



HAL
open science

Diamètre de la gaine du nerf optique : facteur prédictif de mortalité au décours de l'hémorragie méningée anévrysmale ?

Thomas Archange

► To cite this version:

Thomas Archange. Diamètre de la gaine du nerf optique : facteur prédictif de mortalité au décours de l'hémorragie méningée anévrysmale ?. Médecine humaine et pathologie. 2016. dumas-01332837

HAL Id: dumas-01332837

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01332837>

Submitted on 16 Jun 2016

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

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

UNIVERSITE DE PICARDIE JULES VERNE
FACULTE DE MEDECINE D'AMIENS

Année 2016

N°: 2016-17

**Diamètre de la gaine du nerf optique : Facteur prédictif de mortalité au
décours de l'hémorragie méningée anévrysmale ?**

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 22 Mars 2016
A la faculté de médecine d'Amiens
Par Thomas ARCHANGE

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Dupont

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Deramond

Monsieur le Professeur Toussaint

Monsieur le Professeur Lorne

Directeur de Thèse :

Monsieur le Docteur Jeanjean

UNIVERSITE DE PICARDIE JULES VERNE
FACULTE DE MEDECINE D'AMIENS

Année 2016

N°: 2016-17

**Diamètre de la gaine du nerf optique : Facteur prédictif de mortalité au
décours de l'hémorragie méningée anévrysmale ?**

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 22 Mars 2016
A la faculté de médecine d'Amiens
Par Thomas ARCHANGE

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Dupont

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Deramond

Monsieur le Professeur Toussaint

Monsieur le Professeur Lorne

Directeur de Thèse :

Monsieur le Docteur Jeanjean

A mon Président de thèse,

Monsieur le Professeur Hervé DUPONT

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier
(Anesthésie-Réanimation)
Chef de service de Réanimation
Co-chef du Pôle "Anesthésie-Réanimation, médecine d'urgence"

Vous me faites l'honneur de présider ce jury.

Merci pour votre enseignement tout au long de ces années.

Soyez certain de mon profond respect.

A mon Maître,

Monsieur le Professeur Hervé DERAMOND

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier
(Radiologie et imagerie médicale)
Chevalier dans l'Ordre des palmes Académiques

Vous me faites l'honneur de juger ce travail.

Merci pour votre disponibilité.

Soyez assuré de mon profond respect et de ma sincère reconnaissance.

A mon Maître,

Monsieur le Professeur Patrick TOUSSAINT

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier
(Neurochirurgie)

*Je vous remercie de votre présence au sein de ce jury de thèse.
Veuillez recevoir ici le témoignage de mon respect et de ma gratitude.*

A mon Maître,

Monsieur le Professeur Emmanuel LORNE

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier
(Anesthésie-Réanimation)
Chef du service d'Anesthésie

Vous me faites l'honneur de juger mon travail.

Merci pour votre enseignement tout au long de ces années.

Soyez assuré de ma profonde reconnaissance.

A mon Directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Patrick JEANJEAN

Praticien Hospitalier
(Anesthésie-Réanimation)
Neuroréanimation

Vous me faites l'honneur de diriger ma thèse.

Merci de m'avoir fait confiance pour la réalisation de ce travail.

Merci pour vos conseils.

Veillez recevoir ici le témoignage de mon respect et de ma gratitude.

A mes parents et mes soeurs,

Soutien inconditionnel depuis tant d'années et qui le resteront pour toutes les étapes de la vie qu'il me reste à traverser.

A ma femme,

Pour ton aide, ta patience, ton écoute, ton réconfort, ton humour, ton mérite à me supporter diront certains; finalement tellement de choses qui te rendent indispensable.

A ma grand mère,

Force de caractère et de gentillesse, je te dois en partie cette réussite. Quelle chance de pouvoir la partager avec toi.

A la Munchy's,

Il y a des amitiés qui vous forgent. Je suis fier de vous, et de ce que l'on construit ensemble. Je nous souhaite encore beaucoup de temps et de moments de vie.

A mes potes de fac,

Thècle, Sam, Guigui et Camille; jamais je n'y serais parvenu sans vous. Merci pour ce soutien et surtout toutes ces bières! Diane, JB, Blaise, Charlotte, Max, Gus, à quand le retour dans le Nord? Merci à Claire et Bilbo pour leur fidèle présence dès les premières années.

A mes co internes,

Je suis heureux d'avoir fait un bout de chemin avec vous, puisse chacun être épanoui dans son travail. Merci mille fois Amandine pour tous ces semestres. J'admire ton efficacité et ta sérénité apparente...

A mes chefs,

L'expérience est peut-être la chose la plus importante de ce métier; merci de m'avoir fait partager la vôtre. Un remerciement particulier à M Cassetto, M Guilbert, M Huet, Mona, Mme Barjon, Antonia, Pierre, Alexandre, Edouard et Philippe.

Merci aux plus jeunes d'avoir le souci de notre formation, et de savoir accorder votre confiance. Merci à Louise, Rada, Eugénie, Osama, Alexis, Stephanie, Benoit, Sébastien, Pierre, Vincent, et évidemment Bruno.

Aux paramédicaux,

Un immense merci à l'équipe Saint Quentinnoise, qui m'a appris les bases du métier. Ces semestres parmi vous resteront inoubliables.

Merci aux équipes de Compiègne, de Neuro Réanimation, d'Anesthésie du CHU, de Réanimation polyvalente, du SAMU 80 pour tous ces moments et gardes passés ensemble.

Une mention particulière à l'équipe de Réanimation CTV qui a su rendre notre semestre bien plus agréable qu'annoncé. Bravo à tous pour votre travail.

A l'équipe du CHRU de Lille,

Accueil et enseignement de qualité, à la hauteur de mes souvenirs d'externat.

A la famille Barre-Drouad,

Une relecture au couteau, efficace et rapide. Un immense merci d'avoir consacré un peu de temps à mon travail.

A Olivier

« En bref, je pense que tout est possible à qui rêve, ose, travaille et n'abandonne jamais. »

X. Dolan

Liste des abréviations

ACSOS	Agression Cérébrale Secondaire d'Origine Systémique
DGNO	Diamètre de la Gaine du Nerf Optique
DTC	Doppler Trans Crânien
GOS	Glasgow Outcome Scale
GCS	Glasgow Coma Scale
HSA	Hémorragie Sous Arachnoïdienne
HTIC	Hypertension Intra Crânienne
IGS2	Indice de Gravité Simplifié
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique
LCR	Liquide Céphalo Rachidien
PIC	Pression Intra Crânienne
PPC	Pression de Perfusion Cérébrale
SNC	Système Nerveux Central
TCG	Traumatisé Crânien Grave
TDM	TomoDensitoMétrie
WFNS	World Federation of Neurosurgical Societies

Table des matières

Résumé	21
Introduction	23
Matériel et méthode	27
I.Objectifs	27
II.Conception de l'étude	27
III.Critère de jugement	28
IV.Déroulement de l'étude	29
V.Analyse statistique.....	30
VI.Aspect éthique.....	31
Résultats	33
I.Paramètres démographiques et données cliniques.....	33
II.Devenir des patients à 1 mois	37
III.Devenir des patients à 6 mois	42
IV.Corrélation entre la mesure du DGNO et la mortalité à 1 et 6 mois.....	47
V.Corrélation entre la mesure du DGNO et le score de GOS à 1 et 6 mois.....	48
VI.Autres résultats.....	49
Discussion	51
Conclusion	55
Références bibliographiques	57
Annexes	61
Annexe 1 : Score de Glasgow	61
Annexe 2 : Echelle de Hunt et Hess	61
Annexe 3 : Echelle de la WFNS	62
Annexe 4 : Echelle de Fisher	62
Annexe 5 : Score de GOS	62

RESUME

Introduction: L'hémorragie sous arachnoïdienne (HSA) est une pathologie grave, marquée par de lourdes séquelles neurologiques. L'échelle WFNS fait référence dans l'évaluation de la gravité, mais présente des limites. A travers la mesure des diamètres des gaines des nerfs optiques (DGNO), nous avons cherché à trouver une corrélation entre leur dilatation (signe d'HTIC) et le pronostic à 6 mois.

Méthode : Cent onze patients ont été inclus de Août 2013 à Janvier 2016 en Neuroréanimation au CHU Amiens Sud. Les DGNO étaient mesurés sur le scanner initial par 3 observateurs. Les scores de WFNS, Hunt et Hess et Fisher étaient recherchés à l'entrée. La mortalité et le score de GOS (Glasgow Outcome Scale) étaient recueillis à 1 et 6 mois.

Résultats : La valeur moyenne du DGNO n'était pas associée à la mortalité à 6 mois en analyse multivariée ($p=0,981$). La valeur seuil optimale d'après la courbe ROC était de 6,7 mm avec une sensibilité de 58% [39% - 75%] et une spécificité de 71% [60% - 81%]. L'odds ratio correspondant était de 2,82 (IC95% [1,22 - 6,53]). A contrario, l'HTIC était corrélée au risque de décès à 6 mois ($p=0,020$) (OR 4,76 [1,28- 16,67]). Le DGNO moyen n'était pas associé au score de GOS à 6 mois ($p=0,254$).

Conclusion : Par sa simplicité et son innocuité, la mesure du DGNO apparaissait comme l'outil idéal. Cependant, dans notre cohorte, il ne semblait pas prédire le pronostic vital ou fonctionnel à 6 mois. Au vu des résultats s'intéressants à la pression intra crânienne, sa correspondance avec le DGNO ne semblait pas ressortir au décours de l'HSA anévrysmale.

Mots clefs : Hémorragie sous arachnoïdienne- diamètre de la gaine des nerfs optiques- pronostic- HTIC- score de GOS

INTRODUCTION

Une hémorragie méningée se définit par un saignement dans l'espace sous arachnoïdien, on lui préfère ainsi le terme d'hémorragie sous arachnoïdienne (HSA). Dans 85% des cas, elle est d'étiologie anévrysmale [1]. Ce dernier se présente sous la forme d'un sac de taille variable, implanté sur la paroi artérielle. Il se formerait progressivement au niveau d'une zone de moindre résistance sous l'effet de variations hémodynamiques. L'hypertension artérielle, l'alcool et le tabac en sont les principaux facteurs de risque [2].

L'étiopathogénie des anévrysmes intracrâniens n'est pas parfaitement élucidée, de même que les facteurs influençant leur rupture.

L'incidence annuelle des hémorragies sous-arachnoïdiennes anévrysmales est estimée à 5-10/100 000 habitants par an [3]. La mortalité immédiate est estimée à 20 % des cas [4] et la mortalité totale à 30 jours à 40-45% [5].

Elle est grévée d'un sombre pronostic, puisque plus d'un tiers présenteront des séquelles neurologiques [6], constituant ainsi un problème de santé publique majeur.

Des travaux antérieurs ont permis d'identifier un certain nombre de facteurs pronostics comme l'âge supérieur à 60 ans, les agressions cérébrales secondaires d'origine systémique (ACSOS) [7], le score de Glasgow [8], l'hypertension intra crânienne (HTIC) [9], le maintien d'une autorégulation du débit sanguin cérébral [10], le siège et la taille de l'anévrysme [11], les complications secondaires (le resaignement et le vasospasme avec une conséquence ischémique) [7], le dosage de la troponine plasmatique (par décharge cathécholaminergique) et du HighS100 (signe de la lyse astrocytaire) [12].

