

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTÉS DE MÉDECINE

ANNÉE 2017

2017 TOU3 1588

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE
MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

Francis TINCRES

le 06 Octobre 2017

**Incidence des complications graves en anesthésie pour
neurochirurgie éveillée : étude rétrospective,
monocentrique**

Directeur de thèse : Docteur Timothée ABAZIOU

JURY

Monsieur le Professeur Olivier FOURCADE

Président

Monsieur le Professeur Thomas GEERAERTS

Assesseur

Monsieur le Professeur Frank-Emmanuel ROUX

Assesseur

Monsieur le Docteur Rémi MENUT

Assesseur

Monsieur le Docteur Timothée ABAZIOU

Suppléant



TABLEAU du PERSONNEL HU
des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier
au 1^{er} septembre 2016

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. BAZEX Jacques
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Yves	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE Henri	Professeur Honoraire	M. ESQUERRE J.P.
Professeur Honoraire	M. GEDEON André	Professeur Honoraire	M. GUITARD Jacques
Professeur Honoraire	M. PASQUIE M.	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. RIBAUT Louis	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. ARLET Jacques	Professeur Honoraire	M. CERENE Alain
Professeur Honoraire	M. RIBET André	Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard
Professeur Honoraire	M. MONROZIES M.	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. FAUVEL Jean-Marie
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. LACOMME Yves	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. BARRET André
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. ROLLAND
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche	Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe
Professeur Honoraire	M. BERNADET	Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges
Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude	Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel
Professeur Honoraire	M. COMBELLES	Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique
Professeur Honoraire	M. REGIS Henri	Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	M. RAILHAC
Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. BESOMBES Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean
Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel	Professeur Honoraire	M. FOURTANIER Gilles
Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre
Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. PASCAL J.P.	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle
Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul	Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard
Professeur Honoraire	M. CABARROT Etienne	Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. ESCAT Jean		
Professeur Honoraire	M. ESCANDE Michel		
Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques		
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard		

Professeurs Émérites

Professeur ALBAREDE Jean-Louis	Professeur CHAMONTIN Bernard
Professeur CONTÉ Jean	Professeur SALVAYRE Bernard
Professeur MURAT	Professeur MAGNAVAL Jean-François
Professeur MANELFE Claude	Professeur ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur LOUVET P.	Professeur MOSCOVICI Jacques
Professeur SARRAMON Jean-Pierre	Professeur Jacques LAGARRIGUE
Professeur CARATERO Claude	
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	
Professeur COSTAGLIOLA Michel	
Professeur ADER Jean-Louis	
Professeur LAZORTHES Yves	
Professeur LARENG Louis	
Professeur JOFFRE Francis	
Professeur BONEU Bernard	
Professeur DABERNAT Henri	
Professeur BOCCALON Henri	
Professeur MAZIERES Bernard	
Professeur ARLET-SUAU Elisabeth	
Professeur SIMON Jacques	
Professeur FRAYSSE Bernard	
Professeur ARBUS Louis	

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN

37 allées Jules Guesde - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : D. CARRIE

P.U. - P.H. Classe Exceptionnelle et 1ère classe		P.U. - P.H. 2ème classe	
M. ADOUE Daniel (C.E)	Médecine Interne, Gériatrie	Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne
M. AMAR Jacques	Thérapeutique	M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie	M. BUREAU Christophe	Hépatogastro-Entéro
M. AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, transfusion	M. CALVAS Patrick	Génétique
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)	Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. BONNEVILLE Paul	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.	M. CHAIX Yves	Pédiatrie
M. BOSSAVY Jean-Pierre	Chirurgie Vasculaire	Mme CHARPENTIER Sandrine	Thérapeutique, méd. d'urgence, addict
M. BRASSAT David	Neurologie	M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	M. FOURNIE Bernard	Rhumatologie
M. CHAP Hugues (C.E)	Biochimie	M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. GAME Xavier	Urologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation
M. CLANET Michel (C.E)	Neurologie	M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque	M. LAUWERS Frédéric	Anatomie
M. DEGUINE Olivier	Oto-rhino-laryngologie	M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. LOPEZ Raphael	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M. FERRIERES Jean	Epidémiologie, Santé Publique	M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
Mme LAMANT Laurence	Anatomie Pathologique	M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
M. LANG Thierry (C.E)	Biostatistiques et Informatique Médicale	M. PATHAK Atul	Pharmacologie
M. LANGIN Dominique	Nutrition	M. PAYRASTRE Bernard	Hématologie
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine Interne	M. PERON Jean-Marie	Hépatogastro-Entérologie
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie	M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. MALAUDAUD Bernard	Urologie	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique	Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. MARCHOU Bruno	Maladies Infectieuses	Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques
M. MAZIERES Julien	Pneumologie	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique		
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie		
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie		
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie		
M. OLIVES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie		
M. OSWALD Eric	Bactériologie-Virologie		
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie		
M. PARINAUD Jean	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.		
M. PAUL Carle	Dermatologie		
M. PAYOUX Pierre	Biophysique		
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie		
M. RASCOL Olivier	Pharmacologie		
M. RECHER Christian	Hématologie		
M. RISCHMANN Pascal (C.E)	Urologie		
M. RIVIERE Daniel (C.E)	Physiologie		
M. SALES DE GAUZY Jérôme	Chirurgie Infantile		
M. SALLES Jean-Pierre	Pédiatrie		
M. SANS Nicolas	Radiologie		
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire		
M. TELMON Norbert	Médecine Légale		
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépatogastro-Entérologie		
P.U. Médecine générale		P.U. Médecine générale	
M. OUSTRIC Stéphane	Médecine Générale	M. MESTHÉ Pierre	Médecine Générale
P.A Médecine générale		P.A Médecine générale	
		POUTRAIN Jean-Christophe	Médecine Générale

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEIL

133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : E. SERRANO

P.U. - P.H.		P.U. - P.H.	
Classe Exceptionnelle et 1ère classe		2ème classe	
M. ACAR Philippe	Pédiatrie	M. ACCADBLED Franck	Chirurgie Infantile
M. ALRIC Laurent	Médecine Interne	M. ARBUS Christophe	Psychiatrie
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie	M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. ARLET Philippe (C.E)	Médecine Interne	M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie
M. ARNAL Jean-François	Physiologie	M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
M. BOUTAULT Franck (C.E)	Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie	M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire
M. BUJAN Louis (C. E)	Urologie-Andrologie	M. CHAYNES Patrick	Anatomie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire	M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. BUSCAIL Louis	Hépto-Gastro-Entérologie	M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	Mme DULY-BOUHANICK Béatrice	Thérapeutique
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie	M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	M. GALINIER Philippe	Chirurgie Infantile
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie	M. GARRIDO-STOWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. COURBON Frédéric	Biophysique	Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie	M. HUYGHE Eric	Urologie
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire	M. LAFFOSSE Jean-Michel	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. DELABESSE Eric	Hématologie	Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
Mme DELISLE Marie-Bernadette (C.E)	Anatomie Pathologie	M. LEGUEVAQUE Pierre	Chirurgie Générale et Gynécologique
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. MAURY Jean-Philippe	Cardiologie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	Mme MAZEREUW Juliette	Dermatologie
M. GALINIER Michel	Cardiologie	M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. GLOCK Yves (C.E)	Chirurgie Cardio-Vasculaire	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie	M. OTAL Philippe	Radiologie
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie, Eco. de la Santé et Prévention	M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis	Chirurgie plastique	Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie	M. TACK Ivan	Physiologie
Mme HANAIRE Héléne (C.E)	Endocrinologie	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. KAMAR Nassim	Néphrologie	M. YSEBAERT Loic	Hématologie
M. LARRUE Vincent	Neurologie		
M. LAURENT Guy (C.E)	Hématologie		
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie		
M. MALECAZE François (C.E)	Ophtalmologie		
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation		
Mme MARTY Nicole	Bactériologie Virologie Hygiène		
M. MASSIP Patrice (C.E)	Maladies Infectieuses		
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation		
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile		
M. RITZ Patrick	Nutrition		
M. ROCHE Henri (C.E)	Cancérologie		
M. ROLLAND Yves	Gériatrie		
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale		
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie		
M. SAILLER Laurent	Médecine Interne		
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie		
M. SENARD Jean-Michel	Pharmacologie		
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie		
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail		
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie		
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive		
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie		
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique		
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique		
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie		

Professeur Associé de Médecine Générale
Pr STILLMUNKES André

Professeur Associé en O.R.L.
Pr WOISARD Virginie

M.C.U. - P.H.

M. APOIL Pol Andre	Immunologie
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie
M. BIETH Eric	Génétique
Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie
M. CAVAIGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
Mme CONCINA Dominique	Anesthésie-Réanimation
M. CONGY Nicolas	Immunologie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie
Mme DE MAS Véronique	Hématologie
Mme DELMAS Catherine	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DUPUI Philippe	Physiologie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie
M. GANTET Pierre	Biophysique
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDJ Safouane	Biochimie
Mme HITZEL Anne	Biophysique
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition
M. MONTOYA Richard	Physiologie
Mme MOREAU Marion	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. SOLER Vincent	Ophthalmologie
M. TAFANI Jean-André	Biophysique
M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme TREMOLLIÈRES Florence	Biologie du développement
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie

M.C.U. Médecine générale

M. BRILLAC Thierry

M.C.U. - P.H.

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
M. CMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CAUSSE Elizabeth	Biochimie
M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
M. CHASSAING Nicolas	Génétique
Mme CLAVE Danielle	Bactériologie Virologie
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COLLIN Laetitia	Cytologie
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
M. CORRE Jill	Hématologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. GASQ David	Physiologie
Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme MAUPAS Françoise	Biochimie
M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme NASR Nathalie	Neurologie
Mme PERIQUET Brigitte	Nutrition
Mme PRADDAUDE Françoise	Physiologie
M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme VALLET Marion	Physiologie
M. VERGEZ François	Hématologie
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie

M.C.U. Médecine générale

M. BISMUTH Michel	Médecine Générale
M. BISMUTH Serge	Médecine Générale
Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve	Médecine Générale
Mme ESCOURROU Brigitte	Médecine Générale

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr ABITTEBOUL Yves
Dr CHICOULAA Bruno
Dr IRI-DELAHAYE Motoko
Dr FREYENS Anne

Dr BOYER Pierre
Dr ANE Serge
Dr BIREBENT Jordan

Remerciements

Au président du jury

Monsieur le Professeur Olivier Fourcade

Vous me faites le grand honneur d'accepter de présider ce jury et de juger ce travail. Soyez remercié pour votre enseignement et votre encadrement au cours de ces années d'internat.

Recevez ici l'expression de mon profond respect.

Aux membres du jury

Monsieur le Professeur Thomas Geeraerts

Vous me faites l'honneur de siéger à ce jury. Vous avez été à l'initiative de ce travail. Je vous remercie pour votre soutien et pour l'ensemble de votre enseignement.

Soyez assuré de ma gratitude et de tout mon respect.

Monsieur le Professeur Frank Roux

Vous me faites l'honneur d'accepter de participer à ce jury de thèse et d'y apporter votre expertise chirurgicale unanimement reconnue. Veuillez trouver ici l'expression de mon profond respect pour votre travail et votre investissement auprès des malades.

Monsieur le Docteur Timothée Abaziou

Je te remercie d'avoir accepté de diriger ce travail et de m'avoir accompagné durant les étapes importantes. Merci pour le temps que tu as consacré à ce projet. C'est un honneur d'avoir travaillé avec toi.

Sois assuré de ma profonde reconnaissance et de tout mon respect.

Monsieur le Docteur Rémi Menut

Merci d'avoir accepté de juger ce travail. J'ai été très honoré d'avoir pu partager trois semestres et quelques gardes avec toi. Tu es un exemple d'équilibre entre les vies professionnelle et personnelle.

Sois assuré de mon respect et de ma profonde reconnaissance.

A ma famille

A mes parents Marie-Françoise et Jean-Marie qui m'ont offert une enfance merveilleuse et la meilleure éducation qui soit et qui me soutiennent (et parfois me supportent) encore tous les jours. Il n'y a pas assez de place dans toutes les pages de remerciements de toutes les thèses du monde pour vous remercier comme vous le méritez alors je mets de côté pour une Aston Martin. Je vous aime.

A mes sœurs, Clémence, Cyrielle et Elisa qui m'apportent beaucoup de bonheur. On a bien rigolé, on a affronté pas mal de babouks, cyclones, pile de letchis, Bowser et autres vers blancs ensemble et bien entendu, ce n'est pas fini ! Je vous aime.

