

Liste des abréviations

ACT : Activated clotting time

AVC: Accident vasculaire cérébral

HNF: héparine non fractionnée

IRM : imagerie par résonance magnétique

Plan

INTRODUCTION

MÉTHODES

- 1. Patients**
- 2. Critères de jugements**
- 3. Protocole**
- 4. ACT**
- 5. Données recueillies**
- 6. Analyse statistique**

RÉSULTATS

- 1. Population**
- 2. Niveau d'ACT**
- 3. Complications**

DISCUSSION

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

Depuis les années 90 le développement de la radiologie interventionnelle a révolutionné la prise en charge de nombreuses pathologies neuro-vasculaires. En particulier dans le cas des anévrismes cérébraux et des malformations artério-veineuses, l'embolisation s'est imposée(1).

Alors qu'auparavant, la prise en charge chirurgicale par clippage de l'anévrisme était la seule option envisageable, l'embolisation par coil constitue maintenant la méthode de référence pour traiter les anévrismes rompus ou non. Ces embolisations imposent l'administration d'héparine durant la procédure pour réduire le risque de thrombose in situ.

Malgré cela, l'embolisation d'un anévrisme cérébral expose le patient à deux principales complications : les complications hémorragiques (rupture de l'anévrisme per-procédure par exemple), et les complications thromboemboliques (2).

Les complications thromboemboliques sont les plus fréquentes. Plusieurs études ont cherché à évaluer la fréquence de cette complication qui varie entre 4,7% et 7,6% selon les études (3,4). Les complications ischémiques qui ont été évaluées par des études basées sur la recherche d'une ischémie cérébrale grâce à une IRM post embolisation, retrouvent une incidence de lésion ischémiques de 24%(5) à 36%(6) avec une proportion plus importante de séquelles ischémiques chez les patients ayant un anévrisme rompu que chez les patients ayant un anévrisme non rompu (40 % vs. 13 % (5) et 51 % vs. 30 % (6)). Cependant, l'IRM est très sensible pour identifier les lésions ischémiques qui ne sont pas toutes parlantes cliniquement.

Concernant les complications hémorragiques, leur fréquence de survenue varient entre 2% et 5% (7-11). Une méta-analyse de Cloft et al (12) objective

une fréquence de rupture du sac anévrisimal per-procédure de 4,1% dans le cas des anévrismes rompus et de 0,5% dans le cas des anévrismes non rompus. L'hémorragie est souvent la conséquence d'une rupture du sac anévrisimal avec perforation par le cathéter ou le coil, il peut également survenir à cause d'une sur-distension du sac.

Ainsi, une anticoagulation per-procédure insuffisante peut aboutir à la formation d'une thrombose ayant pour possible conséquence un AVC ischémique. Ceci se comprend dans la mesure où la réalisation d'une procédure intravasculaire est thrombogène (introduction de cathéters intravasculaires diminuant le flux sanguin antérograde, vasospasme, agrégation plaquettaire in situ). Il en résulte la migration possible d'embolies crurales en aval, provoquant alors une ischémie.

A contrario, une anticoagulation per-procédure trop importante peut aggraver ou provoquer le resaignement d'un anévrisme rompu. Elle peut favoriser des hématomes aux points de ponction, en fin de procédure. Il paraît donc logique d'évaluer l'anticoagulation per-procédure afin de diminuer l'incidence des complications de l'embolisation ; qu'elles soient thrombotiques ou hémorragiques.

Malgré l'utilisation d'héparine qui doit limiter le risque de thrombose, mais expose au risque accru d'hématome ou d'hémorragie, on est étonnés qu'il n'y ait pas de standardisation, ni de consensus quant aux modalités de cette anticoagulation. Si une dose massique d'héparine rapportée au poids est le plus souvent administrée sans contrôle d'hémostase, certaines équipes préconisent l'utilisation de l'ACT (Activated Clotting Time) avec des cibles comprises entre 250 et 300 secondes pour l'embolisation par coils (13). L'ACT est une technique de monitoring, rapide et délocalisé qui détermine sur un échantillon de sang total, la dose d'héparine pour obtenir un certain niveau d'anticoagulation par de l'HNF. C'est une mesure automatisée, qui établit une courbe dose/réponse de l'anticoagulation sous héparine avec le sang du patient. Des mesures itératives permettent de contrôler le niveau

d'anticoagulation obtenu sous héparine et de déterminer la dose de protamine requise pour antagoniser l'anticoagulation par l'HNF. Son intérêt a surtout été démontré dans la chirurgie cardiaque (14,15) et durant les procédures d'angioplastie coronaire (16–18).

