



HAL
open science

Voie transsinuso-frontale dans la pathologie de l'étage antérieur de la base du crâne : revue de 120 interventions

Stéphanie Isnard

► To cite this version:

Stéphanie Isnard. Voie transsinuso-frontale dans la pathologie de l'étage antérieur de la base du crâne : revue de 120 interventions. Médecine humaine et pathologie. 2016. dumas-01387451

HAL Id: dumas-01387451

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01387451>

Submitted on 26 Oct 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble :
bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITE GRENOBLE ALPES
FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE

Année 2016

**VOIE TRANSSINUSO-FRONTALE DANS LA PATHOLOGIE DE
L'ETAGE ANTERIEUR DE LA BASE DU CRANE :
REVUE DE 120 INTERVENTIONS.**

THESE PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

DIPLÔME D'ETAT

Stéphanie Isnard,

[Données à caractère personnel]

THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE*

Le jeudi 06 octobre 2016

DEVANT LE JURY COMPOSE DE

Président du jury et directeur de thèse : Monsieur le Professeur GAY Emmanuel

Membres

Monsieur le Professeur PASSAGIA Jean-Guy

Monsieur le Professeur CHABARDES Stéphan

Monsieur le Professeur PALOMBI Olivier

Monsieur le Docteur SEIGNEURET Eric

**La Faculté de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.*

SOMMAIRE

| | |
|--|-------------|
| Enseignants de l'université | p.3 |
| Résumé | p.9 |
| I. Introduction | p.12 |
| II. Méthodes | p15 |
| 1. Design de l'étude et collection des données | |
| 2. Population | p.15 |
| 3. Technique chirurgicale : Voie transsinuso-frontale | p.16 |
| 4. Série de 78 Méningiomes de l'étage antérieur | p.26 |
| 5. Série de 42 brèches ostéo-méningées et mucocèles | p.34 |
| 6. Analyses statistiques | p.42 |
| III. Résultats | p.43 |
| 1. Méningiomes | p.43 |
| 2. Brèches ostéo-méningées et mucocèles | p.53 |
| IV. Discussion | p.63 |
| 1. Caractéristiques d'une approche idéale | p.63 |
| 2. Généralités sur la voie transsinuso-frontale | p.64 |
| 3. Sécurité de la voie d'abord | p.65 |
| 4. Qualité de la résection | p.66 |
| 5. Qualité de la restauration de l'étanchéité méningée | p.68 |
| 6. Préservation olfactive | p.69 |
| 7. Préservation visuelle | p.71 |
| 8. Taille des méningiomes | p.72 |
| 9. Complications | p.73 |
| 10. Mortalité | p.74 |
| 11. Limites de l'étude | p.75 |
| 12. Sélection de la voie | p.76 |
| V. Conclusion | p.78 |
| Conclusion validée par la faculté | p.80 |
| VI. Annexes | p.82 |
| 1. Tableau récapitulatif des données de la littérature | |
| VII. Bibliographie | p.91 |
| Serment d'Hippocrate | p.95 |
| Remerciements | p.96 |

Doyen de la Faculté : **Monsieur le Professeur Jean Paul ROMANET**

Année 2016-2017

ENSEIGNANTS A L'UFR DE MEDECINE

| CORPS | NOM-PRENOM | Discipline universitaire |
|--------------|------------------------------|---|
| PU-PH | ALBALADEJO Pierre | Anesthésiologie réanimation |
| PU-PH | APTEL Florent | Ophthalmologie |
| PU-PH | ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine | Chirurgie générale |
| PU-PH | BALOSSO Jacques | Radiothérapie |
| PU-PH | BARONE-ROCHETTE Gilles | Cardiologie |
| PU-PH | BARRET Luc | Médecine légale et droit de la santé |
| PU-PH | BAYAT Sam | Physiologie |
| PU-PH | BENHAMOU Pierre Yves | Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques |
| PU-PH | BERGER François | Biologie cellulaire |
| MCU-PH | BIDART-COUTTON Marie | Biologie cellulaire |
| MCU-PH | BOISSET Sandrine | Agents infectieux |
| PU-PH | BONAZ Bruno | Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie |
| PU-PH | BONNETERRE Vincent | Médecine et santé au travail |
| PU-PH | BOREL Anne-Laure | Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques |
| PU-PH | BOSSON Jean-Luc | Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication |
| MCU-PH | BOTTARI Serge | Biologie cellulaire |
| PU-PH | BOUGEROL Thierry | Psychiatrie d'adultes |
| PU-PH | BOUILLET Laurence | Médecine interne |
| PU-PH | BOUZAT Pierre | Réanimation |
| PU-PH | BRAMBILLA Christian | Pneumologie |

| | | |
|--------|--------------------------------------|--|
| MCU-PH | BRENIER-PINCHART Marie Pierre | Parasitologie et mycologie |
| PU-PH | BRICAULT Ivan | Radiologie et imagerie médicale |
| PU-PH | BRICHON Pierre-Yves | Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire |
| MCU-PH | BRIOT Raphaël | Thérapeutique, médecine d'urgence |
| MCU-PH | BROUILLET Sophie | Biologie et médecine du développement et de la reproduction |
| PU-PH | CAHN Jean-Yves | Hématologie |
| MCU-PH | CALLANAN-WILSON Mary | Hématologie, transfusion |
| PU-PH | CARPENTIER Françoise | Thérapeutique, médecine d'urgence |
| PU-PH | CARPENTIER Patrick | Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire |
| PU-PH | CESBRON Jean-Yves | Immunologie |
| PU-PH | CHABARDES Stephan | Neurochirurgie |
| PU-PH | CHABRE Olivier | Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques |
| PU-PH | CHAFFANJON Philippe | Anatomie |

| | | |
|--------|---------------------------|--|
| PU-PH | CHARLES Julie | Dermatologie |
| PU-PH | CHAVANON Olivier | Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire |
| PU-PH | CHIQUET Christophe | Ophtalmologie |
| PU-PH | CINQUIN Philippe | Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication |
| PU-PH | COHEN Olivier | Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication |
| PU-PH | COUTURIER Pascal | Gériatrie et biologie du vieillissement |
| PU-PH | CRACOWSKI Jean-Luc | Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique |
| PU-PH | CURE Hervé | Oncologie |
| PU-PH | DEBILLON Thierry | Pédiatrie |
| PU-PH | DECAENS Thomas | Gastro-entérologie, Hépatologie |
| PU-PH | DEMATTEIS Maurice | Addictologie |
| MCU-PH | DERANSART Colin | Physiologie |
| PU-PH | DESCOTES Jean-Luc | Urologie |
| MCU-PH | DETANTE Olivier | Neurologie |
| MCU-PH | DIETERICH Klaus | Génétique et procréation |

| | | |
|--------|--------------------------------|--|
| MCU-PH | DOUTRELEAU Stéphane | Physiologie |
| MCU-PH | DUMESTRE-PERARD Chantal | Immunologie |
| PU-PH | EPAULARD Olivier | Maladies Infectieuses et Tropicales |
| PU-PH | ESTEVE François | Biophysique et médecine nucléaire |
| MCU-PH | EYSSERIC Hélène | Médecine légale et droit de la santé |
| PU-PH | FAGRET Daniel | Biophysique et médecine nucléaire |
| PU-PH | FAUCHERON Jean-Luc | Chirurgie générale |
| MCU-PH | FAURE Julien | Biochimie et biologie moléculaire |
| PU-PH | FERRETTI Gilbert | Radiologie et imagerie médicale |
| PU-PH | FEUERSTEIN Claude | Physiologie |
| PU-PH | FONTAINE Éric | Nutrition |
| PU-PH | FRANCOIS Patrice | Epidémiologie, économie de la santé et prévention |
| MCU-MG | GABOREAU Yoann | Médecine Générale |
| PU-PH | GARBAN Frédéric | Hématologie, transfusion |
| PU-PH | GAUDIN Philippe | Rhumatologie |
| PU-PH | GAVAZZI Gaétan | Gériatrie et biologie du vieillissement |
| PU-PH | GAY Emmanuel | Neurochirurgie |
| MCU-PH | GILLOIS Pierre | Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication |
| MCU-PH | GRAND Sylvie | Radiologie et imagerie médicale |
| PU-PH | GRIFFET Jacques | Chirurgie infantile |
| PU-PH | GUEBRE-EGZIABHER Fitsum | Néphrologie |
| MCU-PH | GUZUN Rita | Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique |
| PU-PH | HAINAUT Pierre | Biochimie, biologie moléculaire |
| PU-PH | HENNEBICQ Sylviane | Génétique et procréation |
| PU-PH | HOFFMANN Pascale | Gynécologie obstétrique |
| PU-PH | HOMMEL Marc | Neurologie |
| PU-MG | IMBERT Patrick | Médecine Générale |
| PU-PH | JOUK Pierre-Simon | Génétique |

| | | |
|----------|--------------------------------|--|
| PU-PH | JUVIN Robert | Rhumatologie |
| PU-PH | KAHANE Philippe | Physiologie |
| PU-PH | KRACK Paul | Neurologie |
| PU-PH | KRAINIK Alexandre | Radiologie et imagerie médicale |
| PU-PH | LABARERE José | Epidémiologie ; Eco. de la Santé |
| MCU-PH | LANDELLE Caroline | Bactériologie - virologie |
| MCU-PH | LAPORTE François | Biochimie et biologie moléculaire |
| MCU-PH | LARDY Bernard | Biochimie et biologie moléculaire |
| MCU-PH | LARRAT Sylvie | Bactériologie, virologie |
| MCU - PH | LE GOUËLLEC Audrey | Biochimie et biologie moléculaire |
| PU-PH | LECCIA Marie-Thérèse | Dermato-vénérologie |
| PU-PH | LEROUX Dominique | Génétique |
| PU-PH | LEROY Vincent | Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie |
| PU-PH | LEVY Patrick | Physiologie |
| MCU-PH | LONG Jean-Alexandre | Urologie |
| PU-PH | MAGNE Jean-Luc | Chirurgie vasculaire |
| MCU-PH | MAIGNAN Maxime | Thérapeutique, médecine d'urgence |
| PU-PH | MAITRE Anne | Médecine et santé au travail |
| MCU-PH | MALLARET Marie-Reine | Epidémiologie, économie de la santé et prévention |
| MCU-PH | MARLU Raphaël | Hématologie, transfusion |
| MCU-PH | MAUBON Danièle | Parasitologie et mycologie |
| PU-PH | MAURIN Max | Bactériologie - virologie |
| MCU-PH | MC LEER Anne | Cytologie et histologie |
| PU-PH | MERLOZ Philippe | Chirurgie orthopédique et traumatologie |
| PU-PH | MORAND Patrice | Bactériologie - virologie |
| PU-PH | MOREAU-GAUDRY Alexandre | Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication |
| PU-PH | MORO Elena | Neurologie |
| PU-PH | MORO-SIBILOT Denis | Pneumologie |

| | | |
|--------|---|--|
| PU-PH | MOUSSEAU Mireille | Cancérologie |
| PU-PH | MOUTET François | Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie |
| MCU-PH | PACLET Marie-Hélène | Biochimie et biologie moléculaire |
| PU-PH | PALOMBI Olivier | Anatomie |
| PU-PH | PARK Sophie | Hémato - transfusion |
| PU-PH | PASSAGGIA Jean-Guy | Anatomie |
| PU-PH | PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François | Anesthésiologie réanimation |
| MCU-PH | PAYSANT François | Médecine légale et droit de la santé |
| MCU-PH | PELLETIER Laurent | Biologie cellulaire |
| PU-PH | PELLOUX Hervé | Parasitologie et mycologie |
| PU-PH | PEPIN Jean-Louis | Physiologie |
| PU-PH | PERENNOU Dominique | Médecine physique et de réadaptation |
| PU-PH | PERNOD Gilles | Médecine vasculaire |
| PU-PH | PIOLAT Christian | Chirurgie infantile |
| PU-PH | PISON Christophe | Pneumologie |
| PU-PH | PLANTAZ Dominique | Pédiatrie |
| PU-PH | POIGNARD Pascal | Virologie |
| PU-PH | POLACK Benoît | Hématologie |
| PU-PH | POLOSAN Mircea | Psychiatrie d'adultes |
| PU-PH | PONS Jean-Claude | Gynécologie obstétrique |
| PU-PH | RAMBEAUD Jacques | Urologie |
| PU-PH | RAY Pierre | Biologie et médecine du développement et de la reproduction |
| PU-PH | REYT Émile | Oto-rhino-laryngologie |
| PU-PH | RIGHINI Christian | Oto-rhino-laryngologie |
| PU-PH | ROMANET Jean Paul | Ophtalmologie |
| PU-PH | ROSTAING Lionel | Néphrologie |
| MCU-PH | ROUSTIT Matthieu | Pharmacologie fondamentale, pharmaco clinique, addictologie |
| MCU-PH | ROUX-BUISSON Nathalie | Biochimie, toxicologie et pharmacologie |

| | | |
|--------|-------------------------------|--|
| MCU-PH | RUBIO Amandine | Pédiatrie |
| PU-PH | SARAGAGLIA Dominique | Chirurgie orthopédique et traumatologie |
| MCU-PH | SATRE Véronique | Génétique |
| PU-PH | SAUDOU Frédéric | Biologie Cellulaire |
| PU-PH | SCHMERBER Sébastien | Oto-rhino-laryngologie |
| PU-PH | SCHWEBEL-CANALI Carole | Réanimation médicale |
| PU-PH | SCOLAN Virginie | Médecine légale et droit de la santé |
| MCU-PH | SEIGNEURIN Arnaud | Epidémiologie, économie de la santé et prévention |
| PU-PH | STAHL Jean-Paul | Maladies infectieuses, maladies tropicales |
| PU-PH | STANKE Françoise | Pharmacologie fondamentale |
| MCU-PH | STASIA Marie-José | Biochimie et biologie moléculaire |
| PU-PH | STURM Nathalie | Anatomie et cytologie pathologiques |
| PU-PH | TAMISIER Renaud | Physiologie |
| PU-PH | TERZI Nicolas | Réanimation |
| MCU-PH | TOFFART Anne-Claire | Pneumologie |
| PU-PH | TONETTI Jérôme | Chirurgie orthopédique et traumatologie |
| PU-PH | TOUSSAINT Bertrand | Biochimie et biologie moléculaire |
| PU-PH | VANZETTO Gérald | Cardiologie |
| PU-PH | VUILLEZ Jean-Philippe | Biophysique et médecine nucléaire |
| PU-PH | WEIL Georges | Epidémiologie, économie de la santé et prévention |
| PU-PH | ZAOUI Philippe | Néphrologie |
| PU-PH | ZARSKI Jean-Pierre | Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie |

PU-PH : Professeurs des Universités et Praticiens Hospitaliers

MCU-PH : Maître de Conférences des Universités et Praticiens Hospitaliers

PU-MG : Professeur des Universités de Médecine Générale

MCU-MG : Maître de Conférences des Universités de Médecine Générale

VOIE TRANSSINUSO-FRONTALE DANS LA PATHOLOGIE DE L'ETAGE ANTERIEUR DE LA BASE DU CRANE : REVUE DE 120 INTERVENTIONS

Objectif. La voie transsinuso-frontale (TSF), est historiquement utilisée dans le service. L'objectif était de décrire sa fiabilité et son efficacité dans le traitement des lésions de l'étage antérieur au travers de notre expérience.

Méthodes. Tous les cas de patients opérés de lésions de l'étage antérieur par voie TSF entre 1987 et 2015 étaient revus. Efficacité et complications étaient détaillées avec une attention spécifique sur la préservation olfactive, la survenue de complication septique et la qualité d'exérèse ou de fermeture durale.

Résultats. Cent-vingt interventions ont été réalisées pour la prise en charge de 107 patients, 78 pour l'exérèse de méningiomes, 42 pour le traitement de brèches ostéo-méningées ou mucocèles. Toutes pathologies confondues, l'olfaction a pu être conservée au décours de 65% des interventions quel que soit le statut olfactif initial. Les complications infectieuses cérébro-méningées concernaient 3.3% des gestes. L'exérèse macroscopiquement complète était réalisée dans 91% des cas, par voie TSF exclusive dans 87.3% de l'ensemble des méningiomes et dans 80.3% des méningiomes de plus de 3cm. La morbidité vasculaire au décours de l'exérèse était faible (1.28%). L'efficacité dans le traitement des brèches ostéo-méningées était de 97.4%. Une fuite transitoire ou persistante était constatée au décours de 14.1% de l'ensemble des abords TSF et 12.8% pour exérèse de méningiomes.

Conclusion. La voie TSF était efficace en termes de qualité d'exérèse et de traitement des brèches, sans rétraction frontale ni élargissement systématique. Les complications olfactives et septiques étaient rares. La mortalité imputable à la chirurgie était nulle.

REVIEW OF 120 TRANS-FRONTAL-SINUS APPROACHES FOR THE TREATMENT OF ANTERIOR SKULL BASE LESIONS

Object. Trans-frontal-sinus (TFS) approach is being routinely used in our team for the treatment of anterior skull base lesions. We aimed to describe its efficacy, reliability and potential for olfactory preservation through our experience. **Methods.** We retrospectively screened medical records of all patients who underwent TFS for the treatment of anterior base meningiomas, osteomeningeal breaches and mucoceles between 1987 and 2015. We focused on quality of resection, dural repair, olfactory preservation and infectious complications. **Results.** One-hundred and twenty TFS approaches were performed in 107 patients, 78 for meningioma resection, 42 for the treatment of osteomeningeal breaches and mucoceles. Olfaction was preserved after 65% of the procedures, whatever the initial olfactory status. Intracranial septic complications involved 3.3% of the approaches. Gross total resection was completed in 91%, through exclusive TFS approach in 87.3% for all meningiomas, and 80.3% for those more than 3cm wide. Vascular morbidity following resections was low (1.28%). Osteo-meningeal breaches were successfully treated in 97.4% of cases. Transitory or persisting leaks occurred in 14.1% of the whole TFS approaches and 12.8% of those performed for meningiomas resection.

Conclusion. TFS approach was efficient in terms of resection quality and osteomeningeal breaches treatment, without frontal retraction nor systematic enlargement. Septic complications and olfactory deteriorations were rare. Specific surgery-related mortality was nil.

Mots-clés :

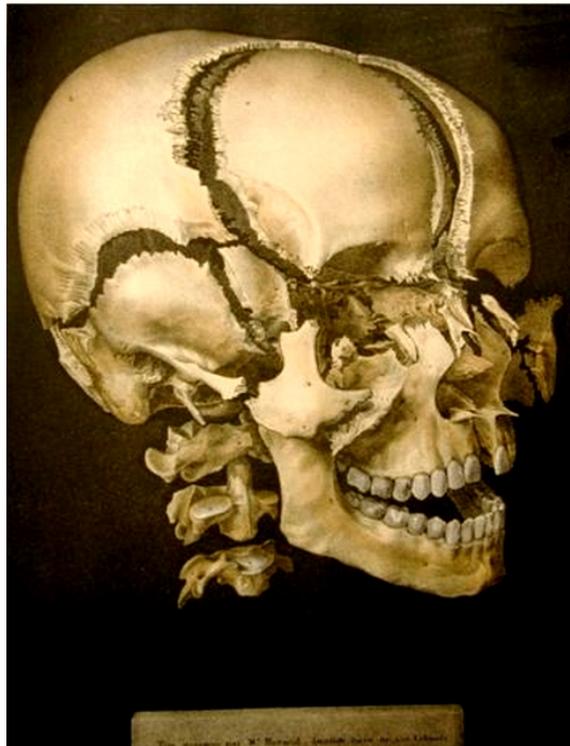
Transsinuso-frontal, étage antérieur, base du crâne, méningiome, gouttière olfactive, brèche ostéo-méningée, olfaction, infection.

Travail de thèse effectué au sein du service de Neurochirurgie du CHU de Grenoble.

Laboratoire d'Anatomie des Alpes françaises (L.A.D.A.F) et sa bibliothèque

Livres appartenant au Pr J.-G. PASSAGIA et au Pr E. GAY.

Centre d'investigations cliniques du CHU de Grenoble. Pr J.-L. CRACOWSKI



In Traité complet de l'anatomie de l'homme, Bourguery (XIX^e s.).

I. Introduction

L'étage antérieur de la base du crâne s'étend de son plan de séparation avec la voûte en avant, au limbus sphénoïdal et petites ailes du sphénoïde en arrière. Cette région abrite des structures neurovasculaire fragiles notamment les nerfs optiques et olfactifs et les artères cérébrales antérieures. Durant les dernières décennies de nombreuses voies d'abord ont été élaborées avec l'amélioration de l'instrumentation et des soins prodigués en péri opératoire. Leur classification est complexe du fait du carrefour que constitue l'étage antérieur, entre les angles d'approche intra et extra crâniens d'une part et les différentes spécialités chirurgicales d'autre part. On remarque de plus, de nombreuses variantes et associations des approches chirurgicales qui viennent enrichir les descriptions. Sont fréquemment employées les voies sous-frontales uni ou bilatérales^{3,10,25,63}, supra-orbitaire⁶⁵, frontolatérale^{17,51,57} et ptériale^{4,30,66,67}. Les voies endoscopiques transnasales, connaissent un essor ces dernières années^{7,12,21,24,34,36,38,39,42,70}. Ailleurs, la voie antérieure interhémisphérique est préférée^{11,40,44,47-49}. Une compréhension fine des caractéristiques anatomiques de cette région permet la décision de la stratégie opératoire appropriée et ainsi, d'assurer la meilleure qualité d'exérèse ou d'étanchéisation durale avec une faible morbidité.