L'échelle d'évaluation clinique de la World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS) est recommandée par la conférence d'experts française [13] et les guidelines européennes de 2013 (European Stroke Organization) [14] pour évaluer la gravité des HSA. Elle associe le score de Glasgow à la présence d'un déficit moteur. Il existe d'autres scores prédictifs de

complications, comme la classification de Hunt et Hess [15] ou la classification scannographique de Fisher, prédictive de l'apparition du vasospasme [16 17].

Ces scores et éléments pronostics ont pour objectif d'orienter la prise en charge thérapeutique et le choix du monitoring hémodynamique. Ainsi la priorité d'un WFNS 1 est de limiter les à-coups hypertensifs afin d'éviter le resaignement, tandis qu'elle est au maintien de la pression de perfusion cérébrale (PPC) pour un WFNS 5. Ces scores présentent des limites, en partie à cause des difficultés de recueil, des difficultés techniques (mesure de la Pression Intra Crânienne (PIC)), du manque d'expérience (lecture scannographique, évaluation du score de Glasgow), de subjectivité, ou tout simplement d'éléments recueillables qu'à posteriori.

Dans le cadre du score de la WFNS, à la phase initiale de la prise en charge, l'évaluation du Glasgow est parfois manquante ou mal estimée, tout comme le déficit moteur. Un recueil irréalisable une fois que le patient est intubé et/ou sédaté. La cohorte de Rosen DS [18] a pu affiner l'évaluation pronostic du GOS à 3 mois en utilisant une échelle regroupant les principaux facteurs de risque, mais dont l'utilisation s'est avérée trop complexe au lit du patient.

Ces dernières décennies ont vu l'essor de techniques de mesure non invasives de la PIC telle que l'imagerie cérébrale, qui finalement possède de faibles performances diagnostiques [19]. L'étude de Hiler M [20] proposait un score scannographique composite alliant la dilation des cornes frontales et la déviation de la ligne médiane afin d'évaluer l'HTIC, mais après comparaison à une mesure invasive les résultats n'étaient pas significatifs. L'enregistrement des produits de distorsion des otoémissions acoustiques basé sur la relation existante entre la pression intracochléaire et la PIC [21], le doppler transcrânien basé sur l'étude de la vitesse des globules rouges dans les artères de gros calibres du polygone de Willis [22 23] et la mesure échographique du diamètre de l'enveloppe du nerf optique [24], sont d'autres techniques modernes d'évaluation de la PIC, mais là encore, chacune présente ses limites.

Il nous est donc paru intéressant de chercher une technique et un critère simples, fiables, reproductibles, peu onéreux, rapidement réalisables, (y compris à distance) sans effet indésirable permettant, d'évaluer le pronostic des HSA.

En 2011, l'équipe amiénoise de Neuroréanimation s'était intéressée au lien entre le diamètre de la gaine du nerf optique (DGNO) au scanner et la mortalité, chez le traumatisé crânien

grave (TCG). Ce travail avait pu mettre en évidence qu'un DGNO supérieur à 7,25 mm était un facteur prédictif indépendant de mortalité à 6 mois [25]. Cette idée originale est rendue possible par l'anatomie de l'encéphale. Le nerf optique est un prolongement de la substance blanche qui mesure environ 50mm de longueur et 3mm de largeur avec une portion intra orbitaire de 25mm de longueur formant un « S ». Cette portion intra orbitaire est entourée de liquide céphalo rachidien (LCR) et de dure-mère (appelée dans cette localisation « enveloppe du nerf optique »). L'espace sous-arachnoïdien entourant le nerf optique est connecté aux espaces sous-arachnoïdiens intracrâniens. Ainsi, toute augmentation de la pression intracrânienne est transmise à l'espace sous-arachnoïdien enveloppant le nerf optique et entraîne alors une distension du DGNO. Ce lien a déjà été prouvé en échographie [24 26 27], mais les études concernaient en grande majorité des traumatismes crâniens graves ou des hémorragies intra parenchymateuses, jamais des HSA. Notons que certains états pathologiques peuvent bloquer ces conductions tels que les tumeurs exerçant un effet de masse sur le nerf optique, les tumeurs de la gaine du nerf optique, les anomalies vasculaires à retentissement intra orbitaire (acquises ou constitutionnelles) et les traumatismes oculaires et orbitaires.

Nous nous sommes donc intéressés à retrouver une relation entre la dilatation des nerfs optiques au scanner et la mortalité à 6 mois des patients victimes d'HSA anévrysmale.

MATERIELS ET METHODES

I. Objectifs

A. Objectif principal

Déterminer si la mesure scannographique précoce du DGNO est un facteur prédictif de mortalité à 6 mois, dans les suites d'une HSA anévrysmale.

B. Objectif secondaire

Evaluer la relation entre le DGNO par mesure scannographique et les séquelles fonctionnelles via l'échelle du Glasgow Outcome Scale (GOS) à 1 et 6 mois.

II. Conception de l'étude

A. Type d'étude

Il s'agit d'une étude de cohorte prospective, monocentrique, hors produit de santé.

B. Critères d'inclusion

- Agé de plus de 18ans
- Patient admis en Neuroréanimation pour HSA sur rupture anévrysmale
- Consentement éclairé, signé par la personne de confiance ou le patient.
- Patient affilié à la sécurité sociale

C. Critères de non inclusion

- Absence de scanner à la phase initiale (dans les 12 premières heures) ou absence de coupe millimétrique
- Présence d'un traumatisme du globe oculaire ou du nerf optique
- Anomalie pré-existante de la Pression Intra Crânienne (PIC) ou antécédent de pathologie cérébrale neurochirurgicale
- HSA non anévrysmale (traumatique, tumorale ou malformation artério veineuse)
- Présence d'un capteur de PIC ou d'une dérivation du Liquide Céphalo Rachidien (LCR) sur le scanner
- Patient sous tutelle ou curatelle

D. Modalité de recrutement

Le recrutement était réalisé dans le service de Neuroréanimation du CHU d'Amiens, service accueillant en moyenne 70 patients par an, répondants aux critères d'inclusion.

III. Critère de jugement

A. Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal était la survenue du décès à 6 mois. Il était mis en relation avec le DGNO mesuré à 0,1mm près. La mesure était faite sur le logiciel DXMM DICOM de la société Médasys, puis était relevée par les observateurs et recueillie par l'investigateur.

B. Critère de jugement secondaire

Le critère de jugement secondaire était l'évaluation des séquelles neurologiques à 1 et 6 mois, au travers du score de GOS en lien avec le DGNO mesuré à 0,1 mm près.

On classait ainsi en bonne évolution les GOS 4 et 5 et en mauvaise évolution les GOS 1-2-3.

IV Déroulement de l'étude

A. Calendrier

L'étude s'est déroulée de Août 2013 à Janvier 2016. La durée de la période d'inclusion était de 3 ans, la durée totale de l'étude était de 3 ans et 6 mois.

B. Visite d'inclusion

A l'arrivée en Neuroréanimation, après avoir vérifié les critères d'inclusion et de non inclusion, l'investigateur s'efforçait de recueillir le consentement du patient ou celui de la personne de confiance. Un amendement au protocole a été apporté, précisant qu'en l'absence de famille ou de personne de confiance, l'investigateur pouvait inclure et chercher le consentement au réveil du patient. Dans l'impossibilité du réveil, ce dernier était considéré comme inclu.

L'investigateur devait ensuite recueillir à l'admission:

- Les constantes (Pouls, Tension artérielle, SpO₂, EtCO₂, Glycémie, Température et Score de Glasgow (Annexe 1)) au moment de la première prise en charge médicale
- Les caractéristiques du patient (sexe, âge, IGS2, comorbidités)
- Les caractéristiques de l'HSA (score de Hunt et Hess (Annexe 2), le WFNS (Annexe 3), le Fisher modifié (Annexe 4), le siège et la technique d'exclusion de l'anévrisme).

Afin d'évaluer la variabilité inter individuelle, trois opérateurs ont été nécessaires. Ils mesuraient en aveugle, sur le scanner initial le DGNO à 0,1 mm près, et ce 3 mm en arrière du globe oculaire de façon perpendiculaire au grand axe du nerf, grâce au curseur électronique du logiciel DXMM.DICOM de Médasys TM (image 1).

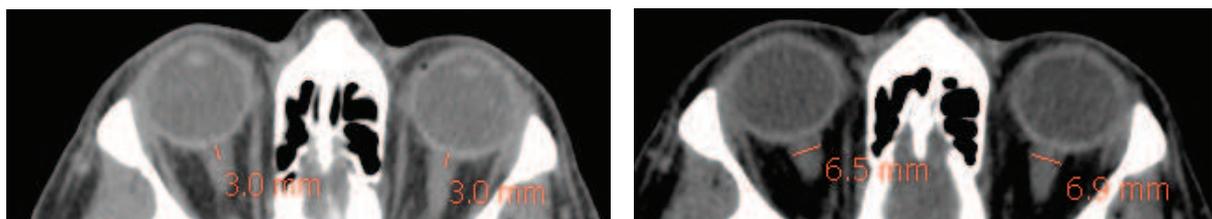


Image 1 : Modalité de mesure du diamètre de la gaine des nerfs optiques

Une moyenne des mesures des diamètres des gaines des nerfs optiques sur chaque patient par observateur, puis une moyenne des 3 observateurs étaient calculées.

C. Visite de suivi

A 1 et 6 mois, étaient réévalués la survie et le score GOS (Annexe 5) ; soit par consultation du dossier médical, soit par appel téléphonique du patient ou de la personne de confiance.

V. Analyse statistique

A. Description des méthodes statistiques

Description de la population : Les variables quantitatives étaient décrites à l'aide de la moyenne \pm écart type et de la médiane [minimum –maximum]. Les variables qualitatives étaient décrites par leur fréquence avec un intervalle de confiance de niveau 95 % (IC 95 %).

Analyse du critère principal: Les caractéristiques de la population étaient exprimées en moyenne \pm écart type pour les variables quantitatives et en pourcentage pour les qualitatives. La comparaison entre les groupes vivant et décédé s'est faite à l'aide d'un test de Student pour les variables quantitatives et par un Khi-2 ou un test exact de Fisher pour les qualitatives. La recherche d'une association entre DGNO et le décès à 1 et 6 mois était réalisée à l'aide d'un modèle univarié de régression logistique avec un risque de première espèce à 10%. Puis l'association était validée par un ajustement sur les facteurs significatifs en univarié, via une analyse multivariée, avec un seuil de significativité fixé à 5%. Les odds ratio étaient calculés avec leur intervalle de confiance de niveau 95%.

On traçait une courbe Receiver Operating Character (ROC) pour déterminer la valeur seuil du DGNO prédisant au mieux la survenue d'un décès à 1 et 6 mois, selon les sensibilité (Se) et spécificité (Sp) désirées.

Analyse des critères secondaires: Les mêmes analyses étaient menées, cherchant la corrélation entre le GOS à 1 et 6 mois et le DGNO. Le GOS était considéré selon 2 modalités: bon (GOS 4-5) ou mauvais (GOS 1-2-3).