Cependant, L'utilisation de l'ACT n'est pas généralisée en dehors de la chirurgie cardiaque, lorsque de l'héparine est utilisée. En effet aucune étude n'a fait la preuve de l'utilité d'une cible d'anticoagulation précise ni du monitoring du niveau d'anticoagulation en radiologie interventionnelle neurovasculaire. De plus l'utilisation répétée du monitoring par ACT induit un coût non négligeable. Il nous a donc semblé important d'évaluer l'intérêt de ce monitoring par l'ACT avant de l'adopter éventuellement en routine, alors que comme la majorité des équipes, nous utilisons les protocoles classiques d'administration d'héparine, basés sur le poids du patient, sans les avoir pour autant évalués. Nous avons mis à profit un changement de notre pratique pour évaluer deux modalités successives d'administration d'héparine, monitorées par l'ACT. Nous rapportons ici nos résultats avec ces deux protocoles successifs.

MÉTHODES

Nous avons réalisé une étude prospective observationnelle de soins courants qui s'est étendue d'octobre 2016 à février 2019. Le projet a reçu l'accord de notre comité d'éthique le 26/09/2016. La durée requise pour l'étude s'explique par la faible disponibilité de notre moniteur d'ACT, dont l'utilisation en chirurgie cardiaque était prioritaire.

1. Patients

Les critères d'inclusions étaient les suivants : patient majeur, devant bénéficier d'une embolisation neurovasculaire pour un anévrisme cérébral rompu ou non.

Les critères d'exclusion : trouble de l'hémostase contre indiquant l'utilisation d'HNF, allergie à l'HNF, refus du patient pour le recueil des données colligées.

Le consentement des patients était recueilli la veille de l'intervention lors de la visite pré-anesthésique. Ils ont été informés par une lettre d'information expliquant l'étude.

2. Critères de jugements

Les données démographiques suivantes ont été recueillies : sexe, âge, taille, poids, la prise d'anticoagulant ou d'antiagrégant plaquettaire au long cours, et le type de lésion vasculaire à traiter et ses caractéristiques.

Le critère de jugement principal est le pourcentage de patients ayant atteint un ACT > 250 secondes durant la procédure, ainsi que la distribution des ACT aux différents temps de mesure, pour chacun des protocoles étudiés.

Le critère de jugement secondaire est le nombre de complications thrombotiques et hémorragiques liés à la procédure définie de la façon suivante : Thromboses identifiées per-procédure ou en post-procédure (authentification clinique et/ou par imagerie). Les hématomes de tous ordres (rupture anévrisme per-procédure, hématome intra-parenchymateux, point de ponction.)

Accessoirement, nous avons identifié la dose théorique d'héparine requise, selon l'ACT pour obtenir une valeur de 250 s.

3. Protocole

Pour des raisons pratiques les inclusions ont été séparées en deux phases. Durant la 1ere phase les patients ont reçu le protocole **50UI/kg-relai 30 min** : un bolus de 50 UI/kg avant la montée des cathéters intra-vasculaires, suivi 30 minutes après d'une perfusion continue de 12,5 UI/Kg/h. Durant la 2nd phase nous avons testé le protocole **50ui/kg-relai immédiat** : identique au 1er mais avec un début d'HNF IVSE immédiat après le bolus. Des contrôles ACT (marque et type appareil à trouver) sont réalisés avant le bolus, à 5 minutes, à 30 minutes et en fin de procédure.

