

**Les anévrysmes rompus de l'artère cérébrale moyenne:  
étude rétrospective de leur prise en charge à Nancy sur  
10 ans à propos de 246 cas**

Fanélie Barral-Clavel

► **To cite this version:**

Fanélie Barral-Clavel. Les anévrysmes rompus de l'artère cérébrale moyenne: étude rétrospective de leur prise en charge à Nancy sur 10 ans à propos de 246 cas. Sciences du Vivant [q-bio]. 2012. hal-01734258

**HAL Id: hal-01734258**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01734258>**

Submitted on 14 Mar 2018

**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 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 : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.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/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

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

# **THESE**

pour obtenir le grade de

**Docteur en médecine**

Présentée et soutenue publiquement  
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée  
par

Fanélie Barral-Clavel

le 22 Octobre 2012

**Les anévrysmes rompus de l'artère cérébrale  
moyenne: étude rétrospective de  
leur prise en charge à Nancy  
sur 10 ans à propos de 246 cas**

## **Examineurs de la thèse:**

Président : M. le Professeur Jean Auque

Juges : M. le Professeur Serge Bracard  
M. le Professeur Jean-Claude Marchal  
M. le Professeur Thierry Civit

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Président de l'Université de Lorraine : Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Henry COUDANE

Vice Doyen « Pédagogie » : Professeur Karine ANGIOI  
Vice Doyen *Mission* « *sillon lorrain* » : Professeur Annick BARBAUD  
Vice Doyen *Mission* « *Campus* » : Professeur Marie-Christine BÉNÉ  
Vice Doyen *Mission* « *Finances* » : Professeur Marc BRAUN  
Vice Doyen *Mission* « *Recherche* » : Professeur Jean-Louis GUÉANT

**Assesseurs :**

- 1<sup>er</sup> Cycle : **Professeur Bruno CHENUÉL**  
- « Première année commune aux études de santé (PACES) et  
universitarisation études para-médicales » **M. Christophe NÉMOS**  
- 2<sup>ème</sup> Cycle : **Professeur Marc DEBOUVERIE**  
- 3<sup>ème</sup> Cycle :  
« *DES Spécialités Médicales, Chirurgicales et Biologiques* »  
« *DES Spécialité Médecine Générale* »

**Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI**

**Professeur Paolo DI PATRIZIO**

- Filières professionnalisées : **M. Walter BLONDEL**  
- Formation Continue : **Professeur Hervé VESPIGNANI**  
- Commission de Prospective : **Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT**  
- Recherche : **Professeur Didier MAINARD**  
- Développement Professionnel Continu : **Professeur Jean-Dominique DE KORWIN**  
**Assesseurs Relations Internationales Professeur Jacques HUBERT**

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX  
Professeur Jacques ROLAND – Professeur Patrick NETTER

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND  
- Pierre BEY  
Patrick BOISSEL - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Claude BURDIN - Claude  
BURLET -  
Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - François CHERRIER - Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY  
- Jean-Pierre  
DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean DUHEILLE - Adrien  
DUPREZ - Jean-Bernard  
DUREUX - Gérard FIEVE - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER -  
Hubert GERARD  
Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Oliéro GUERCI - Pierre HARTEMANN -  
Claude HURIET  
Christian JANOT - Michèle KESSLER - Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT - Pierre LANDES -  
Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard  
LEGRAS  
Michel MANCIAUX - Jean-Pierre MALLIÉ – Philippe MANGIN - Pierre MATHIEU - Michel MERLE -  
Denise MONERET-  
VAUTRIN - Pierre MONIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis  
PENIN - Gilbert

PERCEBOIS Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON - Jean-Marie POLU -  
Jacques POUREL  
Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Michel RENARD - Jacques ROLAND -  
René-Jean ROYER  
Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Claude SIMON - Danièle SOMMELET  
Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Augusta TREHEUX - Hubert  
UFFHOLTZ  
Gérard VAILLANT - Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Michel WAYOFF - Michel  
WEBER

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS  
PRATICIENS HOSPITALIERS**  
(Disciplines du Conseil National des Universités)

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)**

Professeur Gilles GROSDIDIER  
Professeur Marc BRAUN

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cytologie et histologie*)**

Professeur Bernard FOLIGUET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)**

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)**

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)**

Professeur Denis REGENT – Professeur Michel CLAUDON – Professeur Valérie CROISÉ-LAURENT  
Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER  
Professeur René ANXIONNAT

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET  
NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)**

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)**

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUJEL – Professeur Christian BEYAERT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie Cellulaire*)**

Professeur Ali DALLOUL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Nutrition*)**

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT - Professeur Rosa-Maria RODRIGUEZ-  
GUEANT

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)**

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeur Evelyne SCHVOERER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)**

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)**

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine et santé au travail*)**

Professeur Christophe PARIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)**

Professeur Henry COUDANE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)**  
Professeur François KOHLER – Professeur Éliane ALBUISSON

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Professeur Pierre BORDIGONI - Professeur Pierre FEUGIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY

Professeur Didier PEIFFERT – Professeur Frédéric MARCHAL

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Immunologie)**

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marie-Christine BENE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétiq**

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie - réanimation ; médecine d'urgence)**

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ

Professeur Gérard AUDIBERT – Professeur Thomas FUCHS-BUDER – Professeur Marie-Reine LOSSER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation ; médecine d'urgence)**

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT

Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)**

Professeur François PAILLE – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Hervé VESPIGNANI - Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE

Professeur Luc TAILLANDIER – Professeur Louis MAILLARD

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE – Professeur Olivier KLEIN

Professeur Thierry CIVIT – Professeur Sophie COLNAT-COULBOIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC – Professeur Bernard KABUTH

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeur Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD

Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP – Professeur Gilles DAUTEL

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE et VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE – Professeur Nicolas SADOUL

Professeur Christian de CHILLOU

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**  
Professeur Jean-Pierre VILLEMOT – Professeur Thierry FOLLIGUET  
**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**  
Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**  
Professeur Marc-André BIGARD - Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET  
**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**  
Professeur Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT  
**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**  
Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)**  
Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY  
Professeur Athanase BENETOS - Professeur Gisèle KANNY – Professeur Christine PERRET-GUILLAUME

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pédiatrie)**  
Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER  
Professeur François FEILLET - Professeur Cyril SCHWEITZER – Professeur Emmanuel RAFFO  
**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**  
Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE  
**3<sup>ème</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**  
Professeur Jean-Louis BOUTROY - Professeur Philippe JUDLIN  
**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**  
Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**  
Professeur Roger JANKOWSKI – Professeur Cécile PARIETTI-WINKLER  
**2<sup>ème</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**  
Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeur Karine ANGIOI  
**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**  
Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeur Etienne SIMON – Professeur Muriel BRIX

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeur Sandrine BOSCHI-MULLER

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeur Jean-Marc BOIVIN

=====

## PROFESSEUR ASSOCIÉ

Médecine Générale

Professeur associé Paolo DI PATRIZIO

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

### 42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Thierry HAUMONT – Docteur Manuela PEREZ

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Docteur Edouard BARRAT - Docteur Françoise TOUATI – Docteur Chantal KOHLER

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Docteur Aude BRESSENOT

### 43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Docteur Jean-Claude MAYER - Docteur Jean-Marie ESCANYE

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Docteur Damien MANDRY

### 44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Docteur Sophie FREMONT - Docteur Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN

Docteur Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteur Shyue-Fang BATTAGLIA

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)

Docteur Mathias POUSSEL – Docteur Silvia VARECHOVA

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie Cellulaire*)

Docteur Véronique DECOT-MAILLERET

### 45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière*)

Docteur Véronique VENARD – Docteur Hélène JEULIN – Docteur Corentine ALAUZET

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Parasitologie et mycologie*)

Madame Marie MACHOUART

### 46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Epidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteur Frédérique CLAUDOT – Docteur Cédric BAUMANN

2<sup>ème</sup> sous-section (*Médecine et Santé au Travail*)

Docteur Isabelle THAON

3<sup>ème</sup> sous-section (*Médecine légale et droit de la santé*)

Docteur Laurent MARTRILLE

4<sup>ème</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Docteur Nicolas JAY

### 47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie : oncologie (type mixte : biologique)*)

Docteur Lina BOLOTINE

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Immunologie*)

Docteur Marcelo DE CARVALHO BITTENCOURT



4<sup>ème</sup> sous-section : (*Génétique*)  
Docteur Christophe PHILIPPE – Docteur Céline BONNET

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique*)  
Docteur Françoise LAPICQUE – Docteur Marie-José ROYER-MORROT  
Docteur Nicolas GAMBIER – Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE  
PLASTIQUE**

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Rhumatologie*)  
Docteur Anne-Christine RAT  
3<sup>ème</sup> sous-section : (*Dermato-vénérologie*)  
Docteur Anne-Claire BURSZTEJN  
4<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie*)  
Docteur Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

4<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire*)  
Docteur Stéphane ZUILY

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE**

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ;  
addictologie*)  
Docteur Laure JOLY

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-  
OBSTÉTRIQUE,  
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

3<sup>ème</sup> sous-section :  
Docteur Olivier MOREL  
5<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie  
médicale*)  
Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

**MAÎTRE DE CONFÉRENCE DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Docteur Elisabeth STEYER

=====

## **MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

### **5<sup>ème</sup> section : SCIENCE ÉCONOMIE GÉNÉRALE**

Monsieur Vincent LHUILLIER

### **19<sup>ème</sup> section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Joëlle KIVITS

### **40<sup>ème</sup> section : SCIENCES DU MÉDICAMENT**

Monsieur Jean-François COLLIN

### **60<sup>ème</sup> section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE**

Monsieur Alain DURAND

### **61<sup>ème</sup> section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Monsieur Jean REBSTOCK

### **64<sup>ème</sup> section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Mademoiselle Marie-Claire LANHERS – Monsieur Pascal REBOUL – Mr Nick RAMALANJAONA

### **65<sup>ème</sup> section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Mademoiselle Françoise DREYFUSS – Monsieur Jean-Louis GELLY  
Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE – Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia  
DE ISLA  
Madame Nathalie MERCIER – Madame Céline HUSELSTEIN

### **66<sup>ème</sup> section : PHYSIOLOGIE**

Monsieur Nguyen TRAN

## **MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS**

### **Médecine Générale**

Docteur Sophie SIEGRIST

Docteur Arnaud MASSON

Docteur Pascal BOUCHE

=====

## **PROFESSEURS ÉMÉRITES**

Professeur Jean-Marie ANDRÉ - Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Gérard BARROCHE  
Professeur Pierre BEY - Professeur Patrick BOISSEL - Professeur Michel BOULANGÉ  
Professeur Jean-Pierre CRANCE - Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE - Professeur Jean-Marie  
GILGENKRANTZ  
Professeur Simone GILGENKRANTZ - Professeur Michèle KESSLER - Professeur Henri LAMBERT  
Professeur Denise MONERET-VAUTRIN - Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre  
NICOLAS  
Professeur Luc PICARD - Professeur Michel PIERSON - Professeur Jacques POUREL  
Professeur Jean-François STOLTZ - Professeur Michel STRICKER - Professeur Gilbert THIBAUT  
Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT

Professeur Colette VIDAILHET - Professeur Michel VIDAILHET

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Norman SHUMWAY (1972)  
*Université de Stanford, Californie (U.S.A)* Harry J. BUNCKE (1989)  
*Université de Californie, San Francisco (U.S.A)* Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur Paul MICHIELSEN (1979)  
*Université Catholique, Louvain (Belgique)* Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)* Professeur James STEICHEN (1997)  
*Université d'Indianapolis (U.S.A)*  
Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)* Professeur Brian BURCHELL (2007)  
*Université de Dundee (Royaume Uni)* Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Centre Universitaire de Formation et de  
Perfectionnement des Professionnels de Santé d'Hô  
Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)* Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)* Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*  
Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)  
*Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)* Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS  
(1996)  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur David ALPERS (2011)  
*Université de Washington (USA)*  
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)  
*Université de WUHAN (CHINE)*  
Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)* Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto  
(JAPON)*

## **A notre Maître et Président de jury**

### **Monsieur le Professeur Auque**

*Professeur de Neurochirurgie,  
Chef de service de neurochirurgie de Nancy*

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de présider ce jury de thèse.