B. Calcul du nombre de personnes à inclure et de la puissance

Sous l'hypothèse d'une sensibilité attendue de 80 %, l'observation de 30 décès à 6 mois garantissait une borne inférieure de l'intervalle de confiance à 95 % supérieure à 58 %; 120 patients étaient donc nécessaires. Le facteur d'inflation de l'effectif par la méthode d'O'Brien Fleming étant de 1.02, l'effectif ajusté était de 122 patients et en tenant compte de 5% de non évaluables, 128 patients devaient participer, pour une puissance de 80 %. Cependant, les inclusions ont pu être stoppées plus tôt, après 111 patients, dont les 31 décès requis.

Compte tenu de la nature du critère de jugement principal, moins de 5 % de données manquantes étaient attendues. L'exploration des objectifs secondaires était basée sur l'ensemble des cas complets.

VI. Aspect éthique

Cette étude non-invasive et non-interventionnelle a reçu l'avis favorable du CPP Nord-Ouest et l'autorisation de l'ANSM le 27/05/2013. **Numéro ID-RCB : 2013-A00561-44.**

RESULTATS

I. Paramètres démographiques et données cliniques

A. Caractéristiques de la population

Entre Août 2013 et Août 2016, 149 patients ont été admis en Neuroréanimation pour HSA non traumatique, 111 patients correspondaient aux critères d'inclusion, tous ont été suivis jusqu'à 6 mois. Trente huit ont été exclus de l'étude pour les raisons suivantes : absence d'accord (10), malformation artério veineuse (3), autres lésions (dissection artérielle cérébrale, anévrisme mycotique) (5), absence de lésion (10), pathologie neurochirurgicale ou atteinte préexistante du nerf optique (3), retard diagnostic (4), imagerie non exploitable (3). Les données démographiques à l'inclusion retrouvaient une prédominance féminine (60 %). L'HTA et le tabagisme étaient les principales comorbidités associées. L'âge moyen était de 53 ans, l'Indice de Gravité Simplifié (IGS2) moyen de 39, le Glasgow moyen à 11, et les ACSOS globalement limitées (tableau I).

Tableau I : Caractéristiques de la population et paramètres à l'entrée

	n	%	
Sexe féminin	67	60	
HTA	46	40	
Tabac	31	27	
Ethylisme	10	9	
	moyenne	écart type	[minimum- maximum]
Age (année)	53	12	[22-84]
IGS2	39	19	[7-76]
GCS	11	5	[3-15]
Température	36,3	0,9	[32-38,4]
SpO2(%)	97	2	[90-100]
Dextro (mmol/l)	7,7	2,6	[2,7-20]
TAS (mmHg)	144	33	[70-230]
TAD (mmHg)	81	19	[20-140]
Fc (bpm)	76	21	[20-143]

B. Caractéristiques de la pathologie

Trente trois pourcent des anévrysmes siégeaient sur la circulation antérieure et 26% sur le territoire sylvien (figure 1).

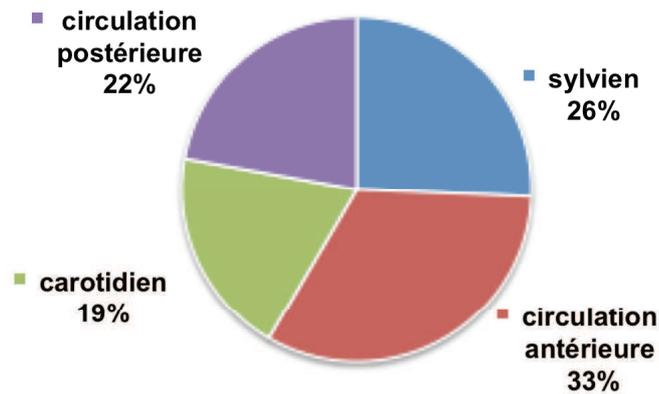


Figure 1 : Localisation des anévrysmes.

On retrouvait une prédominance de WFNS 1 (43%) et 5 (26%) (figure 2).

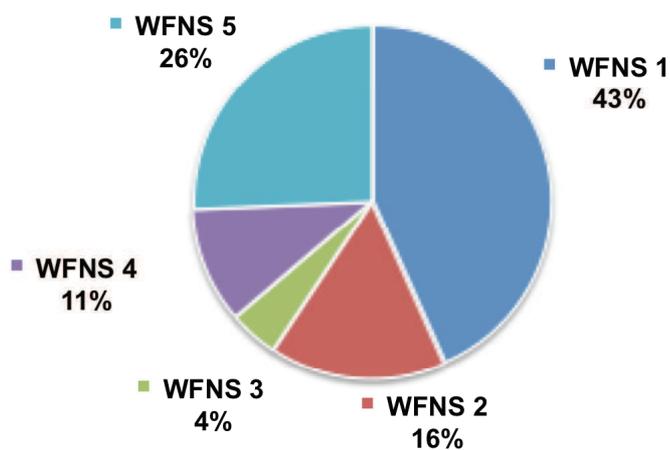


Figure 2 : Répartition des HSA en fonction du WFNS

Les patients présentaient principalement des HSA classées Fisher 4 (59%) (figure 3).

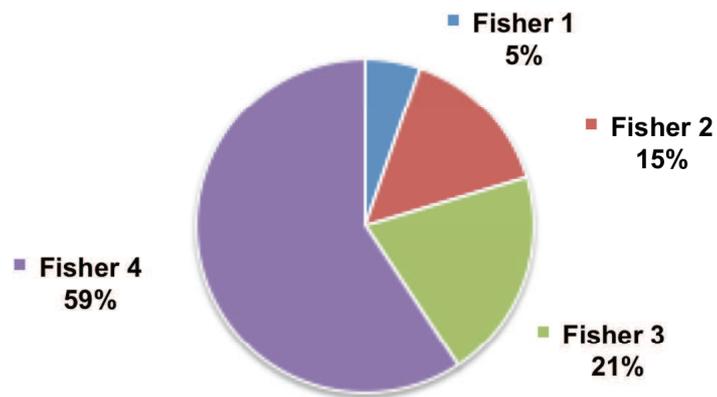


Figure 3: Répartition des HSA en fonction du score de Fisher.

L'embolisation était dans 62 % des cas la technique retenue pour exclure l'anévrisme. (figure 4)

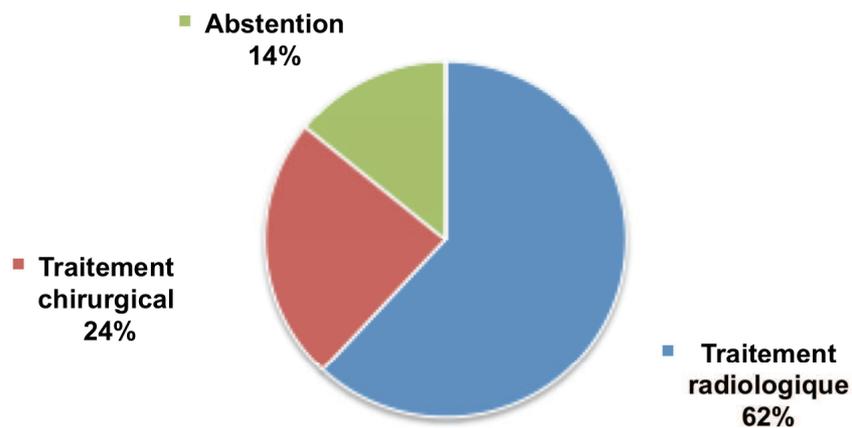


Figure 4: Répartition des HSA en fonction de la stratégie thérapeutique

Concernant les complications secondaires, l'HTIC était la principale retrouvée, marquant 49% des cas (n=54). Elle était définie par l'un des éléments suivants:

- la présence de signes cliniques (coma, convulsions).
- un index de pulsatilité au doppler transcrânien >1,2.
- des lésions scannographiques avec hydrocéphalie, effet de masse ou engagement.
- la mesure directe de la PIC supérieure à 20 mmHg .

L'hydrocéphalie était la seconde complication principale, avec une incidence de 39% (n=43). Les autres complications étaient le vasospasme à 11% (n=12), le resaignement à 9% (n=10), l'ischémie cérébrale retardée à 8% (n=9) , et la cardiopathie de stress avec 6% des cas (n=7) . (tableau II).

Tableau II : Fréquences des complications secondaires

	n=111	%
HTIC	54	49
Hydrocéphalie	43	39
Resaignement	10	9
Vasospasme	12	11
Ischémie cérébrale	9	8
Cardiopathie de stress	7	6
Complications post interventionnelle	5	4
Epilepsie	18	16

II. Devenir des patients à 1 mois

A 1 mois, 27% (n=31) étaient décédés (GOS 1). Quarante sept pourcent (n=52) présentaient une sombre évolution fonctionnelle (GOS 1-2-3), tandis que 53 % (n=59) d'entre eux présentaient une bonne récupération (GOS 4-5) (figure 5).

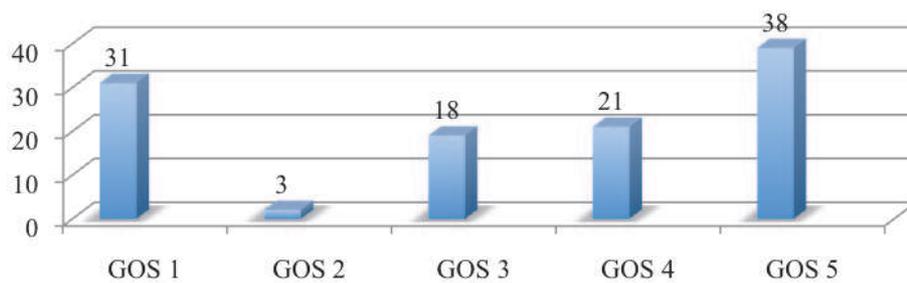


Figure 5 : Répartition du score de GOS à 1 mois. (n=111)

Comme nous le montre le tableau III, le DGNO, le Glasgow, le WFNS, le Hunt et Hess, le Fisher, l'HTIC, l'hydrocéphalie, le resaignement et la technique d'exclusion du sac anévrysmal étaient des paramètres significativement différents entre chaque groupe à 1 mois. Après régression logistique univariée (tableau IV), il est apparu que le DGNO moyen (OR=2.02 IC 95% [1.31–3.13]), tout comme, le Glasgow (OR 1.35 [1.22–1.51]), le WFNS (OR 2.37 [1.71–3.28]), le Fisher (OR 2.66 [1.32–5.34]), le Hunt et Hess (OR 3.79 [2.35–6.10]), l'HTIC (OR 20 [5.26–100]) et le resaignement (OR 4,55 [1.19–16.67]) et la technique d'exclusion du sac (OR 2,9 [0.94–9.1]) apparaissaient significatifs. En revanche, l'âge, l'antécédent d'HTA, la localisation de l'anévrysme, le vasospasme, l'ischémie retardée et la cardiopathie ne l'étaient pas. Après analyse multivariée, seules la classification de Hunt et Hess (OR 2,94 [1,73–4.98]), l'HTIC (OR 6,25 [1.47–25]) et la technique d'exclusion (OR 2,38 [0.43–12.5]) étaient considérées comme des facteurs de risque indépendants.