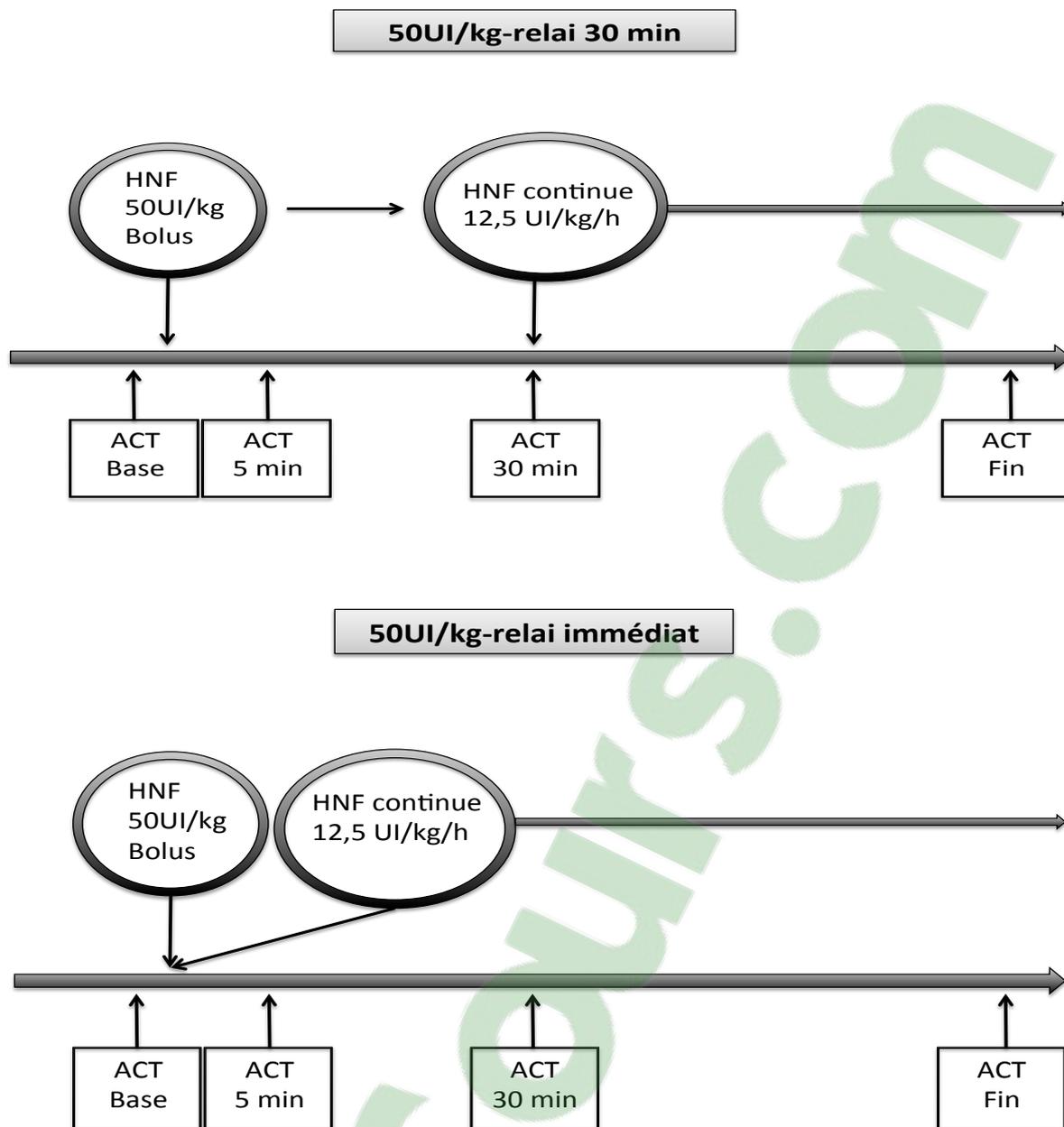


Figure 1 description du protocole

4. ACT

En pratique, à chaque temps, l'ACT (HMS Plus®, Medtronic™, USA) était mesuré sans délai sur le moniteur ACT, via un échantillon de sang artériel (avant HNF, 5 minutes après le bolus initial, à 30 minutes puis en fin de procédure) immédiatement utilisé pour être analysé par l'appareil d'ACT, présent en salle de radiologie interventionnelle. Deux types de cartouches sont

utilisées : 304-20POR et 304-02POR. Le 1er type est utilisé pour déterminer l'ACT de base avant toute injection d'HNF et permet une mesure de la dose nécessaire pour obtenir un objectif d'ACT de 250sec (cartouche utilisant 3 concentrations d'HNF pour établir un calcul de la droite dose/réponse). Le second type permet une mesure de l'ACT après utilisation d'HNF.

5. Données recueillies

Nous avons également recueilli les données suivantes :

- La présence ou non d'un facteur de risque thrombotique défini comme : la présence d'un collet large, la protrusion d'un coil, la présence d'un vasospasme, l'utilisation d'un micro-cathéter, l'utilisation d'un stent, l'utilisation d'un ballon, d'une embolisation incomplète.
- La dose d'héparine administrée ainsi que celle demandée par la machine ACT pour obtenir un niveau d'ACT de 250 secondes.
- L'utilisation en post-procédure d'HNF.
- L'utilisation en per et/ou post-procédure d'antiagrégant plaquettaire.

6. Analyse statistique

Une ANOVA à deux facteurs a été utilisée pour comparer les niveaux d'ACT obtenus dans les 2 groupes ; un test du Khi2 a été réalisé pour comparer l'incidence des complications.

RÉSULTATS

1. Population

Au total 126 patients ont été inclus, 62 dans le protocole **50UI/kg-relai 30 min** et 64 dans le protocole **50UI/kg-relai immédiat**. Les caractéristiques cliniques sont décrites dans le tableau 1. Les deux groupes sont identiques sauf sur l'item facteurs de risques thrombotiques.

