

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique



REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple- Un But- Une Foi



UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET DES
TECHNOLOGIES DE BAMAKO

Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

FMOS

Année Universitaire : 2021-2022

N°...../

Mémoire

**THROMBECTOMIE MÉCANIQUE AU SERVICE DE
NEUROLOGIE DU CENTRE HOSPITALIER INTER-
COMMUNAL DE ROBERT BALLANGER**

Présenté et soutenu le 27/04/2023

Devant le jury de la Faculté de Médecine et d'odontostomatologie

Dr KAMDEM DOMKEM Eunice Myriam

Pour obtenir le grade de Spécialiste en Neurologie

JURY

Président : Pr. Youssoufa M. MAIGA

Membres : Pr. Seybou DIALLO

: Pr. Guida LANDOURE

Co-directeur : Dr. Tristan BENOIT

Directeur : Pr. Thomas COULIBALY

Table des matières

Table des matières

Liste des abréviations	5
Liste des tableaux.....	9
Liste des figures.....	10
Dédicace et remerciements.....	12
1. Introduction.....	22
2. Objectifs.....	25
2.1 Objectif général.....	25
2.2 Objectifs spécifiques.....	25
3. Revue de littérature.....	27
3.1 Rappels anatomiques.....	27
3.2 Évolution historique des thérapeutiques endovasculaires dans l'accident vasculaire cérébrale à la phase aiguë.....	30
3.2.1.1 Thrombolyse intra-veineuse.....	32
3.2.1.2 Approche combinée / Bridging therapy IV/IA.....	33
3.2.1.3 La thrombectomie mécanique à l'ère des stents retrievers (SR) : dispositifs actuels et techniques +/- thrombolyse intra-artérielle.....	34
3.2.1.4 Techniques de la thrombectomie.....	35
3.2.1.5 Les nouveaux défis de la thrombectomie mécanique : Re canalisation au premier passage (« first pass effect »).....	37
3.2.1.6 Les indications de la thrombectomie.....	40
3.2.1.7 Complication de thrombectomie.....	42
3.2.1.8 Perspectives : thrombectomie adaptée au thrombus.....	42
3.2.4 Facteurs d'influence du délai de reperfusion cérébrale.....	43
4 Patients et méthodes.....	45
4.1 Type d'étude.....	45
4.2 Cadre et lieu d'étude.....	45
4.3 Période d'étude.....	45
4.4 Population de l'étude.....	45
4.4.1 Population source.....	45
4.4.2 Population cible.....	45
4.5 Échantillonnage.....	45
4.6 Critères de l'étude.....	45
4.6.1 Critère d'inclusion.....	45
4.6.2 Critère de non inclusion.....	46

4.7	Techniques et extraction des données	46
4.8	Traitement et analyse des données	46
4.9	Considérations éthiques et déontologiques	47
5	Résultats.....	49
5.1	Structure de la population d'étude.....	50
5.1	Fréquence cumulée des patients qui ont fait la thrombectomie mécanique et/ou la thrombolyse.....	51
5.2	Résultats de l'imagerie initiale des patients.....	52
5.3	Délai (temps) de prise en charge par la thrombectomie et/ou thrombolyse des patients au sein de l'unité neuro-vasculaire.....	53
5.4	Traitement des patients à la phase aigue.....	54
5.5	Grade de reperfusion des patients.....	55
5.6	Étiologie des patients	56
5.7	Évolution des patients.....	57
5.7.1	Score de NIHSS d'entrée et de sortie des patients	57
5.7.2	Score de Rankin des patients à 3 mois	58
5.8	Complications de patients	59
5.9	TM±TVI et Score de Rankin à 3 mois.....	60
5.10	TM±TVI et Score de NIHSS à la sortie.....	61
6	Commentaire et discussions	64
7	Conclusion	68
8	Suggestions.....	68
9	Références bibliographiques	71
10	Annexes.....	78

Liste des abréviations

Liste des abréviations

ACI	Artère carotide interne
ACM	Artère cérébrale moyenne
AG	Anesthésie générale
AHA	American Heart Association
AIC	Accident ischémique cérébral
AMM	Autorisation de mise sur le marché
AnStroke	Anesthesia During Stroke
ASA	American Stroke Association
ASL	Arterial spin labelling
ASPECTS	Alberta Stroke Program Early CT Score
AVC	Accident vasculaire cérébral
AVCH	Accident vasculaire cérébral hémorragique
AVCI	Accident vasculaire cérébral ischémique
DEFUSE-3	Endovascular Therapy Following Imaging Evaluation for Ischemic Stroke 3
DIT	Door-to-Imaging time
DIU	Diplôme inter-universitaire
DSC	Débit sanguine cerebral
DWI	Diffusion weighted imaging
ECASS III	European Cooperative Acute Stroke Study III
ESCAPE	Endovascular Treatment for Small Core and Anterior Circulation Proximal Occlusion with Emphasis on Minimizing CT to Recanalization
ESO	European Stroke Organization
EXTEND-IA	Extending the Time for Thrombolysis in Emergency Neurological Deficits - Intra-Arterial Using Intravenous Tenecteplase
FDA	U.S Food and Drug Administration
Flai	Fluid attenuated inversion recovery
GCS	Glasgow Coma Scale
GOLIATH	General Or Local Anaesthesia in Intra Arterial Therapy
HAS	Haute Autorité de Santé
HERMES	Highly Effective Reperfusion evaluated in Multiple Endovascular Stroke trials
IA	Intra artériel
IMS	Interventional Management of Stroke

IC	Infarctus cérébral
IC à 95%	Intervalle de confiance à 95%
IRM	Imagerie par résonnance magnétique
MERCI	Mechanical Embolus Removal in Cerebral Ischemia
MRCLEAN	Multicenter Randomized Clinical Trial of Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke in the Netherlands.
MRRESCUE	Mechanical Retrieval and Recanalization of Stroke Clots Using Embolectomy
mRs	Score de Rankin modifié
mTICI	Modified Thrombolysis in Cerebral Infarction
NEJM	The New England Journal of Medicine
NIHSS	National Institute of Health Stroke Score
NINDS	National Institute of Neurological Disorders and Stroke
NRI	Neuro Radiologie Interventionnelle
NST	Nombre de sujet à traiter
ODT	Onset-to-door time
OGT	Occlusion d'un gros tronc
PEC	Prise en charge
PPC	Pression de perfusion cérébrale
PROACT	Prolyse in Acute Cerebral Thromboembolism
PW	Polygone de Willis
Rt-PA	Recombinant tissue Plasminogen activator
SARIS	Stent-assisted recanalization in acute ischemic stroke
SIESTA	Sedation vs. Intubation for Endovascular Stroke Treatment
SITS	Safe Implementation of Treatments in Stroke
SR	Stent retriever
SWI	Susceptibility weighted Imaging
SWIFT-PRIME	Solitaire™ FR With the Intention for Thrombectomy as Primary Endovascular Treatment for Acute Ischemic Stroke
TB	Tronc Basilaire
TDM	Tomodensitométrie
TENSION	Efficacy and Safety of Thrombectomy in Stroke with Extended Lesion and Extended Time Window

TESLA	Thrombectomy for Emergent Salvage of Large Anterior Circulation Ischemic Stroke
THRACE	Trial and Cost Effectiveness Evaluation of Intra-arterial Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke
TIV	Thrombolyse intra veineuse
TM	Thrombectomie mécanique
TOF	Time of flight
TSA	Troncs supra aortiques
TTM	Temps moyen de transit vasculaire
USNIV	Unité de soins intensifs neurovasculaires
VSC	Volume sanguin cérébral
DAWN	Diffusion Weighted Imaging or Computerized Tomography Perfusion Assessment with Clinical Mismatch in the Triage of Wake Up and Late Presenting Strokes Undergoing Neurointervention

Listes des tableaux et figures

Liste des tableaux

Tableau 1 : Efficacité et complications de la thrombolyse IV, IA et de la thrombectomie mécanique dans différentes études [57].	34
Tableau 2 : Les recommandations de l’American Heart Association (AHA) concernant la TM [57] :	41
Tableau III: Aspect démographique des patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de Neurologie du CHIRB.....	50
Tableau IV: La proportion et la moyenne du délai (temps) de PEC des patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de Neurologie du CHIRB	53
Tableau V: Effectifs des patients atteints de l'AVC ischémique selon les types de recanalissations du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de Neurologie du CHIRB	54
Tableau VI: Effectifs des complications des patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de neurologie du CHIRB	59
Tableau VII : Récapitulatif des analyses des données sur les patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de neurologie du CHIRB	62

Liste des figures

Figure 1: Anatomie des artères cervico-encéphaliques.....	27
Figure 2: Polygone de Willis	28
Figure 3 : Évolution des techniques de traitement endovasculaire de l'AVC ischémique [15].....	31
Figure 4 : L'évolution chronologique des dispositifs de la thrombectomie [54].....	35
Figure 5 : Techniques de thrombectomie mécanique. Stent-retriever seul (à gauche), aspiration seule (au milieu) et technique combinée (à droite) [38].....	36
Figure 6 : Différents systèmes de thrombectomie de seconde génération « stentretreivers » [55]......	37
Figure 7 : Variabilité des résultats angiographiques et cliniques des études randomisées contrôlées ayant montré l'efficacité de la thrombectomie mécanique [47].....	39
Figure 8 : Variabilité des résultats angiographiques d'autres études randomisées et registres en fonction de la génération des dispositifs de thrombectomie. [47].....	39
Figure 9: Courbe de tendance du nombre des patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de Neurologie du CHIRB.....	51
Figure 10: Diagramme du site d'occlusion des patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de Neurologie du CHIRB.....	52
Figure 11: Diagramme des prévalences de la classification de TICI des patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de neurologie du CHIRB	55
Figure 12: Diagramme circulaire des prévalences des patients atteints d'AVC ischémique selon le type étiologique du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de Neurologie du CHIRB56	
Figure 14: Diagramme des pourcentages du score de Rankin à 90 jours des patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de neurologie du CHIRB	58
Figure 15 : Comparaison des résultats du score de Rankin modifié à 90 jours entre le groupe intervention (TM+TIV) et groupe contrôle (TM)	60
Figure 16 : comparaison des résultats du score de NIHSS à la sortie entre le groupe intervention (TM+TIV) et groupe contrôle (TM)	61

Dédicace et remerciements

Dédicace et remerciements

DEDICACE :

Je dédie ce travail à mes parents,

Mon père feu Émile KAMDEM et ma précieuse tendre maman, feu Élise Natacha SIDJE à la fleur de l'âge vous nous quittés en créant un grand vide dans nos cœurs. Je n'ai pas de mots pour exprimer tous ce que mon cœur ressent, comme on le dit les grandes douleurs sont muets.

Je rends grâce à Dieu pour vos vies...

Merci pour le don précieux que vous nous avez laissé « connaître le Seigneur JESUS CHRIST comme Sauveur et Seigneur personnelle »

REMERCIEMENTS :

À DIEU,

Dieu Tout puissant, toi qui ne cesses de me surprendre et de garder ton œil bienveillant sur moi. Ce travail est le témoignage de ta grâce et faveur dans ma vie, sois-en glorifié à jamais !

Mes remerciements vont à l'endroit de :

- **Mes frères et sœurs**

Darie KAMDEM, Anita KAMDEM, Yanick KAMDEM, Eliakim KAMDEM, Faith KAMDEM, Manifique KAMDEM, pour tous les sacrifices et les efforts consentis. Je vous aime tant, Que le plan du Seigneur Jésus Christ s'accomplisse dans vos vies et que le Seigneur nous garde unis !

- **Mes Oncles, Tantes, Cousins et Cousines,**

Pour les encouragements et l'esprit d'unité que vous maintenez dans la famille.

- **Mes beaux-frères et belle-sœur,**

Pour le soutien sans faille.

- **Mes nièce et neuves : Daniel, Ophel, Abdias, Qesidah, Sedia, Natacha, Greatness, Zemira, Bernice, Eliakim,**

Vous avez su mettre de la joie dans la famille et je remercie le Seigneur pour cela.

- **Dr Jean-Paul TCHAPEBONG,**

Pour ton apport à ce travail. Trouve ici l'expression de ma plus grande reconnaissance.

- **Mes encadreurs du service de Neurologie GABRIEL Touré et Point G : Pr Seybou DIALLO, Pr Guida LANDOURE, Pr Thomas COULIBALY, Dr Adama SISSOKO, Dr Salimata DIALLO, Dr COULIBALY Hawa,** et le reste du personnel paramédical: Chaque visite, staff, et consultation étaient une occasion d'apprendre un peu plus. Merci !

- **Pr. Cheick Oumar Guinto,**

Cher maître merci pour votre leadership dans l'enseignement du D.E.S

- **Pr Youssoufa M MAIGA,**

Plus qu'un chef vous avez été aussi un conseiller, un mentor. Merci pour la rigueur et exigences du travail bien fait que vous transmettez par vos enseignements.

- **A Madame BAGAYOGO Doussouba DIARRA et Fatim DIARRA**

Pour le soutien matériel et moral tout au long de mon séjour dans le service de Neurologie CHU Gabriel Touré.

- **Au personnel du service de la Neurologie du centre inter hospitalier Robert Ballangerc** : Dr CORABIANU, Dr NAHUM, Dr FOKO, Dr MREJEN, Dr BENOIT, Dr ROSTOMASHIVI, Dr MILOUDI, Dr HIROYASU, Dr BELHEDI, Dr TURKI, et le reste du personnel paramédical : merci pour votre encadrement pendant mon séjour
- **Secrétaires Mme VOGIN et mme GOUMY** : merci pour l'accueil chaleureux et l'atmosphère de convivialité parmi nous dans le service
- **Tous les D.E.S en Neurologie** : Merci pour tout ce que j'ai acquis de vous, votre disponibilité et pour la franche collaboration.
- **Aux internes du Service de Neurologie** : merci, votre bonne collaboration, votre compréhension et votre suppléance m'a été d'une grande aide.
- **À mes amis** : Dr Judy Gaëlle OLLOMO, Dr Thaïs ABEGHE, Dr Narcisse TCHIENGANG, Puisse le Seigneur préserver cette amitié !
- **À TROIE (Tous Réunis Objectivement et Intellectuellement pour l'Excellence)**

Merci pour les moments passés ensemble et les encouragements. TROIE forever !

- **À la CMCI au Mali (Communauté Missionnaire Chrétiens Internationale),**

J'apprends avec vous comment croire dans mon intimité avec Dieu. Merci pour la communion fraternelle. Avec vous ma formation sur le plan spirituel continue Que le Seigneur vous bénisse !

J'en profite aussi pour remercier tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation de ce travail.

*Hommage aux membres de
jury*

À notre Maître et Président du jury

Professeur Youssoufa Mamadou MAÏGA

- Professeur titulaire en Neurologie à la FMOS
- Chef de Service de Neurologie au CHU Gabriel Touré ;
- Coordinateur du DES de Neurologie ;
- Chevalier d'ordre national
- Neurobiologiste ;
- Formateur de l'académie Européenne de l'Epilepsie (EUREPA) ;
- Membre de la Société Africaine de Neurosciences (PAANS) ;
- Secrétaire général de la Ligue Malienne Contre l'Epilepsie (LMCE) ;
- Membre de l'académie des 1000 de la Ligue Internationale de lutte contre l'épilepsie ;
- Membre de la société Française de neurologie ;
- Secrétaire général de la Société Malienne de neurologie.

Cher Maître, Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Vous nous faites ainsi profiter de votre rigueur scientifique, de vos immenses connaissances et de votre grande expérience.

Votre rigueur scientifique, votre raisonnement scientifique, vos qualités humaines et votre souci du travail bien fait, font de vous un maître exemplaire. En peu de temps vous nous avez appris à travailler avec méthode, efficacité et efficacité. Ce travail est le fruit du suivi sans relâche dont vous faites preuve à notre égard.

Veillez trouver ici l'assurance de notre profonde gratitude et de notre profond respect.

À notre Maître et Juge

Pr Seybou Hassane DIALLO

- Maître de Conférence Agrégée en Neurologie à la FMOS ;
- Praticien hospitalier au CHU Gabriel TOURE ;
- Membre de la société de neurologie du Mali ;
- Membre de la ligue Malienne de lutte contre l'épilepsie ;
- Membre de la société de neurologie Ivoirienne ;
- Membre du consortium H3Africa ;
- Membre de la Société européenne et africaine de génétique humaine Africaine ;
- Titulaire d'un DIU de céphalée et migraine de l'université de Paris VII.
- Chevalier d'ordre national ;

Cher Maître, Nous sommes honorés de vous compter dans ce jury et de pouvoir bénéficier de votre apport pour l'amélioration de la qualité de ce travail. Votre disponibilité, votre simplicité, votre rigueur scientifique, ont forcé notre admiration.

Trouvez ici cher maître, le témoignage de notre gratitude et de notre plus grand respect.

À notre Maître et Juge

Pr Guida LANDOURE

- Maître de Conférence en Neurologie à la FMOS ;
- Praticien hospitalier au CHU Point G ;
- Investigateur principal de l'étude sur les pathologies neurologiques héréditaires au Mali
- Secrétaire général de la société Malienne de génétique humaine ;
- Membre de la Société Malienne de Neurosciences ;
- Membre de la société Africaine de génétique humaine ;
- Membre du consortium H3Africa ;
- Membre de la Société Américaine de génétique humaine ;

Cher Maître,

Nous sommes honorés de votre présence dans ce jury et de pouvoir bénéficier de vos observations pour l'amélioration de la qualité de ce travail. Votre disponibilité, votre simplicité, votre rigueur scientifique font de vous un maître exemplaire.