A mes grands-parents qui m'ont inculqué de belles valeurs et dont la cuisine ne sera jamais égalée, j'espère que vous êtes fiers et je vous aime. A mamie Denise et pépé Henri qui les premiers m'ont appris à soigner (les coincoins avec de la poudre de bananier, le mal au ventre avec de la tisane d'ayapana ou un bonbon larouroute, les bobos avec un peu d'alcool de pépé ou de pommade chinois, et pour tout le reste il y a Toplexil®). A ma mamie Solange et mon pépé Robert qui sont partis avant la fête mais dont le souvenir me donne beaucoup de courage.

A mes tantes et oncles Sylvie et Didier, Mickaëlle et Robert, Nathalie et Patrick, Hélène et Daniel. J'espère vous voir plus dans cette nouvelle vie d'après l'internat.

A mes cousines et cousins Lucille et Pauline, Alice, Aldric et Hugo, Maxime, Bérénice et Eve, Eléonore, Marianne, Sophie, Richard et Fanny. J'espère aussi partager plus de moments avec vous maintenant et pouvoir faire un peu de carries pour ceux qui démarrent ou poursuivent leurs études en métropole.

A Natachérie

La plus douce et la plus jolie, merci pour ton soutien, ton aide et ton amour au cours de ces deux dernières années d'internat malgré mon humeur un peu difficile au quotidien il faut l'avouer. Tu m'apportes beaucoup de bonheur et de force depuis qu'on s'est rencontré en réa Rangueil. Tu as su gérer le rougail saucisses et c'est très important. Je nous souhaite de la douceur, de la simplicité et de beaux voyages.

Je t'aime fort.

Merci aussi aux belles personnalités de ta famille de m'avoir si bien accueilli.

A Nénène, à qui je pense souvent et que j'espère revoir un peu, et à toute sa famille.

A mes amis

A mes mentors M2H, double Y, Mo, Stan, Le Grec, Swaggi aka Sapin, BruberSan, Péricaud, Djoco toujours là pour moucater, charger des innocents et rire aux larmes. Quand ça je vous traite un coup à Mario kart ou à la belotte là ?

A Claire, Matthias, Thomas, Rhai, Anyl, Ben, Nanie, Tibass, Sandra, Angélique, Emilie et tous les autres.

A mes Co-séniorisés

A ce bon vieux RomainGracia#CCB au grand coeur, toujours là pour ses copains et défendre la femme et le faible. Tu es un exemple pour moi, je suis ravi d'avoir partagé la fin de cet internat avec toi. Je te souhaite beaucoup de bonheur avec Marine. J'espère avoir des occasions de te l'atter à plusieurs jeux sur PS4 (voire PS5) et qu'on se remémorera ce beau 06 octobre 2017 autour de binouzes.

A la plus belle et la plus détendue, l'unique Flo Puelita, j'espère à très bientôt.

A celles qui m'ont aidé pour ce travail

A Karine D'Oliveira et Amandine Bonnet qui ont régulièrement et gentiment commandé les dossiers aux archives pendant un an et demi. A Imène Djidjeli.

A mes co-internes

Du début : Benji et Caro Salingue toujours là pour moi.

Du milieu : Charlotte Berthault, Sandrine Poustis, Charlotte Dalet, Jeanne-Marie. Les Filles : Marion, Elo, Caro Halimi et Maria. Les Fils : Cazavet, Dejoannis, Mermet et Bousquet.

De ma promo : Maman, J2M, Vempaire, Portebois, Pichon, Balech, Samuel, Jérémy, Julie, Jean-Jacques, Elsa et Marion.

Aux séniors de mes stages : Grigoli, Clémence, Mehdi, Valentin, Laeti et Caro Dilasser, Eléna, Baptiste et Louis qui ont été de très bons professeurs.

Aux juniorisés en neurochirurgie: Gabi, La Gaff, La Poupe, Romano, Bacqué, Beilvert.

A ceux qui m'ont vraiment beaucoup aidé pour le travail de mémoire en orthopédie : Marie Piel, Fabrice Ferré, Professeur Minville, Krin, Porta, Fayon, Naboulsi, Panh (on en a gros) Emilie, Souki, Elisa et ce bon vieux Réquis. Soyez tous assurés de ma profonde gratitude.

A mes premiers maîtres

Les Docteurs Delacroix, Bourdet, Miguères, Vigouroux, Roux-Corduant, Rivalland, Birleanu, Buys, Crognier pour leurs enseignements et leur patience.

Et à ceux de la fin

Les Docteurs Larcher, Gaussiat, Atthar, Tissot, Gris, Martin, Olivier, Ferrié, Casalprim et les autres, merci pour vos enseignements et votre soutien, vous êtes des exemples.

Aux équipes médicales et paramédicales

De Cahors, d'Auch et bien sûr de Toulouse (digestif Rangueil, thoracique, maternité, réanimation Rangueil, déchocage Purpan, neurochirurgie et Orthopédie) qui m'ont accueilli.

Aux internes, médecins et paramédicaux qui sont bien courageux.

A La Réunion

A Bordeaux

A Toulouse

A la Syrie libre

Et enfin à ceux que j'ai oublié bien malgré moi, jvous jure j'ai pas fait exprès...

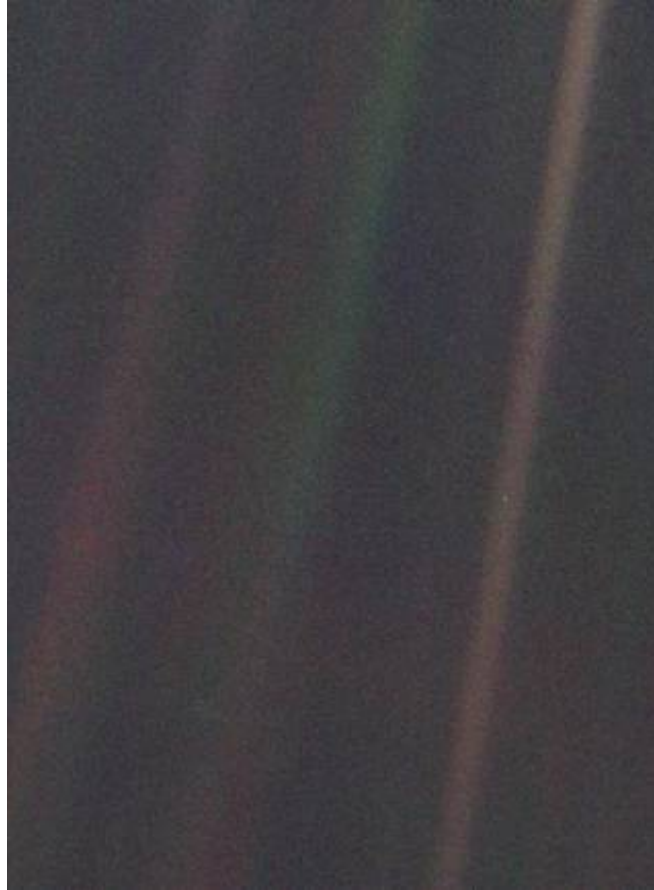


Photo 1 *Pale Blue Dot*

« Regardez encore ce petit point. C'est ici. C'est notre foyer. C'est nous. Sur lui se trouvent tous ceux que vous aimez, tous ceux que vous connaissez, tous ceux dont vous avez entendu parler, tous les êtres humains qui aient jamais vécu. Toute la somme de nos joies et de nos souffrances, des milliers de religions aux convictions assurées, d'idéologies et de doctrines économiques, tous les chasseurs et cueilleurs, tous les héros et tous les lâches, tous les créateurs et destructeurs de civilisations, tous les rois et tous les paysans, tous les jeunes couples d'amoureux, tous les pères et mères, tous les enfants plein d'espoir, les inventeurs et les explorateurs, tous les professeurs de morale, tous les politiciens corrompus, toutes les superstars, tous les guides suprêmes, tous les saints et pécheurs de l'histoire de notre espèce ont vécu ici, sur ce grain de poussière suspendu dans un rayon de soleil. » (Carl Sagan)

Liste des abréviations

AAA : Awake-Awake-Awake

ACR : arrêt cardio-respiratoire

ASA : American Society of Anesthesiologists

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

AIVOC : Anesthésie Intraveineuse à Objectif de Concentration

BPCO : bronchopneumopathie chronique obstructive

Bpm : battements par minute

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

Cpm : cycles par minute

EC : évènements cardio-circulatoires

EN : événements neurologiques

ER : événements respiratoires

EtCO₂ : end tidal CO₂ = capnogramme expiratoire

FC : fréquence cardiaque

FR : fréquence respiratoire

GOS : Glasgow outcome scale

HTA : hypertension artérielle

IOT : intubation oro-trachéale

MAC : Monitored Anesthesia Care

ML : masque laryngé

mmHg : millimètres de mercure

SAA : aSleep-Awake-Awake

SAOS : syndrome des apnées obstructives du sommeil

SAS : aSleep-Awake-aSleep

SpO₂ : Saturation Pulsée en dioxygène

SSPI : Salle de Surveillance Post-Interventionnelle = Salle de réveil

TAS : tension artérielle systolique

TDC : troubles de conduction cardiaque

TDR : troubles du rythme cardiaque

Table des matières

INTRODUCTION	14
MATERIELS ET METHODES :	16
METHODOLOGIE GENERALE DE LA RECHERCHE	16
ASPECTS REGLEMENTAIRE ET ETHIQUE.....	16
CRITERES D'INCLUSION	16
CRITERES D'EXCLUSION	17
OBJECTIFS ET CRITERES DE JUGEMENT	17
DEFINITIONS DES COMPLICATIONS (EVENEMENTS MAJEURS ET MINEURS)	17
AUTRES DONNEES RECUEILLIES	19
METHODES DE COLLECTE DES DONNEES	20
PROTOCOLE ANESTHESIQUE.....	20
<i>Installation</i>	20
<i>Monitoring</i>	20
<i>Anesthésie</i>	20
PROTOCOLE NEUROCHIRURGICAL	21
ANALYSE STATISTIQUE	22
RESULTATS	22
DEMOGRAPHIE	22
EVENEMENTS RESPIRATOIRES (ER)	25
<i>ER Majeurs</i>	25
<i>ER Mineurs</i>	26
EVENEMENTS CARDIO-CIRCULATOIRES (EC)	27
<i>EC majeurs</i>	27
<i>EC mineurs</i>	28
EVENEMENTS NEUROLOGIQUES (EN)	29
<i>EN majeurs</i>	29
<i>EN mineurs</i>	30
TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS	32
ANALYSES UNI ET MULTIVARIEE	33
DISCUSSION	34
L'ETUDE DE SACKO ET AL. EN 2011	34
A PROPOS DES EVENEMENTS RESPIRATOIRES	35
A PROPOS DES EVENEMENTS CARDIO-CIRCULATOIRES.....	36
A PROPOS DES EVENEMENTS NEUROLOGIQUES	37
A PROPOS DES FACTEURS ASSOCIES A UN EVENEMENT MAJEUR	37
LIMITES	38
CONCLUSION	40
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	41

INTRODUCTION

La trépanation correspond à la première forme de craniotomie éveillée. Les preuves les plus anciennes de cette pratique nous viennent de la préhistoire, bien avant l'avènement de l'anesthésie générale. L'anesthésie locale et sa combinaison à la sédation se développent à la fin du XIXe et au début du XXe siècle. Horsley réalisa une craniotomie sous anesthésie locale en 1886, Davidoff ajouta une sédation à la méthode en 1934, Penfield utilise la stimulation électrique corticale en 1937 et c'est en 1953 que Pasquet opère pour la première fois avec une succession de phases « awake-asleep » ou « éveillée-endormie » afin d'améliorer le confort du patient. Le véritable essor de la neurochirurgie éveillée concerne la seconde moitié du XXe et le début du XXIe siècle avec l'arrivée notable du propofol, de l'anesthésie intraveineuse à objectif de concentration (AIVOC) (1) et le développement et le perfectionnement de la neuronavigation et de la stimulation corticale directe (2–4).