A ces fins, l'équipe grenobloise privilégie la voie transsinuso-frontale (TSF), qui donne un accès de bonne qualité à l'étage antérieur^{5,16,28}. Elle confère à l'opérateur, une approche tangentielle aux régions médianes sans nécessité de rétraction frontale et permet un élargissement du cône de travail aux aires adjacentes. De plus, l'abord intradural précautionneux est compatible avec une préservation des structures olfactives

qui sont disséquées des lobes frontaux^{53,64}. Les méthodes de crâniatisation des sinus frontaux et de fermeture durale, systématiquement appliquées, permettent d'isoler de façon pérenne le compartiment intracrânien et d'éviter les complications fistulaires et septiques.

La chirurgie des tumeurs de l'étage antérieur de la base du crâne est rendue difficile par un accès étroit, les distorsions de l'anatomie normale et la proximité de structures vitales et fonctionnelles.

Les méningiomes se distinguent de par leur grande fréquence parmi l'ensemble des tumeurs primitives du système nerveux central atteignant 33,8% des diagnostics posés⁷¹. L'implication de l'étage antérieur concerne 40% des méningiomes¹³ et 8% s'insèrent spécifiquement sur les gouttières olfactives⁹. Les lésions de topographie médiane et paramédiane, circonscrites à l'étage antérieur nous intéresseront de façon élective. L'intention est de parvenir à une résection complète tout en minimisant la rétraction du parenchyme frontal, préservant les fonctions neurologiques telles que l'olfaction et garantissant un résultat esthétique satisfaisant.

La pathologie traumatique cranio-faciale représente également la diversité des atteintes de l'étage antérieur et des structures contiguës, en particulier les dilacérations méningées. En effet, selon la littérature, 41 à 70% des fractures cranio-faciales se révèlent associées à des lésions durales^{56,68}. Hors contexte d'urgence, les brèches ostéo-durales avérées sont donc un enjeu de la stratégie de prise en charge puisque en cas d'échec du traitement médical, il s'agit de convenir de la programmation opératoire, souvent avec l'équipe Maxillo-faciale.

L'objectif du présent travail, était de confronter les résultats opératoires obtenus par voie trans sinuso-frontale aux données de la littérature en termes de qualité d'exérèse des méningiomes de l'étage antérieur, de réparation de brèches méningées et de survenue de morbidité. Parmi les complications, la survenue de brèche ostéoméningée et d'infection neuroméningée seront plus spécifiquement recherchées puisqu'à l'origine des controverses quant à l'intérêt de cette voie.

II. Méthodes

1. Design de l'étude et collection des données

Cette revue rétrospective a porté sur tous les cas consécutifs de méningiomes et de brèches ostéo-méningées de l'étage antérieur et mucocèles frontaux, opérés par voie trans-sinusienne frontale durant la période 1987-2015. Les adénocarcinomes de l'éthmoïde et esthésioneuroblastomes n'ont volontairement pas été pris en compte du fait de la nécessité d'exérèse par double abord et de leur malignité modifiant considérablement l'évolution.

Pour la période 1987 à 2004, les patients étaient répertoriés par les chirurgiens opérateurs. Depuis 2004, l'existence d'une base de données informatisée a permis d'extraire les gestes associés à la cotation de l'acte. Les dossiers de patients et données radiologiques étaient revues. Leurs caractéristiques démographiques, de symptômes et pathologiques étaient systématiquement répertoriées.

2. Population

Les critères de sélection étaient :

- Méningiome de l'étage antérieur de la base du crâne
- Brèche ostéo-méningée de l'étage antérieur, post-traumatique non éligible à la voie endoscopique
- Brèche ostéo-méningée de l'étage antérieur survenant dans les suites d'exérèse de tumeurs par voie TSF ou endoscopique dites « post-opératoires »
- Mucocèles de l'étage antérieur

- Résection ou fermeture chirurgicale par voie trans-sinuso-frontale exclusive, élargie ou associée à une autre voie
- Suivi post-opératoire d'au moins 6 mois pour les méningiomes, 3 mois pour des brèches traumatiques

Les critères de non sélection étaient :

- Une tumeur de l'étage antérieur d'autre nature
- Autre voie d'abord avec effraction sinusienne accidentelle

3. Technique chirurgicale : Voie transsinuso-frontale

Installation

L'utilisation d'un drainage lombaire externe n'est plus systématique mais devra être évaluée au cas par cas pour améliorer la détente cérébrale.

Le patient est installé en décubitus dorsal. Il sera porté attention à la position du pôle céphalique, en extension d'environ 5° permettant la verticalisation du plan de Francfort et tête droite conservant les repères anatomiques. La position avancée des angles mandibulaires doit libérer les axes jugulo-carotidiens.

Une têtère à prise osseuse est habituellement utilisée en pathologie tumorale, elle pourra être discutée dans les contextes traumatiques selon l'étendue de la dissection et les habitudes opératoires. Le rasage du scalp suit un trajet bitraguien.

Temps superficiel

L'incision cutanée est réalisée selon Cairns-Unterberger. La dissection se fera dans le plan de Merckel, permettant une épargne du péricrâne. Latéralement, dans les régions temporales la dissection se fera dans un plan inter aponévrotique ou sous aponévrotique, afin de préserver le rameau de division frontal du nerf facial. L'étendue de dissection latérale dépendait des variations anatomiques individuelles et de l'indication opératoire. Le scalp est ainsi décollé vers l'avant jusqu'à 2 ou 3 cm du rebord orbitaire, puis on adoptera une dissection sous péri-crânienne afin de ne pas blesser les pédicules vasculo-nerveux supra orbitaires et supra-trochléaires. A l'aplomb du rebord orbitaire, les rameaux supra-orbitaires seront désincarcérés de leur incisure ou libérés de leur canal à l'aide d'un petit ostéotome. Une fois le scalp tracté, il doit être possible de visualiser les portions médianes des rebords orbitaires, la suture naso-maxillo-faciale et la racine des os propres du nez.

A ce stade, un patch de péricrâne pourra être prélevé y compris quelques centimètres en arrière de l'incision, afin de permettre de restaurer une étanchéité parfaite lors de la reconstruction (Figure 1A et B, p.22).

Craniotomie

La dépose de la paroi antérieure du sinus frontal se fait à la scie oscillante, perpendiculairement à la base pour sa partie inférieure et oblique (tranche cunéiforme) pour les segments supérieurs, ceci donnant une stabilité lors du repositionnement du volet. L'emploi de la neuronavigation permet de planifier une découpe suivant les limites du sinus sa forme est globalement losangique (Figure 2A, B et C, p.23). Les différents septa sont effondrés pour détacher le volet (Figure 3A, p.24). Des tampons de tissu hémostatique sont placés temporairement dans les ostia nasofrontaux, on procède ensuite à la résection de la muqueuse sinusienne complétée par une coagulation et fraisage minutieux de l'ensemble de la cavité La paroi postérieure du sinus frontal

est enlevée à la fraise et aux rongeurs, réalisant la crâniatisation en tant que telle (Figure 3B, p.24).

Lorsque les sinus sont hypoplasiques ou absents, il demeure possible de réaliser un volet dans des dimensions correctes. Dans les portions médianes, on procèdera à la craniotomie à la scie oscillante, tangentiellement à l'os permettant une découpe de la corticale externe, alors que la corticale interne sera objet d'un fraisage. La découpe latérale pourra être réalisée de la même façon ou avec un crâniotome selon qu'il existe un sinus ou non et les dimensions souhaitées. Enfin, la craniotomie peut se restreindre à un seul côté, si ceci est jugé suffisant.

Dissection

Le drainage lombaire peut être ouvert. Détachement de la dure mère de son insertion dans le foramen caecum.

Seule la dissection intradurale précautionneuse et limitée, peut être compatible avec une préservation des structures olfactives qui ne seraient pas préalablement endommagées. Une incision durale transversale est réalisée le plus bas possible, à la jonction des portions basicrânienne et frontale (Figure 4, p.24). L'extrémité antérieure du sinus longitudinal supérieur est l'objet de coagulation ou ligature section au fil monofilament non résorbable puis section ; il est rarement perméable à cet étage et possède une lumière dans environ 10% des cas⁵³. La dure-mère est ensuite détachée de la crista galli, cette dernière sera finalement détachée puis retirée à l'aide d'une pince à disque ; la procédure est réalisée sous microscope opératoire, l'intérêt étant de respecter les gouttières olfactives. La voie trans-sinuso-frontale donne un accès tangentiel aux espaces situés entre la face inférieure des lobes frontaux et la base antérieure, sans nécessité de rétraction par écarteur autostatique (figures 5A et 5B, p.25). La détente cérébrale, qu'elle soit liée à la déplétion de LCS par drainage externe ou par ouverture large des citernes arachnoïdiennes olfactives ainsi que la position de la tête permet la formation d'un angle de travail favorable. L'étage fronto-éthmoïdal est entièrement accessible, la convexité et les irrégularités du toit

orbitaire limitant la vision latérale directe. La préservation des structures olfactives repose sur une libération progressive du bulbe olfactif puis du tractus au travers de la citerne olfactive. La profondeur de dissection est représentée par l'origine de l'artère olfactive et ses branches, où le tractus adhère fortement aux lobes frontaux, cette limite se projette sur le tiers antérieur du planum sphénoïdal⁵³. Le sacrifice de l'olfaction est accidentel. Il résulte soit de l'envahissement tumoral soit de phénomènes de traction lors de l'affaissement des lobes frontaux au cours de la dissection des citernes ou de mobilisations du méningiome.

Méningiomes des gouttières olfactives :

Une fois le contrôle de la base d'implantation et la dévascularisation tumorale réalisés, on procède à un évidement tumoral par fragmentation mécanique à l'aide d'un dissecteur à ultrasons. L'effondrement de la périphérie lésionnelle doit ensuite donner plus d'aisance à la dissection des structures vasculaires, en particulier les axes cérébraux antérieurs et nerveux. En ce qui concerne les MGO, les structures olfactives sont souvent l'objet de distorsions voire destruction uni ou bilatérales par le processus tumoral lui-même. Un fragment tumoral résiduel peut être volontairement respecté, si la préservation olfactive le nécessite. Lorsque l'infiltration est telle que les bulbes olfactifs sont détruits, une coagulation des orifices de la lame criblée est réalisée, afin de rétracter l'expansion arachnoïdienne. Les orifices sont ensuite enduits de cire de Horsley ; en cas de défaut osseux important, un fragment d'os découpé à la forme de la lame criblée y est impacté. Le pôle postérieur de la lésion sera disséquée depuis la périphérie latérale vers la ligne médiane. Le plan de clivage arachnoïdien sera ensuite retrouvé pour permettre la dissection des structures optiques. Une dure mère envahie sera pelée voire réséquée si complètement envahie. Selon le degré d'envahissement, la base d'implantation devra faire l'objet de résection, fraisage (Simpson 1) ou d'une coagulation extensive (Simpson 2).

Fuites de Liquide Cérébro-Spinal (LCS)

L'exploration sera systématiquement réalisée par voie intradurale, considérée comme la plus appropriée à la détection de solutions de continuité méningée et compatible avec la préservation des structures olfactives.

La déplétion de LCS par effondrement des citernes de la base ou drainage externe permet un décollement spontané des lobes frontaux en bas et arrière et l'ouverture d'un espace de travail entre les gyrus rectus et les nerfs olfactifs ; l'emploi d'écarteurs n'est pas nécessaire. La limite postérieure de la dissection est pressentie par la vision d'un plan de clivage plus ténu, entre la face inféro-médiale du lobe frontal et le tractus olfactif. Les instruments se situent alors dans l'apex du cône de travail. Des tentatives de libération plus avant feraient risquer des lésions anatomiques du tractus olfactif et/ou de sa vascularisation. Les régions ethmoïdo-frontales sont explorées afin de caractériser la brèche ; elle est parfois étendue ou multiple ou, dans des cas plus rares demeure occulte. Les procédures d'étanchéisation peuvent être menées par la réalisation de superposition de couches de colle biologique et de greffon de péricrâne sur une surface durale étendue et pas seulement sur la brèche afin de rendre la filière d'écoulement du LCS plus contournée. Ces appositions étaient réalisées au-dessus des structures olfactives qui demeurent attenantes à la base.

Reconstruction

La reconstruction osseuse n'est pas indispensable au niveau ethmoïdal lorsque le défaut est modéré. En revanche lorsqu'il existe de larges étendues de fraisage au niveau éthmoïdo-sphénoïdal, il est nécessaire d'envisager un greffon osseux constitué de corticale externe que l'on aura prélevé au niveau de la voûte afin d'éviter des méningocèles et fuites de LCS ; cette situation ne concernait pas notre série. On s'assurera de la bonne exclusion de la filière sinusienne au niveau des ostia naso-frontaux à l'aide de fragments osseux qui sont fichés au sein des ostia des

canaux nasaux frontaux. Un large lambeau de péricrâne sera déposé sur la base depuis la limite postérieure de dissection jusque dans le sinus crânialisé (Figure 6). La colle biologique sera appliquée pour renforcer l'étanchéité de l'ensemble. Le volet osseux est suturé à l'aide de points trans-osseux au fil non résorbable monofilament. Enfin, le scalp est fermé de façon habituelle sur un ou deux drains de Redon en siphonage.

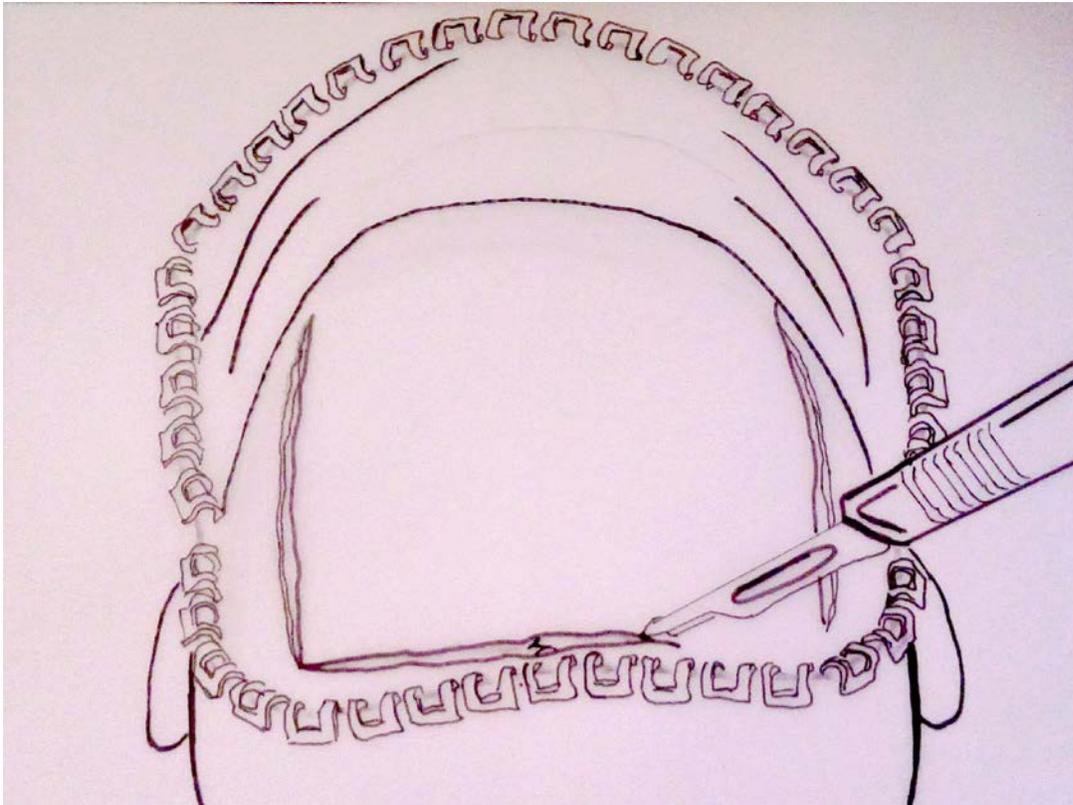


Fig. 1A

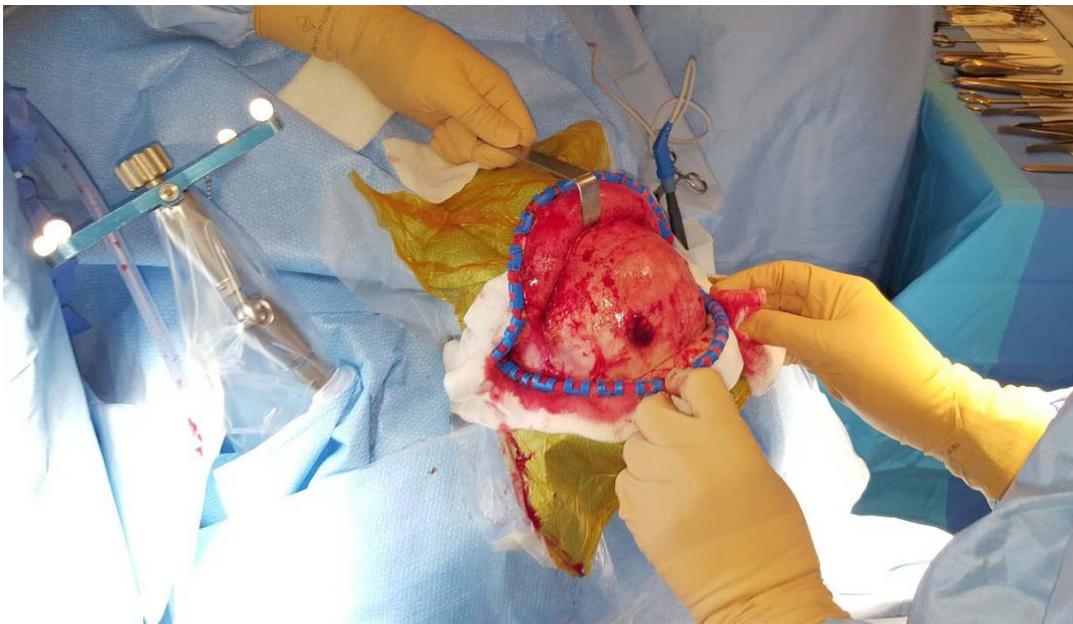


Fig. 1B

Figure 1A et 1B. Incision bitragienne. Prélèvement de péricrâne.

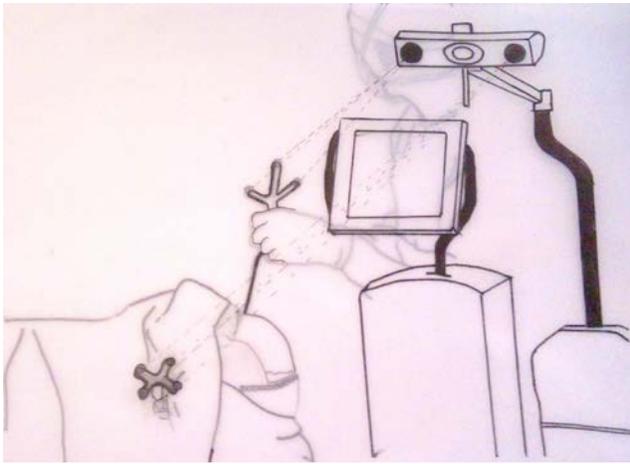


Fig. 2A

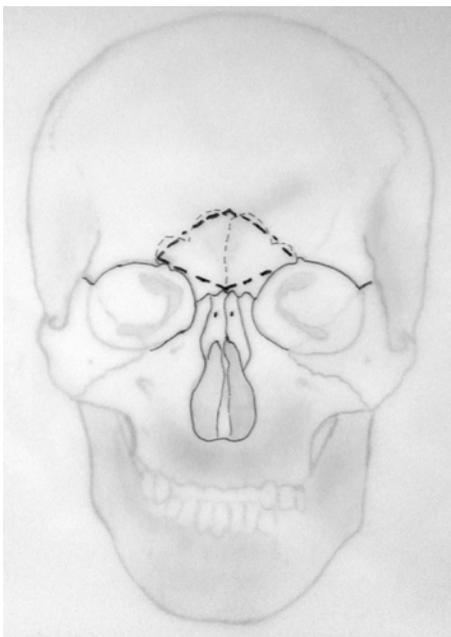


Fig. 2B



Fig. 2C

Figures 2A, 2B2C. Repérage des limites des sinus frontaux, neuronavigation. Découpe d'un volet losangique.



Fig. 3A



Fig. 3B

Figures 3A. Découpe biseautée, visualisation des septa effondrés.

Figure 3B. Vue opératoire, après résection de la paroi postérieure du sinus frontal. Dure mère frontale. Ostia naso-frontaux.

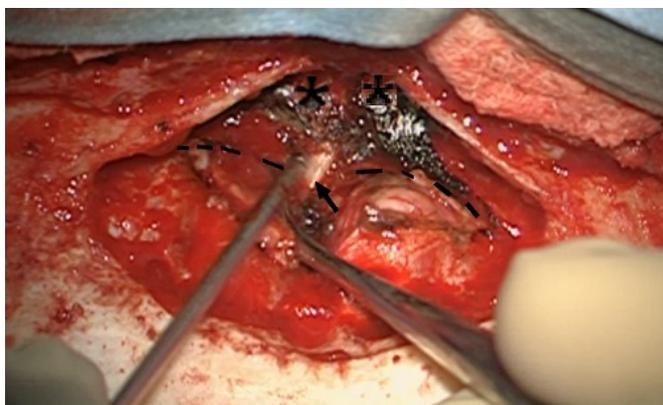


Fig.4

Figure 4. Sous microscope opératoire.