Trouvez ici, le témoignage de notre profond respect.

À notre Maître et Co-directeur de mémoire

Docteur BENOIT Tristan

- Spécialiste en Neurologie,
- Praticien hospitalier au CHIRB,
- Membre de la Société Française de Neuro-vasculaire,
- Membre de la Société Française de Neurologie,

Cher Maître, Nous sommes très honorés de la confiance que vous nous faites en nous attribuant ce travail. Votre dynamisme, votre respect et votre amour du travail bien fait ont forgé en vous un chef soucieux de notre encadrement.

Cher maître, veuillez trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre respect.

À notre Maître et Directeur de mémoire,

Professeur Thomas COULIBALY

- Maître de conférences en Neurologie à la FMOS ;
- Praticien hospitalier au CHU au Point G ;
- Membre de la société française de Neurologie ;
- Membre de la société Malienne de neurologie ;
- Membre de la société Malienne de neurosciences ;
- Membre de la ligue Malienne de lutte contre l'épilepsie ;
- Membre d'ANOCEF ;
- Membre du consortium H3Africa ;
- Membre de la Société génétique humaine Africaine et du Mali ;
- Titulaire d'un DIU en neuroscience.

Cher Maître, nous avons été touchés par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de diriger notre travail.

Votre rigueur scientifique, votre raisonnement scientifique, vos qualités humaines et votre souci du travail bien fait, font de vous un maître exemplaire. En peu de temps vous nous avez appris à travailler avec méthode, efficacité et efficacité. Ce travail est le fruit du suivi sans relâche dont vous faites preuve à notre égard.

Veillez trouver ici l'assurance de notre profonde gratitude et de notre profond respect.

Introduction

1. Introduction

L'accident vasculaire cérébral (AVC) est un problème majeur santé publique de par sa fréquence et le risque de handicap qui en découle [1].

Urgence médicale absolue, le pronostic dépend de la rapidité de la prise en charge et du traitement à la phase aiguë [2-4]. On considère que chaque minute en ischémie est responsable d'une perte de 2 millions de neurones [5].

Le principe du traitement spécifique en urgence est le rétablissement de la perméabilité artérielle avant l'installation d'une souffrance cérébrale irréversible et trop étendue. L'imagerie cérébrale en phase aiguë d'un AVC ischémique tient par conséquent une place centrale dans la décision thérapeutique [6], d'où vient d'ailleurs le fameux aphorisme "Time is brain, collaterals is brain... and MRI is the clock!".

La TM est un geste de neuroradiologie interventionnelle (NRI) qui consiste à recanaliser l'artère cérébrale proximale occluse, à l'aide d'un dispositif mécanique spécifique « stent retriever » ou par système de thrombo-aspiration par voie endovasculaire sous contrôle radioscopique. Recommandée jusqu'à six heures après le début des symptômes, le délai d'intervention pourrait être étendu à vingt-quatre heures sous certaines conditions [7 ; 8 ; 9].

Au cours des dernières années, la prise en charge de l'AVC ischémique en urgence a connu un changement de paradigme majeur. En 2015, une méta-analyse faite par la collaboration HERMES montre des résultats positifs à la thrombectomie mécanique (TM) qui est devenue la norme de soins pour le traitement de l'AVC ischémique par occlusion proximale des artères cérébrales [7].

Bien que la TM, avec la technologie du stentriever, ait conduit à des taux de reperfusion supérieurs, moins d'un tiers des patients obtiennent une reperfusion complète. Actuellement la prise en charge combinée, TM en complément d'une thrombolyse intraveineuse (TIV) est une technique de recours après échec d'un traitement par thrombolyse IV ou en cas de contre-indication améliore les taux de revascularisation [7].

L'introduction de cette nouvelle thérapie ainsi que l'accueil des patients en unité de soins intensifs neurovasculaire (USINV) et au centre de neuroradiologie interventionnelle (NRI) sont un véritable challenge organisationnel, ce qui nous a conduit à mener l'étude sur la TM au centre inter hospitalier Robert Ballanger qui dispose d'USINV.

Question de recherche

Quel est l'état de lieux de la thrombectomie mécanique au sein de l'unité neuro-vasculaire du service de neurologie du CHIRB ?

Hypothèse de recherche

L'évolution clinique per et post thrombectomie des patients dépend du délai de prise en charge pendant l'hospitalisation.



Objectifs

2. Objectifs

2.1 Objectif général

Évaluer la thrombectomie mécanique au sein de l'unité neuro-vasculaire du service de neurologie du CHIRB de 1^{er} janvier 2018 au 30 septembre 2022.

2.2 Objectifs spécifiques

- ✚ Déterminer la fréquence de la thrombectomie mécanique et/ou la thrombolyse.
- ✚ Déterminer le délai de prise en charge par la thrombectomie et/ou thrombolyse des patients au sein de l'unité neuro-vasculaire.
- ✚ Décrire l'évolution clinique per et post thrombectomie des patients pendant l'hospitalisation.



Revue de littérature

3. Revue de littérature

3.1 Rappels anatomiques

a. Vascularisation artérielle de l'encéphale

La vascularisation cérébrale est assurée par 2 systèmes : un système antérieur, le système carotidien, et un système postérieur, le système vertébral [10].

Le système carotidien est issu des artères carotides primitives provenant de l'arc aortique : cet arc donne 3 collatérales importantes [11]: le tronc artériel brachio-céphalique qui donne l'artère carotide commune droite et l'artère subclavière droite, l'artère carotide primitive gauche, et l'artère subclavière gauche. Les 2 carotides primitives montent verticalement, et en regard de l'os hyoïde se divisent en une artère carotide interne et une artère carotide externe. Dans son trajet intracrânien, l'artère carotide interne gagne le rocher pétreux, puis le corps du sphénoïde, traverse ensuite le sinus caverneux de chaque côté du corps sphénoïde, puis décrit le siphon carotidien, et sort enfin du sinus caverneux par sa face supérieure pour arriver à l'intérieur du crâne où elle donne naissance aux artères ophtalmiques, cérébrales antérieures et moyennes.

Les artères vertébrales naissent de leurs artères subclavières respectivement et gagnent le canal transverse situé dans les massifs latéraux des vertèbres cervicales (niveau C6), puis elles gagnent le foramen magnum, traversent la méninge et s'anastomosent en artère ou tronc basilaire qui donnera naissance aux artères cérébrales postérieures et perforantes du tronc cérébral, et aux artères cérébelleuses.

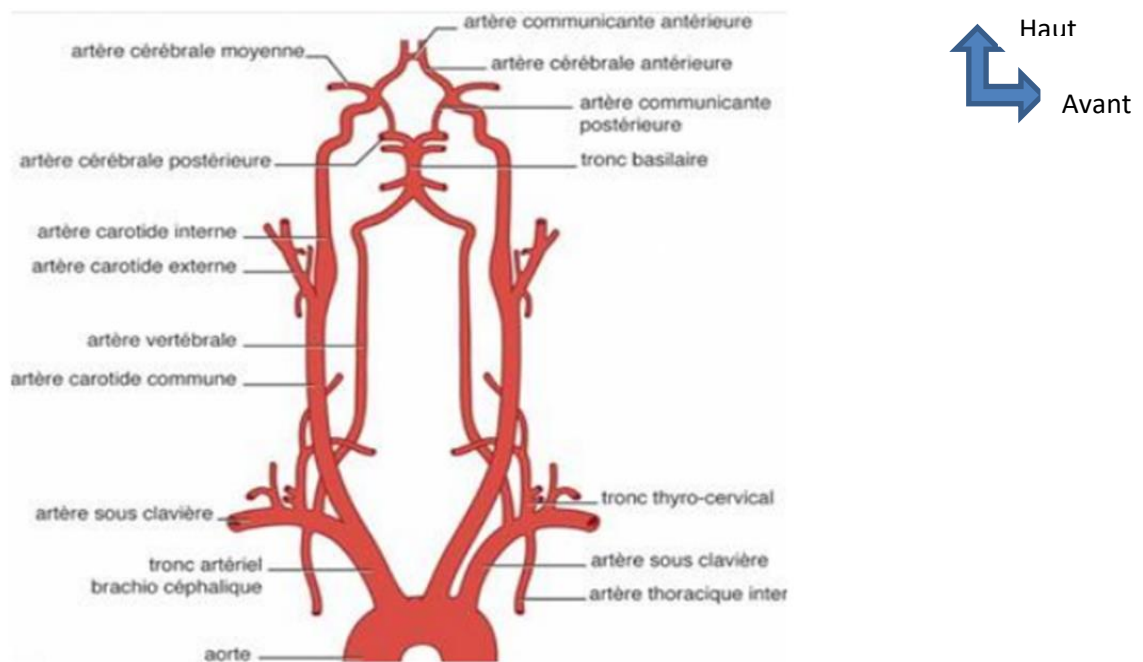


Figure 1: Anatomie des artères cervico-encéphaliques

Le polygone de Willis : permet des anastomoses antéropostérieures par les artères communicantes postérieures, et entre les 2 hémisphères via l'artère communicante antérieure. Il existe d'autres systèmes anastomotiques dans les territoires plus distaux (artères leptoméniges).

En cas de trouble de vascularisation, ce double système permet la mise en place de nombreuses voies de suppléance, dont le cercle de Willis est l'élément principal [12]. Il existe cependant de nombreuses autres anastomoses : entre l'artère carotide interne et l'artère carotide externe, entre l'artère carotide externe et l'artère vertébrale, et enfin les anastomoses corticales. Ces différents systèmes de suppléance offrent de grandes variations anatomiques interindividuelles.

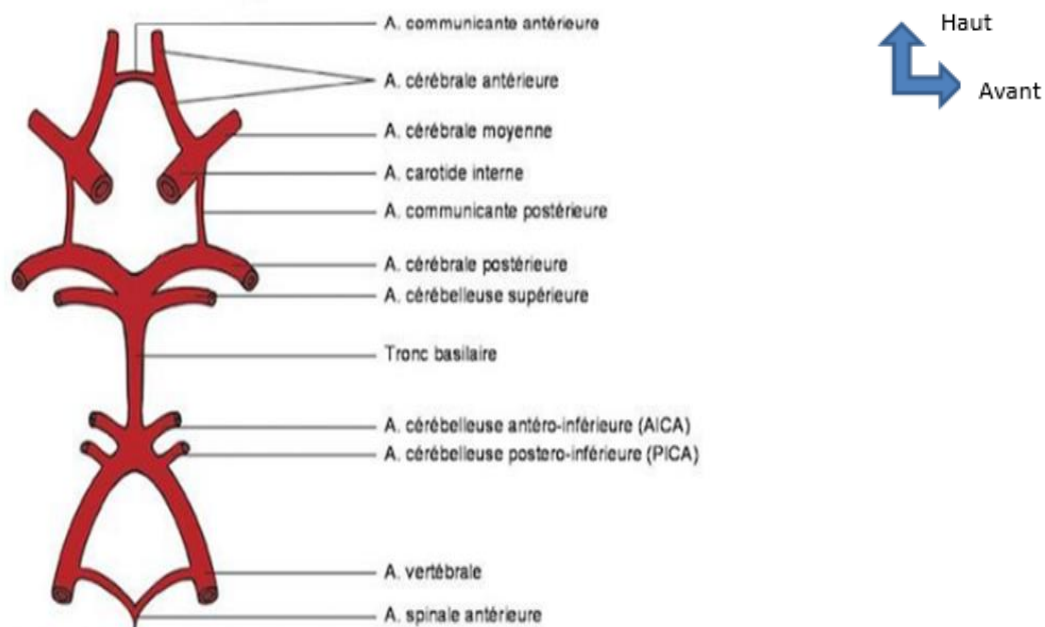
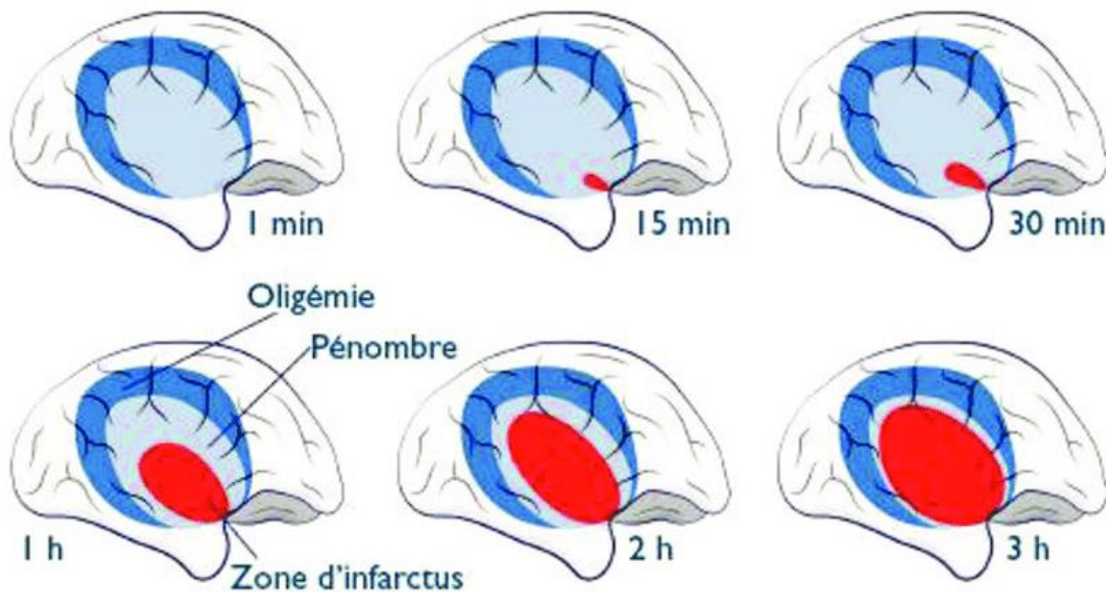


Figure 2: Polygone de Willis

b. Physiopathologie

L'ischémie cérébrale fait suite à l'interruption du flux sanguin dans une artère cérébrale. Elle se définit comme une diminution du débit sanguin cérébral en dessous du seuil d'autorégulation physiologique conduisant à une anoxie cérébrale focalisée. Il s'agit d'un phénomène rapidement évolutif dans les heures qui suivent l'interruption du flux sanguin que l'on peut diviser en trois compartiments dynamiques. Ces trois régions ont été définies (en utilisant la

T.E.P à l'oxygène-15) en fonction de leur niveau de perfusion et de leur consommation en oxygène [13].



Evolution temporelle d'un infarctus lors d'un IC par rapport à la zone de pénombre.
L'oligémie n'a pas de risque de nécrose (source : Von Düring et al, Revue Médicale Suisse,

La région la plus sévèrement hypo-perfusée évolue très rapidement vers la nécrose irréversible du tissu cérébral et constitue le « cœur ischémique ». Elle se définit par un effondrement du flux sanguin cérébral (CBF), du volume sanguin cérébral (CBV) et du coefficient d'extraction de l'oxygène (OEF) [7]. Cette région est considérée hors de toute ressource thérapeutique (en dehors de la prévention du remaniement hémorragique) [13].

En périphérie de ce volume de nécrose se trouve la zone de pénombre. C'est une zone de « silence électrophysiologique » de neurones encore viables. Le tissu est insuffisamment perfusé pour garantir le fonctionnement des neurones, mais suffisamment pour assurer - temporairement- leur viabilité. Ce second compartiment est défini par un métabolisme de l'oxygène relativement conservé par rapport au flux sanguin abaissé. Le taux d'extraction

sanguin de l'oxygène y est élevé, traduisant un phénomène de « misery perfusion ». La caractéristique essentielle de ce volume de pénombre est que son devenir est fonction de la re canalisation : en absence de reperfusion, la zone de pénombre évolue progressivement vers la nécrose irréversible. Cette progression est un phénomène rapidement évolutif (quelques heures). Néanmoins, la vitesse de progression de l'infarctus varie en fonction des individus et du développement de leur réseau artériel collatéral, d'où les concepts de « progresseurs rapides » et « progresseurs lents ». En cas de re canalisation de la pénombre avant sa transformation en nécrose, les neurones de la zone de pénombre retrouvent un fonctionnement normal, permettant une récupération neurologique. C'est pourquoi la zone de pénombre est la cible thérapeutique des traitements de re canalisation d'urgence.

Infarctus et pénombre représentent le tissu symptomatique.

Le troisième compartiment, situé en périphérie de la pénombre, est la zone d'oligémie. Elle se définit par une moindre diminution du CBF, une consommation normale en oxygène ainsi qu'une élévation de l'OEF et du CBV. Contrairement à la zone de pénombre, le tissu cérébral est ici fonctionnel et n'est pas considéré à risque d'infarctus. La zone d'oligémie n'est pas symptomatique. Néanmoins, si l'occlusion persiste, il peut arriver au décours d'évènements secondaires (thrombo-embolisme secondaire ou fluctuations hémodynamiques par exemple) que la zone d'oligémie bascule vers la pénombre puis la nécrose : l'extension de la zone de pénombre au sein du volume d'oligémie peut alors être source de nouveaux symptômes et se traduire par une aggravation clinique [13].

3.2 Évolution historique des thérapeutiques endovasculaires dans l'accident vasculaire cérébrale à la phase aigue

Les thérapeutiques endovasculaires ont connu une évolution progressive depuis le début des années 90 et pourtant elles n'ont pas apporté de résultats significatifs jusqu'à 2014. Avant cette date, le seul traitement homologué pour l'AVCi ayant fait preuve de son efficacité était la TIV, et ce depuis 1995 avec la publication phare du NINDS. Les auteurs proposeront une revue des différentes techniques endovasculaires antérieures aux dispositifs actuels.