Nous vous remercions pour votre riche enseignement théorique et surtout pratique, que vous partagez tous les jours avec rigueur et humour, tant dans votre spécialité que dans les préceptes de vie. Merci de l'encouragement que vous nous prodiguez et de votre écoute attentive.

Veillez recevoir par ce travail, l'expression de notre sincère gratitude et de notre profond respect.

## **A notre Maître et Juge**

### **Monsieur le Professeur Marchal**

*Professeur de Neurochirurgie,*

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail.

Nous vous remercions d'avoir partager avec nous votre grande expérience chirurgicale, nous espérons un jour avoir une once de votre dextérité chirurgicale ainsi qu'une part de votre large culture.

Que ce travail soit l'occasion de vous exprimer notre profond respect.

## **A notre Maître et Juge**

### **Monsieur le Professeur Bracard**

*Professeur de Neuroradiologie,  
Chef de service de neuroradiologie de Nancy*

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail.

Nous vous remercions pour le soutien et les encouragements dont vous nous avez témoigné et ceux dès les premiers jours. Merci pour le partage de votre immense connaissance dont vous nous avez toujours fait part.

En espérant avoir la chance de pouvoir partager encore avec vous, veuillez trouver ici le témoignage de notre profond respect.

## **A notre Maître et Juge**

### **Monsieur le Professeur Civit**

*Professeur de Neurochirurgie,*

Vous nous avez fait l'honneur de nous proposer ce sujet de thèse et de le diriger. C'est grâce à votre enseignement chirurgical et théorique, en ayant grandi chirurgicalement à votre contact, par les encouragements que vous nous prodiguez et la confiance que vous nous insufflez que nous sommes fiers de prétendre au titre de neurochirurgien.

Veillez recevoir notre reconnaissance et nos sincères remerciements.

### **Au Docteur Catherine Pinelli**

Tu es le ciment de ce service, le modèle de tous les internes. Ton humanité, ton savoir et ta dextérité chirurgicale nous montre chaque jour la voie à emprunter afin d'être un bon médecin et chirurgien. Merci pour tout ce que tu nous apportes, j'espère pouvoir encore bénéficier de ton savoir et de ton aide.

### **Au Professeur Olivier Klein**

Tes connaissances scientifiques, ta rigueur intellectuelle, ton soutien dans l'exploration des techniques innovantes, m'ont guidé pendant mon internat, je t'en remercie et j'espère encore pouvoir en bénéficier.

### **Au Professeur Sophie Colnat-Coulbois**

Tu es un modèle de réussite, pour toutes les femmes, tu as su mener brillamment et en parallèle ta carrière et ton rôle de mère. Je te remercie pour tes conseils et ton soutien au cours de mon internat. J'espère encore pouvoir profiter de ton expérience.

### **Au Docteur Anthony Joud**

Merci pour ton soutien et ton aide livresque tout comme chirurgicale. Tu as été mon premier co-interne et mon chef, merci de m'avoir supporté. Je te souhaite réussite professionnelle et personnelle.

### **Au Docteur Isabelle Merlot**

Longtemps co-interne, chef et bientôt co-chef, tu m'as toujours impressionnée. Ton ascension chirurgicale et ton calme sont des exemples. J'espère que notre collaboration sera riche !

**A mes co-internes :** Thomas, Fabien, Floriane et tous ceux qui sont passés en neurochirurgie, merci pour tous les bons et durs moments que nous avons passé ensemble.

**A l'équipe du bloc :** Laurence, Philippe, Jérôme, Colette, Nadia, Clothilde, Sandra, Murielle, Robert, Nathalie, Elise, Alexia, Davy, Cécile, Claire, Sylvie, Magalie, Christelle, Véronique, Denis, Bertrand, Marie-Hélène, Dom, Agnès... Merci pour votre aide permanente, pour les excellents moments passés ensemble et pour votre travail de qualité !

**Aux Anesthésistes :** Merci pour le travail que vous effectuez chaque jours à nos cotés.

**A l'équipe de neuroradiologie médicale et paramédical:** Merci de votre disponibilité, c'est un vrai plaisir de travailler avec vous.

**Aux équipes paramédicales du bâtiment de neuroscience :** Merci pour votre travail auprès des patients, leur permettant de vivre du mieux possible leur hospitalisation.



### **Au Docteur Sébastien Freppel**

Tu as beaucoup influencé mes choix chirurgicaux, tu as été un guide chirurgical pour mes débuts, tu m'as appris les gestes essentiels pour tout interne de neurochirurgie, ton départ aura laissé un vide. Merci.

### **Au Professeur Jouanneau**

*Professeur de neurochirurgie à Lyon.*

Les 6 mois passés à vos côtés pendant mon inter-CHU, m'ont beaucoup appris chirurgicalement et théoriquement, vous m'avez aidé à prendre confiance chirurgicalement et comme orateur. Vous avez toute ma gratitude. J'espère pouvoir travailler encore avec vous dans le futur.

### **Au Professeur Métaizeau**

*Professeur de chirurgie infantile à Belle-Isle à Metz*

Vous êtes celui qui m'a le plus impressionné, vous m'avez appris le calme et la sérénité chirurgicale. Merci d'avoir donné de votre temps et aidé de vos conseils.

### **Au Docteur Tassin**

*Chirurgien du Rachis à Belle-Isle à Metz*

Merci pour les connaissances pratiques et théoriques que vous m'avez fournies, elles m'ont permis d'appréhender bien mieux la chirurgie du rachis.

**Aux équipes médicales et paramédicales de Belle-Isle et de Lyon :** Je vous remercie pour les bons moments passés avec vous et pour vos qualités professionnelles.

Je dédie cette thèse

Au Docteur Sylvaine Clavel, ma mère. Cette feuille n'est pas assez grande pour écrire tous les milliards de merci que j'ai à te formuler, sans oublier cette thèse pour laquelle ton aide a été précieuse. Tu as toujours été là, pour les bonnes choses et surtout pour les mauvais moments, je te dois tout et j'espère qu'un jour je pourrai être à la hauteur que tu mérites. Merci d'être là et encore pour longtemps. Ta fille.

A mon Père, qui jusqu'au dernier moment devait être membre du jury. Même si le passé ne nous a pas permis d'être plus souvent ensemble, ton travail a probablement influencé mon choix de carrière. J'espère avoir hérité de ta dextérité et de ta capacité d'adaptation et en être digne. « Je t'embrasse comme je ... ».

A Nicolas. A toi mon homme qui partage maintenant ma vie. Merci de l'apaiser et de la rendre plus belle. Merci pour le soutien et la patience dont tu as fait preuve ces derniers mois. Avec tout mon amour.

A Apère. Tu seras toujours pour moi un exemple, par le courage que tu as eu de quitter la France et de façonner de tes mains une entreprise en partant de rien, nous inculquant la rigueur du travail, la passion du travail afin de rechercher l'amour du travail bien fait sans considération pécuniaire. Merci Apère, avec toute mon affection.

A Aya. Merci pour ton soutien constant, ton affection et ta présence depuis toujours. Avec toute ma tendresse.

A mes grands-parents paternels. Mamé, tu aurais été fière si tu avais pu être parmi nous ce jour, et ce même si je n'ai pas fait de la médecine générale comme tu le désirais. Bonpapa, j'espère être digne de toi.

A Pierre. Merci d'être arrivé dans la vie de ma mère, tes convictions et tes croyances de vie m'ont beaucoup appris. J'espère être à la hauteur de ton affection.

A Jean. Mon poussin. Quelques petits conseils : Amuses-toi, vie pleinement chaque instant et fais médecine seulement si tu en as vraiment envie !

A Françoise. Je sais que tu n'es pas pour moi qu'une belle-mère mais bien plus, plutôt une amie. Je te remercie de m'avoir rapproché de mon père et de le rendre heureux.

A Marc Chabot, l'ami de toujours de mon grand-père. Merci du soutien que tu apportes à Apère, tu fais parti de notre famille.

A Marlène, Sandrine Williet et Fabien : Je suis très touchée que vous soyez venus assister à ma thèse. Merci de votre présence au quotidien.

A Xavier. J'aurais tant aimé vivre ta thèse..... Mon ami, tu me manques.....

Aux Lyonnais : A toi ma Marie qui transforme les jours qui passent en notes de musique et fait groover la médecine; Djoul sur qui on peut toujours compter, Caca, Aurélie et JC, qui malgré notre éloignement géographique me sont toujours aussi chers.

Aux Lyonnais expatriés : Julien à NY, Clément à Paris, Fif et Fabrice à Munich... Je sais il faut que je vienne vous voir ! Excusez mes absences, malgré tout je reste votre dévouée.

Aux Belles rencontres que j'ai faites à Nancy, j'en remercie la providence!

A Shara, après avoir habité ensemble et partagé pleins de bons moments, on est co-thésarde ! Une merveilleuse nouvelle ! je suis ravie de partager cette journée avec toi.

A Marie, moi en blonde, mais ressemblant bien plus à ma mère, que notre amitié perdue.

A Mon Cloché parce que à chaque fois tu me démontres que tout est possible, comme l'ours blanc et l'amitié.

A Lénou, à qui je souhaite tout le bonheur du monde et la remercie pour l'ensemble de son œuvre.

A Pilou qui est beaucoup trop loin dans le nord, merci pour ton amitié par delà les betteraves.

A Chombi et à son Guillet, merci d'avoir été là pour moi et dès le premier jour de notre arrivée à Nancy et merci de nous avoir fait connaître Julie. Vous êtes des amis précieux.

A François, la madame du self nous avais pris pour frère et sœur, j'en suis bien fière...

A Hubi, merci de partager avec moi la passion des BD et des films de Comics.

A Thibal, oui tu es un bon chirurgien ! Comptes sur moi pour le crier.

A Thomas, co-externe, co-interne, co-chef, co-interChu...ami lyonnais, que ça dure.

A Alex et Hicham, votre rencontre a été un vrai bol d'air frais, merci.

A Arno et Flo, coupin et coupine toujours !

A Jean-Baptiste, Jérôme, Ouarda, Adeline, Olivier, Bogdan, Françoise, Jean-Ma, Fanny, Audrey, Laure, Cyril, Nico, Jess et bien d'autres. Merci pour tous les bons moments passé avec vous, pourvu qu'il y en ait d'autres.