Astérisque : tampon hémostatique fiché dans les ostia naso-frontaux.

Trait discontinu : tracé de l'incision dural transversale.

Flèche : Crista Galli avec sa résection.



Fig. 5A

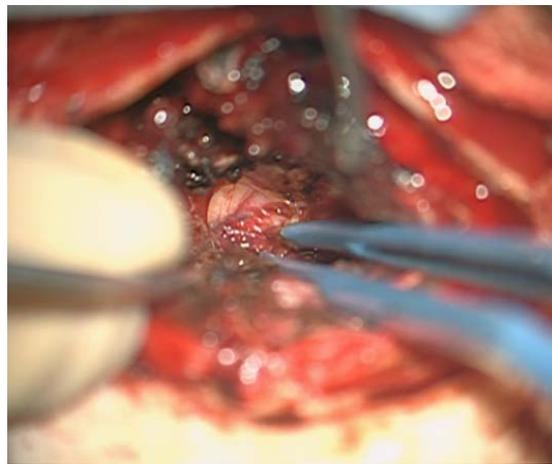


Fig. 5B

Figure 5A. Représentation schématique des angles d'approche.

Figure 5B. Microscope opératoire. Illustration du cône de travail.

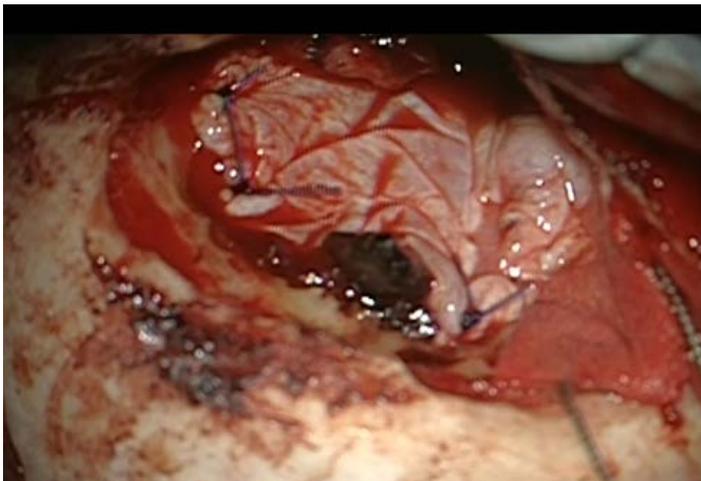


Fig. 6

Figure 6. Apposition du patch de péri-crâne, qui est suturé à la dure mère.

4. Série de 78 Méningiomes de l'étage antérieur

Cette revue rétrospective, portait sur tous les méningiomes de l'étage antérieur opérés par voie TSF dans la période Janvier 1987 à décembre 2014 au Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble, Grenoble, France.

Au sein des méningiomes de l'étage antérieur abordés par cette voie, les méningiomes des gouttières olfactives et du planum sphénoïdal de topographie médiane étaient logiquement retenus. Par ailleurs, les méningiomes du jugum sphénoïdal et de la clinoiïde antérieure ayant fait l'objet d'exérèse par voie TSF, étaient également considérés.

Présentations cliniques

Les méningiomes des gouttières olfactives, font généralement l'objet de longues périodes de latence au diagnostic, de par leur caractère longtemps a- ou paucisymptomatique et leur croissance lente. Ils ne deviennent symptomatiques qu'à partir d'un volume significatif conduisant au diagnostic^{31,67}. Les troubles visuels à rechercher sont des baisses d'acuité visuelle et des amputations du champ visuel inférieur, qui sont plus précoces pour les méningiomes du planum du fait de leur proximité des structures visuelles. L'anosmie n'est pas un signe habituel de présentation toutefois, au moment du diagnostic une proportion importante de patients présente des troubles^{2,67}. Dans la plupart des cas il existe une association variable des symptômes suivants : modifications cognitives et comportementales, céphalées, atteintes visuelles et crises d'épilepsies⁴³.

Les déficits visuels interpellent tout clinicien et aboutissent rapidement à la réalisation d'imageries encéphaliques ; ils se développent de façon insidieuse mais plus précocement pour les méningiomes du tubercule de la selle, avec des atteintes de l'acuité et campimétriques qui s'apparentent à une hémianopsie bitemporale^{27,32,43,58}.

Les céphalées sont largement retrouvées sans caractère discriminant. Elles conduisent souvent le médecin à demander une exploration encéphalique.

Imagerie

En préopératoire, l'exploration en imagerie comprenait au moins une tomodensitométrie (TDM) encéphalique et imagerie par résonnance magnétique (IRM) sans et avec injection de gadolinium. La TDM conserve un intérêt majeur dans la programmation opératoire quant à l'existence d'hyperostose ou le franchissement sinusien grâce aux reconstructions fines multiplanaires. L'IRM (Figures 7 A à D, p.33), apporte des renseignements concernant la topographie exacte et l'insertion tumorale mais également des détails sur les rapports nerveux et vasculaires, l'existence d'un plan de clivage, grâce à des séquences dédiées. L'angiographie cérébrale était réalisée au cas par cas, dans l'exploration de volumineux méningiomes à la recherche d'envahissement des axes vasculaires du polygone antérieur et/ou, ayant une alimentation artérielle complexe à la recherche d'une participation piale et drainages veineux anormaux

Suivi

Le contrôle post opératoire immédiat par tomodensitométrie cranio-encéphalique était réalisé systématiquement, pendant l'hospitalisation ; l'IRM était réservée aux patients présentant des symptômes inexpliqués.

Les patients étaient ensuite convoqués à 3 mois, avec une IRM injectée afin de contrôler l'évolution initiale et d'analyser l'existence de reliquat tumoral. Ensuite, une consultation à 1 an, puis annuelle pendant les 5 premières années étaient organisées avec une IRM à la recherche notamment d'une récurrence, récurrence ou pour expliquer un nouveau symptôme. De rares patients nécessitaient des consultations rapprochées de par l'existence de reliquat volumineux ou de complications. Le suivi ultérieur, était fonction de l'évolution préalable et de l'âge du patient, le plus souvent tous les 2 à 4 ans. La fin de suivi programmé en neurochirurgie n'était pas uniforme, il concernait les sujets asymptomatiques ou cliniquement stables, non évolutifs sur une longue période.

Caractéristiques du méningiome

Topographie d'insertion

La zone d'insertion précise du méningiome était systématiquement identifiée à l'aide de l'imagerie et précisée grâce aux données du compte rendu opératoire. Nous recherchions l'insertion aux gouttières olfactives et planum sphénoïdal. Les insertions au jugum sphénoïdal, à la clinoïde antérieure et au tubercule de la selle de méningiome à développement antérieur et médian pouvaient potentiellement être retrouvées dans les cas les plus anciens de la série.

Taille

Les dimensions de la lésion étaient systématiquement recherchées, le plus grand diamètre transverse était retenu et devait permettre de classer le méningiome dans un

des trois groupes de taille. Les petits mesurant moins de 3cm, les moyens de 3 à 6 cm et les gros méningiomes plus de 6 cm⁵⁷.

Rapports anatomiques avec les axes artériels et nerveux

Les rapports vasculaires artériels étaient systématiquement recherchés à l'aide des résultats d'imagerie et des comptes rendus opératoires. Ils étaient classés en 3 catégories de rapport anatomique avec les axes artériels : absent, modéré et intra tumoral ou complexe.

Le degré de contrainte sur les structures optiques et le parenchyme était évalué puis assigné à l'une des trois catégories : absence de contrainte, contact, refoulement ou intratumoral/infiltration. Les données étaient ensuite segmentées selon la structure concernée : parenchyme ou structures visuelles.

Préservation des structures olfactives

La préservation anatomique per opératoire des nerfs olfactifs devait être recherchée dans les données opératoires et décrite selon 4 catégories : absente, unilatérale, bilatérale ou non renseignée.

Suites opératoires des méningiomes

La durée d'hospitalisation globale et en réanimation est considérée comme le reflet de l'évolution post opératoire globale.

L'évaluation initiale des patients durant le séjour hospitalier recherchait la survenue de complications immédiates relatives. Les détériorations du statut neurologique préalable sur des critères de comitialité, conscience, anosmie, trouble visuel et l'apparition de signes d'hypertension intracrânienne étaient recherchées. Puis, en comparaison d'avec l'état neurologique préopératoire, il était mentionné un caractère d'amélioration/stabilité ou de détérioration. En cas de méningite post opératoire précoce des liens de causalité avec des caractéristiques opératoires telles que l'existence de drainage lombaire externe ou relatives à l'histoire médicale des patients devaient être renseignés. La survenue de rhinoliqorrhée était également relevée, de même que la stratégie permettant son tarissement.

Les complications d'ordre général dans le contexte d'hospitalisation revêtaient une signification importante. Les thromboses veineuses profondes, embolies pulmonaires et infections urinaires étaient recherchées systématiquement du fait de leur hypothétique fréquence. Les autres complications intercurrentes étaient relevées au cas par cas.

L'évaluation clinique post-opératoire des patients portait sur l'ensemble du suivi.

Complications tardives

La persistance d'une détérioration neurologique était recherchée et constituait une complication post opératoire. S'y ajoutaient des processus pathologiques différés tels que l'hydrocéphalie et les hématomes sous duraux ex vacuo. Par ailleurs, des complications septiques (méningite, abcès/empyème), la découverte d'une brèche méningée restée occulte, ou la constitution de mucocèle étaient relevées.

Les troubles de cicatrisation étaient recherchés dans l'ensemble du suivi du patient à l'aide des comptes-rendus d'hospitalisation et de consultation de même que des séquelles esthétiques.

Mortalité

Dans notre série, les décès étaient relevés quel que soit le délai de leur survenue. Leur cause et le statut médico-chirurgical du patient étaient relevés. La mortalité relative à la chirurgie et la mortalité globale dans les suites chirurgicales étaient calculées.

Fonction visuelle

La fonction visuelle était évaluée cliniquement en préopératoire, normale ou pathologique. Les examens étaient renouvelés en post opératoire immédiat ainsi qu'au cours des différentes consultations de contrôle, avec au besoin recours à des explorations ophtalmologiques. Il en ressortait un état stable/amélioré ou détérioré. Une corrélation rétrospective avec le volume tumoral et l'âge était réalisée grâce aux données d'imagerie et du compte rendu opératoire.

Fonction olfactive

L'olfaction était classifiée en préopératoire selon deux catégories hyposmie-anosmie/normale selon les déclarations du patient et une évaluation clinique rapide. En post opératoire les patients présentaient soit une anosmie soit une fonction olfactive préservée. En cas de donnée manquante, des entretiens téléphoniques devaient être réalisés concernant l'olfaction pré et postopératoire et la préservation du goût.

Les données opératoires concernant la préservation des structures olfactives étaient systématiquement recherchées dans les comptes rendus opératoires et rapportées à la fonction olfactive.

Récidive avec ou sans reliquat tumoral

Les données relatives à la qualité d'exérèse étaient retranscrites selon le compte rendu opératoire : « macroscopiquement complète » regroupant les grade I, II et III de Simpson⁶² et « macroscopiquement incomplète », le grade IV. Le grade V était très marginal dans le contexte. L'existence d'un reliquat était revue à la première IRM de contrôle.

Les augmentations volumétriques de reliquats devaient donner lieu à une intensification du suivi ou à une nouvelle intervention chirurgicale selon les critères d'évolutivité et les symptômes.

En l'absence de reliquat, la réapparition d'un méningiome dans les régions opérées devait être colligée ainsi que la topographie d'insertion en IRM et le délai d'évolution.



Fig. 7A

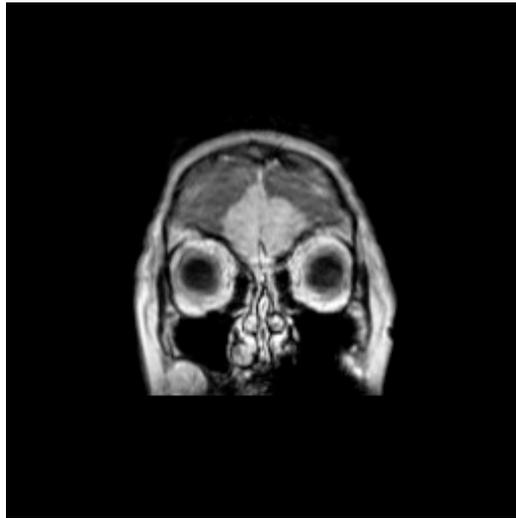


Fig. 7B

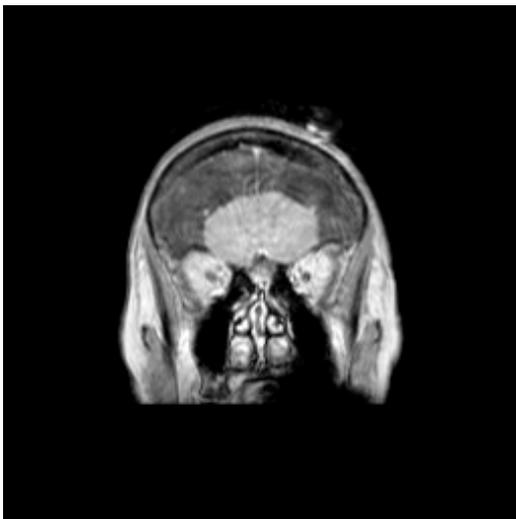


Fig. 7C

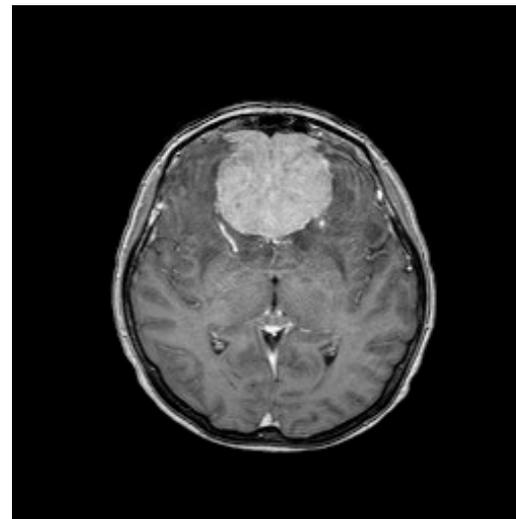


Fig. 7D

Figures 7 : IRM encéphalique T1 Gadolinium. A(Sagittale), B et C (coronales), D(axiale)

Volumineux méningiome des gouttières olfactives.

5. Série de 42 brèches ostéo-méningées et mucocèles

Une revue rétrospective complémentaire portait sur les cas de brèches ostéo-méningées et mucocèles opérés par voie TSF sur une période de 10 ans (2004 et 2014) dans le service de neurochirurgie du Centre Hospitalier de Grenoble, Grenoble, France.

Brèches ostéo-méningées

Les cas de brèche ostéo-méningées étaient répartis selon leur étiologie à savoir traumatique ou tumorale. Les brèches ostéo-méningées post-traumatiques concernent des solutions de continuité de l'étage antérieur de la base du crâne par des refends fracturaires complexes mettant en communication de façon pathologique, l'espace sous-arachnoïdien encéphalique avec les sinus aériques de la face. Le mécanisme était principalement un traumatisme centro ou latéro-facial et crânien associé à des phénomènes de décélération.

Les fistules liquidiennes survenant dans les suites chirurgicales de processus tumoraux de l'étage antérieur. Elles sont identifiées grâce à la détection d'une rhinoliqorrhée associée de façon variable à d'autres symptômes et survenant dans des délais variables après une chirurgie d'exérèse de tumeur de l'étage antérieur par voie endoscopique endonasale ou transcrânienne. Les brèches consécutives aux gestes TSF devaient être comptabilisées comme des complications du geste initial dans la « série méningiomes ».

Leur prise en charge par la même voie devait ensuite être analysée pour son propre compte quant aux suites.

Devaient être recherchés, des signes d'hypertension intra-crânienne relatifs à une pneumencéphalie compressive, des signes d'hypotension intracrânienne du fait de la déplétion du compartiment liquidien et des arguments de méningite.

Quelle que soit l'étiologie, en cas de rhinorrhée abondante avec mauvaise tolérance clinique ou de défaut étendu, une intervention chirurgicale doit être envisagée d'emblée. Dans les cas de rhinorrhée modérée et bien tolérée, une période initiale d'observation avec des consignes d'alitement et l'administration d'acetazolamide (Diamox®) doit être conduite dans un premier temps. En cas de persistance de celle-ci, une dérivation lombaire externe peut ensuite se discuter pour une durée d'environ 7 jours. En cas d'échec ou de dégradation clinique du patient, le traitement chirurgical doit être envisagé.

Imagerie

L'imagerie de première intention est la tomodensitométrie encéphalique et de la face avec reconstructions fines de la base et des sinus aériques en fenêtré osseuse, afin de déterminer la localisation exacte du défaut (Figures 8 A à C, p.41). Des arguments indirects tels que la résurgence ou l'augmentation de pneumencéphalie, le comblement liquidien des sinus en continuité, peuvent corroborer l'hypothèse de brèche ostéo-méningée. L'hypotension intra-crânienne a comme traduction, l'existence de ventricules fentes voire la constitution de saignements péri-cérébraux ex vacuo.

L'exploration peut également comprendre une Imagerie par résonance magnétique

encéphalique, avec acquisition tridimensionnelle en T1 écho de spin (ES) avec injection de gadolinium ainsi que des séquences coronales et axiales T2 ES en coupes de 2mm et idéalement hyperT2 centrées sur les régions suspectées. L'intérêt est alors la détection de complications telles que méningocèle ou méningoencéphalocèle et d'évolutivité tumorale locale.

Topographie des brèches

La localisation de la solution de continuité était extraite des données d'imagerie et ajustée aux constats per opératoires. Étaient recherchées les localisations suivantes : sinus frontal, ethmoïde, sphénoïde, orbite, étage antérieur étendu associé à une atteinte du complexe naso-ethmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire (CNEMFO) et étage antérieur étendu sans CNEMFO.

Présentation clinique

Différentes manifestations cliniques en rapport avec les brèches ostéo-méningées étaient relevées : rhinorhée, pneumocéphalie symptomatique, céphalées, méningite, de même que les atteintes visuelles et olfactives.

L'antécédent de chirurgie de la base, doit orienter vers l'exploration approfondie de rhinorrhées claires surtout si elles surviennent dans les suites opératoires précoces souvent avec un intervalle de temps sans « fuite ». Elles sont généralement d'abondance importante, sensibles à l'orthostatisme et s'accompagnent volontiers de signes corollaires aux variations de pression intra crânienne.

Les caractéristiques de la fuite sont parfois douteuses et il s'agit alors de la confirmer par la réalisation d'une manœuvre de Dandy et le dosage de β 2-transferrine dans le recueil. Les signes d'irritation méningées sont très fréquents quelle que soit l'étiologie de la brèche, puisque les saignements (d'abondance variable), la pneumencéphalie voire une infection peuvent y contribuer dans des proportions variables. Dès qu'une méningite est évoquée, il faut impérativement chercher à l'éliminer par la réalisation d'une ponction lombaire. Ceci est d'autant plus important que dans des conditions septiques la réalisation d'un drainage lombaire externe est à proscrire.

Quant à l'olfaction, les constats cliniques étaient systématiquement recherchés et classés en hyposmie/anosmie, préservée ou non évaluée à l'interrogatoire et à l'examen rapide. L'existence de données manquantes ou imprécises à ce sujet était probable puisque les atteintes faciales et l'altération neurologique, rendent l'évaluation irréalisable ou peu fiable.

Suivi

Le suivi dépendait essentiellement de l'étiologie de la brèche ostéoméningée. Un premier contrôle d'imagerie par TDM encéphalique était systématiquement réalisé autour de 48h post opératoires, à la recherche de complications du geste. Dans le cadre des traumatismes crâniens, les saignements cérébro-méningés conduisaient à des contrôles rapprochés initialement, le suivi neurochirurgical programmé s'arrêtait autour de 3 mois. Enfin, pour ce qui concerne les brèches consécutives à des histoires tumorales, leur suivi était celui des pathologies concernées.

Mucocèles

Les mucocèles devaient être rattachés à leur étiologie, traumatique, ou post opératoire de tumeurs de l'étage antérieur.

Les mucocèles peuvent survenir dans les suites de traumatismes crâniens avec fracture frontale et/ou ethmoïdale ou de chirurgie mettant en continuité un sinus imparfaitement crânialisé avec le compartiment intracrânien. Un reliquat de muqueuse prolifère quasi-inéluctablement vers la formation d'une tumeur au potentiel compressif et de destruction locale. Les localisations frontales connaissant une extension intracrânienne sont éligibles à la voie TSF. Celle-ci, comme toute chirurgie transsinusienne ou sinusienne, peut se compliquer de mucocèle, parfois très à distance. Les fracas osseux par un mécanisme de piégeage de muqueuse, aboutissent à la constitution d'un séquestre qui suit une évolution similaire. Les manifestations cliniques associent de façon variable des douleurs localisées, turgescence inflammatoire cutanée, signes de compression et céphalées diffuses. Ils peuvent mettre en communication la cavité intracrânienne avec des espaces contaminés mais leur caractère surinfecté stricto-sensu est exceptionnel.

La prise en charge des mucocèles frontaux, repose sur leur exérèse, le complément de résection de la muqueuse résiduelle, un lavage abondant du foyer opératoire, le contrôle de la crâniatisation et le cas échéant des gestes de reconstruction. L'administration de prophylaxie peropératoire était systématique, après réalisation des prélèvements in situ. L'antibiothérapie post-opératoire est d'indication facile, surtout s'il existe des signes

inflammatoires locaux ou généraux voire une rhinolithiase associée, elle était probabiliste puis adaptée.

