

Académie d'Orléans –Tours  
Université François-Rabelais

**FACULTE DE MEDECINE DE TOURS**

Année 2011

N°

Thèse

pour le

**DOCTORAT EN MEDECINE**

Diplôme d'Etat

Par

*Natalia GAVRYLOVA,  
Née le 14/04/1981 à Makéyevka, Ukraine*

Présentée et soutenue publiquement le 24 Octobre 2011

**TITRE**

**EVALUATION DE L'HEMICRANIECTOMIE DECOMPRESSIVE DANS  
L'INFARCTUS SYLVIEN MALIN AU CHRU DE TOURS : DEVENIR,  
QUALITE DE VIE ET FACTEURS PRONOSTIQUES.**

**Jury**

**Président de Jury : Monsieur le Professeur Bertrand de TOFFOL**  
**Membres du jury : Monsieur le Professeur Jean Philippe COTTIER**  
**Monsieur le Professeur Patrick FRANCOIS**  
**Madame le Docteur Isabelle BONNAUD**  
**Madame le Docteur Séverine DEBIAIS**

**Résumé : EVALUATION DE L'HEMICRANIECTOMIE DECOMPRESSIVE DANS L'INFARCTUS SYLVIEN MALIN AU CHRU DE TOURS : DEVENIR, QUALITE DE VIE ET FACTEURS PRONOSTIQUES**

**Introduction :** La craniectomie décompressive est recommandée depuis 2008 dans la prise en charge des infarctus cérébraux (IC) étendus du territoire de l'artère cérébrale moyenne, dits « infarctus sylvien malins », dont le taux de la mortalité atteint 80% sous traitement médical (Grade I, A)

**Objectifs.** Notre étude avait pour objectif d'évaluer le devenir et la qualité de vie des patients ayant bénéficié de cette intervention au CHRU de Tours et de rechercher d'éventuels facteurs pronostiques en termes de survie et de récupération fonctionnelle

**Patients et méthodes.** Etude longitudinale monocentrique. Pour chaque patient inclus étaient colligés : les principales données démographiques, cliniques, d'imagerie et de prise en charge. La récupération fonctionnelle était évaluée par le score de Rankin, une évolution favorable étant définie comme un Rankin $\leq$ 3 (=patient autonome). Les facteurs pronostiques évalués étaient : l'âge, le délai de la chirurgie, la latéralisation et le volume de l'IC, le nombre de territoires artériels atteints, la surface du volet et le rapport volume de l'IC/surface du volet. Pour les patients revus au moins 6 mois après l'IC, on évaluait la qualité de vie (version française de l'échelle SIS 3.0, « Stroke Impact Scale », et échelle LiSat-11, « Life Satisfaction »), l'acceptation rétrospective du geste chirurgical et la charge de l'entourage (échelle de Zarit).

**Résultats.** Vingt-cinq patients ont bénéficié d'une craniectomie décompressive dans notre centre, entre mai 2008 et mai 2011, avec un délai médian de 24h après le début des symptômes. L'âge moyen était de 49 ans, le NIHSS préopératoire médian de 20. Le volume moyen de l'infarctus était de 260cm<sup>3</sup> et la surface du volet de 89 cm<sup>2</sup>. Le délai médian de suivi était de 13 mois. Le taux de la mortalité à un mois était de 24%, et à un an de 28%. A 6 mois, l'évolution a été favorable dans 39% des cas (n=18), à 1 an dans 54% des cas (n=13), à 2 ans dans 57% des cas (n=7). Aucun patient n'était grabataire à 1 an. En ce qui concerne la qualité de vie, 50% des patients évalués par l'échelle LiSat ont donné une réponse favorable (« satisfait » ou « moyennement satisfait » de leur vie dans son ensemble). Aucun membre de l'entourage ayant répondu à l'échelle de Zarit n'évaluait sa charge comme « sévère » (75% rapportaient une charge « légère »). L'acceptation rétrospective du geste par le patient lui-même était de 87%. Il n'a pas été identifié de facteurs de mauvais pronostic en termes de survie. L'âge des patients était corrélé négativement de manière significative avec la récupération fonctionnelle à 6 mois et un an. La surface du volet était corrélée à un bon pronostic à 6 mois et l'atteinte de l'hémisphère gauche à une bonne évolution à un an.

**Conclusion :** Notre étude confirme une efficacité majeure de la craniectomie sur la réduction de la mortalité dans l'infarctus sylvien malin et apporte des éléments forts en faveur d'une récupération fonctionnelle et d'une qualité de vie satisfaisantes pour la majorité des patients et leur entourage à distance de geste. Les patients plus jeunes, avec un volet crânien plus grand et une atteinte de l'hémisphère gauche ont significativement plus de chance d'avoir une bonne récupération fonctionnelle à moyen terme.

**Mots clés :** infarctus sylvien malin ; craniectomie décompressive ; qualité de vie

**Summary: DECOMPRESSIVE CRANIECTOMY IN MALIGNANT INFARCTION OF THE MIDDLE CEREBRAL ARTERY (MCA): PREDICTIVE FACTORS OF BAD EVOLUTION AND STUDY OF LATE QUALITY OF LIFE**

**Background:** Infarctions due to occlusion of the MCA can lead to massive edema in subjects younger than 60 y.o., with a risk of mortality of 85 % in the first 5 days. They account for 10% of cerebral infarcts and it has been demonstrated that medical therapy is not effective. A meta-analysis, published in 2007 (Vahedi et al.), comparing decompressive craniectomy with medical therapy, has demonstrated that the surgical therapy decreased the mortality from 79% (medical group) to 28 %. The functional evolution at 1 year was significantly better in the surgery group: the number to treat was 2 for 1 patient alive and dependant, 4 for 1 patient alive and independant. The decompressive craniectomy in malignant infarction of the MCA is actually recommended with a IA level (European Stroke Organization, 2008).

**Aim of the study:** The primary objective was to evaluate the intra-hospital fatality rate and the functional evolution (using the Rankin Scale at 3 months, 6 months, and one year), for all patients admitted with a malignant infarction of the MCA treated with a decompressive craniectomy. The secondary objectives were to study quality of life, at least 6 months after the surgery, and to define clinical factors of poor prognosis.

**Methods:** It was a prospective study including all patients operated between 2008 and 2011. Inclusion criteria were: an age < 60 y.o., a malignant infarction with a NIHSS > 16 and/or impaired vigilance, a necrotic lesion in the diffusion sequence on MRI, performed between 12 and 24 hours after the onset of symptoms, > 145 cc. All the following data were recorded: demographic data, clinical data, NIHSS, volume of the infarct, delay of surgery, surface of the bone flap, intra-hospital mortality and cause of mortality, functional evolution with Rankin scale at 3, 6 months, and 1 year, and evaluation of the quality of life by: the Stroke Impact Scale 3.0; the Life satisfaction scale; the Zarit scale for the family.

**Results:** Twenty five patients were studied, mean age 49 y.o. The median NIHSS was 20, the mean infarcted volume was 206 cc. The mean delay of surgery was 24 hours, the mean surface of the bone flap was 89 cm<sup>2</sup>.

**Mortality and outcome :** The early mortality was 24%. At 6 months, 40% of patients had a good outcome (Rankin scale ≤ 3). At 1 year, 54% had a good outcome. A younger age, a larger bone flap, and an involvement of the dominant hemisphere were associated with a better outcome at 6 months and 1 year.

**Quality of life:** A majority of patients were satisfied of their quality of life and would accept the surgery, knowing the outcome and consequences. The family considered that the burden was mainly “slight” rather than “heavy”, even in patients with a Rankin scale = 4.

**Conclusion:** This study confirms that the decompressive craniectomy dramatically reduces the mortality rate, and is compatible with a good functional outcome and a correct quality of life for the patient and his family. This is one of the rare studies integrating short and long outcome data and many quality life data for young patients with malignant infarcts treated by decompressive craniectomy.

**Keywords:** malignant stroke, decompressive craniectomy, quality of life

**A Monsieur le Professeur Bertrand DE TOFFOL,  
Professeur des Universités et Praticien Hospitalier en Neurologie,  
Chef du service de Neurologie du CHRU de Tours**

*Qui m'a fait le très grand honneur d'accepter la Présidence du jury de ma thèse.*

*Je tiens à lui exprimer ma profonde gratitude et mon immense admiration*

*Pour son enseignement passionnant de la Neurologie et l'Epileptologie*

*Et son expérience inestimable qu'il nous fait le privilège de partager au quotidien.*

*Qu'il veuille trouver ici l'expression de mon profond respect.*

**A Monsieur le Professeur Jean Philippe Cottier,**

**Professeur des Universités et Praticien Hospitalier en Neuroradiologie, au CHRU de Tours**

***Pour m'avoir fait le très grand honneur de faire partie du Jury de ma thèse***

***Et pour avoir été disponible et avoir apporté son expertise lors de la réalisation de ce Travail.***

***Qu'il veuille trouver ici l'expression de mon plus grand respect et gratitude.***

**A Monsieur le Professeur Patrick François,**

**Professeur des Universités et Praticien Hospitalier en Neurochirurgie au CHRU de Tours**

***Pour avoir accepté de juger ce travail et avoir apporté sa collaboration***

***Et son expertise chirurgicale lors de sa rédaction,***

***Qu'il veuille trouver ici le témoignage de mes sincères remerciements et de mon Respect.***

**A Madame le Docteur Isabelle BONNAUD,**

**Praticien Hospitalier en Neurologie au CHRU de Tours**

***Pour sa grande disponibilité et son aide immense dans la réalisation de ce travail,***

***Pour sa passion de la Neurologie vasculaire qu'elle nous transmet***

***Et pour le dévouement dont elle fait preuve dans la prise en charge des patients***

***Qu'elle veuille trouver ici l'expression de ma sincère et profonde admiration.***

**A Madame le Docteur Séverine DEBIAIS,**

**Praticien Hospitalier en Neurologie au CHRU de Tours**

***Pour m'avoir proposé ce passionnant sujet et aidée à le mener à terme.***

***Pour sa disponibilité, son enthousiasme, son dynamisme, sa patience et son soutien***

***Dont elle m'a fait profiter en m'accompagnant dans l'élaboration de ce travail.***

***Qu'elle veuille trouver ici la preuve de ma plus profonde et sincère gratitude et mon Admiration.***

**A Madame le Docteur Marie-Agnès Lauvin**

**Praticien Hospitalier en Neuroradiologie au CHRU de Tours**

***Pour m'avoir aidée à effectuer certaines manipulations radiologiques***

***En me les enseignant avec beaucoup de patience et pédagogie***

***Qu'elle veuille trouver ici l'expression de ma plus sincère reconnaissance***

**Et à l'ensemble des médecins du service de Neuroradiologie**

***Pour le dévouement sans faille dont ils font preuve en réalisant les examens de nos Patients en  
extrême urgence quelle que soit l'heure du jour ou de la nuit.***

***Qu'ils veuillent trouver ici l'expression de mes remerciements***

**A Monsieur le Docteur Philippe Bertrand,**

**Praticien Hospitalier-Maitre des Conférences Universitaires au service de Radiologie, CHRU de Tours**

*Pour ses conseils, ses critiques constructives, sa disponibilité,*

*Son aide dans l'élaboration de la méthodologie de ce travail*

*Et la réalisation des analyses statistiques.*

*Qu'il trouve ici l'expression de mes plus sincères remerciements.*

**Aux Docteurs Benoit Guillon, Mathieu Sevin Allouet,**

**Praticiens Hospitaliers en Neurologie au CHU de Nantes**

**Et David Devos,**

**Interne de Neurologie au CHU de Nantes**

***Qui ont été disponibles pour partager leur expérience d'un travail similaire***

***Et me donner de précieux conseils.***

***Qu'ils veillent trouver ici mes remerciements les plus vifs et confraternels.***

**A l'ensemble des médecins des Services de Neurochirurgie,**

**de Réanimation Neurochirurgicale et de Réanimation Médicale du CHRU de Tours**

***Pour le merveilleux travail qu'ils font de jour en jour au service de leurs patients avec un***

***Professionalisme exemplaire et un dévouement infailible.***

***Qu'ils veuillent trouver ici le témoignage de mon admiration et ma profonde gratitude.***

**Aux médecins traitants et médecins rééducateurs,**

**Aux patients et leurs familles,**

***Pour leur temps précieux qu'ils ont toujours bien voulu me consacrer en répondant à***

***Mes questions et m'aidant ainsi à réaliser mon travail***

***Et pour la magnifique leçon de vie et de courage qu'ils m'ont donnée.***

***Qu'ils trouvent ici l'expression de ma sincère admiration et gratitude.***

**Au Docteur Julien Praline,**

**Patricien Hospitalier en Neurologie au CHRU de Tours**

***Pour sa grande disponibilité, son enseignement, sa passion pour la Neurologie,***

***Son sens pédagogique et sa patience dont il a fait preuve pendant mon internat***

***Et pour son aide dans la préparation de mon Mémoire de DES***

***Qu'il trouve ici l'expression de ma sincère et profonde gratitude.***

**Au Docteur Denis SAUDEAU,**

**Patricien Hospitalier en Neurologie au CHRU de Tours**

***Pour sa grande disponibilité et son enseignement***

***Qui m'ont accompagnée tout au long de mon internat.***

***Qu'il trouve ici l'expression de ma sincère reconnaissance.***

**Au Professeur Philippe CORCIA,**

**Professeur des Universités et Praticien Hospitalier en Neurologie, au CHRU de Tours**

***Pour sa rigueur scientifique et la richesse de son enseignement de la Neurophysiologie Clinique et des pathologies du système nerveux périphérique.***

***Qu'il veuille trouver ici le témoignage de mon profond respect.***

**A Madame le Professeur Caroline Hommet et Docteur Karl Mondon,**

**Neurologues au Centre Mémoire de Ressource et de Recherche du CHRU de Tours,**

**à Monsieur le Professeur Alain Autret**

**Et Docteurs Nadège Limousin, Maud Pallix-Guyot, Anne-Marie Guennoc,**

**Neurologues au CHRU de Tours,**

**Aux Docteurs Canan Oszancak, Laurence Thillier, Jean François Lemaire, Pascal Auzou et Alice Gochard,**

**Neurologues au CHR d'Orléans et de Blois**

***Pour avoir participé à ma formation de jeune Neurologue et m'avoir fait découvrir et aimer cette***

***Spécialité, en partageant vos connaissances et votre exercice en quotidien toujours avec patience,***

***disponibilité et bonne humeur.***

***Qu'ils trouvent ici l'expression d'une très profonde gratitude.***

**A mes co-internes de Neurologie**

***Pour tous ces bons moments partagés, leur écoute et leur soutien***

***Qui ont contribué, pour beaucoup, à un internat inoubliable.***

**Aux médecins, équipes soignantes, secrétaires et externes des services de Neurologie,  
Neurophysiologie Clinique, Centre de Mémoire de Ressources et de Recherche, Rhumatologie,  
Médecine Interne Geriatrique,**

**Médecine Physique et Réadaptation de Bel Air et du service de Neurologie du CHR d'Orléans,**

***Pour leur accueil et leur enseignement tout au long de mon internat.***

**A tous ceux qui ont partagé mes années d'externat**

**A Eglantine, Eloïse, Elizabeth**

***Qui restent toujours aussi présentes malgré la distance.***

**A mes amies**

**Caroline, Laurence, Christine ,Delphine**

**Et**

**Camille**

***Qui le restera toujours***

**A mes oncles Ivan et Vladimir Gavrylov**

***Pour l'exemple personnel et professionnel qu'ils n'arrêtent pas de me donner***

**Et Yakov Gontcharov**

***Pour sa confiance, son soutien, son optimisme et sa passion des langues étrangères qu'il a su me transmettre et sans qui cette thèse n'aurait pu être lue que par très peu de gens***