L'approche endovasculaire, malgré le développement permanent des techniques de thrombectomie mécanique (TM) ne montrait pas la preuve de son efficacité et gardait une place relativement limitée (Figure 3) [15]. C'est finalement à partir de décembre 2014 que l'étude

MR CLEAN¹⁴, suivie en 2015 de six autres essais randomisés contrôlés [19-24], ont permis de montrer un bénéfice significatif du traitement endovasculaire dans les 6 heures depuis l'apparition des symptômes dans les infarctus cérébraux par occlusion intracrânienne proximale de la circulation antérieure. Le nombre de patients à traiter par voie endovasculaire pour éviter un handicap était de 2,6 selon les résultats de la collaboration HERMES (Highly Effective Reperfusion evaluated in Multiple Endovascular Stroke trials) [7]. Les patients présentant un infarctus cérébral par occlusion artérielle proximale de la circulation antérieure sont plus susceptibles d'atteindre une autonomie fonctionnelle lorsqu'ils sont traités par thrombectomie mécanique dans les 6 heures par rapport à un traitement médical seul (46,0 % contre 26,5 % ; OR, 2,49 [IC à 95 %, 1,76- 3,53]) ou lorsqu'ils sont traités dans les 6 à 24 heures suivant l'apparition des symptômes s'ils présentent un décalage important entre tissus en souffrance et tissus infarctés sur l'IRM de diffusion ou l'imagerie de perfusion par tomodensitométrie (score de Rankin modifié 0-2: 53 % contre 18 % ; OR, 4,92 [IC à 95 %, 2,87-8,44]) [17]. Ainsi, une nouvelle norme de soins combinant TIV et TM a été établie dans la prise en charge de l'infarctus cérébral à la phase aiguë, ce qui a permis d'atteindre des taux de reperfusion jusque-là inégalés (70-80%) [7 ;25-27].

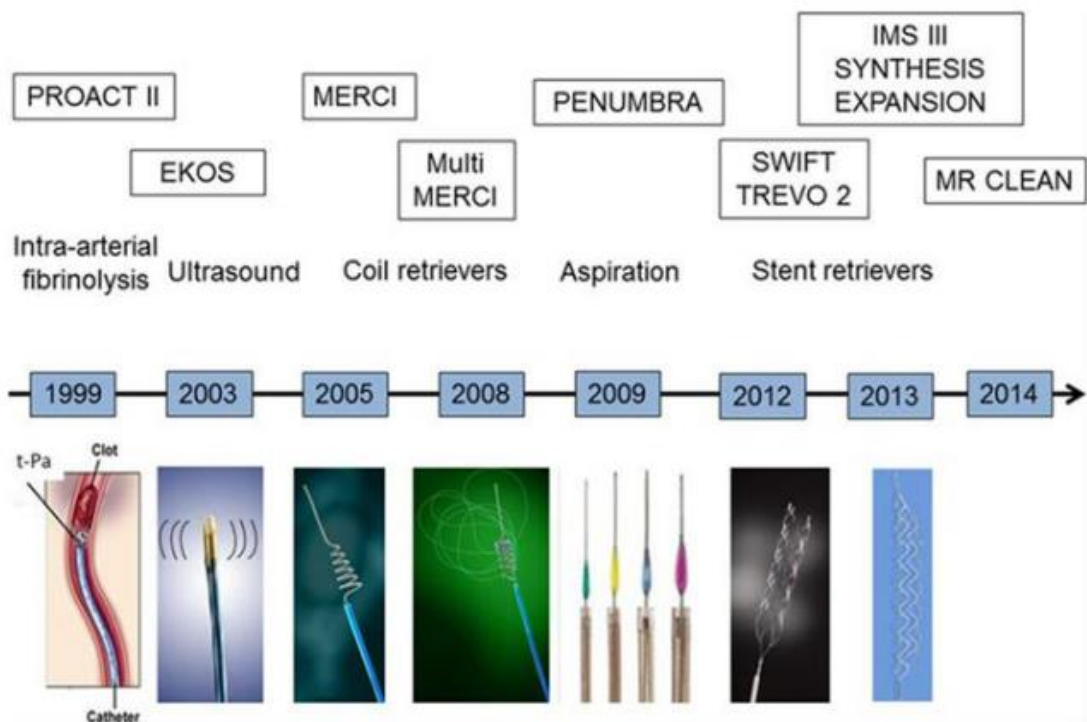


Figure 3 : Évolution des techniques de traitement endovasculaire de l'AVC ischémique [15].

3.2.1.1 Thrombolyse intra-veineuse

La thrombolyse intra-veineuse (IV) repose sur l'administration d'un fibrinolytique par une voie veineuse périphérique. Le mode d'action du rt-PA tient à sa fixation à la fibrine contenue dans le thrombus et à la conversion du plasminogène en plasmine par la destruction du pont Arginine-Valine. La plasmine dégrade alors à son tour la matrice du thrombus pour en permettre sa lyse. En revanche, une des limites de la thrombolyse par le rt-PA est son manque de sensibilité pour les thrombi pauvres en fibrine ainsi que son risque d'hémorragie intra parenchymateuse limitant l'adjonction concomitante de traitement antithrombotique en vue de limiter le risque de ré-occlusion artérielle [60].

Ces dernières années, les progrès sur le plan diagnostique et thérapeutique ont été spectaculaires avec l'utilisation de l'IRM de diffusion pour détecter très précocement l'ischémie cérébrale et le développement de thérapeutiques qui ont révolutionné le traitement de l'infarctus cérébral par occlusion artérielle intracrânienne. L'étude NINDS publiée en 1995 a constitué une première révolution en instaurant la thrombolyse intraveineuse (TIV), à l'aide de l'activateur tissulaire du plasminogène (rt-PA, Alteplase, Actilyse®), comme thérapeutique de référence dans les 3 heures suivant le début des symptômes cliniques. [14]

Afin d'améliorer la rapidité et la qualité de la prise en charge, les unités neuro-vasculaires (UNV) dédiées à la prise en charge des patients victimes d'AVC ont vu le jour progressivement sur tout le territoire.

Au début des années 2000 s'ouvrait parallèlement l'ère des premières tentatives de traitement endovasculaire pour les infarctus cérébraux par occlusion d'un vaisseau de large calibre intracrânien, avec les études PROACT II, EKOS et MERCI. [15]

En 2008, la fenêtre thérapeutique pour la TIV a été étendue à 4h30 après l'apparition des symptômes sur la base des résultats de l'étude ECASS III, permettant d'augmenter le nombre de patients éligibles à ce traitement. [16]

La TIV a longtemps été le seul traitement de re canalisation dans l'infarctus cérébral. En effet, l'Alteplase par voie intraveineuse diminue la probabilité d'une incapacité minimale ou nulle de 39 % avec l'activateur tissulaire recombinant du plasminogène (IV rtPA) vs 26 % avec le placebo (odds ratio [OR], 1,6 [IC à 95 %, 1,1-2,6]) lorsqu'il est administré dans les 3 heures suivant la présentation et de 35,3 % avec le rtPA IV contre 30,1 % avec le placebo (OR, 1,3 [IC à 95 %, 1,1-1,5]) lorsqu'il est administré dans les 3 à 4,5 heures de présentation. [17]

3.2.1.2 Approche combinée / Bridging therapy IV/IA

Les études de la combinaison des deux approches (thrombolyse IV et approche endovasculaire) permet d'utiliser les avantages de ces deux techniques, rapidité et facilité d'administration du rt-PA IV ainsi que l'efficacité de l'abord endovasculaire sur la recanalisation, que ce soit par thrombectomie ou par rt-PA IA. L'étude Interventional Management of Stroke (IMS) I [53] a testé l'efficacité et la tolérance de la combinaison des deux techniques : une dose moindre de rt-PA IV (0,6 mg/kg sur 30 minutes) suivie d'une thrombolyse IA (0,3 mg/kg, avec dose maximale de 22 mg sur deux heures), en cas d'occlusion artérielle persistante documentée en angiographie. L'ensemble de la procédure devait se dérouler dans les trois premières heures après le début des symptômes. Le taux de re canalisation était de 55%, avec un taux de transformation hémorragique de 9,9%. Près de la moitié (42%) des patients avec un NIHSS initial supérieur à 20 étaient indépendants à trois mois. En comparaison avec les patients de l'étude NINDS, les taux d'hémorragie intracrânienne étaient identiques dans les trois groupes mais les patients de l'étude IMS I avaient un devenir clinique significativement meilleur à 3 mois [59].

Certains arguments plaident en faveur d'un bénéfice réel de la prise en charge combinée, TIV et TM, comparativement à la thrombectomie seule :

- Diminution du temps per procédure de la TM : 35 minutes contre 60 minutes par la réduction du nombre de passages avec le Stent Retriever [62].
- Augmentation du taux de re canalisation artérielle [61]. Cependant, cet argument semble être de plus en plus controversé dans les études récentes [62].
- Diminution du nombre d'évènements emboliques per procédure [62].

Tableau 1 : Efficacité et complications de la thrombolyse IV, IA et de la thrombectomie mécanique dans différentes études [57].

	n	NIHSS initial	TICI 2b	mRs 0-2 à 90 jours	Mortalité à 90 jours	HICS
Thrombolyse IA						
PROACT II	121	17	66%	40%	25%	10%
IMS I	62	18	56%	43%	16%	6%
IMS II	55	19	60%	46%	16%	10%
Thrombectomie Mécanique						
Merci	151	22	46%	28%	44%	8%
Multi-Merci	164	19	68%	36%	34%	10%
Penumbra	125	18	82%	25%	33%	11%
Solitaire FR	141	18	85%	55%	20%	4%
Thrombolyse IV						
Analyse Combinée de plusieurs études Utilisant le rt-PA <6h	1391	11	NA	49%	13%	5-9%

HICS = Hémorragie intracrânienne symptomatique

3.2.1.3 La thrombectomie mécanique à l'ère des stents retrievers (SR) : dispositifs actuels et techniques +/- thrombolyse intra-artérielle

On rappelle que la thrombectomie mécanique est un geste de neuroradiologie interventionnelle qui consiste à recanaliser, à l'aide d'un dispositif mécanique de retrait de caillot introduit par voie endovasculaire sous contrôle radioscopique, une artère cérébrale proximale occluse.

L'objectif était de palier aux faiblesses de la thrombolyse intraveineuse, notamment en augmentant le taux de re canalisation des occlusions des gros troncs, et en diminuant les complications hémorragiques. La thrombectomie permet également de fragmenter le thrombus, potentialisant ainsi l'action de la thrombolyse complémentaire en augmentant la surface de contact avec le fibrinolytique.

En pratique, une fois l'indication d'une TM posée par une équipe pluridisciplinaire (neurologue, neuroradiologue interventionnel, réanimateur), le candidat sera admis en salle d'angiographie, dans les plus brefs délais, sans retarder une TIV ni attendre la fin de la perfusion du thrombolytique.

L'abord artériel sera de préférence fémoral droit avec un introducteur 8 ou 9 F. L'extraction du thrombus proprement dite sera faite soit directement par un stent récupérable ou stent-retrieveur SR (figure n°4), par thrombo-aspiration, ou par une technique combinant les deux (SR et thrombo-aspiration).

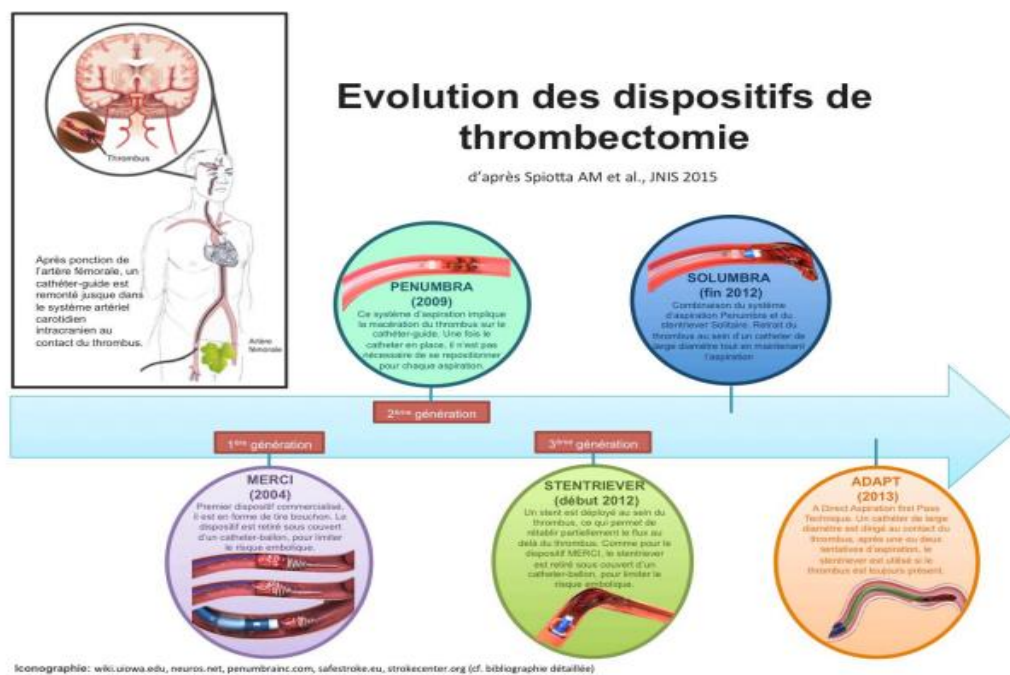


Figure 4 : L'évolution chronologique des dispositifs de la thrombectomie [54].

3.2.1.4 Techniques de la thrombectomie

Les études ayant prouvé l'efficacité de la TM en 2015 reposaient sur l'utilisation de stent-retrieveurs (Solitaire, Medtronic® et Trevo, Stryker®) [18-23]. Depuis, les études ASTER en 2017 et COMPASS en 2019 comparant aspiration directe et stent-retrieveur ont montré des taux de re canalisation et d'indépendance fonctionnelle identiques, mais l'absence de supériorité de l'aspiration dans l'étude ASTER et une non-infériorité obtenue pour l'aspiration dans l'étude COMPASS [28-29]. Dans le même temps, plusieurs auteurs ont proposé des améliorations techniques en utilisant de manière combinée aspiration et stent-retrieveur, ce qui permettrait d'obtenir des taux de re canalisation jusqu'à présent jamais atteints [30-38]. Cependant la récente étude ASTER 2 n'a pas mis en évidence de différence entre technique combinée et stent retrieveur seul, avec toutefois une mise en garde sur le risque de manque de

puissance statistique. [39] Ces dernières années ont également vu l'apparition d'une dizaine de nouveaux stent-retrieveur, avec des évolutions, des design originaux et/ou des tailles de plus en plus petites afin d'atteindre plus facilement les vaisseaux distaux, qui ont été évalués dans des séries mono ou multicentriques rétrospectives et rapportant globalement des taux de recanalisation similaires aux précédentes études. [40] A l'heure actuelle, les techniques de thrombectomie mécaniques peuvent être classées en trois catégories [37-38,40] (Figure 5) :

- Stent-retrieveur seul : le thrombus est franchi à l'aide du microcathéter, puis le stent retrieveur est déployé pendant quelques minutes sur le thrombus et enfin il est retiré. Il s'agit de la technique princeps qui est de moins en moins utilisée.
- Aspiration seule : un cathéter d'aspiration souple de large diamètre est mis en contact avec le thrombus. Celui-ci sera aspiré à l'aide d'une pompe à pression cyclique ou d'une seringue. Cette approche est de plus en plus utilisée.
- Technique combinée : utilisation combinée du cathéter d'aspiration et du stent retrieveur en même temps. Cette approche est la plus répandue à l'heure actuelle, selon des sondages réalisés aux Etats-Unis et en France. [41-42] C'est cette technique qui a été utilisée dans les différentes études composant cette thèse.

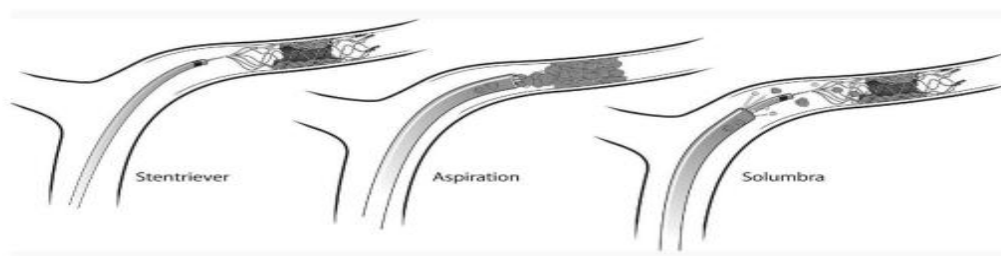


Figure 5 : Techniques de thrombectomie mécanique. Stent-retrieveur seul (à gauche), aspiration seule (au milieu) et technique combinée (à droite) [38].