Tableau III: Caractéristiques de la population selon la mortalité à 1 mois.

n=111 (100%)		Survivants n=80 (72%)	Décédés n=31 (28%)	p
Age (année)	moyenne ±DS	51,68 +/- 12,83	55,74 +/- 11,83	0,129
DGNO moyen (mm)	moyenne ±DS	6,05 +/- 1,06	6,81 +/- 0,97	0,001
GCS	moyenne ±DS	12,86 +/- 3,64	6,45 +/- 4,36	<0,0001
Localisation anévrysmale				
1	n (%)	21 (26,25)	8 (25,81)	0,745
2		27 (33,75)	10 (32,26)	
3		14 (17,50)	8 (25,81)	
4		18 (22,50)	5 (16,13)	
Antécédent d'HTA				
1	n (%)	34 (42,50)	12 (38,71)	0,716
WFNS				
1	n (%)	44 (55)	3 (9,68)	<0,0001
2		16 (20)	2 (6,45)	
3		3 (3,75)	2 (6,45)	
4		8 (10)	4 (12,90)	
5		9 (11,25)	20 (64,52)	
Fisher				
1	n (%)	5 (6,25)	1 (3,23)	0,005
2		16 (20)	1 (3,23)	
3		18 (22,5)	2 (6,45)	
4		41 (51,25)	27 (87,10)	
Hunt et Hess				
1	n (%)	2 (2,50)	0	<0,0001
2		48 (60)	2 (6,45)	
3		15 (18,75)	3 (9,68)	
4		7 (8,75)	7 (22,58)	
5		8 (10)	19 (61,29)	
HTIC	n (%)	26 (32,5)	28 (90,32)	<0,0001
Hydrocéphalie	n (%)	24 (30)	19 (61,29)	0,002
Vasospasme	n (%)	10 (12,5)	2 (6,45)	0,504
Resaignement	n (%)	4 (5)	6 (19,35)	0,027
Ischémie retardée	n (%)	7 (8,75)	2 (6,45)	1
Cardiopathie de stress	n (%)	4 (5)	3 (9,68)	0,397
Technique d'exclusion du sac anévrysmal				
0	n (%)	2 (2,5)	15 (50)	<0,0001
1		58 (72,50)	8 (26,67)	
2		17 (21,25)	7 (23,33)	

Localisation anévrysmale : 1 (circulation antérieure) – 2 (sylvien) – 3 (carotidien)
4 (circulation postérieure)

Technique d'exclusion du sac anévrysmal : 0 (abstention) – 1 (embolisation) – 2 (chirurgie)

Tableau IV: Facteurs de risque de mortalité à 1 mois

Paramètres	Univarié		Multivarié	
	OR IC 95%	p	OR ajusté IC 95%	p
DGNO moyen	2,02 [1,31-3,13]	0,002	-	0,453
GCS	1,35 [1,22-1,51]	<0,0001	-	0,353
WFNS	2,37 [1,71-3,28]	<0,0001	-	0,098
Fisher	2,66 [1,32-5,34]	0,06	-	0,824
Hunt et Hess	3,79 [2,35-6,10]	<0,0001	2,94 [1,73-4,98]	<0,0001
HTIC	20 [5,26-100]	<0,0001	6,25 [1,47-25]	0,013
Resaignement	4,55 [1,19-16,67]	0,027	-	0,080
Technique d'exclusion du sac anévrysmal (1 vs 2)	2,9 [0,94-9,1]	0,0001	2,38 [0,43-12,5]	0,004

Technique d'exclusion du sac anévrysmal : 1 (embolisation) – 2 (chirurgie)

Concernant les séquelles fonctionnelles à 1 mois, le tableau V résume les facteurs évoluant vers un mauvais GOS (GOS 1-2-3), en les comparant à ceux d'un bon GOS (GOS 4-5). Ainsi, l'âge, le DGNO moyen, le Glasgow, le WFNS, le Fisher, le Hunt et Hess, l'HTIC, l'hydrocéphalie, le resaignement, l'ischémie retardée et la technique d'exclusion du sac anévrysmal étaient significativement différents entre les 2 groupes. Les odds ratio de ces facteurs ont été calculés avec un IC à 95% (tableau VI). En analyse univariée, étaient corrélés à de graves séquelles fonctionnelles, l'âge (OR 1.03 IC 95% [1-1.06]), le DGNO moyen (OR 2.52 [1.63-3.89]), le Glasgow (OR 1,56 [1.31-1.82]), le WFNS (OR 2.84 [2.01-4]), le Fisher (OR 2.43 [1.45-4.07]), le Hunt et Hess (OR 5.16 [2.98-8.94]), l'HTIC (OR 9,09 [3,70-20]), le resaignement (OR 12,5 [1.47-100]), l'ischémie retardée (OR 10 [1,27-100]) et enfin la technique d'exclusion du sac (OR 2,70 [1.04-7,14]). N'étaient pas corrélés à ces séquelles le vasospasme et la cardiopathie. Après analyse multivariée, l'âge (p=0,042 OR 1,05 [1,002–1.11]), le glasgow (p<0,0001 OR 1,70 [1,37–2,04]), le resaignement (p=0,008 OR 25 [2,27–250]) et l'ischémie retardée (p=0,011 OR 25 [2,04–250]) sont les facteurs qui apparaissaient comme indépendants.

Tableau V: Caractéristiques de la population selon le score de GOS à 1 mois.

n=111 (100%)		GOS 4-5 n= 59 (53%)	GOS 1-2-3 n= 52 (47%)	p
Age (année)	moyenne ±DS	50,59 +/- 13,03	55,33+/- 11,81	0,049
DGNO moyen (mm)	moyenne ±DS	5,83+/- 0,92	6,75+/- 1,06	<0,001
GCS	moyenne ±DS	14,15 +/- 1,90	7,58+/- 4,36	<0,0001
Localisation anévrysmale				
1	n (%)	18 (30,51)	11 (21,15)	0,474
2		16 (27,12)	21 (40,38)	
3		12 (20,34)	10 (19,23)	
4		13 (22,03)	10 (19,23)	
Antécédent d'HTA	n (%)	25 (42,37)	21 (40,38)	0,832
WFNS 1	n (%)	39 (66,10)	8 (15,38)	<0,001
2		13 (22,03)	5 (9,62)	
3		2 (3,39)	3 (5,77)	
4		4 (6,78)	8 (15,38)	
5		1(1,69)	28 (53,85)	
Fisher 1	n (%)	5 (8,47)	1 (1,92)	0,001
2		15 (25,42)	2 (3,85)	
3		11 (18,64)	9 (17,31)	
4		28 (47,46)	40 (76,92)	
Hunt et Hess 1	n (%)	1 (1,69)	1 (1,92)	<0,0001
2		44 (74,58)	6 (11,54)	
3		10 (16,95)	8 (15,38)	
4		4 (6,78)	10 (19,23)	
5		0	27 (51,92)	
HTIC	n (%)	15 (25,42)	39 (75)	<0,0001
Hydrocéphalie	n (%)	17 (28,81)	26 (50)	0,022
Vasospasme	n (%)	5 (8,47)	7 (13,46)	0,398
Resaignement	n (%)	1 (1,69)	9 (17,31)	0,006
Ischémie retardée	n (%)	1 (1,69)	8 (15,38)	0,012
Cardiopathie de stress	n (%)	2 (3,39)	5 (9,62)	0,249
Technique d'exclusion du sac anévrysmal				
0	n (%)	2 (3,39)	15 (29,41)	<0,0001
1		46 (77,97)	20 (39,22)	
2		11 (18,64)	13 (25,49)	

Localisation anévrysmale : 1 (circulation antérieure) – 2 (sylvien) – 3 (carotidien)
4 (circulation postérieure)

Technique d'exclusion du sac anévrysmal : 0 (abstention) – 1 (embolisation) – 2 (chirurgie)

Tableau VI : Facteurs de risque de séquelles neurologiques à 1 mois.

Paramètres	Univarié		Multivarié	
	OR IC 95%	p	OR ajusté IC 95%	p
Age	1,03 [1-1,06]	0,052	1,05 [1,002-1,11]	0,042
DGNO moyen	2,52 [1,63-3,89]	<0,0001	-	0,077
GCS	1,56 [1,31-1,82]	<0,0001	1,70 [1,37-2,04]	<0,0001
WFNS	2,84 [2,01-4]	<0,0001	-	0,672
Fisher	2,43 [1,45-4,07]	0,001	-	0,589
Hunt et Hess	5,16 [2,98-8,94]	<0,0001	-	0,430
HTIC	9,09 [3,70-20]	<0,0001	-	0,578
Resaignement	12,50 [1,47-100]	0,020	25 [2,27-250]	0,008
Ischémie retardée	10 [1,27-100]	0,029	25 [2,04-250]	0,011
Technique d'exclusion du sac anévrysmal 1 vs 2	2,70 [1,04-7,14]	0,002		0,451

Technique d'exclusion du sac anévrysmal : 1 (embolisation) – 2 (chirurgie)

Au final, les patients présentaient 2,94 fois plus de risque de décéder à 1 mois par grade de Hunt et Hess et 6,25 fois plus lorsqu'ils souffraient d'HTIC.

De même, le risque de séquelles fonctionnelles était de 1,05 fois plus important selon l'âge, 1,70 fois lorsque le Glasgow baissait d'une unité et 25 fois plus important au décours d'un resaignement ou d'une ischémie retardée.

III. Devenir des patients à 6 mois

A 6 mois, 29 % des patients (n=33) étaient décédés (GOS 1) et 39% (n=43) avaient une sombre évolution fonctionnelle (GOS 1-2-3) tandis que 61% (n=68) d'entre eux présentaient une bonne récupération (GOS 4-5) (figure 6).

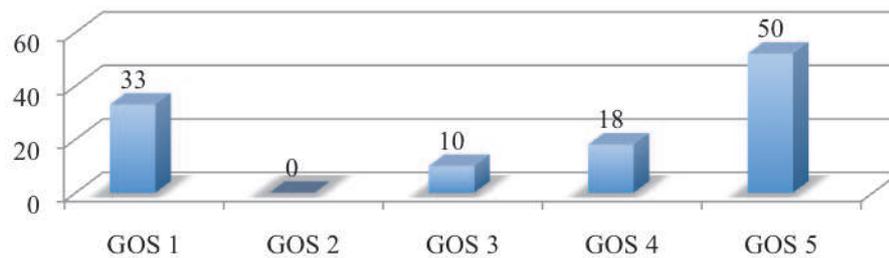


Figure 6 : Répartition du score de GOS à 6 mois (n=111)

A 6 mois, nous retrouvons les mêmes caractéristiques de mortalité qu'à 1 mois (tableau VII). A savoir, l'âge, le DGNO moyen, le GCS, le WFNS, le Fisher, le Hunt et Hess, l'HTIC, l'hydrocéphalie et la technique d'exclusion du sac anévrysmal qui étaient statistiquement différents entre les 2 groupes (vivant vs décédé). En revanche, l'antécédent d'HTA, la localisation anévrysmale, le vasospasme, le resaignement, l'ischémie retardée et la cardiopathie de stress ne l'étaient pas. Les odds ratio des facteurs significatifs ont été calculés avec un IC à 95% (tableau VIII). En analyse univariée, étaient corrélés à la mortalité à 6 mois, l'âge (OR 1,04 [1-1,07]), le DGNO moyen (OR 1,77 [1.17-2.67]), tout comme le Glasgow (OR 1,33 [1.21-1.49]), le WFNS (OR 2.30 [1.69-3.15]), le Fisher (OR 2.86 [1.41-5.80]), le Hunt Hess (OR 3.65 [2.31-5,77]), l'HTIC (OR 14,29 [4.76-50]), le resaignement (OR 4,17 [1,08-16,67]), et la technique d'exclusion du sac (OR 2,32 [0.76-7,14]).