**A mes grands-parents et, surtout, mes merveilleuses grandes -mères**

**A Glafira,**

***Qui m'a appris à donner tout de moi-même et dont le souvenir m'accompagne toujours***

**Et à Olga**

***Pour m'avoir transmis sa patience et son amour de la médecine et qui sera toujours mon modèle d'exercice***

**A mes très chers parents, Olga et Vitaliy,**

***Pour leur amour, leur confiance, leur soutien inconditionnel ,malgré et contre tout ,***

***Leurs sages conseils,***

***Leur passion et leur courage dans la pratique de leur métier qui m'a servi d'exemple***

***Et pour m'avoir permis de vivre cette superbe aventure***

# TABLE DES MATIERES

ABREVIATIONS .....	19
<b>1 Introduction</b> .....	20
1.1. Définition et physiopathologie de l'Infarctus sylvien malin .....	20
1.2. Limites de la prise en charge médicale .....	20
1.3. La "révolution" de l'hémicraniectomie décompressive .....	21
<b>2 Objectifs</b> .....	24
<b>3 Patients et Méthodes</b> .....	25
3.1 Sélection des patients .....	25
3.2 Technique opératoire .....	27
3.3 Critères d'évaluation de la prise en charge et du devenir .....	28
3.4 Analyses statistiques .....	29
<b>4 Résultats</b> .....	31
4.1 Population de l'étude .....	31
4.2 Caractéristiques de la prise en charge pré-opératoire .....	33
4.3 Devenir post opératoire .....	33
4.4 Mortalité intra-hospitalière et devenir fonctionnel .....	36
4.4.1 Mortalité intra-hospitalière .....	36
4.4.2 Devenir fonctionnel .....	38
4.5 Qualité de vie et charge des aidants .....	43
<b>5 Discussion</b> .....	46
5.1. La craniectomie sauve des vies à Tours aussi .....	46
5.2. Des survivants au devenir «acceptable» .....	47
5.3 Peut-on identifier les patients qui profitent le plus de la craniectomie ? .....	50
5.4 Quelle qualité de vie pour les patients craniectomisés ? .....	52
5.5. Limites et perspectives .....	54
<b>6 Conclusion</b> .....	56
REFERENCES .....	57
ANNEXES .....	60

# TABLEAUX ET FIGURES

## Tableaux

- Tableau 1. *Principaux résultats des essais randomisés européens et de la Méta analyse*: p 23
- Tableau 2. *Critères de sélection des patients retenus pour l'hémicraniectomie décompressive au CHRU de Tours* : p 27
- Tableau 3. *Principales caractéristiques de la population* : p 32
- Tableau 4. *Comparaison des principales variables : mortalité à un mois* : p 38
- Tableau 5. *Evolution du score de Rankin au cours du suivi pour chaque patient* : p 40
- Tableau 6. *Facteurs conditionnant le devenir fonctionnel à 6 mois* : p 42
- Tableau 7. *Evaluation de la qualité de vie dans différents domaines de l'échelle SIS 3.0* : p 44
- Tableau 8. *Données concernant le devenir, la qualité de vie et la charge des aidants* : p 45
- Tableau 9. *Résultats de l'évaluation de la qualité de vie par SIS 3.0 chez les patients opérés. Comparaison avec DECIMAL* : p 53

## Figures

- Figure 1. *Atteinte de 2 territoires artériels* : p.31
- Figure 2 A et 2B. *Complications hémorragiques postopératoires* : p.34
- Figure 3 A-E. *Exemple d'imagerie d'un patient au bon pronostic* : p35
- Figure 4 A-D. *Exemple d'imagerie d'un patient décédé* : p.37
- Figure 5. *Distribution de scores de Rankin en fonction du délai du suivi : comparaison avec l'étude DECIMAL* : p .49

## ABREVIATIONS

ACA : Artère cérébrale antérieure

ACM : Artère cérébrale moyenne

AVC : Accident vasculaire cérébral

ACP : Artère cérébrale postérieure

AVK : Anti-vitamine K

ESO : European Stroke Organisation

FA : Fibrillation auriculaire

HTA : Hypertension artérielle

HTIC : Hypertension intra-crânienne

IC : Infarctus cérébral

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

MI : Membres inférieurs

MS : Membres supérieurs

NIHSS: National Institute of Health Stroke Score

rtPA: recombinant tissue plasminogen activator

SSR : Service de Soins de suite et Rééducation

## **1. INTRODUCTION**

### ***1.1 Définition et physiopathologie de l'Infarctus sylvien malin***

Les infarctus cérébraux (IC) étendus du territoire de l'artère cérébrale moyenne (ACM) représentent près de 10% des infarctus cérébraux. Chez le sujet de moins de 60 ans, l'œdème cérébral majeur qui résulte de l'ischémie se développe entre 1 et 5 jours et conduit à une dégradation rapide de l'état neurologique, à des troubles de la vigilance et dans la majorité des cas au décès par engagement cérébral. Le taux de mortalité est très élevé, de 80% à 90 % selon les études, et ce malgré un traitement médical maximal et des mesures de réanimation agressives (1,2). Les facteurs cliniques prédictifs de cette évolution sont : un score NIHSS élevé dès 24 heures d'évolution ( $\geq 16$  à 20 selon l'hémisphère atteint), l'apparition de troubles de la vigilance (perte d'un point sur l'item 1a du score NIHSS), une hypertension artérielle systolique supérieure à 180 mm Hg à 12 heures après le début des symptômes. Sur le plan radiologique, l'atteinte des 2/3 du territoire sylvien avec une atteinte des noyaux gris et/ou du territoire de la cérébrale antérieure et cérébrale postérieure associée sur le scanner cérébral initial réalisé dans les 36h après le début des symptômes avait été rapportée (3), mais le facteur prédictif le plus utilisé est le volume initial de l'ischémie, mesuré si possible sur une séquence de diffusion d'IRM cérébrale (4,5). Un volume de nécrose estimé à plus de 145 cm<sup>3</sup> sur une séquence de diffusion effectuée 12h après le début des symptômes prédit l'évolution vers un IC sylvien malin avec une sensibilité de 100% et une spécificité de 94% (4).

### ***1.2 Limites de la prise en charge médicale***

Avant l'apparition de nouvelles options thérapeutiques, ces IC très sévères étaient le plus souvent pris en charge dans un service de Soins Intensifs. La prise en charge associait généralement une sédation, une intubation oro-trachéale et une ventilation mécanique en plus des mesures de neuroprotection habituelles. Les traitements hyperosmolaires (sérum salé hypertonique, mannitol) étaient utilisés pour diminuer la pression intracrânienne mais n'ont pas fait l'objet d'études randomisées, ni démontré leur utilité. Il n'y a pas non plus de preuves scientifiques pour des traitements tels que la corticothérapie, l'hyperventilation, le furosémide et

ils pourraient même être délétères. L'hypothermie (permettant de diminuer la formation de l'œdème cérébral) a été proposée par certains auteurs mais son efficacité n'a pas été prouvée par des études randomisées (1,2). Globalement à l'heure actuelle aucun traitement médical et aucune mesure de réanimation n'ont démontré leur efficacité dans cette indication, et la mortalité à court terme reste très élevée malgré une prise en charge médicale intensive.

### ***1.3 La « révolution » de l'hémicraniectomie décompressive***

#### ***- Petit historique : données cliniques et expérimentales***

L'hémicraniectomie décompressive consiste en l'ablation provisoire d'un large volet osseux fronto-temporo-parietal qui peut ensuite être mis en nourrice dans l'abdomen ou congelé à -20°C, associé à une duroplastie. Cette technique est pratiquée dans certaines indications autres que vasculaires par les neurochirurgiens (traumatisme crânien, encéphalite) depuis des années. La première description de cette technique dans la littérature a été faite par Kocher et date de 1901 (6). Elle a pour objectif l'expansion du parenchyme cérébral oedématié et permet de lutter contre l'élévation de la pression intracrânienne et l'effet de masse sur les structures cérébrales saines adjacentes, prévenant ainsi l'engagement cérébral. Les premiers cas de craniectomies décompressives utilisées dans un infarctus sylvien malin ont été rapportés en 1956 par Scarcella (7). Depuis, de nombreux cas isolés et quelques séries rétrospectives (8) ou non-randomisées (9) de son utilisation dans cette indication ont été publiés, suggérant son efficacité, avec notamment une mortalité semblant nettement diminuée. En 2004, une revue complète de la littérature anglophone concernant cette problématique a démontré une mortalité diminuée à 24% après craniectomie décompressive dans les IC malins et suggéré un pronostic fonctionnel favorable (défini par un indice de Barthel supérieur à 60 ou un score de Rankin inférieur à 3) pour 42% des survivants (10). En parallèle, une diminution de la mortalité et du volume de l'infarctus ainsi qu'une amélioration de l'état clinique ont également été observés dans les études chez l'animal (1,2).

#### ***- L'ère des essais cliniques et de l'«evidence based medicine »***

Finalement, trois études randomisées européennes (DESTINY, DECIMAL et HAMLET) ont été conduites récemment et conjointement pour évaluer l'efficacité de la craniectomie décompressive

vs le traitement médical maximal dans l'IC sylvien malin (3, 11,12); et la méta-analyse de ces trois études a été publiée en 2007 par Vahedi et al. (13). Il a ainsi été démontré la supériorité absolue de la craniectomie décompressive sur le traitement conservateur en termes de survie, et les résultats étaient également satisfaisants en ce qui concerne la récupération fonctionnelle. Les principales données concernant chacune des études et la méta analyse sont colligées dans le **Tableau 1**.

La meta-analyse a démontré une réduction significative de la mortalité de 50% et du risque de handicap sévère (score de Rankin $\geq$ 4) de 51% à un an. D'après ces études ayant inclus 93 patients au total, le nombre de patients à opérer est de 2 pour éviter un décès, de 2 également pour permettre un survivant avec un score de Rankin  $\leq$  4 (=handicap sévère, patient dépendant mais non grabataire) et de 4 patients pour permettre un survivant avec un score de Rankin $\leq$ 3 (=handicap modéré, marche possible).

Depuis les résultats de ces études, la craniectomie décompressive fait partie des recommandations de l'ESO (European Stroke Organisation) qui la préconisent « dans les 48 heures qui suivent le début des symptômes, chez les patients de moins de 60 ans qui présentent un infarctus sylvien cérébral malin et évolutif (Catégorie I, Niveau A).» (14)

Cependant, malgré ces données encourageantes, de nombreuses questions restent posées : quel est l'âge limite des candidats à la chirurgie ? Quel est le délai optimal de l'intervention ? Quelle est la qualité de vie des patients et de leur entourage à long terme ? D'autres études randomisées sont actuellement en cours et devraient permettre de préciser ces points. Les résultats des études HeADDFIRST (USA) et HEMMI (Philippines) sont en attente ainsi que les résultats de l'étude DESTINY II (15) dont l'objectif est d'évaluer la craniectomie décompressive chez les sujets âgés de plus de 60 ans.

**Tableau 1.** Principaux résultats des essais randomisés européens et de la Méta analyse  
(d'après Vahedi et al, 2007)

	<b>DECIMAL (France, 2007)</b>	<b>DESTINY (Allemagne, 2007)</b>	<b>HAMLET (Pays Bas, 2009)</b>	<b>META ANALYSE (2007)</b>
<b>Nbre de patients opérés</b>	20	17	32	51
<b>Critères d'inclusion (délai chirurgie maximal âge des patients)</b>	24 h 18-55 ans	36 h 18-60 ans	96 h 18-60 ans	48 h 18-60 ans
<b>Suivi et Evaluation</b>	- Rankin à 6 mois - Survie à 6 mois et 12 mois	- Mortalité à un mois et 6 mois - Rankin à 6 mois	- Rankin à 12 mois - Mortalité, Qualité de vie	- Rankin à un an - Mortalité un an
<b>Mortalité (vs traitement médical)</b>	25% (78%)	18% (53%)	22% (59%)	22% (71%)
<b>Nombre de centres</b>	13	6	6	25

## **2. OBJECTIFS**

L'objectif principal de notre étude était d'évaluer la mortalité intra-hospitalière et le devenir fonctionnel (apprécié par le score de Rankin à 3 mois, 6 mois et un an, et la possibilité de retour à domicile) des patients ayant bénéficié d'une hémicraniectomie décompressive pour un infarctus sylvien malin au CHRU de Tours entre mai 2008 et mai 2011.

Les objectifs secondaires étaient : (1) de mesurer leur qualité de vie et la charge de leurs aidants avec un recul d'au moins 6 mois après l'intervention, par des échelles adaptées et (2) d'essayer de déterminer des facteurs pronostiques en termes de survie et de récupération fonctionnelle.

### 3. PATIENTS ET METHODES

#### 3.1 *Sélection des patients*

Il s'agissait d'une étude longitudinale monocentrique, incluant tous les patients ayant été opérés d'une craniectomie décompressive pour un IC sylvien malin au CHRU de Tours de mai 2008 à mai 2011.

L'infarctus sylvien malin était diagnostiqué selon les critères clinique et radiologiques actuellement reconnus dans les recommandations internationales (14), et précisés dans des protocoles de prise en charge définis et utilisés dans notre Centre, en collaboration avec les équipes de Neurochirurgie, de Neuroradiologie et de Réanimation (cf Annexe 1). La craniectomie était donc systématiquement envisagée et discutée pour tout patient présentant un tableau d'infarctus sylvien massif avec un NIH initial >16, une altération rapide et/ou fluctuante de la vigilance un tableau correspondant à un infarctus étendu du territoire sylvien et, sur le plan radiologique un volume de l'ischémie supérieur à 145 cm<sup>3</sup>, évalué à l'IRM encéphalique sur une séquence en Diffusion chaque fois que possible, et à défaut (contre indication à l'IRM, examen non réalisable en extrême urgence, etc...) sur un scanner cérébral non injecté où était alors mesuré le volume de l'hypodensité constituée. Si le diagnostic d'infarctus sylvien malin était confirmé avec un volume à l'imagerie > 145 cm<sup>3</sup>, la famille du patient était rencontrée ou à défaut appelée et la situation ainsi que le traitement chirurgical possible expliqués, par le Neurologue, le Neurochirurgien et parfois le Réanimateur de garde. La famille du patient, une fois toutes les explications le plus clairement données, pouvait accepter ou refuser le geste chirurgical. Un seul refus de l'entourage a été observé pendant la période de l'étude. Seules quelques différences étaient à noter dans les critères d'inclusion et d'exclusion des patients pour la craniectomie dans notre Centre (cf. Tableau 2) par rapport à ceux retenus dans la méta analyse : notamment dans nos pratiques, ni la thrombolyse IV (demi-vie courte du rt-PA) ni l'existence d'une transformation hémorragique sur l'imagerie pré-opératoire n'étaient considérées comme une contre indication absolue.

- L'âge maximal était fixé initialement à 60 ans (en accord avec les recommandations de l'ESO) mais l'âge physiologique était considéré au cas par cas pour les patients ayant entre 60 et 65 ans, qui n'étaient donc pas systématiquement exclus.

- L'imagerie cérébrale était réalisée autant que possible 12 heures après l'IC, mais le délai de réalisation pouvait être variable car dépendant du délai d'admission du patient (parfois transféré d'autres centres de la Région) et de l'évolution clinique (non réponse à la

thrombolyse, aggravation secondaire par exemple), et le délai de réalisation de l'IRM n'était donc pas déterminée au préalable mais l'examen était pratiqué au plus vite au cas par cas, dès que la décision de craniectomie était envisagée.

- Les patients ayant bénéficié d'une thrombolyse IV par rtPA n'étaient pas exclus et pouvaient bénéficier du geste chirurgical compte tenu de la demi-vie courte du rtPA. En revanche, il était recommandé de ne pas instaurer de traitement par anti-agrégant plaquettaire ou anti-coagulant si la craniectomie était envisagée, mais la prise de celui-ci (aspirine ou héparine, notamment pour des patients adressés par les centres périphériques) ne constituait pas une contre-indication formelle (cf. Annexe 1)

- L'implication de plusieurs territoires vasculaires (ACM+ACA ou ACM+ACP, voire ACM+ACP+ACA) n'était pas considérée comme une contre indication absolue mais faisait l'objet d'une discussion entre le neurologue et le neurochirurgien, et la décision prise également en fonction de l'entourage du patient, à qui la situation (risque de décès sans mais aussi malgré le geste chirurgical, pronostic fonctionnel réservé en cas de survie) était à chaque fois explicitée.