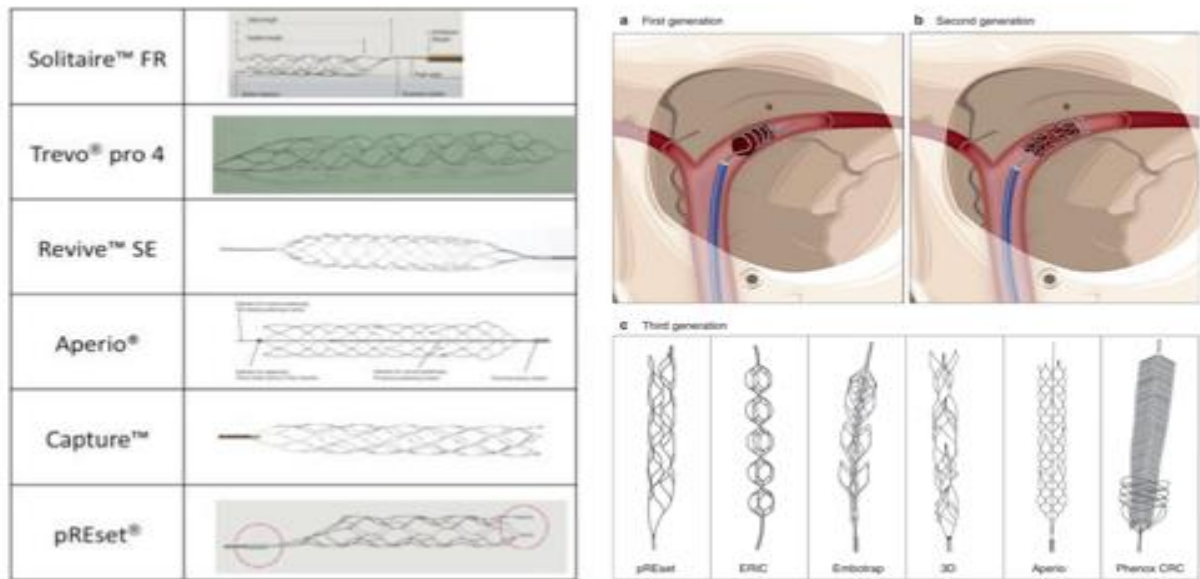


Figure 6 : Différents systèmes de thrombectomie de seconde génération « stentrievers » [55].

Trois générations des dispositifs MT. (a) Merci device deployed in the left middle cerebral artery. (b) The second generation of MT devices included the Solitaire and Trevo stentrievers. (c) Diagram of six different stentrievers currently available or under clinical development.11

3.2.1.5 Les nouveaux défis de la thrombectomie mécanique : Re canalisation au premier passage (« first pass effect »)

Les progrès considérables en termes de matériel et de technique ont permis d’atteindre des taux de re canalisation de plus en plus élevés [7]. En conséquence, les objectifs à atteindre sont constamment réévalués avec des exigences croissantes. Récemment, un nouvel objectif dénommé effet de premier passage ou « first pass effect » (FPE) commence à être de plus en plus utilisé [43-46]. Il se définit par l’obtention une re canalisation radiologique complète ou quasi complète évaluée sur le score TICI (Treatment In Cerebral Ischemia Scale) : re canalisation TICI 3 = 100% du territoire, ou quasi-complète TICI $\geq 2c$ = 90-99% du territoire, dès le premier passage de thrombectomie et sans recours à des traitements complémentaires [43]. Il correspond donc à la fois à une élévation des standards en termes de rapidité de re canalisation (un seul passage contre plusieurs auparavant) ainsi qu’en termes d’étendue de la re canalisation (auparavant désignée par un score TICI $\geq 2b$, 50-89% du territoire).

En effet, plusieurs études et méta-analyses ont démontré que les patients pour lesquels un FPE était obtenu présentaient non seulement de meilleurs résultats fonctionnels à 3 mois, mais avaient également des taux de mortalité inférieurs à ceux des patients qui n’avaient pas de FPE

[43-46]. La plus grande méta-analyse réalisée en 2021 par Abbasi et al comprenait 67 études et 16 870 patients. Celle-ci retrouvait de meilleurs résultats fonctionnels (56 % vs 41 %, OR=1.78) et un taux de mortalité inférieur (17 % vs 25 %, OR=0.62) chez les patients avec FPE [46].

En plus de prolonger la durée de la procédure, plusieurs passages peuvent favoriser la compression du thrombus, le rendant plus difficile à retirer après chaque passage [46] et induire d'éventuelles lésions endothéliales artérielles, l'ensemble réduisant potentiellement l'efficacité clinique tout en réduisant la sécurité.

À l'heure actuelle, un FPE n'est obtenu que dans 25-30 % des cas, quelle que soit la technique de thrombectomie employée [43-46]. De plus, en fin de procédure, une re canalisation complète (eTICI3) est obtenue dans environ 50% des cas et nécessite souvent plusieurs tentatives de thrombectomie voir l'utilisation de thérapies de complémentaires [47].

Dans les études randomisées ayant montré l'efficacité de la thrombectomie (tableau 1, ainsi que dans des registres plus récents, 15 à 40 % des patients ne sont pas recanalisés malgré la thrombectomie, et ce sans compter les cas où la revascularisation a été réalisée trop tard. De nombreux progrès seront encore nécessaires avant d'atteindre la thrombectomie idéale qui permettrait une re canalisation rapide [48-51], complète [50] et sûre [51-50].

Les pistes d'amélioration envisagées sont l'amélioration de l'accès rapide à la thrombectomie mécanique, l'amélioration de l'accès vasculaire et l'amélioration du retrait du thrombus par le développement de nouveaux dispositifs ou de nouvelles techniques [40-47], l'adjonction de la thrombolyse intra artérielle. C'est dans cette optique que l'utilisation d'un critère de jugement plus strict comme le FPE pourrait aider à mettre en évidence des différences d'efficacité en termes de rapidité et de qualité de re canalisation que les standards actuels ne permettent pas. Pour ces raisons, nous avons utilisé dans cette thèse le FPE comme critère de jugement principal lorsqu'il s'agissait de comparer l'efficacité de procédures de thrombectomie différentes.

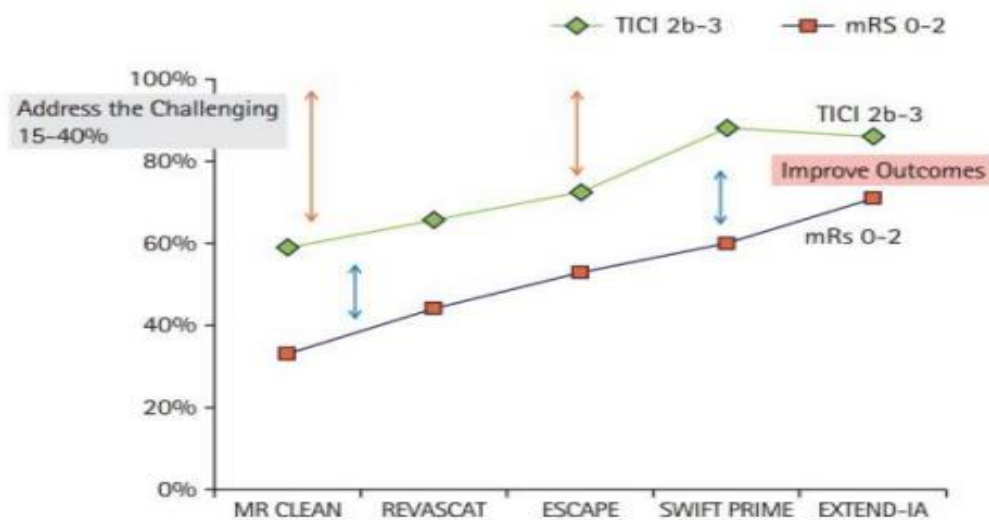


Figure 7 : Variabilité des résultats angiographiques et cliniques des études randomisées contrôlées ayant montré l'efficacité de la thrombectomie mécanique [47].

TICI: Thrombolysis In Cerebral Infarction; mRS: modified Rankin Scale.

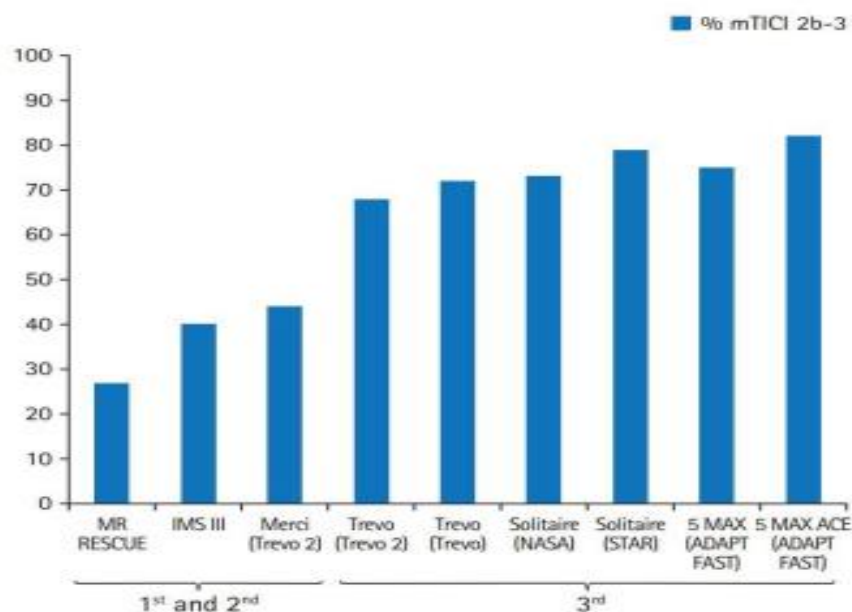


Figure 8 : Variabilité des résultats angiographiques d'autres études randomisées et registres en fonction de la génération des dispositifs de thrombectomie. [47]

Taux de re canalisation satisfaisants (mTICI $\geq 2b$, ≥ 50 % du territoire en fin de procédure).
 Première génération = Merci, seconde génération = Cathéters d'aspiration à lumière intermédiaire, troisième génération = stent-retrievers et cathéters d'aspiration larges.

mTICI, modified Treatment in Cerebral Ischemia.

3.2.1.6 Les indications de la thrombectomie

a. Les recommandations de bonnes pratiques concernant la TM

Les recommandations de l'European Stroke Organisation (ESO) sont les suivantes [56] :

- La thrombectomie associée à la thrombolyse dans les 4h30 est recommandée pour traiter les patients présentant une occlusion d'une artère de gros calibre de la circulation antérieure jusqu'à 6h après le début des symptômes (Grade A, niveau a1)
- La thrombectomie ne doit pas empêcher la thrombolyse et la thrombolyse ne doit pas retarder la thrombectomie (Grade A, niveau 1a).
- La thrombectomie doit être réalisée le plus vite possible (Grade A, niveau 1a).
- Si la thrombolyse est contre indiquée, la thrombectomie est le traitement de première intention dans le cas d'occlusion des gros vaisseaux (Grade A, niveau 1a)

b. Les indications consensuelles pour la TM selon l'ESO sont :

- Atteinte de la circulation intracrânienne antérieure
- Occlusion de l'artère carotide interne, du T carotidien ou de la portion M1 de l'artère cérébrale moyenne (ACM)
- Score clinique de sévérité NIHSS ≥ 6 , sans limite supérieure
 - Délai symptômes-TM $\leq 6h$
 - Score ASPECT en diffusion ≥ 6
 - Absence de limite supérieure d'âge
 - La TM doit être réalisée avec un stent, et en association avec la TIV en l'absence de contre-indication.

Tableau 2 : Les recommandations de l’American Heart Association (AHA) concernant la TM [57]

La TIV doit TOUJOURS être administrée si le patient est éligible	IA
Ne pas attendre de voir si le patient s’améliore après la TIV pour prendre la décision de thrombectomie	III (harm)
La thrombectomie est RECOMMANDÉE si tous les critères suivants sont réunis:	IA
- Rankin pré-AVC 0 ou 1 = parfaitement AUTONOME	
- Occlusion terminaison Carotide interne ou M1	
- Age > 18 ans	
- NIHSS \geq 6	
- ASPECTS \geq 6	
- Ponction artérielle dans les 6h qui suivent le début des symptômes	
Bénéfice incertain mais peut être envisagée dans les 6h: pour les occlusions M2, M3, ACA, vertébrale, TB, ACP	IIb
Bénéfice incertain mais peut être envisagé (uniquement pour occlusion CI ou M1)	IIb
- Si mRS > 1	
- OU SI ASPECT < 6	
- OU SI NIHSS < 6	

c. La sélection des patients candidats à la TM

Le consensus européen sur la thrombectomie mécanique dans l'accident vasculaire cérébral ischémique aigu montre l'importance de la sélection des patients guidée par l'examen clinique et l'imagerie afin de mobiliser de façon appropriée et immédiate l'ensemble des moyens sanitaires nécessaires à la réalisation de ce geste. Ainsi, en présence d'un diagnostic clinique d'accident ischémique constitué, l'imagerie doit répondre aux objectifs suivants :

- Éliminer une contre-indication absolue à la thrombectomie : l'hémorragie intracrânienne (TDM ou IRM)
- Éliminer une contre-indication relative à la thrombectomie : un infarctus trop étendu avec un score ASPECTS < 6 (TDM) ou un volume > 70ml (IRM de diffusion)
- Montrer l'occlusion artérielle intracrânienne proximale par angioTDM ou angioIRM

- Identifier un élément pronostique supplémentaire justifiant la thrombectomie tel que la dissociation (mismatch) entre une nécrose ischémique limitée (IRM de diffusion, absence d'hypersignal FLAIR en IRM, hypovolémie en imagerie de perfusion (TDM ou IRM) et une hypoperfusion étendue (déficit clinique, hypersignaux vasculaires en FLAIR, hypoperfusion ou retard perfusionnel en imagerie de perfusion (TDM ou IRM)). Le mismatch est une approche qui permet d'estimer la pénombre ischémique qui menace le cerveau de nécrose s'il n'est pas reperfusé en urgence. Un volume de mismatch > 10-15ml ou > 2 fois le volume de la nécrose a été appliqué pour sélectionner les candidats à la thrombectomie dans certaines études.

À partir de ce qui est cité ci-dessus on démontre alors que le candidat idéal à une TM est celui qui présente une occlusion proximale, un petit cœur d'infarctus et une zone de pénombre large attestée par une collatéralité importante ou un mismatch diffusion perfusion.

La sélection des patients par le neurologue sur les éléments cliniques et le neuroradiologue sur les données de l'imagerie permet de mobiliser immédiatement les acteurs de la thrombectomie afin de réaliser le geste de revascularisation dans les plus brefs délais.

3.2.1.7 Complication de thrombectomie

Les complications de la thrombectomie sont peu fréquentes, mais peuvent être lourdes de conséquences, d'où la nécessité d'opérateurs très expérimentés :

- Œdème ou hémorragie de reperfusion, parfois non symptomatiques ;
- Perforation vasculaire responsable d'une hémorragie intra-cérébrale souvent sévère ;
- Migration d'un embole dans un territoire sain ;
- Dissection ou vasospasme de l'artère porteuse ;

3.2.1.8 Perspectives : thrombectomie adaptée au thrombus

Les principaux défis futurs pour les médecins pratiquant la thrombectomie sera d'améliorer les taux de re canalisation au premier passage et d'améliorer le retrait des thrombi qui résistent aux approches actuelles. En effet, pour des raisons qui ne sont pas encore bien comprises certains thrombi sont aisément retirés en un seul passage, quand d'autres nécessitent de nombreux essais pour atteindre la re canalisation. La composition et les propriétés mécaniques du thrombus ont un impact significatif sur la facilité de son retrait et le résultat des procédures de thrombectomie chez les patients victimes d'un infarctus cérébral aigu. Une grande variation existe dans la composition des thrombi entre les patients. Si une relation peut être déterminée entre la composition d'un thrombus et son comportement mécanique, ainsi qu'entre la

composition d'un thrombus et ses caractéristiques en imagerie, alors il sera possible de personnaliser le traitement de thrombectomie en fonction de chaque thrombi, ou du moins d'identifier des sous-groupes de patients pour qui des techniques alternatives de TM seraient bénéfiques.

3.2.4 Facteurs d'influence du délai de reperfusion cérébrale

Le slogan « Time is brain » reflète l'importance pour la zone de pénombre d'une reperfusion cérébrale la plus précoce possible permettant ainsi de limiter l'extension de la zone infarctée. En effet, chaque minute s'écoulant entre l'occlusion artérielle et la revascularisation représente en moyenne une perte irréversible de 2 millions de neurones [5] soit une perte en moyenne 4.2 jours de vie sans déficit [57]. Cette perte est d'autant plus grande, et s'étend à plus d'une semaine, si le patient est jeune (moins de 55ans) et que le déficit est sévère (score NIHSS > 10) [58].

Le délai de reperfusion cérébral peut être découpé en plusieurs délais :

- Délai préhospitalier : regroupe les délais séparant l'apparition du premier symptôme (où la dernière heure où le patient est constaté asymptomatique le cas échéant) et l'admission aux urgences adultes.
- Délai intra-hospitalier : Au sein d'un Centre Hospitalier (CH) il regroupe les délais des différentes étapes séparant l'admission aux urgences du CH et la sortie administrative de ce CH. Au sein du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) disposant du plateau de NRI, il regroupe les délais des différentes étapes séparant l'admission aux urgences du CHU et la revascularisation artérielle en salle d'artériographie.
- Délai inter-hospitalier : Temps de transport entre la sortie d'un CHG et le CHU disposant du plateau de NRI.

Patients et méthodes

4 Patients et méthodes

4.1 Type d'étude

Il s'agit d'une étude transversale.

4.2 Cadre et lieu d'étude

Notre étude s'est déroulée au sein de l'unité neuro-vasculaire du service de neurologie du Centre Hospitalier Intercommunal Robert Ballanger, qui fait partie du groupe des centres Hospitaliers Intercommunaux de Grand Paris Nord-Est, situé en Seine-Saint-Denis a qui pour objectif de prodiguer l'égal accès aux soins et l'amélioration continue de la qualité des prises en charge hospitalières. Il dessert une population d'environ 400 000 habitants.