	Population totale N=128	50UI/kg-relai 30 min n=62	50UI/kg-relai immédiat n=64	P value
Age, moyenne	54 (21 à 82)	52 (31 à 72)	55 (21 à 82)	0,16
Poids, kg (IC 95%)	70 [67 ; 72,6]	70 [65,4 ; 73,7]	70 [66,1 ; 74,1]	0,79
Femme, No. (%)	80 (63%)	40 (65%)	40 (62%)	0,81
HTA, No. (%)	28 (22%)	12 (19%)	16 (25%)	0,44
Fumeur, No. (%)	53 (42%)	24 (38%)	29 (47%)	0,45
Dose HNF bolus UI (IC 95%)	3565 [3400 ; 3730]	3482 [3286 ; 3677]	3647 [3379 ; 3916]	0,55
Anévrisme, No. (%)	112 (89%)	56 (90%)	56 (87%)	0,61
Anévrisme non rompu, No. (%)	57 (46%)	29 (47%)	28 (44%)	0,67
Anévrisme rompu, No. (%)	55 (44%)	27 (44%)	28 (44%)	0,99
Malformation artérioveineuse, No. (%)	8 (6%)	3 (5%)	5 (8%)	0,49
Fistule artérioveineuse, No. (%)	5 (4%)	2 (3%)	3 (5%)	0,67
Facteurs de risque thrombotique No. (%)	71 (57%)	42 (67%)	29 (46%)	0,01

Tableau 1: tableau descriptif de la population générale et des groupes 1 et 2.

CLICOURS.COM

2. Niveau d'ACT

Les niveaux d'ACT ont été comparés entre les groupes **50UI/kg-relai 30 min** et **50UI/kg-relai immédiat**. Les résultats sont colligés dans la figure 2. On observe que les niveaux d'ACT moyen avant le bolus ($120s \pm 21$ vs. $118s \pm 24$), à 5min ($213s \pm 30$ vs $200s \pm 33$), à 30 minutes ($187s \pm 20$ vs $194s \pm 31$) et en fin de procédure ($177s \pm 22$ vs $180s \pm 21$) ne sont pas différents sur le plan statistique (ANNOVA à 2 facteurs). Les procédures ont duré $76 \text{ min} \pm 29$ dans le groupe 50UI/kg-relai 30 min et $73 \text{ min} \pm 25$ dans le groupe 50UI/kg-relai immédiat.

On note également une grande disparité entre les doses d'HNF administrées et celles préconisées par l'ACT. En effet, la population totale a reçu en moyenne 3565UI en bolus, le groupe 50UI/kg-relai 30 min a reçu $3482 \text{ UI} \pm 769$, le groupe 50UI/kg-relai immédiat a reçu $3647 \text{ UI} \pm 1046$ ($P=NS$). Ceci diffère de la dose recommandée par le test ACT, qui pour obtenir un objectif de 250 sec était de $7893 \text{ UI} \pm 4346$ dans le groupe 50UI/kg-relai 30 min et 8220 ± 4276 dans le groupe 50UI/kg-relai immédiat.