- Le délai recommandé pour l'intervention était de 48 heures après le début des symptômes, et le plus rapidement possible quand le patient remplissait les critères cliniques et radiologiques (Neurochirurgien de garde immédiatement informé et disponible après accord de la famille, consultation anesthésique en urgence et bloc disponible dans l'heure suivant la décision). Là aussi cependant, un délai de plus de 48 heures ne constituait pas une contre indication formelle, notamment pour les patients adressés secondairement par un autre Centre et l'indication opératoire était alors considérée au cas par cas par l'équipe médico-chirurgicale.

**Tableau 2.** Critères de sélection des patients retenus pour l'hémicraniectomie décompressive au CHRU de Tours

<i>Variables</i>	<b>Principaux critères d'inclusion</b>
Age	≤60 ans*
NIHSS pré opératoire	≥ 16
Volume IC	≥ 145 cm <sup>3</sup> (IRM) **
Score de Rankin avant chir	0 (= patient autonome)
Délai geste chirurgical	48 ères heures si possible ***

IC : infarctus cérébral

\* *âge physiologique (discussion pour les patients entre 60 et 65 ans)*

\*\* *ou TDM cérébrale à défaut*

\*\*\* *Délai maximal 72 ères heures*

### **3.2 Technique opératoire**

Le protocole chirurgical suivi était globalement « standardisé » de la façon suivante :

Le patient était placé en décubitus dorsal, épaule ipsilatérale à l'AVC surélevée, sans désaxer le rachis cervical (dissection artérielle potentielle). L'incision cutanée avait la forme d'une arbalète permettant d'exposer la totalité de l'hémiscalp. Le muscle temporal était largement récliné. Le volet était réalisé à la scie pneumatique à partir de 4 à 6 trous de trépan. Le volume du volet devait être important (taille laissée à l'appréciation de l'opérateur): il était recommandé de longer le sinus sagittal supérieur et emporter l'os frontal jusqu'aux sinus frontaux, l'os temporal, l'os pariétal rejoignant le sinus latéral en arrière. Autant que possible, ce volet devait affleurer la base du crâne au niveau de l'os temporal de façon à ne pas ménager « une marche d'escalier » gênant l'expansion cérébrale secondaire. La dure mère était ouverte à la façon d'un dos d'enveloppe et un patch méningé glissé au contact du cerveau afin de favoriser l'expansion cérébrale. L'hémostase devait être soignée dans ce contexte difficile. Un drain de redon non aspiratif était parfois laissé sous la peau pour une durée de 48 heures, quand l'opérateur le jugeait nécessaire. La peau était fermée avec des agrafes métalliques et un pansement sec était appliqué. Le volet était le plus souvent laissé en « nourrice » sous la peau au niveau de la paroi abdominale de façon à corriger le défaut osseux secondairement, en moyenne 8 à 10 semaines après la chirurgie. Les techniques de correction de la craniectomie pouvaient être variables, utilisant soit l'os autologue, soit une ostéosynthèse en titane, soit une prothèse en hydroxyapatite « à la carte » configurée à partir des données du scanner 3D post opératoire. (Cf. Annexes 2 et 3)

### ***3.3 Critères d'évaluation de la prise en charge et du devenir***

*Pour chaque patient inclus étaient colligés systématiquement :*

- les principales **caractéristiques cliniques** : âge, sexe, facteurs de risques cardio-vasculaires, latéralisation de l'IC
- les données de **l'imagerie** : volume de l'IC évalué sur l'IRM en séquence de diffusion ou à défaut sur un scanner cérébral non injecté, nombre de territoires vasculaires concernés (ACM +/- ACA et /ou ACP)
- la **surface** du volet crânien, calculée rétrospectivement sur le scanner cérébral postopératoire (cf. Annexe 4).
- les principales données concernant la **prise en charge médicale et chirurgicale** : présence d'un traitement anticoagulant ou antiagrégant avant la chirurgie, délai entre l'administration du rt-PA et la réalisation de la craniectomie pour les patients thrombolysés, délai de réalisation de l'imagerie (IRM ou scanner) et de la chirurgie par rapport au début des symptômes, durée totale de l'hospitalisation ; présence d'éventuelles complications postopératoires notamment transformation hémorragique parenchymateuse et collection sous-cutanée significative sur le scanner cérébral de contrôle postopératoire.

*Les données recueillies concernant le **devenir** des patients étaient :*

- La **mortalité** post-opératoire définie comme la mortalité intra-hospitalière, à un mois.
- Parmi les survivants, l'évolution fonctionnelle était évaluée à partir du **score de Rankin** à 3 mois, 6 mois, un an et deux ans en fonction de la durée de suivi du patient après l'IC. Le score de Rankin, coté de 0 (aucun symptôme) à 6 (décès), est détaillé dans **l'Annexe 5**.

Une « bonne évolution » était définie par un score de Rankin  $\leq 3$  (= autonomie pour la marche) versus un score de Rankin de 4 (patient dépendant) ou 5 (patient grabataire), considérés comme « une mauvaise évolution ».

- Le devenir après le passage en SSR quand celui-ci était disponible (recul suffisant après l'IC), le **retour à domicile** étant considéré comme un « devenir favorable »

*La **qualité de vie des patients** était évaluée, quand cela était possible (accord du patient, absence de troubles du langage gênant la compréhension), avec un délai de 6 mois au moins après le geste chirurgical, lors d'une consultation face à face ou à défaut par téléphone en cas d'éloignement géographique ou autre impossibilité matérielle, par :*

- La version **française de l'échelle SIS 3.0** (Stroke Impact Scale) (cf. Annexe 6) comportant 59 questions cotés de 1 à 5 en terme de sévérité ou de fréquence regroupées en 4 domaines psychosociaux (émotion, communication, mémoire, intégration sociale) et en 4 domaines physiques (force, fonction de la main, mobilité et activités de la vie quotidienne), ainsi qu'une évaluation globale par le patient de sa récupération (16). Le score de chaque domaine variait entre 0 et 100, 100 étant le score optimal. Un score physique composite pouvait être calculé à partir des 4 domaines physiques. Les aidants passaient la version du questionnaire destinée aux tiers, dont les données pouvaient être utilisées dans les cas où le patient ne pouvait pas répondre, notamment en cas d'aphasie importante (17).

- **L'item 11 de satisfaction globale de l'échelle de Lisat 11** (18) définissant le ressenti du patient comme, au choix: « très satisfaits »=6, « satisfaits »=5, « moyennement satisfaits »=4, « peu satisfaits »=3, « pas satisfaits »=2, ou « pas satisfaits du tout »=1 de « leur vie dans son ensemble ». Un score entre 4 et 6 était considéré comme favorable. (Cf. Annexe 7)

- **Le consentement rétrospectif par rapport au geste chirurgical** recueilli auprès du patient lui-même, évalué par la question : « Connaissant désormais l'évolution de vos troubles, donneriez-vous rétrospectivement votre accord pour la réalisation de la craniectomie ? » (Deux réponses possibles : oui/non).

*Enfin la charge que représentait le handicap des patients pour les aidants était estimée par l'échelle de Zarit* (cf. Annexe 8) comprenant 22 items cotés de 0 à 4, un score inférieur ou égal à 20 étant considéré comme une charge faible, entre 21 et 40 comme une charge légère, entre 41 et 60 comme une charge modérée et supérieur à 60 comme une charge sévère.

### **3.4 Analyses statistiques**

Les caractéristiques de la population ont été décrites en médiane, moyenne et écarts types (DS). Pour chaque variable quantitative ont été déterminés la moyenne, l'écart-type et le *p* et, pour chaque variable qualitative, le nombre, le pourcentage et le *p*. Le seuil de significativité a arbitrairement été fixé à 0,05.

Les facteurs pronostiques pouvant influencer la survie (mortalité à un mois) et la récupération fonctionnelle (score de Rankin  $\leq 3$  vs Rankin 4-5 à 6 mois pour tous les patients, et 1 an pour ceux dont recul post-AVC le permettait), évalués étaient: l'âge et le sexe des patients; la

latéralité de l'IC (droite/gauche) et le nombre des territoires atteints :1 seul territoire (ACM) vs >1 territoire (ACA et/ou ACP en plus de l'ACM); l'utilisation d'un traitement anticoagulant, antiagrégant et/ou de la thrombolyse IV avant l'intervention; le délai de la chirurgie par rapport au début des symptômes; la surface du volet crânien; le rapport volume de l'ischémie/ surface du volet; la présence de complications hémorragiques postopératoires.

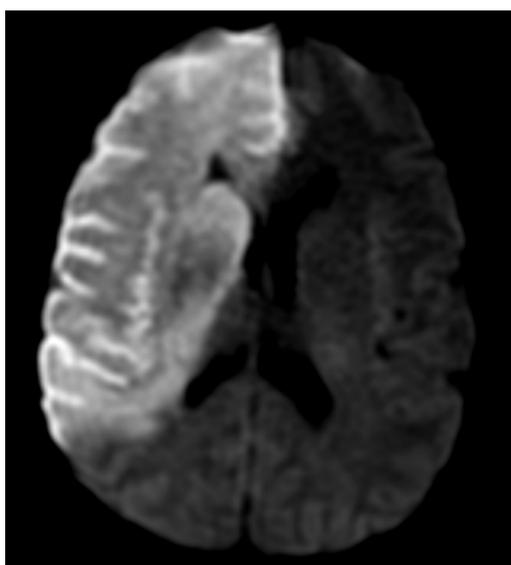
Ces facteurs pronostiques ont été étudiés séparément en analyse univariée, puis par une analyse multivariée (régression logistique, méthode descendante pas à pas). Pour les variables quantitatives les tests paramétriques Anova et khi-deux ont été utilisés, et pour les variables qualitatives le test non-paramétrique de Mann-Whitney, compte-tenu des effectifs réduits.

## 4. RESULTATS

### 4.1 Population de l'étude

Vingt-cinq patients (14 hommes et 11 femmes) présentant un tableau d'infarctus sylvien malin ont bénéficié d'une craniectomie décompressive en urgence dans notre centre entre mai 2008 et mai 2011. L'âge moyen était de  $49 \pm 10$  ans (26-63 ans). Le NIHSS médian était de 18 (3-25) à l'admission et de 20 (16-26) avant l'intervention. Seize patients présentaient une atteinte de l'hémisphère droit et neuf de l'hémisphère gauche. Dans 8 cas, plus d'un territoire artériel était impliqué sur l'imagerie cérébrale (Fig.1). Les principales caractéristiques de la population sont résumées dans le **Tableau 3**. Les patients n'avaient pas d'antécédents notables sauf un syndrome d'apnées du sommeil et un rétrécissement aortique pour le patient 8, un cancer de prostate traité pour le patient 15, une fibrillation auriculaire pour le patient 25, une migraine dans 2 cas (patientes 18 et 20), 2 épisodes de phlébite pour le patient 1. La patiente 19 avait accouché par voie basse sans complication deux mois auparavant.

Dix patients (40%) n'avaient pas de facteur de risque cardio-vasculaires ou n'en avaient qu'un seul (cf Tableau 3). L'étiologie de l'IC la plus fréquente était la dissection artérielle cervicale, retrouvées dans 11 cas (44% des IC). Cinq IC étaient considérés comme d'origine cardio-embolique et deux d'origine toxique (cannabis). L'étiologie restait indéterminée pour 7 patients (28%). (cf. Tableau 3)



**Figure 1:** *Atteinte de 2 territoires artériels (ACM et ACA droites) sur IRM cérébrale (coupe axiale, séquence de diffusion) préopératoire du patient 16.*

<i><b>Patients</b></i>	<i><b>N=25</b></i>
<b>Age moyen</b> ± DS (ans)	49 ±10 (26-63)
<b>Sex Ratio</b> M/F	1,3 (14/11)
<b>NIHSS</b> pré opératoire médian	20 (16-26)
<b>Hémisphère atteint</b> (n, %)	
Gauche	16 (64)
Droit	9 (36)
<b>Territoires artériels</b> (n, %)	
1 territoire (ACM)	17 (68)
> 1 territoire	8 (32)
<b>FRCV</b> (n, %)	
HTA	3(12)
Tabagisme	7(28)
Surpoids, obésité	3(12)
Hypercholestérolémie	7 (28)
Diabète	0 (0)
Antécédent personnel d'IC	1 (4)
Aucun FRCV (n, %)	10 (40)
<b>Etiologie de l'IC</b>	
Dissection carotidienne	11 (44)
Cardio-embolique	5 (20)
Toxique	2 (8)
Inconnue	7 (28)
<b>Délai Imagerie/début des symptômes</b> (heures)	18 h30 (6-43 h 30)
<b>Volume de l'IC</b> (cm3)	260±105
<b>Délai Chirurgie/début des symptômes</b> (heures)	24 (10-72)
<b>Thrombolyse</b> avant chirurgie (n, %)	9 (36)
<b>Surface volet crânien</b> (cm2)	89±14
<b>Rapport</b> volume IC/ surface volet	2,9±1
<b>Durée moyenne de séjour</b> (jours ±DS)	28 ±14

IC=infarctus cérébral, DS=déviatiion standard, FRCV : facteur de risque cardio-vasculaire HTA : hypertension artérielle NIHSS : National Institute Health Score

**Tableau 3** : Principales caractéristiques de la population

## ***4.2 Caractéristiques de la prise en charge pré-opératoire***

Le volume moyen de l'IC était de  $260 \pm 105$  cm<sup>3</sup>, mesuré sur une IRM cérébrale en séquence de diffusion pour 21 patients, et sur une TDM cérébrale (impossibilité d'accès à l'IRM en urgence ou contre-indication à cet examen) pour les 4 autres (patients 7, 9, 11 et 14).

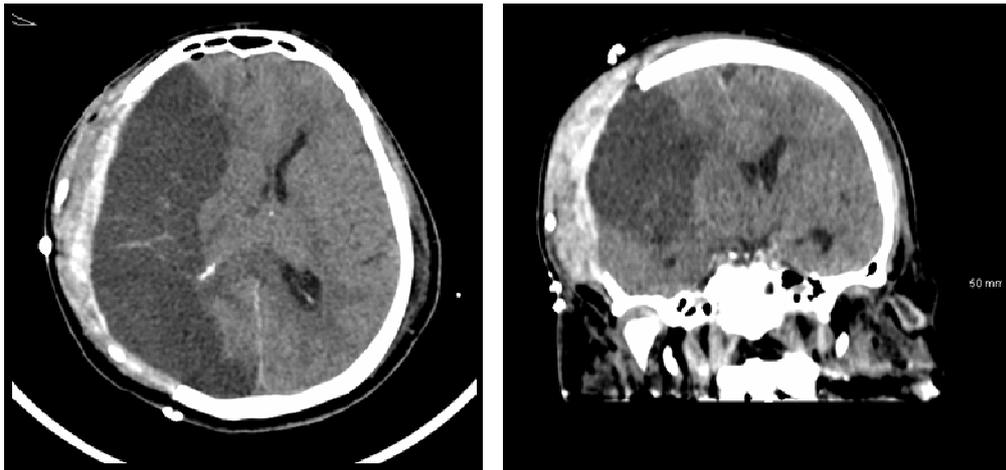
Neuf patients ont bénéficié au préalable d'une thrombolyse IV avec un délai médian de 22h (9-29h30) avant la craniectomie. Sept patients ont reçu une dose d'aspirine avant la chirurgie, 2 patients des AVK (patient 8 : IC dans les suites d'une chirurgie thoracique ; patient 25 sous AVK pour ACFA), 2 patients (patients 4 et 20 : dissection carotidienne diagnostiquée dans un centre périphérique) de l'héparine à des doses curatives. Les AVK ont été neutralisés par le complexe pro-thrombique avant le geste chirurgical.

L'intervention chirurgicale était réalisée avec un délai médian de 24h (10-72h). Six opérateurs différents ont été amenés à opérer durant la période de l'étude (cf. Annexe 9). La surface du volet crânien mesurée sur les scanners cérébraux postopératoires était en moyenne de  $89 \pm 14$  cm<sup>2</sup>.