Le centre hospitalier intercommunal Robert Ballanger comporte un service de neurologie qui dispose d'une unité neurovasculaire (UNV). L'UNV du CHIRB comporte 24 lits plus 8 lits de soins intensifs (USINV). Cette filière bénéficie de la Télémédecine par ORTIF qui permet d'envoyer les images après que l'indication d'une thrombectomie est posée par le Neurologue ou le neurovasculaire d'astreinte de l'UNV au centre de radiologie neurovasculaire, avec transfert du patient pour la thrombectomie mécanique. Les patients après thrombectomie retournent à l'UNV du CHIRB.

4.3 Période d'étude

L'étude s'est étendue sur une période de huit (8) mois allant de mai 2022 à janvier 2023.

4.4 Population de l'étude

4.4.1 Population source

Notre étude était portée sur les patients du service de neurologie du CHIRB.

4.4.2 Population cible

Elle concernait les patients atteints d'un accident vasculaire cérébral ischémique hospitalisé à l'unité neuro-vasculaire du service de neurologie de CHIRB.

4.5 Échantillonnage

Nous avons utilisé un échantillonnage exhaustif sur l'ensemble des données du logiciel Référence du CHIRB dont nous n'avons pas calculé la taille d'échantillon.

4.6 Critères de l'étude

4.6.1 Critère d'inclusion

Les critères d'inclusion de cette étude comprenaient :

- Les patients ayant fait un AVC ischémique, traités par thrombectomie mécanique et / ou par thrombolyse ;
- Les patients qui ont fait un suivi de trois (3) mois après un traitement par la thrombectomie mécanique et / ou par thrombolyse ;

4.6.2 Critère de non inclusion

N'étaient pas inclus dans l'étude, les patients ayant fait un AVC ischémique, envoyés pour une thrombectomie mécanique dans une NRI qui ne sont pas retournés en soins intensifs UNV du CHIRB.

4.7 Techniques et extraction des données

La technique était basée sur les données des patients qui ont fait un AVC ischémique, traités par thrombectomie mécanique et / ou par thrombolyse enregistrées sur le logiciel REFERENCE du CHIRB du 1^{er} janvier 2018 au 30 septembre 2022. À partir du registre de d'hospitalisation, nous avons identifié les patients puis nous avons extrait les données sur le format Excel du logiciel Office depuis l'entrepôt des données du CHIRB.

Le nombre des patients qui ont fait une thrombectomie mécanique et / ou une thrombolyse a été considéré comme notre variable dépendante.

Les variables indépendantes étaient :

- Temps entre le début des signes et l'arrivée aux urgences du CHIRB ;
- Temps entre le début des signes et l'examen neurologique fait ;
- Temps entre le début des signes et le début de la thrombolyse ;
- Temps entre l'arrivée du patient et le début de la thrombolyse ;
- Temps entre le début des signes et la réalisation d'une éventuelle thrombectomie mécanique ;
- L'évolution clinique per et post thrombectomie.

4.8 Traitement et analyse des données

Les données ont été traitées et analysées avec le logiciel SPSS version 25.0. Les variables quantitatives sont présentées par la moyenne plus ou moins écart-type avec des extrémités. Les variables qualitatives sont présentées par des effectifs et les pourcentages avec un intervalle de confiance à 95% pour montrer le degré de confiance des pourcentages qui est calculé avec l'application EPI Tools. Une étude bivariée est effectuée entre la variable dépendante et les variables indépendantes pour obtenir des associations en caractères. Le test de khi de Pearson

et/ou le test de Fisher (Test d'indépendance) ont été utilisés pour la comparaison des variables quantitatives avec un seuil de significativité de 5%. Les résultats sont donnés sous forme de tableaux et de figures.

4.9 Considérations éthiques et déontologiques

Les informations recueillies sur le dossier médical ont été traitées confidentiellement conformément à la loi n°78-17 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.

L'étude a été approuvée par le chef du service. L'anonymat et la documentation des patients ont été conservés.

Résultats

5 Résultats

Nous avons eu 4263 patients hospitalisés à l'USINV du 1^{er} janvier 2018 au 30 septembre 2022 et 286 patients ont fait une thrombolyse simple. 138 patients ont fait une thrombectomie, avec ou sans thrombolyse associée. Les thrombolyse simples représentent 6.7% des AVC hospitalisés quand les thrombolyse avec thrombectomie en représentent 3.2%.

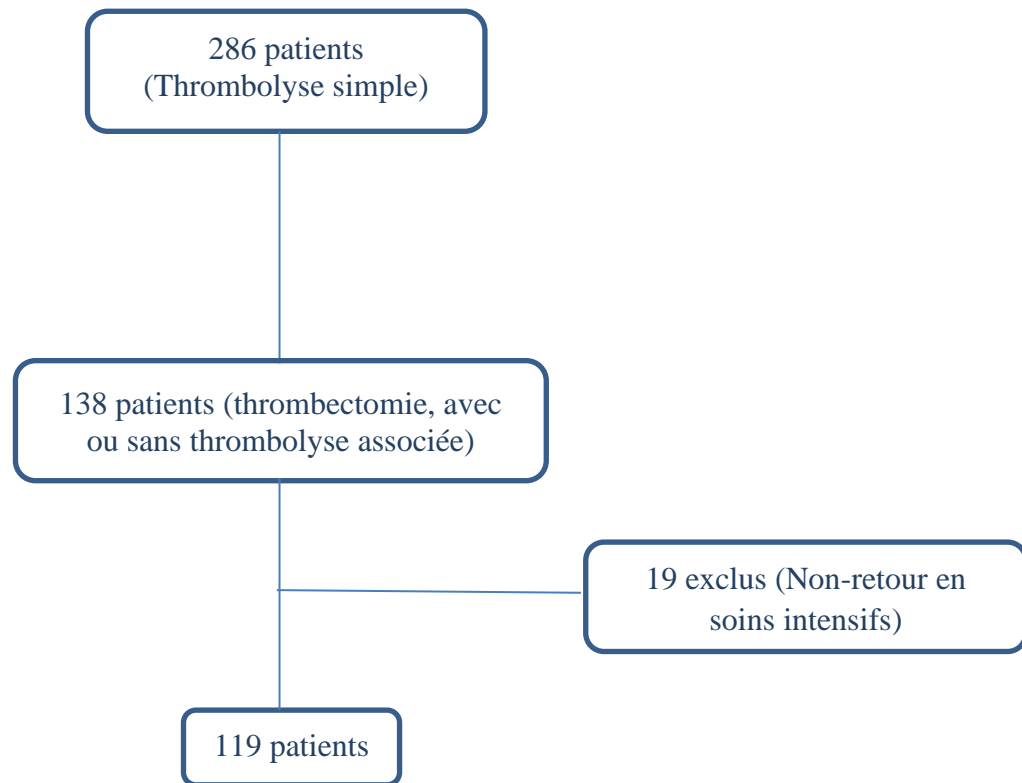


Diagramme flux des patients thrombectomies, avec ou sans thrombolyse associée

5.1 Structure de la population d'étude

Tableau III: Aspect démographique des patients atteints d'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de Neurologie du CHIRB

n=119

	Fréquence	Pourcentage	IC à 95%
Sexe			
Masculin	61	51,3	42,4 – 60,1
Féminin	58	48,7	39,9 – 57,6
Tranche d'âge			
30-45	8	6,7	3,4 – 12,7
45-65	25	21,0	14,7 – 29,2
≥65	86	72,3	63,6 – 79,5
Moyenne des âges	(70,7±15,6) ans [31-96]		

Au total 119 patients ont été inclus dans l'étude avec un sexe ratio à 1.05. L'âge moyen des patients était de 70.7 ans avec des extrêmes de 31 et 96 ans. Les patients ayant un âge ≥ 65 ans représentaient 72.3% des cas.

5.1 Fréquence cumulée des patients qui ont fait la thrombectomie mécanique et/ou la thrombolyse

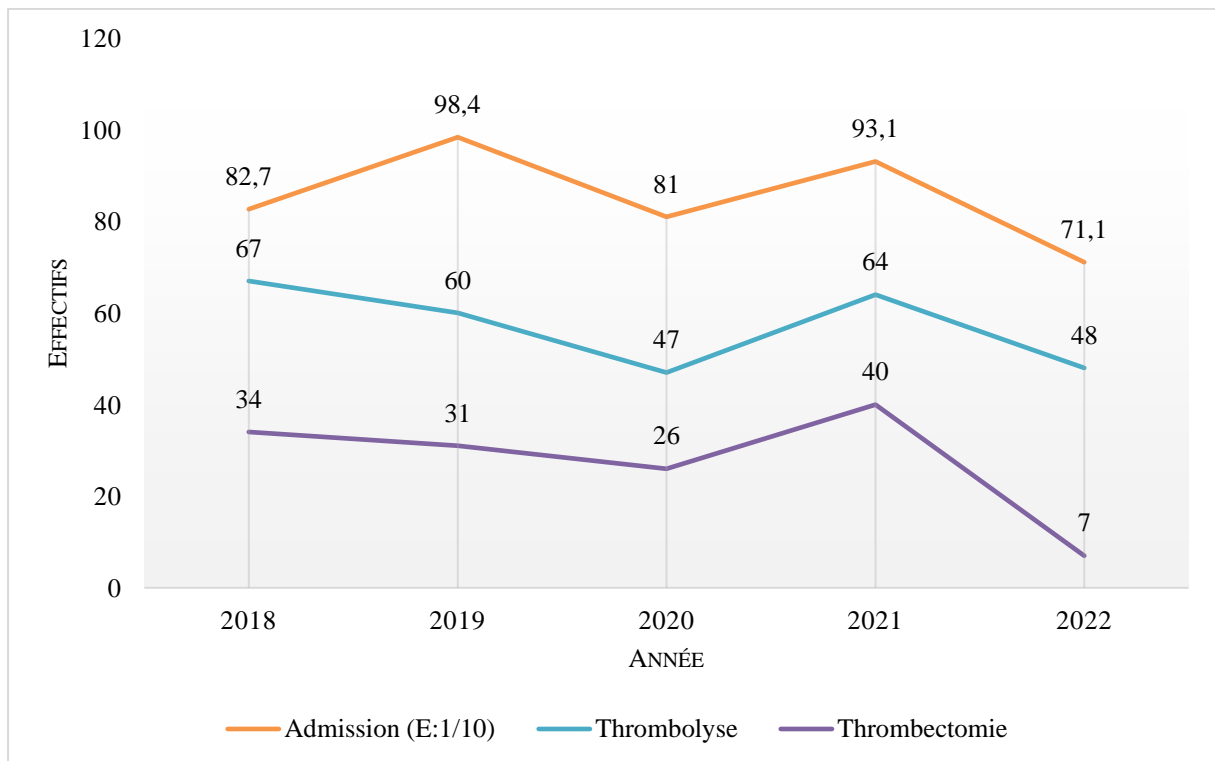


Figure 9: Courbe de tendance du nombre des patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de Neurologie du CHIRB

5.2 Résultats de l'imagerie initiale des patients

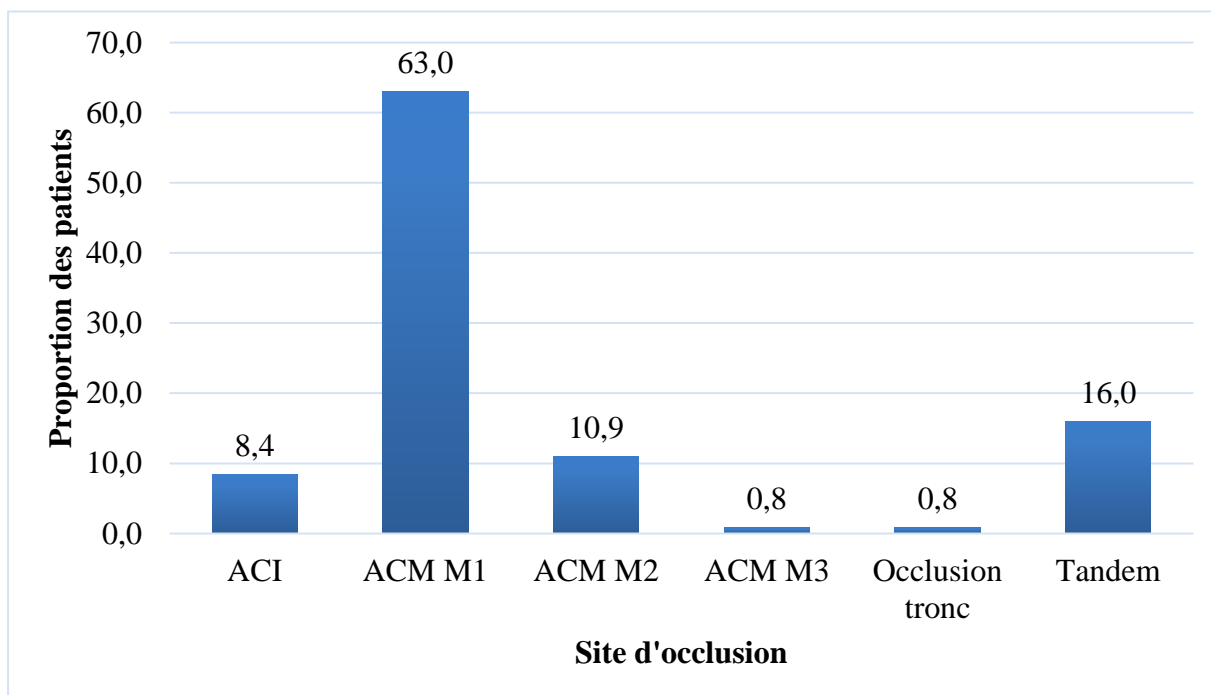


Figure 10: Diagramme du site d'occlusion des patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de Neurologie du CHIRB

Tous nos patients ont bénéficié d'un scanner cérébral sans injection du PDC, d'un angioscanner des troncs supra aortique et du polygone de WILLIS avec une IRM cérébrale en absence de contre-indication. L'angioscanner a identifié le siège de l'occlusion et ses caractéristiques, et permet de déterminer l'abord de thrombectomie.

Le siège de thrombus dans notre série le plus dominant était M1 avec un pourcentage de 63% suivi par l'occlusion en tandem avec un pourcentage de 16%.

L'atteinte du tronc basilaire était présente dans 1 cas avec un pourcentage de 0.8%.

5.3 Délai (temps) de prise en charge par la thrombectomie et/ou thrombolyse des patients au sein de l'unité neuro-vasculaire.

Tableau IV: La proportion et la moyenne du délai (temps) de PEC des patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de Neurologie du CHIRB

	Fréquence	Pourcentage	Moyenne (mn)
Temps du début des symptômes et l'arrivée au SAU ODT			
≤60	23	19,8	
61-120	61	52,6	
121-180	19	16,4	115,9±113,5 [0-905]
181-270	6	5,2	
≥271	7	6,0	
Temps du début des symptômes et la thrombolyse réalisée en mn (n=65)			
61-120	4	6,2	
121-180	42	64,6	184,3±83,9 [65-710]
181-270	11	16,9	
≥271	8	12,3	
Temps d'entrée au SAU et thrombolyse réalisée DTN en mn (n=62)			
≤60	5	8,1	
61-120	54	87,1	86,6±22,1 [42-160]
121-180	3	4,8	
Temps de PEC au SAU et l'imagerie réalisée en mn (n=119)			
≤60	105	88,2	
61-120	10	8,4	50,5±74,9 [3-599]
121-180	2	1,7	
≥271	2	1,7	
Temps d'entrée au SAU et ponction artérielle pour TM en mn (n=87)			
121-180	28	32,2	
181-270	54	62,1	235,8±194,0 [126-1468]
≥271	5	5,7	
Temps d'entrée au SAU et la re canalisation après la TM en mn (n=101)			
121-180	5	5,0	
181-270	59	58,4	279,3±188,3 [151-1567]
≥271	37	36,6	
Temps du début des symptômes et la re canalisation après la TM en mn (n= 101)			
181-270	15	14,9	398,2±230,4 [213-1707]
≥271	86	85,1	

Dans notre étude, nous constatons que :

- Le délai moyen du début des symptômes à l'arrivée aux urgences (onset-to-door time = ODT) était de 115,9 minutes.
- Le délai moyen de l'arrivée aux urgences à la thrombolyse (door-to-needle time = DTN) était de 86,6 minutes avec des extrêmes entre 42 et 160 minutes.
- Le délai moyen du début des symptômes à la ponction artérielle pour la TM était de 351,7 minutes soit 5.8 heures.
- Le délai moyen du début des symptômes à la re canalisation par TM était de 398,8 minutes soit 6.6 heures.