Merci d'avoir rendu mon internat si vivant, il n'aurait pas pu être meilleur, merci à vous tous.

## SERMENT

*"Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*

*J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.*

*Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque".*

## Sommaire:

<b>Introduction</b>	p 20
<b>Matériel et méthode</b>	p 21
•Patients et méthodologie	p 21
•Description de la prise en charge des patients et des traitements	p 21
<b>Résultats</b>	p 23
•Analyse de la population opérée sur 10 ans	p 23
- Caractéristiques générales	p 23
- Etude de la mortalité et de la morbidité immédiatement après le traitement	p 24
- Etude de la mortalité et de la morbidité 6 mois après l'épisode hémorragique	p 24
•Analyse de la population traitée par voie endovasculaire en 10 ans	p 25
- Caractéristiques générales	p 25
- Etude de la mortalité et de la morbidité immédiatement après le traitement	p 26
- Etude de la mortalité et de la morbidité 6 mois après l'épisode hémorragique	p 26
•Comparaison des 2 populations	p 27
<b>Discussion</b>	p 29
•Arbre décisionnel nancéien	p 29
•Comparaison des résultats des deux stratégies thérapeutiques dans cette étude et dans la littérature	p 30
•Comparaison des résultats chirurgicaux avec ceux de la littérature	p 31
•Comparaison des résultats du traitement endovasculaire avec ceux de la littérature	p 32
•Particularité de la présence d'un Hématome intra-parenchymateux	p 33
<b>Conclusion</b>	p 35
<b>Bibliographie</b>	p 36
<b>Annexes : tableaux et graphiques</b>	p 39
<b>Classifications (GOS, WFNS, GSC, Fischer, Hunt et Hess)</b>	p 48

## **Introduction**

L'hémorragie sous arachnoïdienne représente 5 % des accidents vasculaires cérébraux. Il s'agit de l'accident vasculaire cérébral le plus grave avec 50% de décès. Il survient chez une population majoritairement jeune et est dans 85% des cas secondaire à un anévrysme (1, 2).

Aucun consensus n'est établi actuellement pour la prise en charge des anévrysmes rompus, leur prise en charge dépendant des expériences de chaque centre (3, 4). Néanmoins plusieurs équipes ont tenté de décrire une prise en charge optimale selon leur expérience, pour des anévrysmes rompus ou non.

Il existe peu d'études concernant les anévrysmes de l'artère cérébrale moyenne (ACM), en raison d'une mortalité et d'une morbidité supérieures aux autres localisations (4, 5). La sévérité du pronostic est souvent en rapport avec la présence d'une hémorragie sous arachnoïdienne grave, en particulier lorsqu'elle s'accompagne d'un hématome intra parenchymateux (HIP) ou intra-ventriculaire (6).

En raison de l'absence de collatéralité vasculaire suffisante, l'occlusion de l'ACM est responsable d'un infarctus ischémique cérébral aboutissant au décès des patients. En 1945 Dandy (7) avait décrit les anévrysmes de l'ACM comme souvent inopérables. Actuellement, le traitement chirurgical reste le traitement le plus souvent privilégié pour cette localisation anévrysmale, notamment en raison d'un accès anatomique superficiel. Comme pour les anévrysmes de la partie antérieure du polygone de Willis, où le traitement par voie endovasculaire est largement utilisé, de plus en plus d'équipes de neuro-radiologie tentent d'emboliser les anévrysmes de l'ACM malgré l'anatomie tortueuse des vaisseaux (8).

Le but de ce travail est de rapporter l'expérience du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Nancy sur la prise en charge des anévrysmes de l'artère cérébrale moyenne rompus (ACMR) sur une période de 10 ans et d'établir un arbre décisionnel thérapeutique propre à l'équipe neuro-vasculaire nancéienne.

## **Matériel et méthode**

### **• Patients et méthodologie**

Il s'agit d'une étude descriptive, comparative et rétrospective d'une population 246 patients ayant présenté une hémorragie sous arachnoïdienne par rupture anévrysmale de l'ACM, traités consécutivement au CHU de Nancy de janvier 1999 à décembre 2009 inclus. Les anévrysmes non rompus ont été exclus de cette étude. Seul les patients traités ont été pris en compte.

Les caractéristiques radiologiques et cliniques des deux populations opérées ou embolisées, ont été rapportées afin de codifier une prise en charge initiale : Le score WFNS (World Federation of Neurologic Surgeons) et le grade de Fischer prenant en compte la présence ou non d'un hématome intra parenchymateux ont été évalués. (9, 10, 11) (annexe 3).

Afin d'apprécier la morbidité et la mortalité de chaque traitement le score GOS (Glasgow Outcome Scale) est évalué en post opératoire immédiat et à 6 mois. (12) (annexe 3).

La saisie des données a été réalisée à l'aide du logiciel Excel, et le test statistique du Khi2 a été utilisé afin de comparer les données.

Afin de savoir si la présence d'un HIP est un facteur de mauvais pronostic, le seuil significatif  $p$  a été calculé pour chaque groupe par le test de Khi2. Celui retenu est de 5%. Si  $p < 0,05$ , la différence observée est statistiquement significative.

### **• Description de la prise en charge des patients et des traitements**

Les patients ont tous été pris en charge à Nancy et traités dans les 48 heures sous anesthésie générale (13,14). Le recrutement est effectué sur l'ensemble de la région Lorraine. Les patients ont été conditionnés dans les hôpitaux périphériques puis transférés dans notre centre ou directement adressés aux services des urgences du CHU. Un scanner et un angio-scanner cérébraux ont été réalisés systématiquement.

Selon une stratégie collégiale choisie, les patients sont opérés chirurgicalement par une voie fronto-ptériale classique ou traités par voie endovasculaire en utilisant des coils détachables.

Concernant l'option chirurgicale, l'HIP s'il existe est évacué, et les anévrysmes sont clippés par des clips Sugita® sous microscope (Zeiss), dans des salles à double flux d'air.

Concernant la voie endovasculaire la procédure est réalisée dans une salle biplan angiographique (Advantix System, GEMS) avec protections du personnel, et il est rajouté une acquisition en 3 Dimensions (Butterfly System, GEMS) depuis 2006, avec une imagerie par capteur plan (système Innova).

Toutes les procédures réalisées en neuroradiologie ont nécessité l'administration d'héparine en continu (20 à 40 IU/Kg/heures), arrêtée en cas de rupture, et de nimodipine (2 mg/Heure).

Selon l'état neurologique initial, les patients ont été réveillés ou maintenus en coma artificiel en réanimation avec surveillance de la pression intracrânienne par capteur de PIC Codman®. Ils ont aussi bénéficié d'une surveillance par scanographie cérébrale et par écho doppler trans-cranien.

Le suivi à 6 mois consiste à l'évaluation clinique et radiologique par la réalisation d'une artériographie de contrôle.



## **Résultats**

### **• Analyse de la population opérée sur 10 ans**

Sur 246 patients pris en charge à Nancy pour rupture d'un anévrysme de l'ACM, sur une période de 10 ans (janvier 1999 à décembre 2009 inclus), 110 patients ont été opérés. Ces 110 patients comprennent 66 femmes et 44 hommes, d'âge moyen de 48 ans (extrêmes de 16 à 79 ans).

#### **- Caractéristiques générales**

44 (40%) des 110 patients considérés ont fait l'objet d'une tentative d'occlusion endovasculaire ou embolisation. Néanmoins pour des raisons morphologiques (anévrisme géant, collet large, branches naissant du sac), techniques (athérosclérose carotidienne bilatérale, hématome compressif empêchant la montée du guide) ou procédurales (ressaignement), l'embolisation n'a pu être menée à terme. Par ailleurs, 63 patients (57%) ont été opéré d'emblée et 3 après occlusion endovasculaire en raison d'un ressaignement secondaire. (Tableau 1)

Dans cette population chirurgicale de 110 patients, 83 présentaient un grading de Fischer égal à 4, dont 81 avec un hématome intra parenchymateux, soit 73,6% des individus de cette cohorte.

Dans ce groupe également, 27% des patients avec un HIP ont bénéficié d'une tentative d'embolisation et 73% des patients ont été directement opérés sans tentative d'embolisation préalable.

L'état neurologique des patients opérés était coté selon le grading WFNS (tableau 2) : les patients avec un haut grading WFNS (4 et 5) c'est à dire les patients dont l'état clinique était le plus défavorable, représentaient 58% des patients opérés. Pour 81% (26 patients sur 32) des patients WFNS 4 opérés et 97% (31 patients sur 32) des patients WFNS 5, l'option chirurgicale a été choisie en première intention.

En revanche, les patients avec un score WFNS faible (scores 1, 2 et 3) représentaient respectivement 19%, 6,5% et 16,5% des patients opérés. Une tentative par occlusion endovasculaire a été préférée en première intention, dans 95% des cas pour les patients avec un score WFNS 1, 100% des cas pour ceux WFNS 2 et 72% des patients pour ceux WFNS 3.

- Etude de la morbidité et de la mortalité immédiatement après le traitement (Tableau 2)

Pour les patients avec un score WFNS 1 et 2 (n=21+7), le handicap était inexistant ou minime (GOS 5) pour 9 sujets et modéré (GOS 4) pour 13 patients. Pour 6 patients, le GOS était inférieur à 4.

Pour les 64 patients avec un score WFNS 4 ou 5 (n=32+32), le handicap était sévère (respectivement 7 et 34 patients présentaient un score GOS 2 et 3) avec cependant plus de patients neurovégétatifs (GOS 2) pour les patients avec un score WFNS 4 (n=5).

Le nombre de décès (GOS 1) le plus important était retrouvé dans la cohorte de patients se présentant avec un état neurologique initial grave : 16 (soit 50 %) des patients avec un score WFNS 5 sont morts, 6 (soit 18,7%) avec un score WFNS 4 et 2 décès avec un score WFNS 3. Toutes les personnes décédées présentaient un score de Fischer à 4 avec un HIP.

- Etude de la mortalité et de la morbidité 6 mois après l'épisode hémorragique (Tableau 2)

Globalement, le nombre de patients avec un score GOS 5 a augmenté et il est noté une récupération du handicap moteur avec une baisse du nombre d'individus avec en définitive un score GOS 3.

Parmi les 10 patients « perdus de vue », 5 patients avaient un handicap sévère (GOS 3), 4 présentaient un état neurovégétatif (GOS 2) et 1 patient avait un score GOS 4.

Plus précisément pour les patients présentant initialement un score WFNS 5, 1 patient a eu une évolution très satisfaisante (GOS 5), 9 patients ont eu une évolution satisfaisante

(GOS 4), ce qui représente au total 31,25 % des patients avec un score WFNS 5. Cela signifie qu'environ 1 patient sur 3 au pronostic à priori sombre, a récupéré un état neurologique satisfaisant voire très satisfaisant.

De même pour les patients avec score WFNS 4, 15 patients avaient à 6 mois un handicap minime (GOS 5 et GOS 4 soit 47%), 4 avaient un handicap sévère à végétatif (GOS 3 et 2 soit 12,5%).

La présence d'un HIP était corrélée à un état neurologique initiale grave : 93,75% des patients avec un score WFNS 4 avaient un hématome intra-parenchymateux et 87,5% pour les patients avec un score WFNS 5 (tableau 3).