Le concept fondamental est le guidage per interventionnel par la fonction. Le but est de retirer le maximum de tumeur sans générer de déficit fonctionnel afin de préserver, voire d'améliorer, la qualité de vie des malades (5–7). La neurochirurgie éveillée a pour objectif de trouver le meilleur compromis entre marge de résection et préservation des fonctions grâce à la réalisation d'une cartographie ou « mapping » peropératoire. Cette cartographie est une exploration fonctionnelle neurologique, réalisée par stimulation électrique directe corticale et sous-corticale. Seul l'éveil du patient et sa coopération en assure la qualité optimale (8). Une grande variabilité interindividuelle a été démontrée et ce mapping permet d'adapter la résection à l'anatomie fonctionnelle individuelle du patient (9,10).

Les neurochirurgiens sont capables, avec cette méthode et depuis quelques années, d'intervenir sur des tumeurs autrefois qualifiées de « non opérables » parce qu'elles siégeaient dans des zones décrites comme fonctionnelles.

Un enjeu médico-économique existe également puisque la littérature rapporte des durées d'hospitalisation raccourcies en neurochirurgie éveillée donc un moindre coût des soins (7,11,12).

L'efficacité de la méthode éveillée pour la résection de gliomes en zones fonctionnelles lui réserve un rôle de plus en plus important et ce quel que soit le type de tumeur ou sa localisation (13,14).

La neurochirurgie éveillée est un réel challenge anesthésique. Le médecin anesthésiste-réanimateur doit à la fois maintenir la stabilité des fonctions vitales du patient, assurer sa coopération optimale lors de la cartographie cérébrale et garantir sa sécurité et son confort ainsi que celui du chirurgien.

Les nombreuses stratégies anesthésiques décrites diffèrent principalement sur trois points : les produits d'anesthésie, l'abord des voies aériennes et la succession des phases d'anesthésie (8,15–19).

La technique SAS pour asleep-awake-asleep est la plus ancienne et fait intervenir deux phases d'anesthésie générale encadrant le mapping neurochirurgical (20). La méthode AAA pour awake-awake-awake n'a recours pour la craniotomie éveillée qu'à des agents analgésiques intraveineux combinés à de l'anesthésie locale ou locorégionale, aucun médicament hypnotique n'est utilisé (21).

Au CHU de Toulouse, les anesthésistes-réanimateurs du service de neurochirurgie ont choisi de s'impliquer dans le développement du « monitored anesthesia care » (MAC) défini par l'ASA comme une association d'anesthésie locale et de sédation/analgésie titrées à un niveau préservant la ventilation spontanée et les réflexes des voies aériennes supérieures (22,23). Il n'y a donc pas de dispositif invasif de contrôle des voies aériennes supérieures.

Les complications redoutées par l'anesthésiste-réanimateur sont :

- respiratoires : obstruction des voies aériennes, apnée, hypoxémie, hypercapnie ;
- hémodynamiques : saignement, équilibre entre profondeur d'anesthésie et stimulation chirurgicale, embolie gazeuse ;
- neurologiques : comitialité, douleur, œdème cérébral, apparition ou aggravation d'un déficit neurologique ;
- autres : défaut de coopération du patient, toxicité des anesthésiques locaux, nausées ou vomissements.

Les données de la littérature indiquent que la craniotomie éveillée est faisable et sûre (sans pouvoir conclure au sujet de la supériorité d'une technique par rapport à

une autre). Pourtant le taux d'échec de la procédure peut aller jusqu'à 6,4% et une partie de ces échecs est en lien avec l'anesthésie (24).

Dans cette étude, nous avons choisi de nous intéresser aux complications per et péri-opératoires de la neurochirurgie éveillée au CHU de Toulouse. Notre objectif principal était de déterminer l'incidence des complications graves ou majeures en per et péri-opératoire de neurochirurgie éveillée dans notre centre.

MATERIELS ET METHODES :

Méthodologie générale de la recherche

Il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique.

Aspects réglementaire et éthique

Les données étant collectées anonymement, notre étude ne nécessitait pas de consentement écrit. Néanmoins les patients avaient été avertis par leur chirurgien que les éléments recueillis lors de l'hospitalisation pourraient être utilisés, après anonymisation, dans le cadre de la recherche médicale.

Les dossiers des patients étaient commandés aux archives puis conservés dans un bureau fermé à clé.

Les données anonymisées étaient conservées sur un ordinateur verrouillé par mot de passe et se trouvant dans un bureau fermé à clé.

Ce projet d'étude a reçu l'avis favorable n°121016 du comité d'éthique de la recherche des Hôpitaux de Toulouse.

Critères d'inclusion

Tout patient ayant bénéficié d'une neurochirurgie sur un mode éveillé, à Toulouse entre les années 2009 et 2016, était inclus.

Critères d'exclusion

Les interventions pour lesquelles un nombre important de données étaient manquantes, comme une feuille d'anesthésie insuffisamment remplie ou l'absence d'information concernant le séjour en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI), ont été exclues.

Objectifs et critères de jugement

L'objectif principal de cette étude était de déterminer l'incidence des complications graves ou événements majeurs de l'anesthésie en per et post-opératoire précoce de neurochirurgie éveillée.

Les objectifs secondaires étaient de déterminer l'incidence des complications (ou événements) en per et péri-opératoire de neurochirurgie éveillée dans notre centre, de décrire l'épidémiologie des patients bénéficiant d'une neurochirurgie éveillée au centre hospitalier universitaire de Toulouse et de déterminer les facteurs associés aux complications graves.

Définitions des complications (événements majeurs et mineurs)

Les événements majeurs ont été définis comme ceux mettant en jeu :

1. Le pronostic vital par :
 - détresse respiratoire avec recours per ou postopératoire immédiat en SSPI à des manœuvres de ventilation manuelles au masque facial ou à un dispositif de ventilation invasif (masque laryngé ou intubation oro-trachéale),
 - détresse cardio-circulatoire avec recours per ou postopératoire immédiat en salle de réveil à un vasopresseur ou à de l'atropine, le saignement peropératoire estimé supérieur à 500ml ou le recours per ou post-opératoire immédiat en SSPI à une transfusion sanguine, la suspicion d'embolie gazeuse peropératoire avec retentissement systémique sévère (état de choc), l'arrêt cardiaque peropératoire ou post-opératoire immédiat, le décès pendant la première semaine de l'hospitalisation.

- détresse neurologique avec crise d'épilepsie per ou post-opératoire, œdème cérébral peropératoire ou nécessité d'une osmothérapie en SSPI.

2. La chirurgie en raison de :

- Tout événement peropératoire ayant compromis le projet neurochirurgical, notamment la perte de coopération du patient avec nécessité de sédation mais également toute autre complication même si celle-ci, prise indépendamment, aurait été classée comme « mineure ».

- La nécessité de reprise chirurgicale précoce pendant la première semaine de l'hospitalisation.

Les événements non graves ou mineurs ont été définis comme étant tous ceux non cités dans le paragraphe « événements majeurs » ci-dessus, c'est-à-dire :

- Les difficultés respiratoires réversibles avec des moyens non invasifs (canule de Guedel, canule nasopharyngée), l'hypoxémie avec saturation pulsée en dioxygène (SpO₂) inférieure à 95%, l'hypercapnie avec capnographe expiratoire (EtCO₂) supérieur à 45mmHg, la polypnée avec fréquence respiratoire (FR) supérieure à 30/min ou la bradypnée avec FR < 10/min pendant l'intervention ou en SSPI.
- Les anomalies hémodynamiques avec normalisation sans recours aux catécholamines : hypotension artérielle avec tension artérielle systolique (TAS) inférieure à 90mmHg, hypertension artérielle avec TAS > 160mmHg, bradycardie avec fréquence cardiaque (FC) inférieure à 50/min, tachycardie avec FC > 120/min en per ou post-opératoire immédiat en SSPI, troubles du rythme ou de la conduction cardiaque peropératoires.
- Des troubles neurologiques avec une perte de coopération peropératoire nécessitant une anxiolyse conversationnelle ou médicamenteuse (hors sédation).
- Une gêne temporaire occasionnée pour le chirurgien sans impact sur le bon déroulement de la chirurgie.

La phase post-opératoire précoce concernait la première semaine d'hospitalisation, le moyen-terme concernait les 6 premiers mois (étude du pronostic neurologique).

Autres données recueillies

Nous avons collecté des données démographiques telles que l'âge, le sexe, le poids, la taille, le côté dominant, la langue maternelle (française ou autre), les scores American Society of Anesthesiologists (ASA) et Mallampati, les antécédents neurologiques, respiratoires, cardiovasculaires ou psychiatriques, les traitements remarquables (corticothérapie, benzodiazépines et antiépileptiques).

Nous avons recherché les bénéfices attendus de la chirurgie éveillée (en tant qu'épargne d'une grande fonction telle que la motricité ou le langage), le type de chirurgie (carcinologique, tumorale autre, épilepsie), le siège de la lésion à opérer (frontal, pariétal, temporal...), le recours à la neuronavigation et à la stimulation corticale directe pour la cartographie, la proportion de tumeur réséquée (score R0/R1/R2) et l'histologie de la lésion.

Nous avons colligé des informations sur la période péri-opératoire comme la date de l'intervention, la prémédication anxiolytique utilisée la veille et le matin de l'intervention, la prémédication corticoïde utilisée (en dehors de la dexaméthasone à visée antiémétique), la prophylaxie antiémétique et les traitements antiépileptiques utilisés, la stratégie anesthésique (MAC ou autre protocole), les produits et doses utilisés pour l'induction et l'entretien de l'anesthésie, le conditionnement et la position peropératoires du patient, les durées en salle de bloc opératoire avant, pendant et après l'éveil peropératoire du patient, la durée d'intervention entre l'incision et la fermeture, le management initial des voies respiratoires, les produits et doses utilisés pour l'anesthésie locale du scalp. Nous avons consigné les durées de séjour en SSPI, en soins continus, à l'hôpital et en réanimation, les paliers analgésiques administrés au bloc opératoire et en SSPI, la survenue de nausées ou de vomissements, la survenue de complications respiratoires ou hémodynamiques au bloc opératoire ou en SSPI, la survenue d'une crise comitiale, la survenue d'une hypertension intracrânienne (HTIC) ou d'un œdème cérébral, la survenue d'un hématome post-opératoire précoce, la survenue du décès intra-hospitalier, la douleur per ou post-opératoire, l'hypothermie per ou postopératoire (température inférieure à 36°C), l'inconfort du patient concernant la température ou les bruits ambiants et la position peropératoires.

Enfin nous avons cherché à connaître la survie à 3 mois, 6 mois et un an.

Méthodes de collecte des données

Une personne était habilitée à consulter le dossier médical physique ainsi que le dossier médical informatisé des patients afin de rechercher les informations pertinentes.

Protocole anesthésique

Installation

Le patient est positionné en décubitus dorsal, la tête est tournée du côté sain. Un matelas coquille peut être utilisé pour le maintien de la position. Le réchauffement est externe par l'intermédiaire d'une couverture à air pulsé. La vue du patient doit être dégagée pendant la phase « éveillée ».

Monitoring

Le monitoring est classique avec un électrocardioscope à 3 brins, un capteur de saturation pulsée en dioxygène, un brassard à tension artérielle et un capnographe. Une à deux voies veineuses périphériques sont positionnées, il n'y a pas de sonde vésicale.

Anesthésie

Des patches EMLA peuvent être préalablement mis en place dans le service d'hospitalisation au niveau des points de ponction de l'anesthésie locale du scalp. Celle-ci est effectuée par le neurochirurgien après l'induction de l'anesthésie. Les anesthésiques locaux les plus fréquemment utilisés sont la lidocaïne adrénalinée et la ropivacaïne. Les drogues les plus fréquemment employées sont le propofol et le rémifentanil. Parfois le rémifentanil en administration intraveineuse à objectif de concentration (AIVOC) est remplacé par le sufentanil avec une administration en bolus (tableau 1).

L'anesthésie est arrêtée à la demande du chirurgien pour la réalisation de la cartographie et reprise pour l'exérèse et la fermeture.

Protocole neurochirurgical

L'indication de la neurochirurgie éveillée était posée par le neurochirurgien en charge du patient et se faisait principalement au motif d'une résection de lésion sustentoriale à proximité ou directement en zone supposée fonctionnelle. Le patient devait être conscient et coopérant, en dehors de toute période d'hypertension intracrânienne. En dehors de quelques exceptions, seuls les patients avec un score de ASA 1 ou 2 étaient éligibles.

L'anesthésie locale du scalp, une des pierres angulaires de la neurochirurgie éveillée, est réalisée par le neurochirurgien (Figure 1).