Imagerie des mucocèles

L'imagerie de choix est la TDM acquise en coupes fines avec reconstructions multi planaires permettant la visualisation des anomalies osseuses, scalloping et érosion. Elle décrit précisément les limites osseuses de la lésion pseudo-kystique, dense et homogène, développée aux dépens des sinus aériques et la compression des structures jacentes. L'injection de produit de contraste iodé, n'est pas indispensable ; lorsqu'elle est réalisée, elle montre un rehaussement annulaire périphérique. L'IRM est nécessaire pour différencier le mucocèle d'autres processus tissulaires notamment dans le cadre d'atteintes tumorales sous-jacentes. De même, lorsque le mucocèle connaît une extension intracrânienne, l'IRM apporte des précisions en termes de contraintes anatomiques. Bien que l'IRM ne donne pas accès aux précisions anatomiques osseuses et ne puisse donc se substituer au scanner, sa réalisation dans le contrôle systématique de nombreuses pathologies encéphaliques revêt une importance spécifique dans la détection des mucocèles.

Suites opératoires des brèches ostéo-méningées et mucocèles

Dans le contexte spécifique des brèches traumatiques, les durées d'hospitalisation en réanimation et globale devaient être colligées bien que reflétant plus la sévérité des lésions inaugurales et des complications de décubitus que les suites de la chirurgie.

Les complications infectieuses (méningite, empyème/abcès) devaient être recherchées.

La persistance ou constitution d'une brèche méningée de même que la formation d'un mucocèle étaient recherchées tout au long du suivi puisque pouvant être secondaires à toute voie TSF.

Préservation olfactive

L'évaluation olfactive était recherchée dans les dossiers médicaux, en pré et postopératoire. Des entretiens téléphoniques devaient être réalisés en cas de donnée manquante ou douteuse en postopératoire.



Fig. 8A



Fig. 8B

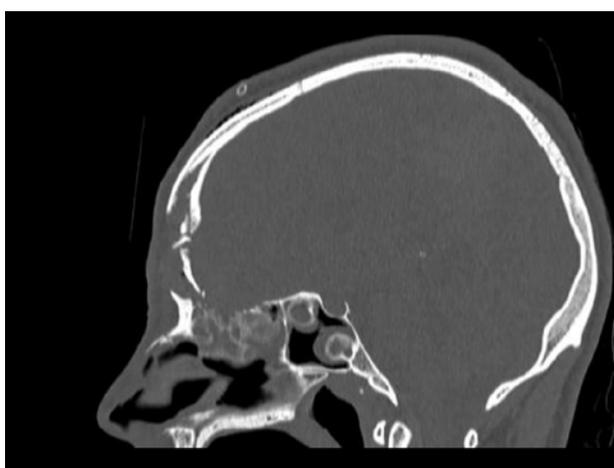


Fig. 8C

Figures 8 A (Reconstruction 3D), B (reconstruction coronale), C(reconstruction sagittale). TDM crâne en fenêtre osseuse.

Fracas complexe : Embarrure frontale médiane (impliquant le sinus frontal). Fracas ethmoïdal large et bilatéral. Fracture des os propres du nez.

6. Analyses statistiques

Une analyse descriptive était réalisée pour l'ensemble des données avec moyenne, écart-type, médiane, intervalle interquatile ou extrêmes.

Pour les données relatives aux méningiomes, nous avons réalisé une régression logistique afin de déterminer les caractéristiques permettant de prédire une exérèse chirurgicale incomplète, la survenue de fistules liquidiennes postopératoires, l'existence d'une anosmie post-opératoire. Les variables suivantes étaient entrées dans une analyse univariée : âge, sexe, diamètre, localisation, statut récidivant, grade, l'existence d'antécédents médicaux et chirurgicaux. Les données significatives $p < 0.2$ étaient entrées dans un modèle de régression logistique pas à pas ascendant.

Pour le groupe des brèches et mucocèles, le nombre de complications était trop faible pour construire un modèle de régression qui ait un sens mathématique.

III. Résultats

Notre revue a porté sur 120 interventions réalisées chez 109 patients pour 78 méningiomes, 39 brèches et 3 mucocèles.

1. Méningiomes

Données préopératoires

La série comportait chez 72 patients, 78 abordos TSF avec 6 cas (7.7%) de récurrence après exérèse totale ou de recroissance du résidu tumoral pour respectivement 2 et 4 interventions.

Les caractéristiques démographiques et cliniques initiales des patients présentant un méningiome de l'étage antérieur sont détaillées dans le *tableau 1 (p.49)* pour les méningiomes de petite, moyenne ou grande taille, selon que leur dimension maximale était inférieure à 3cm, comprise entre 3 et 6cm, ou supérieure à 6cm. La médiane de suivi était de 5 ans (intervalle interquartile 25-75 : 2-8 ans) pour l'ensemble des patients et de 6 ans (intervalle 25^{ème} -75^{ème} percentiles : 3-9 ans) pour les patients suivis après 2004 pour lesquels les données étaient informatisées..

La topographie d'insertion principale était les gouttières olfactives et le jugum sphénoïdal pour respectivement 46 (59%) et 24 méningiomes (30.8%) (*tableau 2, p.50*).

Les méningiomes des gouttières olfactives et du jugum sphénoïdal étaient opérés à des âges comparables avec un âge médian (intervalle interquartile 25^{ème} – 75^{ème} percentiles, IIQ) de 57 ans (45-65 ans) et 56 ans (53-62.5 ans) respectivement. En revanche la

dimension maximale au diagnostic était nettement supérieure dans le groupe des méningiomes des gouttières olfactives avec une médiane de 55mm (IIQ :46-65mm) pour 40mm (IIQ : 23-55mm) dans le groupe des méningiomes du jugum. Une atteinte olfactive préopératoire était retrouvée chez 31 (67.4%) des méningiomes des gouttières olfactives et 6 (25%) des méningiomes du jugum. Les patients présentant des troubles de l'humeur ou du comportement étaient plus nombreux parmi les méningiomes des gouttières olfactives, 31 (67.4%) que parmi les méningiomes du jugum, 9 (37.5%). Les atteintes visuelles concernaient 16 cas (66.7%) et la compression des structures visuelles 20 cas (83.3%) dans le groupe « jugum », alors que seuls 21 patients (45.7%) et 22 patients (47.8%) étaient respectivement concernés dans le groupe « gouttières olfactives ».

Données chirurgicales

Parmi les 78 interventions consécutives, 66 (84.6%) consistaient en une approche trans-sinuso-frontale pure, 12 (15.4%) d'un abord TSF associé à un élargissement.

L'élargissement était ptérional chez 5 patients (41.7%), supra sinusien chez 4 patients (33.3%) (tableau 3, p.50). Un drainage lombaire externe était réalisé pour 37 (47.4%) des procédures. La préservation des structures olfactives était bilatérale chez 21 patients (26.9%) et unilatérale chez 21 autres (26.9%), les données étaient absentes pour 30 interventions (38.5%).

L'exérèse était macroscopiquement complète dans 71 cas (91,0%) et incomplète dans 7 cas (9.0%) (tableau 4, p.50). En analyse univariée, 3 paramètres étaient prédictifs d'une exérèse incomplète : un grand diamètre, le statut de récurrence et le grade 2. Le modèle de régression logistique entrait les variables avec un $p < 0.2$ c'est-à-dire diamètre, statut de

récidive, grade 2 et âge ; les antécédents médicaux et chirurgicaux étaient exclus de l'analyse du fait de données manquantes trop nombreuses. Le modèle montre que le risque d'exérèse incomplète est porté par le statut de récidive à la prise en charge, avec un Odds Ratio de 16.7 (intervalle de confiance à 95% : 2.5-111.7). Ceci signifie que l'exérèse d'une récidive a une probabilité d'être incomplète 16.7 fois supérieure, en tenant compte de l'âge, du grade et du diamètre.

Grading histologique

Selon la classification OMS de 2007⁴⁶, 64 tumeurs (82.0%) étaient de grade 1 et 13 (16.7%) de grade 2. La donnée était manquante dans un cas. Il n'y avait pas de lésion anaplasique.

Hospitalisation

La durée d'hospitalisation globale médiane était de 8 jours (intervalle, 7-11 jours), de 9 jours (intervalle, 8-16 jours) pour les grands méningiomes, 8 jours (intervalle, 7-10 jours) pour les moyens et 7.5 jours (intervalle, 6.25-9 jours) pour les petits méningiomes. Cette donnée n'a pu être déterminée pour les 12 patients les plus anciens de la série.

Complications

Vingt-quatre patients ont eu des complications postopératoires soit 33.3%. Trente-quatre complications ont été retrouvées, dont 10 brèches ostéo-méningées (12.8%), 3 hématomes sous duraux ex-vacuo (3.8%), 2 méningites (2.6%) et 2 hydrocéphalies (2.6%) au décours des 78 interventions (tableau 5, p.51). Les brèches ont été efficacement traitées par drainage lombaire externe dans 4 cas, par reprise chirurgicale dans 4 cas et dans un cas, le tarissement a été spontané. Pour une patiente, la brèche

était associée à une hydrocéphalie, le traitement a donc comporté drainage lombaire externe puis dérivation ventriculo-péritonéale permettant la résolution de la fuite de LCS. . Le second cas d'hydrocéphalie a connu une évolution favorable après ponction lombaire déplétive.

En analyse multivariée, la survenue de brèche ostéo-méningée était corrélée au diamètre, avec un Odds Ratio de 11.5 (IC95% : 2.3 -56.5). L'appartenance à une catégorie de taille supérieure multiplie le risque de survenue de brèche par 11.5 en tenant compte de l'âge et de la localisation.

Les hydromes sont survenus chez des hommes de 60 et 65 ans, opérés de volumineux méningiomes, ils ont connu une évolution favorable sous traitement médical et surveillance.

Parmi les deux cas de méningite, l'un est survenu suite à un geste d'exérèse conduit avec drainage lombaire externe et a eu une évolution favorable sous traitement adapté.

Plusieurs complications sont survenues chez un même patient, au décours du quatrième geste chirurgical pour l'exérèse de récurrence d'un méningiome de grade 2 irradié. Il a présenté un ramollissement frontal droit d'origine ischémique veineuse et une méningite associée à une brèche ostéoméningée nécessitant une reprise chirurgicale pour réfection de l'étage antérieur. Aucune autre complication ischémique ou infectieuse n'est survenue dans les suites chirurgicales. Une épilepsie était aggravée dans 2 cas, mais contrôlée par le traitement antiépileptique oral.

Olfaction

L'évaluation de la fonction olfactive était absente pour 5 méningiomes en préopératoire et 3 en post-opératoire. En postopératoire, l'anosmie était présente au décours de 21

interventions (26.9%), dont une était relative à la chirurgie ; elle était absente au décours de 54 chirurgies (69.2%).

Dans les comptes rendus opératoires, il est fait mention de préservation unilatérale pour 21 interventions et bilatérale pour 21 autres (26.9%). La mention de la préservation des structures olfactives en peropératoire était absente pour 30 interventions (38.4%).

Le cas d'anosmie postopératoire vraie a été relevé après exérèse d'un volumineux méningiome du jugum malgré une préservation anatomique bilatérale.

L'analyse univariée montrait que seule la localisation aux gouttières olfactives était prédictive d'une anosmie postopératoire avec $p=0.03$.

Autres atteintes de paires crâniennes

L'apparition d'une parésie du III droit était constatée chez une patiente de 65 ans opérée d'un très volumineux méningiome du jugum à l'origine d'une forte contrainte chiasmatique et d'envahissement cérébral ; l'œil droit atteint avait préalablement une vision non utile du fait d'une choroïdose myopique avancée.

L'aggravation de troubles visuels a été constatée chez un patient âgé de 78 ans, opéré d'un méningiome du tubercule de la selle déjà à l'origine d'une baisse profonde d'acuité visuelle gauche et d'une hémianopsie bitemporale en préopératoire.

Complications générales

Les complications thromboemboliques étaient retrouvées au décours de 6 interventions (7.7%) : il s'agissait de 5 thromboses veineuses profondes et d'une embolie pulmonaire. Leur évolution était favorable sous traitement médical approprié. Les infections des

voies urinaires étaient systématiquement associées à une ou plusieurs autres complications postopératoires ; les 4 cas évoluaient favorablement sous traitement médical.

Les complications ayant requis un traitement spécifique ainsi que le type de traitement sont résumées dans le tableau 6 (p.52).

Parmi les 34 complications, 25 (73.5%) survenaient chez les patients de plus de 55 ans, 26 (76.5%) chez les patients ayant des antécédents médicaux notables et 20 (58.8%) dans les cas de gros méningiomes.

Récidives

L'IRM de contrôle à 3 mois révélait l'existence d'un reliquat tumoral dans 10 cas (12.8%). Dans l'évolution, 9 patients ont connu une évolution tumorale (12.5%), avec 4 récidives vraies (5.1%) et 9 recroissances de reliquat (11.5%) dont le délai de progression moyen avant diagnostic était de 31.2 mois (écart type, 30.1 mois). Chez un même patient, 2 récurrences et une récidive d'un méningiome de grade 2 sont survenues très précocement en postopératoire à 3 et 12 mois.

| Tableau 1. Caractéristiques préopératoires des 78 cas de méningiomes | | | | |
|---|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| | Petit <3cm (N= 17) | Moyen 3-6cm (N= 40) | Grand ≥6cm (N = 21) | Total (N= 78) |
| <u>Données générales</u> | | | | |
| Sexe féminin -- no. (%) | 15 (88.2) | 29 (72.5) | 16 (76.2) | 60 (76.9) |
| Sexe masculin -- no. (%) | 2 (11.8) | 11 (27.5) | 5 (23.8) | 18 (23.1) |
| Age -- Années | | | | |
| Médiane | 43 | 56 | 67 | 56 |
| IIQ* | 40-61,5 | 45-64 | 61-76 | 46-64.5 |
| Antécédents | | | | |
| médicaux -- no. (%) | 7 (41.2) | 18 (45) | 14 (66.7) | 39 (50) |
| chirurgicaux -- no. (%) | 6 (35.3) | 8 (20) | 11 (52.4) | 25 (32.1) |
| <u>Clinique préopératoire</u> | | | | |
| Hyposmie / anosmie -- no. (%) | 3 (17.6) | 24 (60) | 10 (47.6) | 37 (47.4) |
| Déficit visuel -- no. (%) | 6 (35.3) | 23 (57.5) | 9 (42.9) | 38 (48.7) |
| Syndrome frontal -- no. (%) | 1 (5.9) | 24 (60) | 14 (66.7) | 39 (50) |
| Céphalées -- no. (%) | 8 (47.1) | 24 (60) | 17 (80.9) | 49 (62.8) |
| Crise d'épilepsie -- no. (%) | 2 (11.8) | 6 (15) | 4 (19.0) | 12 (15.4) |
| Contrainte vasculaire -- no. (%) | 6 (35.3) | 26 (65) | 18 (85.7) | 50 (64.1) |
| Contrainte voies visuelles -- no. (%) | 9 (52.9) | 26 (65) | 9 (42.9) | 44 (56.4) |
| Envahissement cérébral -- no. (%) | 5 (29.4) | 10 (25) | 10 (47.7) | 25 (32.1) |

*IIQ : intervalle interquartile 25^{ème} – 75^{ème} percentiles

Tableau 1. Résumé des caractéristiques préopératoires des méningiomes

| | topographie insertion(s) principale(s) | | | | | |
|---------|--|-------------|------------|-------|-------|------|
| | GO* | GO* unilat. | GO* bilat. | Jugum | autre | Faux |
| No. | 46 | 17 | 29 | 24 | 5 | 4 |
| % total | 59,0 | 21,8 | 37,2 | 30,8 | 6,4 | 5,1 |

*GO : Gouttières olfactives

Tableau 2. Topographie principale d'insertion des méningiomes

| VOIE D'ABORD | TSF SEULE | Mode d'élargissement | | | | | |
|--------------|-----------|----------------------|-----------|-----------|-------------|--------------|---------|
| | | TSF élargie (total) | pteronale | orbitaire | supra sinus | endoscopique | lateral |
| | 66 | 12 | 5 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| % des 78 | 84,6 | 15,4 | 6,4 | 1,3 | 5,1 | 1,3 | 1,3 |
| % des 12 | | 100,0 | 41,7 | 8,3 | 33,3 | 8,3 | 8,3 |

Tableau 3. Précisions concernant la voie d'abord Transsinuso-frontale. Elargissements.

| Statut | QUALITE D'EXERESE | | |
|---------|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | MACROSCOPIQUE | | IRM |
| | SIMPSON ⁶² 1 à 3 | SIMPSON ⁶² 4 | ABSENCE RESIDU TUMORAL |
| No. | 71 | 7 | 67 |
| % total | 91,0 | 9,0 | 85,9 |

Tableau 4. Qualité de l'exérèse macroscopique et sur le premier IRM.

| | | Nombre No. | % complications (n=34) | % du total (n=78) |
|----------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|----------------------|
| Méningite | +DLE* perop | 1 | 2,9 | 1,3 |
| | sans DLE* | 1 | 2,9 | 1,3 |
| | total | 2 | 5,9 | 2,6 |
| Brèche | avec hydrocéphalie | 1 | 2,9 | 1,3 |
| | sans hydrocéphalie | 9 | 26,5 | 11,5 |
| | total | 10 | 29,4 | 12,8 |
| | Hydrocéphalie | 2 | 5,9 | 2,6 |
| | HSD ex vacuo** | 3 | 8,8 | 3,8 |
| | Ischémie veineuse | 1 | 2,9 | 1,3 |
| | POM [†] | 1 | 2,9 | 1,3 |
| | Détérioration olfactive | 1 | 2,9 | 1,3 |
| | Détérioration visuelle | 1 | 2,9 | 1,3 |
| | Aggravation épilepsie | 2 | 5,9 | 2,6 |
| MTEV ^{††} | Embolie pulmonaire | 1 | 2,9 | 1,3 |
| | Thrombose veineuse profonde | 5 | 14,7 | 6,4 |
| | total | 6 | 17,6 | 7,7 |
| Cicatrice / reconstruction | Infection urinaire | 4 | 11,8 | 5,1 |
| | désunion | 1 | 2,9 | 1,3 |
| | Esthétique | 0 | 0,0 | 0,0 |
| | total | 1 | 2,9 | 1,3 |
| TOTAL | | 34 | 100,0 | 43,6 |

*DLE : drainage lombaire externe. **HSD ex vacuo : Hématome sous dural ex vacuo.

[†] POM : paralysie oculo-motrice. ^{††}MTEV : Maladie thrombo-embolique veineuse

Tableau 5. Résumé des complications postopératoires de la série méningiomes.

| | ≥ 1 complication | | Complications totales | |
|------------------|------------------|------------------|-----------------------|------------------------|
| | Patients | Patients traités | Complications | Complications traitées |
| No. | 24 | 19 | 34 | 29 |
| % de 78 | 30,8 | 24,4 | 43,6 | 37,2 |
| % de 34 | | | 1,0 | 85,3 |
| % de 24 | 1,0 | 79,2 | | |
| | | | Complications (n=34) | |
| | | | No. | % of total |
| Pas de TTT* | | | 5 | 14,7 |
| TTT* total | | | 29 | 85,3 |
| TTT* chirurgical | | | 5 | 14,7 |
| TTT* médical | | | 17 | 50,0 |
| TTT* local | | | 7 | 20,6 |

*TTT : traitement.

Tableau 6. Récapitulatif des chiffres de complication. Complications ayant nécessité un traitement spécifique.

2. Brèches ostéo-méningées et mucocèles

Données préopératoires

Les données cliniques, paracliniques et démographiques des 38 patients pris en charge pour une brèche ostéo-méningée sont présentées dans le tableau 7 (p.59). Les populations brèche traumatique et brèche postopératoire dans un contexte tumoral étaient très différentes.

Les brèches postopératoires survenaient à un âge plus avancé, dans les régions opérées fronto-ethmoïdales et se manifestaient systématiquement par une rhinoliqorrhée et fréquemment par une symptomatologie d'irritation méningée. Les brèches traumatiques survenaient chez des patients plus jeunes, de sexe masculin ayant moins d'antécédents médico-chirurgicaux lors de polytraumatismes avec traumatisme cranio-facial souvent sévère. Les atteintes étendues de l'étage antérieur et de la face étaient fréquentes. La symptomatologie clinique, en dehors de troubles de la conscience (43.6%), était de mise en évidence complexe, notamment ce qui concerne les sens de l'olfaction et de la vision du fait des troubles neurologiques eux-mêmes mais également de problèmes locaux tels que les œdèmes palpébraux et le comblement liquidien des sinus. La rhinoliqorrhée était fréquente bien que non objectivée de façon systématique, parfois devancée par des complications plus bruyantes de la fistule liquidienne telles que méningite ou pneumencéphalie. De même, dans l'ensemble des symptômes relatifs aux lésions hémorragiques cérébrales, la symptomatologie d'HTIC secondaire à la pneumencéphalie était difficile à discerner.

Un cas présentait une brèche ethmoïdo-sphénoïdale et a été efficacement pris en charge par voie TSF. Les brèches de topographie sphénoïdale isolées et de petite taille n'étaient

pas abordées par voie transcrânienne puisque accessibles de façon élective par voie endoscopique trans-naso-septale.