Après analyse multivariée, seules la classification de Hunt et Hess ($p < 0,0001$ OR 2,86 [1,73 - 4.72]), l'HTIC ($p = 0,020$ OR 0,21 [0.06 - 0.78]) et le traitement du sac ($p = 0,007$ OR 1,45 [0.30 - 7.14]) apparaissaient comme des facteurs de risque indépendants (tableau VIII).

Tableau VII : Caractéristiques de la population selon la mortalité à 6 mois

n=111 (100%)		Survivants : n=78 (70%)	Décédés : n=33 (30%)	P
Age (année)	moyenne ±DS	51,27 +/- 12,73	56,45 +/- 11,84	0,048
DGNO moyen (mm)	moyenne ±DS	6,08 +/- 1,06	6,71 +/- 1,03	0,005
GCS	moyenne ±DS	12,91 +/- 3,62	6,73 +/- 4,47	<0,0001
Localisation anévrysmale				
1	n (%)	21 (26,92)	8 (24,24)	0,754
2		25 (32,05)	10 (36,36)	
3		14 (17,95)	8 (24,24)	
4		18 (23,05)	5 (15,15)	
Antécédent d'HTA	n (%)	33 (42,31)	13 (39,39)	0,776
WFNS 1	n (%)	43 (55,13)	4 (12,12)	<0,0001
2		16 (20,51)	2 (6,06)	
3		3 (3,85)	2 (6,06)	
4		8 (10,26)	4 (12,12)	
5		8 (10,26)	21 (63,64)	
Fisher 1	n (%)	5 (6,41)	1 (3,03)	0,002
2		16 (20,51)	1 (3,03)	
3		18 (23,08)	2 (6,06)	
4		39 (50)	29 (87,88)	
Hunt et Hess 1	n (%)	2 (2,56)	0	<0,0001
2		47 (60,26)	3 (9,09)	
3		15 (19,23)	3 (9,09)	
4		7 (8,97)	7 (21,21)	
5		7 (8,97)	20 (60,61)	
HTIC	n (%)	25 (32,05)	29 (87,88)	<0,0001
Hydrocéphalie	n (%)	24 (30,77)	19 (57,58)	0,008
Vasospasme	n (%)	9 (11,54)	3 (9,09)	1
Resaignement	n (%)	4 (5,13)	6 (18,18)	0,039
Ischémie retardée	n (%)	7 (8,97)	2 (6,06)	0,723
Cardiopathie de stress	n (%)	4 (5,13)	3 (9,09)	0,422
Technique d'exclusion du sac anévrysmal				
0	n (%)	2 (2,50)	15 (50)	<0,0001
1		58 (72,50)	8 (26,67)	
2		17 (21,25)	7 (23,33)	

Localisation anévrysmale : 1 (circulation antérieure) – 2 (sylvien) – 3 (carotidien)
4 (circulation postérieure)

Technique d'exclusion du sac anévrysmal : 0 (abstention) – 1 (embolisation) – 2 (chirurgie)

Tableau VIII : Facteurs de risque de mortalité à 6 mois

Paramètres	Univarié		Multivarié	
	OR IC 95%	p	OR ajusté IC 95%	p
Age	1,04 [1-1,07]	0,051	-	0,075
DGNO moyen	1,77 [1,17-2,67]	0,007	-	0,981
GCS	1,33 [1,21-1,49]	<0,0001	-	0,651
WFNS	2,30 [1,69-3,15]	<0,0001	-	0,188
Fisher	2,86 [1,41-5,8]	0,004	-	0,729
Hunt et Hess	3,65 [2,31-5,77]	<0,0001	2,86 [1,73-4,72]	<0,0001
HTIC	14,29 [4,76-50]	<0,0001	4,76 [1,28-16,67]	0,020
Resaignement	4,17 [1,08-16,67]	0,039	-	0,125
Technique d'exclusion du sac anévrysmal 1 vs 2	2,32 [0,76-7,14]	0,0001	1,45 [0,30-7,14]	0,007

Technique d'exclusion du sac anévrysmal : 1 (embolisation) – 2 (chirurgie)

Concernant les séquelles fonctionnelles à 6 mois, le tableau IX résume les facteurs évoluant vers un GOS de mauvais pronostic (GOS 1-2-3). Tout comme pour la mortalité à 6 mois, nous retrouvons les mêmes facteurs de différence entre les 2 groupes. En analyse univariée, d'après le tableau X, étaient corrélés à de graves séquelles fonctionnelles à 6 mois, l'âge (OR 1,04 IC 95% [1,01-1,08]), le DGNO moyen (OR 2,27 [1,48-3,47]), le Glasgow (OR 1,43 [1,27- 1,61]), le WFNS (OR 2,67 [1,94–3,68]), le Fisher (OR 2,66 [1,48-4,79]), le Hunt Hess (OR 4,76 [2,87-7,88]), l'HTIC (OR 11,11 [4,35-25]), le resaignement (OR 4,16 [1,02-16,67]) et la technique d'exclusion du sac anévrysmal (OR 2,43 [0,9-6,66]). N'étaient pas corrélés à ces séquelles le vasospasme, l'ischémie retardée et la cardiopathie. Après analyse multivariée, l'âge (p=0,008 OR 1,07 [1,02–1,13]), la classification de Hunt et Hess (p<0,0001 OR 5,68 [3,15–10,25]), le resaignement (p=0,038 OR 7,69 [1,12–50]) et le traitement du sac (p=0,027 OR 1,33 [0,28–56,25]) apparaissaient comme des facteurs de risque indépendants.

Tableau IX : Caractéristiques de la population selon le score de GOS à 6 mois

n=111 (100%)		GOS 4-5 n=68 (61%)	GOS 1-2-3 n= 43 (39%)	p
Age (année)	moyenne ±DS	50,31+/- 12,70	56,77 +/- 11,62	0,008
DGNO moyen (mm)	moyenne ±DS	5,93+/-0,97	6,78+/-1,08	<0,0001
GCS	moyenne ±DS	13,62+/- 2,95	7,05+/-4,4à	<0,0001
Localisation anévrysmale				
1	n (%)	19 (27,94)	10 (23,26)	0,627
2		20 (29,41)	17 (39,53)	
3		13 (19,12)	9 (20,93)	
4		16 (23,53)	7 (16,28)	
Antécédent d'HTA	n (%)	30 (44,12)	16 (37,21)	0,472
WFNS				
1	n (%)	43 (63,24)	4 (9,30)	<0,0001
2		13 (19,12)	5 (11,63)	
3		3 (4,41)	2 (4,65)	
4		5 (7,35)	7 (16,28)	
5		4 (5,88)	25 (58,14)	
Fisher				
1	n (%)	5 (7,35)	1 (2,33)	0,001
2		16 (23,53)	1 (2,33)	
3		14 (20,59)	6 (13,95)	
4		33 (48,53)	35 (81,40)	
Hunt et Hess				
1	n (%)	2 (2,94)	0	<0,0001
2		47 (69,12)	3 (6,98)	
3		11 (16,18)	7 (16,28)	
4		5 (7,35)	9 (20,93)	
5		3 (4,41)	24 (55,81)	
HTIC	n (%)	19 (27,94)	35 (81,40)	<0,0001
Hydrocéphalie	n (%)	21 (30,88)	22 (51,16)	0,033
Vasospasme	n (%)	5 (7,35)	7 (16,28)	0,140
Resaignement	n (%)	3 (4,41)	7 (16,28)	0,044
Ischémie retardée	n (%)	4 (5,88)	5 (11,63)	0,305
Cardiopathie de stress	n (%)	3 (4,41)	4 (9,30)	0,427
Technique d'exclusion du sac anévrysmal				
0	n (%)	2 (3,39)	15 (29,41)	<0,0001
1		46 (77,97)	20 (39,22)	
2		11 (18,64)	13 (25,49)	

Localisation anévrysmale: 1 (circulation antérieure)- 2 (sylvien)- 3 (carotidien)
4 (circulation postérieure)

Technique d'exclusion du sac anévrysmal : 0 (abstention) – 1 (embolisation) – 2 (chirurgie)

Tableau X : Facteurs de risque de séquelles neurologiques à 6 mois

Paramètres	Univarié		Multivarié	
	OR IC 95%	p	OR ajusté IC 95%	p
Age	1,04 [1,01-1,08]	0,011	1,07 [1,02-1,13]	0,008
DGNO moyen	2,27 [1,48-3,47]	0,0002	-	0,254
GCS	1,43 [1,27-1,61]	<0,0001	-	0,969
WFNS	2,67 [1,94-3,68]	<0,0001	-	0,546
Fisher	2,66 [1,48-4,79]	0,001	-	0,587
Hunt et Hess	4,76 [2,87-7,88]	<0,0001	5,68 [3,15-10,25]	<0,0001
HTIC	11,11 [4,35-25]	<0,0001	-	0,280
Resaignement	4,16 [1,02-16,67]	0,046	7,69 [1,12-50]	0,038
Technique d'exclusion du sac anévrymal 1 vs 2	2,43 [0,9-6,66]	0,0004	1,33 [0,28-6,25]	0,027

Technique d'exclusion du sac anévrysmal : 1 (embolisation) – 2 (chirurgie)

Au final, les patients présentaient 2,86 fois plus de risque de décéder à 6 mois par grade de Hunt et Hess, et 4,76 fois plus lorsqu'ils souffraient d'HTIC.

De même, le risque de séquelles fonctionnelles était de 1,07 fois plus important à 6 mois selon l'âge, 5,68 fois plus par grade de Hunt et Hess et 7,69 fois plus au décours d'un resaignement.

IV. Corrélation entre la mesure du DGNO et la mortalité à 1 et 6 mois.

A 1 mois, le DGNO était un facteur corrélé à la survie ($p=0.002$) en analyse univariée. D'après la courbe ROC (figure 7), le meilleur compromis en terme de sensibilité et spécificité était un diamètre de 6.3 mm (sensibilité 68% [47%-89%] et spécificité 58% [39%-78%]).

En considérant le diamètre selon 2 modalités (< 6.3 et ≥ 6.3) ($p=0.014$), l'odds ratio correspondant était de 3.07 avec un intervalle de confiance à 95% de [1.26-7.51].

Cela signifie qu'une personne avec un diamètre ≥ 6.3 mm a 3.07 fois plus de risque de décéder à 1 mois comparativement à une personne avec un diamètre < 6.3 mm.

A 6 mois, en analyse univariée, la valeur moyenne de DGNO était associée à la mortalité ($p=0,007$). La valeur seuil optimale d'après la courbe ROC était de 6,7 mm avec une sensibilité de 58% [39% -75%] et une spécificité de 71% [60% - 81%] (figure 8). L'odds ratio correspondant est de 2,82 (IC95%= [1,22-6,53]). Cela signifie qu'une personne avec un diamètre ≥ 6.7 mm a 2.82 fois plus de risque de décéder à 6 mois par rapport à une personne avec un diamètre < 6.7 mm.