## ***4.3. Devenir post-opératoire***

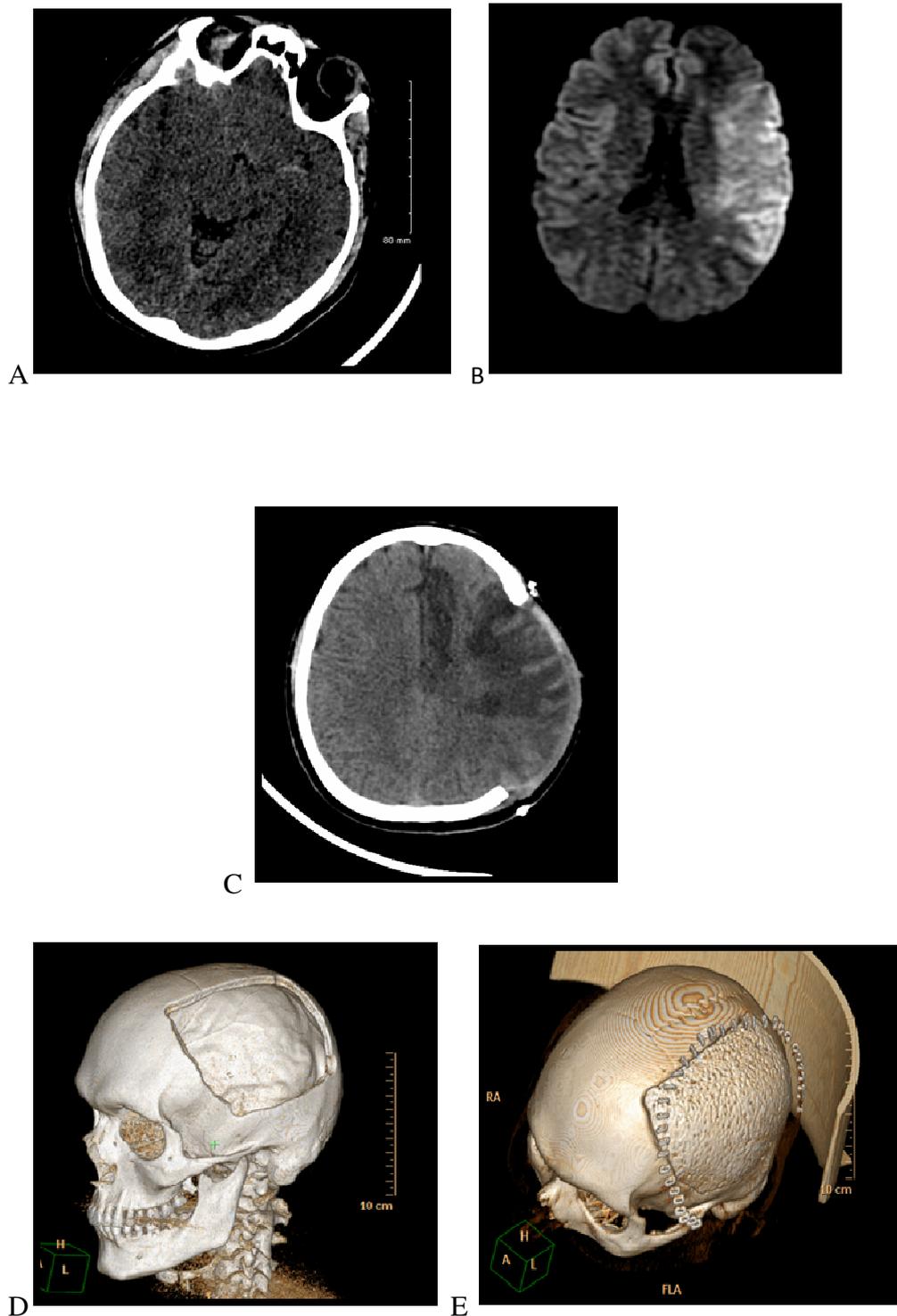
Sept patients ont présenté des complications hémorragiques postopératoires : transformation hémorragique intraparenchymateuse isolée pour 2 patients, collection sous-cutanée pour 3 patients, les 2 associées pour 2 patients (Fig.2A et 2B).

Parmi ces sept patients, quatre (57%) n'avaient eu aucun antiagrégant ni anticoagulant, deux patients avaient eu une thrombolyse IV et la patiente 23 avait un traitement par aspirine et par rt-PA. Les autres complications observées durant l'hospitalisation étaient surtout des pneumopathies infectieuses (17 cas). Ont été observés également 2 cas d'épilepsie, un cas d'embolie pulmonaire, un OAP, et un hématome de la paroi abdominal (volet en nourrice en intra- abdominal).



**Figures 2A et 2B : Complications hémorragiques postopératoire. Collection sous-cutanée empêchant l'expansion extra-crânienne du parenchyme cérébral : TDM cérébrale à J3 en postopératoire (patient 17)**

La durée moyenne de séjour des patients opérés était de  $28 \pm 14$  jours au total dont  $17 \pm 8$  jours en Soins Intensifs. Le NIHSS médian à la sortie était de 14 (12-22). La cranioplastie (remise du volet osseux mis en nourrice ou d'une prothèse en hydroxyapatite ou ciment acrylique) était réalisée avec un délai médian de 3 mois (de 1 à 9 mois après la craniectomie) (Fig.3, A à E).



**Figure 3 : Exemples d'imagerie d'un patient au bon pronostic (patient 3, âgé de 26 ans, IC sylvien gauche, ayant eu une évolution très favorable : Rankin à 1 à 2 ans)**

A : TDM cérébrale initiale, non injectée, coupe axiale.

B : IRM cérébrale pré-opératoire, séquence de diffusion, volume de l'ischémie=182cm<sup>3</sup>

C : TDM cérébrale à J8 en postopératoire

D et E : TDM cérébrale avec les reconstructions osseuses avant et après la pose d'une prothèse en hydroxyapatite

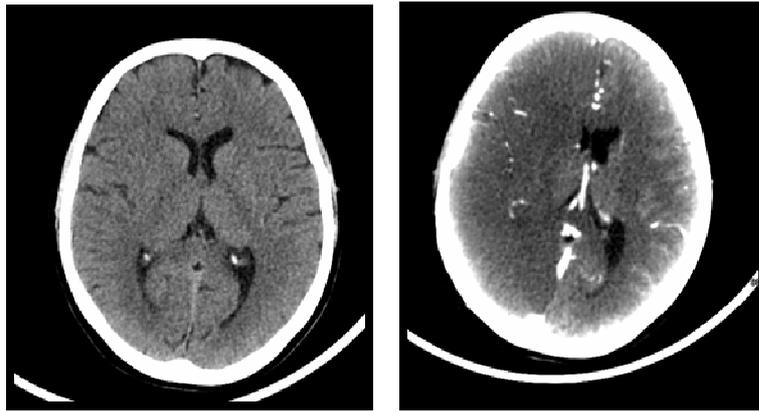
## ***4.4 Mortalité intra-hospitalière et devenir fonctionnel***

### **4.4.1. Mortalité intra-hospitalière**

Six patients sont décédés pendant l'hospitalisation avec un délai médian de 9 jours (3-23 jours), 4 d'un œdème cérébral avec engagement (Fig. 4, A à D), et 2 d'un choc septique (patiente 12) et cardiogénique (patient 25). La mortalité à un mois était donc **de 24%**. Un seul patient décédé avait présenté une collection sous-cutanée.

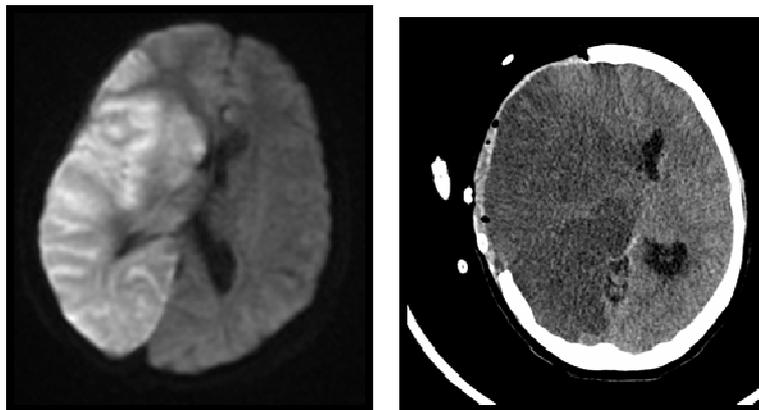
#### **Facteurs prédictifs de la mortalité précoce**

Aucun facteur pronostique de mortalité précoce n'était retrouvé en analyse univariée comme en analyse multivariée: âge, délai de la chirurgie, taille du volet crânien ou la présence de complications post opératoires. Cependant, une tendance à un âge, un volume de l'IC, et un rapport volume /surface moyens plus élevés étaient observés dans le groupe des patients décédés à un mois (cf. Tableau 4).



A.

B .



C.

D.

**Figure 4. Exemples d'imagerie d'un patient décédé (patient 10) : IC sylvien droit avec une atteinte du territoire de l'ACP associé, décédé à J6 après la craniectomie**

A : TDM cérébrale non injectée, coupe axiale, réalisé à H3 du début des symptômes.

B : TDM cérébrale injectée, coupe axiale, réalisée à H6 du début des symptômes (hypoperfusion du territoire ischémié)

C : IRM cérébrale, coupe axiale, séquence de diffusion, volume de l'IC=400cm<sup>3</sup>.

D : TDM cérébrale, non injectée, réalisée à 24h après la chirurgie et plus de 36h après le début des symptômes, œdème cérébral et effet de masse majeur malgré la craniectomie décompressive.

**Tableau 4.** Comparaison des principales variables : mortalité à un mois

	<b>Patients décédés à 1 mois (n=6)</b>	<b>Survivants 1 mois (n= 19)</b>	<b>p</b>
<b>AGE (ans)*</b>	<b>51(6)</b>	48(11)	0,58
<b>Sexe (n, %)</b>			
F	3 (50%)	8 (42%)	0,73
M	3 (50%)	11 (58%)	
<b>Délai chir (heures)*</b>	27 (11)	27 (16)	0,95
<b>Hémisphère touché</b>			
Gauche	1 (17%)	8 (42%)	0,25
Droit	5 (83%)	11 (58%)	
<b>Nbre Territoires (n, %)</b>			
1	3 (50%)	14 (74 %)	0,29
>1	3 (50%)	5 (26%)	
<b>Complications post op (n, %)**</b>	1 (17%)	6 (32%)	0,47
<b>Surface du volet (cm2)*</b>	88(8)	89 (15)	0,87
<b>Volume IC (cm3)*</b>	<b>292(126)</b>	249(97)	0,38
<b>Rapport volume/surface*</b>	<b>3,3(1,2)</b>	<b>2,8(0,9)</b>	0,274
<b>Traitement hypocoagulant (n%)</b>	4 (67 %)	14 (74 %)	0,73

\* moyenne (DS) \*\* : complications hémorragiques post-opératoires

A noter qu'un patient est décédé brutalement 4 mois après la chirurgie, probablement de cause non neurologique (arrêt cardiaque brutal en SSR, pas d'autopsie demandée). La mortalité globale à 1 an était donc de 28%.

#### 4.4.2. Devenir fonctionnel

Le délai médian de suivi des survivants après l'IC était de 13 mois (entre 4,5 et 39 mois). Tous les patients survivants inclus de l'étude ont été revus à 3 mois et 6 mois (soit 19 patients puis 18 patients). Treize patients avaient un délai de suivi post opératoire permettant une évaluation à 1 an, et 7 patients un recul suffisant pour une évaluation à 2 ans.

- A 3 mois, parmi les 19 patients revus, 3 patients (16%) avaient un score de Rankin à 3, **soit 16% de bonne évolution.**
- A 6 mois, parmi les 18 patients revus, 7 patients (39%) avaient un score de Rankin à 3, **soit 39 % de bonne évolution.**

- A **1 an**, parmi les 13 patients revus, 2 patients (15%) avaient un score de Rankin à 2, 5 patients (39%) à 3, **soit 54% de bonne évolution.**
- A **2 ans**, parmi les 7 patients revus, 1 patient (patient 3) avait un score de Rankin à 1, un patient (patient 1) un Rankin à 2, et 2 patients un score à 3, **soit 57 % de bonne évolution.**

L'évolution du score de Rankin au cours du suivi pour chaque patient est rapportée dans le **Tableau 5.**

**Tableau 5.** Evolution du score de Rankin au cours du suivi pour chaque patient

Patient	Date AVC	Délai suivi (mois)	Age (ans)	Rankin 3 mois	Rankin 6 mois	Rankin 1an	Rankin 2 ans
1	02/06/2008	39	37	3	3	3	2
2	11/08/2008	ND	54	6	6	6	6
3	11/11/2008	34	26	3	3	2	1
4	23/03/2009	30	52	4	3	3	3
5	08/04/2009	29	54	5	5	3	4
6	21/06/2009	4,5	50	4	6	6	6
7	27/08/2009	25	63	5	5	4	4
8	03/09/2009	24	57	5	4	4	3
9	14/10/2009	23	52	5	4	4	4
10	04/11/2009	ND	49	6	6	6	6
11	02/01/2010	20	32	4	3	2	ND
12	05/02/2010	ND	48	6	6	6	ND
13	02/06/2010	15	63	5	4	4	ND
14	18/08/2010	13	37	4	3	3	ND
15	07/09/2010	12	60	4	4	4	ND
16	11/10/2010	11	53	3	3	3	ND
17	28/10/2010	11	56	4	4	4	ND
18	12/12/2010	9	53	4	4	ND	ND
19	14/12/2010	9	34	4	4	ND	ND
20	01/01/2011	8	40	4	4	ND	ND
21	02/01/2011	ND	49	6	6	ND	ND
22	08/01/2011	ND	59	6	6	ND	ND
23	21/03/2011	6	51	4	3	ND	ND
24	27/04/2011	6	44	4	4	ND	ND
25	02/05/2011	ND	45	6	6	ND	ND

ND : non disponible

Aucun patient revu après un an ou deux de suivi n'avait un score de Rankin à 5 (=patient totalement grabataire).

**A la fin de l'étude, 12 patients parmi les 18 patients survivants (67%) avaient pu regagner leur domicile** après un séjour en SSR d'une durée **médiane de 6 mois** (entre 4 et 8 mois). Deux patients (âgés respectivement de 54 (patient 5) et 52 ans (patient 7), célibataires, sans enfants et ayant un score de Rankin respectivement à 3 et 4 à la sortie du SSR, ont dû être institutionnalisés dans une maison de retraite. Quatre patients étaient encore en SSR au moment de la fin de l'étude avec un projet de retour à domicile en cours de mise en place pour eux. Le patient 3, dont le score de Rankin était à 1 (=complètement autonome malgré quelques symptômes) à 2 ans de suivi, a pu reprendre une activité professionnelle sur un poste aménagé 21 mois après l'intervention.

### **Facteurs conditionnant le devenir fonctionnel**

L'analyse univariée a montré qu'un âge moins élevé était significativement corrélé à une meilleure évolution fonctionnelle à 6 mois ( $p=0,021$ ) et à 12 mois ( $p=0,008$ ). Ainsi, la moyenne d'âge des patients ayant un score de Rankin  $\leq 3$  (autonomes) à 6 mois était de  $45\pm 11$  ans vs  $52\pm 9$  ans dans le groupe ayant un score de Rankin  $>3$  (pas autonomes).

Une surface du volet plus grande était également un facteur de bon pronostic significatif ( $p=0,029$ ) en terme de récupération fonctionnelle à 6 mois ( $99\pm 17\text{cm}^2$  dans le groupe de patients avec un Rankin  $\leq 3$  à 6 mois vs  $84\pm 12\text{ cm}^2$  dans le groupe des Rankin  $>3$ ). L'implication de l'hémisphère gauche était significativement reliée ( $p=0,013$ ) à un meilleur pronostic fonctionnel à 12 mois.

La régression logistique confirmait l'existence d'une corrélation significative entre l'âge ( $\text{OR}=0.73$  ;  $p=0,053$ ) et la surface du volet ( $\text{OR}=1.25$  ;  $p=0,057$ ) et un bon pronostic fonctionnel à 6 mois. Il n'a en revanche pas été mis en évidence d'association statistiquement significative entre le nombre de territoires impliqués, le délai de la chirurgie, le volume initial de l'IC, le rapport volume de l'IC/surface du volet, l'existence de complications hémorragiques postopératoire et l'utilisation d'un traitement hypocoagulant ou antiagrégant avant l'intervention, et le devenir.