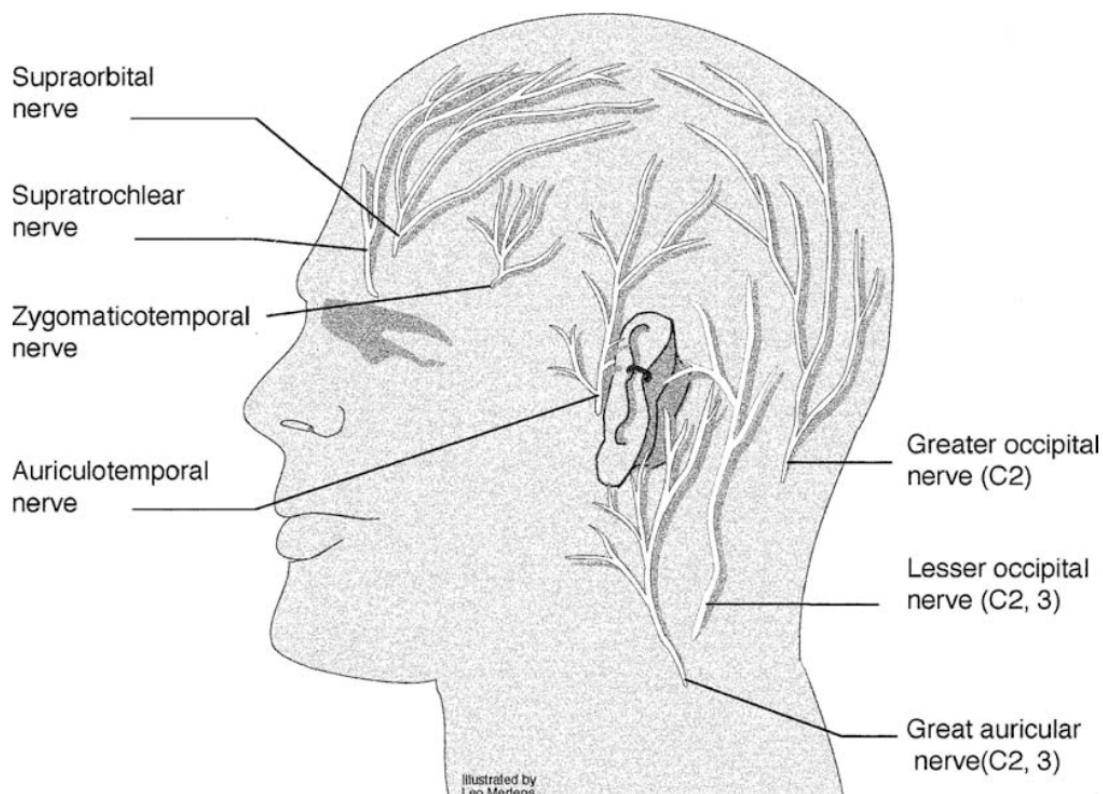


Figure 1 Bloc des nerfs du scalp (15)

Le chirurgien a recours à la neuronavigation, une technique d'assistance par ordinateur, qui permet un excellent repérage en 3 dimensions en calquant les données d'imagerie à une modélisation peropératoire du crâne du patient. Les cartographies fonctionnelles sont réalisées par le même neurochirurgien, référent de la technique

dans notre service, et se font par stimulation électrique corticale directe. La résection peut avoir lieu, selon les situations, chez un patient éveillé ou endormi.

Analyse statistique

Les données quantitatives sont exprimées en moyennes ou médianes, les données qualitatives en pourcentages. L'analyse univariée des données quantitatives était réalisée en utilisant le test de Student ou de rang de Wilcoxon, et test de χ^2 ou test exact de Fisher pour les données qualitatives. Pour l'analyse multivariée, une régression logistique a été réalisée, avec élimination des variables (« backward stepwise regression »), afin de trouver les facteurs associés aux complications majeures. Les données intégrées au modèle étaient les variables ayant un $p < 0,2$ en analyse univariée. Un $p < 0,05$ était considéré comme significatif.

RESULTATS

Démographie

Nous avons étudié de façon rétrospective, entre Novembre 2016 et mai 2017, les dossiers médicaux de 162 patients, permettant de retrouver 197 interventions de résection d'une lésion intracérébrale sus-tentorielle en neurochirurgie éveillée. Ces interventions ont eu lieu entre 2009 et 2016 dans le service de neurochirurgie du centre hospitalier universitaire de Toulouse.

Neuf dossiers ont été exclus pour manque de données concernant la période péri-opératoire (Figure 2).

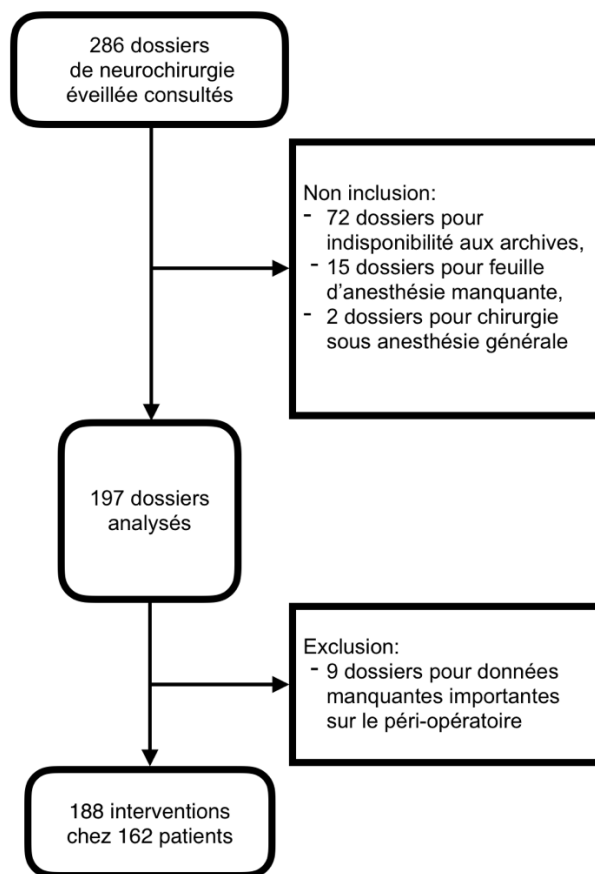


Figure 2 diagramme de flux

Les 162 patients ont été répartis en 3 catégories : événement péri-opératoire majeur (n= 42), événement péri-opératoire mineur (n=104) et aucun événement péri-opératoire notable (n=16). On retrouve une plus grande proportion de patient ASA 2 (57,4% de la population globale) dans les 3 groupes et il n'y avait aucun patient classé ASA 4. Tous groupes confondus, les patients étaient majoritairement des hommes (58,6%), des droitiers (90,7%), avec un âge moyen de 48 ans, et avaient pour langue maternelle le français (98,8%). Un tiers des patients avait déjà bénéficié d'une neurochirurgie. Les données démographiques sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1 Données démographiques de la population selon la survenue d'événements en péri-opératoire (n= nombre ; \$ = moyenne ; * = médiane ; nc= nombre de patients non comptabilisés en raison de données manquantes, ASA= american society of anesthesiologists, IMC= indice de masse corporelle, AVC= accident vasculaire cérébral, HTA= hypertension artérielle, SAOS= syndrome des apnées obstructives du sommeil, BPCO= bronchopneumopathie chronique obstructive, AIVOC= anesthésie intraveineuse à objectif de concentration, BIS= indice bispectral, GOS= Glasgow outcome scale).

	Evénement majeur	Evénement mineur	Sans événement	Total
total n(%)	42 (25,9)	104 (64,2)	16 (9,9)	162(100)
ASA*	2	2	2	
ASA 1 n(%)	13 (31)	32 (31)	5 (31)	50 (30,9)
ASA 2 n(%)	22 (52)	61 (59)	10 (63)	93 (57,4)
ASA 3 n(%)	7 (17)	11 (11)	1 (6)	19 (11,7)
ASA 4 n(%)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Age (années) \$ (extrêmes)	46,7 (14-81)	49,0 (13-78)	47,4 (23-83)	48 (13-83)
Sexe masculin n(%)	23 (54,8)	62 (59,6)	10 (62,5)	95 (58,6)
Poids (kg) \$ (extrêmes)	72,2 (48-110)	71,0 (48-105)	72,3 (55-98)	71,4 (48-110)
Taille (cm) (nc=5) \$ (extrêmes)	169,3 (156-187)	170,5 (150-187)	172,1 (159-189)	170,3 (150-189)
IMC (kg/m²) (nc=5) \$ (extrêmes)	25,1 (18,1-34,0)	24,2 (17,9-35,9)	24,4 (19,5-33,2)	24,4 (17,9-35,9)
Langue maternelle : Français n(%)	41 (97,6)%	103 (99)	16 (100)	160 (98,8)
Droitier n(%) (nc=2)	38 (90,5)	95 (91,3)	14 (87,5)	147 (90,7)
Gaucher n(%) (nc=2)	3 (7,1)	7 (6,7)	2 (12,5)	12 (7,4)
Antécédent				
Neurologique				
AVC ischémique n(%)	0 (0,0)	1 (1,0)	0 (0,0)	1 (0,6)
AVC hémorragique n(%)	1 (2,4)	4 (3,8)	0 (0,0)	5 (3,1)
Epilepsie partielle n(%)	18 (42,9)	33 (31,7)	7 (43,8)	58 (35,1)
Epilepsie généralisée n(%)	16 (38,1)	41 (39,4)	4 (25)	61 (37,7)
Déficit moteur n(%)	10 (23,8)	24 (23,1)	4 (25)	38 (23,5)
Paralysie faciale n(%)	2 (4,8)	8 (7,7)	0 (0,0)	10 (6,2)
Trouble phasique n(%)	11 (26,2)	28 (26,9)	1 (6,3)	40 (24,7)
Déficit sensitif n(%)	3 (7,1)	13 (12,5)	1 (6,3)	17 (10,5)
Neurochirurgie n(%)	14 (33,3)	34 (32,7)	6 (37,5)	54 (33,3)
Cardio-vasculaire				
HTA n(%)	11 (26,2)	23 (22,1)	1 (6,3)	35 (21,6)
Cardiopathie ischémique n(%)	2 (4,8)	2 (1,9)	0 (0,0)	4 (2,5)
Dyslipidémie n(%)	5 (11,9)	11 (10,6)	2 (12,5)	18 (11,1)
Insuffisance cardiaque n(%)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Maladie thromboembolique n(%)	2 (4,8)	3 (2,9)	1 (6,3)	6 (3,7)
Respiratoire				
SAOS n(%)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Asthme n(%)	5 (11,9)	1 (1,0)	0 (0,0)	6 (3,7)
BPCO n(%)	1 (2,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (0,6)
Tabagisme actif n(%)	15 (35,7)	37 (35,6)	7 (43,8)	59 (36,4)
Diabète n(%)	1 (2,4)	4 (3,8)	0 (0,0)	5 (3,1)
Insuffisance rénale chronique n(%)	2 (4,8)	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (1,2)
Corticothérapie				
Avant chirurgie n(%)	22 (52,4)	46 (44,2)	6 (37,5)	74 (45,7)
Le matin de la chirurgie n(%)	27 (64,3)	71 (68,3)	9 (56,3)	107 (66,0)
Uniquement pour la chirurgie n(%)	5 (11,9)	27 (26,0)	3 (18,8)	35 (21,6)
Antiépileptique				

Avant chirurgie n(%)	28 (66,7)	60 (57,7)	9 (56,3)	97 (59,9)
Pour chirurgie n(%)	40 (95,2)	100 (96,2)	14 (87,5)	154 (95,1)
Prévention antiépileptique spécifique n(%)	14 (33,3)	44 (42,3)	7 (43,8)	65 (40,1)
Benzodiazépine (anxiolytique)				
Au long cours n(%)	6 (14,3)	15 (14,4)	4 (25,0)	25 (15,4)
En prémédication le matin de la chirurgie n(%)	3 (7,1)	8 (7,7)	2 (12,5)	13 (8,0)
Technique				
Monitored Anesthesia Care n(%)	41 (97,6)	103 (99,0)	16 (100,0)	160 (98,8)
Asleep Awake Asleep n(%)	1 (2,4)	1 (1,0)	0 (0,0)	2 (1,2)
Propofol AIVOC n(%)	42 (100,0)	100 (96,2)	15 (93,8)	157 (96,9)
Rémifentanyl AIVOC n(%)	37 (88,1)	75 (72,1)	9 (56,3)	121 (74,7)
Monitoring : capnographe n(%)	41 (97,6)	102 (98,1)	16 (100,0)	159 (98,1)
Monitoring : BIS n(%)	4 (9,5)	10 (9,6)	1 (6,3)	15 (9,3)
Temps avant phase d'éveil (min) \$	90,8	90,2	96,8	90,9
Durée de la phase d'éveil (min) \$	33,1	37,5	36,7	36,6
Temps après phase d'éveil (min) \$	93,2	80,8	70,6	83,9
Durée totale (min) \$	121,7	115,8	96,5	112,8
Inconfort rapporté par le patient n(%)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Antalgique palier 1 n(%)	42 (100,0)	104 (100,0)	14 (87,5)	160 (98,8)
Antalgique palier 2 n(%)	24 (57,1)	51 (49,0)	9 (56,3)	84 (51,9)
Antalgique palier 3 n(%)	4 (9,5)	7 (6,7)	1 (6,3)	12 (7,4)
Estimation pertes sanguines (ml) \$	295,0	173,8	150,0	202,9
Durée de séjour hospitalier (jour) * (25 ^e -75 ^e percentiles)	6,0 (5-10)	5,0 (4-6)	5,0 (4-7)	5 (5-7)
GOS à 6 mois * (nc=81)	5	5	5	

Dans les paragraphes qui suivent seront présentés les résultats principaux et le tableau 2 résumera l'ensemble de ces résultats.