Les mucocèles

Trois mucocèles ont été pris en charge dans notre série, tous étaient développés aux dépens des sinus frontaux. Les cas sont résumés dans le tableau 8 (p.60). Un cas survenait un an après un traumatisme crânien non grave avec fracture frontale isolée, sans traitement spécifique chez un jeune enfant de 8 ans, il se manifestait par une tuméfaction inflammatoire frontale pulsatile. Un second, survenait un an après un deuxième geste d'exérèse d'une tumeur cérébrale, il s'associait à une effraction méningée avec rhinoliqorrhée et pneumocéphalie symptomatique. Un dernier cas, advenait 22 mois après un traumatisme balistique avec pulvérisation fronto-orbitaire droite et plaie crâniocérébrale, avec l'apparition de douleurs pulsatiles frontales ; le geste initial associait une voie TSF pour réfection de l'étage antérieur aux gestes de réparation par les chirurgiens maxillo-faciaux.

Données chirurgicales

La voie trans-sinusale-frontale était réalisée seule chez 37 des 39 pour le traitement de 37 des 39 brèches. Elle était associée à une voie endoscopique transrhino-septale dans le cadre d'une brèche tumorale consécutive à une ethmoïdectomie endoscopique pour carcinome. Dans un cas, l'existence d'un sinus droit agénésique, a fait réaliser un abord élargi trans-sinuso-sous frontal.

La crâniatisation et une fermeture « multilayer » était la règle. L'apposition de patch de péricrâne était préférable, associé à un neuropatch synthétique dans 4 cas. L'emploi de neuropatch seul dans un cas était nécessaire du fait l'impossibilité de prélever un

péricrâne sain, lors du geste de fermeture d'une reperméabilisation de brèche. La colle biologique était apposée systématiquement sauf dans un cas. (tableau 9, p.61).

Dans le cas des mucocèles, l'approche consistait en une extirpation de l'ensemble de la lésion kystique avec ablation des fragments muqueux résiduels. Il s'agira ensuite de compléter la crâniatisation, on utilisera volontiers à ce stade un fragment de péricrâne afin de parfaire l'étanchéité et d'apporter un support autologue pour combler l'espace mort. La reconstruction osseuse était assurée à l'aide d'un prélèvement de corticale externe.

Efficacité de l'approche TSF

La rhinoliqorrhée était stoppée après la première chirurgie dans 38 des 39 cas (97.4%); une rhinorrhée postopératoire ayant été constatée chez un patient mais de résolution spontanée (figures 9, page 62).

Dans les 3 cas de mucocèles, les suites opératoires étaient satisfaisantes et simples. Un traitement antibiotique large spectre était administré au patient présentant une brèche associée.

Suites opératoires

Un total de 14 complications est survenu chez 9 patients (23.7%) des 38 opérés d'une brèche par voie TSF.

Récidive de rhinorrhée (tableau 10, p.61)

Un seul cas de rhinorrhée persistante en postopératoire était constaté chez un homme de 68 ans, dans les suites de tentative d'autolyse par arme à feu. Ce patient ayant des

antécédents de cancer évolutif de prostate, d'éthylisme chronique et de myocardiopathie, avec un très mauvais état général a ensuite développé de nombreuses complications de décubitus. Il a été décidé de limiter la prise en charge aux soins de confort.

Complications infectieuses

Un cas de méningite à *Pseudomonas Aeruginosa* est survenu chez une patiente, à la faveur de la reperméabilisation d'une brèche méningée avec fistulisation à la peau 7 ans après une réfection de l'étage antérieur pour fracas complexe associé à une atteinte du CNEMFO. La présence d'une pneumocéphalie abondante faisait douter de la fiabilité de la crâniatisation. La prise en charge était chirurgicale avec une reprise de la crâniatisation, étanchéisation durale (patch de dure mère synthétique : polyester-uréthane, colle biologique), excision de la fistule cutanée et s'associait à une antibiothérapie large à dose méningée. Un seul cas d'empyème extra dural était retrouvé dans les suites d'une réfection d'étage antérieur avec ostéosynthèse fronto-orbitaire ; la crâniatisation était parfaite, il s'agissait d'une inoculation cutanée sur les délabrements majeurs. Une reprise chirurgicale pour lavage in situ suivie d'antibiothérapie ont permis la guérison.

Préservation de l'olfaction (tableau 11, p.62).

Les techniques habituelles de dissection étaient mises en œuvre dans l'intention de préserver anatomiquement les structures olfactives encore viables. Le principal facteur limitant était l'importance des lésions traumatiques de cisaillement, contusions voire sections.

Aucune anosmie iatrogène n'a pu être mise en évidence de façon objective. Les anosmies postopératoires étaient présentes en préopératoire ou non explorées, et compatibles avec la sévérité des lésions initiales de l'étage antérieur médian.

Des 42 interventions, 23 (54.8%) ont permis la préservation de la fonction olfactive préalable qui était normale (10 cas), douteuse (9 cas) ou non explorée (4 cas). Une anosmie était constatée chez 14 patients (33.3%) dont la fonction olfactive était anormale (9 cas) ou non explorée (5 cas) en préopératoire. Enfin, aucune exploration n'était disponible pour 5 cas (11.9%).

Complications hydrodynamiques

Un cas d'hydrocéphalie persistante était mis en évidence chez un homme de 56 ans, dans les suites d'une réfection de l'étage antérieur pour brèche ostéo-méningée consécutive à une exérèse endoscopique de récurrence de méningiome. Une dérivation ventriculo-péritonéale a permis la résolution des troubles.

Epilepsie

Une comitialité était constatée en postopératoire chez un patient admis pour brèche éthmoïdale sur fracas étendu de l'étage antérieur. L'imputabilité de la chirurgie dans la survenue d'épilepsie ne peut être écartée.

Complications esthétiques

Les doléances sur le plan esthétique étaient peu fréquentes et relatives, au vu de la sévérité des traumatismes.

Une insatisfaction sur le plan esthétique concernait les suites de traumatisme balistique par tentative d'autolyse par arme à feu ayant occasionné une destruction fronto-orbitaire

et des lésions bifrontales sévères. Des stratégies reconstructrices étaient présentées au patient par les chirurgiens plasticiens.

Un second patient décrivait une ptose canthale externe de l'œil gauche, dans les suites d'un abord TSF pour réfection de l'étage antérieur et de gestes maxillofaciaux. Une indication de canthopexie était retenue à titre esthétique et fonctionnel sur l'œil restant disposant d'une vision utile.

Mortalité

Dans notre série, aucun décès n'est survenu du fait de complications opératoires. Un décès est survenu, du fait d'une défaillance multiviscérale au cours de la prise en charge réanimatoire, chez un patient de 67 ans aux lourds antécédents admis pour traumatisme crânien sévère balistique. Un second décès est survenu du fait de décompensation respiratoire sur pneumopathie chez un jeune homme de 34 ans, aux lourds antécédents de tumeur cérébrale et médullaires multi opérées avec tétraplégie.

Complications générales

Un cas de thrombose veineuse profonde était diagnostiqué lors d'une hospitalisation prolongée (24 jours en réanimation, 58 jours au total) et efficacement traité.

Une pneumopathie est venue compliquer les suites opératoires chez un patient aux antécédents neurochirurgicaux pour méningiome récidivant.

Il n'était pas retrouvé de complications d'ordre ischémique ni hémorragique.

Les patients opérés de mucocèle ne présentaient pas de complication postopératoire.

| Tableau 7. Caractéristiques des brèches à l'état de préopératoire (hors 1 cas de récidence) | | | |
|--|-------------------------------|----------------------|---------------------|
| | Traumatique (n=31) | Tumoral (n=7) | Total (n=38) |
| <u>Données générales</u> | | | |
| Sexe féminin -- no. (%) | 6 (19.4) | 2 (28.6) | 8 (21.1) |
| Sexe masculin -- no. (%) | 25 (80.6) | 5 (71.4) | 30 (78.9) |
| Age – Années | | | |
| Médiane | 38 | 56 | 42,1 |
| IIQ* | 26-46 | 50-63.5 | 28-50.5 |
| Antécédents | | | |
| médicaux -- no. (%) | 12 (38.7) | 7 (100) | 19 (50) |
| chirurgicaux -- no. (%) | 6 (19.4) | 7 (100) | 13 (34.2) |
| <u>Topographie des refends osseux</u> | | | |
| Sinus frontal | 9 (29.0) | 5 (71.4) | 14 (36.8) |
| Ethmoïde | 13 (41.9) | 2 (28.6) | 15 (39.5) |
| Sphénoïde | 1 (3,2) | 0 | 1 (2.6) |
| Orbite | 2 (6.5) | 0 | 2 (5.3) |
| Etendu Etage antérieur | 7 (22.6) | 0 | 7 (18.4) |
| Etendu Etage antérieur + CNEMFO** | 8 (25.8) | 0 | 8 (21,1) |
| <u>Symptômes / Manifestations</u> | | | |
| Pneumencéphalie symptomatique | 9 (29.0) | 3 (42.9) | 12 (31.6) |
| Rhinoliquorrhée | 26 (83.9) | 7 (100) | 33 (86.8) |
| Méningite | 19 (61.3) | 5 (71.4) | 24 (63.1) |
| Céphalées | 26 (83.9) | 6 (85.7) | 32 (84.2) |
| Troubles de conscience | 15 (48.4) | 2 (28.6) | 17 (44.7) |
| Hyposmie | 14 (45.2) | 4 (57.1) | 18 (47.4) |
| Visuels | 8 (25.8) | 1 (14.3) | 9 (23,7) |

*IIQ : Intervalle Inter Quartile 25^{ème} -75^{ème} percentiles.

** CNEMFO : Complexe Naso-Ethmoïdo-Maxillo-Fronto-orbitaire

Tableau 7. Résumé des caractéristiques préopératoires des brèches ostéoméningées, données démographiques et symptômes associés

| CARACTERISTIQUES | | Patient 1 | Patient 2 | Patient 3 |
|--|----------------------------|----------------------------------|--|--|
| AGE | | 8 | 34 | 29 |
| SEXE | | H | H | H |
| ANTECEDENTS | | TC AVEC FRACTURE FRONTALE AGE 7A | Enfance : Ependymome grade III médullaire Tétraplégie Adulte : Médulloépithéliome suprasellaire multiopéré | ALCOOLISME CHRONIQUE / CRANIOTOMIE (PLAIE BALLISTIQUE) |
| PATHOLOGIE | | MUCOCELE FRONTAL | BRECHE FRONTALE / MUCOCELE FRONTALE | MUCOCELE FRONTAL |
| SYMPTÔMES | RLR | | X | |
| | pneumencéphalie | | X | |
| | douleurs pulsatiles | X | | X |
| | EPILEPSIE | | | |
| | MENINGITE | | | |
| | Visuel | | | |
| | HTIC CEPHALES | | X | |
| FERMETURE | MULTILAYER | | X | |
| | NEUROPATCH | | X | |
| | EPICRANE | X | X | |
| | COLLE BIO | X | X | X |
| | CRANIALISATION | X | X | X |
| COMPLICATION BRECHE | | | | |
| COMPLICATION MENINGOCELE | | | | |
| COMPLICATION MUCOCELE | | | | |
| COMPLICATION INFECTION | Cicatrice | | | |
| | Méningite | | | |
| | Empyème/Abcès | | | |
| DUREE D'HOSPITALISATION (jours) | | 6 | 12 | 6 |
| SUIVI CHU (années) | | 4 | 2 | 11 |

Tableau 8. Tableau récapitulatif des trois cas de mucocèles : antécédents, topographie, manifestation cliniques, prise en charge et suites opératoires.

| | SUBSTRATS DE LA REPARATION | | | | |
|---------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|----------------|
| | Péricrâne | Péricrâne + Patch synthétique | Patch synthétique | Colle biologique | Crâniatisation |
| No. | 36 | 4 | 1 | 38 | 39 |
| % tot. (n=39) | 92,3 | 10,3 | 2,6 | 97,4 | 100 |

Tableau 9. Substrats de la réfection d'étage antérieur dans le traitement des brèches ostéo-méningées.

| | | Nombre de cas | | Stratégie thérapeutique | Efficacité | |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------|--------------|-------------------------|-------------|---------------------------|
| | | No. | % des 39 cas | | % tot. N=39 | au long terme % de n = 38 |
| Rhinoliquorrhées postopératoires | résolution spontanée | 1 | 2,6 | Spontanée | | |
| | post opératoire persistante | 1 | 2,6 | Abstention | 97,4% | |
| | immédiate Total | 2 | 5,1 | | | |
| | reperméabilisation tardive Total | 1 | 2,6 | Chirurgie TSF | | 97,4 |

Tableau 10. Brèches opérées : Rhinoliquorrhées postopératoires. Stratégie thérapeutique.

| | | Statut olfactif préopératoire -postopératoire | | | | | | |
|--------|--|---|------------|-------------|-----------------------|-------|------------------|---------------------|
| Nombre | | ND-ND* | ND-anosmie | ND-préservé | anomalie-préservation | N-N** | anomalie-anosmie | olfaction préservée |
| | | 42 | 5 | 5 | 4 | 9 | 10 | |
| % | | 11,9 | 11,9 | 9,5 | 21,4 | 23,8 | 21,4 | 54,8 |

*ND : No data. ** : Normale.

Tableau 11. Série des brèches et mucocèles. Données relatives à l'évaluation olfactive pré et postopératoire. Chiffres de procédures ayant préservé l'olfaction préalable.

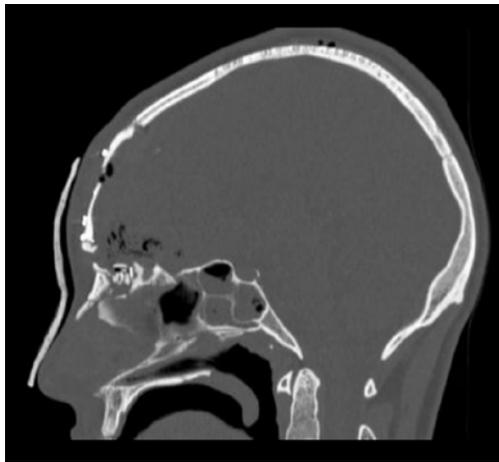


Fig. 10 A

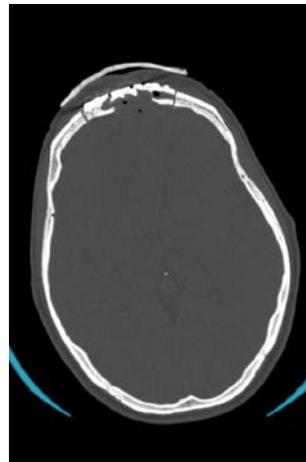


Fig. 10 B

Figures 9 A (sagittale), B (axiale) TDM crâne fenêtre osseuse.

Réfection d'étage antérieur. Contrôle postopératoire.

IV. Discussion

1. Caractéristiques d'une approche idéale

Une voie d'abord idéale de l'étage antérieur devrait permettre une bonne visualisation de la région d'intérêt ainsi que des axes neuro-vasculaires avec une courte distance de travail (proximité de la cible), sans nécessité de rétraction frontale et propice à une fermeture durale sûre.

Pour les méningiomes, elle doit permettre une bonne visualisation de la base d'insertion pour la réalisation d'une exérèse complète, puisque elle seule garantit le risque minimum de récurrence^{6,13,62}.

En ce qui concerne les fistules de LCS, la réfection d'une barrière entre voies oto-rhino-laryngologiques et l'espace intracrânien est indispensable à la résolution de la rhinoliqorrhée et à la prévention des complications infectieuses neuroméningées^{1,18,45}.

Le volet de craniotomie devrait être étroit et nécessiter le moins de reconstruction possible. La satisfaction sur le plan esthétique doit être recherchée.

L'évolution des techniques chirurgicales a conduit au développement d'un vaste panel de voies d'abord des méningiomes de l'étage antérieur sans qu'il existe de stratégie optimale identifiée. Désormais, les approches varient de la craniotomie bifrontale aux techniques endoscopiques étendues en passant par des voies craniofaciales plus délabrantes devenues rares et d'indications restreintes^{26,33,50}.

2. Généralités concernant la voie TSF

La voie trans-sinuso-frontale présente plusieurs avantages. Le volet de craniotomie est de réalisation et repose rapides ; ce qui raccourcit la durée d'intervention et convient donc à des patients plus fragiles. Le repérage externe des limites de craniotomie est réalisé à l'aide de la neuronavigation. Les techniques de découpe biseautée du volet à la scie oscillante, dans sa partie supérieure permettent d'assurer sa stabilité lors du repositionnement. Lorsque les sinus frontaux sont petits, il est possible d'élargir le volet en réalisant une découpe tangentielle à la corticale externe. Il n'y a pas de défaut osseux perceptible sur le front puisqu'aucun trou de trépan n'est nécessaire. L'incision bitraguienne demeure un temps opératoire significatif avec des déperditions hémorragiques mais garantit un résultat esthétique satisfaisant, la cicatrice étant cachée au sein de la chevelure. La rapidité de réalisation et la pose de clips hémostatiques permettent de limiter les pertes sanguines. Il n'a pas été retrouvé de désagrément d'ordre esthétique ; un seul cas de trouble de cicatrisation a été noté et pris en charge par cicatrisation dirigée. D'autres auteurs ont décrit une approche similaire en réalisant une incision transversale intersourcilière³⁷ avec un résultat esthétique satisfaisant. Cette technique paraît intéressante notamment en termes de réduction de la durée opératoire et de l'étendue de dissection ; elle pourrait être discutée au cas par cas. Toutefois, l'incision bitraguienne permet le prélèvement d'un large lambeau de péri-crâne, indispensable à la reconstruction et garantit le caractère invisible de la cicatrice quelle que soit la qualité de cicatrisation du patient.

3. Sécurité de la voie d'abord TSF

L'approche est tangentielle à la base, ce qui évite le recours à une rétraction cérébrale, d'autant que l'installation de la tête en légère extension permet une descente des lobes frontaux par gravité. Le drainage lombaire externe n'est pas indispensable et tend à ne plus être utilisé. L'absence de rétraction cérébrale contribue de plus, à limiter l'ampleur de l'œdème postopératoire, des contusions cérébrales ainsi que la survenue d'accidents ischémiques liés à la compression ou au sacrifice d'axes vasculaires notamment veineux. A ce titre, notre série comporte un seul cas d'accident ischémique veineux (1.3%), survenu chez un patient de 68 ans au décours d'une quatrième chirurgie pour méningiome de grade II très agressif ayant fait l'objet de radiothérapie. Les conditions opératoires étaient donc particulièrement difficiles du fait de remaniements et d'une infiltration tumorale importante.

La résection privilégie une approche par étapes, d'abord dévascularisation, évidemment tumoral puis réalisation de la dissection périphérique qui est ainsi facilitée par l'effondrement tumoral ; la résection monobloc n'est pas envisageable. Dans les premiers temps de l'intervention, il n'existe pas d'interposition artérielle cérébrale ni d'axes nerveux, ce qui est un avantage.

Dans la littérature, la survenue de complications ischémiques artérielles n'est pas toujours spécifiée ; lorsque précisée, elle apparaît comme plus fréquente dans les voies transbasales²⁰ ou craniofaciales²⁶ mais n'épargne pas les approches endoscopiques, 3% dans la série de Gardner²⁴ ni supérieure interhémisphérique, 1.6% selon Mielke⁴⁹. Les complications oedémateuses ou hémorragiques étaient plus fréquentes dans les séries reprenant les voies sous-frontales ou fronto-latérales ; ainsi Nakamura⁵¹ relève un taux

de complications oedémato-hémorragiques et d'hématome intraparenchymateux respectivement de 2,9% et 2,9% dans la voie fronto-latérale et de 15,2% et 10,9% dans la voie bifrontale (avec ouverture partielle des sinus frontaux). Les voies comportant une dépose du complexe naso-glabellaire et plus ou moins large du bandeau orbitaire, se compliquaient également de phénomènes oedémateux^{55,61} et hémorragiques intraparenchymateux^{15,55}, alors qu'un de leurs intérêts est d'approcher la base de façon tangentielle et d'éviter les phénomènes de rétraction. Enfin, ces mêmes complications se trouvent de façon sporadique dans des suites endoscopiques et de voies supérieures interhémisphériques ; dans ces dernières, une mention doit être faite de la contusion du corps calleux⁴⁴, qui est spécifique de l'approche. Dans notre série aucune complication ischémique artérielle n'a été notée ni aucun hématome intra parenchymateux ; l'œdème post opératoire était fréquent et relatif au préopératoire, il n'a pas été notée d'évolution extensive majeure. La voie TSF est donc fiable quant aux dommages vasculaires et aux complications œdémato-ischémiques qui sont inconstamment spécifiées dans la littérature mais ne semblent épargner aucune technique.