**Tableau 6.** Facteurs conditionnant le devenir fonctionnel à 6 mois

	Rankin $\leq 3$ à 6 mois (n=7)	Rankin 4-5 à 6 mois (n=11)	p
AGE (ans)*	45(11)	52(9)	<b>0,02</b>
Sexe (n, %)			
F	2 (29%)	6 (55%)	0,28
M	5 (71%)	5 (45%)	
Délai chir (heures)*	28+/-13	28+/-18	0,78
Hémisphère touché			
gauche	5 (71%)	3 (27%)	0,06
droite	2 (29%)	8 (73%)	
Nbre Territoires (n, %)			
1	4 (57%)	9 (82%)	0,26
>1	3 (43%)	2 (18%)	
Complications post op** (n, %)	1 (14%)	5 (45%)	0,17
Surface du volet (cm2)*	99(17)	84(12)	<b>0,02</b>
Volume IC (cm3)*	255(92)	252(84)	0,65
Rapport volume/surface*	2,6(0,8)	3(0,9)	0,49
Traitement hypocoagulant	6 (86%)	8 (73%)	0,91

\*moyenne (DS)

\*\* : complications hémorragiques post-opératoires

## **4.5 Qualité de vie et charge des aidants**

Parmi les 18 survivants, **quinze patients et seize membres** de leurs familles ont pu répondre aux questionnaires évaluant respectivement la qualité de vie et la charge des aidants. Un patient et son épouse (patient 8) ont refusé de répondre, la patiente 24 et sa famille n'ont pas été interrogés car l'IC datait de moins de 6 mois, la patiente 20 n'a pas pu répondre à cause d'une aphasie importante et de la barrière linguistique (patiente d'origine turque), mais sa fille a pu être interrogée. Cette évaluation a été réalisée à 2 ans pour 6 patients, à 1 an pour 6 patients et à 6 mois pour 4 patients. Les entretiens étaient effectués en face à face, sauf pour trois patients et huit familles qui ont été interrogés par téléphone (éloignement géographique).

### *Consentement rétrospectif*

Parmi les quinze patients interrogés, **treize (87%)** ont donné leur accord rétrospectif pour la réalisation du geste de craniectomie décompressive, dont **six patients (46%)** ayant un score de Rankin à 4. Seuls deux patients ont répondu non à la question : « Connaissant désormais l'évolution de vos troubles, donneriez-vous rétrospectivement votre accord pour la réalisation de la craniectomie ? ». Ces deux patients, âgés de 54 (patient 5, IC sylvien gauche) et 60 ans (patient 15, IC sylvien droit) étaient célibataires et sans enfant et avaient tous les deux un score de Rankin à 4 au moment de l'évaluation. Le patient 5 vivait en maison de retraite et le patient 15 était encore en SSR (retour à domicile en projet après les aménagements du logement et mise en place des aides nécessaires).

### *Qualité de vie : Echelle de LiSat et SIS 3.0*

- Quatorze patients ont pu être interrogés sur la satisfaction globale de leur vie dans son ensemble, par le 1<sup>er</sup> item de l'échelle LiSat-11 (cf. Annexe 6), un patient interrogé par téléphone n'ayant pu répondre du fait de troubles du langage majeurs. **Six patients (43%) ont répondu être « satisfaits »**, un patient « moyennement satisfait », quatre patients (29%) « peu satisfaits », et trois (21%) « pas satisfaits ». Au total, **50% de patients interrogés avaient donc une satisfaction globale favorable de leur qualité de vie.**

- Seize patients ont pu être évalués par l'échelle SIS 3.0, la réponse de l'aidant étant prise en compte lorsque le patient ne pouvait répondre (patiente 20 aphasique et d'origine étrangère, patients 1 et 4 ayant des troubles de langage résiduels et interrogés par téléphone). Cette échelle évaluait la récupération des patients dans 8 domaines physiques et psychosociaux pouvant être touchés par un IC, cotés sur 100, ainsi que la récupération globale. Le score

physique composite moyen était de  $32\pm 21/100$ . La récupération globale était évaluée en moyenne à  $37\pm 23/100$ . Cinq patients/16 (31%) évalués avaient un score global supérieur ou égal à 50. Les meilleurs scores étaient observés pour la mémoire et la communication (respectivement  $73\pm 21$  et  $72\pm 15$  sur 100). Par contre, les patients étaient moins satisfaits par l'évolution de la fonction de leur main (score moyen de  $0,6\pm 1,7$ ). (cf. Tableau 7)

**Tableau 7.** Evaluation de la qualité de vie dans différents domaines de l'échelle SIS 3.0

<b>Domaine</b>	<b>Score moyen+/- DS (valeurs minimale et maximale)</b>	
<b>Force</b>	16,75±16,	(0-37,5)
<b>Fonction de la main</b>	0,62±1,7	(0-5)
<b>Mobilité</b>	49,1±31	(3-100)
<b>AVQ</b>	37,2±26,	(0-80)
<b>Score physique composite</b>	32±21	(4-68)
<b>Emotion</b>	56±13	(30,5-75)
<b>Communication</b>	72,8±15,1	(7-100)
<b>Mémoire</b>	73,4±21	(25-100)
<b>Intégration sociale</b>	50,1±18	(25-78)
<b>Evaluation globale</b>	37±23	(0-80)

#### *-Charge de l'aidant*

La charge de l'aidant était évaluée par l'échelle de Zarit. Douze parmi les 16 personnes interrogées, **soit 75% évaluaient leur charge comme « légère »**. Six patients (50%) pour qui la charge était estimée par l'aidant comme légère avaient un score de Rankin à 4. Cependant 4 parmi eux (67%) n'étaient pas à domicile au moment de l'entretien (2 en maison de retraite et 2 en SSR).

Deux aidants (12,5%) rapportaient une charge « modérée ». Leurs proches avaient un score de Rankin à 4 au moment de l'évaluation et étaient âgés de 63 (patiente 13) et 53 ans (patiente 18). Deux aidants évaluaient leur charge comme « faible », pour le patient 16 (âgé de 53 ans, score de Rankin à 3, rentré à domicile) et la patiente 19 (âgée de 34 ans, score de Rankin à 4, encore en SSR). Aucun aidant n'obtenait de score correspondant à une charge « sévère ».

**Tableau 8:** Données concernant le devenir, la qualité de vie et la charge des aidants.

Patients	Date IC	Dernier Rankin observé	Age (ans)	Retour à domicile	Accord rétrospectif	LiSat-11	SIS 3.0: score global	Zarit
1	02/06/2008	2	37	oui	oui	Favorable	55	légère
3	11/11/2008	1	26	oui	oui	favorable	60	légère
4	23/03/2009	3	52	oui	oui	A	20	légère
5	08/04/2009	4	54	non	non	défavorable	0	légère
7	27/08/2009	4	63	oui	oui	défavorable	50	légère
8	03/09/2009	3	57	oui	R	R	R	R
9	14/10/2009	4	52	non	oui	favorable	40	légère
11	02/01/2010	2	32	oui	oui	défavorable	35	légère
13	02/06/2010	4	63	oui	oui	défavorable	5	modérée
14	18/08/2010	3	37	oui	oui	favorable	70	légère
15	07/09/2010	4	60	SSR	non	défavorable	20	légère
16	11/10/2010	3	53	oui	oui	favorable	80	faible
17	28/10/2010	4	56	SSR	oui	favorable	5	légère
18	12/12/2010	4	53	oui	oui	défavorable	30	modérée
19	14/12/2010	4	34	SSR	oui	défavorable	40	faible
20	01/01/2011	4	40	oui	A	A	30	légère
23	21/03/2011	3	51	oui	oui	favorable	50	légère
24	27/04/2011	4	44	SSR	NE	NE	NE	NE

*R=refus ; A=aphasie majeure ; SSR=Service de soins de suite et Rééducation ; NE : non évalué*

*-LiSat11. Favorable : «satisfait ou moyennement satisfait»; Défavorable «peu satisfait ou pas satisfait*

*- SIS 3.0:coté entre 0 et 100 (0 pas de récupération ; 100 récupération totale)*

*-Zarit : 0-20: charge faible, 21-40: charge légère, 41-60 : charge modérée, >60 : charge sévère*

## 5. DISCUSSION

Cette étude longitudinale monocentrique a permis de suivre l'évolution (survie, récupération fonctionnelle, qualité de vie) de 25 patients victimes d'un infarctus sylvien malin, d'âge moyen 49 ans, ayant bénéficié d'un geste de craniectomie décompressive avec un délai médian de 24 h après le début des symptômes, au CHRU de Tours entre mai 2008 et mai 2011. La mortalité post-opératoire (1 mois après l'intervention) était de 24% (6 patients/25) et la mortalité à un an de 28% (7 patients/25). La durée médiane de suivi des patients opérés était de 13 mois après l'IC (4,5-39 mois). Aucun patient n'a été perdu de vue. Tous les patients inclus ont pu être revus au moins à 3 et 6 mois, et certains ont été évalués un an (13 patients) ou deux ans (7 patients) après leur IC. La récupération fonctionnelle était favorable (score de Rankin  $\leq 3$  : handicap modéré, avec marche possible sans aide) pour 40 % à 6 mois, pour 54% à 1 an et 57% à 2 ans. Aucun des patients revus un an après la craniectomie n'était grabataire. Douze patients (67%) avaient pu regagner leur domicile à la fin de l'étude et trois autres avaient un projet de retour à domicile après le SSR, à la fin de l'étude.

L'évaluation de la qualité de vie a pu être réalisée chez quinze patients à plus de 6 mois de l'intervention. Treize sujets (87%) ont donné leur accord rétrospectif à la chirurgie. La moitié des patients ayant répondu à l'échelle LiSat-11 exprimaient une satisfaction globale favorable de leur qualité de vie. L'évaluation de la récupération globale par l'échelle SIS 3.0 était de plus de 50/100 pour 6 patients, soit 31% de patients évalués. Aucun des 16 aidants ayant répondu à l'échelle de Zarit n'a obtenu de score correspondant à une charge « sévère ». La plupart (75% des sujets interrogés) qualifiaient leur charge de « légère ».

L'analyse statistique ne mettait pas en évidence de facteurs de risque prédictif de mortalité précoce, sans doute en raison de la faiblesse de l'effectif concerné. En revanche, il existait une corrélation statistiquement significative entre une bonne récupération à 6 et 12 mois et un âge plus jeune, une surface plus large du volet crânien, et la localisation à gauche de l'IC.

### *5.1. La craniectomie sauve des vies à Tours aussi*

Les séries rétrospectives et les études randomisées ont clairement démontré une réduction majeure (de plus de 80% à moins de 30%) de la mortalité dans les IC sylviens malins traités par une craniectomie décompressive, en comparaison de ceux traités médicalement.

Ainsi, dans l'étude française DECIMAL, une mortalité de 25% était observée dans le groupe des patients opérés, soit une diminution absolue de 53% de la mortalité à 6 mois par rapport au traitement conservateur (11). La méta-analyse des 3 études européennes retrouvait au total une mortalité de 22% dans le groupe des patients opérés vs 71% dans le groupe « traitement conservateur », soit une réduction absolue du risque de 49% (13).

Dans notre population, le taux de mortalité était comparable, car il était de 24% à un mois et la mortalité à un an s'élevait artificiellement à 28 % à cause du décès d'un patient entre le 3<sup>ème</sup> et le 6<sup>ème</sup> mois alors qu'il se trouvait en SSR et commençait à récupérer, sans doute d'une cause sans aucun rapport avec le geste chirurgical.

Quatre patients parmi les 6 décédés en post opératoire immédiat, sont décédés entre 3 et 10 jours après le geste à cause de l'HTIC et de l'œdème cérébral, persistants malgré l'intervention. Les deux autres décès étaient liés à des complications médicales (choc septique, choc cardiogénique), complications de réanimation parfois évitables, contrairement aux décès par engagement cérébral précoce dont un certain nombre resteront sans doute inévitables (volume de l'IC très important, score NIH initial sévère, âge plus élevé, terrain plus fragile, etc...). D'autres causes non neurologiques de décès ont été rapportées dans certaines séries: infarctus du myocarde, arythmie ventriculaire (DECIMAL) (11). Bien que plus rares, les décès tardifs ont également été rapportés. Ainsi, un patient est décédé d'une embolie pulmonaire 5,2 mois environ après la chirurgie dans l'étude DESTINY (3). Il s'agit de complications classiques post-opératoires chez ces patients fragilisés, transférés dans plusieurs services, qui restent longtemps alités, dans les cas où la levée de la sédation n'est pas immédiatement possible.

### ***5.2. Des survivants au devenir « acceptable »***

La crainte d'une récupération fonctionnelle défavorable a depuis longtemps été un obstacle à l'utilisation de cette technique dans le traitement des IC sylviens malins malgré son bénéfice évident sur la survie des patients. (19)

L'utilisation d'échelles et scores de récupération fonctionnelle différents rendait également la comparaison des résultats de différentes études difficile. Principalement, l'indice de Barthel (BI) (coté sur cent, et évaluant l'autonomie du patient dans dix domaines de la vie quotidienne différents (alimentation, continence, déplacements ...), le Glasgow Outcome Scale (GOS) (constitué de 5 points, évaluant l'état du patient entre 1(décès) et 5 (bonne récupération, activité normale malgré les déficits mineurs) ainsi que le score de Rankin (cf. Annexe 5) ont

été utilisés. Par exemple, deux études prospectives, conduites respectivement sur 60 (20) et 26 (21) patients ayant bénéficié d'une craniectomie pour un IC sylvien malin ont montré une évolution fonctionnelle favorable. La récupération était considérée comme favorable quand le BI était  $\geq 60$  (20) ou le GOS égal à 4 ou 5 (21). C'était le cas de, respectivement, 65,9% et 88,9% des patients 1 an après la chirurgie.

En revanche, d'autres publications faisaient état d'une récupération plus modeste. Tel est le cas de Foerch et al. (2004) qui ont rapporté une série de 36 patients avec seulement 45% d'évolution favorable en terme de BI et seulement 27% en terme de score de Rankin (évolution favorable définie comme BI  $\geq 50$  et score de Rankin  $\geq 3$ ) après un suivi de durée moyenne de  $13 \pm 6,7$  mois après un IC sylvien malin traité par craniectomie décompressive (22).

Cependant, les résultats de deux études randomisées européennes et de la méta-analyse ont prouvé une supériorité de la chirurgie en termes d'évolution fonctionnelle. Dans DECIMAL où la récupération favorable était définie par un score de Rankin  $\geq 3$ , 25% des patients opérés vs 5,6% traités médicalement à 6 mois et 50% vs 22,2% à 1 an avaient une évolution favorable (11). C'était le cas de 47% vs 27% de patients dans DESTINY à 6 mois et un an (2). L'étude HAMLET (12) n'a pas retrouvé ces résultats (mais les patients y étaient opérés plus tardivement). Dans la méta-analyse, un score de Rankin  $\leq 3$  a été observé pour 41% de patients opérés vs 21% dans le groupe des patients non opérés indiquant ainsi qu'il faut traiter 4 patients pour un patient survivant avec un Rankin  $\leq 3$  (13).

Nous avons choisi d'utiliser le score de Rankin pour l'évaluation fonctionnelle de nos patients afin de comparer nos résultats à ceux des études randomisées en définissant l'évolution favorable comme un score de Rankin  $\leq 3$  (=handicap modéré, marche possible sans aide) considérant que le score de Rankin égal à 4 correspond à un handicap lourd même si les patients ne sont pas grabataires. Les résultats obtenus ont été concordant avec ceux de la littérature, notamment, ceux de l'étude DECIMAL, témoignant ainsi en faveur du bénéfice du traitement chirurgical en termes de la récupération fonctionnelle. Ainsi, 39% de patients survivants dans notre étude avaient un score de Rankin  $\geq 3$  à 6 mois et 51% à 1 an, alors que c'était le cas de 34% et 67% de patients à 6 mois et 1 an dans l'étude DECIMAL (11). Cela est illustré par la **Figure 5**.