La morbidité était plus faible chez les patients n'ayant pas d'HIP : 17 des 81 patients avec un HIP (21 %) avaient un score GOS 5 à 6 mois contre 20 des 29 patients (69%) dans le groupe sans HIP ( $p < 0,001$ ).

La mortalité était supérieure dans le groupe de patients opérés avec un HIP, puisque aucun patient n'était décédé dans le groupe sans HIP à l'inverse des 27 patients décédés dans le groupe avec HIP ( $p < 0,001$ ).

#### • **Analyse de la population traitée par voie endovasculaire en 10 ans**

Tandis que 44 patients n'ont pu bénéficier d'une procédure endovasculaire aboutie, 136 patients ont été traités de façon satisfaisante par l'équipe de neuroradiologie, et 3 ont ressaigné.

#### - Caractéristiques générales

Parmi ces 44 anévrysmes, 38 d'entre eux présentaient une architecture défavorable pour un traitement par voie endovasculaire et ont été par conséquent traité chirurgicalement.

Le traitement par voie endovasculaire semble plus aisé pour les patients avec un score WFNS 1, 2 et 4 puisque le taux de réussite était respectivement de 73,7%, de 81,1% et 84,4%. Parmi les 30 patients avec un score WFNS 3, 11 n'ont pu bénéficier d'un

traitement abouti (36,7) (tableau 4). Cela était lié, entre autre, dans 6 cas à l'architecture de l'anévrisme et 5 cas à la présence d'un spasme ou d'un hématome intra-parenchymateux empêchant l'ascension du matériel du guide d'embolisation.

- Etude de la morbidité et de la mortalité immédiatement après le traitement

Parmi les 136 patients traités par voie endovasculaire (56 hommes et 80 femmes, tableau 5), 75,5%, des patients traités présentaient un état neurologique initial bon: 41,2% des patients présentaient un score WFNS 1, 22% un score WFNS 2 et 12,5% un score WFNS 3. Pour 24,3 % des patients l'état neurologique était défavorable : 19,1% des patients présentaient un score WFNS 4 et 5,2% un score WFNS 5.

78 (57,35 %) patients présentaient un score de Fischer à 4, mais seulement 46 avaient un HIP (33,8%). Parmi ces derniers seulement 4 patients présentaient un score WFNS 5 (9% de l'ensemble des HIP traités par embolisation) et 15 patients avaient un score WFNS 4 (32,5% de l'ensemble des HIP).

69 patients parmi les 136 de la cohorte considérée soit quasiment 1 patient sur 2 (50,7%) présentaient un état neurologique normal (GOS 5). Par ailleurs 36 patients (26%) présentaient un handicap moteur léger et 19 patients (14%) un handicap sévère, et enfin 4 (3%) un état neurovégétatifs.

La mortalité après traitement était de 6% (n=8). Parmi les patients décédés 7 présentaient un HIP et avaient un score WFNS égale à 4.

- Etude de la mortalité et de la morbidité 6 mois après l'épisode hémorragique (tableau 5)

100 patients (73,5%) traités par voie endovasculaire présentaient un état neurologique normal (GOS 5).

Parmi les 13 patients (9,5 %) perdus de vue, 6 patients avaient un score WFNS 1 et 3 présentaient un état neurovégétatif.

La mortalité des patients embolisés avec présence d'un HIP était supérieure (6 patients sur 46 avaient un score GOS 1) à celle des patients embolisés sans HIP (3 patients avaient un score GOS 1 sur 90 patients sans HIP), ( $p < 0,05$ ).

### • **Comparaison des 2 populations**

110 patients ont été opérés chirurgicalement (63 en première intention, 44 après tentative d'embolisation et 3 après rupture post-embolisation) et 136 patients embolisés (tableau 1).

Les patients avec un score WFNS 1, 2 et 3 ont fait l'objet d'une occlusion endovasculaire en première intention pour 98,7%, 100% et 85,6% des cas.

La population opérée alléguait un état neurologique plus grave : 32 patients des 110 patients opérés avaient un score WFNS 5 contre 7 des 136 embolisés (29% vs 6%), 21 patients des 110 opérés avaient un score WFNS 1 contre 56 des 136 embolisés (19% vs 41%) et 7 patients des 110 opérés avaient un score WFNS 2 contre 30 des 136 embolisés (6,5% vs 22%) (Tableaux 1, 2 et 5) (Graphique 1, 2 et 3).

La mortalité à 6 mois était plus importante dans la population opérée : 27 patients des 110 opérés contre 9 patients des 136 embolisés (soit 24,5% vs 6,6 %).

La morbidité à 6 mois était plus faible dans la population traitée par voie endovasculaire en terme d'absence de déficit moteur soit un score GOS 5. 69 des 136 patients embolisés présentaient un GOS 5 (50,5%) pour seulement 9 des 110 patients opérés (6%) et ceci immédiatement après le traitement. Par la suite l'écart s'atténue et 6 mois après l'épisode hémorragique initial: 100 des 136 patients embolisés (73,5%) avaient un score GOS 5 contre 37 des 110 patients opérés (33,5%).

Le nombre de patients végétatifs était plus important, lorsqu'ils ont été pris en charge chirurgicalement, mais il existe un biais concernant les patients qui ont été pris en charge par voie endovasculaire, car ils ont été perdus de vue.

Les patients ayant un déficit neurologique séquellaire important (GOS 3) étaient plus important dans la population opérée : 47 des 110 patients opérés (42,7%) contre 19 des 136 patients embolisés (14%), mais la différence se minimise à 6 mois avec 3 sur 110 patients opérés (2,7%) contre 2 pour 136 patients embolisés (1,4%) (Graphique 1).

La présence d'un HIP, quelque soit le type de population opérée ou embolisée, était de mauvais pronostic. Il était retrouvé pour 100% des patients décédés dans le groupe chirurgical et pour 87% des patients décédés dans le groupe des patients embolisés. Mais la présence d'un HIP était plus fréquente dans la population des opérés et ce quelque soit le score WFNS.

Le ratio des « perdus de vue » était équivalent pour les 2 populations : 10 patients sur 110 dans le groupe chirurgie (9%) et 13 patients sur 136 dans le groupe embolisé, (9,5%).

## **Discussion**

Sur une période de 10 ans 246 anévrysmes rompus de l'artère cérébrale moyenne ont été pris en charge au CHU de Nancy, la répartition entre les deux options thérapeutiques s'étant faite de façon collégiale entre neurochirurgiens et neuroradiologues.

### **• Arbre décisionnel nancéien**

Le choix du traitement a été fait en fonction de l'état neurologique initial (WFNS) et sur la présence ou non d'un HIP. Notre stratégie en fonction de ces critères est la suivante :

→Les patients présentant un état neurologique satisfaisant (score WFNS 1, 2 et 3) ont bénéficié d'une tentative de traitement endovasculaire.

→Les patients avec un mauvais état neurologique (score WFNS 4 et WFNS 5) ont majoritairement été opérés.

En effet ces patients présentaient pour la plupart un HIP expliquant la souffrance cérébrale et nécessitant une évacuation en urgence.

Le groupe avec un score WFNS 4 englobe deux stades de gravité neurologique différents : l'un nécessitant une intubation oro-trachéale (Glasgow inférieur à 8) et l'autre moins grave ne nécessitant pas d'intubation (Glasgow entre 9-12). Notre étude montre que la population neurologiquement plus grave, c'est à dire celle nécessitant une intubation a été opérée en première intention (tableau 6).

Le score WFNS n'est donc pas suffisant pour apprécier l'état neurologique initiale du patient comme cela est décrit dans la littérature (15).

Malheureusement on ne peut analyser les données du groupe embolisé, puisque disposant là seulement du score WFNS, nous n'avons pas de renseignements plus précis concernant le score de Glasgow et le score de Hunt et Hess.

### **• Comparaison des résultats des deux stratégies thérapeutiques dans cette étude et dans la littérature**

La mortalité et la morbidité sont plus importantes dans la population opérée, mais cela s'explique au moins en partie par un plus mauvais état neurologique initial à la prise en charge. Les patients opérés et présentant un état neurologique initial satisfaisant ont fait l'objet d'une tentative d'occlusion endovasculaire finalement avortée, en raison d'un spasme, d'un hématome volumineux, du mauvais état vasculaire du patient, ou en raison de l'architecture de l'anévrisme rendant difficile le traitement par voie endovasculaire (3,6).

Etablir la supériorité d'un traitement par rapport à l'autre dans ce cadre précis des anévrysmes rompus de l'ACM est donc impossible en raison de la différence de sévérité clinique des 2 populations.

Par ailleurs une comparaison pourrait être réalisée pour les bas grades WFNS 1 et 2, comme décrit dans l'étude ISAT (4), mais le nombre de patients n'est pas équivalent entre nos deux groupes. Néanmoins 6 mois après l'épisode hémorragique, la morbidité (incluant les patients GOS 1 à 3) est faible pour la population chirurgicale (1 sur 28 patients opérés avec un score WFNS 1 et 2, soit 3,6%), tout comme pour le groupe embolisé (2 pour 86 patients embolisés avec un score WFNS 1 et 2, soit 2,3%). En réalité ces chiffres ne sont pas comparables puisque dans cette cohorte de patients embolisés, 9 patients ont été perdus de vue, dont 2 avec un état neurovégétatif après le traitement.

L'étude ISAT (4) a essayé d'établir une supériorité entre le traitement chirurgical et celui endovasculaire, mais cette étude a été lourdement remise en question, en raison de biais de sélection (16, 17, 18, 19, 20). Dans cette étude, il semblerait néanmoins que le traitement endovasculaire soit supérieur en terme de morbidité et de mortalité, bien que la population des patients avec des anévrysmes rompus de l'ACM soit sous estimée dans l'étude ISAT (14%).

L'étude de Koivisto et al (21) compare aussi les deux options thérapeutiques avec une répartition identique des patients entre les deux traitements. Cette étude n'a pas retrouvé de différence significative en terme de mortalité et de morbidité entre les deux



options thérapeutiques. Néanmoins le nombre de cas d'anévrisme rompu de l'ACM est restreint (n=19) et les patients présentaient un état neurologique initial bon avec un score WFNS 1 et 2. Ceci rend l'étude de Koivisto non comparable à la notre.

### **•Comparaison des résultats chirurgicaux avec ceux de la littérature**

Peu de séries chirurgicales comprenant uniquement des anévrismes rompus l'ACM et opérés, ont été rapportées dans la littérature.

La plus large série étudiée est celle de Rinne et al (5), comprenant 561 patients opérés avec un ou plusieurs anévrismes dont l'un rompu de l'ACM, sans précision sur l'origine du saignement. Dans cette population 42% des patients présentaient un hématome intra parenchymateux et 32% un score GOS 1 à 3 englobant ainsi un taux de mortalité et un taux morbidité sévères. Notre population opérée étudiée oppose un pronostic initial plus sévère (81 patients avec un HIP soit 73,6% des 110 patients opérés). Cependant, la morbidité et la mortalité sont comparables puisque la somme de nos patients GOS 1 à 3 équivaut à 30% (33 sur 110 patients avec un score GOS 1 à 3).