4. Qualité de la résection

L'exérèse tumorale était complète macroscopiquement, classée grade I à III de Simpson⁶² pour 71 des 78 interventions soit 91%. Ceci confirme les résultats antérieurs relatifs à la voie transsinusienne frontale, notamment les séries de Kleiber³⁷ et Hallacq²⁸ qui atteignent 100% de résection complète et demeure comparable avec les taux de résection des séries portant sur d'autres approches. Par voie sous-frontale, Ciurea¹⁰ atteint 88.1% d'exérèse totale alors que Nakamura⁵¹ décrit 92.71% d'exérèse

totale par voies fronto-latérale, bifrontale et ptériorale et Romani⁵⁷ 91% par voie latérale supra-orbitaire, ce qui est comparable à nos résultats. Par voie endoscopique, Divitiis¹², atteint un taux d'exérèse des méningiomes de l'étage antérieur de 91%, comparable avec nos chiffres alors qu'ailleurs, les chiffres sont moins élevés⁶⁹, notamment dans la série de Gardner²⁴, qui réalise une exérèse complète de 47% des méningiomes des gouttières olfactives. Les taux de résection par voie interhémisphérique étaient élevés, 95% pour des méningiomes du tubercule de la selle selon Curey¹¹ et 88.5% des méningiomes de l'étage antérieur selon Lévêque⁴⁴ alors que Mielke⁴⁹ parvenait à une exérèse de 100% des méningiomes des gouttières olfactives. Au cours du suivi, 9 cas de recroissance de résidu tumoral (11.5%) et 4 cas de récurrence sans résidu (5.1%) survenus dans un délai médian de 15 mois (intervalle interquartile 25-75 : 12-54 mois). Ces récurrences concernaient 9 patients des 72 opérés soit 12.5%, ce qui est comparable avec les revues de littérature pour des suivis longs^{10,44,51,54}. Ailleurs, les chiffres de récurrence étaient moindres mais portaient sur des populations où les méningiomes grades II et III OMS étaient en proportion infime ou d'emblée exclus. Ainsi avec 3.8% de Grade II et III, Lévêque⁴⁴ parvenait à un taux de récurrence de 8% sous réserve d'un suivi moyen relativement court de 56.9 (Dév. Standard : 32.9 mois), Nakamura excluait les méningiomes atypiques et atteignait un taux de 4.9% de récurrence. A noter que plusieurs récurrences ou récurrences consécutives sont survenues chez un même patient présentant une pathologie sévère et rapidement évolutive ce qui modifie les chiffres de récurrence et de délai. Notre série comptait 13 interventions pour des méningiomes de grade II soit une proportion de 16.7% ce qui est supérieur à la plupart des revues de la littérature et peut considérablement modifier les taux de récurrence. Cinq des 6 cas de récurrence vraie étaient

de grade 2. Des 13 cas d'évolution tumorale, 10 cas nécessitaient une reprise chirurgicale dont 6 par voie TSF.

5. Qualité de la restauration de l'étanchéité méningée

Dans les brèches ostéoméningées post-traumatiques ou iatrogènes, la réparation fiable de la fistule liquidiennne est impérative pour la résolution des manifestations cliniques notamment rhinorrhée et pneumencéphalie et de la prévention des infections intracrâniennes. Les tissus autologues sont largement préférés, offrant de par leur compatibilité, une meilleure étanchéisation locale du fait de processus de fibrose^{22,45,56,60}. Le geste était efficace chez 38 des 39 cas (97.4%), un cas de rhinorrhée modérée post-opératoire s'étant spontanément tarie. Le seul patient ayant eu une persistance de la fuite était un homme de 67 ans aux lourds antécédents de cancer de prostate, d'éthylisme chronique et de myocardiopathie, admis pour traumatisme balistique grave par tentative d'autolyse à l'origine de fractures fronto-ethmoïdale, lésions hémorragiques cérébrales diffuses notamment ventriculaires et vasospasme ; ayant décompensé sur le plan général et au vu d'un très mauvais pronostic, il était décidé de limiter les soins invasifs. Nos résultats étaient comparables aux autres stratégies transcrâniennes et supérieures aux voies endoscopiques dans les fistules ethmoïdo-frontales. De nombreuses séries, évaluaient des fistules de topographie variables avec des stratégies chirurgicales multiples, rendant peu objective la comparaison d'ensemble^{45,60}.

6. Préservation olfactive

La voie TSF telle que réalisée au sein de l'équipe permet la préservation anatomique des structures olfactives par la réalisation d'une dissection intradurale exclusive de la base antérieure. En évitant toute mobilisation extradurale, elle s'affranchit d'efforts de cisaillement sur les fibres olfactives dans leur passage au travers de la lame criblée de l'ethmoïde. L'incision durale est transverse et bas-située de la dure mère frontale afin de conserver son orientation tangentielle. L'accès est direct aux citernes olfactives. La dissection du plan de clivage entre lobes frontaux et bulbes olfactifs se fait pas à pas, d'avant en arrière et médio-latérale par effondrement des travées arachnoïdiennes. Elle est favorisée par la position opératoire, l'ouverture large des citernes voire l'emploi d'un drainage lombaire externe et ne nécessite pas de rétraction mécanique dans les conditions habituelles. Lorsque l'indication chirurgicale autorise une préservation jusqu'au-boutiste de l'olfaction, il est important de reconnaître la limite postérieure de dissection que constitue l'artère olfactive et ses branches de division terminale puisqu'elles marquent une zone de forte adhérence avec le parenchyme cérébral où les manipulations sont à haut risque de lésions anatomiques et ischémiques. Dans l'exérèse de méningiomes, la préservation olfactive dépend des dommages causés in situ par la lésion, lorsque le développement tumoral est essentiellement unilatéral, il s'agira de privilégier la dissection de ce même côté. Dans notre série de méningiomes, l'évaluation de l'olfaction était retrouvée pour toutes les procédures sauf 5 en préopératoire et 3 en postopératoire. En préopératoire l'olfaction était soit altérée (hypo/anosmie cotée 1) soit intacte (cotée zéro), en postopératoire elle était classée en « anosmie » (cotée 1) ou non (cotée zéro). L'olfaction présentait une altération en préalablement à 37 procédures

(47.4%), en postopératoire une anosmie n'était relevée qu'au décours de 21 procédures (26.9%). Une olfaction préopératoire correcte (notée Zéro à hyposmie) était notée pour 36 procédures et conservée au décours de l'intervention pour 35 d'entre elles (97.2%). La préservation uni ou bilatérale des structures olfactives était mentionnée pour 26 de ces procédures, pour les autres elle n'était pas relatée.

L'existence d'un seul cas d'anosmie imputable à la chirurgie, fait émettre des réserves quant à la plausibilité de l'évaluation olfactive. Pourtant d'autres auteurs mentionnent de la même manière, des taux très faibles d'anosmie attribuable au geste ainsi Ciurea¹⁰ évoque 2 cas (3.4%), Mielke, un cas (1.6%), Liu, un cas (0.7%) et Romani 6 cas (9%). Notre faible taux d'anosmie iatrogène n'est donc pas singulier et si l'on admet qu'il a un caractère favorable inespéré, celui-ci est à mettre en correspondance avec la littérature puisque vraisemblablement nos limites dans l'évaluation de l'olfaction, se rencontrent largement dans les séries publiées.

Dans la réfection d'étage antérieur pour brèche, les lésions post traumatiques sont plus ou moins évidentes, la dissection tentera de préserver les structures ; en cas de section de fibres olfactives, les orifices de la lame criblée seront enduits de cire de Horsley afin d'éviter la survenue de rhinoliqorrhée. L'intégrité olfactive préopératoire était difficile à affirmer dans la mesure où l'examen préopératoire n'était pas toujours réalisable ou fiable du fait de l'état neurologique ou encore d'hémorosinus. Il n'est pas survenu de perte d'un odorat initialement intact mais existent de nombreuses données manquantes quant au statut olfactif initial (tableau 11). Ces données manquantes étaient difficilement modifiables.

En revanche, lorsque le statut olfactif postopératoire était manquant ou douteux dans le suivi des deux populations, le patient était contacté pour un entretien téléphonique où nous lui demandions la qualité de son odorat et de son goût.

La qualité de l'évaluation olfactive, outre le statut de conscience était assez sommaire pour l'ensemble de la série et comportait généralement un interrogatoire ciblé et parfois une évaluation en consultation avec les substances odoriférantes disponibles. Ceci constitue une limite à la qualité des données recueillies, d'autant que les déclarations des patients sont souvent peu précises.

7. Préservation visuelle

Sévérité et durée des troubles visuels sont corrélés à leur récupération^{8,19}. Il est de plus admis que les phénomènes ischémiques, les manipulations des structures visuelles et les traumatismes thermiques aggravent le pronostic visuel.

La visualisation des perforantes du chiasma est constamment difficile quelle que soit la voie d'abord et leur préservation aléatoire. La voie TSF, permet par son abord antérieur tangentiel à la base, de réaliser un évidement puis un effondrement tumoraux avec un minimum de rétraction, permettant d'épargner le chiasma et ses perforantes d'efforts de tractions. Toutefois, l'approche antérieure et médiolatérale inhérente à cette voie, ne donne accès aux citernes optochiasmatisques que dans un second temps puisque la tumeur s'interpose. La voie endoscopique étendue, par un accès inférieur, prétend diminuer le risque de lésions de l'ensemble perforantes-chiasma-nerfs optiques²⁴. Il s'avère que pour les mêmes lésions, du tubercule de la selle, du jugum et de la clinode antérieure, le volume et l'extension tumoraux demeurent les principales limites aux

avantages de la technique, puisqu'en cas de volumineuse lésion et ou bilatérale, des problématiques similaires d'interposition sont rencontrées avec nécessité de débulking puis de dissection précautionneuse de la capsule tumorale. Se posent alors les questions d'un avantage éventuel à la dissection de ces structures par approche inférieure mais également celle d'une difficulté supplémentaire de réaliser une telle dissection par voie endoscopique.

Dans notre série, un seul un seul cas de détérioration visuelle post-opératoire a été retrouvé. Il s'agissait d'un patient de 78 ans, aux antécédents médicochirurgicaux néoplasiques, présentant un méningiome du jugum de 30x40mm de grands axes transverses avec envahissement chiasmatique et du nerf optique gauche à l'origine d'une altération visuelle majeure et trainante en préopératoire. Le cas présent représente bien, combien des symptômes grave ont pu être banalisés pour que le méningiome du jugum atteigne cette taille avant d'être diagnostiqué ; par ailleurs, il est à souligner la précarité sur les plans général et vasculaire, d'un sujet âgé soumis à une telle chirurgie.

8. Taille des méningiomes

Les tumeurs de petit et moyen volume sont généralement moins vasculaires, de consistance plus homogène ont des rapports anatomiques plus ciblés. Elles offrent généralement un espace de travail plus grand. S'agissant des méningiomes de grande taille, l'espace de travail est quasi-virtuel avant que l'évidage tumoral ne soit fait. Les caractéristiques de dureté et de richesse vasculaire sont souvent plus importantes et hétérogènes. La vascularisation tumorale se complexifie avec le volume et il n'est pas rare qu'il existe une participation piaie à l'alimentation tumorale provenant des axes cérébraux antérieurs^{13,31,47}. Les contraintes anatomiques sont multiples, nerveuses et vasculaires, souvent bilatérales et parfois associées à des

envahissements ; elles surviennent pour des méningiomes des gouttières olfactives de gros volume et plus précocement pour des méningiomes plus postérieurs^{10,31,57}. La forte contrainte sur le parenchyme cérébral, outre la difficulté opératoire d'un plan de clivage inconstant, est à l'origine de phénomènes de souffrance locale avec franchissement pial et œdème. Notre série comptait 61 méningiomes de plus de 3cm de plus grand diamètre dont 21 dépassant les 6 cm. Parmi les 21 méningiomes de grande taille (dépassant les 6cm de plus grand axe), 16 ont fait l'objet d'exérèse macroscopiquement complète (76,2%) et trente-neuf des 40 méningiomes de taille moyenne (97.5%). La voie TSF est donc adaptée à l'exérèse de volumineuses tumeurs. Le cas d'aggravation visuelle et de ramollissement veineux sont survenus dans cette population, chez des patients âgés aux lourds antécédents de cancers et vasculaire ou de chirurgie encéphalique. Ceci montre bien, qu'en dépit d'une technique adaptée, il persiste un chiffre incompressible d'aléas thérapeutiques pour des lésions volumineuses survenant chez des patients fragiles.

9. Complications

Quelle que soit la pathologie impliquée, l'abord TSF comporte un risque de fistule liquidienne avec les sinus aériques de la face et donc de complication infectieuse neuroméningée. En effet, cette voie implique une ouverture large du sinus frontal, la résection tumorale peut de plus comporter un geste de fraisage de la base ; ces deux éléments majorent le risque de fuite. Les techniques de crâniatisation du sinus frontal et d'étanchéisation de la base sont donc primordiales pour assurer un isolement sûr du compartiment intracrânien. Dans notre série, la crâniatisation était réalisée systématiquement selon des méthodes systématisées et superposables à celles de la littérature²⁸. L'exentération muqueuse était précautionneuse avec emploi de coagulation

et de fraisage pour éliminer des résidus occultes dans les reliefs. L'obturation des ostia naso-frontaux était assurée par des taquets osseux impactés. La néo-cavité était recouverte de colle biologique et tapissée de péricrâne. Au décours des chirurgies d'exérèse de méningiomes, dix cas de fuite de LCS (12.8%) ont été retrouvés dont 4 cas seulement ont requis une reprise chirurgicale par voie TSF, dans 5 cas, une dérivation lombaire externe a permis le tarissement de la rhinorrhée ; le dernier cas a eu un tarissement spontané. La survenue de cette complication est comparable avec les résultats de la littérature pour des techniques chirurgicales similaires³⁷ ou consistant en d'autres craniotomies^{10,54,55} et nettement moins fréquente qu'au décours de techniques endoscopiques endonasaales²⁴. Il n'a pas été retrouvé de cas compliqué par la survenue de mucocèle. Deux cas de méningite (2.6%) sont survenus au décours de l'exérèse de méningiome par voie TSF, dont un cas ayant bénéficié d'un drainage lombaire externe per opératoire. La survenue de cette complication était comparable voire inférieure aux données de la littérature qui relevait des taux de 2 à 6.8%^{10,33,37,55} y compris relatives à la voie supérieure inter-hémisphérique avec un taux de 4% de méningites dans la série de Lévêque⁴⁴. Ceci tend à démontrer que l'approche transsinusienne n'augmente pas la survenue de complications septiques.

10. Mortalité

La mortalité imputable à la chirurgie par voie TSF était de 0% dans notre série. Les décès survenus dans l'histoire des patients traités sont le reflet de la gravité des pathologies traitées par cette voie, mais également de la complexité de l'histoire médicale. Il paraît évident, qu'un terrain préalablement détérioré et le statut de multiples opérations

conditionne souvent une évolution péjorative lors du séjour réanimatoire. Deux cas sur les trois décès sont survenus pendant leur hospitalisation, bien qu'aucun ne soit imputable à la chirurgie, la mortalité globale est un chiffre important à relever (1.7%). Les résultats de notre série viennent donc enrichir les meilleurs résultats de la littérature^{4,10,15,22,24,35,37,41,45,49,54,55,57,61}.

11. Limites de l'étude

Le caractère rétrospectif était la principale limite de notre étude. Les données manquantes ont systématiquement fait l'objet de recherche dans les ressources informatiques et administratives pour ce qui concerne les caractéristiques démographiques ou de date. Les patients pour lesquels le statut olfactif était manquant, ont fait l'objet d'appel téléphonique, au cours duquel des questions relatives à l'olfaction et au goût étaient posées, afin de ne pas biaiser la réponse par un caractère trop évasif. Le statut olfactif préopératoire était alors demandé au patient, s'il était en état de s'en souvenir ; un biais de mémorisation est alors possible.

Le faible nombre de cas de brèches, rendant difficile l'exploitation statistique des données de complications est une autre limite ; celle-ci est difficilement évitable en matière de revue rétrospective lorsqu'il est décidé de faire le point sur une technique.

Les cas de mucocèles étaient en très petit nombre et avaient plus pour objectif d'intégrer l'ensemble des voies réalisées chez les patients que d'apporter un renseignement spécifique sur leur prise en charge.

Enfin, la caractéristique rétrospective de cette étude, bien qu'affaiblissant la validité des constats s'avère difficilement contournable pour obtenir une évaluation des pratiques, pour ce type de pathologies et voies d'abord qui ne se présentent pas en fréquence suffisante pour envisager une étude prospective dans des délais corrects. Il demeure que la réalisation d'une telle étude soit une perspective intéressante.

12. Sélection de la voie

Les méningiomes de l'étage antérieur demeurent un challenge neurochirurgical, de par leur proximité anatomique avec les structures fonctionnelles et vitales, leur caractère hyper vasculaire et leur extension multidirectionnelle voire aux sinus aériques¹⁴, ce d'autant qu'ils font souvent l'objet de découverte tardive après avoir atteint des volumes importants^{10,31,43}.

Les méningiomes des gouttières olfactives demeurent une indication privilégiée de la voie TSF, du fait d'un accès privilégié à l'étage antérieur, de l'accès à la base d'insertion et de la possibilité de préserver les structures olfactives^{16,28,53}. Les méningiomes du jugum sphénoïdal et de la clinoïde antérieure, étaient historiquement l'objet d'exérèse par voie TSF dans notre service. Désormais ils bénéficient préférentiellement dans l'équipe, d'une voie fronto-temporale^{19,32,52,72}. Leur prise en compte, était réalisée à des fins d'exhaustivité quant au devenir post opératoire. Ceci peut engendrer des biais dans la survenue de certaines complications notamment visuelles et dans les chiffres d'exérèse incomplète.

Les rhinoliqorrhées fronto-nasales et fronto-ethmoïdo-nasales figurent les solutions de continuité des barrières entre l'espace sous-arachnoïdien et la filière aéro-digestive. Leur étiologie est principalement traumatique^{29,60} sur des atteintes crânio-centro-faciales ou latéro-crânio-faciales et iatrogènes dans les suites de gestes d'exérèse de lésions de la base du crâne. Leur prise en charge chirurgicale par voie transcrânienne nécessite des techniques de dissection et d'étanchéisation bien identifiées afin de garantir l'efficacité du geste et le minimum de complications en comparaison avec d'autres stratégies notamment endoscopiques et pour des indications bien identifiées^{59,60}

Conclusion

La voie d'abord transsinuso-frontale consiste en un accès à l'étage antérieur de la base du crâne au travers des sinus frontaux, applicable à la pathologie tumorale et traumatique. La technique est de réalisation rapide et donne un accès direct et tangentiel à la base par un volet de petite taille, sans nécessité de rétraction cérébrale mécanique. Elle permet de procéder à la dévascularisation, à l'évidement tumoral puis à la dissection des pôles postérieur et supérieur de la tumeur dans un large espace de travail garantissant une préservation vasculo-nerveuse. L'axe d'approche confère un contrôle optimal de la base d'insertion et de ce fait, favorise l'exérèse totale.

Dans la pathologie traumatique, la reconstruction durale est également de réalisation aisée, après que les citernes aient été ouvertes, puisque la large exposition permet de détecter les déchirures méningées. L'insertion du lambeau de péricrâne et l'apposition de colle biologique permettent une étanchéisation fiable et étendue de la base. Les méthodes de crâniatisation du sinus frontal garantissent l'isolement pérenne des espaces intracrâniens.

L'objectif du présent travail était de réévaluer la morbidité de cette voie controversée et de confirmer ses avantages. A ces fins, nous avons revu 120 interventions réalisées au cours de la prise en charge de 107 patients, pour l'exérèse de 78 méningiomes, le traitement de 42 brèches ostéo-méningées ou mucoécèles dans la période allant de 1987 à 2015. Toutes pathologies confondues, l'olfaction a pu être conservée au décours de 78 des 111 interventions pour lesquelles nous disposions des données postopératoires, soit 70.3% quel qu'ait été le statut olfactif initial. L'abord

transsinusien ne parait pas accroître le risque septique puisqu'au total, 3 cas de méningite et un cas d'empyème postopératoires ont été comptabilisés soit 3.3%. L'exérèse macroscopiquement complète a pu être observée dans 91% des cas de méningiome. Elle était réalisée sans nécessité d'élargissement dans 87.3% de l'ensemble des méningiomes et 80.3% de ceux de plus de 3cm. La morbidité vasculaire au décours de l'exérèse était faible avec un seul cas d'ischémie veineuse (1.28%).

L'efficacité dans le traitement des brèches ostéoméningées était de 97.4%.

La survenue de fuite de LCS n'était pas supérieure aux constats d'autres voies subcrâniennes. Une fuite transitoire ou persistante était constatée au décours de 14.1% de l'ensemble des abords TSF et 12.8% pour exérèse de méningiomes.

La mortalité postopératoire spécifique était nulle, la mortalité globale était de 1.7% au décours de la prise en charge.

Le résultat esthétique était parfait, sans cicatrice ostensible ni défaut osseux frontal identifiable.

L'indication principale de la voie TSF reste l'exérèse de méningiomes de l'étage antérieur médian notamment des gouttières olfactives. Les méningiomes du jugum bénéficient désormais préférentiellement d'un abord par voie ptériale.

Les brèches ostéoméningées de l'étage antérieur médian, étendues, avec des défauts larges notamment de la lame criblée ou lorsque leur topographie reste d'identification difficile demeurent de bonnes indications surtout si elles s'associent à des lésions cérébro-méningées chirurgicales et que leur fermeture est réalisée de façon concomitante avec des gestes maxillofaciaux.

THESE SOUTENUE PAR : Stéphanie Isnard

TITRE :
VOIE TRANSSINUSO-FRONTALE DANS LA PATHOLOGIE DE L'ETAGE ANTERIEUR
DE LA BASE DU CRANE : REVUE DE 120 INTERVENTIONS

CONCLUSION

La voie d'abord transsinuso-frontale consiste en un accès à l'étage antérieur de la base du crâne au travers des sinus frontaux, applicable à la pathologie tumorale et traumatique. La technique est de réalisation rapide et donne un accès direct et tangentiel à la base par un volet de petite taille, sans nécessité de rétraction cérébrale mécanique. Elle permet de procéder à la dévascularisation, à l'évidement tumoral puis à la dissection des pôles postérieur et supérieur de la tumeur dans un large espace de travail garantissant une préservation vasculo-nerveuse. L'axe d'approche confère un contrôle optimal de la base d'insertion et de ce fait, favorise l'exérèse totale.