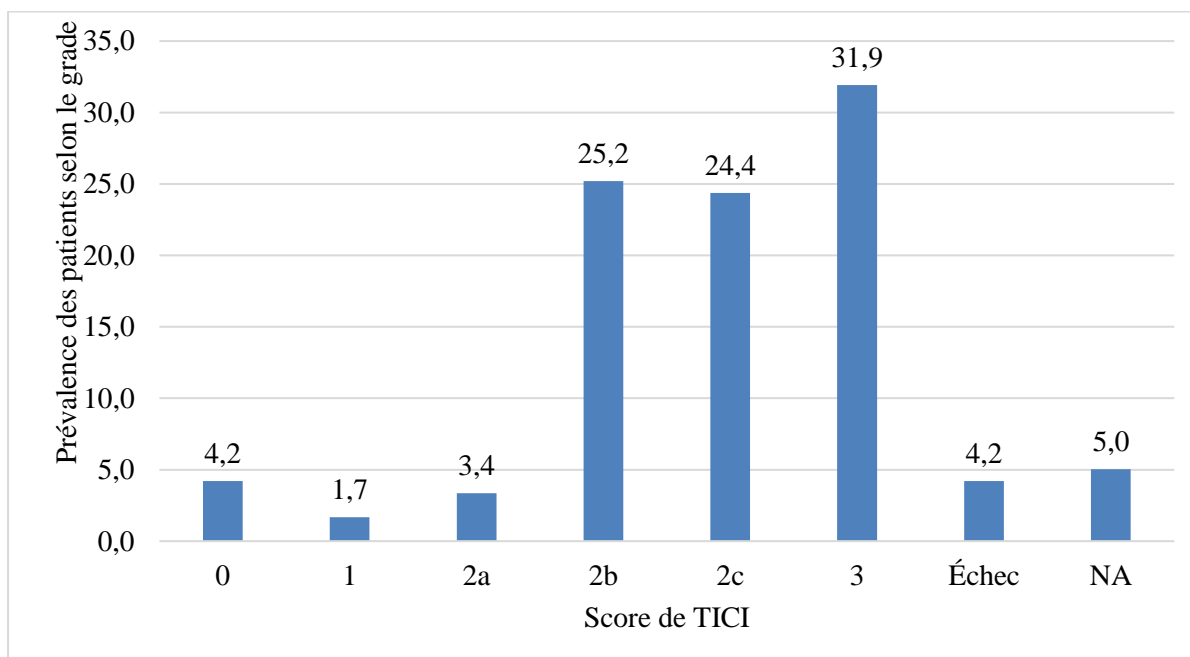
5.4 Traitement des patients à la phase aigue

Tableau V: Effectifs des patients atteints d'AVC ischémique selon les types de re canalisations du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de Neurologie du CHIRB
n=119

	Fréquence	Pourcentage	IC à 95%
Thrombolyse et TM			
TM	50	42,0	33,5 - 51,0
TIV et TM	69	58,0	49,0 - 66,5
Pose d'un stent ou angioplastie			
Non	95	79,8	71,7 - 86,1
Oui	24	20,2	13,9 - 28,3

58% des patients dans notre série ont bénéficié d'un traitement combiné TIV et TM et 42% n'ont pas été thrombolysés vue la présence d'une contre-indication.

5.5 Grade de reperfusion des patients



*NA- données non renseigné dans le rapport médical post TM

Figure 11: Diagramme des prévalences de la classification de TICI des patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de neurologie du CHIRB

- Le résultat de la thrombectomie dans notre série était évalué par les grades de mTICI. Le grade 3 est le grade le dominant dans notre série avec un pourcentage de 31.9 %, grade 2b chez 25,2%, grade 1 chez 1,7% et grade 0 chez 4,2%.
- Nous avons eu un échec à 4.2% soit 5 cas.

5.6 Étiologie des patients

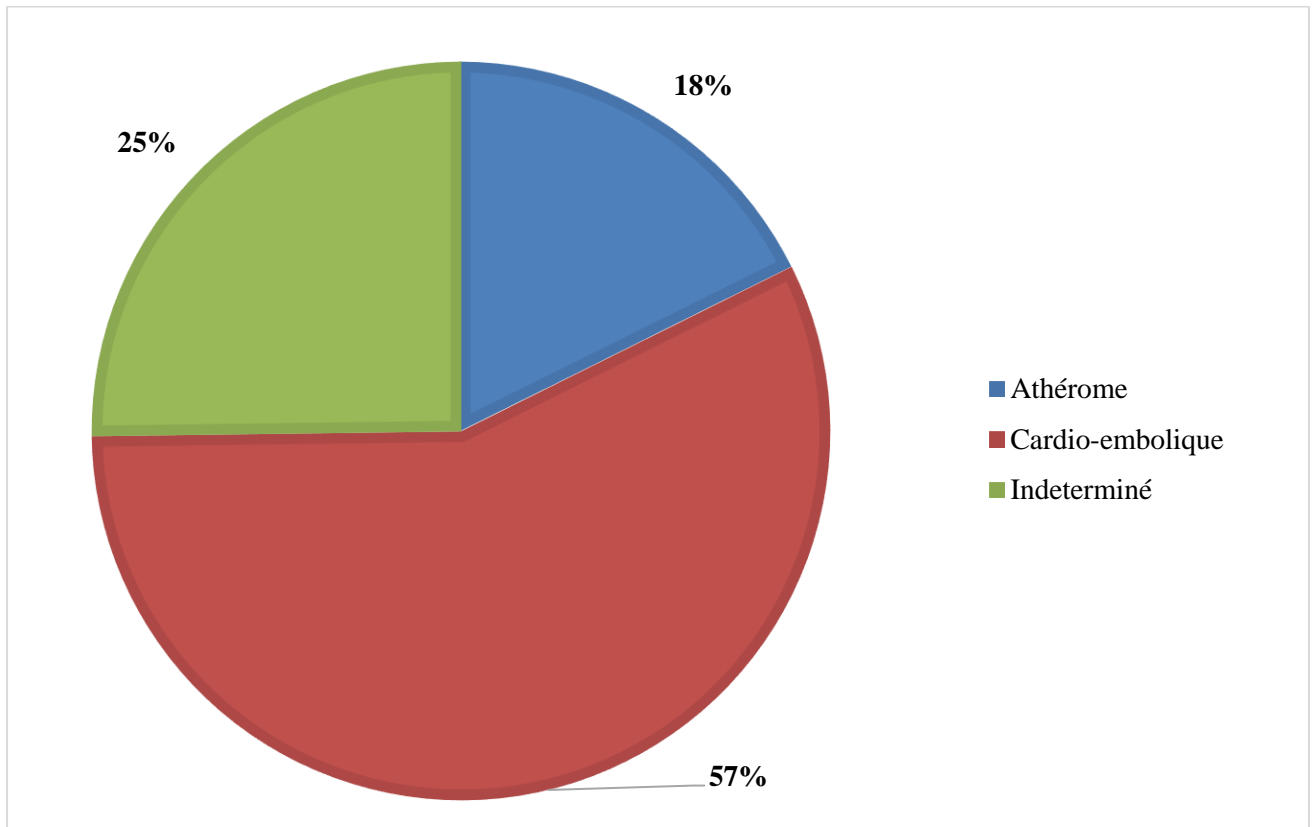


Figure 12: Diagramme circulaire des prévalences des patients atteints d'AVC ischémique selon le type étiologique du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de Neurologie du CHIRB

Les cardiopathies emboligènes étaient les plus représentées (57%) suivies respectivement de l'athérosclérose (25%), des causes indéterminées (18%).

5.7 Évolution des patients

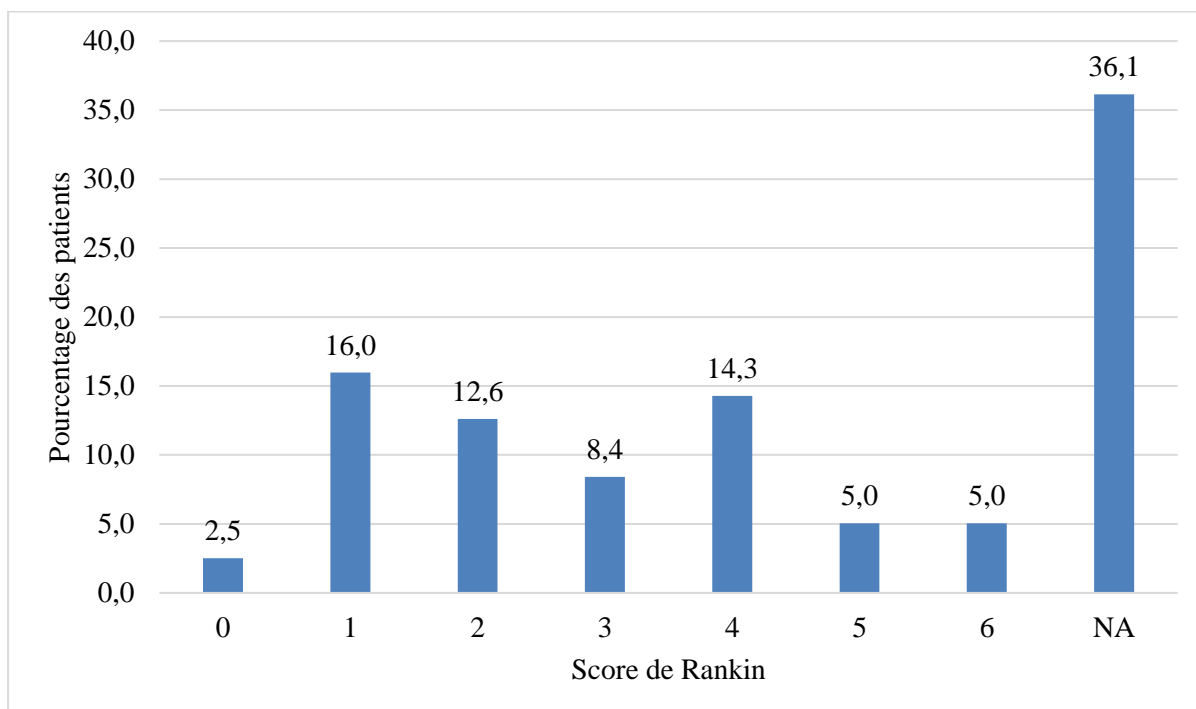
5.7.1 Score de NIHSS d'entrée et de sortie des patients

Tableau VI : Proportions (%) comparatives du score de NIHSS d'entrée et de sortie des patients atteints d'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de neurologie du CHIRB

SCORE	NIHSS	
	ENTRÉE	SORTIE
0-5	5,0	36,9
6-12	22,7	32,4
13-18	45,4	21,6
≥19	26,9	9,0

Nous retrouvons dans l'étude que les patients ayant un NIHSS > 12 à l'admission représentaient 72.3% et à la sortie 69.3% des patients avaient un NIHSS ≤ 12.

5.7.2 Score de Rankin des patients à 3 mois



*NA : patient perdu de vue

Figure 13: Diagramme des pourcentages du score de Rankin à 90 jours des patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de neurologie du CHIRB

Le score de MRS modifié à 3mois était de :

- mRS 0 chez 3 cas (2,5 %),
- mRS 1-2 chez 34 cas (28,6%),
- mRS 3-5 chez 32 cas (27,7%),
- mRS 06 : 06 cas (5%).

Et donc un nombre de patients indépendants fonctionnellement (mRs ≤ 2) de 37 ce qui fait 31,1% de notre population d'étude. Cependant 43 cas de nos patients n'étaient pas présents lors du suivi à 90 jours ce qui représente 36.1%.

s

5.8 Complications de patients

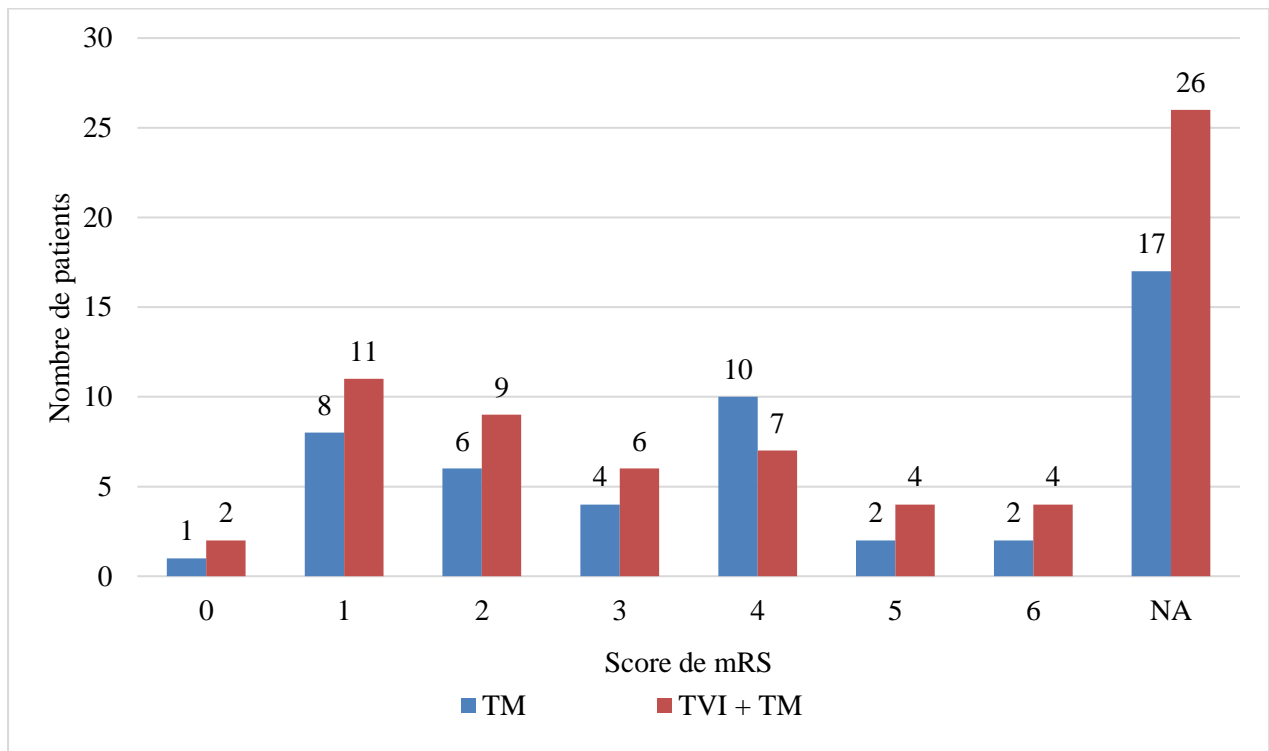
Tableau VII: Effectifs des complications des patients atteints de l'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de neurologie du CHIRB

n=119

	Fréquence	Pourcentage	IC à 95%
Craniectomies			
Non	115	96,6	91,7 – 98,7
Oui	4	3,4	1,3 – 8,3
Complication per/post procédurale			
Dissection	1	0,8	0,1 – 4,6
Transformation hémorragique	27	22,7	16,1 – 31,0
Pas de complication	91	76,5	68,1 – 83,2

4 patients ont eu une aggravation de l'état clinique nécessitant une craniectomie. 27 des cas ont eu une transformation hémorragique soit 22.7% et 76.5% dans notre série n'ont pas eu de complication.

5.9 TM±TVI et Score de Rankin à 3 mois



*NA : patient perdu de vue

Figure 14 : Comparaison des résultats du score de Rankin modifié à 90 jours entre le groupe intervention (TM+TIV) et groupe contrôle (TM)

En comparant les résultats du Rankin à 90 jours chez ses deux groupes de population dans notre étude (TM+TIV et TM) le nombre de patients indépendants fonctionnellement (mRS ≤ 2) sont respectivement 22 cas et 15 cas.

5.10 TM±TVI et Score de NIHSS à la sortie

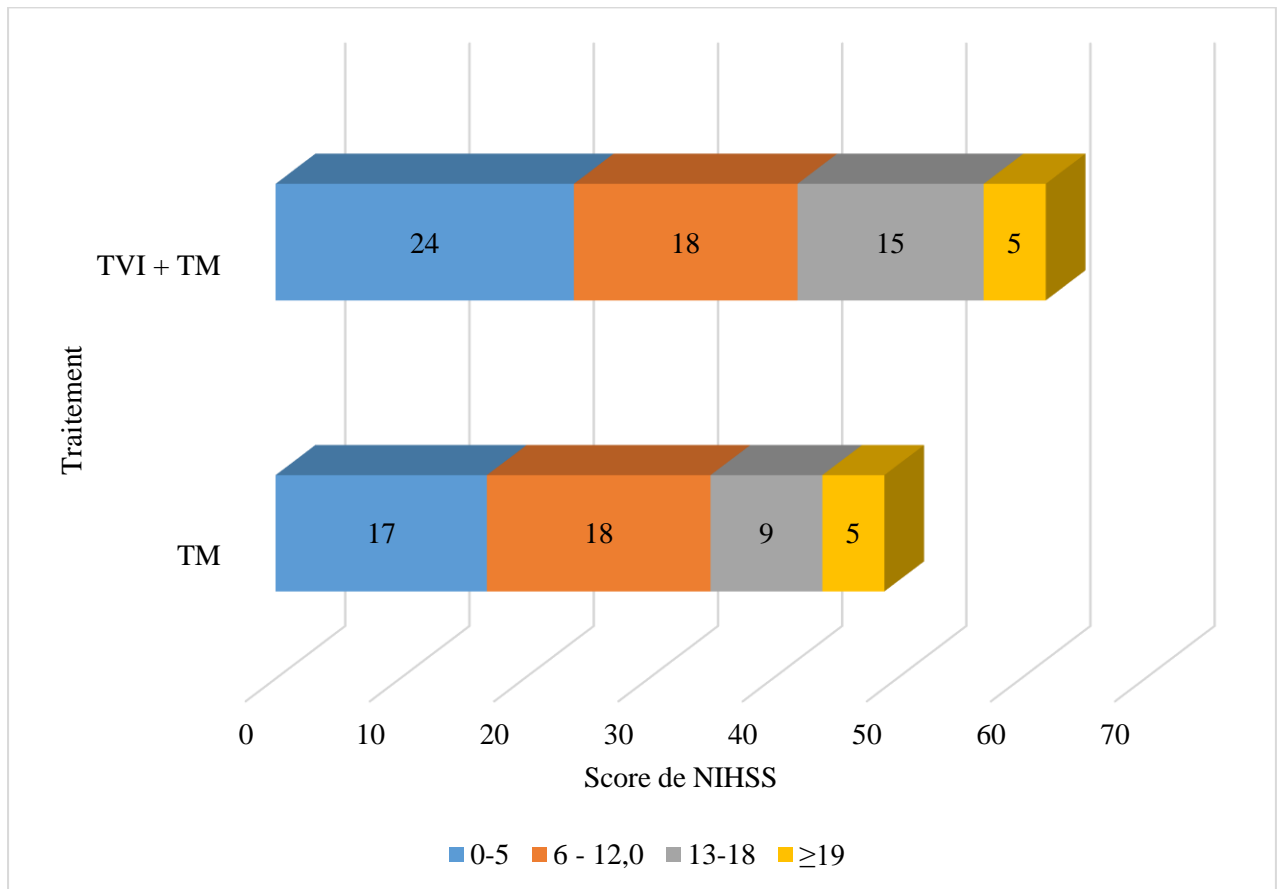


Figure 15 : comparaison des résultats du score de NIHSS à la sortie entre le groupe intervention (TM+TIV) et groupe contrôle (TM)

Dans notre étude 42 cas ont eu un le score de NIHSS ≤ 12 à la sortie chez les patients ayant eu un traitement combiné TIV+TM comparé à 35 cas chez les patients ayant eu uniquement la TM, donc pas de différence statistique significative.