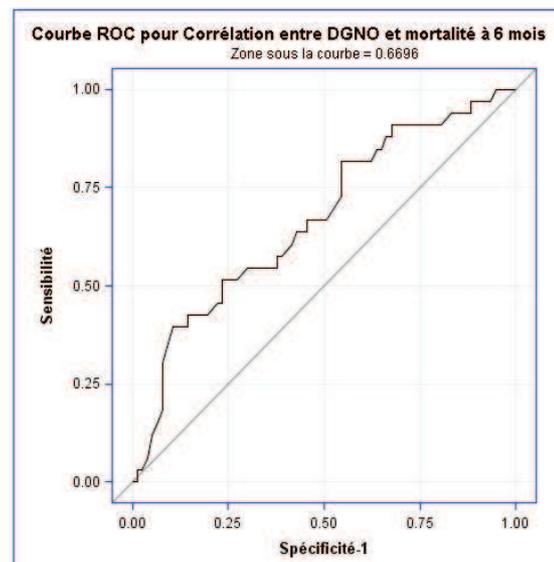
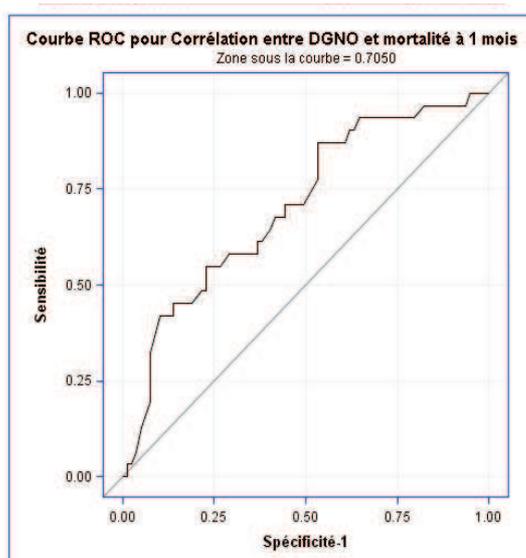


Figure 7 : Courbe ROC de mortalité à 1 mois Figure 8 : Courbe ROC de mortalité à 6 mois

V. Corrélation entre la mesure du DGNO et le score de GOS à 1 et 6 mois

A 1 mois, le DGNO était un facteur corrélé au GOS ($p < 0,0001$) en analyse univariée. L'odds ratio correspondant était de 0,74 [0.65-0.84]. D'après la courbe ROC (figure 9), le meilleur compromis en terme de sensibilité et spécificité était un diamètre de 6.3 mm (sensibilité 69% [48% - 90%] et spécificité 69% [51% - 87%]).

En considérant le diamètre selon 2 modalités (< 6.3 et ≥ 6.3) ($p = 0.0002$). L'odds ratio était de 4.69 avec un intervalle de confiance à 95% de [2.09-0.52]. Ce qui implique qu'une personne avec un diamètre ≥ 6.3 mm a 4.69 fois plus de risque d'avoir de lourdes séquelles neurologiques à 1 mois par rapport à une personne avec un diamètre < 6.3 mm.

A 6 mois, le DGNO était un facteur corrélé au GOS ($p = 0.0002$) en analyse univariée (OR 0.72 [0.62-0.82]). Le meilleur compromis en terme de sensibilité et spécificité était un diamètre de 6,3 mm, pour une sensibilité de 70% [49%-90%] et une spécificité de 60% [40%-79%] (Figure 10). En considérant le diamètre selon 2 modalités (< 6.3 et ≥ 6.3) ($p = 0.003$), l'odds ratio calculé était de 3.42 avec un intervalle de confiance à 95% de [1.52-7.71]. Cela signifie qu'une personne avec un diamètre ≥ 6.3 mm a 3.42 fois plus de risque d'avoir un mauvais GOS à 6 mois comparativement aux patient ayant un diamètre < 6.3 mm.

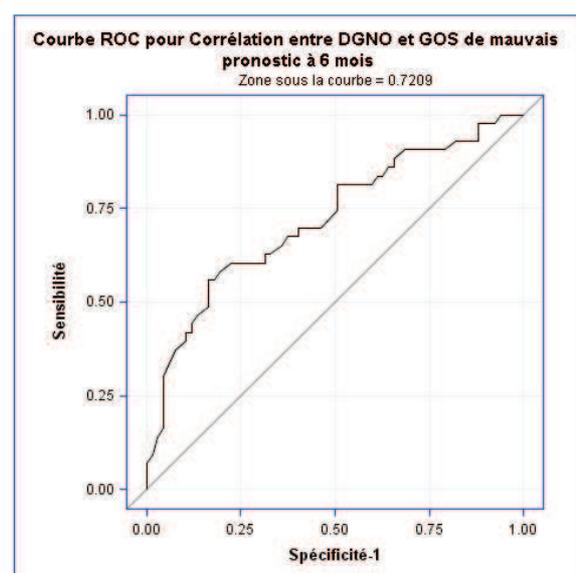
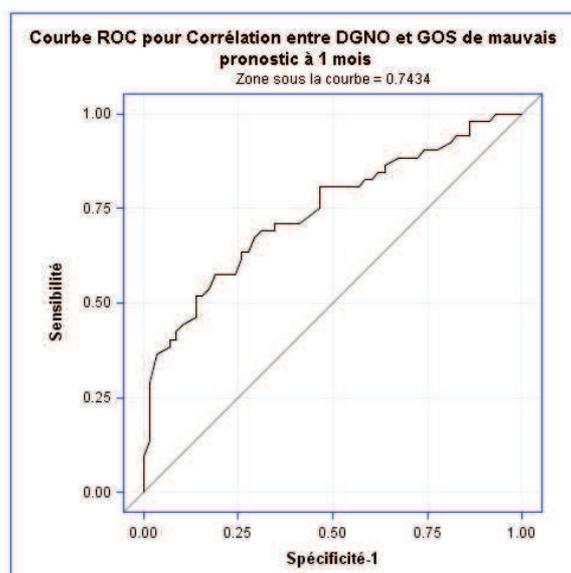


Figure 9: Courbe ROC des séquelles à 1 mois Figure 10: Courbe ROC des séquelles à 6 mois

VI. Autres résultats

Le coefficient de corrélation intraclasse était de 0.82 ($p < 0.0001$) avec un intervalle de confiance à 95% [0.76 – 0.86]. Ainsi, nous pouvons dire que la concordance entre les 3 observateurs pour la mesure du DGNO était bonne, car il est compris entre 0 et 1. Elle était même excellente puisqu'il s'approche de 1.

DISCUSSION

Nos résultats ont mis en lumière la relation entre HTIC et mortalité. Ce lien a déjà fait l'objet de travaux scientifiques [28 29], utilisant des mesures échographiques [30] et IRM, chez le traumatisé crânien. Cependant ces deux techniques nécessitent un matériel coûteux, un investigateur expérimenté et peuvent varier selon l'opérateur. A l'inverse, tout patient admis en réanimation pour HSA bénéficie à son admission d'un scanner cérébral. De plus, la mesure du DGNO est techniquement facilement réalisable avec peu de variabilité inter opérateur.

Concernant le critère de jugement principal, il existait un lien statistiquement significatif entre la valeur moyenne du DGNO et la mortalité à 6 mois ($p=0,007$) en analyse univariée.

La valeur seuil de 6,7 mm de diamètre était le meilleur compris en terme de sensibilité et spécificité d'après la courbe ROC, augmentant le risque de décès à 6 mois de 2,82 fois.

Toutefois, la largeur de l'intervalle de confiance laisse à penser que la mesure n'était pas aussi précise qu'espérée, et ce, en dépit du nombre de patients requis inclus. De plus, après ajustement, en analyse multivariée, il n'y avait plus de lien statistiquement significatif. Pourtant, dans notre travail, l'HTIC était un facteur indépendant de mortalité à 1 et 6 mois, ce qui laisse à penser que la dilatation du DGNO reflétait insuffisamment la corrélation avec la PIC. Le travail de Legrand en 2009 [25] retrouvait un facteur indépendant de mortalité à 6 mois chez le TCG. Nous pensons que ces patients présentaient des HTIC peut être plus importantes que les nôtres. Dans cette logique, il faudrait affiner la corrélation décès - DGNO en l'utilisant pour des patients souffrant d'HTIC majeure (hydrocéphalie, Fisher 4,..).

Concernant les critères de jugement secondaires, à 1 mois, le DGNO moyen était un facteur corrélé au GOS ($p<0,0001$) en analyse univariée. Un DGNO mesuré à 6,3 mm était le meilleur compromis en terme de sensibilité et spécificité d'après la courbe ROC. Ainsi, pour un DGNO $\geq 6,3$ mm, le patient avait 4,69 fois plus de risque d'avoir de lourdes séquelles neurologiques à 1 mois, et 3,42 fois plus à 6 mois.

Tout comme pour la mortalité, l'association n'était plus retrouvée en analyse multivariée, ce qui laisse supposer la présence d'un facteur confondant.

Peut être qu'une analyse en sous grade corrélant un certain DGNO plutôt qu'une moyenne pourrait faire ressortir des résultats pertinents. Résultats d'autant plus étonnants que le WFNS n'était également plus corrélé aux séquelles neurologiques à 1 et 6 mois; ce qui est en partie explicable par le fait que ce score est fondé sur une évaluation plus précoce que la nôtre, évaluant historiquement la mortalité à 3 mois [31]. Le Glasgow était corrélé à un mauvais pronostic à 1 mois, ce qui est discordant avec nos résultats sur le WFNS dans cette même évaluation; alors même que le glasow est l'item principal de ce score. Cette contradiction s'explique par la méthode de recueil du niveau de conscience. En effet, l'évaluation neurologique retenue était celle du premier contact médical, bien souvent en extra hospitalier ou aux urgences, à défaut, à l'entrée en réanimation. L'examen neurologique complet n'était pas toujours rigoureusement renseigné, comme l'entend le WFNS [31], illustrant une marge d'erreur possible dans sa cotation. Une évaluation irréalisable à posteriori, une fois le patient sédaté. Les travaux s'intéressants aux facteurs de risque incluent généralement un plus grand nombre de patients. Ainsi, Rosen DS [18] réalisa un travail multicentrique prospectif sur 6 ans, regroupant 3567 patients, permettant d'identifier 8 facteurs de risque indépendants. Notre cohorte manque probablement de puissance pour retrouver ces mêmes facteurs de risque.

Les caractéristiques de notre population : âge moyen, prévalence féminine, rôle important du tabac et de l'HTA ne diffèrent pas des principales bases de données de la littérature [32] (moyenne d'âge 50 ans, sexe féminin 60 %, tabac OR=2,2, HTA OR=2,5). Précisons que 27% de nos patients étaient âgés de plus de 65 ans. Or on peut imaginer que chez les sujets âgés, la fibrose de la dure-mère pourrait induire une diminution de la distension de l'enveloppe du diamètre du nerf optique. Notre évaluation serait peut être plus juste si on la réservait à une population plus jeune.

De même, la gravité des patients était similaire à celle d'autres études nationales [32 33] avec un IGS2 moyen à 32, une majorité de WFNS 4-5 (37%), de Fisher 4 (59%), et une répartition cohérente des complications secondaires. Enfin, en terme de localisation, 33% des anévrysmes dépendaient de la circulation antérieure, 26 % de la circulation sylvienne contre respectivement 20 à 30% et 24 à 30% dans l'étude de Brisman [5]. Nous retrouvons également l'HTIC, le resaignement, le WFNS, le Glasgow, le score Hunt et Hess,

significativement différents entre survivants et décédés et entre bon et mauvais GOS.