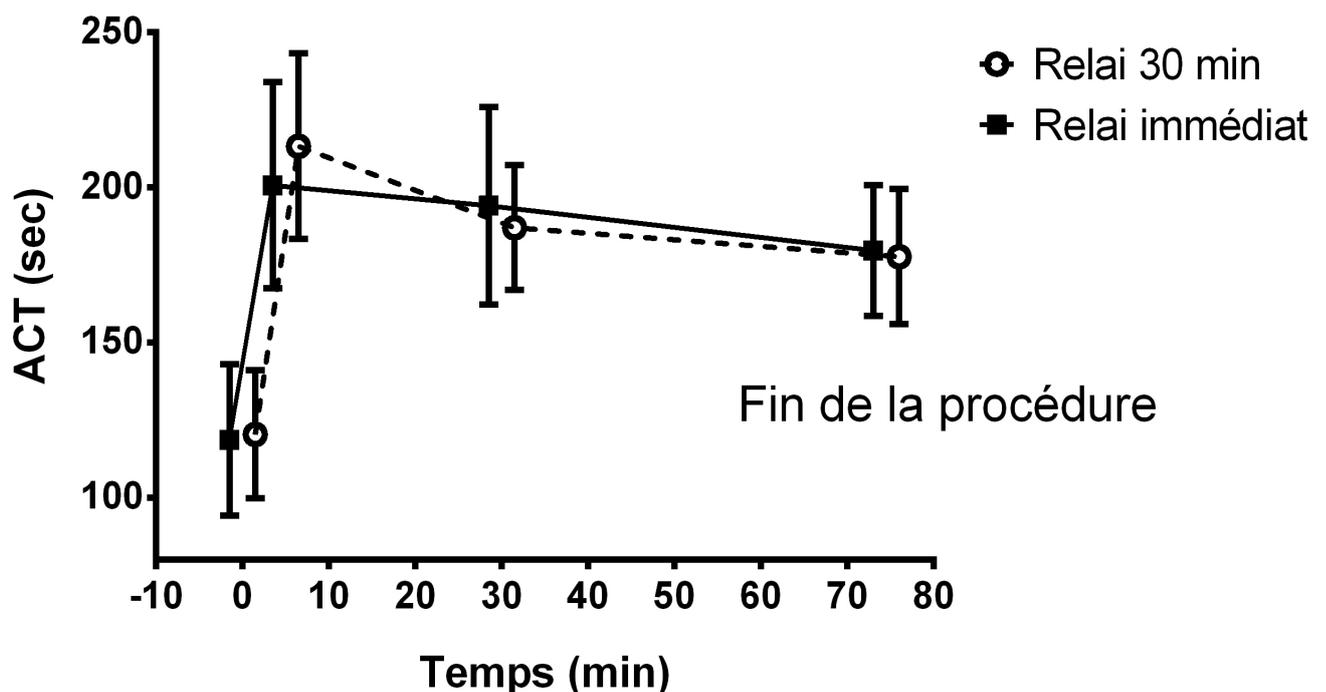


Figure 2: niveau d'ACT au fil du temps entre le groupe 1 et 2. Les barres des boîtes à moustache représentent les mesures 1er et 3ème quartiles.

3. Complications

La survenue de complication hémorragique et thromboembolique figure dans le tableau 2. Aucune différence n'est à noter entre les deux protocoles sur aucun type de complication.

On n'observe pas de lien entre la présence de facteur de risque thrombotique et la survenue de complication thrombotique ($p = 0,114$).

Si l'on observe la survenue de complication en fonction de l'utilisation d'HNF IVSE en post-procédure on ne retrouve pas d'influence sur la survenue de complications globales (ischémique et hémorragique) ($p = 0,165$), ni sur la survenue de complications hémorragiques globales ($p = 0,915$) ou purement cérébrales ($p = 0,166$). On observe cependant un lien entre utilisation d'HNF en post-procédure et la survenue de complication purement thrombotique ($p = 0,015$).

Cependant, lorsque l'on analyse séparément les patients n'ayant reçu que de l'HNF, les patients n'ayant reçu que des antiagrégants plaquettaires, les patients ayant reçu les deux et ceux n'ayant rien reçu, on ne retrouve plus de lien entre la survenue de complication thromboembolique et le type de traitement reçu en post-procédure ($P = 0,056$). Les données sont rassemblées dans le tableau 3.

	Population totale	50UI/kg-relai 30 min	50UI/kg-relai immédiat	P values
Complications Totales	20 (16%)	10 (16%)	10 (16%)	0,93
Thrombotiques	13 (10%)	7 (11%)	6 (9%)	0,72
Hémorragiques totales	9 (7%)	5 (8%)	4 (6%)	0,69
Hémorragiques intracérébrales	4 (3%)	2 (3%)	2 (3%)	0,97

Tableau 2: liste des complications dans la population totale et dans les groupes 1 et 2. « Complications totales » inclus toutes les complications hémorragiques et thrombotiques. « Complications hémorragiques totales » inclus tous les types de complications hémorragiques (hématome au point de ponction et intracérébral).

	Aucun traitement	Anti-agrégation plaquettaire	HNF	HNF + anti-agrégation plaquettaire
Pas de complication thrombotique	37	44	24	8
Complication thrombotique	1	4	5	3

Tableau 3: tableau de contingence montrant le nombre de complication thrombotique en fonction de la présence ou non d'un traitement post procédure.

DISCUSSION

Le résultat principal de cette étude nous montre que les protocoles d'anticoagulation utilisés, lors des procédures d'embolisation, au CHU d'Angers, sont constamment sous-dosés.

Au final nous n'avons retrouvé aucune différence significative entre les deux protocoles.

Concernant les résultats secondaires nous n'avons pas observé de différence significative de complication entre les deux groupes.

Le niveau de complication thrombotique sur l'ensemble des patients est de 10,3%. Il peut être intéressant de comparer ce chiffre à la littérature. Dans une étude publiée en 2006, Van Rooij et al. ont recensé 681 patients ayant bénéficié d'une embolisation. 32 patients ont présenté une complication thromboembolique (4,7%)(3). Naggara et al. ont publié en 2010 une méta-analyse rassemblant 3699 patients pour un total de 57 études, objectivant un taux de complication thromboembolique de 7,6% (4). Notre niveau de complication thrombotique est donc supérieur à ceux objectivés dans la littérature.