Dans la pathologie traumatique, la reconstruction durale est également de réalisation aisée, après que les citernes aient été ouvertes, puisque la large exposition permet de détecter les déchirures méningées. L'insertion du lambeau de péricrâne et l'apposition de colle biologique permettent une étanchéisation fiable et étendue de la base. Les méthodes de crâniatisation du sinus frontal garantissent l'isolement pérenne des espaces intracrâniens.

L'objectif du présent travail était de réévaluer la morbidité de cette voie controversée et de confirmer ses avantages. A ces fins, nous avons revu 120 interventions réalisées au cours de la prise en charge de 107 patients, pour l'exérèse de 78 méningiomes, le traitement de 42 brèches ostéo-méningées ou mucocèles dans la période allant de 1987 à 2015. Toutes pathologies confondues, l'olfaction a pu être conservée au décours de 78 des 111 interventions pour lesquelles nous disposions des données postopératoires, soit 70.3% quel qu'ait été le statut olfactif initial. L'abord transsinusien ne paraît pas accroître le risque septique puisqu'au total, 3 cas de méningite et un cas d'empyème postopératoires ont été comptabilisés soit 3.3%. L'exérèse macroscopiquement complète a pu être observée dans 91% des cas de méningiome. Elle était réalisée sans nécessité d'élargissement dans 87.3% de l'ensemble des méningiomes et 80.3% de ceux de plus de 3cm. La morbidité vasculaire au décours de l'exérèse était faible avec un seul cas d'ischémie veineuse (1.28%).

L'efficacité dans le traitement des brèches ostéoméningées était de 97.4%.

La survenue de fuite de LCS n'était pas supérieure aux constats d'autres voies subcrâniennes. Une fuite transitoire ou persistante était constatée au décours de 14.1% de l'ensemble des abords TSF et 12.8% pour exérèse de méningiomes.

La mortalité postopératoire spécifique était nulle, la mortalité globale était de 1.7% au décours de la prise en charge.

Le résultat esthétique était parfait, sans cicatrice ostensible ni défaut osseux frontal identifiable.

L'indication principale de la voie TSF reste l'exérèse de méningiomes de l'étage antérieur médian notamment des gouttières olfactives. Les méningiomes du jugum bénéficient désormais préférentiellement d'un abord par voie ptériorale.

Les brèches ostéoméningées de l'étage antérieur médian, étendues, avec des défauts larges notamment de la lame criblée ou lorsque leur topographie reste d'identification difficile demeurent de bonnes indications surtout si elles s'associent à des lésions cérébro-méningées chirurgicales et qu'elle est réalisée de façon concomitante avec des gestes maxillofaciaux.

»

VU ET PERMIS D'IMPRIMER
Grenoble, le 13/09/2016

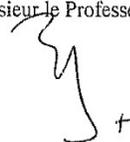
LE DOYEN

Monsieur le Professeur J.-P. ROMANET


Pour la Présidente
et par délégation
Le Doyen de Médecine
Pr. Jean-Paul ROMANET

LE PRESIDENT DE LA THESE

Monsieur le Professeur E. GAY



| Auteurs, année | Approche, no (%) | Nb. Total de procédures | F:H | /Age: moy. Dev standard ou (médiane IC 95%) | Bénin/Malin, no (%) | Nature | Topographie/ Diamètre moyen (cm) | Durée d'hospitalisation moyenne SD/mediane/intervalle (jours) | Exérèse complète / Efficacité de la réfection | Complications, no (%) | Complications majeures no (%) |
|--------------------------------------|---|-------------------------|-----|---|---------------------------|--------------------|--|---|---|---|---|
| Fronto-basale antérieure | | | | | | | | | | | |
| Pepper ⁵⁵ & al., 2011 | TrG/SubCr 106(65) ; TrG/SubCr+Anc . 58 (35) | 164 | 0,6 | 48+/-18 | 60(37%)/104(63%) | M(18)/En(26)/Ak(9) | Et Ant | 7,0 +/-5,4 / 5,0 / 2-40 | Malign. : 81(78) | 46(28.7%) | 30(18) |
| Pepper ⁵⁴ & al., 2011 | TrG/SubCr | 19 | 0,7 | 0,7// 40,9 | 16(84) /3(16) (grade III) | M : 19 | G.O., 73,3% d'extension aux sinus paranasaux | N/A | 12(63,2) | 10(53%) | 7(36,8) |
| Kellman ³⁵ & al., 2001 | TrG/SubCr | 72 | | 2 à 78 | 30(42)/42(58%) | En(6)/Ak(6)/IP /Ec | Et Ant | Malignes : 11 j (moy.)// Benignes : 4j (moy)// | Malign. : 29 patients (89%) | N/A | Tum. malignes : 12(29%) Tum. Bénignes : 4(30%) |
| Feiz-Erfan ²⁰ & al., 2005 | Transbasal (+/- transfacial) | 44 (41 patients) | 0,5 | 38,3 (7-77) | 18(43,90)/23(56,097) | Multiple | Base du crâne médiane | mean 14,1 | GTR : 30 (68,2%) | patients 26 cases (59.1%) / nb : 50 compl | |

ANNEXE1. Tableau récapitulatif des données de la littérature.

| Auteurs, année | mortalité, no (%) | Anosmie % | Récurrence % (Suivi) | Œdème cérébral | ischémie | Brèche | méningite |
|--------------------------------------|-------------------|-----------|--|----------------|----------|---------------------------------------|-----------|
| Fronto-basale antérieure | | | | | | | |
| Pepper ⁵⁵ & al., 2011 | 0 | N/A | N/A | 4 (2,4) | 0 | 19 (11,6) | 4 (2,4) |
| Pepper ⁵⁴ & al., 2011 | 0 | 19(100) | 3(15,8) suivi 121.4mths (95% CI, 93.2-149.7) | | | 3 (15,8%) | |
| Kellman ³⁵ & al., 2001 | N/A | N/A | N/A | NA | | NA (parmi les complications majeures) | |
| Feiz-Erfan ²⁰ & al., 2005 | 3 (6,8%) | N/A | N/A | | 4 (9%) | 13 (29,5%) | 3 (6,8%) |

ANNEXE1. Tableau récapitulatif des données de la littérature.

| Auteurs, année | Approche, no (%) | Nb. Total de procédures | F:H | /Age: moy. Dev standard ou (médiane IC 95%) | Bénin/Malin, no (%) | Nature | Topographie/ Diamètre moyen (cm) | Durée d'hospitalisation moyenne SD/mediane/intervalle (jours) | Exérèse complète / Efficacité de la réfection | Complications, no (%) | Complications majeures no (%) |
|-----------------------------------|------------------|-------------------------|-----|---|---------------------|--|--|---|---|-----------------------|-------------------------------|
| Trans sinusal frontale | | | | | | | | | | | |
| Kleiber ³⁷ & al., 2014 | TrG | 25 | 3 | / 61,5 (44-79) / 61,6 | N/A | M : 25(100) | GO : 14 PS : 7 GO+PS : 1 Faux: 2 / 42 cm | N/A | 25(100%) | 5(25) | N/A |
| Ducic ¹⁶ & al., 2011 | TrSF | 14 | 0,4 | / /58,2 | 5(36)/ 9(64) | M :5, En : 3, SCC : 3, Ak :2, ACC : 1. | Et Ant. Dissection intradurale : 5(36) / 4,3cm | N/A | 12(86%) (Ei si envahissement nerveux ou vasculaire) | | 0 |
| Hallacq ²⁸ & al., 1999 | TrSF | 5 | 1,5 | / 57,5 (39-76) / 63 | 5(100)/0 | M : 5(100) | GO : 1, Olfactosellaire : 4 / | | | | 0 |

ANNEXE1. Tableau récapitulatif des données de la littérature.

| | mortalité, no (%) | Anosmie % | Récurrence % (Suivi) | Œdème cérébral | ischémie | Brèche | méningite |
|---|-------------------|-----------|----------------------|----------------|----------|---------|-----------|
| Trans sinusale frontale | | | | | | | |
| Kleiber³⁷ & al., 2014 | 0 | N/A | N/A | 0 | 0 | 3 (12%) | 1 (4%) |
| Ducic¹⁶ & al., 2011 | 0 | | N/A | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hallacq²⁸ & al., 1999 | 0 | Evitable | | | | | NA |

ANNEXE1. Tableau récapitulatif des données de la littérature.

| Auteurs, année | Approche, no (%) | Nb. Total de procédures | F:H | /Age: moy. Dev standard ou (médiane IC 95%) | Bénin/Malin, no (%) | Nature | Topographie/ Diamètre moyen (cm) | Durée d'hospitalisation moyenne SD/mediane/intervalle (jours) | Exérèse complète / Efficacité de la réfection |
|--|--|-------------------------|------------------|---|---------------------------------------|---|----------------------------------|---|--|
| Multiples | | | | | | | | | |
| Ciurea¹⁰ & al., 2012 | SubFr, bilat. : 38(65)/ Unilat. : 12(20) / Pt : 9(15) | 59 | 1,45 | /52(20-76)/ | grade 1 : 56(94,9) grade 2 : 3(5,1)/0 | M(59) | OGM / diamètre max : 2-11cm | N/A | 56 (94,9%) Simpson I : 14, II: 38, III: 4 |
| Ganly²³ & al., 2005 | anterior fossa appr, 986 (85%) / middle fossa appr, 94 (8%) / combined appr, 81 (7%) (no data in 32) | 1193 | 0,5 (32 no data) | 55(1-98) | 0/1193 (100%) | multiple | N/A | N/A | N/A |
| Jung³³ & al., 1997 | bifront,+lateral rhinotomy 10(50%) VS. Transglabellar 10(50%) | 20 | 1 | from 8-72 | 6(30%)/14(70%) | Multiple pour les différentes approches | N/A | 14 VS 11 NS | N/A |
| Liu⁴⁵ & al., 2010 | transnasal endoscopic 98 (74%) / transcranial 34 (26%) | 132 | 0,6 | 36,2 (1,0-74) | | 104 (accident,96 (72,2%), iatro, 8(6,1%)) | | N/A | 124 (94%) |
| Nakamura⁵¹ & al., 2007 | Fronto-lat (34) Bifront. (46) Ptério (2) | 82 | 3,3 | 57,8 (33-91) | all 82 (100%) atypique II exclus | M | | N/A | 76/82 (92,7%) Flat (91,2%), Bifront. (93,5%) Ptério. (100%) |

ANNEXE1. Tableau récapitulatif des données de la littérature.

| Auteurs, année | Complications, no (%) | Complications majeures no (%) | mortalité, no (%) | Anosmie % | Récurrence % (Suivi) | Œdème cérébral | ischémie | Brèche | méningite |
|--|---|-------------------------------|---|---------------------------------------|--|----------------------------|----------|------------------------------|---------------|
| Multiples | | | | | | | | | |
| Ciurea¹⁰ & al., 2012 | CrEp : 6(10,1) ; déficit moteur transitoire 5(8,5) ; HSD : 2(3,4) ; local infection : 2(3,4) ; méningite : 1(1,7) | Brèche | 2(3,4%) (EP j3 /PNP j14) | 48(81,3) (2 postopératoires) | 6(10,1%) suivi: 84(9-144) | | | 7(11,8) | 1(1,7) |
| Ganly²³ & al., 2005 | intracrânien :193 (16,2) / Cicatrice : 237(19,8) / systémique : 57 (4,8%) / orbital :20 (1,7)/ TOT PATIENTS COMPL : 433 (36,3%) | | 56 (4,7) | Relative au geste / à la voie d'abord | N/A | | | | |
| Jung³³ & al., 1997 | 16 vs 4 | | N/A | Virtuellement préservable | N/A | | | 2 (10%)vs 0 | 3 (30%) vs. 0 |
| Liu⁴⁵ & al., 2010 | 8 recurrences de fuite de LCS 18 (13,6%) | | 0 | 1(0,7%) rapporté à la chirurgie | 8 (6,06%) | 0 | 0 | 8 (6%) | 8(6,8%) |
| Nakamura⁵¹ & al., 2007 | 41 complic, | | 4 : 1 EP / 3 œdème extensif (les 4 cas / 4 parmi Bif soit 8,7%) 4/82 : 4,9% | Pas de deterioration postoperatoire | 4(4,9%) (mean time to recurr 88,8m (47-175) Bifront. 6,5% Frontolat.: 2,9% | Flat 1 (2,9%) Bif 7(15,2%) | | Flat : 1 (2,9%) Bif 1 (2,2%) | |

ANNEXE1. Tableau récapitulatif des données de la littérature.

| Auteurs, année | Approche, no (%) | Nb. Total de procédures | F:H | /Age: moy. Dev standard ou (médiane IC 95%) | Bénin/Malin, no (%) | Nature | Topographie/ Diamètre moyen (cm) | Durée d'hospitalisation moyenne SD/mediane/intervalle (jours) | Exérèse complète / Efficacité de la réfection |
|---|-------------------------|-------------------------|--------------|---|---------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|---|---|
| Interhémisphérique | | | | | | | | | |
| Levêque ⁴⁴ & al., 2011 | voie sup. interhemisph, | 52 | 3,7 | 63,8 +/- 13,1 | 51(98,07%)/1(1,93%) | M (1 grade III) | OGM meningiomas | 11,5 +/- 8 | 46 (88,5%) |
| Mielke ⁴⁹ & al., 2014 | voie sup. interhemisph, | 61 | 28/38 : 0,85 | 60 (35-84) | N/A | M / brèche trauma/dAVF | OGM | N/A | all 43 OGM (100%) |
| Fronto-lateral / supra orbitaire | | | | | | | | | |
| Romani ⁵⁷ & al., 2009 | lateral supra orbitaire | 66 | 35/31 : 1,13 | 57 (38-85) | 66 (100%) (grade 1 : 58, Grade 2 : 8) | M | 21(<3cm) 27(3-6cm) 66(>6cm) | N/A | 60 (91%) |
| Endoscopique | | | | | | | | | |
| Gardner ²⁴ & al., 2008 | Endoscopique Endonasale | 35 | 4,8 | median range 55 (39-79) | benin 100% | M | | N/A | GTR : OGM : 7/15 (47%) |

ANNEXE1. Tableau récapitulatif des données de la littérature.

| Auteurs, année | Complications, no (%) | Complications majeures no (%) | mortalité, no (%) | Anosmie % | Récurrence % (Suivi) | Œdème cérébral | ischémie | Brèche | méningite |
|---|---------------------------------|---------------------------------------|--|--------------------------------------|--|---|----------------------------|----------|--------------------------------|
| Interhémisphérique | | | | | | | | | |
| Levêque⁴⁴ & al., 2011 | 13 patients (25%) | morbidité long terme: 17 patients 34% | 2 (3,8%) | 22(44%) | 4 (8%) | 1 (2%) œdème veineux massif(due to ligature of SSS) | | 3 (6%) | 2 (4%) compliquant les breches |
| Mielke⁴⁹ & al., 2014 | 7 (11,5%) | morbidité permanente rate of 1.6 % | 2 (3,2%) | 1 (1,6%) reliée directement au geste | 0 | corpus callosum contusion | 1 (1,6%) medulla oblongata | 0 | 0 |
| Fronto-lateral / supra orbitaire | | | | | | | | | |
| Romani⁵⁷ & al., 2009 | 22 patients (33%) | (5 nouveau deficit neuro 7,5%) | 0 (lié à la chirurgie) (4 non relative 6,1%) | 6 liés à la chirurgie (9,09) | 4 parmi les 60 cas d'exerese complète (7%) à 45mois (-128) | 0 | | 6 (9%) | |
| Endoscopique | | | | | | | | | |
| Gardner²⁴ & al., 2008 | 22 complic, 19 patients : 54,3% | 17reop, 13 endoscop, pour brèche | 0 | | Aucun parmi GTR or NTR | 0 | 1 (2,9%) | 14 (40%) | 0 |

ANNEXE1. Tableau récapitulatif des données de la littérature

Abréviations / Acronymes :Approche chirurgicale :

TrG/Subcranial : Transglabellar/ Subcranial approach

SubFr : subfrontal approach

Fontolat : frontolateral approach

Bif : bifrontal approach

Ptério : Ptérional approach

TrSFr : Transsinuso-frontale

Localisation :

Et. Ant. : étage antérieur

G.O. : gouttière olfactive

Nature

Tum : Tumeur

Multiple : association de lésions bénignes et malignes

M : méningiome

MGO ou OGM : méningiome des gouttières olfactives

SCC : squamous cell carcinoma

Ak : adénocarcinome

ACC : adénoïde kystique carcinoma

Evénements :

CrEp : crise d'épilepsie

HSD : hématome sous dural

N/A : not available

ANNEXE1. Tableau récapitulatif des données de la littérature.

Bibliographie

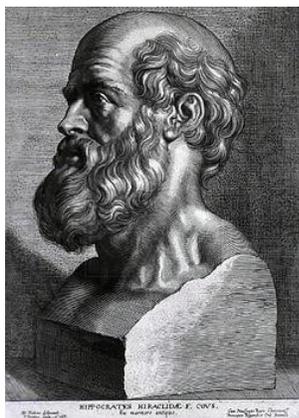
1. Anand VK, Murali RK, Glasgold MJ: Surgical decisions in the management of cerebrospinal fluid rhinorrhoea. **Rhinology** **33**:212–218, 1995
2. Bakay L, Cares HL: Olfactory meningiomas. Report on a series of twenty-five cases. **Acta Neurochir (Wien)** **26**:1–12, 1972
3. Bassiouni H, Asgari S, Stolke D: Olfactory groove meningiomas: functional outcome in a series treated microsurgically. **Acta Neurochir (Wien)** **149**:109–121; discussion 121, 2007
4. Bitter AD, Stavrinou LC, Ntoulas G, Petridis AK, Dukagjin M, Scholz M, et al: The Role of the Pterional Approach in the Surgical Treatment of Olfactory Groove Meningiomas: A 20-year Experience. **J Neurol Surg Part B Skull Base** **74**:97–102, 2013
5. Boari N, Gagliardi F, Roberti F, Barzaghi LR, Caputy AJ, Mortini P: The trans-frontal-sinus subcranial approach for removal of large olfactory groove meningiomas: surgical technique and comparison to other approaches. **J Neurol Surg Part Cent Eur Neurosurg** **74**:152–161, 2013
6. Bulsara KR, Al-Mefty O: Skull base surgery for benign skull base tumors. **J Neurooncol** **69**:181–189, 2004
7. Cappabianca P, Kelly DF, Laws ER: Endoscopic transnasal versus open transcranial cranial base surgery: the need for a serene assessment. **Neurosurgery** **63**:240-241-243, 2008
8. Chicani CF, Miller NR: Visual outcome in surgically treated suprasellar meningiomas. **J Neuro-Ophthalmol Off J North Am Neuro-Ophthalmol Soc** **23**:3–10, 2003
9. Christensen HC, Kosteljanetz M, Johansen C: Incidences of gliomas and meningiomas in Denmark, 1943 to 1997. **Neurosurgery** **52**:1327-1333-1334, 2003
10. Ciurea AV, Iencean SM, Rizea RE, Brehar FM: Olfactory groove meningiomas: a retrospective study on 59 surgical cases. **Neurosurg Rev** **35**:195–202; discussion 202, 2012
11. Curey S, Derrey S, Hannequin P, Hannequin D, Fréger P, Muraine M, et al: Validation of the superior interhemispheric approach for tuberculum sellae meningioma: clinical article. **J Neurosurg** **117**:1013–1021, 2012
12. de Divitiis E, Esposito F, Cappabianca P, Cavallo LM, de Divitiis O, Esposito I: Endoscopic transnasal resection of anterior cranial fossa meningiomas. **Neurosurg Focus** **25**:E8, 2008
13. DeMonte F: Surgical treatment of anterior basal meningiomas. **J Neurooncol** **29**:239–248, 1996
14. Derome PJ, Guiot G: Bone problems in meningiomas invading the base of the skull. **Clin Neurosurg** **25**:435–451, 1978
15. Dg D, Ph G, An M, Mw M, Mj K: Complications of anterior skull base surgery., Complications of Anterior Skull Base Surgery. **Skull Base Surg Skull Base Surg** **6**, **6**:113, 113–118, 1996
16. Ducic Y, Coimbra C: Minimally invasive transfrontal sinus approach to resection of large tumors of the subfrontal skull base. **The Laryngoscope** **121**:2290–2294, 2011
17. El-Bahy K: Validity of the frontolateral approach as a minimally invasive corridor for olfactory groove meningiomas. **Acta Neurochir (Wien)** **151**:1197–1205, 2009
18. Eljamel MS, Foy PM: Post-traumatic CSF fistulae, the case for surgical repair. **Br J Neurosurg** **4**:479–483, 1990
19. Fahlbusch R, Schott W: Pterional surgery of meningiomas of the tuberculum sellae and planum sphenoidale: surgical results with special consideration of ophthalmological and endocrinological outcomes. **J Neurosurg** **96**:235–243, 2002
20. Feiz-Erfan I, Han PP, Spetzler RF, Horn EM, Klopfenstein JD, Porter RW, et al: The radical transbasal approach for resection of anterior and midline skull base lesions. **J Neurosurg** **103**:485–490, 2005
21. Fernandez-Miranda JC, Gardner PA, Prevedello DM, Kassam AB: Expanded endonasal approach for olfactory groove meningioma. **Acta Neurochir (Wien)** **151**:287-288-290, 2009