Saveland et al (22) décrivent 45% de morbidité et de mortalité pour les patients opérés d'un anévrisme rompu de l'ACM. Notre étude propose de meilleurs résultats.

Pasztor et al (23) retrouvent sur une population de 289 anévrismes rompus de l'ACM, 12% de mortalité (24,5 % dans notre série) et 18% de patients lourdement handicapés (5,45% de patients avec un score GOS 2-3 dans notre population après 6 mois de suivi). Alors que la moitié de leur effectif comporte des patients avec un état neurologique satisfaisant lors de la prise en charge initiale, notre étude conclut à une morbidité faible.

Certaines études menées sur les anévrismes de l'ACM ne sauraient trouver une résonance de discussion dans notre étude, car leurs résultats chirurgicaux ne dissocient pas les anévrismes rompus et non rompus. Dans chacune de ces études, les auteurs démontrent une meilleure mortalité et une meilleure morbidité pour les anévrismes de l'ACM non rompus, améliorant ainsi leurs résultats globaux sur leur survie. (Suzuki et al (24), 413 anévrismes de l'ACM, 94% de patients avec peu ou pas d'handicap, Yasargil et al (25), 231 anévrismes ACM, 6% de morbidité associée à la mortalité).

D'autres études à échantillon plus réduit décrivent la prise en charge des anévrysmes rompus de l'ACM pour des patients présentant de surcroît un HIP : Ainsi Shimoda et al (26) rapportent une série de 47 patients où la mortalité était de 38%, et le nombre de personnes handicapées lourdement ou végétatives se chiffrait à 8,5%. Les individus opérés de notre étude avec un HIP représentaient 81 patients. Nous avons déploré 6% des patients lourdement handicapés et neurovégétatifs (5 patients sur 81 avec un score GOS 2 et 3) après 6 mois de suivi et 33% de mortalité (27 patients des 81 patients opérés avec un HIP). Par conséquent, les deux études semblent comparables.

### **•Comparaison des résultats du traitement par voie endovasculaire avec ceux de la littérature**

Notre étude pourrait corroborer les données de la littérature (3-8-27-28) mais cette dernière fait état d'une population d'anévrysmes rompus et non rompus de l'ACM. La somme de la morbidité et de la mortalité, pour les patients embolisés avec des anévrysmes rompus ou non de l'ACM, est en moyenne de 5,4% à 12,4%. D'après ces études la morbidité et la mortalité sont moindres pour les anévrysmes non rompus.

Lijima et al (28) rapportent 149 anévrysmes de l'ACM dont 72 rompus. Ils retrouvent 6% de mortalité et 1% de morbidité. Néanmoins seulement 9 patients sur les 72 présentaient un état neurologique sévère. Alors que dans notre étude, la mortalité est de 6,6% et la morbidité à 6 mois étaient de 1,5% (incluant les patients avec un score GOS 2 et 3), chiffres quasiment comparables avec l'étude de Lijima et al sachant que cependant notre population alléguait un état initial neurologique plus grave, puisque 33 patients des 136 embolisés avaient un score WFNS 4 et 5.

Dans notre étude sur 183 procédures endovasculaire menées, 44 ont finalement avorté (24%), taux supérieur aux différentes études : 8% pour Vendrell et al (27) et 7,5% pour l'étude ISAT (4). Les résultats de ces deux différentes études font état d'anévrysme de l'ACM rompu et non rompu, rendant une comparaison scientifique avec notre étude illusoire.

Ces 44 procédures ont été stoppées en raison d'un risque élevé d'occlusion incomplète du sac anévrysmal pouvant occasionner un risque de resaignement et donc un risque vital pour le patient.

3 autres patients (8) ont ressaigné après embolisation, conduisant à une intervention chirurgicale en urgence. 1 patient est décédé, 1 est handicapé lourdement (GOS 3) et le dernier est handicapé légèrement (GOS 4) à 6 mois.

Dans l'étude de Kim et al (29), 128 anévrysmes cérébraux rompus ou non ont été embolisés dont 7 anévrysmes de l'ACM. Cette étude rapporte 6,3% de rupture per-embolisation et 3,1% de rupture post embolisation, mais il n'est pas fait mention d'intervention chirurgicale au décours de ces ruptures.

Les complications des procédures endovasculaires peuvent aboutir à un recours chirurgical, impliquant l'importance voir même la nécessité d'un centre multidisciplinaire (4, 30).

#### **•Particularité de la présence d'un Hématome intra-parenchymateux**

La présence d'un hématome intra parenchymateux est un facteur de mauvais pronostic, (6, 26, 31, 32,33). Tous les patients opérés décédés et la majorité des patients embolisés décédés présentaient un hématome. Sa présence a été, par ailleurs, un facteur d'échec d'occlusion endovasculaire. L'état neurologique grave initial est corrélé à la présence d'un hématome, tout comme la présence d'un déficit initial. La survie dans notre série est meilleure chez les patients sans hématome intra parenchymateux ( $p<0,05$ ).

Néanmoins, nous ne pouvons pas établir que sa présence modifie le choix du traitement chirurgical ou endovasculaire, et ce lorsque les patients ont un score WFNS faible, puisque c'est la taille de l'HIP qui semble être responsable des dégradations neurologiques ou d'un état neurologique initial sévère (WFNS élevé). Cependant, l'analyse de la mesure volumétrique n'a pas été faite dans notre série au contraire de la littérature où ce paramètre a été étudié et confirmé (34, 35, 36).

Par ailleurs il semblerait que la localisation purement intra parenchymateuse de l'HIP soit un facteur d'aggravation de l'état neurologique. L'augmentation de l'effet de masse et de la pression intra-cranienne qui en résulte, est plus importante dans ce cas que la localisation sous-arachnoïdienne de l'hématome. Cette donnée n'a pas été analysée dans notre étude, mais a été confirmée dans la littérature (34).

Nous confirmons la nécessité d'une prise en charge active des patients ayant présenté une hémorragie sous-arachnoïdienne par rupture anévrysmale de l'ACM avec un état neurologique initial grave, puisque dans notre étude 1 patient sur 3 survit avec pas ou peu de séquelles neurologiques (10, 37).

Le nombre de perdus de vue et l'absence de suivi régulier au long cours, souvent au delà de 1 an sont deux problèmes soulevés dans notre étude. Dans les deux groupes, les patients perdus de vue sont le plus souvent neurovégétatifs, ce qui fausse l'analyse de la survie à 6 mois en particulier pour la population traitée par voie endovasculaire.

## **Conclusion**

La prise en charge des anévrysmes rompus de l'ACM à Nancy pendant 10 ans a montré que la stratégie thérapeutique est orientée par l'état neurologique initial du patient : un état neurologique grave incite le plus souvent à une intervention chirurgicale urgente, tandis que les autres bénéficient d'une occlusion endovasculaire. L'architecture de l'anévrysme doit être prise en considération dans le choix thérapeutique puisqu'il est source de procédures avortées.

La présence d'un HIP est un facteur de mauvais pronostic : son volume et sa localisation doivent être aussi pris en considération dans la concertation initiale.

Nous proposons, par ailleurs, d'introduire dans la stratégie décisionnelle une analyse plus poussée de l'état neurologique initial du patient avec l'utilisation d'un WFNS modifié.

La prise en charge des anévrysmes rompus de l'ACM doit être multidisciplinaire, comme nous en avons l'habitude au CHU de Nancy.

Nos résultats sont satisfaisants puisque les taux de morbidité et de mortalité de notre série sont équivalents voire même inférieurs à ceux de la littérature, alors que notre population étudiée quelque soit le groupe, objective un état neurologique plus grave lors de la prise en charge initiale.

Le taux de morbidité des patients opérés dans cette étude est inférieur aux différentes études alors que le taux de mortalité ne l'est pas. L'état neurologique initial et la présence d'un HIP expliquent cette différence. Ces résultats incitent à prendre en charge tous les patients même ceux avec un état neurologique le plus grave.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- 1-VanGjine J, Kerr R, Rinkel J et al. Subarachnoid haemorrhage. *Lancet* 369 : 306-324, 2007.
- 2-Bederson J, Connolly S, Batjer H et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke* 994-1025, 2009.
- 3-Vendrell JF, Menjot N, Costalat V et al. Endovascular treatment of 174 middle cerebral aneurysms. *Radiology*, 253 : 191-198, 2009.
- 4-International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms : a randomised trial. *Lancet* 360 :1267-1274, 2002.
- 5-Rinne J, Hernesniemi J, Niskanen M et al Analysis of 561 patients with 690 middle cerebral artery aneurysms : anatomic and clinical features as correlated to management outcome. *Neurosurgery* : 38(1):2-11, 1996.
- 6-Liu X, Rinkel J et al. Aneurysmal and clinical characteristics as risk factors for intracérébral haematoma from aneurysmal rupture. *J neurol* 258 : 862-865, 2011.
- 7-Dandy W. Surgical treatment of aneurysms of the middle cerebral artery, in intracranial arterial aneurysms. Ithaca, Comstock Publishing company, 1945, p129.
- 8-Bracard S, Abdel-Kerim A, Thuillier L et al. Endovascular coil occlusion of 152 middle cerebral artery aneurysms. *J neurosurg* 112 : 703-708, 2010.
- 9-Gotoh O, Tamura A, Yasui N et al. Glasgow coma scale in the prediction of outcome after early aneurysm surgery. *Neurosurgery* 39(1) : 19-25, 1996.
- 10-Chiang VL, Claus EB, Awad IA et al. Toward more rational prediction of outcome in patients with High-grade subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 46 : 28-36, 2000.
- 11-Degen L, Algra A, Rinkel J et al. Interobserver variability of grading scales for aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke* 42 :1546-1550, 2011.
- 12-Jennett B, Bond M et al. Assessment of outcome after severe brain damage : a practical scale. *Lancet* 305 : 480-484, 1975.
- 13-Kassell NF, Torner JC, Haley EC et al. The international cooperative study on the timing of aneurysm surgery. *Neurosurgery* 10 : 514-519, 1982.
- 14-Lawson MF, Chi YY, Velat GJ et al .Timing of aneurysm surgery : the international cooperative study revisited in the era of endovascular coiling. *J Neurointerv Surg* 2 :131-135, 2010.