En revanche, la technique d'exclusion du sac anévrysmal différait des autres travaux. L'étude de cohorte prospective de Poitiers se déroulant de 2007 à 2009 [32] nous montre que la sécurisation du sac était réalisée par embolisation dans 75% des cas et par clipping chirurgical dans 7% des cas avec un délai median de un jour. Une étude lyonnaise, rétrospective, datant de janvier 2012 à décembre 2013 s'est intéressée à l'incidence et au délai de survenue des complications après une HSA anévrysmale [33]. La technique d'exclusion était comme dans l'étude pictavienne, différente de nos pratiques, puisque 84,2 % des cas étaient embolisés (versus 62% dans notre étude), 8,8 % étaient clippés (versus 24%), et 7 % non traités (versus 14%). Cette différence peut s'expliquer par un manque d'accès à l'embolisation associée, peut-être, à un défaut de consensus local.

En dépit de cette divergence thérapeutique, la répartition du score de GOS était cohérente aux données de la littérature. La cohorte internationale ISAT [34] retrouvait 69% de GOS 4-5 à 2 mois, ce qui est discrètement meilleur que nos résultats qui affichaient 54% de GOS 4-5 à 1 mois et 62% à 6 mois. Rappelons tout de même que l'étude ISAT incluait beaucoup de patients peu graves, puisque les WFNS 3-4-5 représentaient 11% contre 41% dans notre travail.

Le choix de l'échelle du GOS pour évaluer le pronostic fonctionnel pourrait être substitué à d'autres scores plus fiables et plus fins tel que le MRS (rankin modifié) afin d'évaluer des séquelles parfois mal individualisables à courte échéance mais pouvant s'avérer très problématiques à distance. Récemment, le stroke specific quality of life scale (SS-QOL) a été validé dans l'évaluation des séquelles fonctionnelles après HSA [35] et semble apporter une analyse plus précise. De toute façon, une appréciation fonctionnelle et neuropsychologique à 12 mois s'impose en complément pour établir les conséquences à long terme [36].

Avec 29% de décès à 1 mois, la mortalité était semblable au registre international WHO MONICA [37] qui retrouvait un taux de mortalité globale à 1 mois de 26 à 39% en Europe de l'Ouest. La mortalité à 6 mois était peu évaluée dans la littérature, mais est globalement similaire aux résultats à 1 an.

D'autres éléments de notre étude peuvent être discutés, et notamment la validité externe de l'outil informatique. Toutes les mesures ont été faites à partir d'un seul et même logiciel, sur des coupes millimétriques, et par conséquent, la reproductibilité avec d'autres appareils informatiques est à démontrer.

Même si la concordance intra opérateur était bonne, et ne remet pas en cause la technique de la mesure, celle-ci nécessite tout de même une courte expertise avant de rendre des résultats fiables. Il pourrait être intéressant d'évaluer le nombre de mesures requises avant d'être jugé performant. Le scanner imposant le décubitus dorsal, aucune variation de position ne pouvait biaiser la mesure. Cette dernière était faite sur le scanner d'entrée, or on sait qu'un œdème cérébral peut s'installer dans les heures qui suivent la poussée d'HTIC, réduisant encore un peu plus la PPC [38-39]. Cette aggravation à court terme permet d'expliquer en partie le manque de corrélation entre HTIC et DGNO au vu de nos résultats. Notre mesure est finalement peut-être trop précoce dans cette pathologie où l'évolution est souvent imprévisible.

CONCLUSION

La mortalité élevée et les séquelles importantes chez les survivants rendent nécessaire le développement d'outils évaluant et guidant la prise en charge des HSA. De nombreux scores cliniques et radiologiques sont à ce jour disponibles, mais présentent tous des limites.

Notre étude n'a pas retrouvé de lien entre la mesure du DGNO au TDM cérébral et le pronostic vital ou fonctionnel à moyen terme, chez les patients victimes d'HSA anévrysmale.

Cette technique originale, jusqu'alors uniquement réalisée chez le TCG, est pionnière dans cette indication. Il paraît donc intéressant que d'autres travaux l'explorent d'avantage. La mesure étant simple, accessible, non invasive, réalisable à tout moment de la prise en charge, n'entraînant ni retard diagnostic ou thérapeutique, ni évènement indésirable, et ne nécessitant pas d'expertise approfondie, apparaît donc comme l'outil pronostic idéal.

Cependant, même s'il semble prometteur, il n'a pas fait la preuve de son efficacité au sein de notre cohorte. De nombreux évènements indésirables, souvent imprévisibles, émaillent l'évolution de ces patients. Cinquante pourcent des victimes d'HSA présenteront une complication secondaire (vasospasme, ischémie, resaignement, hydrocéphalie, surinfection, hyperthermie....), toutes pouvant aggraver considérablement le devenir, et ce en dépit de données pourtant rassurantes à l'entrée. Ainsi le pronostic est loin d'être uniquement lié aux paramètres initiaux, et est donc difficile à établir dès l'arrivée en réanimation.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Arboix, A., and J. L. Martí-Vilalta. “[Hospital mortality in subarachnoid hemorrhage. Experience of the ‘Barcelona Registry of Cerebrovascular Diseases’].” *Medicina Clínica* 114, no. 5 (February 12, 2000): 161–64.
2. Feigin, Valery L., Gabriel J. E. Rinkel, Carlene M. M. Lawes, Ale Algra, Derrick A. Bennett, Jan van Gijn, and Craig S. Anderson. “Risk Factors for Subarachnoid Hemorrhage: An Updated Systematic Review of Epidemiological Studies.” *Stroke; a Journal of Cerebral Circulation* 36, no. 12 (December 2005): 2773–80.
3. Fraser, Justin F., Howard Riina, Nandita Mitra, Y. Pierre Gobin, Arlene Stolper Simon, and Philip E. Stieg. “Treatment of Ruptured Intracranial Aneurysms: Looking to the Past to Register the Future.” *Neurosurgery* 59, no. 6 (December 2006): 1157–66; discussion 1166–67.
4. Fridriksson, Steen, Hans Säveland, Karl-Erik Jakobsson, Göran Edner, Stefan Zygmunt, Lennart Brandt, and Jan Hillman. “Intraoperative Complications in Aneurysm Surgery: A Prospective National Study.” *Journal of Neurosurgery* 96, no. 3 (March 2002): 515–22.
5. Brisman, Jonathan L., Joon K. Song, and David W. Newell. “Cerebral Aneurysms.” *The New England Journal of Medicine* 355, no. 9 (August 31, 2006): 928–39.
6. Lo, Benjamin, and R. Loch Macdonald. “Health-Related Quality of Life After Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: New Data from a Large Series in Germany.” *World Neurosurgery* 79, no. 2 (February 2013): 243–44.
7. Karamanakos, Petros N., Mikael von Und Zu Fraunberg, Stepani Bendel, Terhi Huttunen, Mitja Kurki, Juha Hernesniemi, Antti Ronkainen, Jaakko Rinne, Juha E. Jaaskelainen, and Timo Koivisto. “Risk Factors for Three Phases of 12-Month Mortality in 1657 Patients from a Defined Population after Acute Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage.” *World Neurosurgery* 78, no. 6 (December 2012): 631–39.
8. Jennett, B., and M. Bond. “Assessment of Outcome after Severe Brain Damage.” *Lancet (London, England)* 1, no. 7905 (March 1, 1975): 480–84.
9. Miranda, Pablo, Alfonso Lagares, Jose Alen, Angel Perez-Nuñez, Ignacio Arrese, and R. D. Lobato. “Early Transcranial Doppler after Subarachnoid Hemorrhage: Clinical and Radiological Correlations.” *Surgical Neurology* 65, no. 3 (March 2006): 247–52; discussion 252.
10. Kirkness, Catherine J., Robert L. Burr, and Pamela H. Mitchell. “Intracranial and Blood Pressure Variability and Long-Term Outcome after Aneurysmal Sub-Arachnoid Hemorrhage.” *American Journal of Critical Care: An Official Publication, American Association of Critical-Care Nurses* 18, no. 3 (May 2009): 241–51.
11. Jaja, Blessing N. R., Hester Lingsma, Ewout W. Steyerberg, Tom A. Schweizer, Kevin E. Thorpe, R. Loch Macdonald, and on behalf of SAHIT investigators. “Neuroimaging Characteristics of Ruptured Aneurysm as Predictors of Outcome after Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: Pooled Analyses of the SAHIT Cohort.” *Journal of Neurosurgery*, October 23, 2015, 1–9.
12. Degos, Vincent, Christian C. Apfel, Paola Sanchez, Chantal Colonne, Isabelle Renuit, Frédéric Clarençon, Aurélien Nouet, et al. “An Admission Bioclinical Score to Predict 1-Year Outcomes in Patients Undergoing Aneurysm Coiling.” *Stroke; a Journal of*

- Cerebral Circulation* 43, no. 5 (May 2012): 1253–59.
13. Payen-Lossier, D. “Hémorragie Méningée : Prise En Charge Management of Subarachnoid Hemorrhage.” *Reanimation-vol16-N6-p463_71*. n.d.
 14. Steiner, Thorsten, Seppo Juvela, Andreas Unterberg, Carla Jung, Michael Forsting, Gabriel Rinkel, and European Stroke Organization. “European Stroke Organization Guidelines for the Management of Intracranial Aneurysms and Subarachnoid Haemorrhage.” *Cerebrovascular Diseases (Basel, Switzerland)* 35, no. 2 (2013): 93–112.
 15. Arboix and Martí-Vilalta, “Predictive Clinical Factors of Very Early in-Hospital Mortality in Subarachnoid Hemorrhage.” *Clinical neurology and neurosurgery no 101*, no. 5 (June, 1999): 161–64.
 16. Jaja, Blessing N. R., Hester Lingsma, Ewout W. Steyerberg, Tom A. Schweizer, Kevin E. Thorpe, R. Loch Macdonald, and on behalf of SAHIT investigators. “Neuroimaging Characteristics of Ruptured Aneurysm as Predictors of Outcome after Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: Pooled Analyses of the SAHIT Cohort.” *Journal of Neurosurgery*, October 23, 2015, 1–9.
 17. Claassen, J., G. L. Bernardini, K. Kreiter, J. Bates, Y. E. Du, D. Copeland, E. S. Connolly, and S. A. Mayer. “Effect of Cisternal and Ventricular Blood on Risk of Delayed Cerebral Ischemia after Subarachnoid Hemorrhage: The Fisher Scale Revisited.” *Stroke; a Journal of Cerebral Circulation* 32, no. 9 (September 2001): 2012–20.
 18. Rosen DS, Macdonald RL. Grading of subarachnoid hemorrhage: modification of the world World Federation of Neurosurgical Societies scale on the basis of data for a large series of patients. *Neurosurgery*. 2004 Mar;54(3):566-75; discussion 575-6.
 19. Winkler F., Kastenbauer S., Yousry T.A., Maerz U., Pfister H.W. Discrepancies between brain CT imaging and severely raised intracranial pressure proven by ventriculostomy in adults with pneumococcal meningitis *J Neurol* 2002 ; 249 : 1292-1297
 20. Hiler M., Czosnyka M., Hutchinson P., Balestreri M., Smielewski P., Matta B., and al. Predictive value of initial computerized tomography scan, intracranial pressure, and state of autoregulation in patients with traumatic brain injury *J Neurosurg* 2006 ; 104 : 731-737
 21. Sakka L., Thalamy A., Giraudet F., Hassoun T., Avan P., Chazal J. Electrophysiological monitoring of cochlear function as a non-invasive method to assess intracranial pressure variations *Acta Neurochir Suppl* 2012 ; 114 : 131-134
 22. Aaslid R., Markwalder T.M., Nornes H. Noninvasive transcranial Doppler ultrasound recording of flow velocity in basal cerebral arteries *J Neurosurg* 1982 ; 57 : 769-774
 23. Hassler W., Steinmetz H., Gawlowski J. Transcranial Doppler ultrasonography in raised intracranial pressure and in intracranial circulatory arrest *J Neurosurg* 1988 ; 68 : 745-751
 24. Hansen H.C., Helmke K. Validation of the optic nerve sheath response to changing cerebrospinal fluid pressure: ultrasound findings during intrathecal infusion tests *J Neurosurg* 1997 ; 87 : 34-40
 25. Legrand, Aurélien, Patrick Jeanjean, Fanny Delanghe, Johann Peltier, Benoit Lecat, and Hervé Dupont. “Estimation of Optic Nerve Sheath Diameter on an Initial Brain Computed Tomography Scan Can Contribute Prognostic Information in Traumatic Brain Injury Patients.” *Critical Care (London, England)* 17, no. 2 (2013).
 26. Blaiwas, Michael, Daniel Theodoro, and Paul R. Sierzenski. “Elevated Intracranial Pressure Detected by Bedside Emergency Ultrasonography of the Optic Nerve Sheath.” *Academic Emergency Medicine: Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine* 10, no. 4 (April 2003): 376–81.