22. Fliss DM, Zucker G, Cohen JT, Gatot A: The subcranial approach for the treatment of cerebrospinal fluid rhinorrhea: A report of 10 cases. **J Oral Maxillofac Surg** **59**:1171–1175, 2001
23. Ganly I, Patel SG, Singh B, Kraus DH, Bridger PG, Cantu G, et al: Complications of craniofacial resection for malignant tumors of the skull base: Report of an International Collaborative Study. **Head Neck** **27**:445–451, 2005
24. Gardner PA, Kassam AB, Thomas A, Snyderman CH, Carrau RL, Mintz AH, et al: Endoscopic endonasal resection of anterior cranial base meningiomas. **Neurosurgery** **63**:36-52-54, 2008
25. Gazzeri R, Galarza M, Gazzeri G: Giant olfactory groove meningioma: ophthalmological and cognitive outcome after bifrontal microsurgical approach. **Acta Neurochir (Wien)** **150**:1117–1125; discussion 1126, 2008
26. Goffin J, Fossion E, Plets C, Mommaerts M, Vrielinck L: Craniofacial resection for anterior skull base tumours. **Acta Neurochir (Wien)** **110**:33–37, 1991
27. Grisoli F, Diaz-Vasquez P, Riss M, Vincentelli F, Leclercq TA, Hassoun J, et al: Microsurgical management of tuberculum sellae meningiomas. Results in 28 consecutive cases. **Surg Neurol** **26**:37–44, 1986
28. Hallacq P, Moreau JJ, Fischer G, Beziat JL: [Frontal sinus approach to olfactory groove meningiomas]. **Neurochirurgie** **45**:329–337, 1999
29. Hardt N, Kuttnerberger J: **Craniofacial Trauma Diagnosis and Management**. Berlin: Springer, 2010 Available: <http://site.ebrary.com/id/10379446>. Accessed 25 February 2016
30. Hassler W, Zentner J: Surgical treatment of olfactory groove meningiomas using the pterional approach. **Acta Neurochir Suppl (Wien)** **53**:14–18, 1991
31. Hentschel SJ, DeMonte F: Olfactory groove meningiomas. **Neurosurg Focus** **14**:1–5, 2003
32. Jallo GI, Benjamin V: Tuberculum sellae meningiomas: microsurgical anatomy and surgical technique. **Neurosurgery** **51**:1432-1439-1440, 2002
33. JUNG TM, TERKONDA RP, HAINES SJ, STROME S, MARENTETTE LJ: Outcome analysis of the transglabellar/subcranial approach for lesions of the anterior cranial fossa: A comparison with the classic craniotomy approach. **Otolaryngol Head Neck Surg** **116**:642–646, 1997
34. Kassam AB, Thomas A, Carrau RL, Snyderman CH, Vescan A, Prevedello D, et al: Endoscopic reconstruction of the cranial base using a pedicled nasoseptal flap. **Neurosurgery** **63**:ONS44-52; discussion ONS52-53, 2008
35. Kellman RM, Marentette L: The transglabellar/subcranial approach to the anterior skull base: a review of 72 cases. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg** **127**:687–690, 2001
36. Kim YH, Han DH, Park C-K, Lee CH, Kim DG: An endoscopic endonasal transethmoidal approach to olfactory groove meningioma. **Cent Eur Neurosurg** **72**:205–208, 2011
37. Kleiber J-C, Roemer S, Duntze J, Eap C, Theret E, Rousseaux P, et al: Transglabellar approach for resection of anterior midline skull base meningiomas: technical note. **Acta Neurochir (Wien)** **156**:2283–2287, 2014
38. Komotar RJ, Starke RM, Raper DMS, Anand VK, Schwartz TH: Endoscopic endonasal versus open repair of anterior skull base CSF leak, meningocele, and encephalocele: a systematic review of outcomes. **J Neurol Surg Part Cent Eur Neurosurg** **74**:239–250, 2013
39. Komotar RJ, Starke RM, Raper DMS, Anand VK, Schwartz TH: Endoscopic endonasal versus open transcranial resection of anterior midline skull base meningiomas. **World Neurosurg** **77**:713–724, 2012
40. Kubota M, Saeki N, Yamaura A, Ono J, Ozawa Y: Influences of venous involvement on postoperative brain damage following the anterior interhemispheric approach. **Acta Neurochir (Wien)** **143**:321-325-326, 2001
41. Kurtsoy A, Menku A, Tucer B, Oktem IS, Akdemir H, Koc RK: Transbasal approaches: surgical details, pitfalls and avoidances. **Neurosurg Rev** **27**:267–273, 2004

42. Lee JYK, Barroeta JE, Newman JG, Chiu AG, Venneti S, Grady MS: Endoscopic endonasal resection of anterior skull base meningiomas and mucosa: implications for resection, reconstruction, and recurrence. **J Neurol Surg Part Cent Eur Neurosurg** **74**:12–17, 2013
43. Lee JH: **Meningiomas Diagnosis, Treatment, and Outcome**. London: Springer, 2009 Available: <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=602969>. Accessed 26 February 2016
44. Lévêque S, Derrey S, Martinaud O, Gérardin E, Langlois O, Fréger P, et al: Superior interhemispheric approach for midline meningioma from the anterior cranial base. **Neurochirurgie** **57**:105–113, 2011
45. Liu P, Wu S, Li Z, Wang B: Surgical strategy for cerebrospinal fluid rhinorrhea repair. **Neurosurgery** **66**:281-285-286, 2010
46. Louis DN, Ohgaki H, Wiestler OD, Cavenee WK, Burger PC, Jouvet A, et al: The 2007 WHO classification of tumours of the central nervous system. **Acta Neuropathol (Berl)** **114**:97–109, 2007
47. Mayfrank L, Gilsbach JM: Interhemispheric approach for microsurgical removal of olfactory groove meningiomas. **Br J Neurosurg** **10**:541–545, 1996
48. Mayfrank L, Reul J, Huffmann B, Bertalanffy H, Spetzger U, Gilsbach JM: Microsurgical interhemispheric approach to dural arteriovenous fistulas of the floor of the anterior cranial fossa. **Minim Invasive Neurosurg MIN** **39**:74–77, 1996
49. Mielke D, Mayfrank L, Psychogios MN, Rohde V: The anterior interhemispheric approach: a safe and effective approach to anterior skull base lesions. **Acta Neurochir (Wien)** **156**:689–696, 2014
50. MOORE CE, ROSS DA, MARENTETTE LJ: Subcranial approach to tumors of the anterior cranial base: Analysis of current and traditional surgical techniques. **Otolaryngol Head Neck Surg** **120**:387–390, 1999
51. Nakamura M, Struck M, Roser F, Vorkapic P, Samii M: Olfactory groove meningiomas: clinical outcome and recurrence rates after tumor removal through the frontolateral and bifrontal approach. **Neurosurgery** **60**:844-852-852, 2007
52. Pamir MN, Ozduman K, Belirgen M, Kilic T, Ozek MM: Outcome determinants of pterional surgery for tuberculum sellae meningiomas. **Acta Neurochir (Wien)** **147**:1121–1130; discussion 1130, 2005
53. Passagia JG, Chirossel JP, Favre JJ, Gay E, Reyt E, Righini C, et al: Surgical Approaches to the Anterior Fossa, and Preservation of Olfaction, in Cohadon F, Dolenc VV, Antunes JL, Nornes H, Pickard JD, Reulen H-J, et al (eds): **Advances and Technical Standards in Neurosurgery**. Vienna: Springer Vienna, 1999, Vol. 25, pp 195–241 Available: http://link.springer.com/10.1007/978-3-7091-6412-9_6. Accessed 23 April 2016
54. Pepper J-P, Hecht SL, Gebarski SS, Lin EM, Sullivan SE, Marentette LJ: Olfactory groove meningioma: Discussion of clinical presentation and surgical outcomes following excision via the subcranial approach. **The Laryngoscope** **121**:2282–2289, 2011
55. Pepper J-P, Ward PD, Lin EM, Sullivan SE, Hecht SL, Marentette LJ: Perioperative outcomes in patients undergoing the transglabellar/subcranial approach to the anterior skull base. **Skull Base Off J North Am Skull Base Soc AI** **21**:215–222, 2011
56. Raveh J, Vuillemin T: The surgical one-stage management of combined Cranio-Maxillo-facial and frontobasal fractures. **J Cranio-Maxillofac Surg** **16**:160–172, 1988
57. Romani R, Lehecka M, Gaal E, Toninelli S, Celik O, Niemelä M, et al: Lateral supraorbital approach applied to olfactory groove meningiomas: experience with 66 consecutive patients. **Neurosurgery** **65**:39-52-53, 2009
58. Rosenstein J, Symon L: Surgical management of suprasellar meningioma. Part 2: Prognosis for visual function following craniotomy. **J Neurosurg** **61**:642–648, 1984
59. Samii M, Draf W: [Indication and treatment of frontobasal rhinoliquorrhoea from the ent-surgical and neurosurgical point of view (author’s transl)]. **Laryngol Rhinol Otol (Stuttg)** **57**:689–697, 1978

-
60. Scholsem M, Scholtes F, Collignon F, Robe P, Dubuisson A, Kaschten B, et al: Surgical management of anterior cranial base fractures with cerebrospinal fluid fistulae: a single-institution experience. **Neurosurgery** **62**:463-469-471, 2008
 61. Sekhar LN, Nanda A, Sen CN, Snyderman CN, Janecka IP: The extended frontal approach to tumors of the anterior, middle, and posterior skull base. **J Neurosurg** **76**:198–206, 1992
 62. SIMPSON D: The recurrence of intracranial meningiomas after surgical treatment. **J Neurol Neurosurg Psychiatry** **20**:22–39, 1957
 63. Spektor S, Valarezo J, Fliss DM, Gil Z, Cohen J, Goldman J, et al: Olfactory groove meningiomas from neurosurgical and ear, nose, and throat perspectives: approaches, techniques, and outcomes. **Neurosurgery** **57**:268-280-280, 2005
 64. Suzuki J, Yoshimoto T, Mizoi K: Preservation of the olfactory tract in bifrontal craniotomy for anterior communicating artery aneurysms, and the functional prognosis. **J Neurosurg** **54**:342–345, 1981
 65. Telera S, Carapella CM, Caroli F, Crispo F, Cristalli G, Raus L, et al: Supraorbital keyhole approach for removal of midline anterior cranial fossa meningiomas: a series of 20 consecutive cases. **Neurosurg Rev** **35**:67–83; discussion 83, 2012
 66. Tomasello F, Angileri FF, Grasso G, Granata F, De Ponte FS, Alafaci C: Giant olfactory groove meningiomas: extent of frontal lobes damage and long-term outcome after the pterional approach. **World Neurosurg** **76**:311-317–258, 2011
 67. Turazzi S, Cristofori L, Gambin R, Bricolo A: The pterional approach for the microsurgical removal of olfactory groove meningiomas. **Neurosurgery** **45**:821-825-826, 1999
 68. Vajda L, Zahn W, Bonorden S: [Comparative studies of computed tomographic findings and the operation site in frontobasal fractures]. **Fortschr Kiefer Gesichtschir** **32**:80–82, 1987
 69. Van Gompel JJ, Frank G, Pasquini E, Zoli M, Hoover J, Lanzino G: Expanded endonasal endoscopic resection of anterior fossa meningiomas: report of 13 cases and meta-analysis of the literature. **Neurosurg Focus** **30**:E15, 2011
 70. Webb-Myers R, Wormald PJ, Brophy B: An endoscopic endonasal technique for resection of olfactory groove meningioma. **J Clin Neurosci Off J Neurosurg Soc Australas** **15**:451–455, 2008
 71. Wiemels J, Wrensch M, Claus EB: Epidemiology and etiology of meningioma. **J Neurooncol** **99**:307–314, 2010
 72. Yaşargil MG: **Microneurosurgery: In 4 Vol. 4,B 4,B**. Stuttgart u.a.: Thieme u.a., 1996

SERMENT D'HIPPOCRATE



En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'HIPPOCRATE,

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime. Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

REMERCIEMENTS

Aux séniors du service,

Pour leur enseignement, la transmission de leur savoir et le soutien que j'ai toujours ressenti dans la vie de la neurochirurgie et la vie tout court.

A Monsieur Passagia,

Pour votre enseignement, votre bienveillance. Je ne saurai jamais vous remercier suffisamment, tant ce que vous m'avez apporté est grand depuis la première année. Je suis honorée de votre participation à ma thèse.

A Monsieur Gay,

Pour votre compréhension, votre aide, toute la confiance que vous avez su me transmettre et les valeurs d'humanité que vous communiquez autour de vous.

A Monsieur Chabardes,

Pour votre enseignement, votre gentillesse et les conseils que vous m'avez apportés tout au long de l'internat notamment dans la rédaction d'articles.

A Monsieur Palombi,

Pour votre enseignement, votre implication au laboratoire d'anatomie et dans la formation des étudiants. J'aurai toujours en mémoire, les images des cours de première année...

A Monsieur Seigneuret,

Pour votre enseignement, votre passion pour la neurochirurgie pédiatrique et les moments de digression musicales et plus généralement culturelles que j'apprécie beaucoup.

A Monsieur Ashraf,

Pour votre enseignement, les conseils que vous m'apportez souvent dans la prise en charge des patients. Pour votre recul sur les choses et votre expérience de la vie...

A Monsieur Hoffmann,

Pour votre enseignement, votre disponibilité. Pour ces moments assez rares où l'humour emporte tout...

A Monsieur Chirossel,

Pour votre enseignement, votre rigueur. Pour m'avoir permis de prendre confiance (un peu) et outrepasser mes craintes.

A Laurent et Benjamin,

C'est vraiment un régal d'être votre interne... ça fait beaucoup d'addictes !!

A Monsieur Cracowski, pour votre aide concernant les analyses statistiques et également pour ce que vous m'avez appris lors de mon passage au CIC.

A l'ensemble de l'équipe Bloc Est Ouest et nos Secrétaires adorées

Que dire sinon que vous êtes vraiment formidables, toujours emplis(e)s d'humour et de dérision... c'est un régal d'être parmi vous.

Aux aides-soignant(e)s, infirmier(e)s, ASH des unités :

En mémoire, tous ces moments hors du commun que nous avons vécu dans les situations les plus alambiquées de nuit, de jour... Ces fous-rires, les inquiétudes, les réjouissances, autant d'émotions vécues ensembles.

A ma Jeannine, parce que tu as raison – à la pleine Lune, la garde se corse souvent ☺ ☺ ... mais aussi parce que tu n'amènes pas assez de gâteau au chocolat => mécontentement des patients : normal !! De gros bisous, un grand merci pour tes talents artistiques ... et pour tout en fait !

A Myriam, ton sourire est communicatif et tu sais, c'est bon de « grandir » auprès de personnes comme toi !

A Zaza, allons bon, comment allier rire et travail de façon plus égale... je crois qu'il faudrait te filmer tant tu es irrésistible !! 😊 mouah

A Magali P., bon j'adore c'est clair ! c'est « carré » avec les mains, tellement fan !! 😊 et puis tu es au top !! (les deux Magali sont au top je précise !!)

A Roxane, ma belle Roxane... et débordante de talent avec ça !! 😊 et il faut souligner que ton écriture vaut bien mieux que la mienne sur les ordos 😊

A Sandra, ton retour m'a fait grand plaisir... je n'veux plus que tu t'échappes non mais !!!

A Sabrina, c'est pas tout de la dire ... mais voici le moment de la faire la fête !! va falloir assurer ! Puis bon, on se modèrera mutuellement 😊 !!

A Claire, je garde à l'esprit qu'il n'est point meilleur endroit pour se ressourcer que la nature. Heureusement, tes photos m'ont permis de rêver...

A Marie, Laure et toutes les adorables personnes de l'équipe, vous êtes la cerise sur la gâteau... je vais m'acheter des patinettes perso pour glisser le matin vers l'office... charentaises en feutre ça fera très classe 😊 😊

A toute l'équipe du bloc de neurochirurgie (les garçons, on met la têtère !!) :

Ce sont toujours des moments privilégiés que l'on passe avec vous, d'abord parce que nous sommes animés par cette même passion de la neurochirurgie et une énergie à toute épreuve ...Mais aussi parce que c'est la team qui déchire !!!

Avec en Guests :

Wissem : le patron ! On devrait aller s'acheter du Nicopatch Wissou !!

Loïc : la star de l'installation... intérêt que tu gagnes au rugby !!

Fabien : j'trouve que tu ne devrais pas rester trop loin de la neurochir 😊 !

Aux autres brancardiers : la neurochirurgie on n'y vient jamais par hasard !

Caroline : Monac' petit comité !! mais je dois dire qu'avec toi c'est la Paradis !

Martine : je t'ai dit ma Biscotte, tu vas rester en neurochir !! C'est vraiment sûr ☺ !! ...
Iguana !!

Audrey, bon j'ai tellement de fous-rires en tête... En trio avec le Chef, je crois n'avoir jamais autant ri aux éclats ! Merci pour ton aide et ta gaieté.

Aurélië : toujours un plaisir de travailler avec toi !!

Michèle, je serais très heureuse si tu arrivais à prendre de vrais repas à midi !! ☺ ☺

Aux charmantes nouvelles venues : Marine, Charlotte, Marie, ... et bien, heureuse de vous avoir !!

Aux secrétaires, toutes plus belles les unes que les autres

Toujours souriantes, à nous aider et nous rappeler des choses déjà très très loin dans notre tête... c'est rassurant de vous avoir, vous savez !!

Françoise, la voix suave de la neurochir. 67247 : numéro gravé dans mon programme ! ☺

Myriam T., que dire... tu es parfaite ...

Christine Kiki, là aussi, que du bonheur !

Vanessa, Angélique, Audrey, Coralie... pour une équipe (de chic et) de choc !!

Au personnel du bloc des urgences, du déchocage : en mémoire de toutes ces nuits partagées !! haha !! ☺

A la réanimation neurochir : c'est la maison... on aime venir poser des DVE !

A Gilles F. : quelle chance de t'avoir !

Marie-Cécile, sourire et énergie communicatifs... ☺

Messieurs Charles et François : les rajouts c'est juste un prétexte pour rester auprès de vous !! 😊

Marc, on pense à toi !!

Aux équipes des Urgences,

Désolée d'avoir piqué tant de fois l'ordinateur ;)

Un grand merci pour votre aide... Ammar, Laurence, mes affectueuses pensées ... Affif, toujours dans ma mémoire.

Aux Neurologues,

Pour leurs conseils dans la prise en charge des patients, pour leur présence dans notre service et leur gentillesse.

Mes cointernes actuels : ce sont des garçons modèles !!! ;)

Lamine !! je te conseille de rester en France... les luxations de phalanges c'est l'excès de soleil !!

Evgueny : « le papa » et parce désormais tu dis « coucou Canaillou » et ça, c'est d'la balle !!

A mes cointernes des semestres antérieurs,

Copains de garde un jour, copains de garde toujours !!! 😊

A Zohra, Fabien, pour leur enseignement, leur gentillesse. Je vous remercie pour tout ce que vous m'avez transmis...

Et à l'équipe Nadine, Véronique, Clara, PA et bien d'autres... inoubliables

A M. Roche et l'équipe de Marseille, la neurochirrrreeee, l'accent du midi et vous c'était extra !!!

Aux amis d'avant et toujours :

A ma copine d'enfance Magali, dire que notre rencontre a eu lieu alors que nous ne marchions pas encore...

François : parce que tu es vraiment hors du commun !! et génial !! les baskets vertes, le chapeau : un vrai titi parisien avec l'accent du Sud ☺

Georges : toi aussi mon beau et puis je sais que tu es un ophtalmo au top ! je serai toujours là pour te le redire et faire que tu n'oublies pas !

A tous deux : les soirées avec vous ... ça n'a pas de prix...

A Raphaël et Adrien, des amis en or avec une joie communicative, le goût du partage et des paillettes plein les yeux. Raphaël, ce que tu as traversé ces derniers mois est très dur... mais je crois que les anges doivent s'envoler et faire que la roue tourne pour ceux qui restent... <3

A ma Crapule, et bien les vacances seront bien méritées !! avec les copains !! et pas question que tu deviennes shaman ! de gros bisous

A Philippe et Emmanuel : je pense avoir eu une chance infinie, de rencontrer un papounay et un grand frère ! Bon, c'est pas tout mais faut que l'on regarde quelques matches ensemble !! ☺ puis, vous le croyez ça, rappelez-vous la P1 avec les valises de livres...

A Jean-Claude M., pour votre réassurance et votre bienveillance...

A Christiane B., ta belle manière d'appréhender la vie...

A Andrée, j'aurais tant de choses à dire te concernant. Combien tu es précieuse à mes yeux depuis plus de dix ans que j'ai la chance de te connaître. Je voudrais vraiment profiter de moments avec toi, qui ont été finalement trop rares... mais on va y remédier... je t'aime fort...

A Thierry, tu es tellement drôle !! surtout sur les sujets qui t'énervent... bon et bien, à ce jeudi ... j'espère que le vin te plaira !!!

Au petit Kem... le chat'napan, le chat'mallow, le chat'moureux... il ne le sait peut-être pas mais grand fut son courage de rester à mes côtés...

A ma maman.

Je tiens à te le dire : je pense que tu as fait de moi la plus heureuse des enfants... rien qu'avec toi, nul besoin de plus pour être comblée. Merci d'avoir été là et de m'avoir soutenue dans mon parcours ! S'il te plaît, prends soin de toi... Je t'aime et serai toujours là...

A mon Parrain, qui veille sur moi...

Aux personnes que j'aurais oubliées, sachez que je porte en moi un petit quelque chose de la gentillesse que nous avons partagée...