5.11 Le décès

Nous avons noté 8 cas de décès soit (6.7%) dans la semaine qui suit l'infarctus cérébral après thrombectomie.

Tableau VIII : Récapitulatif des analyses des données sur les patients atteints d'AVC ischémique ayant fait une thrombectomie et/ou une thrombolyse du 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022 à l'UNV du service de neurologie du CHIRB

ITEMS	INTERVENTION/POPULATION
Nombres de cas	119
Sexe	F : 58 (48,7%) M : 61 (51,3%)
Age moyen	70,7 ans
Étiologies retrouvée	Cardio embolique : 57% Athérosclérose : 25% Causes indéterminées : 18%
Onset-to -door	115,9 minutes
Door- to - needle	86,6 minutes
NHSS à l'entrée	>12 (72.3%)
Niveau d'occlusion	M1 :63%, M2 :10.9%, Tandem : 16%
Recanalisation	TICI 3: 31.9%, TICI 2c :24.4%, TICI 2b :25.2%, TICI 1 : 1.7%, TICI 0:4.2%
Début des symptômes – ponction artérielle	351.7 minutes
Début des symptômes - recanalisation	398,8 minutes
Complication	Dissection carotidienne :1 (0.8%) Transformation hémorragique : 27 (22.7%) Décès : 8 (6.7%) Pas de complication : 91 (76.5%)
mRs à 3 mois	mRs 0 : 3 (2.5%) mRs 1-2 : 34 (28.6%) mRs 3-5 : 32 (28.6%) mRs 6 : 0 (5%)

Commentaire et discussions

6 Commentaire et discussions

6.1 Difficultés de l'étude liées à son caractère rétrospectif :

Plusieurs difficultés ont été rencontrées pendant le recueil de données :

- Certains dossiers des malades ne contenaient pas toutes les informations nécessaires pour notre étude.
- Un nombre de patients étaient perdus de vue à la consultation de suivi à 3 mois.

6.2 Résultats épidémiologiques

6.2.1 L'âge

L'âge moyen des patients de notre étude était de 70,7 ans avec des extrêmes de 31 et 93 ans qui est similaire aux études de MR CLEAN [18] qui retrouve 68 ans, et ESCAPE (70 ans) [19]. Cette similarité des moyennes d'âge s'est expliquée par le fait que l'étude a été menée dans le même contexte géographique.

6.2.2 Le sexe

Notre population d'étude avait 51,3% de sexe masculin similaire à l'étude THRACE [23] qui retrouvait 57% de sexe masculin.

6.3 Les étiologies de l'AVCi

Notre étude a retrouvé 57 % de cas de cardiopathies emboliques chez nos patients. Ce résultat est supérieur à ceux de DAWN [8] et Gauthier V [68] qui retrouvent respectivement 40% et 34%. La différence de ces résultats peut s'expliquer par la taille faible de notre échantillon.

6.4 Le délai

L'Onset- to-door time (DTO) moyen de notre étude était de 115,9 minutes.

Les patients admis dans un délai inférieur à 4 heures (240 minutes) représentaient 87.1%. Dans la littérature, on retrouve une médiane d'ODT de 134 minutes rapportée par MR CLEAN [18], 107 minutes par ESCAPE [19].

Door-to-Needles (DTN) délai moyen entre l'arrivées aux SAU et la thrombolyse était de 86.6 minutes. Ce délai est supérieur à celui de la recommandation d'American Heart Association [76] qui doit être inférieur à 60 minutes. Cette différence pourrait s'expliquer par un retard de réalisation de l'imagerie, et un retard de transfert de l'imagerie à l'USINV où a lieu en général la thrombolyse. Les caractéristiques cliniques non élucidés (tableau clinique atypique) peuvent conduire à un retard de procédure d'alerte thrombolyse.

Le délai moyen entre le début des symptômes et le point de ponction de la thrombectomie était de 351.7 minutes. Ce délai est supérieur à celui de Couture M et al [66] et de Lucas et al [67] qui retrouvent respectivement 318 minutes et 260 minutes car nos thrombectomies sont effectuées à l'extérieur de l'établissement.

Le délai moyen entre le début des symptômes et la recanalisation artérielle pour thrombectomie était de 398.2 minutes soit 6 h 38 minutes. Ce délai dans cette série est largement inférieur à celui de l'étude DAWN (8) dans laquelle le délai médian entre l'heure à laquelle le patient avait été vu normal et la recanalisation post-thrombectomie était de 13h 36 minutes. Cette différence s'explique par le fait que 67% des patients de l'étude DAWN étaient des AVC du réveil.

6.5 Le score d'NIHSS

Le score NIHSS moyen à l'admission dans notre série était à 15,4. Ce score est similaire à celui de l'étude REVASCAT [22] qui rapporté un NIHSS à 17. Notre score de NIHSS moyen à la sortie était entre 8.8 soit une réduction significative du NIHSS d'entrée. Ce résultat similaire à l'étude THRACE en 2016 qui retrouve une diminution de moitié du NIHSS d'entrée à la sortie [23].

6.5 L'imagerie cérébrale

Le taux de réalisation de l'IRM avec ou sans l'ARM des TSA comme imagerie initiale était pour 2/3 des cas en absence de contre-indication.

Les patients dans notre étude ont bénéficié d'une TDM cérébrale conventionnelle initiale et d'un angioscanner des troncs supra aortiques et du polygone de Willis une fois que le diagnostic d'AVCi est retenu. L'angioscanner cérébral était l'examen de choix pour les patients avant la thrombectomie mécanique dans l'étude MR CLEAN, alors que l'étude SPACE s'est basée sur le scanner multiphasique pour la sélection de ses patients [8 ;18 ;19].

6.7 Le siège d'occlusion pour les principales études positives sur la TM

Dans les séries MR CLEAN 2015 [19] le siège était le segment M1 à 66.6%, l'étude ESCAPE retrouve 68.1% [19] et celui de REVASCAT retrouve 64,7% [22]. Ces résultats concordent avec les résultats de notre série dominée par l'occlusion de la portion M1 (63%).

6.8 Association à la thrombolyse IV

L'association de la thrombectomie mécanique et d'une thrombolyse IV de notre étude était réalisée chez 58%, et 42% ont eu uniquement la thrombectomie, n'ayant pas fait la thrombolyse

vue la présence d'une contre-indication. En observant les résultats du Rankin à 90 jours chez ses deux groupes de notre étude (TM+TIV et TM), le nombre de patients indépendants fonctionnels à 3 mois (mRs ≤ 2) sont respectivement 22/69 (31.9%) cas et 15/50 (30%) cas.

De même, une étude réalisée sur 141 patients traités par thrombectomie par le dispositif Solitaire Fr, retrouve une meilleure évolution fonctionnelle à 3 mois chez les patients ayant bénéficié du traitement « fibrinolyse IV + thrombectomie » comparativement au traitement endovasculaire seul (66% mRS 0-2 versus 46%, p0-2 versus 46%, $p < 0,01$) [74].

6.8 Le grade de reperfusion

La réussite angiographique (TICI 2b/3) de notre étude était de 81.5%. Ce résultat est similaire aux études de MR clean qui retrouve un grade TICI 2b-3 à 49% [18], de DAWN [8] et ESCAPE [19] ont rapportés des pourcentages respectifs 77 et 88% [19]. Nous pouvons déduire que la recanalisation intracrânienne est un facteur primordial de bon devenir clinique, déjà largement décrit, à la fois après thrombolyse IV ou thrombectomie mécanique.

6.9 Le devenir fonctionnel à 3 mois

Dans notre étude, les résultats du Rankin à 90 jours de notre population (TM+TIV et TM) a un nombre de patients indépendants fonctionnellement (mRs ≤ 2) respectivement 22 patients et 15 patients avaient un devenir fonctionnel à 3 mois satisfaisant (défini par un mRs ≤ 2) soit environ 30%. L'étude THRACE [23] trouve 53% et la méta-analyse HERMES a rapporté 46% de devenir favorable. Cette différence avec notre étude peut s'expliquer par le fait que 46 de nos patients ont été perdus de vue, mais aussi par le fait que nos délais moyens de thrombectomie sont plus élevés.

6.10 Le décès

Le taux de mortalité rapporté par notre étude est de 6,7%, ceci est largement inférieur aux résultats de l'étude MR CLEAN avec 19% [18] et REVASCAT avec 19% [22]. Cette différence pourrait s'expliquer par la petite taille de notre échantillon.

Conclusion et Suggestion

7 Conclusion

En conclusion, notre étude préliminaire a permis de mettre en évidence des freins à l'accès à la thrombectomie mécanique dont tous sont modifiables. Notre étude principale retrouvait le délai entre le début des symptômes et prise en charge supérieure à ceux de la littérature. Cette majoration de délai était principalement liée à l'accès et à la réalisation de la thrombectomie inter hospitalier. Elle a révélé des résultats cliniques et angiographiques encourageants chez les patients bénéficiant d'une thrombectomie par stentriever en première intention. Celle-ci a confirmé que la thrombectomie a un effet bénéfique sur la morbidité et l'impact fonctionnel.

La mise en place dans les prochaines années d'une activité de thrombectomie in situ pourra peut-être aider à résoudre ce problème.

8 Suggestions

De nombreuses questions concernant la TM et la TIV restent en suspens. Faut-il élargir les indications de la TM au-delà de 6 heures ? Faut-il adapter le traitement à chaque patient, en fonction de son réseau collatéral ? ou encore en fonction de chaque thrombus ?

Recommandations :

Au terme de cette étude nous formulons les recommandations suivantes:

Au Ministère de la santé

- Mettre en place des services d'UNV (unité en neurovasculaire) dans les hôpitaux publics (CHU et Hôpitaux régionaux)
- Organiser la filière AVC dans les hôpitaux surtout mettre un neurologue de garde tous les jours pour la prise en charge en phase aiguë des AVC.
- Recruter beaucoup de neurologues pour créer les services de neurologie dans au moins toutes les régions et les grands cercles.
- Faire de la Télémédecine une réalité dans la prise en charge des urgences neurologiques dans les régions ne disposant pas ou peu de neurologues.

Au Ministère de l'enseignement Supérieur et de la recherche scientifique :

- Mettre dans l'objectif de formations des médecins généralistes, le suivi des patients post AVC après un diagnostic étiologique.
- Assurer la formation continue des médecins généralistes à travers les séminaires de formation sur la prévention primaire des AVC.

Au personnel soignant :

- Séparer les patients AVC des autres patients dans les services d'hospitalisations.

Aux populations

- Consulter pour tous cas de trouble neurologique d'apparition brutale dans un service d'urgence dans un hôpital le plus proche.
- Eviter les gestes tel que tourner au sol les patients victimes d'AVC.
- Faire preuve de plus de tolérance face à ces malades pour réduire la stigmatisation sociale autour des malades ainsi que leurs familles.

*Références bibliographie et
Annexe*

9 Références bibliographiques

1. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet*. 1997;349:1269-76.
2. Lecoffre C, de Peretti C, Gabet A, Grimaud O, Woimant F, Giroud M et al. National Trends in Patients Hospitalized for Stroke and Stroke Mortality in France, 2008 to 2014. *Stroke*. 2017;48:2939-2945.
3. Bejot Y, Catteau A, Caillier M, Rouaud O, Durier J, Marie C et al. Trends in incidence, risk factors, and survival in symptomatic lacunar stroke in Dijon, France, from 1989 to 2006: a population-based study. *Stroke*. 2008;39:1945-51.
4. European Registers of Stroke (EROS) Investigators, Heuschmann PU, Di Carlo A, Bejot Y, Rastenyte D, Ryglewicz D et al. Incidence of stroke in Europe at the beginning of the 21st century. *Stroke*. 2009;40:1557-63.
5. Saver JL. Time is brain--quantified. *Stroke*. 2006;37:263-6.
6. Rha JH, Saver JL. The impact of recanalization on ischemic stroke outcome: a metaanalysis. *Stroke*. 2007;38:967-73.
7. Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DWJ, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet Lond Engl*. ;387(10029):1723-31.
8. Nogueira RG, Jadhav AP, Haussen DC, Bonafe A, Budzik RF, Bhuva P, et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct. *N Engl J Med* 2018;378(1):11-21.
9. Albers GW, Marks MP, Kemp S, Christensen S, Tsai JP, OrtegaGutierrez S, et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. *N Engl J Med* 2018;378(8):708-18.
10. Accidents vasculaires cérébraux ischémiques : 2008 Elsevier Masson SAS.
11. Le Guide pratique de l'échodoppler vasculaire, A. Long, 2017.
12. BARON JC. Perfusion thresholds in human cerebral ischemia: historical perspective and therapeutic implications. *Cerebrovasc Dis* 2001;11 Suppl 1:2-8. Ref ID: 2302
13. Moustafa RR, Baron J-C. Pathophysiology of ischaemic stroke: insights from imaging, and implications for therapy and drug discovery: Pathophysiology of ischaemic stroke. *British Journal of Pharmacology*. ;153(S1):S44-54.

14. National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 1995;333:1581-7.
15. Pierot L, Soize S, Benaissa A, Wakhloo AK. Techniques for endovascular treatment of acute ischemic stroke: from intra-arterial fibrinolytics to stent-retrievers. *Stroke.* 2015;46:909- 14.
16. Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, Brozman M, Dávalos A, Guidetti D et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2008;359:1317-29.
17. Mendelson SJ, Prabhakaran S. Diagnosis and Management of Transient Ischemic Attack and Acute Ischemic Stroke: A Review. *JAMA.* 2021;325:1088-1098
18. Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, van den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015 Jan 1;372(1):11-20. Erratum in: *N Engl J Med.* 2015;372:394.
19. Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:1019-30.
20. Saver JL, Goyal M, Bonafe A, Diener HC, Levy EI, Pereira VM et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:2285- 95.
21. Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, Dewey HM, Churilov L, Yassi N et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Engl J Med.* 2015;372:1009- 18.
22. Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, de Miquel MA, Molina CA, Rovira A et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Engl J Med.* 2015;372:2296-306.
23. Bracard S, Ducrocq X, Mas JL, Soudant M, Oppenheim C, Moulin T et al. Mechanical thrombectomy after intravenous alteplase versus alteplase alone after stroke (THRACE): a randomised controlled trial. *Lancet Neurol.* 2016;15:1138-47. Erratum in: *Lancet Neurol.* 2016;15:1203.
24. Mocco J, Zaidat OO, von Kummer R, Yoo AJ, Gupta R, Lopes D et al. Aspiration Thrombectomy After Intravenous Alteplase Versus Intravenous Alteplase Alone. *Stroke.* 2016;47:2331-8.
25. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, Adeoye OM, Bambakidis NC, Becker K et al. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: A

- Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2018;49:e46-e110.
26. Mokin M, Ansari SA, McTaggart RA, Bulsara KR, Goyal M, Chen M et al. Indications for thrombectomy in acute ischemic stroke from emergent large vessel occlusion (ELVO): report of the SNIS Standards and Guidelines Committee. *J Neurointerv Surg*. 2019;11:215-220.
 27. Gandhi CD, Al Mufti F, Singh IP, Abruzzo T, Albani B, Ansari SA et al. Neuroendovascular management of emergent large vessel occlusion: update on the technical aspects and standards of practice by the Standards and Guidelines Committee of the Society of NeuroInterventional Surgery. *J Neurointerv Surg*. 2018;10:315-320.
 28. Lapergue B, Blanc R, Gory B, Labreuche J, Duhamel A, Marnat G et al. Effect of endovascular contact aspiration vs stent retriever on revascularization in patients with acute ischemic stroke and large vessel occlusion: the ASTER randomized clinical trial. *JAMA*. 2017;318:443–52.
 29. Turk AS III, Siddiqui A, Fifi JT, De Leacy RA, Fiorella DJ, Gu E et al. Aspiration thrombectomy versus stent retriever thrombectomy as first-line approach for large vessel occlusion (COMPASS): a multicentre, randomised, open label, blinded outcome, non-inferiority trial. *Lancet*. 2019;393:998–1008.
 30. Mokin M, Ionita CN, Nagesh SV, Rudin S, Levy EI, Siddiqui AH. Primary stentriever versus combined stentriever plus aspiration thrombectomy approaches: in vitro stroke model comparison. *J Neurointerv Surg* 2015;7:453-7.
 31. Massari F, Henninger N, Lozano JD, Patel A, Kuhn AL, Howk M et al. ARTS (AspirationRetriever Technique for Stroke): Initial clinical experience. *Interv Neuroradiol*. 2016;22:325-32.
 32. Maus V, Behme D, Kabbasch C, Borggreffe J, Tsogkas I, Nikoubashman O et al. Maximizing First-Pass Complete Reperfusion with SAVE. *Clin Neuroradiol*. 2018;28:327-338.
 33. Mizokami T, Uwatoko T, Matsumoto K, Ooya Y, Hashimoto G, Koguchi M et al. Aspiration Catheter Reach to Thrombus (ART) Sign in Combined Technique for Mechanical Thrombectomy: Impact for First-Pass Complete Reperfusion. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2019;28:104301.
 34. Liu ZS, Zhou LJ, Sun Y, Kuang XW, Wang JX, Zhang XJ. Thrombectomy Using "Clamping Embolus with Semi-Retrieval" Technique in Acute Ischemic Stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2018;27:733-739.