Le niveau de complication hémorragique intracérébrale sur l'ensemble des patients est de 3,175%. Ce niveau n'est pas différent de celui retrouvé dans la littérature qui est compris entre 2 et 5%(7-11).

Notre projet bien qu'ayant le mérite d'être prospectif n'a pas été conçu pour montrer une différence dans la survenue de complication entre les deux groupes. Il y a donc un manque de puissance possible concernant le taux de complication observé.

Cependant nous observons que les niveaux d'anticoagulation atteints par les deux protocoles sont systématiquement en dessous des cibles préconisées par les experts. De plus, et même si l'objectif de notre étude n'était pas de comptabiliser les complications, une majoration de 3% du risque de thrombose en comparaison de la littérature la plus pessimiste nous semble un chiffre nécessitant notre attention.

Il semble donc qu'une discussion sur la modification de notre protocole d'anticoagulation serait légitime.

Plusieurs propositions tirées de la littérature peuvent être faites : une majoration de la dose bolus à 70UI/kg tel que certaines équipes le proposent (19) ou la réalisation d'un bolus de 5000UI d'HNF suivi d'une perfusion continue de 1000UI/H IVSE d'HNF comme l'a proposé en 2006 la World Federation of Interventional and Therapeutic Neuroradiology (WFITN) (Tableau 4)(20).

Ces protocoles, bien que retrouvés fréquemment dans la littérature, n'ont jamais été évalués dans une étude randomisée contrôlée. Il semble donc qu'un projet comparant deux ou trois protocoles différents d'anticoagulation, avec comme critère de jugement principal la survenue de complication thromboembolique, serait pertinent et permettrait de prendre en compte les spécificités des procédures neurovasculaires.

Table 1

Anticoagulation recommendations for neurointerventional procedures.

	Intraprocedural anticoagulation	Antiplatelet loading dose	Ongoing antiplatelet treatment
Small neck aneurysm coiling	Heparin bolus of 5000 U, then 1000 U/l continuously during the procedure, with control of ACT (~200)	Nil	Nil
Wide neck aneurysm coiling	Heparin bolus 5000 U, then 1000 U/l continuously, with control of ACT ~200	Nil	Aspirin 100 mg to be continued indefinitely
Aneurysm stenting without additional coiling	Heparin bolus 5000 U, then 1000 U/l continuously, with control of ACT ~200	3 days before procedure, aspirin 100 mg and clopidogrel 75 mg	Dual-therapy depending on stent-model, with aspirin to be continued indefinitely thereafter
Aneurysm stenting + coiling	Heparin bolus 5000 U, then 1000 U/l continuously, with control of ACT ~200	3 days before procedure, aspirin 100 mg and clopidogrel 75 mg	Dual-therapy depending on stent-model, with aspirin to be continued indefinitely thereafter
Aneurysm balloon-remodeling	Heparin bolus of 5000 U, then 1000 U/l continuously during the procedure, with control of ACT (~200)	Nil	Nil
Bare metal stent (BMS)	Heparin bolus 5000 U, then 1000 U/l continuously, with control of ACT ~200	3 days before procedure, aspirin 100 mg and clopidogrel 75 mg	Dual-therapy for 3 months, with aspirin to be continued indefinitely thereafter
Drug eluting stent (DES)	Heparin bolus 5000 U, then 1000 U/l continuously, with control of ACT ~200	3 days before procedure, aspirin 100 mg and clopidogrel 75 mg	Dual-therapy for 1 year, with aspirin to be continued indefinitely thereafter
Embolization of AVM/DAVF and tumor	Heparin bolus of 5000 U, then 1000 U/l continuously during the procedure, with control of ACT (~200)	Nil	Nil

www.wfitn.org

Tableau 4: recommandation de la World Federation of Interventional and Therapeutic Neuroradiology (WFITN)(20)