**Figure 5.** Distribution des scores de Rankin en fonction du délai de suivi : comparaison avec les résultats de l'étude DECIMAL (*Vahedi et al, 2007*)

- Rankin survivants revus à 6 mois (DECIMAL) (N=15)

1 (7%) 4 (27%) 8 (53%) 2(13%)

2	3	4	5
---	---	---	---

- Rankin survivants revus à 6 mois (N=18, Tours)

7 (39%) 9 (50%) 2 (11%)

3	4	5
---	---	---

- Rankin survivants revus à un an (DECIMAL) (N=15)

3 (20%) 7 (47%) 5 (33%)

2	3	4
---	---	---

- Rankin survivants revus à un an (N=13, Tours)

2 (15%) 5 (38%) 6 (46%)

2	3	4
---	---	---

Malgré ces bons résultats, la question du véritable état fonctionnel des patients avec un score de Rankin à 4, donc assez sévèrement handicapés, et l'acceptabilité d'un tel devenir, est posée dans certaines publication et reste en suspens (1). L'étude détaillée de la qualité de vie prend alors tout son sens.

L'évolution de 7 patients a pu être évaluée à 2 ans. Une amélioration fonctionnelle a été observée chez 3 de ces patients entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> année du suivi. Ainsi, le patient 1 (âgé de 37 ans, IC sylvien gauche, opéré à 24h du début des symptômes), avait un score de Rankin à 3 à 1 an et à 2 à 2 ans. Le patient 3 (âgé de 26 ans, IC sylvien gauche, opéré à 10h) avait un score de Rankin à 2 à 1 an et à 1 à 2 ans et le patient 8 (57 ans, IC sylvien gauche, délai opératoire de 19h30) avaient un Rankin à 4 à 1 an et à 3 à 2 ans. Des améliorations tardives sont donc possibles.

Cependant, une dégradation fonctionnelle a exceptionnellement été observée chez le patient 5 : le score de Rankin à 3 à 1 an et à 4 à 2 ans. Ce patient de 54 ans, célibataire, mais ayant un

bon entourage familial (frère, mère) a été, néanmoins, institutionnalisé après le séjour en SSR. Selon, l'avis de son médecin rééducateur, l'aggravation de son état fonctionnel pouvait être liée à une spasticité et une prise pondérale importante (environ 20 kg).

Nous ne disposons pas de données de littérature sur l'évolution prospective à long terme des patients après une craniectomie décompressive. Néanmoins, ces données suggèrent une possibilité de poursuite de récupération à plus long terme après un IC sylvien malin par rapport aux IC « classiques » et souligne l'importance de continuer les mesures de rééducation à long terme ainsi que d'un bon entourage familial pour ces patients

### ***5.3 Peut-on identifier les patients qui profitent le plus de la craniectomie ?***

De nombreuses publications se sont intéressées aux éventuels facteurs de bon et de mauvais pronostics en termes de mortalité et du devenir fonctionnel d'une craniectomie décompressive réalisée après un IC sylvien malin. Ce sont notamment l'âge limite des patients devant bénéficier du traitement chirurgical, le délai opératoire et l'indication opératoire chez les patients ayant une atteinte de l'hémisphère dominant qui continuent de soulever les questions. Les résultats des études restent assez controversés.

Ainsi, dans les séries ayant recherché les facteurs pronostiques, l'âge des patients apparaît le plus souvent être inversement corrélé de manière significative à la survie et à la bonne évolution fonctionnelle (10, 20-23). Ainsi, dans la revue de Gupta et al. le taux de mauvais pronostic fonctionnel et la mortalité ont été significativement plus importants dans le groupe de patients âgés de plus de 50 ans (10), alors que l'étude de Chen et al. établissait le cut-off d'âge corrélé au mauvais pronostic à 60 ans (20).

La question qui se pose donc est celle du bénéfice de la chirurgie pour les patients âgés de plus de 60 ans, ce qui est le cas pour 40% des IC malins (1). Les études observationnelles mettaient en évidence une réduction de la mortalité mais un devenir fonctionnel peu favorable dans ce groupe de patients (24, 25). Les études randomisées européennes ont toutes inclus des patients de moins de 60 ans. Cependant, la meta-analyse n'a pas montré de différence significative dans le groupe des patients âgés de plus de 50 ans pour l'évolution favorable définie par un score de Rankin  $\leq 4$  et de meilleurs résultats ont même été observés dans HAMLET pour ce groupe de patients. De ce fait, l'étude DESTINY II a été planifiée pour étudier l'efficacité de la chirurgie pour les patients de plus de 60 ans (15).

Dans notre étude, l'âge était inversement corrélé au bon pronostic fonctionnel à 6 et 12 mois. En revanche, il n'existait pas de lien statistique entre l'âge et la mortalité, même si une moyenne d'âge plus élevée était observée dans le groupe des patients décédés. Trois patients

dans notre étude avaient 60 ans ou plus. Aucun de ces patients n'est décédé, mais tous avaient un score de Rankin à 4 à la fin de l'étude et 2 ont dû intégrer une maison de retraite.

La question du délai opératoire optimal est d'importance capitale, car elle influe directement sur la conduite à tenir devant un patient présentant un IC sylvien malin. En effet, faut-il poser l'indication opératoire dès les premiers signes cliniques prédictifs de l'IC sylvien malin ou le faire seulement au moment de l'aggravation clinique du patient ? Le délai de la chirurgie était inversement corrélé au bon pronostic et la survie dans certaines études (20,26), mais cette corrélation n'a pas été systématiquement rapportée (10, 22, 23). Une intervention précoce (premières 24 h) n'apportait pas de bénéfice dans la méta-analyse (13). Cependant, tant que cette question reste non élucidée, une intervention rapide paraît souhaitable, les patients inclus dans la méta-analyse étant opérés avant 48h et les résultats de l'étude randomisée HAMLET (patients inclus opérés jusqu'à 96h) suggérant une meilleure évolution pour les patients opérés à  $\leq 48h$  (12). Les études randomisées à venir (HeADDFIRST et HeMMI) incluant les patients opérés à 96 et 72h permettront peut être d'y répondre.

D'autre part, un certain nombre de réticences (liées à la crainte d'un handicap trop important du aux troubles de langage et donc un des difficultés majeures de communication) a été émis quant au traitement chirurgical des patients ayant une atteinte de l'hémisphère dominant. Cette hypothèse n'a pas été vérifiée dans la revue de la littérature anglophone faite par Gupta en 2004 (10), ni dans la meta-analyse des 3 études européennes randomisées où il n'y avait pas de différence significative en termes de bénéfice de la chirurgie entre les sous-groupes des patients aphasiques et non-aphasiques (13). Par ailleurs, l'atteinte de l'hémisphère mineur peut engendrer un déficit neuropsychologique au moins aussi gênant (troubles attentionnels, héminégligence, dépression) que les troubles de langage. Ainsi, l'atteinte de l'hémisphère mineur était significativement corrélée avec un moins bon pronostic fonctionnel à un an dans certaines études (20). De même, dans notre série, l'atteinte de l'hémisphère gauche était significativement associée à une meilleure évolution fonctionnelle à un an.

Un autre facteur significatif de bon pronostic à 6 mois dans notre étude était la surface du volet mesurée sur un scanner cérébral postopératoire. Ce résultat était également suggéré par d'autres études (5, 27, 28). Il est évident qu'un volet plus étendu permet une meilleure expansion du parenchyme cérébral et donc de mieux lutter contre l'HTIC. Il a été décrit que l'hémorragie postopératoire pouvait être reliée à une surface du volet plus petite (27).

Enfin, l'atteinte de plus d'un territoire vasculaire, classiquement décrite comme un facteur de mauvais pronostic (20) n'a pas de valeur prédictive dans la revue de la littérature de Gupta et al (10), ni dans notre étude.

#### ***5.4. Quelle qualité de vie pour les patients craniectomisés ?***

Les études randomisées et leur méta-analyse (2,11,12,13) ainsi que les séries non-randomisées ou retrospectives évaluaient essentiellement l'efficacité de la craniectomie décompressive dans les IC sylvien malins en terme de récupération fonctionnelle et mortalité. Cependant, des questions éthiques se posent, et une évaluation de la qualité de vie des patients, et de la charge de leurs aidants dans les suites de cet évènement brutal entraînant un handicap majeur paraît indispensable. En effet, l'évolution fonctionnelle généralement définie comme favorable (score de Rankin  $\leq 3$ ) est très éloignée de l'état neurologique « normal » et correspond à un certain degré de dépendance.

Certaines études non-randomisées (21, 22) se sont intéressées à la qualité de vie des patients et une évaluation de la qualité de vie a été effectuée dans DECIMAL (11) et HAMLET (12). Bien que la comparaison des résultats ne soit pas aisée car des questionnaires et échelles différentes sont utilisés à chaque fois, ils apparaissent assez divergents. Certaines études déjà anciennes mettent en évidence une altération considérable en terme de qualité de vie (échelle SA-SIP) après un suivi moyen de  $13 \pm 6,7$  mois (22). Dans l'étude HAMLET, il n'y avait pas de différence significative entre les groupes des patients opérés et non-opérés dans l'évaluation de la qualité de vie (échelle SF36) sauf pour le domaine physique qui était meilleur pour les patients traités médicalement (12). Dans l'étude DECIMAL, 10 patients craniectomisés parmi les 15 survivants ont répondu à la question « si la vie vaut la peine d'être vecue » avec 4 réponses (« tout le temps »), 4 réponses (« la plupart du temps ») et 2 réponses (« parfois »). Ces mêmes patients ont passé le questionnaire de l'échelle SIS 3.0 (cf. Annexe 6) pour évaluer l'impact de l'IC dans différents domaines physiques et psychosociaux (11). Dans notre étude, l'échelle SIS 3.0 qui avait déjà été validée chez ce type de patients, a également été choisie pour l'évaluation de la qualité de vie. (cf. Tableau 9)

Les résultats étaient assez similaires avec une légère supériorité des scores moyens pour les domaines de la mémoire, l'intégration sociale et l'évaluation globale dans notre série. Les scores les plus bas ont à chaque fois été observés pour les domaines concernant la récupération physique et, surtout, celui de la fonction de la main.

**Tableau 9** : Resultats de l'évaluation de la qualité de vie par SIS 3.0 chez les patients opérés.  
Comparaison avec DECIMAL

<b>Domaine</b>	<b>Série tourangelle</b>	<b>DECIMAL</b>
	<i>Score moyen+/- DS (valeurs minimale et maximale)</i>	<i>Score moyen+/- DS (valeurs minimale et maximale)</i>
<b>Force</b>	16,75±16, (0-37,5)	19,4±13,3 (0,0-43,8)
<b>Fonction de la main</b>	0,62±1,7 (0-5)	1,0±2,1 (0,0-5)
<b>Mobilité</b>	49,1±31 (3-100)	60,8±22,4 (25,0±91,7)
<b>AVQ</b>	37,2±26, (0-80)	52,5±18,1 (22,5-85,0)
<b>Score physique composite</b>	32±21 (4-68)	33,4±12,5 (16,7-80)
<b>Emotion</b>	56±13 (30,5-75)	57,0±13 (44,4-77,8)
<b>Communication</b>	72,8±15,1 (7-100)	82,5±25,3 (25,0-100,0)
<b>Mémoire</b>	<b>73,4±21</b> (25-100)	70,4±28 (15,0-100,0)
<b>Intégration sociale</b>	<b>50,1±18</b> (25-78)	32,6±17,2 (12,5-59,4)
<b>Evaluation globale</b>	<b>37±23</b> (0-80)	36,0±15 (10-60)

Les patients de notre série ont également répondu au 1<sup>er</sup> item de l'échelle LiSat évaluant « la satisfaction globale par la vie dans son ensemble ». La réponse était favorable pour 7 patients (50%) dont 2 ayant pourtant un score de Rankin à 4 (état de dépendance important) et un vivant en maison de retraite. Un seul patient (patient 11, âgé de 32 ans, ayant un score de Rankin à 2 au moment de l'évaluation) ayant un bon pronostic fonctionnel a donné « paradoxalement » une réponse défavorable.

Nous avons également étudié l'acceptation rétrospective du geste chirurgical pour nos patients : deux patients seulement ont répondu « non », donc le taux de l'acceptation rétrospective du geste était de 87%. Il était de 82,1% dans une étude évaluant l'accord rétrospectif des patients pour 28 patients opérés dont 5 décédés (29). Il faut noter que 6 de ces patients (46%) avaient un score de Rankin de 4 et 2 vivaient en maison de retraite. Les patients ayant donné une réponse négative avaient un score de Rankin à 4, étaient célibataires, un vivant en maison de retraite.

Ces résultats suggèrent une relation entre la qualité de vie des patients et leur récupération fonctionnelle déjà notée dans la littérature (29), ainsi que le retour à domicile et la qualité de l'entourage familial, mais laissent également sous entendre que l'évaluation de la qualité de vie est très « personnelle » à chaque patient et reste imprévisible selon les critères classiques : ainsi notre évaluation montrait un taux important d'acceptation retrospective du geste chirurgical, même chez des patients en Rankin 4, soit un degré de dépendance non négligeable. Ceci prouve qu'un handicap résiduel même important ne doit pas constituer une raison de réfuter l'intérêt de la craniectomie, mais que d'autres critères, notamment le ressenti du patient a posteriori, doivent être pris en compte.

Le taux de retour à domicile était de 67% à la fin de notre étude (identique à DECIMAL). Un projet de retour à domicile est en train de se mettre en place pour 3 patients actuellement en SSR donc le taux des retours à domicile peut être potentiellement de 83%.

Le rôle de l'aidant est capital dans le cas de nos patients dont certains persistent à avoir un degré de dépendance variable. Aucun aidant n'a évalué sa charge comme « sévère » dans notre étude. Elle était évalué comme « légère » dans la plupart des cas même si les patients à charge avaient un score de Rankin à 4 dans 50% des cas. Ce paramètre n'a jamais été pris en compte à ce jour dans les différentes études, alors qu'il s'agit d'un des éléments capitaux de la prise de décision en urgence, lorsque le geste chirurgical et ses conséquences sont expliqués à la famille.

### ***5.5 Limites et perspectives***

#### ***- Les principales limites :***

1. La petite taille de l'échantillon qui doit faire considérer avec prudence l'analyse des facteurs de mauvais pronostic sur la population initiale.

Notons néanmoins que, dans toutes les études cas-témoins qui ont permis la validation de la craniectomie décompressive, l'effectif des patients opérés était faible : de 17 à 32 patients pour les études européennes. Le bénéfice sur la diminution de mortalité était tel que l'étude d'effectifs très importants n'était pas utile et posait un problème éthique.

2. Le choix du score de Rankin comme seul score fonctionnel. Il s'agit du score le plus communément utilisé dans les études internationales, mais il reste très rudimentaire, et basé essentiellement sur la marche, alors que d'autres scores plus « ergonomiques », tels le score de Barthel, qui étudie le patient dans sa vie quotidienne (hygiène, alimentation...), sont plus rarement effectués.

3. L'évaluation de la qualité de vie du patient et de son entourage, effectuée à des délais divers, qui n'a été effectuée que sur un petit nombre de patients.

- *Les perspectives de l'étude*

Cette étude possède un effectif suffisant pour que les conclusions soient robustes, d'autant plus qu'aucun patient n'a été perdu de vue.

Son approche est originale, puisqu'elle évalue dans un premier temps les facteurs chirurgicaux et le devenir immédiat, en confirmant l'efficacité de l'intervention sur la mortalité immédiate, en étudiant l'évolution à 3, 6 et 12 mois. L'analyse des facteurs de mauvais pronostic, même si elle doit être interprétée avec précaution, apporte des données nouvelles par rapport à la littérature.

La deuxième partie, consacrée à l'étude de la qualité de vie, permet d'établir un « profil » des patients et de leur entourage, problème peu abordé jusqu'alors, alors que se pose le problème éthique de la survie de patients lourdement handicapés. Le nombre de patients et de membres de l'entourage interrogés est faible, et le délai d'évaluation variable, mais ce genre d'évaluation a été rarement effectué dans la littérature. Les résultats sont surprenants, contrastant avec le tableau très pessimiste souvent dressé en urgence aux familles lors de la prise de décision.

Depuis la fin de l'étude, 4 patients ont été opérés au CHRU de Tours.

Les principales perspectives sont :

- La rédaction d'un protocole commun neurologie-neurochirurgie-réanimation pour la prise en charge des patients dans le but d'uniformiser les pratiques
- La standardisation des techniques neurochirurgicales entre les opérateurs (pas de procédure standardisée à ce jour (30))
- La constitution d'un registre de patients craniectomisés avec poursuite du recueil des critères utilisés dans cette étude
- Le suivi des patients opérés et des évaluations régulières programmées à 1 et 2 ans, pour les échelles fonctionnelles et de qualité de vie.