27. Moretti, Riccardo, Barbara Pizzi, Fabrizio Cassini, and Nicoletta Vivaldi. "Reliability of Optic Nerve Ultrasound for the Evaluation of Patients with Spontaneous Intracranial Hemorrhage." *Neurocritical Care* 11, no. 3 (December 2009): 406–10.
28. Watanabe, Arata, Hiroyuki Kinouchi, Toru Horikoshi, Mikito Uchida, and Keiichi Ishigame. "Effect of Intracranial Pressure on the Diameter of the Optic Nerve Sheath." *Journal of Neurosurgery* 109, no. 2 (August 2008): 255–58.
29. Wang, Lijuan, Liangshu Feng, Yan Yao, Yuzhi Wang, Ying Chen, Jiachun Feng, and Yingqi Xing. "Optimal Optic Nerve Sheath Diameter Threshold for the Identification of Elevated Opening Pressure on Lumbar Puncture in a Chinese Population." *PLoS ONE* 10, no. 2 (February 9, 2015).
30. Tewari, Manoj, Ashish Aggarwal, Suresh Mathuriya, and Vivek Gupta. "The Outcome after Aneurysmal Sub Arachnoid Hemorrhage: A Study of Various Factors." *Annals of Neurosciences* 22, no. 2 (April 2015): 78–80.
31. G M Teasdale, C G Drake, W Hunt, N Kassell, K Sano, B Pertuiset, and J C De Villiers A universal subarachnoid hemorrhage scale: report of a committee of the World Federation of Neurosurgical Societies. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1988 Nov; 51(11): 1457.
32. DUFOUR, Julien. "Epidémiologie et facteurs de risques d'évolution défavorable à six mois des patients victimes d'hémorragie sous-arachnoïdienne par rupture d'anévrisme dans le service de réanimation neurochirurgicale de Poitiers entre octobre 2007 et octobre 2009," 2013.
33. Omar, E., J.-F. Carabalona, and F. Dailler. "Incidence et délai de survenue des complications après hémorragie sous-arachnoïdienne anévrysmale." *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 33 (September 2014).
34. Molyneux, Andrew, Richard Kerr, Irene Stratton, Peter Sandercock, Mike Clarke, Julia Shrimpton, Rury Holman, and International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) Collaborative Group. "International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of Neurosurgical Clipping versus Endovascular Coiling in 2143 Patients with Ruptured Intracranial Aneurysms: A Randomised Trial." *Lancet (London, England)* 360, no. 9342 (October 26, 2002): 1267–74.
35. Boosman, Hileen, Patricia E. C. A. Passier, Johanna M. A. Visser-Meily, Gabriel J. E. Rinkel, and Marcel W. M. Post. "Validation of the Stroke Specific Quality of Life Scale in Patients with Aneurysmal Subarachnoid Haemorrhage." *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 81, no. 5 (May 1, 2010): 485–89.
36. Noterman J, Brotchi J. A brief history and a few remarks about classifications of aneurysmal subarachnoid hemorrhages and scales of follow-up. *Neurochirurgie*. 2006 Jun;52(2-3 Pt 1):83-92.
37. Ingall, Timothy, Kjell Asplund, Markku Mähönen, Ruth Bonita, and for the WHO MONICA Project. "A Multinational Comparison of Subarachnoid Hemorrhage Epidemiology in the WHO MONICA Stroke Study." *Stroke* 31, no. 5 (May 1, 2000): 1054–61.
38. Nornes H. The role of intracranial pressure in the arrest of hemorrhage in patients with ruptured intracranial aneurysm. *J Neurosurg* 1973;39:226–34 .
39. Nornes H, Magnaes B. Intracranial pressure in patients with ruptured saccular aneurysm. *J Neurosurg* 1972;36:537–47

ANNEXES

Annexe 1 : Score de Glasgow

Ouverture des yeux	Réponse verbale	Réponse motrice
1- Nulle	1- Nulle	1- Nulle
2- A la douleur	2- Incompréhensible	2- Extension stéréotypée (rigidité décérébrée)
3- Au bruit	3- Inappropriée	3- Flexion stéréotypée (rigidité de décortication)
4- Spontanée	4- Confuse	4- Evitement
	5- Normale	5- Orientée
		6- Aux orders

Annexe 2 : Echelle de Hunt et Hess

Grade	Critères
1	Asymptomatique ou céphalées mineures et raideur de nuque minime
2	Céphalées modérées à sévères, raideur de nuque, pas de déficit neurologique
3	Somnolence, confusion ou déficit neurologique focalisé léger
4	Stupeur, hémiparésie modérée à sévère
5	Coma profond

Annexe 3 : Echelle de la WFNS

Grade	GCS	Déficit moteur
1	15	Absent
2	14-13	Absent
3	14-13	Présent
4	12-7	Présent ou absent
5	6-3	Présent ou absent

Annexe 4 : Echelle de Fisher modifiée

Grade	Critères
1	HSA minime, pas d'hémorragie dans les 2 ventricules latéraux
2	HSA minime et hémorragie dans les ventricules latéraux
3	HSA remplissant complètement au moins une citerne ou une scissure, pas d'hémorragie dans les ventricules latéraux
4	HAS remplissant complètement au moins une citerne ou une scissure et hémorragie dans les ventricules latéraux

Annexe 5 : Score de GOS

Score	Détail
1	Décès
2	Etat végétatif persistant
3	Handicap sévère (Conscient mais dépendant)
4	Handicap modéré. Autonome dans la vie quotidienne (dysphasie, hémiparésie, amnésie)
5	Bonne récupération. Activités normales (déficits mineurs)

AUTEUR : Nom : ARCHANGE

Prénom : THOMAS

Date de Soutenance : 22 Mars 2016

Thèse – Médecine -DES : Anesthésie- Réanimation

Diamètre de la gaine du nerf optique : Facteur prédictif de mortalité au décours de l'hémorragie méningée anévrysmale ?

Introduction: L'hémorragie sous arachnoïdienne (HSA) est une pathologie grave, marquée par de lourdes séquelles neurologiques. L'échelle WFNS fait référence dans l'évaluation de la gravité, mais présente des limites. A travers la mesure des diamètres des gaines des nerfs optiques (DGNO), nous avons cherché à trouver une corrélation entre leur dilatation (signe d'HTIC) et le pronostic à 6 mois.

Méthode : 111 patients ont été inclus de Août 2013 à Janvier 2016 en Neuroréanimation au CHU Amiens Sud. Les DGNO étaient mesurés sur le scanner initial par 3 observateurs. Les scores de WFNS, Hunt et Hess et Fisher étaient recherchés à l'entrée. La mortalité et le score de GOS (Glasgow Outcome Scale) étaient recueillis à 1 et 6 mois.

Résultats : La valeur moyenne du DGNO n'était pas associée à la mortalité à 6 mois en analyse multivariée ($p=0,981$). La valeur seuil optimale d'après la courbe ROC était de 6,7 mm avec une sensibilité de 58% [39% - 75%] et une spécificité de 71% [60% - 81%]. L'odds ratio correspondant était de 2,82 (IC95% [1,22 - 6,53]). A contrario, l'HTIC était corrélée au risque de décès à 6 mois ($p=0,020$) (OR 4,76 [1,28- 16,67]). Le DGNO moyen n'était pas associé au score de GOS à 6 mois ($p=0,254$).

Conclusion : Par sa simplicité et son innocuité, la mesure du DGNO apparaissait comme l'outil idéal. Cependant, dans notre cohorte, il ne semble pas prédire le pronostic vital ou fonctionnel à 6 mois. Au vu des résultats s'intéressant à la pression intra crânienne, sa correspondance avec le DGNO ne semblait pas ressortir au décours de l'HSA anévrysmale.

Mots-clés : *Hémorragie sous arachnoïdienne - Diamètre des gaines des nerfs optiques - Pronostic – HTIC - Score de GOS*

Optic nerve sheath diameter : Prognostic factor of mortality after aneurysmal subarachnoid hemorrhage?

Introduction: Subarachnoid hemorrhage (HSA) is a serious disease, with serious neurological consequences. WFNS scale is the reference to value the seriousness of this injury, but it has its limits. Using measurements of the optics nerves sheath diameter, a correlation between their dilatation (sign of the intracranial hypertension) and prognosis at 6 months was searched.

Method : 111 patients were involved between August 2013 and January 2016 in neurologic intensive care at Amiens Sud Hospital's. The optics nerves were measured on the initial scanner by 3 doctors. Hunt and Hess, WFNS, and Fisher scale were noted upon the arrival. Mortality and Glasgow Outcome Scale (GOS) were recorded at 1 and 6 months.

Results : Mean value of the optic nerve was not associated with mortality at 6 months, after analysis multivariate ($p=0,981$). The best measure, after ROC curve was 6,7 mm with a sensibility of 58% [39% - 75%] and a specificity of 71% [60% - 81%]. Odds ratio corresponded to 2,82 (IC95% [1,22 - 6,53]). Even so, intracranial hypertensive was correlated at mortality at 6 months ($p=0,020$) (OR 4,76 [1,28- 16,67]). Mean optics nerves were not associated at the GOS at 6 months ($p=0,254$).

Conclusion : With simplicity and safety, the measure of optics nerves sheath diameters seemed a good approach. However, in our study, it could not predict vital and functional prognosis at 6 months. From the results of intracranial pressure, the relationship with the optics nerves was not clear after an aneurysmal subarachnoid hemorrhage.

Key-words : *Subarachnoid hemorrhage - Optic nerve sheath diameter- Prognosis – Intracranial hypertension- GOS*