Nous avons retrouvé un taux d'événements majeurs global de 26,1% et un taux d'événements majeurs peropératoires de 19,7%.

Evénements respiratoires (ER)

113 patients sur 162 (69,8%) ont présenté un événement respiratoire. Les résultats sont présentés en figures 3 et 4.

ER Majeurs

On dénombrait 9 événements respiratoires majeurs (4,8% de l'ensemble des interventions). 8 événements ont eu lieu en peropératoire avec 6 recours à des manœuvres de ventilation manuelles avec le masque facial et 2 mises en place d'un masque laryngé.

Un seul événement respiratoire majeur s'est déroulé en SSPI avec une nécessité d'intubation oro-trachéale en raison d'un état de mal épileptique.

Il n'y a eu aucune intubation oro-trachéale pendant les interventions. Il n'y a pas eu de manœuvre de ventilation au masque facial ni pose de masque laryngé en salle de réveil.

ER Mineurs

116 événements respiratoires mineurs peropératoires (61,7% de l'ensemble des interventions étudiées) ont été comptés avec 69 bradypnées < 10 cycles/min, 23 désaturations en dessous du seuil de 95% de SpO₂, 5 polypnées > 30 cycles/min, 8 hypercapnies avec EtCO₂ > 45mmHg, 8 recours à une canule de Guedel et 3 recours à une canule nasopharyngée en cours d'intervention.

En SSPI on dénombrait 47 événements mineurs (25% des interventions) avec 35 bradypnées, 10 désaturations en dessous de 95% de SpO₂ et 2 polypnées.

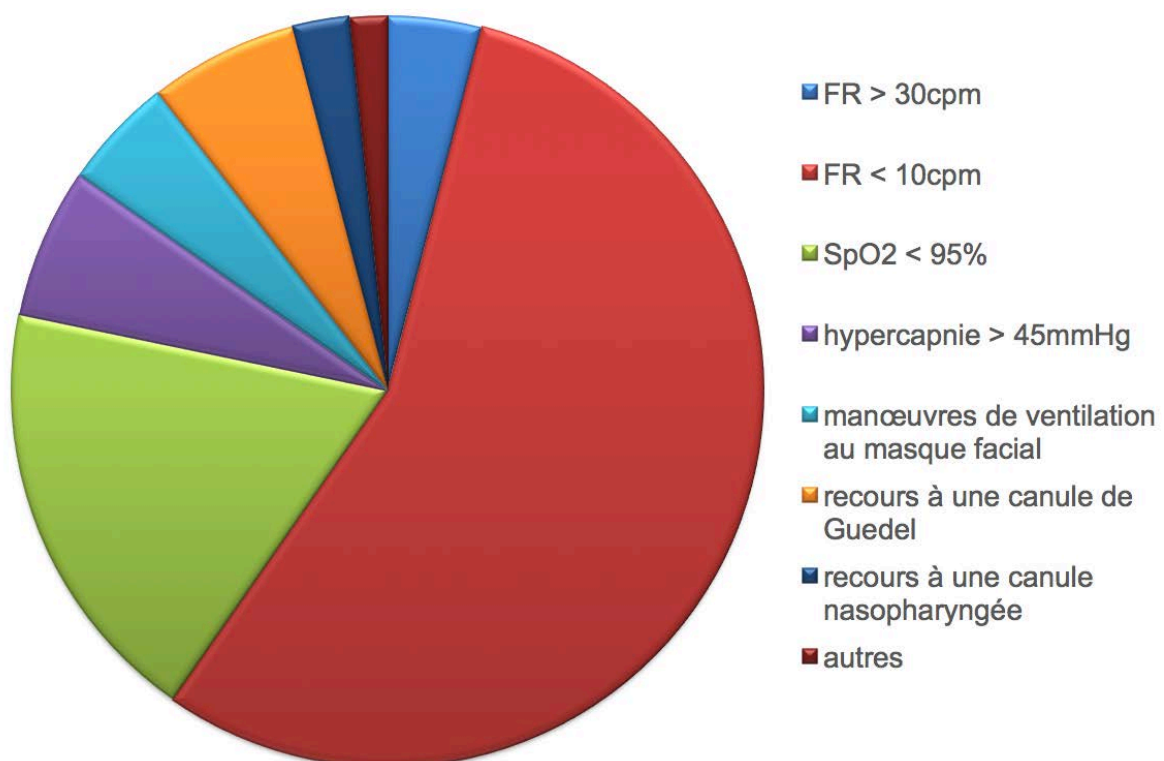


Figure 3 Distribution des événements respiratoires peropératoires (avec FR = fréquence respiratoire, cpm = cycles par minute, SpO₂ = saturation pulsée en dioxygène, mmHg = millimètres de mercure); le terme « autres » regroupe la pose d'un masque laryngé (n=2), l'intubation oro-trachéale (n=0).

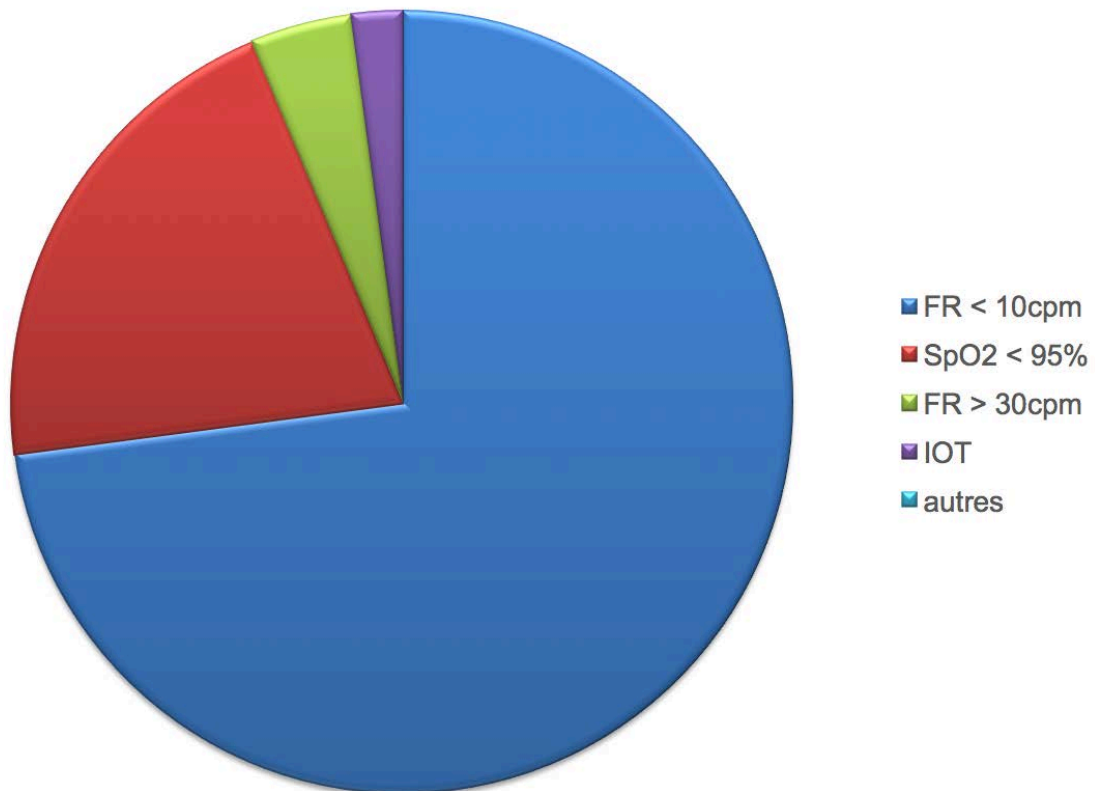


Figure 4 Distribution des événements respiratoires en SSPI (avec FR = fréquence respiratoire, cpm = cycles par minute, SpO2 = saturation pulsée en dioxygène, SSPI = salle de surveillance post-interventionnelle) ; le terme « autres » regroupe les manœuvres de ventilation au masque facial (n=0), le recours à une canule de Guedel (n=0), la pose d'un masque laryngé (n=0).

Événements cardio-circulatoires (EC)

Sur les 162 patients de l'étude, 144 patients (88,9%) ont présenté un événement cardio-circulatoire. Les résultats sont présentés en figures 5 et 6.

EC majeurs

8 événements cardio-circulatoires peropératoires majeurs ont été comptés, soit 4,3% de l'ensemble des interventions. Il s'agissait essentiellement de recours aux vasopresseurs puisqu'il n'y a eu aucun recours à l'atropine, aucune embolie gazeuse et aucun arrêt cardio-respiratoire ou décès sur table opératoire.

En SSPI on ne compte qu'un événement cardio-circulatoire notable (0,5% des interventions) : il s'agit d'un recours à de l'atropine.

EC mineurs

Nous avons répertorié 132 événements cardio-circulatoires mineurs peropératoires (70,2% de l'ensemble des interventions). Il y eu 14 bradycardies <50/min et 12 tachycardies > 120/min. Nous avons compté 39 hypotensions avec TAS < 90mmHg et 65 hypertensions avec TAS > 160mmHg. Un trouble du rythme et un trouble de la conduction cardiaque ont été relevés.

En SSPI on comptait 51 événements cardio-circulatoires mineurs dont 16 bradycardies, 8 tachycardies, 7 hypotensions et 20 hypertensions.

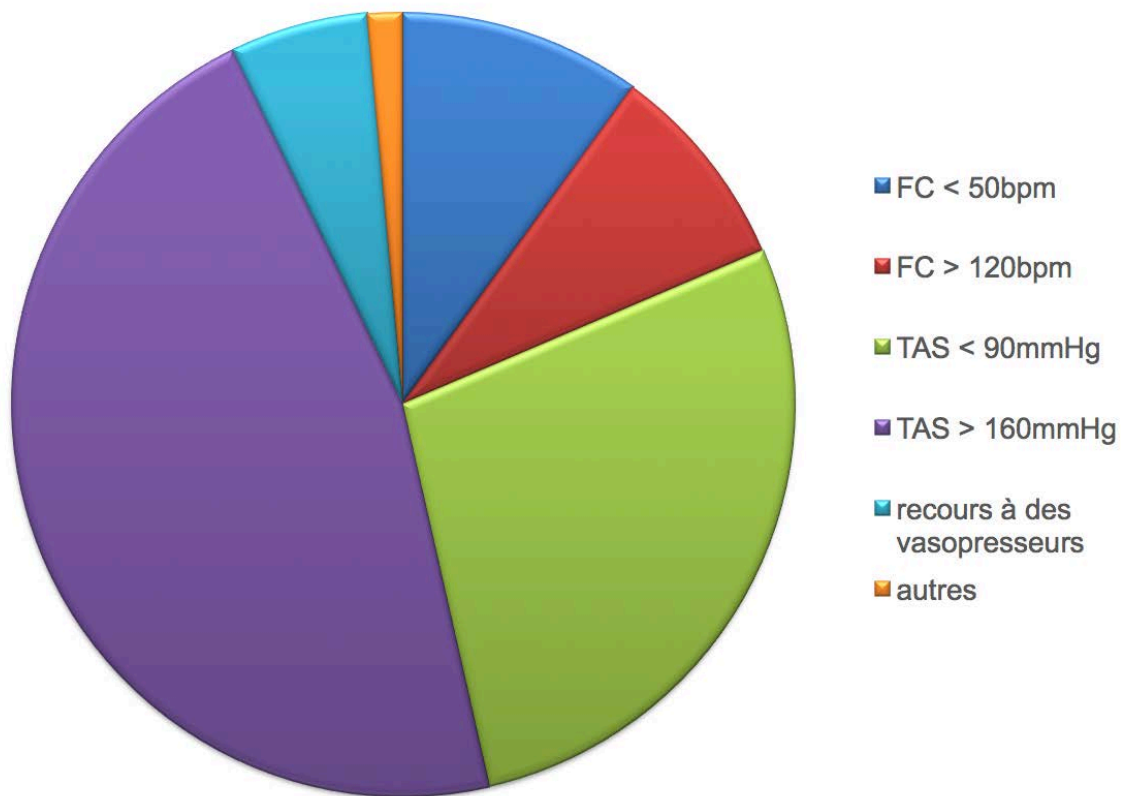


Figure 5 Distribution des événements cardio-circulatoires peropératoires (avec FC = fréquence cardiaque, TAS = tension artérielle systolique, bpm = battements par minute, mmHg = millimètres de mercure) ; le terme « autres » regroupe le recours à de l'atropine (n=0), la survenue de troubles du rythme (n=1) ou de la conduction (n=1) cardiaque, l'arrêt cardio-respiratoire (n=0).