BIBLIOGRAPHIE

1. Guglielmi G, Viñuela F, Sepetka I, Macellari V. Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach. *J Neurosurg.* 1 juill 1991;75(1):1-7.
2. Chen M. A checklist for cerebral aneurysm embolization complications. *J NeuroInterventional Surg.* 1 janv 2013;5(1):20-7.
3. Rooij WJ van, Sluzewski M, Beute GN, Nijssen PC. Procedural Complications of Coiling of Ruptured Intracranial Aneurysms: Incidence and Risk Factors in a Consecutive Series of 681 Patients. *Am J Neuroradiol.* 1 août 2006;27(7):1498-501.
4. Naggara ON, White PM, Guilbert F, Roy D, Weill A, Raymond J. Endovascular treatment of intracranial unruptured aneurysms: systematic review and meta-analysis of the literature on safety and efficacy. *Radiology.* sept 2010;256(3):887-97.
5. Brooks NP, Turk AS, Niemann DB, Aagaard-Kienitz B, Pulfer K, Cook T. Frequency of thromboembolic events associated with endovascular aneurysm treatment: retrospective case series. *J Neurosurg.* 5 mai 2008;108(6):1095-100.
6. Altay T, Kang HI, Woo HH, Masaryk TJ, Rasmussen PA, Fiorella DJ, et al. Thromboembolic events associated with endovascular treatment of cerebral aneurysms. *J NeuroInterventional Surg.* 1 juin 2011;3(2):147-50.
7. Kameda-Smith MM, Klurfan P, van Adel BA, Larrazabal R, Farrokhyar F, Bennardo M, et al. Timing of complications during and after elective endovascular intracranial aneurysm coiling. *J Neurointerventional Surg.* 26 juin 2017;
8. Eljovich L, Higashida RT, Lawton MT, Duckwiler G, Giannotta S, Johnston SC. Predictors and Outcomes of Intraprocedural Rupture in Patients Treated for Ruptured Intracranial Aneurysms: The CARAT Study. *Stroke.* mai 2008;39(5):1501-6.
9. Renowden SA, Benes V, Bradley M, Molyneux AJ. Detachable coil embolisation of ruptured intracranial aneurysms: a single center study, a decade experience. *Clin Neurol Neurosurg.* févr 2009;111(2):179-88.
10. Doerfler A, Wanke I, Egelhof T, Dietrich U, Asgari S, Stolke D, et al. Aneurysmal Rupture during Embolization with Guglielmi Detachable Coils: Causes, Management, and Outcome. *Am J Neuroradiol.* 1 nov 2001;22(10):1825-32.
11. Pierot L, Cognard C, Anxionnat R, Ricolfi F. Ruptured Intracranial Aneurysms: Factors Affecting the Rate and Outcome of Endovascular Treatment Complications in a Series of 782 Patients (CLARITY Study). *Radiology.* 1 sept 2010;256(3):916-23.
12. Cloft HJ, Kallmes DF. Cerebral Aneurysm Perforations Complicating Therapy with Guglielmi Detachable Coils: A Meta-Analysis. *Am J Neuroradiol.* 1 nov 2002;23(10):1706-9.
13. Qureshi AI, Luft AR, Sharma M, Guterman LR, Hopkins LN. Prevention and treatment of thromboembolic and ischemic complications associated with endovascular procedures: Part II--Clinical aspects and recommendations. *Neurosurgery.* juin 2000;46(6):1360-75; discussion 1375-1376.
14. AKI BF, Vargas GM, Neal J, Robillard J, Kelly P. Clinical experience with the activated clotting time for the control of heparin and protamine therapy during cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* janv

1980;79(1):97-102.

15. Papaconstantinou C, Rådegran K. Use of the activated coagulation time in cardiac surgery. Effects on heparin-protamine dosages and bleeding. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg.* 1981;15(2):213-5.

16. Ferguson JJ, Dougherty KG, Gaos CM, Bush HS, Marsh KC, Leachman DR. Relation between procedural activated coagulation time and outcome after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol.* 1 avr 1994;23(5):1061-5.

17. Klein LW, Agarwal JB. When we « act » on ACT levels: activated clotting time measurements to guide heparin administration during and after interventional procedures. *Cathet Cardiovasc Diagn.* févr 1996;37(2):154-7.

18. Chew Derek P., Bhatt Deepak L., Lincoff A. Michael, Moliterno David J., Brener Sorin J., Wolski Katherine E., et al. Defining the Optimal Activated Clotting Time During Percutaneous Coronary Intervention. *Circulation.* 20 févr 2001;103(7):961-6.

19. Bracard S, Barbier C, Derelle AL, Anxionnat R. Endovascular treatment of aneurisms: pre, intra and post operative management. *Eur J Radiol.* oct 2013;82(10):1633-7.

20. Oxley TJ, Dowling RJ, Mitchell PJ, Davis S, Yan B. Antiplatelet Resistance and Thromboembolic Complications in Neurointerventional Procedures. *Front Neurol* [Internet]. 26 déc 2011 [cité 10 juill 2019];2. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3277275/>

The logo for Clicours.COM is displayed in white, bold, sans-serif font against a solid blue rectangular background.