- 15-Rosen DS, Macdonald RL, Loch MD et al. Grading of subarachnoid hemorrhage : modification of the world federation of neurosurgical societies scale on the basis of data for large series of patients. *Neurosurgery* 54 : 566-75. 2004.
- 16-Sade B, Mohr G et al. Critical appraisal of the international subarachnoid aneurysm trial (ISAT) *Neurol India*. 52(1):32-5. 2004.
- 17-Bakker NA, Metzemaekers JD, Groen RJ, et al. International subarachnoid aneurysm trial 2009: endovascular coiling of ruptured intracranial aneurysms has no significant advantage over neurosurgical clipping *Neurosurgery*.66(5):961-2. 2010.
- 18- Lasjaunias P et al. ISAT : un essai randomisé pour arbitrer un débat médical entre science et culture ? *JNR* 30, 283-285, 2003.
- 19- Dormont et al Que faut-il faire des résultats de l'étude ISAT ? *JNR* 30,286-288, 2003 .
- 20- Raymond J, Kotowski M, Darsaut TE, et al. Ruptured aneurysms and the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT): What is known and what remains to be questioned *Neurochirurgie*.; 58(2-3):103-14. Epub 2012.
- 21-Koivisto T, Vanninen R, Hurskainen H et al. Outcomes of early endovascular versus surgical treatment of ruptured cerebral aneurysms. *Stroke* 31 : 2369-2377,2000.
- 22-Saveland H, Hillman J, Brandt L et al. Overall outcome in aneurysms subarachnoid hemorrhage : A prospective study from neurosurgical units in Sweden during 1 year. *J neurosurg* 76 : 729-734, 1992.
- 23-Pasztor E, Vajda J, Juhasz J et al. The surgery of middle cerebral artery aneurysms. *Acta Neurochir* 82 :92-101, 1986.
- 24-Suzuki J, Yoshimoto T, Kayama T et al. Surgical treatment of middle cerebral artery aneurysms. *J Neurosurg* 61 : 17-32, 1984.
- 25-Yasargil MG. Middle cerebral artery aneurysms. *Microneurosurgery* 2 :124-164, 1984.
- 26-Shimoda M, Oda S, Mamata Y, et al. Surgical indications in patients with an intracerebral hemorrhage due to ruptured middle cerebral artery aneurysm.*J neurosurg* 87 : 170-175, 1997.
- 27-Vendrell JF, Costalat V, Brunel H et al. Stent-Assisted coiling of complex middle cerebral artery aneurysms. *AJNR* , 33-37, 2011.
- 28-Lijima A, Piotin M, Mounayer C et al. Endovascular treatment with coils of 149 middle cerebral artery aneurysms. *Radiology* 237 : 611-619, 2005.
- 29-Kim SR, Vora N, Jovin TG et al. Anatomic Results and Complications of Stent-Assisted Coil Embolization of Intracranial Aneurysms *Interventional Neuroradiology* 14:267-284,2008.

- 30-Van den Berg R, Rinkel GJ, Vandertop WP et al. Treatment of ruptured intracranial aneurysms: implications of the ISAT on clipping versus coiling. *Eur J Radiol.*; 46(3):172-7.2003.
- 31-Tapaninaho A, Hernesniemi J, Vapalahti M et al. Emergency treatment of cerebral aneurysms with large hematomas. *Acta Neurochir* 91 :21-24 1988.
- 32-Kawamura S, Suzuki A, Sayama I et al. Clinical outcome following surgery for intracerebral hematomas associated with rupture middle cerebral artery aneurysm. *Neurol Med Chir* 28 :1089-1095, 1988.
- 33- Niemann DB, Wills AD, Maartens NF et al. Treatment of intracerebral hematomas caused by aneurysm rupture: coil placement followed by clot evacuation *J Neurosurg.*99(5):843-7, 2003.
- 34-Salary M, Quigley MR, Wilberger JE et al. Relation among aneurysm size, amount of subarachoid blood, and clinical outcome. *J Neurosurg* 107 : 13-20 2007.
- 35-Yoshimoto Y, Wakai S, Satoh A et al. Intraparenchymal and intrasylvian haematomas secondary to ruptured middle cerebral artery aneurysms: prognostic factors and therapeutic considerations. *Br J Neurosurg.* 13(1):18-24. 1999.
- 36-Kopera M Majchrzak H, Kaspera W et al. Prognostic factors in patients with intracerebral hematoma caused by ruptured middle cerebral artery aneurysm *Neurol Neurochir Pol.* 33(2):389-401. 1999.
- 37- Kazumata K, Kamiyama H, Yokoyama Y et al. Poor-grade rupture middle cerebral artery aneurysm with intra-cerebral hematoma bleeding characteristics and management. *Neuro Med Chir (Tokyo)* 50 884-892, 2010.
- 38- Fischer CM, Kistler JP, Davis JM et al. Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by CT scanning. *Neurosurgery* 6 :1-9, 1980.
- 39-Drake CG. Report of world federation of neurological surgeons committee on a universal subarachnoid hemorrhage grading scale. *J Neurosurg* 68 : 985-6, 1988.
- 40-Hunt WE, Hess RM. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 28 : 14-20, 1968.



## ANNEXES : Tableaux et graphiques

Tableau 1 : Analyse générale de la population

<b>WFNS</b>	<b>Chirurgie 1<sup>ère</sup> intention</b> n=63	<b>Procédure endovasculaire 1<sup>ère</sup> intention</b> n=183	Procédure endovasculaire avortée n=47	<b>Ressaînement Post- embolisation</b> n=3	<b>Opérés suivis</b> n=110	<b>Embolisés suivis</b> n=136
<b>1</b> n=77	n=1	n=76 98,7% des WFNS 1	n=20	n=0	n=21	n=56 72,7% des WFNS1
<b>2</b> n=37	n=0	n=37 100% des WFNS 2	n=7	n=0	n=7	n=30 81% des WFNS2
<b>3</b> n=35	n=5	n=30 85,7% des WFNS 3	n=13	n=2	n=18	n=17 48,5% des WFNS 3
<b>4</b> n=58	n=26	n=32 55% des WFNS 4	n=6	n=1	n=32	n=26 44,8% des WFNS 4
<b>5</b> n=39	n=31	n=8 20,5% des WFNS 5	n=1	n=0	n=32	n=7 17,9% des WFNS 5

Tableau 2 : Etude de la population opérée.

<b>WFNS</b>	<b>Totalité n=110 (%/totalité)</b>	<b>Chirurgie première n=63</b>	<b>HIP n=81</b>	<b>GOS initial</b>	<b>GOS 6 mois</b>
<b>1</b>	n= 21 (19%)	n=1 5% des WFNS 1	n=4 19% des WFNS 1	GOS 5 : 8 GOS 4 : 8 GOS 3 : 4 GOS 2 : 1 GOS 1 : 0	GOS 5 : 17 GOS 4 : 3 GOS 3 : 0 GOS 2 : 1 GOS 1 : 0
<b>2</b>	n=7 (6,5%)	n=0	n=4 57% des WFNS 2	GOS 5 : 1 GOS 4 : 5 GOS 3 : 1 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0	GOS 5 : 6 GOS 4 : 1 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0
<b>3</b>	n=18 (16,5%)	n= 5 28% des WFNS 3	n=15 83% des WFNS 3	GOS 5 : 0 GOS 4 : 7 GOS 3 : 8 GOS 2 : 1 GOS 1 : 2	GOS 5 : 9 GOS 4 : 6 GOS 3 : 0 GOS 2 : 1 GOS 1 : 2
<b>4</b>	n=32 (29%)	n=26 81% des WFNS 4	n=30 93,75% des WFNS 4	GOS 5 : 0 GOS 4 : 1 GOS 3 : 20 GOS 2 : 5 GOS 1 : 6	GOS 5 : 4 GOS 4 : 11 GOS 3 : 3 GOS 2 : 1 GOS 1 : 7 PDV 6
<b>5</b>	n=32 (29%)	n=31 97% des WFNS 5	n=28 87,5% des WFNS 5	GOS 5 : 0 GOS 4 : 0 GOS 3 : 14 GOS 2 : 2 GOS 1 : 16	GOS 5 : 1 GOS 4 : 9 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 18 PDV 4

HIP : hématome intra-parenchymateux

PDV : perdu de vue

Tableau 3 : Etude de la population opérée et présentant un hématome intra-parenchymateux

WFNS n=110	HIP + n=81	HIP- n=29	GOS initial HIP+	GOS initial HIP-	GOS à 6 mois HIP+	GOS à 6 mois HIP-
1	n=4	n=17	GOS 5 : 2 GOS 4 : 2 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0	GOS 5 : 6 GOS 4 : 6 GOS 3 : 4 GOS 2 : 1 GOS 1 : 0	GOS 5 : 3 GOS 4 : 1 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0	GOS 5 : 14 GOS 4 : 2 GOS 3 : 0 GOS 2 : 1 GOS 1 : 0
2	n=4	n=3	GOS 5 : 1 GOS 4 : 2 GOS 3 : 1 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0	GOS 5 : 0 GOS 4 : 3 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0	GOS 5 : 3 GOS 4 : 1 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0	GOS 5 : 3 GOS 4 : 0 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0
3	n=15	n=3	GOS 5 : 0 GOS 4 : 4 GOS 3 : 8 GOS 2 : 1 GOS 1 : 2	GOS 5 : 0 GOS 4 : 3 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0	GOS 5 : 7 GOS 4 : 5 GOS 3 : 0 GOS 2 : 1 GOS 1 : 2	GOS 5 : 2 GOS 4 : 1 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0
4	n=30	n=2	GOS 5 : 0 GOS 4 : 0 GOS 3 : 20 GOS 2 : 4 GOS 1 : 6	GOS 5 : 0 GOS 4 : 1 GOS 3 : 0 GOS 2 : 1 GOS 1 : 0	GOS 5 : 3 GOS 4 : 11 GOS 3 : 3 GOS 2 : 1 GOS 1 : 7 PDV: 5	GOS 5 : 1 GOS 4 : 0 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0 PDV : 1
5	n=28	n=4	GOS 5 : 0 GOS 4 : 0 GOS 3 : 11 GOS 2 : 1 GOS 1 : 16	GOS 5 : 0 GOS 4 : 0 GOS 3 : 3 GOS 2 : 1 GOS 1 : 0	GOS 5 : 1 GOS 4 : 7 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 18 PDV: 2 PDV:2	GOS 5 : 0 GOS 4 : 2 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0 PDV: 2

HIP : hématome intra-parenchymateux

HIP + : présence d'un hématome

HIP- : absence d'un hématome

Tableau 4 : Analyse de la population ayant une procédure d'occlusion endovasculaire non aboutie et ressaignement post procédure.