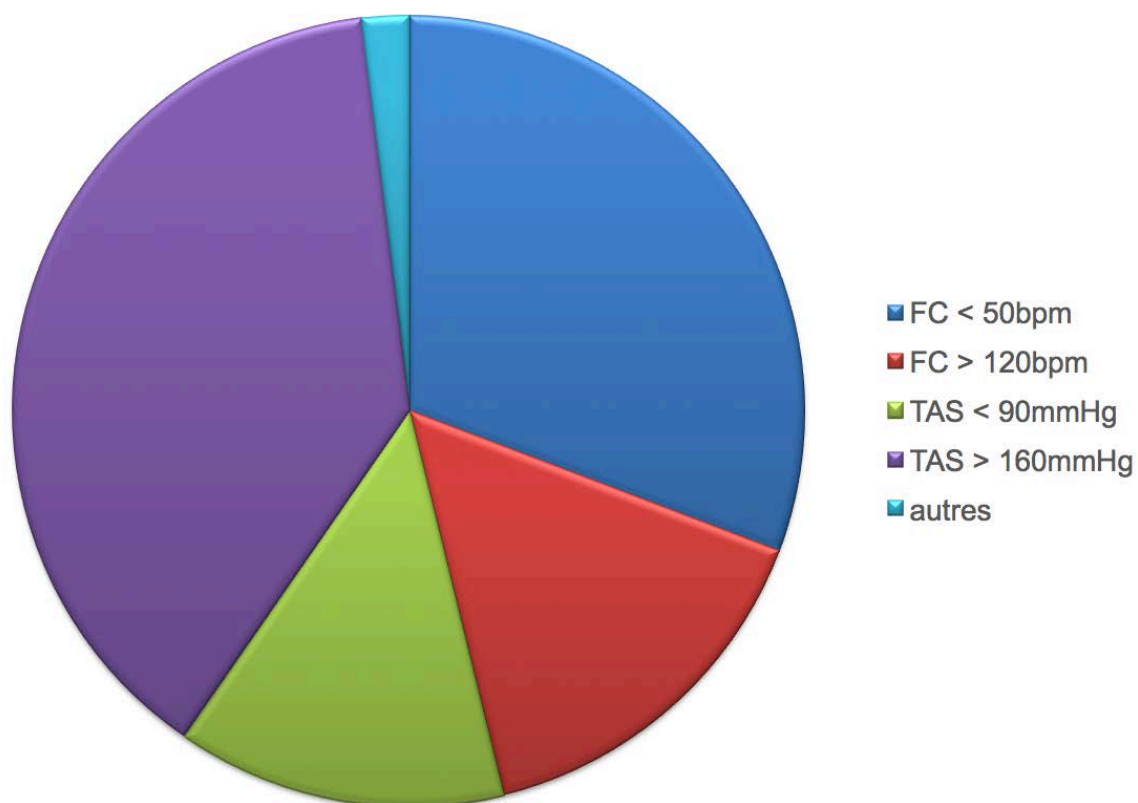


Figure 6 Distribution des événements cardio-circulatoires en SSPI (avec FC = fréquence cardiaque, TAS = tension artérielle systolique, bpm = battements par minute, mmHg = millimètres de mercure, SSPI = salle de surveillance post-interventionnelle) ; le terme « autres » regroupe le recours à des vasopresseurs (n=0) et le recours à de l'atropine (n=1).

Événements neurologiques (EN)

38 patients (23,5% des 162 patients) ont présenté un événement neurologique en péri-opératoire de neurochirurgie éveillée. Les résultats sont présentés en figures 7 et 8.

EN majeurs

21 événements majeurs d'ordre neurologique peropératoires (11,2% des interventions) ont été retrouvés avec 4 épisodes de perte de coopération nécessitant une sédation du patient (dont une angoisse intense et 3 médiocres participations du patient), 8 épisodes de comitialité, 2 arrêts précoces de la chirurgie (dans les 2 cas le chirurgien a été gêné par un saignement dans le champ opératoire) et 7 épisodes d'œdème cérébral décrits par le neurochirurgien.

En SSPI on comptait 6 événements majeurs d'ordre neurologique avec 5 crises comitiales (dont un état de mal épileptique ayant nécessité une sédation et une intubation oro-trachéale) et un recours à une osmothérapie.

En post-opératoire précoce on comptabilisait 4 reprises chirurgicales : 2 patients ont bénéficié de la pose d'un drain de dérivation ventriculaire externe en raison d'une hydrocéphalie, l'un à J2 et l'autre à J6 ; pour un troisième patient il s'agissait d'une collection de liquide céphalo-rachidien évacuée à J2 et pour le dernier patient, un hématome extradural a été évacué pendant la première semaine de l'hospitalisation post-opératoire.

EN mineurs

20 événements mineurs d'ordre neurologique (10,6% des interventions) ont été retrouvés en peropératoire avec 4 épisodes de perte de coopération du patient avec résolution par anxiolyse conversationnelle et 16 épisodes de gêne du chirurgien sans entrave pour la réalisation de la chirurgie. Plusieurs éléments ont pu gêner le neurochirurgien comme un mouvement de la tête dans la têtère (n=4), un saignement (n=5), une opposition du patient lors du mapping (n=4), une intolérance psychologique lors de la phase éveillée (n=2) ou encore une difficulté technique concernant l'exérèse de la lésion (n=1).

Il n'y a pas d'événement neurologique mineur à recenser en SSPI.

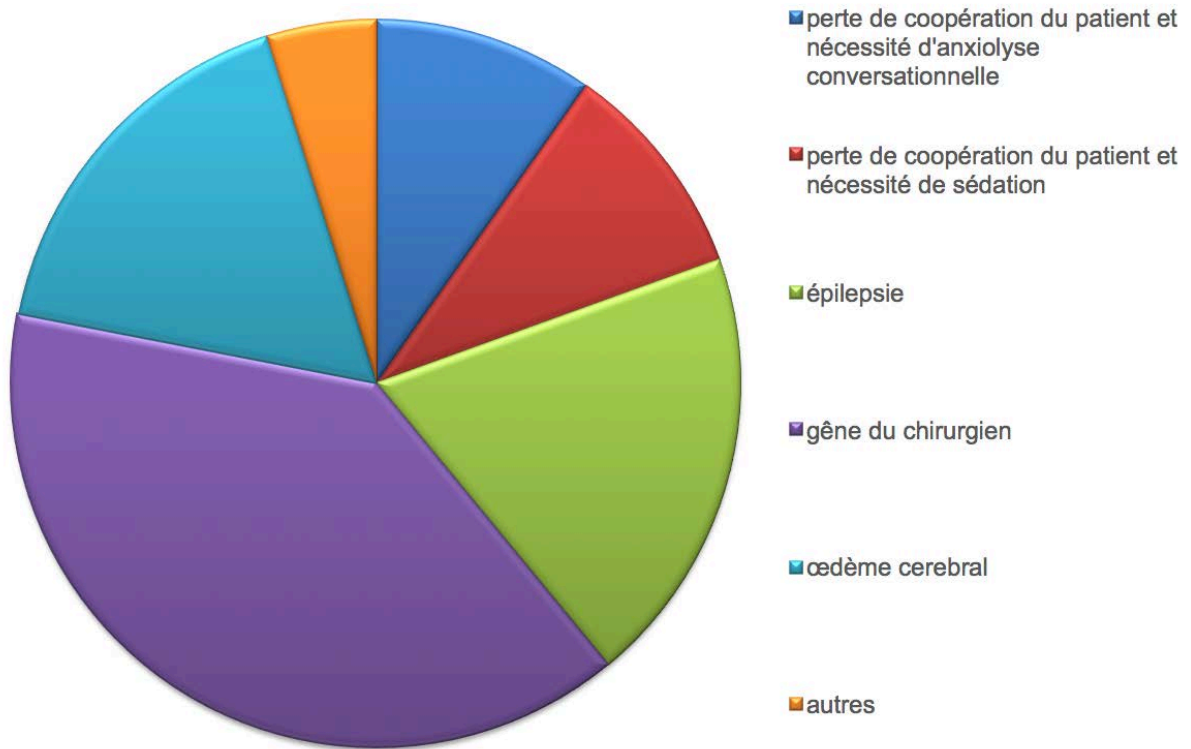


Figure 7 Distribution des événements neurologiques peropératoires ; le terme « autres » regroupe la perte de coopération du patient avec nécessité d'anxiolyse médicamenteuse (en dehors de la sédation) (n=0) et la nécessité d'arrêt de la chirurgie (n=2).

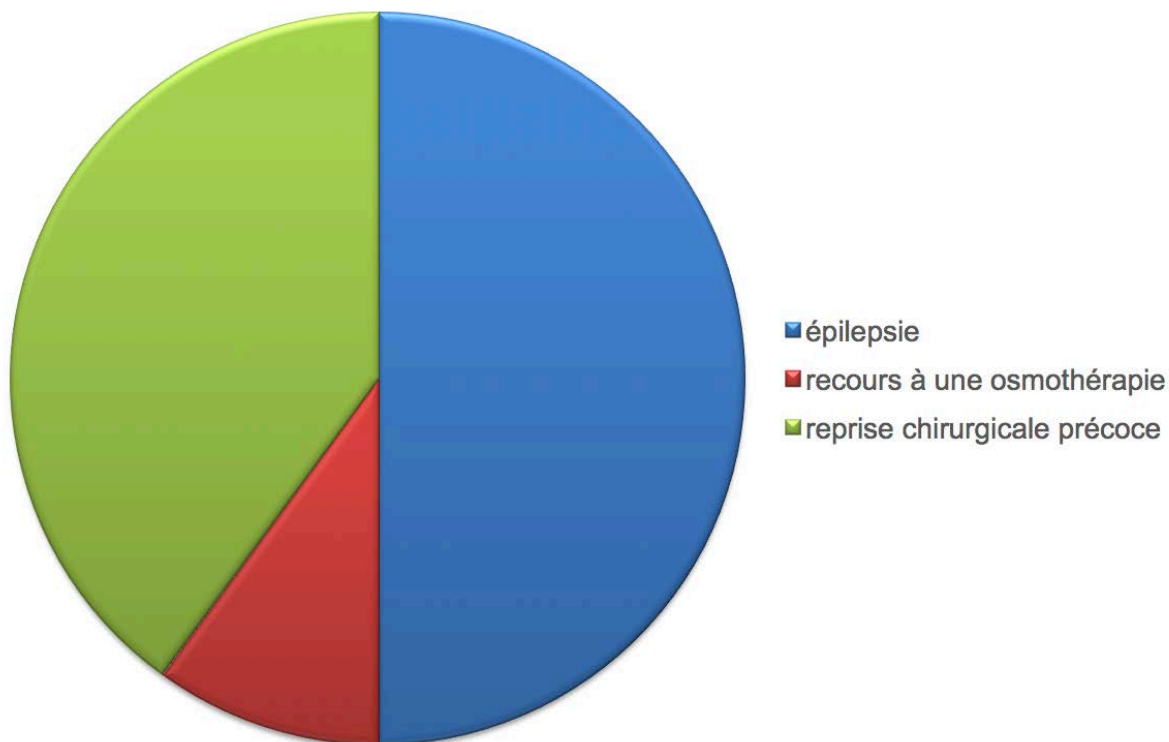


Figure 8 Distribution des événements neurologiques en SSPI(salle de surveillance post-interventionnelle) et en post-opératoire précoce.