Rappelons que, depuis la méta-analyse publiée en 2007, aucune grande série de patients craniectomisés n'a été rapportée.

## 6. CONCLUSION

Nous avons étudié le devenir et la qualité de vie de 25 patients opérés d'une craniectomie décompressive après un IC sylvien malin au CHRU de Tours. Les résultats de notre étude confirment que malgré la gravité du tableau clinique initial, la prise en charge chirurgicale permet d'inverser le pronostic vital (80% de mortalité après le traitement médical vs 70-80% de survie après la chirurgie). De plus, alors que la crainte d'une mauvaise évolution fonctionnelle à long terme a longtemps été la réserve principale par rapport à une prise en charge chirurgicale dans cette indication, les résultats de notre série rejoignent ceux des études randomisées et leur méta-analyse et confirment que le devenir fonctionnel est également favorable.

Par ailleurs, nous avons pu identifier l'âge, la surface du volet et l'atteinte de l'hémisphère gauche comme des facteurs du bon pronostic fonctionnel à 6 mois et un an. La qualité de vie et la charge des aidants ont pu être étudiés et apparaissent également acceptables plaçant ainsi en faveur de l'utilisation du traitement chirurgical dans cette indication.

Cependant, les divergences observées dans les taux de mortalité postopératoires et l'absence de protocoles standardisés de la technique chirurgicale suggèrent l'intérêt d'établir des protocoles de prise en charge médicale et chirurgicale spécifiques à cette pathologie.

D'autres études sont également nécessaires pour évaluer le devenir fonctionnel, la qualité de vie et la charge des aidants à long terme des patients ayant eu une craniectomie décompressive après un IC sylvien malin, car l'évolution des patients suivis à deux ans dans notre étude laisse sous-entendre la possibilité d'une récupération fonctionnelle même à très long terme dans cette pathologie.

## REFERENCES

1. Huttner HB, Schwab S. Malignant middle cerebral artery infarction: clinical characteristics, treatment strategies, and future perspectives. *Lancet Neurol* 2009; 8:949-958.
2. Johnson RD, Maartens NF, Teddy PJ. Decompressive craniectomy for malignant middle cerebral artery infarction: evidence and controversies. *J Clin Neurosci*. 2011;18:1018-1022.
3. Jüttler E, Schwab S, Schmiedek P, Unterberg A, Hennerici M, Woitzik J, Witte S, Jenetzky E, Hacke W; DESTINY Study Group. Decompressive Surgery for the Treatment of Malignant Infarction of the Middle Cerebral Artery (DESTINY): a randomized, controlled trial. *Stroke*. 2007;38:2518-2525.
4. Oppenheim C, Samson Y, Manai R, Lalam T, Vandamme X, Crozier S, Srour A, Cornu P, Dormont D, Rancurel G, Marsault C. Prediction of malignant middle cerebral artery infarction by diffusion-weighted imaging. *Stroke*. 2000;31:2175-2181.
5. Arnaout OM, Aoun SG, Batjer HH, Bendok BR. Decompressive hemicraniectomy after malignant middle cerebral artery infarction: rationale and controversies. *Neurosurg Focus*. 2011;30: E18
6. Schirmer CM, Ackil AA Jr, Malek AM. Decompressive Craniectomy. *Neurocrit Care*. 2008;8:456-470
7. Scarcella G. Encephalomalacia simulating the clinical and radiological aspects of brain tumor; a report of 6 cases. *J Neurosurg*. 1956;13:278-292
8. Robertson SC, Lennarson P, Hasan DM, Traynelis VC. Clinical course and surgical management of massive cerebral infarction. *Neurosurgery* 2004; 55:55-61
9. Mori K, Aoki A, Yamamoto T, Horinaka N, Maeda M. Aggressive decompressive surgery in patients with massive hemispheric embolic cerebral infarction associated with severe brain swelling. *Acta Neurochir* 2001;143:483-491;
10. Gupta R, Connolly ES, Mayer S, Elkind MS. Hemicraniectomy for massive middle cerebral artery territory infarction: a systematic review. *Stroke* 2004;35:539-543.
11. Vahedi K, Vicaut E, Mateo J, Kurtz A, Orabi M, Guichard JP, Boutron C, Couvreur G, Rouanet F, Touzé E, Guillon B, Carpentier A, Yelnik A, George B, Payen D, Bousser MG; DECIMAL Investigators. Sequential-design, multicenter, randomized, controlled trial of early decompressive craniectomy in malignant middle cerebral artery infarction (DECIMAL Trial). *Stroke*. 2007; 38:2506-2517.
12. Hofmeijer J, Kappelle LJ, Algra A, Amelink GJ, van Gijn J, van der Worp HB; HAMLET investigators. Surgical decompression for space-occupying cerebral infarction (the

Hemicraniectomy After Middle Cerebral Artery infarction with Life-threatening Edema Trial [HAMLET]): a multicentre, open, randomised trial. *Lancet Neurol* 2009; 8:326-833.

13. Vahedi K, Hofmeijer J, Juettler E, Vicaut E, George B, Algra A, Amelink GJ, Schmiedeck P, Schwab S, Rothwell PM, Boussier MG, van der Worp HB, Hacke W; DECIMAL, DESTINY, and HAMLET investigators. Early decompressive surgery in malignant infarction of the middle cerebral artery: a pooled analysis of three randomised controlled trials. *Lancet Neurol* 2007; 6:215-222.

14. European Stroke Organisation (ESO) Executive Committee; ESO Writing Committee. Guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack. *Cerebrovasc Dis.* 2008; 25:457-507

15. Jüttler E, Bösel J, Amiri H, Schiller P, Limprecht R, Hacke W, Unterberg A; DESTINY II Study Group. DESTINY II: DEcompressive Surgery for the Treatment of malignant INfarction of the middle cerebral arterY II. *Int J Stroke.* 2011; 6:79-86

16. Duncan PW, Bode RK, Min Lai S, Perera S; Glycine Antagonist in Neuroprotection Americans Investigators. Rasch analysis of a new stroke-specific outcome scale: the Stroke Impact Scale. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003 Jul;84(7):950-63

17. Carod-Artal FJ, Ferreira Coral L, Stieven Trizotto D, Menezes Moreira C. Self-and proxy-report agreement on the Stroke Impact Scale. *Stroke.* 2009; 40: 3308-3314.

18. Fugl-Meyer AR, Melin R, Fugl-Meyer KS. Life satisfaction in 18- to 64-year-old Swedes: in relation to gender, age, partner and immigrant status. *J Rehabil Med.* 2002;34:239-246.

19. Brown MM. Surgical decompression of patients with large middle cerebral artery infarcts is effective: not proven. *Stroke.* 2003; 34:2305-2036

20. Chen CC, Cho DY, Tsai SC. Outcome of and prognostic factors for decompressive hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery infarction. *J Clin Neurosci.* 2007; 14:317-321.

21. Pillai A, Menon SK, Kumar S, Rajeev K, Kumar A, Panikar D. Decompressive hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery infarction: an analysis of long-term outcome and factors in patient selection. *J Neurosurg.* 2007; 106:59-65.

22. Foerch C, Lang JM, Krause J, Raabe A, Sitzer M, Seifert V, Steinmetz H, Kessler KR. Functional impairment, disability, and quality of life outcome after decompressive hemicraniectomy in malignant middle cerebral artery infarction. *J Neurosurg.* 2004; 101:248-254

23. Curry WT Jr, Sethi MK, Ogilvy CS, Carter BS. Factors associated with outcome after hemicraniectomy for large middle cerebral artery territory infarction. *Neurosurgery* 2005; 56:681-692
24. Yao Y, Liu W, Yang X, Hu W, Li G. Is decompressive craniectomy for malignant middle cerebral artery territory infarction of any benefit for elderly patients? *Surg Neurol.* 2005; 64:165-169
25. Arac A, Blanchard V, Lee M, Steinberg GK. Assessment of outcome following decompressive craniectomy for malignant middle cerebral artery infarction in patients older than 60 years of age. *Neurosurg Focus.* 2009; 26: E3
26. Cho DY, Chen TC, Lee HC. Ultra-early decompressive craniectomy for malignant middle cerebral artery infarction. *Surg Neurol.* 2003; 60:227-322
27. Wagner S, Schnippering H, Aschoff A, Koziol JA, Schwab S, Steiner T. Suboptimum hemicraniectomy as a cause of additional cerebral lesions in patients with malignant infarction of the middle cerebral artery. *J Neurosurg.* 2001; 94:693-696
28. Chung J, Bang OY, Lim YC, Park SK, Shin YS. Newly suggested surgical method of decompressive craniectomy for patients with middle cerebral artery infarction. *Neurologist.* 2011; 17:11-15
29. Kiphuth IC, Köhrmann M, Lichy C, Schwab S, Huttner HB. Hemicraniectomy for malignant middle cerebral artery infarction: retrospective consent to decompressive surgery depends on functional long-term outcome. *Neurocrit Care* 2010; 13:380-384
30. Johnson RD, Maartens NF, Teddy PJ. Technical aspects of decompressive craniectomy for malignant middle cerebral artery infarction. *J Clin Neurosci.* 2011 Aug;18(8):1023-7.

## ANNEXES.

### Annexe 1. Protocole Craniectomie CHRU Tours

Pôle Tête et Cou - Unité NeuroVasculaire, Service de Neurologie

Rédacteurs : S DEBIAIS, N GAVRYLOVA, I BONNAUD	<b>Prise en charge des infarctus sylviens malins au CHRU de Tours</b>
<b>Services concernés</b>	<i>Services d'Urgence, de Réanimation, SAMU du C.H.R.U. de Tours et des C.H. de la région Centre</i>

### Identification des patients à haut risque d'évolution vers un infarctus sylvien malin :

#### 1) Facteurs de risque cliniques

- âge < 60 ans
- Occlusion de l'Artère cérébrale moyenne (ACM)
- score NIHSS > 16 (à pondérer en fonction de l'hémisphère atteint)
- troubles précoces de la vigilance (score à 1 ou 2 pour l'item 1a du NIH)

#### 2) Facteurs de risque radiologiques

- en IRM : **volume de l'infarctus > 145 cc** (territoire de l'artère cérébrale moyenne)
- en scanner : infarctus de plus de la moitié du territoire de l'artère sylvienne
- occlusion combinée ACI et ACM

Les patients qui présentent ces critères sont à haut risque d'évoluer en 24 h à 5 j vers un **infarctus sylvien malin (œdème et engagement)** conduisant au décès dans environ 80% à 90% des cas.

Les patients avec les critères cliniques mais un volume en diffusion d'ischémie < 145 cc nécessitent une surveillance rapprochée car ils sont à risque d'aggravation secondaire (transfert UNV ou réanimation médicale recommandé).

#### Rationnel de la craniectomie

Il est clairement établi que l'hémicraniectomie décompressive large dans les 24 à 48h comparativement au traitement médical permet de réduire la mortalité précoce et le nombre de patients morts ou dépendants à 1 an : la mortalité passe de **70 à 29%** (réduction du risque absolu de 50%) et la proportion de patients **indépendants (mRS ≤ 3) passe de 21 à 43%** (RRA 23%). Aucun patient ne récupère sans handicap (*Vahedi et al. Lancet neurol 2007*).

#### Critères pour une craniectomie

### 1) Critères cliniques

- âge < 60-65 ans
- score NIH  $\geq$  16
- troubles de la vigilance (score à 1 ou 2 pour l'item 1a du NIH) ou aggravation nette du NIHSS dans les 24 premières heures
- délai entre la survenue de l'AVC et le transfert < 48h (pour une prise en charge chirurgicale dans un délai maximal de 48h), en pratique le plus tôt possible

### 2) Critères radiologiques

- en IRM : volume de l'infarctus en diffusion (dans les 24 ères heure, si possible à 12 h) > 145 cc (territoire de l'ACM)
- Si CI à l'IRM, demander une volumétrie en scanner au radiologue, moins précise mais à confronter aux critères cliniques

### 3) Autres critères

- absence de comorbidité sévère
- absence de handicap pré-existant
- entourage social et familial si possible
- information du patient si possible et de l'entourage par le neurologue et le chirurgien, sur les risques de l'évolution naturelle, de la chirurgie, de séquelles ultérieures.
- tenir compte des souhaits exprimés en abordant tous les cas de figure

## Modalités pratiques

-Les patients répondants aux critères ci-dessus justifient d'un contact auprès du **neurologue de garde à l'UNV du CHU de Tours** (02 4747 88 86 ou 02 47 47 88 77).

-Les patients doivent être transférés à l'UNV pour évaluation neurologique, discussion avec le neurochirurgien de garde (IDG neurochir : 71713) et le médecin de garde de réanimation neuro-chirurgicale (71711) ou de réanimation médicale (78575) en vue du geste chirurgical.

-La craniectomie doit être faite le plus rapidement possible une fois la décision prise (le neurologue joint directement le neurochirurgien). La famille doit être vue (ou jointe par téléphone à défaut) par le neurologue et le neurochirurgien.

Dans la mesure du possible, le patient est opéré **avant l'apparition des troubles de la vigilance** (c'est à dire précocement si l'IRM montre un volume > 145 CC, et à un stade où une assistance respiratoire n'est pas encore requise). **Une IRM est nécessaire pour poser l'indication**

Remarque : les patients traités par **rt-PA peuvent être opérés dans les 24h suivant la thrombolyse IV mais éviter de donner aspirine si craniectomie envisagée (risque hémorragique majoré)**

## **Annexe 2. Exemple de Compte-rendu opératoire**

### **CRO Neurochir ad**

Nom du Malade : XXXX  
Dossier : 10-00051  
Opérateur(s) : XXXX  
Aide(s) : XXXX  
Anesthésiste(s) : XXXX  
Date : XXXX 2010  
Médecin(s) traitant(s) :  
LAF900 1 0 Craniectomie Décompressive  
214.52  
LAF900 4 0 Craniectomie Décompressive  
0.00

### **CRANIECTOMIE DECOMPRESSIVE**

#### **Histoire clinique résumée :**

Patient né le 20/02/78, sans antécédent particulier, travaillant dans la restauration, ayant présenté brutalement le 2 janvier 2010 une aphasie et une hémiparésie droite constaté à 15 h 30. Il est admis aux urgences où il bénéficie d'un scanner qui ne retrouve pas de saignement intracrânien. On retrouve des signes précoces d'ischémie cérébrale. Il est donc réalisé une thrombolyse qui n'améliore pas son état clinique. Dans la journée du 4 Janvier, M. Pager devient somnolent, répond moins bien aux ordres simples. Manifestement son état neurologique se dégrade. Sur son scanner cérébral, le volume de l'ischémie est calculé et supérieur à 200 cm<sup>3</sup>. Il se pose alors la question d'une craniectomie décompressive. Dans l'après-midi, son état neurologique continue de se dégrader et le patient devient comateux. On décide donc de réaliser ce traitement salvateur tout en ayant expliqué à son épouse et à ses parents que ce geste n'aurait aucun effet sur ses déficits neurologiques mais avait seulement pour prétention de passer ce cap difficile.