WFNS	Totalité des tentatives d'embolisation n=183	Nombre de procédure d'embolisation avortée n=44	Causes d'arrêt de procédure	Complication post embolisation : Ressaignement n=3
1	n=76	n=20 (26,3% des WFNS 1)	Architecture n=20	n=0
2	n=37	n=7 (18,9% des WFNS 2)	Architecture n=7	n=0
3	n=30	n=11 (36,7% des WFNS 3)	Spasme n= 2 HIP n=3 Architecture n=6	n=2
4	n=32	n=5 (15,6% des WFNS 4)	HIP n=1 Architecture n=4	n=1
5	n=8	n=1 (12,5% des WFNS 5)	Architecture n=1	n=0

HIP : hématome intra-parenchymateux

Tableau 5 : Analyse de la population embolisée uniquement (population suivie par l'équipe de neuroradiologie) et étude de la survie des patients avec un HIP embolisés

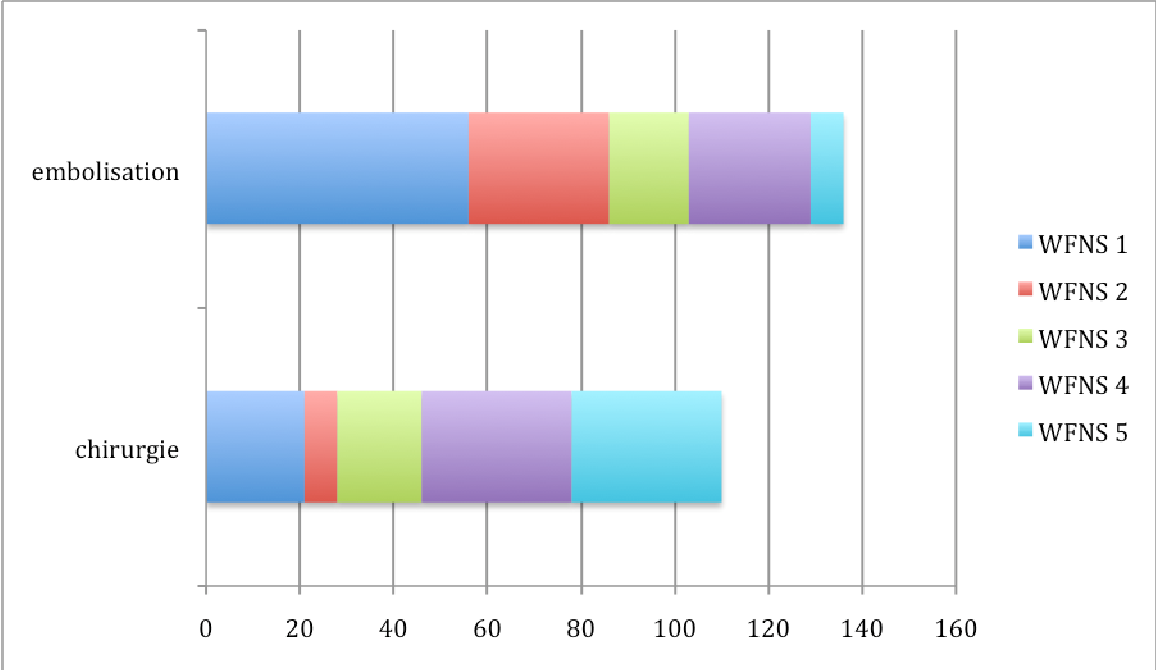
WFNS	Totalité n= 136 (%/ totalité)	HIP n=46 (%/chaque WFNS)	GOS initial total	GOS 6 mois total	GOS initial HIP+	GOS 6 mois HIP+
1	n=56 (41,2%)	n=8 (14% des WFNS 1)	GOS 5 : 48 GOS 4 : 7 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 1	GOS 5 : 49 GOS 4 : 0 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 1 PDV 6	GOS 5 : 5 GOS 4 : 3 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0	GOS 5 : 8 GOS 4 : 0 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0 PDV 0
2	n=30 (22%)	n=10 (33% des WFNS 2)	GOS 5 : 16 GOS 4 : 10 GOS 3 : 2 GOS 2 : 2 GOS 1 : 0	GOS 5 : 25 GOS 4 : 1 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 1 PDV 3	GOS 5 : 3 GOS 4 : 5 GOS 3 : 0 GOS 2 : 2 GOS 1 : 0	GOS 5 : 6 GOS 4 : 1 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0 PDV 3
3	n=17 (12,5%)	n=9 (52,9% des wfns 3)	GOS 5 : 2 GOS 4 : 9 GOS 3 : 6 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0	GOS 5 : 11 GOS 4 : 5 GOS 3 : 1 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0	GOS 5 : 1 GOS 4 : 4 GOS 3 : 4 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0	GOS 5 : 6 GOS 4 : 3 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0
4	n=26 (19,1%)	n=15 (57,7% des wfns 4)	GOS 5 : 3 GOS 4 : 9 GOS 3 : 6 GOS 2 : 1 GOS 1 : 7	GOS 5 : 12 GOS 4 : 4 GOS 3 : 1 GOS 2 : 0 GOS 1 : 7 PDV 2	GOS 5 : 2 GOS 4 : 3 GOS 3 : 4 GOS 2 : 0 GOS 1 : 6	GOS 5 : 5 GOS 4 : 2 GOS 3 : 1 GOS 2 : 0 GOS 1 : 6 PDV 1
5	n=7 (5,2%)	n=4 (57% des wfns 5)	GOS 5 : 0 GOS 4 : 1 GOS 3 : 5 GOS 2 : 1 GOS 1 : 0	GOS 5 : 3 GOS 4 : 2 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0 PDV 2	GOS 5 : 0 GOS 4 : 1 GOS 3 : 3 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0	GOS 5 : 2 GOS 4 : 1 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 0 PDV 1

HIP : hématome intra-parenchymateux

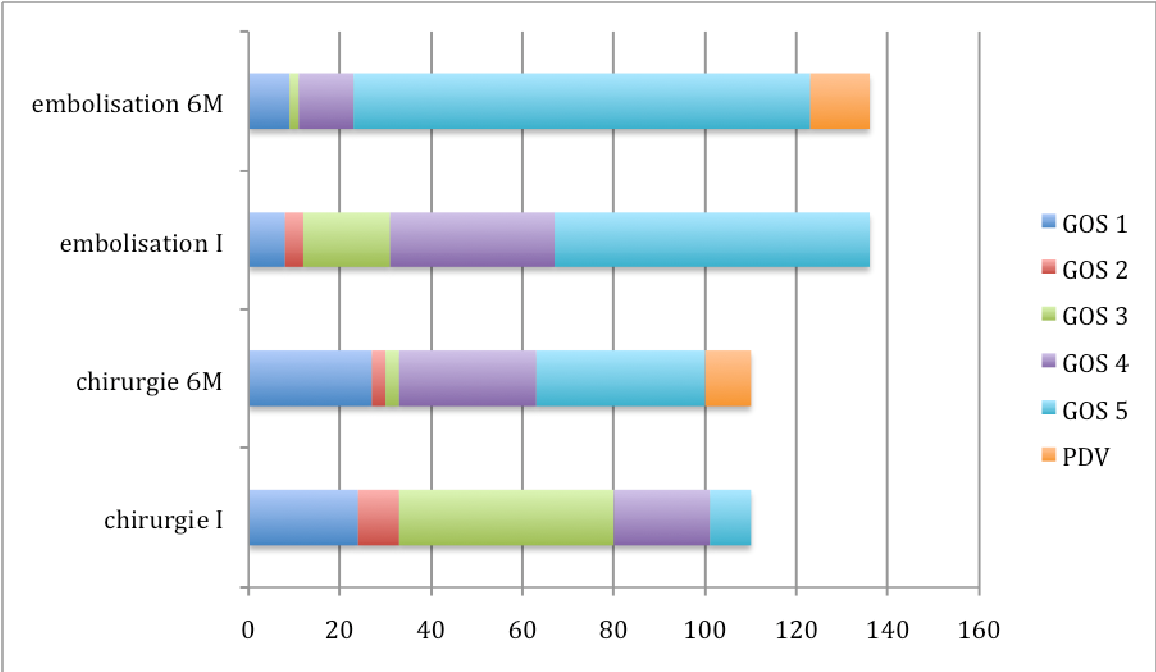
Tableau 6 Etude de la survie des patients opérés ou embolisés en réalisant une sous-classification des scores WFNS 4

Glasgow (Gw) population opérée	GOS Initial	GOS 6 mois
Intubation Gw 7-8	GOS 5 : 0 GOS 4 : 0 GOS 3 : 12 GOS 2 : 2 GOS 1 : 5	GOS 5 : 2 GOS 4 : 7 GOS 3 : 1 GOS 2 : 1 GOS 1 : 6 PDV 2
Pas d'intubation Gw 9-12	GOS 5 : 0 GOS 4 : 0 GOS 3 : 9 GOS 2 : 3 GOS 1 : 1	GOS 5 : 2 GOS 4 : 4 GOS 3 : 2 GOS 2 : 0 GOS 1 : 1 PDV 4
Gw population embolisée	GOS Initial	GOS 6 mois
Hunt and Hess 4	GOS 5 : 2 GOS 4 : 4 GOS 3 : 6 GOS 2 : 1 GOS 1 : 5	GOS 5 : 6 GOS 4 : 4 GOS 3 : 1 GOS 2 : 0 GOS 1 : 5 PDV 2
Hunt and Hess 3	GOS 5 : 1 GOS 4 : 5 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 2	GOS 5 : 6 GOS 4 : 0 GOS 3 : 0 GOS 2 : 0 GOS 1 : 2 PDV 0

Graphique 1 : Répartition des WFNS par type de traitement, montrant la prédominance du traitement par voie endovasculaire pour les scores WFNS 1-2 et la prédominance du traitement chirurgical pour les scores WFNS 4-5

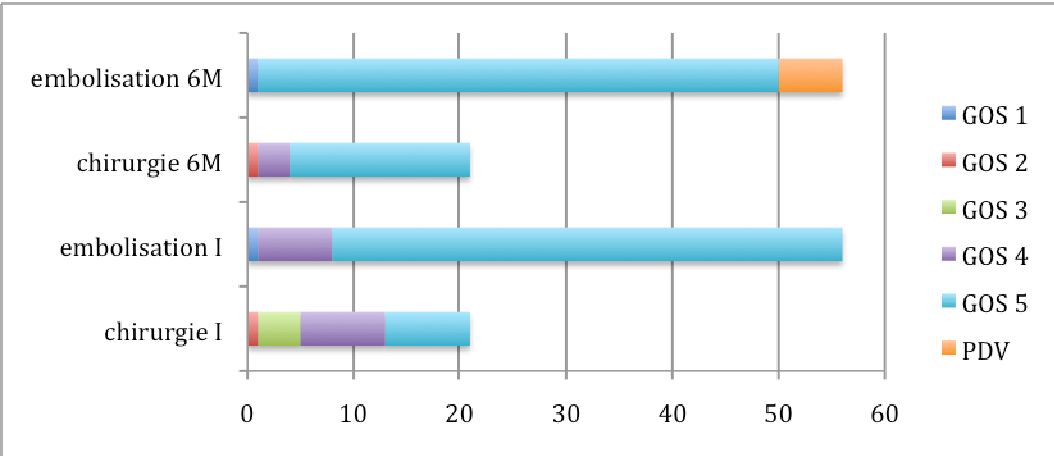


Graphique 2 : Répartition de la morbidité et de la mortalité initialement (I) et à 6 mois (6M) pour chaque traitement. PDV : perdus de vue

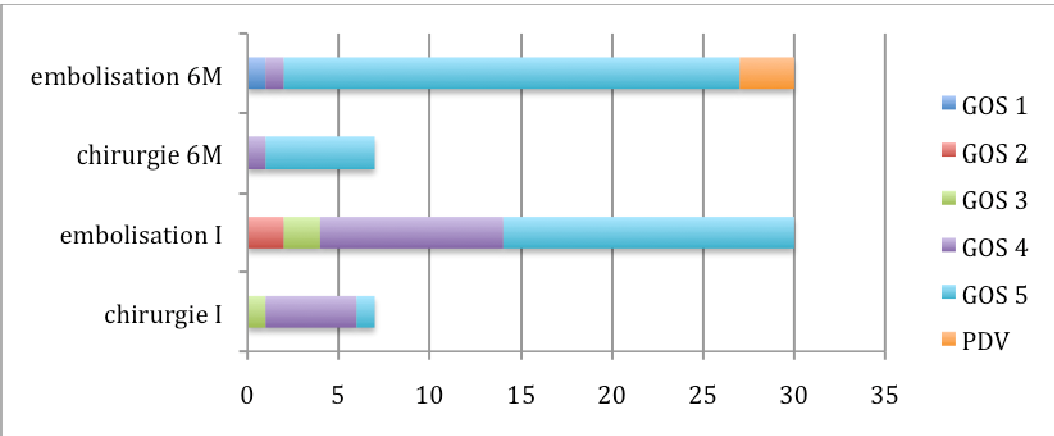


Graphique 3 : Représentation pour chaque score WFNS de la morbidité et de la mortalité, selon les deux options thérapeutiques.