Tableau récapitulatif des résultats

Tableau 2 Récapitulatif des résultats (avec SSPI = salle de surveillance post-interventionnelle, IOT = intubation oro-trachéale, SpO2 = saturation pulsée en dioxygène, min = minute, mmHg = millimètres de mercure, TAS = tension artérielle systolique, n = nombre)

Evénements n(%)	Peropératoire	SSPI
Ventilation manuelle au masque	6 (3,2)	0 (0,0)
Masque laryngé	2 (1,1)	0 (0,0)
IOT	0 (0,0)	1 (0,5)
Bradypnée < 10/min	69 (36,7)	35 (18,6)
Polypnée > 30/min	5 (2,7)	2 (1,1)
SpO2 < 95%	23 (12,2)	10 (5,3)
Hypercapnie > 45mmHg	8 (4,3)	-
Guedel	8 (4,3)	0 (0,0)
Canule nasopharyngée	3 (1,6)	0 (0,0)
Recours aux vasopresseurs	8 (4,3)	0 (0,0)
Recours à l'atropine	0 (0,0)	1 (0,5)
Arrêt cardio-circulatoire	0 (0,0)	0 (0,0)
Bradycardie < 50/min	14 (7,4)	16 (8,6)
Tachycardie > 120/min	12 (6,4)	8 (4,3)
Hypotension TAS < 90mmHg	39 (20,7)	7 (3,7)
Hypertension TAS > 160mmHg	65 (34,6)	20 (10,6)
Trouble du rythme cardiaque	1 (0,5)	0 (0,0)

Trouble de la conduction cardiaque	1 (0,5)	0 (0,0)
Perte de coopération avec anxiolyse conversationnelle	4 (2,1)	-
Perte de coopération avec sédation	4 (2,1)	-
Comitialité	8 (4,3)	5 (2,7)
Cedème cérébral	7 (3,7)	-
Recours à une osmothérapie	-	1 (0,5)
Chirurgien gêné pendant l'intervention	16 (8,5)	-
Arrêt de chirurgie	2 (1,1)	-
Reprise chirurgicale précoce	-	4 (2,1)

Analyses uni et multivariée

En analyse univariée, seuls l'antécédent d'asthme, l'utilisation de rémifentanil, et l'administration de morphine en SSPI étaient retrouvés significativement associés à un événement majeur. En analyse multivariée, le modèle de régression logistique intégrait les variables significatives de l'analyse univariée (asthme, rémifentanil et morphine en SSPI), ainsi que le temps passé en salle après l'éveil peropératoire. Les pertes sanguines, avec un $p=0,06$, n'ont pu être intégrées en raison d'un nombre de données manquantes trop important (135 pour 188 interventions). L'analyse était ajustée sur l'âge et le score ASA. Dans ce modèle, l'asthme et l'utilisation de rémifentanil restaient associés à un événement majeur, avec le temps passé en salle après l'éveil peropératoire (tableau 3).

Tableau 3 Facteurs associés à un événement majeur (ASA = score American Society of Anesthesiologists, SSPI = salle de surveillance post-interventionnelle)

	Analyse univariée			Analyse multivariée		
	odd ratio		p	odd ratio		P
Age	0,99	[0,97 ; 1,02]	0,47	0,99	[0,96 ; 1,02]	0,42
ASA	1,18	[0,67 ; 2,09]	0,55	1,58	[0,80 ; 3,20]	0,2
Asthme	16,08	[2,49 ; 313,3]	0,01	10,85	[1,34 ; 235,62]	0,04
Rémifentanil	3,17	[1,24 ; 9,79]	0,02	2,97	[1,08 ; 9,85]	0,04
Morphine en SSPI	2,13	[1,04 ; 4,43]	0,04	NA		NS
Temps après éveil	1,01	[1,00 ; 1,02]	0,05	1,01	[1,01 ; 1,03]	0,03

DISCUSSION

Les taux globaux d'événements majeurs que nous retrouvons semblent concorder avec les données de la littérature mais une variabilité importante est constatée entre les études en fonction de la définition des complications, de la durée de la chirurgie ou du type d'étude réalisée.

La neurochirurgie sur le mode éveillé est associée à une satisfaction importante du patient mais également du neurochirurgien (14,25–27).

Nous rapportons, dans la présente étude, une méthode simple et sûre pour la réalisation d'une neurochirurgie éveillée avec une équipe anesthésique et chirurgicale entraînée.

L'étude de Sacko et al. en 2011

Une étude prospective, menée de 2002 à 2007 et publiée en 2011, a été réalisée dans le même centre (CHU de Toulouse). Sacko et al. ont comparé 214 patients en craniotomie éveillée à 361 patients sous anesthésie générale pour une lésion sus-tentorielle (un sous-groupe de 72 patients sous anesthésie générale avaient une lésion en zone fonctionnelle) (14). Cette étude retrouvait un meilleur devenir neurologique, une meilleure qualité de la résection et une durée d'hospitalisation plus courte dans le groupe craniotomie éveillée en comparaison avec le sous-groupe des patients opérés sous anesthésie générale ayant une lésion en zone fonctionnelle. On constate que la population « éveillée » de Sacko et al. comportait plus de patients ASA III que la nôtre (54% versus 11,7%), avait moins de déficits moteurs préopératoires (12% versus 23,5%) et avait des durées d'occupation de salle de bloc opératoire en moyenne plus longues (244,3 versus 112,8min). Il est à noter que tous les patients du groupe « éveillé » de l'étude de Sacko avaient a priori une lésion en territoire fonctionnel. Nous supposons que l'observation de la réduction du temps passé en salle est liée à une meilleure efficacité, acquise avec l'entraînement, des équipes du bloc opératoire. Par ailleurs, la sélection des patients par le neurochirurgien a probablement été plus rigide avec le temps, réduisant ainsi la proportion des patients ASA III. Le fait que le taux de patients avec un déficit moteur préopératoire ait quasiment doublé est

peut-être en lien avec une indication préférentielle croissante pour la craniotomie éveillée lorsqu'une zone « éloquente » est déjà atteinte et/ou avec la possibilité que les patients aient déjà eu une ou plusieurs autres neurochirurgies.

A propos des événements respiratoires

Lors d'une intervention de neurochirurgie éveillée en « sédation consciente » ou « monitored anesthesia care », les complications peropératoires les plus craintes par les anesthésistes-réanimateurs sont certainement les complications respiratoires. En effet, une fois le patient installé dans la tête, et a fortiori une fois la craniotomie débutée, l'accès aux voies aériennes peut être difficile ou compromettre la neuronavigation voire l'intervention. Ainsi, une des rares contre-indications absolues à la neurochirurgie sur le mode éveillé est l'intubation difficile prévue.

Bien que certaines institutions utilisent systématiquement un dispositif de contrôle des voies aériennes (28), notre expérience montre que la sédation en ventilation spontanée sans dispositif intra-trachéal ou supra-glottique est sûre pour la neurochirurgie éveillée. Nous n'observons en effet que 1,1% de recours peropératoire à un masque laryngé et 3,2% de manœuvres de ventilation manuelle avec le masque facial (ces 2 événements étaient considérés comme majeurs dans notre étude, il n'y a pas eu d'intubation orotrachéale peropératoire). Ces taux de complications respiratoires sont comparables à ceux retrouvés dans les données de la littérature.

Hervey-Jumper et al. ont étudié de façon rétrospective les craniotomies éveillées de 611 patients sédatisés par propofol ou dexmedetomidine et rémifentanyl, en ventilation spontanée et sans matériel de contrôle des voies respiratoires (MAC). Ils rapportent 1% d'utilisation du masque laryngé (29). Sarang et Dinsmore retrouvaient, de façon rétrospective, 7% d'obstructions respiratoires dans un groupe de 46 patients opérés en ventilation spontanée, avec une canule nasopharyngée, d'une craniotomie éveillée (sous propofol, dropéridol et fentanyl). Il n'y avait pas eu de désaturation ni hypoventilation et les patients ont été traités de façon ponctuelle par des manœuvres de ventilation manuelles (16). Dans une étude prospective, Conte et al. ont évalué la méthode « Asleep Awake Awake » (SAA) sur 135 patients avec un masque laryngé systématique dans la phase asleep et aucun dispositif à partir de la phase awake. Ils ont dû réaliser 5% d'intubation en urgence (une sur inhalation après un vomissement et les autres sur des crises convulsives). Ils dénombrent également 7% de

vomissements peropératoires (17). Dans notre étude, aucune notion de nausée ou vomissement peropératoire n'a été retrouvée.

Avec le même seuil de 45mmHg que pour notre étude, Sarang et Dinsmore (16) constataient 100% d'hypercapnie lorsqu'ils menaient des craniotomies éveillées en utilisant un masque laryngé pour de la ventilation spontanée. Dans la présente étude, nous retrouvons 36,7% de bradypnée et seulement 4,3% d'hypercapnie mais il faut signaler que le monitoring de la capnie expirée n'était effectué que dans une faible proportion des interventions et que la méthode d'échantillonnage par le capnographe du masque à oxygène peut la sous-estimer. En effet, en raison du site opératoire céphalique, la fixation optimale d'un masque facial avec une ligne de recueil des gaz était probablement impossible et les fuites certainement importantes.

A propos des événements cardio-circulatoires

Concernant les événements cardio-circulatoires, le recours aux vasopresseurs lors d'une craniotomie éveillée est assez peu abordé dans la littérature. L'éphédrine et la phényléphrine ont été utilisées dans 4,3% des interventions de notre étude. Nous observons principalement 34,6% d'hypertension artérielle et 20,7% d'hypotension artérielle (événements classés mineurs). Ces chiffres sont globalement plus importants que dans la littérature médicale. Des seuils étroits et sensibles de définitions des hyper et hypotensions artérielles per procédure ainsi que la méthode « monitored anesthesia care » entraînant moins d'inhibition des réponses neurovégétatives réflexes pourraient expliquer ces résultats. Sarang et Dinsmore (16) ne trouvaient aucune anomalie tensionnelle dans leur groupe de 46 patients en sédation consciente. See et al. déplorait 24% d'hypertension artérielle et aucune hypotension artérielle sur 17 patients avec la méthode de sédation consciente (30) et dans l'étude de Conte (17) (méthode Asleep-Awake-Awake), parmi les complications les plus fréquentes, 27% étaient des hypertensions artérielles (PAS > 170mmHg et recours à un traitement médicamenteux) et 10% étaient des hypotensions artérielles (PAS < 80mmHg motivant une optimisation volémique et un traitement médicamenteux).

A propos des événements neurologiques

Au sujet de la tolérance de la craniotomie éveillée, nous avons constaté 4,3% de comitialité, 1,1% d'arrêt précoce de la chirurgie et 4,2% de perte de coopération du patient. Ces données sont concordantes avec celles disponibles dans la littérature bien que la variabilité entre les études soit importante. Sacko et al. (14) avaient retrouvé 5,7% de comitialité peropératoire en neurochirurgie éveillée au CHU de Toulouse dans leur étude prospective de 2011. Dans une méta-analyse (47 études), l'équipe de Stevanovic observait 8% de crises comitiales peropératoires avec les techniques SAS et MAC confondues (31). Conte et al. (17) retrouvaient 16% de crises comitiales « cliniques », 7% de comitialité nécessitant un traitement médicamenteux et 6% d'agitation. Nossek et al. ont constaté 12,6% de crises d'épilepsie peropératoires dont 18% entraînaient un échec de la procédure de craniotomie éveillée (32). L'étude de Hervey-Jumper et al. (29) montrait des chiffres plus proches des nôtres avec 3% de crises comitiales et 0,5% d'abandon du mapping (par manque de coopération ou crise comitiale). De même, Gupta et al., sur une cohorte prospective de 26 opérés en neurochirurgie éveillée, ont dénombré 1 crise comitiale partielle (3,8%) et une conversion en anesthésie générale en raison d'un œdème cérébral compliqué d'un défaut de coopération (33).

A propos des facteurs associés à un événement majeur

L'association retrouvée en analyse uni et multivariée entre l'asthme et un événement majeur péri-opératoire lors d'une craniotomie éveillée est plausible mais n'a pas été retrouvée dans la littérature. On peut envisager que la survenue d'une crise d'asthme peropératoire puisse compromettre gravement la ventilation et l'oxygénation du patient, l'asthme instable ou récemment décompensé est d'ailleurs une contre-indication à la neurochirurgie éveillée.