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1</i>	5
<i>Figure 2:</i>	8

ClicCours.com

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1:</i>	7
<i>Tableau 2:</i>	9
<i>Tableau 3:</i>	10
<i>Tableau 4:</i>	12

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
MÉTHODES	3
1. Patients	3
2. Critères de jugements	4
3. Protocole	4
4. ACT	5
5. Données recueillies	6
6. Analyse statistique	6
RÉSULTATS	6
1. Population	6
2. Niveau d'ACT	8
3. Complications	9
DISCUSSION	10
BIBLIOGRAPHIE	13
Liste des figures	15
Liste des tableaux	16
TABLE DES MATIERES	17

**Évaluation du niveau d'anticoagulation en neuro-radiologie interventionnelle :
comparaison de deux protocoles.**

RÉSUMÉ

Introduction : L'embolisation d'un anévrisme cérébral expose le patient à 2 principales complications, la rupture de l'anévrisme per-procédure et les complications thromboemboliques. Il n'y a aucun consensus clair sur les modalités de l'anticoagulation par HNF dans ce contexte. Certains auteurs préconisent un monitoring de l'ACT (Activated Clotting Time) avec des cibles comprises entre 250 et 300 secondes.

L'objectif principal est de savoir si l'utilisation d'un protocole basé uniquement sur le poids permet d'atteindre des niveaux d'anticoagulation suffisants permettant de ne pas avoir recours à l'ACT de façon systématique. Notre objectif secondaire est d'évaluer la survenue de complication. Pour cela, nous avons comparé le niveau d'anticoagulation atteint avec deux protocoles différents déjà appliqués dans le service.

Matériel et méthode : Nous réalisons une étude prospective observationnelle de soins courants. Le projet a reçu l'accord du comité d'éthique le 26/09/2016. Les inclusions ont été séparées en deux phases. Durant la 1ere phase, les patients ont reçu le protocole Bolus 50UI/kg-relai 30 min. Durant la phase numéro 2, les patients ont reçu le protocole Bolus 50ui/kg-relai immédiat. Des contrôles ACT sont réalisés avant le bolus, à 5min, à 30 min et en fin de procédure. Les complications per-procédure et post-interventionnelles sont relevées.

Résultats : Au total 126 patients ont été inclus, 62 dans le protocole 50UI/kg-relai 30 min et 64 dans le protocole 50UI/kg-relai immédiat. On observe que les niveaux d'ACT moyen avant le bolus ($120s \pm 21$ vs. $118s \pm 24$), à 5min ($213s \pm 30$ vs $200s \pm 33$), à 30 minutes ($187s \pm 20$ vs $194s \pm 31$) et en fin de procédure ($177s \pm 22$ vs $180s \pm 21$) ne sont pas différents sur le plan statistique. Concernant les résultats secondaires, nous n'avons pas observé de différence significative de complication entre les deux groupes. Le niveau de complication thrombotique sur l'ensemble des patients est de 10,3%.

Discussion : Il n'existe aucune différence significative entre les deux protocoles. Les deux protocoles sont constamment sous dosés et le niveau de complication thrombotique est supérieur à celui retrouvé dans la littérature. Une modification de notre protocole d'anticoagulation est à réaliser.

Mots-clés : neuro-radiologie interventionnelle, ACT, Héparine,

Titre en anglais

ABSTRACT

Introduction: Embolization of a cerebral aneurysm exposes the patient to 2 major complications, rupture of the per-procedure aneurysm and thromboembolic complications. There is no clear consensus on the modalities of HNF anticoagulation in this context. Some authors recommend monitoring the ACT (Activated Clotting Time) with targets between 250 and 300 seconds.

The main objective is to determine whether the use of a weight-only protocol achieves sufficient anticoagulation levels to avoid systematic use of the ACT. Our secondary objective is to assess the occurrence of complications. For this we compared the level of anticoagulation achieved with two different protocols already applied in the service.

Materials and method: We conduct a prospective observational study of routine care. The project received the approval of the Ethics Committee on 26/09/2016. the inclusions were separated into two phases. During the first phase the patients received the Bolus 50UI/kg-relay 30 min protocol. During phase 2 patients receive the immediate Bolus 50ui/kg-relay protocol. ACT checks are carried out before the bolus, at 5min, at 30 min and at the end of the procedure. Per-procedure and post-interventional complications are noted.

Results: A total of 126 patients were included, 62 in the 50UI/kg-relay protocol 30 min and 64 in the immediate 50UI/kg-relay protocol. It is observed that the average ACT level before the bolus ($120s \pm 21$ vs. $118s \pm 24$), at 5min ($213s \pm 30$ vs $200s \pm 33$), at 30 minutes ($187s \pm 20$ vs $194s \pm 31$) and at the end of the procedure ($177s \pm 22$ vs $180s \pm 21$) are no statistically different. Regarding secondary outcomes we did not observe a significant difference in complication between the two groups. The level of thrombotic complication on all patients is 10.3%.

Discussion: There is no significant difference between the two protocols. Both protocols are constantly under dosed and the level of thrombotic complication higher than in the literature. A change to our anticoagulation protocol is to be made.

Keywords : interventional neuroradiology, ACT, Heparin