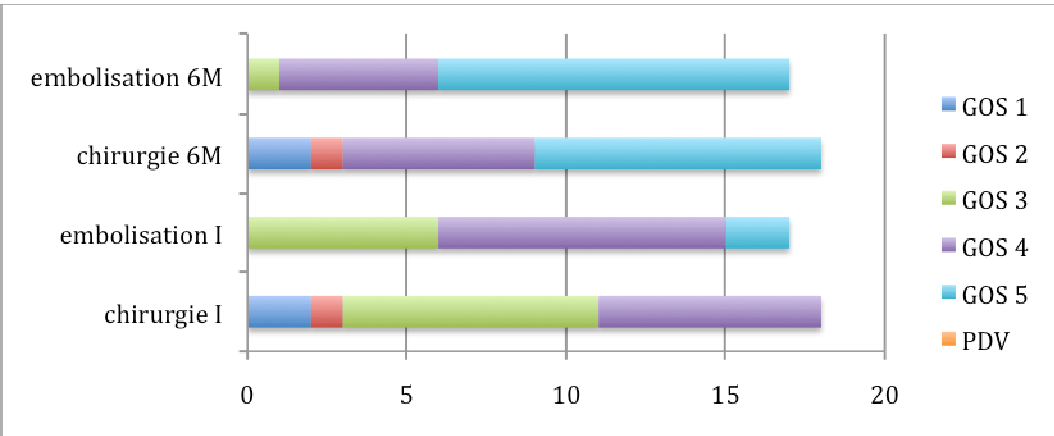
WFNS 1 (6M : 6 mois, I initialement, PDV perdus de vue)



WFNS 2

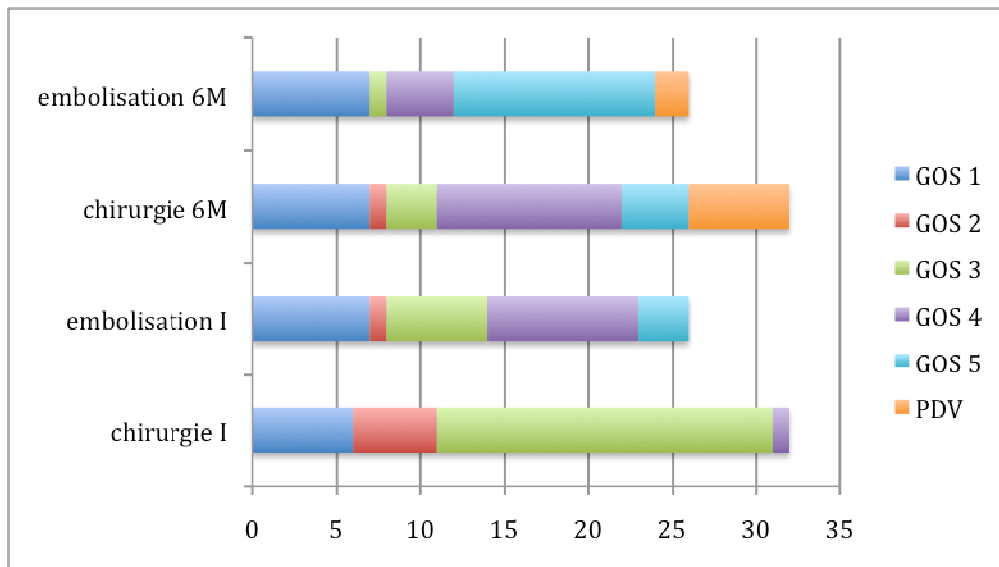


WFNS 3

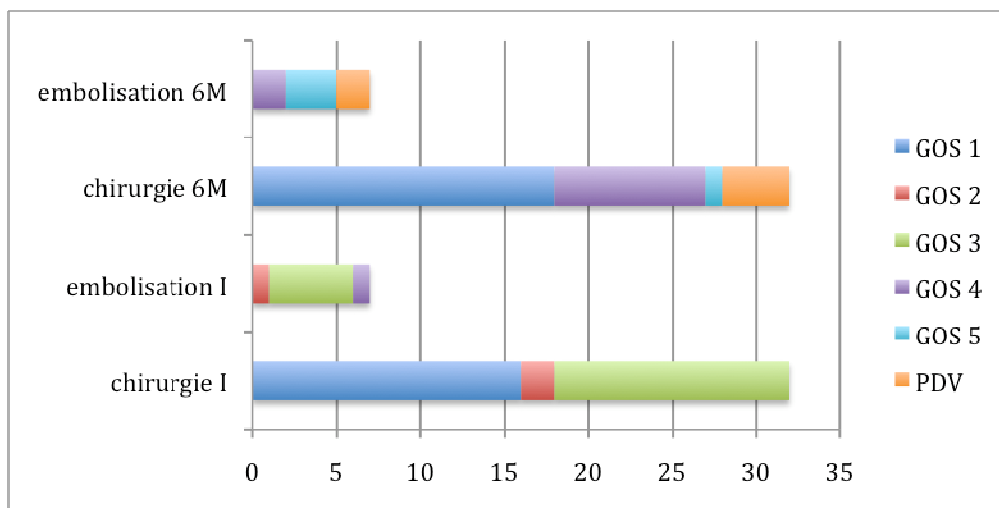




WFNS 4



WFNS 5



### GLASGOW OUTCOME SCALE (12)

Score	Meaning
5	<b>Good recovery</b> - resumption of normal life despite minor deficits (« return to work » not reliable)
4	<b>Moderate disability</b> (disabled but independent)- travel by public transportation, can work in sheltered setting (exceeds mere ability to perform « activities of daily living »)
3	<b>Severe disability</b> (conscious but disabled)- dépendent for daily support (may be institutionalized- but this is not a criteria)
2	<b>Persistent végétative state</b> - unresponsive & speechless ; after 2-3 weeks, may open eyes & have sleep / Wake cycles
1	<b>Death</b>

### World Fédération of Neurologic Surgeons (WFNS) grading (39)

WFNS grade	GSC score	Major focal deficit
0		
1	15	-
2	13-14	-
3	13-14	+
4	7-12	+ or -
5	3-6	+ or -

### Glasgow Coma Scale (GSC) (9)

Points	Best eye	Best verbal	Best motor
6	-	-	Obeys
5	-	Oriented	Localizes pain
4	Spontaneous	Confused	Withdraws to pain
3	To speech	Inappropriate	Flexor
2	To pain	Incompréhensible	Extensor
1	None	None	None

### Fischer Grade (38)

Group	Blood on CT
1	No blood detected
2	Diffuse or vertical layers <1 mm
3	Localized clôt and/ or vertical layer >1 mm
4	Intracerebral or intraventricular clot with diffuse or no SAH

### HUNT-HESS Classification (40)

Grade	Description
0	Unruptured aneurysm
1	Asymptomatic, or slight nuchal rigidity and mild hemorrhage
2	Cr N palsy (eg III, IV) moderate to severe hemorrhage, nuchal rigidity
3	Mild focal deficit, lethargy or confusion
4	Stupor, moderate to severe hemiparesis, early decerebrate
5	Rigidity deep coma, decerebrate rigidity, moribund appearance
	Add one grade for serious systemic disease (eg HTN, DM, severe atherosclerosis, COPD) or severe vasospasm on arteriography



---

## Résumé

**Introduction :** L'option thérapeutique initiale concernant le traitement des anévrysmes rompus de l'artère cérébrale moyenne (ACM), endovasculaire ou chirurgicale, ne fait l'objet d'aucun consensus actuel. Le but de notre étude est de rapporter l'expérience récente du CHU de Nancy sur la prise en charge des anévrysmes rompus de l'ACM et de proposer une stratégie thérapeutique. **Matériel et méthode :** Les données descriptives de 246 cas d'anévrysmes rompus de l'ACM pris en charge au CHU de Nancy sur une période de 10 ans ont été recueillies rétrospectivement. Les facteurs décisionnels (dont le WFNS et la présence ou non d'un hématome intra-parenchymateux (HIP)) conduisant à un traitement endovasculaire ou chirurgical ont été analysés. La morbidité et la mortalité de chaque traitement ont été évaluées par le score GOS immédiatement après le traitement et à 6 mois de l'hémorragie.

**Résultats :** Sur 110 anévrysmes rompus de l'ACM opérés, 81 patients (73,6%) présentaient un HIP. L'état neurologique était majoritairement grave (58% des patients avec un score WFNS 4 et 5). La mortalité post-opératoire immédiate était plus importante chez les patients avec un score WFNS 5. Toutes les personnes décédées avaient un HIP. 6 mois après l'épisode hémorragique, le handicap était inexistant ou modéré, pour la majorité des patients WFNS 1 et 2 (27/29). 15 sur 32 patients WFNS 4 avaient un handicap minime, 10 sur 32 patients WFNS 5 avaient un handicap minime ou nul. La morbidité est meilleure chez les patients n'ayant pas d'HIP.

Sur 136 patients embolisés, 103 (75,5%) présentaient lors de la prise en charge initiale, un état neurologique satisfaisant (WFNS 1, 2 et 3). Après le traitement immédiat, 105 objectivaient un état neurologique normal ou un handicap moteur minime. 8 décès précoces étaient survenus, ces patients avaient pour la majorité un HIP. 100 patients sur 136 avaient un état neurologique normal (73,5%) 6 mois après l'épisode hémorragique.

La plupart des patients WFNS 1 (98,7%), 2 (100%) et 3 (85,6%) avaient bénéficié d'un traitement par occlusion endovasculaire de première intention. Les patients opérés présentaient un état neurologique plus grave que ceux embolisés. 6 mois après le traitement le constat était le même pour la mortalité 24,5% pour le groupe chirurgical vs 6,6 % pour le groupe embolisé. La morbidité à 6 mois était meilleure dans la population embolisée sauf pour les patients avec un bon état neurologique initial où elle était équivalente entre les 2 traitements.

**Conclusion :** Dans notre centre, un score de WFNS initiale défavorable (4 ou 5), souvent associé à un HIP, aboutit le plus souvent à un traitement chirurgical. La mortalité et la morbidité correspondantes sont donc plus importantes. La différence clinique initiale rend la comparaison impossible entre les 2 options thérapeutiques. D'après la littérature, notre population chirurgicale allègue un état neurologique initial plus sévère, une mortalité équivalente et une morbidité inférieure. Pour ce qui concerne le traitement endovasculaire, les données de notre étude sont en accord avec celles de la littérature.

---

TITLE : About 246 middle cerebral artery aneurysms, a Nancy retrospective study over 10 years

---

THÈSE : médecine spécialisée, neurochirurgie : année 2012

---

MOTS CLES : Anévrysmes rompus, artère cérébrale moyenne, chirurgie, embolisation.

---

Adresse de l'UFR

Faculté de médecine de Nancy  
9 av de la forêt de Haye  
54505 VANDOEUVRES LES NANCY cedex