L'association entre l'utilisation du rémifentanil peropératoire et la survenue d'un événement majeur péri-opératoire est également plausible en raison de la possibilité de rigidité thoracique, de bradypnée, de bradycardie et d'hypotension lors de l'utilisation de ce dérivé morphinique, notamment lorsqu'il est associé au propofol. Deux études prospectives et randomisées récentes ont comparé pour l'une, la

sédation consciente avec propofol-rémifentanil contre propofol-dexmedetomidine dans la chirurgie de l'épilepsie et pour l'autre, la sédation consciente avec propofol-rémifentanil contre dexmedetomidine dans la résection de tumeurs sus-tentorielles. Dans la première étude, Elbakry et al. observaient une meilleure sédation avec l'association propofol-rémifentanil mais aussi une plus grande incidence d'effets indésirables que dans le groupe propofol-dexmedetomidine (nausées, vomissements, désaturation, dépression respiratoire) (34). Dans la seconde étude, Goettel et al. constataient également une augmentation significative des effets indésirables respiratoires dans le groupe propofol-rémifentanil comparativement au groupe dexmedetomidine (pour le critère de jugement principal, les deux méthodes étaient équivalentes pour la réalisation de la cartographie cérébrale) (26).

Enfin, l'association entre le temps passé en salle après l'éveil peropératoire du patient et la survenue d'un événement majeur péri-opératoire peut s'expliquer par le fait que toute complication peropératoire est à risque de prolonger la durée du bloc opératoire. Cette période « après éveil peropératoire du patient » est celle de l'exérèse tumorale et son allongement pourrait donc correspondre à des difficultés techniques chirurgicales, à un saignement, à une gêne du chirurgien ainsi qu'à d'autres complications majeures ou mineures. De plus, l'augmentation du temps passé sous sédation et en ventilation spontanée augmente probablement en soi le risque d'avoir une complication notamment respiratoire ou hémodynamique.

Limites

Une limite importante de notre étude est liée à son caractère rétrospectif. Premièrement, le renseignement des données recueillies n'étant pas standardisé, certaines informations étaient manquantes, comme le score d'Apfel qui n'était indiqué que dans un faible nombre de cas et les pertes sanguines, très peu renseignées et probablement sous-estimées. Deuxièmement, le remplissage de la feuille d'anesthésie et de la surveillance en salle de réveil était manuscrit, ce qui a pu poser, dans certains cas, des difficultés de lisibilité des informations. Il est possible que certains détails aient été omis ou oubliés parce que très ponctuels, facilement résolutifs ou non renseignés habituellement sur le dossier d'anesthésie (par exemple : désaturation brève, plainte du patient, nausées). Troisièmement, les unités des médicaments n'étaient pas toujours les mêmes ni toujours précisées. A ce titre, les

doses totales administrées de propofol et de rémifentanil n'ont pu être analysées. Quatrièmement, la durée de séjour en SSPI n'était pas analysable car il existait un biais de confusion : cette durée n'est pas toujours directement corrélée à l'état de santé du malade en post-opératoire immédiat puisque très souvent elle est dépendante des places d'aval disponibles en surveillance médicale continue.

Une autre limite concerne les définitions utilisées dans cette étude. En effet, si les complications ou événements répertoriés étaient retrouvés dans une majorité d'articles parus dans la littérature, leur classification en catégories « majeure » et « mineure » était néanmoins subjective.

CONCLUSION

Il n'existe pas de consensus quant à la meilleure approche anesthésique pour les craniotomies éveillées ni quant à la meilleure façon de mener un protocole de « monitored anesthesia care ».

L'anesthésie pour neurochirurgie éveillée avec un protocole de « monitored anesthesia care » utilisant l'AIVOC de propofol est une méthode sûre. Une étude prospective de plus grand effectif doit être envisagée afin d'éclaircir certaines associations mises en évidence dans notre étude.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Masson E. Propofol [Internet]. EM-Consulte. [cité 12 mai 2017]. Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/article/8691/propofol>
2. De Vasconcellos K. Anaesthesia for awake Craniotomies. 2008;
3. Ruskin KJ, Rosenbaum SH, Rampil IJ. Fundamentals of Neuroanesthesia: A Physiologic Approach to Clinical Practice. Oxford University Press; 2013. 385 p.
4. Bulsara KR, Johnson J, Villavicencio AT. Improvements in brain tumor surgery: the modern history of awake craniotomies. *Neurosurg Focus*. 15 avr 2005;18(4):e5.
5. Duffau H. Chirurgie éveillée des gliomes cérébraux : plaidoyer pour un investissement accru des anesthésistes. *Ann Fr Anesth Réanimation*. juin 2012;31(6):e81-6.
6. Surbeck W, Hildebrandt G, Duffau H. The evolution of brain surgery on awake patients. *Acta Neurochir (Wien)*. janv 2015;157(1):77-84.
7. Brown T, Shah AH, Bregy A, Shah NH, Thambuswamy M, Barbarite E, et al. Awake craniotomy for brain tumor resection: the rule rather than the exception? *J Neurosurg Anesthesiol*. 2013;25(3):240-247.
8. Lobo FA, Wagemakers M, Absalom AR. Anaesthesia for awake craniotomy. *Br J Anaesth*. juin 2016;116(6):740-4.
9. Sanai N, Mirzadeh Z, Berger MS. Functional outcome after language mapping for glioma resection. *N Engl J Med*. 3 janv 2008;358(1):18-27.
10. Caulo M, Briganti C, Mattei PA, Perfetti B, Ferretti A, Romani GL, et al. New morphologic variants of the hand motor cortex as seen with MR imaging in a large study population. *AJNR Am J Neuroradiol*. sept 2007;28(8):1480-5.
11. Peruzzi P, Bergese SD, Vilorio A, Puente EG, Abdel-Rasoul M, Chiocca EA. A retrospective cohort-matched comparison of conscious sedation versus general anesthesia for supratentorial glioma resection. Clinical article. *J Neurosurg*. mars 2011;114(3):633-9.
12. Sanus GZ, Yuksel O, Tunali Y, Ozkara C, Yeni N, Ozlen F, et al. Surgical and anesthesiological considerations of awake craniotomy: Cerrahpasa experience. *Turk Neurosurg*. 2015;25(2):210-7.
13. De Witt Hamer PC, Robles SG, Zwinderman AH, Duffau H, Berger MS. Impact of intraoperative stimulation brain mapping on glioma surgery outcome: a meta-analysis. *J Clin Oncol Off J Am Soc Clin Oncol*. 10 juill 2012;30(20):2559-65.

14. Sacko O, Lauwers-Cances V, Brauge D, Sesay M, Brenner A, Roux F-E. Awake Craniotomy vs Surgery Under General Anesthesia for Resection of Supratentorial Lesions: Neurosurgery. mai 2011;68(5):1192-9.
15. Costello T., Cormack J. Anaesthesia for awake craniotomy: a modern approach. J Clin Neurosci. janv 2004;11(1):16-9.
16. Sarang A. Anaesthesia for awake craniotomy--evolution of a technique that facilitates awake neurological testing. Br J Anaesth. 1 févr 2003;90(2):161-5.
17. Conte V, Magni L, Songa V, Tomaselli P, Ghisoni L, Magnoni S, et al. Analysis of propofol/remifentanil infusion protocol for tumor surgery with intraoperative brain mapping. J Neurosurg Anesthesiol. 2010;22(2):119-127.
18. ZORZI F, SALTARINI M, BONASSIN P, VECIL M, DE ANGELIS P, DE MONTE A. Anesthetic management in awake craniotomy. Signa Vitae. 2008;3(Suppl. 1):28-32.
19. Conte V, Baratta P, Tomaselli P, Songa V, Magni L, Stocchetti N. Awake neurosurgery: an update. Minerva Anesthesiol. juin 2008;74(6):289-92.
20. Beez T, Boge K, Wager M, Whittle I, Fontaine D, Spina G, et al. Tolerance of awake surgery for glioma: a prospective European Low Grade Glioma Network multicenter study. Acta Neurochir (Wien). juill 2013;155(7):1301-8.
21. Hansen E, Seemann M, Zech N, Doenitz C, Luerding R, Brawanski A. Awake craniotomies without any sedation: the awake-awake-awake technique. Acta Neurochir (Wien). août 2013;155(8):1417-24.
22. Laskar MMH. Monitored anaesthesia care (MAC). J Bangladesh Soc Anaesthesiol. 2014;26(1):1-3.
23. Ghisi D, Fanelli A, Tosi M, Nuzzi M, Fanelli G. Monitored anesthesia care. Minerva Anesthesiol. sept 2005;71(9):533-8.
24. Nossek E, Matot I, Shahar T, Barzilai O, Rapoport Y, Gonen T, et al. Failed awake craniotomy: a retrospective analysis in 424 patients undergoing craniotomy for brain tumor. J Neurosurg. févr 2013;118(2):243-9.
25. Manninen PH, Balki M, Lukitto K, Bernstein M. Patient Satisfaction with Awake Craniotomy for Tumor Surgery: A Comparison of Remifentanil and Fentanyl in Conjunction with Propofol: Anesth Analg. janv 2006;102(1):237-42.
26. Goettel N, Bharadwaj S, Venkatraghavan L, Mehta J, Bernstein M, Manninen PH. Dexmedetomidine vs propofol-remifentanil conscious sedation for awake craniotomy: a prospective randomized controlled trial. Absalom AR, éditeur. Br J Anaesth. juin

2016;116(6):811-21.

27. Shen S, Zheng J, Zhang J, Wang W, Jin T, Zhu J, et al. Comparison of dexmedetomidine and propofol for conscious sedation in awake craniotomy: a prospective, double-blind, randomized, and controlled clinical trial. *Ann Pharmacother*. 2013;47(11):1391–1399.

28. Kim SS, McCutcheon IE, Suki D, Weinberg JS, Sawaya R, Lang FF, et al. AWAKE CRANIOTOMY FOR BRAIN TUMORS NEAR ELOQUENT CORTEX. *Neurosurgery*. mai 2009;64(5):836-46.

29. Hervey-Jumper SL, Li J, Lau D, Molinaro AM, Perry DW, Meng L, et al. Awake craniotomy to maximize glioma resection: methods and technical nuances over a 27-year period. *J Neurosurg*. août 2015;123(2):325-39.

30. See J, Lew TW, Kwek T, Chin K, Wong MF, Liew Q, et al. Anaesthetic management of awake craniotomy for tumour resection. *Ann-Acad Med Singap*. 2007;36(5):319.

31. Stevanovic A, Rossaint R, Veldeman M, Bilotta F, Coburn M. Anaesthesia Management for Awake Craniotomy: Systematic Review and Meta-Analysis. Gemma M, éditeur. *PLOS ONE*. 26 mai 2016;11(5):e0156448.

32. Nossek E, Matot I, Shahar T, Barzilai O, Rapoport Y, Gonen T, et al. Intraoperative Seizures During Awake Craniotomy: Incidence and Consequences. *Neurosurgery*. juill 2013;73(1):135-40.

33. Gupta DK, Chandra PS, Ojha BK, Sharma BS, Mahapatra AK, Mehta VS. Awake craniotomy versus surgery under general anesthesia for resection of intrinsic lesions of eloquent cortex—A prospective randomised study. *Clin Neurol Neurosurg*. mai 2007;109(4):335-43.

34. Elbakry A-E, Ibrahim E. Propofol-dexmedetomidine versus propofol-remifentanyl conscious sedation for awake craniotomy during epilepsy surgery. *Minerva Anesthesiol*. 14 juin 2017;

Incidence of severe complications in anesthesia for awake craniotomy : a retrospective, monocentric study

IMPORTANCE : Awake craniotomy is expanding and is an anesthetic challenge.

OBJECTIVE : To determine the incidence of major events in intraoperative and early postoperative stages.

DESIGN, SETTING, AND PARTICIPANTS : This is a retrospective monocentric study analyzing the data of patients who had undergone an awake craniotomy in Toulouse between 2009 and 2016. The main endpoint was the occurrence of a serious complication.

RESULTS : The rate of major intraoperative events was 19.7% and the overall rate of major events was 26.1%. The history of asthma and the use of intraoperative remifentanil were associated with a major event.

CONCLUSION : There is no consensus regarding the best anesthetic approach to awake craniotomy but monitored anesthesia care with propofol target controlled infusion is a safe method that need to be evaluated prospectively.