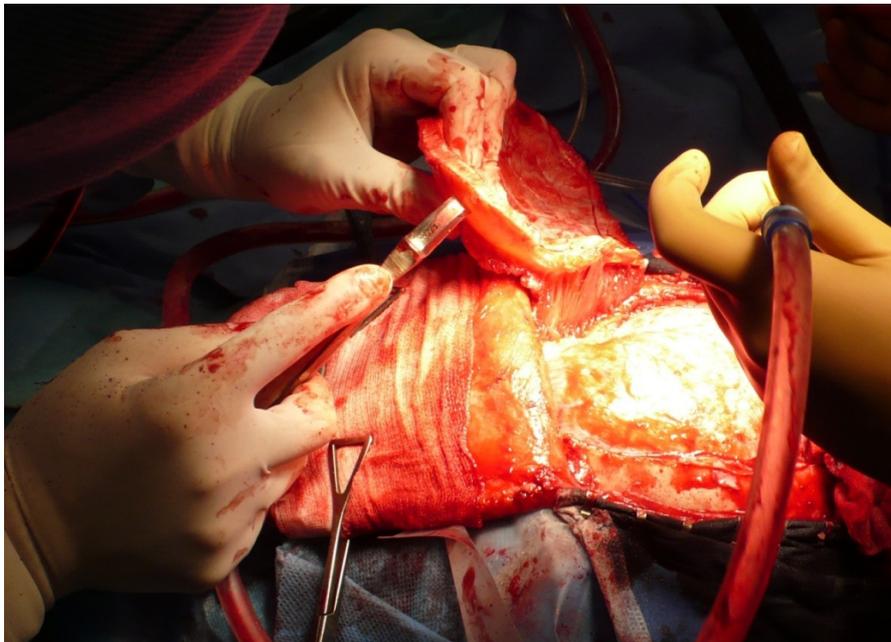
#### **Intervention :**

Malade placé en décubitus dorsal, sous anesthésie générale, tête rotée à droite, épaule gauche surélevée, tête maintenue dans la têtère de Mayfield. Incision cutanée en arbalète. La galéa et le muscle temporal sont ruginés vers le bas. On va réaliser un volumineux volet intéressant la totalité de l'hémicrâne gauche à l'aide de 5 trous de trépan reliés entre eux à la scie pneumatique. Ce volet n'est pas pédiculé. Il est retaillé en deux morceaux et installé au dessus du péritoine dans la région sous ombilicale. On va ouvrir la dure-mère à la façon d'un dos d'enveloppe, cette manœuvre permet d'obtenir une expansion cérébrale assez importante. On glisse sous la dure-mère un Neuropatch(r) que l'on suture par deux points lâches au Prolène. Le champ opératoire est rincé abondamment au sérum chaud. La peau est fermée par des agrafes métalliques sur un drain de Redon sous cutané non aspiratif. Fermeture de l'incision sous ombilicale par des points séparés de Blair Donati. Pansement sec.

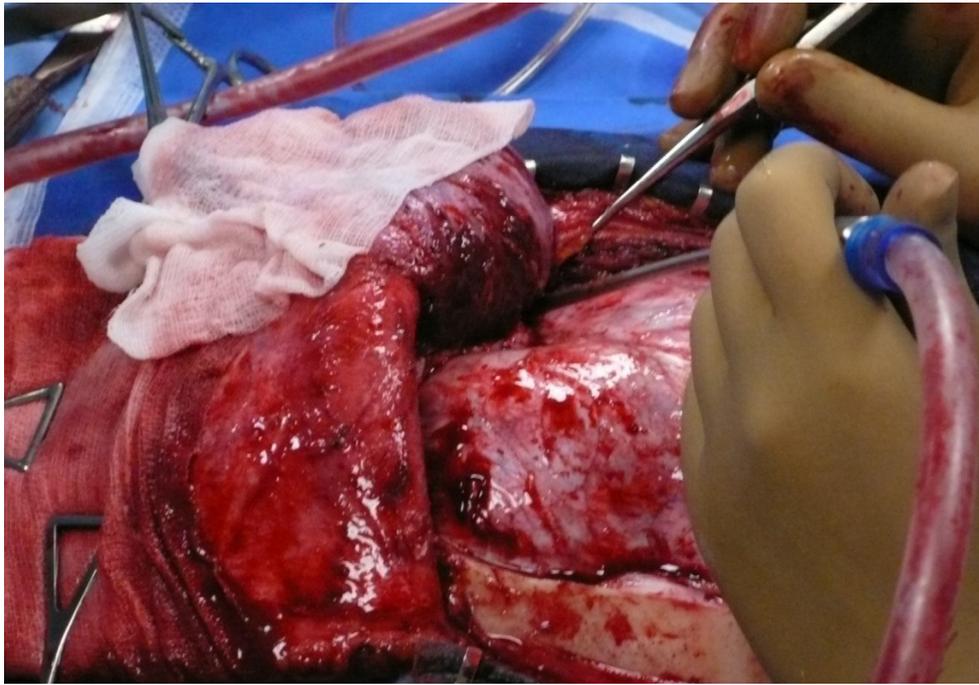
### Annexe 3. Photos procédure chirurgicale



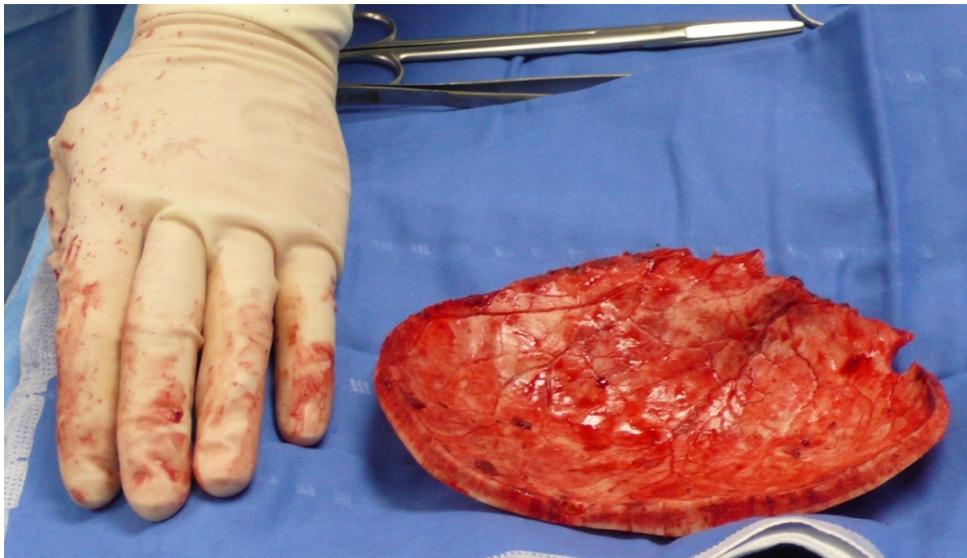
**Figure A :** Scalp décollé. Réalisation d'un large volet osseux.



**Figure B :** Prélèvement d'un patch périosté.



**Figure C :** Hémostase de la dure-mère.



**Figure D :** Volet osseux.

#### **Annexe 4. Procédure de calcul de surface du volet postopératoire**

La surface du volet était calculée à partir d'un scanner cérébral de contrôle postopératoire (80kV, 30mAs) en contraste vasculaire spontané.

Les reconstructions sont effectuées sur la console de post-traitement Philips dédiée.

-Positionnement du centre de rotation au milieu du plus grand axe transverse du volet repéré sur des coupes axiales en fenêtrage osseux épaissies à 50 mm.

-A partir du centre de rotation, reconstruction sagittale oblique dans le plan du volet.

-Mise en place d'un ROI (Region Of Interest) elliptique ajusté au plus près des bords du volet, dont la surface est mesurée automatiquement.

## **Annexe 5. Score de Rankin**

**0:** Aucun symptôme

**1:** Pas d'incapacité significative malgré les symptômes (mineurs), capable de mener toutes ses obligations et activités habituelles

**2:** Incapacité légère, incapable de mener toutes ses activités antérieures mais capable de vaquer à ses occupations sans assistance. Peut rester seul à la maison au moins 1 semaine. Peut s'habiller, manger, bouger, aller aux toilettes, préparer un repas simple, faire des courses

**3:** Invalidité modérée, a besoin de quelques aides mais capable de marcher seul avec ou sans canne. Peut s'habiller, faire sa toilette, manger seul. A besoin d'assistance pour repas, corvées ménagères, s'occuper de son argent, faire les courses, se déplacer

**4:** Invalidité moyennement sévère, incapable de marcher sans aide et incapable de gérer ses besoins corporels sans assistance. A besoins d'assistance pour s'habiller, manger, se laver, aller aux toilettes. Peut rester seul quelques temps dans la journée mais aide tous les jours

**5:** Invalidité sévère, rivé au lit, incontinent et nécessitant une surveillance et des soins de nursing permanents

**6:** Décès

## Annexe 6. Echelle de Qualité de vie LiSat-11

Pour chaque proposition, merci d'entourer une réponse de 1 à 6,  
1 signifiant pas satisfaisant du tout, 2 pas satisfaisant, 3 peu satisfaisant, 4 moyennement satisfaisant, 5 satisfaisant et 6 très satisfaisant :

<b><u>Ma vie dans son ensemble :</u></b>	<b><u>1</u></b>	<b><u>2</u></b>	<b><u>3</u></b>	<b><u>4</u></b>	<b><u>5</u></b>	<b><u>6</u></b>
-Ma situation professionnelle :	1	2	3	4	5	6
-Ma situation financière :	1	2	3	4	5	6
-Ma situation dans les loisirs :	1	2	3	4	5	6
-Mes contacts avec mes amis et connaissances :	1	2	3	4	5	6
-Ma vie sexuelle :	1	2	3	4	5	6
-Mes capacités de m'occuper de moi-même: (hygiène, habillage, transferts...)	1	2	3	4	5	6
-Ma vie de famille :	1	2	3	4	5	6
Absence de famille						
-Ma vie de couple :	1	2	3	4	5	6
-Absence de conjoint						
-Ma santé physique :	1	2	3	4	5	6
-Ma santé psychologique :	1	2	3	4	5	6

## Annexe 7. Echelle de qualité de vie SIS.3.0 (Stroke Impact Scale)

Le but de ce questionnaire est d'évaluer l'impact de votre accident vasculaire cérébral sur votre santé et votre vie. Nous voulons savoir comment, SELON VOUS, cet accident vasculaire cérébral vous a touché(e). Nous allons vous poser des questions sur les limitations causées par votre accident vasculaire cérébral, ainsi que sur la façon dont l'accident vasculaire cérébral a modifié votre qualité de vie. Enfin, nous vous demanderons d'évaluer à quel point vous pensez vous être rétabli(e) après votre accident vasculaire cérébral.

Ces questions portent sur les problèmes physiques qui ont pu être causés par votre accident vasculaire cérébral.

<b>1. Au cours de la dernière semaine, comment évalueriez-vous la force de...</b>	<b>Beaucoup de force</b>	<b>Pas mal de force</b>	<b>Force moyenne</b>	<b>Un peu de force</b>	<b>Pas de force du tout</b>
a. votre bras <u>le plus touché</u> par votre accident vasculaire cérébral ?	5	4	3	2	1
b. votre main <u>la plus touchée</u> par votre accident vasculaire cérébral (pour saisir des objets) ?	5	4	3	2	1
c. votre jambe <u>la plus touchée</u> par votre accident vasculaire cérébral ?	5	4	3	2	1
d. votre pied/cheville <u>le/la plus touché(e)</u> par votre accident vasculaire cérébral ?	5	4	3	2	1

**Ces questions portent sur votre mémoire et votre faculté à réfléchir.**

<b>2. Au cours de la dernière semaine, vous a-t-il été difficile de...</b>	<b>Pas du tout difficile</b>	<b>Un peu difficile</b>	<b>Moyennement difficile</b>	<b>Très difficile</b>	<b>Extrêmement difficile</b>
a. vous rappeler ce qu'on venait de vous dire ?	5	4	3	2	1
b. vous rappeler ce qui s'était passé la veille ?	5	4	3	2	1
c. vous rappeler ce que vous aviez à faire (par exemple aller à des rendez-vous ou prendre vos médicaments) ?	5	4	3	2	1
d. vous rappeler quel jour on était ?	5	4	3	2	1
e. vous concentrer ?	5	4	3	2	1
f. réfléchir rapidement ?	5	4	3	2	1
g. résoudre des problèmes quotidiens ?	5	4	3	2	1

## Annexe 8. Echelle de Zarit (évaluation de la charge de l'aidant)

Voici une liste d'énoncés qui reflètent comment les gens se sentent parfois quand ils prennent soin d'autres personnes. Pour chaque énoncé, indiquer à quelle fréquence il vous arrive de vous sentir ainsi : jamais, rarement, quelquefois, assez souvent, presque toujours. Il n'y a ni bonne, ni mauvaise réponse.

**Cotation** : 0 = jamais, 1 = rarement, 2 = quelquefois, 3 = assez souvent, 4 = presque toujours

### À quelle fréquence vous arrive-t-il de :

- Sentir que votre parent vous demande plus d'aide qu'il n'en a besoin?..... 0 1 2 3 4
- Sentir que le temps consacré à votre parent ne vous en laisse pas assez pour vous ?.....0 1 2 3 4
- Vous sentir tiraillé entre les soins à votre parent et vos autres responsabilités (familiales ou de travail)?.....0 1 2 3 4
- Vous sentir embarrassé par les comportements de votre parent ?.....0 1 2 3 4
- Vous sentir en colère quand vous êtes en présence de votre parent ?..... 0 1 2 3 4
- Sentir que votre parent nuit à vos relations avec d'autres membres de la famille ou des amis ?..... 0 1 2 3 4
- Avoir peur de ce que l'avenir réserve à votre parent ? 0 1 2 3 4
- Sentir que votre parent est dépendant de vous ?.....0 1 2 3 4
- Vous sentir tendu en présence de votre parent ?.....0 1 2 3 4
- Sentir que votre santé s'est détériorée à cause de votre implication auprès de votre parent ?.....0 1 2 3 4
- Sentir que vous n'avez pas autant d'intimité que vous aimeriez à cause de votre parent ?.....0 1 2 3 4
- Sentir que votre vie sociale s'est détériorée du fait que vous prenez soin de votre parent ?.....0 1 2 3 4
- Vous sentir mal à l'aise de recevoir des amis à cause de votre parent ? 0 1 2 3 4
- Sentir que votre parent semble s'attendre à ce que vous preniez soin de lui comme si vous étiez la seule personne sur qui il puisse compter ? 0 1 2 3 4
- Sentir que vous n'avez pas assez d'argent pour prendre soin de votre parent

- encore longtemps compte tenu de vos autres dépenses ? ....0 1 2 3 4
- Sentir que vous ne serez plus capable de prendre soin de votre parent  
encore bien longtemps ?..... 0 1 2 3 4
- Sentir que vous avez perdu le contrôle de votre vie depuis la maladie  
de votre parent?..... 0 1 2 3 4
- Souhaiter pouvoir laisser le soin de votre parent à quelqu'un d'autre ? 0 1 2 3 4
- Sentir que vous ne savez pas trop quoi faire pour votre parent ?..... 0 1 2 3 4
- Sentir que vous devriez en faire plus pour votre parent ?.....0 1 2 3 4
- Sentir que vous pourriez donner de meilleurs soins à votre parent ?... 0 1 2 3 4
- En fin de compte, à quelle fréquence vous arrive-t-il de sentir que les soins  
à votre parent sont une charge, un fardeau ?.....0 1 2 3 4

## Annexe 9. Données de prise en charge chirurgicale selon les opérateurs

<i>Opérateur</i>	<i>Nombre de patients opérés</i>	<i>Surface du volet (cm<sup>2</sup>)</i>	<i>Rapport volumeIC/ Surface</i>	<i>Complications hémorragiques postopératoires*</i>	<i>Décès post op**</i>	<i>Bonne évolution***</i>
<b>1</b>	3	108 (94-121)	2,1	<b>0</b> (/3)	<b>0</b> (/3)	<b>3</b> (/3) 30 mois
<b>2</b>	5	86 (75-96)	2,9	<b>3</b> (/5)	<b>1</b> (/5)	<b>0</b> (/5) 10 mois
<b>3</b>	8	91 (67-101)	3	<b>3</b> (/8)	<b>1</b> (/8)	<b>3</b> (/8) 24 mois
<b>4</b>	7	84 (67-99)	3,1	<b>0</b> (/7)	<b>4</b> (/7)	<b>0</b> (/7) 8 mois
<b>5</b>	1	97	2,6	<b>0</b> (/1)	<b>0</b> (/1)	<b>1</b> (/1) 13 mois
<b>6</b>	1	61	2,6	<b>1</b> (/1)	<b>0</b> (/1)	<b>0</b> (/1) 12 mois

**\*** : nombre de patients ayant une complication hémorragique (/nombre total de patients opérés) pour l'opérateur concerné

**\*\*** : nombre de patients décédés (/nombre total de patients opérés) pour l'opérateur concerné

**\*\*\*** : nombre de patients ayant un score de Rankin  $\leq 3$  à la fin de l'étude (/nombre total de patients opérés) pour opérateur concerné, durée médiane du suivi des patients survivants (mois)