35. Ospel JM, Volny O, Jayaraman M, McTaggart R, Goyal M. Optimizing fast first pass complete reperfusion in acute ischemic stroke – the BADDASS approach (BALloon guiDe with large bore Distal Access catheter with dual aspiration with Stent-retriever as Standard approach). *Expert Rev Med Devices*. 2019;16:955-963.
36. McTaggart RA, Tung EL, Yaghi S, Cutting SM, Hemendinger M, Gale HI et al. Continuous aspiration prior to intracranial vascular embolectomy (CAPTIVE): a technique which improves outcomes. *J Neurointerv Surg*. 2017;9:1154-1159.
37. Ospel JM, McTaggart R, Kashani N, Psychogios M, Almekhlafi M, Goyal M. Evolution of Stroke Thrombectomy Techniques to Optimize First-Pass Complete Reperfusion. *Semin Intervent Radiol*. 2020;37:119-131.
38. Munich SA, Vakharia K, Levy EI. Overview of Mechanical Thrombectomy Techniques. *Neurosurgery*. 2019;85(suppl_1):S60-S67
39. Lapergue B, Blanc R, Costalat V, Desal H, Saleme S, Spelle L et al. Effect of Thrombectomy With Combined Contact Aspiration and Stent Retriever vs Stent Retriever Alone on Revascularization in Patients With Acute Ischemic Stroke and Large Vessel Occlusion: The ASTER2 Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2021;326:1158-1169.
40. Yeo LLL, Jing M, Bhogal P, Tu T, Gopinathan A, Yang C et al. Evidence-Based Updates to Thrombectomy: Targets, New Techniques, and Devices. *Front Neurol*. 2021;12:712527.
41. Fargen KM, Arthur AS, Spiotta AM, Lena J, Chaudry I, Turner RD et al. A survey of neurointerventionalists on thrombectomy practices for emergent large vessel occlusions. *J Neurointerv Surg*. 2017;9:142-146.
42. Forestier G, Kerleroux B, Janot K, Zhu F, Dumas V, Hak JF et al. Mechanical thrombectomy practices in France: Exhaustive survey of centers and individual operators. *J Neuroradiol*. 2020;47:410-415.
43. Zaidat OO, Castonguay AC, Linfante I, Gupta R, Martin CO, Holloway WE et al. First Pass Effect: A New Measure for Stroke Thrombectomy Devices. *Stroke*. 2018;49:660-666.
44. Ducroux C, Piotin M, Gory B, Labreuche J, Blanc R, Ben Maacha M et al. First pass effect with contact aspiration and stent retrievers in the Aspiration versus Stent Retriever (ASTER) trial. *J Neurointerv Surg*. 2020;12:386-391.
45. Rizvi A, Seyedsaadat SM, Murad MH, Brinjikji W, Fitzgerald ST, Kadirvel R et al. Redefining 'success': a systematic review and meta-analysis comparing outcomes between incomplete and complete revascularization. *J Neurointerv Surg*. 2019;11:9-13.

46. Abbasi M, Liu Y, Fitzgerald S, Mereuta OM, Arturo Larco JL, Rizvi A et al. Systematic review and meta-analysis of current rates of first pass effect by thrombectomy technique and associations with clinical outcomes. *J Neurointerv Surg.* 2021 Mar;13(3):212-216.
47. Yoo AJ, Andersson T. Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke: Challenges to Procedural Success. *J Stroke* 2017;19:121-130.
48. Saver JL, Goyal M, van der Lugt A, Menon BK, Majoie CB, Dippel DW et al. Time to treatment with endovascular thrombectomy and outcomes from ischemic stroke: a metaanalysis. *JAMA* 2016;316:1279–88.
49. Bourcier R, Goyal M, Liebeskind DS, Muir KW, Desal H, Siddiqui AH et al. Association of Time From Stroke Onset to Groin Puncture With Quality of Reperfusion After Mechanical Thrombectomy: A Meta-analysis of Individual Patient Data From 7 Randomized Clinical Trials. *JAMA Neurol.* 2019;76:405-411.
50. Dargazanli C, Fahed R, Blanc R, Gory B, Labreuche J, Duhamel A et al. Modified thrombolysis in cerebral infarction 2c/thrombolysis in cerebral infarction 3 reperfusion should be the aim of mechanical thrombectomy: insights from the ASTER trial (Contact Aspiration Versus Stent Retriever for Successful Revascularization). *Stroke* 2018;49:1189–96.
51. Gralla J, Schroth G, Remonda L, Nedeltchev K, Slotboom J, Brekenfeld C. Mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke thrombus-device interaction, efficiency, and complications in vivo. *Stroke* 2006;37:3019–24.
52. Balami JS, White PM, McMeekin PJ, Ford GA, Buchan AM. Complications of endovascular treatment for acute ischemic stroke: Prevention and management. *Int J Stroke.* 2018;13:348- 361.
53. Gascou G, Lobotesis K, Machi P, Maldonado I, Vendrell JF, Riquelme C et al. Stent retrievers in acute ischemic stroke: complications and failures during the perioperative period. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2014;35:734–40.
54. *Journal on Neuroradiology* volume 45, Issue 5, September 2018, Page 306
55. Spiotta AM et al., *JNIS* 2015, iconographie: Strokecenter.org
56. Guillaume Turc, Pervinder Bhogal, Urs Fischer : European Stroke Organisation (ESO) - European Society for Minimally Invasive Neurological Therapy (ESMINT) Guidelines on Mechanical Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke neurintsurg 2018-014569
57. 2018 Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American

Stroke Association William J. Powers, MD, FAHA, Chair; Alejandro A. Rabinstein, MD.
/stroke.ahajournals.org 2018

58. Résumé des résultats des différentes études faites sur les différentes thérapies endovasculaires Médiathèque de la Société Française de la Neuroradiologie
59. Combined intravenous and intra-arterial recanalization for acute ischemic stroke: the Interventional Management of Stroke Study. *Stroke*:904-11.
60. Brott T. et coll. Measurement of acute cerebral infarction : a clinical examination scale. *Stroke* 1989 ; 20 : 864-70.
61. McDonagh DL, Olson DM, Kalia JS, Gupta R, Abou-Chebl A, Zaidat OO. Anesthesia and Sedation Practices Among Neurointerventionalists during Acute Ischemic Stroke Endovascular Therapy. *Front Neurol*.2010.1:118
62. Nichols C, Carrozzella J, Yeatts S, Tomsick T, Broderick J, Khatri P. Is periprocedural sedation during acute stroke therapy associated with poorer functional outcomes? *J Neurointerventional Surg*. 2010 Mar;2(1):67–70.
63. Samaniego EA, et al. Mechanical thrombectomy: emerging technologies and techniques. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2018;27:2555.
64. Goyal M et coll. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke : a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet* 2016 ; 387 : 1723-1731.
65. Jovin TG, Saver JL, Ribo M, et al. Diffusion-weighted imaging or computerized tomography perfusion assessment with clinical mismatch in the triage of wake up and late presenting strokes undergoing neurointervention with Trevo (DAWN) trial methods. *Int J Stroke Off J Int Stroke Soc* 2017;12:641–52.
66. Couture M., 2018. Hémorragie intracrânienne et Pronostic Fonctionnel post-AVC chez les patients traités par Thrombolyse et Thrombectomie : Influence des Antiagrégants Plaquettaires. Thèse de doctorat : Médecine. Université de Bordeaux, 125 p.
67. Lucas L.,2017. État des lieux de la Filière Thrombectomie en Aquitaine: analyse des délais pré, inter et intra hospitaliers. Thèse de doctorat : Médecine. Université de Bordeaux, 89 p.
68. Gauthier V., Cottel D., Amouyel P., Dallongeville J., Meirhaege A. 2020. Létalité à 28 jours après un accident vasculaire cérébral selon l'étiologie et le sexe, registre des AVC de Lille, 2008-2017. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire* ,17 : p.335-350.
69. Leys D. , Dequatre N., Ferrigno M. , H Henon 4 , F Mounier-Vehier., Moulin S., Casolla B., Tortuyaux R., Chochoi M., Moreau C., GirardButtaz I., Pruvo J-P., Goldstein P.,

- Cordonnier C.2019. Access to mechanical thrombectomy for cerebral ischaemia: A population-based study in the North-of-France. *Revue neurologique*,175: p.519-527.
70. Furlan A, Higashida R, Wechsler L, Gent M, Rowley H, Kase C, et al. Intra-arterial prourokinase for acute ischemic stroke. The PROACT II study: a randomized controlled trial. *JAMA*.;282(21):2003-11.
 71. The penumbra pivotal stroke trial: safety and effectiveness of a new generation of mechanical devices for clot removal in intracranial large vessel occlusive disease. *Stroke*.;40(8):2761-8.
 72. Costalat V, Lobotesis K, Machi P, Mourand I, Maldonado I, Heroum C, et al. Prognostic factors related to clinical outcome following thrombectomy in ischemic stroke (RECAST study).50 patients prospective study. *Eur J Radiol* ;81(12):4075-82.
 73. Almekhlafi MA, Davalos A, Bonafe A, Chapot R, Gralla J, Pereira VM, et al. Impact of Age and Baseline NIHSS Scores on Clinical Outcomes in the Mechanical Thrombectomy Using Solitaire FR in Acute Ischemic Stroke Study. *AJNR Am J Neuroradiol*. Feb 20.
 74. Imaging Paradigms in Acute Ischemic Stroke: A Pragmatic Evidence-based Approach: Bijoy k. Menon, Mayank Goyal; *Radiol*.2015
 75. Davalos A, Pereira VM, Chapot R, Bonafe A, Andersson T, Gralla J. Retrospective multicenter study of Solitaire FR for revascularization in the treatment of acute ischemic stroke. *Stroke*. 2012 Oct;43(10):2699-705.
 76. American Stroke Association. Target: stroke phase II campaign manual. Dallas: American Stroke Association, 2014. http://www.strokeassociation.org/idc/groups/heart-public/@wcm/@gwtg/documents/downloadable/ucm_470730.pdf

10 Annexes

10.1 ANNEXE 1. Score NIHSS (traduction française)

Le National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) est l'échelle d'évaluation de la gravité clinique des accidents vasculaires cérébraux.

Score NIHSS

Item	Intitulé	cotation	score
1a	vigilance	0 vigilance normale, réactions vives 1 trouble léger de la vigilance : obnubilation, éveil plus ou moins adapté aux stimulations environnantes 2 coma ; réactions adaptées aux stimulations nociceptives 3 coma grave : réponse stéréotypée ou aucune réponse motrice	
1b	orientation (mois, âge)	0 deux réponses exactes 1 une seule bonne réponse 2 pas de bonne réponse	
1c	commandes (ouverture des yeux, ouverture du poing)	0 deux ordres effectués 1 un seul ordre effectué 2 aucun ordre effectué	
2	oculomotricité	0 oculomotricité normale 1 ophthalmoplégie partielle ou déviation réductible du regard 2 ophthalmoplégie horizontale complète ou déviation forcée du regard	
3	champ visuel	0 champ visuel normal 1 quadranopsie latérale homonyme ou hémianopsie incomplète ou négligence visuelle unilatérale 2 hémianopsie latérale homonyme franche 3 cécité bilatérale ou coma (1a-3)	
4	paralysie faciale	0 motricité faciale normale 1 asymétrie faciale modérée (paralysie faciale unilatérale incomplète) 2 paralysie faciale unilatérale centrale franche 3 paralysie faciale périphérique ou diplopie faciale	
5	motricité membre supérieur	0 pas de déficit moteur proximal 1 affaissement dans les 10 secondes, mais sans atteindre le plan du lit. 2 effort contre la pesanteur, mais le membre chute dans les 10 secondes sur le plan du lit 3 pas d'effort contre la pesanteur (le membre chute mais le patient peut faire un mouvement tel qu'une flexion de hanche ou une adduction) 4 absence de mouvement (coter 4 si le patient ne fait aucun mouvement volontaire) X cotation impossible (amputation, arthrodèse)	Dt G
6	motricité membre inférieur	0 pas de déficit moteur proximal 1 affaissement dans les 5 secondes, mais sans atteindre le plan du lit. 2 effort contre la pesanteur, mais le membre chute dans les 5 secondes sur le plan du lit. 3 pas d'effort contre la pesanteur (le membre chute mais le patient peut faire un mouvement tel qu'une flexion de hanche ou une adduction) 4 absence de mouvement (le patient ne fait aucun mouvement volontaire) X cotation impossible (amputation, arthrodèse)	Dt G
7	ataxie	0 ataxie absente 1 ataxie présente pour 1 membre 2 ataxie présente pour 2 membres ou plus	
8	sensibilité	0 sensibilité normale 1 hypoesthésie minime à modérée 2 hypoesthésie sévère ou anesthésie	
9	langage	0 pas d'aphasie 1 aphasie discrète à modérée : communication informative 2 aphasie sévère 3 mutisme ; aphasie totale	
10	dysarthrie	0 normal 1 dysarthrie discrète à modérée 2 dysarthrie sévère X cotation impossible	
11	extinction, négligence	0 absence d'extinction et de négligence 1 extinction dans une seule modalité, visuelle ou sensitive, ou négligence partielle auditive, spatiale ou personnelle. 2 négligence sévère ou anosognosie ou extinction portant sur plus d'une modalité sensorielle	
			TOTAL

10.2 ANNEXE 2. Score de Rankin modifié – Modified Rankin Scale (mRS)

Le score de Rankin modifié (mRS) est un score valide et reproductible, qui permet d'évaluer le handicap résiduel. Il est couramment utilisé pour évaluer le niveau d'indépendance fonctionnelle dans les essais cliniques portant sur les accidents vasculaires cérébraux.

	Score de Rankin modifié (mRS)
0	Aucun symptôme
1	Pas d'incapacité en dehors des symptômes : activités et autonomie conservées
2	Handicap faible : incapable d'assurer les activités habituelles mais autonomie
3	Handicap modéré : besoin d'aide mais marche possible sans assistance
4	Handicap sévère : marche et gestes quotidiens impossibles sans aide
5	Handicap majeur : alitement et soins de nursing permanents
6	Décès

10.3 ANNEXE 3. Thrombolysis In Cerebral Infaction (TICI) score

Grade	Niveau de reperfusion
grade 0	Absence de perfusion (0% reperfusion)
grade 1	Réduction du thrombus sans remplissage des branches
grade 2a	Reperfusion de 1 à 49% du territoire
grade 2b50	Reperfusion de 50 à 66% du territoire
grade 2b67	Reperfusion de 67 à 89% du territoire
grade 2c	Reperfusion étendue de 90 à 99% du territoire
grade 3	Reperfusion complete (100% du territoire)

10.3ANNEXE 4: Checklist des critères d'inclusion et d'exclusion du rt-pa

Critères d'Inclusion :

- 1- Déficit neurologique focal dû à un accident ischémique cérébral
- 2- Heure du début des symptômes $\leq 3,1$ heures
- 3- Possibilité d'administrer le rt-pa dans les délais ($\leq 3,1$ heures)
- 4- Scanner (ou IRM) possible dans les délais ($\leq 3,1$ heures)
- 5- Consentement accordé par le patient ou sa famille

Critères d'Exclusion :

+ Absolus :

- TA systolique > 185 mm Hg ou TA diastolique > 110 mm Hg malgré des traitements.
- Glycémie inférieure à $0,5$ g/l ou supérieure à 4 g/l.
- Traitement anti vitamine K en cours avec INR $> 1,7$.
- Le patient présente une dissection intracrânienne.
- Intervention chirurgicale majeure datant de moins de 14 jours.
- Le scanner ou l'IRM cérébrale montre une hémorragie ou un effet de masse (secondaire à une tumeur, une MAV ou autre).

+ Relatifs :

- Âge 80ans.
- Score NIHSS > 22 ou coma profond.
- Déficit neurologique mineur, score NIHSS < 14 jours.
- Handicap neurologique préexistant (patient dépendant, non ambulatoire).
- Rétinopathie hémorragique.
- Massage cardiaque externe traumatique récent.
- Pancréatite aiguë.
- Ulcères gastro-intestinaux documentés inférieurs à 3 mois.

- Hépatopathie sévère (insuffisance hépatique, cirrhose, HTP, VO, hépatite évolutive).

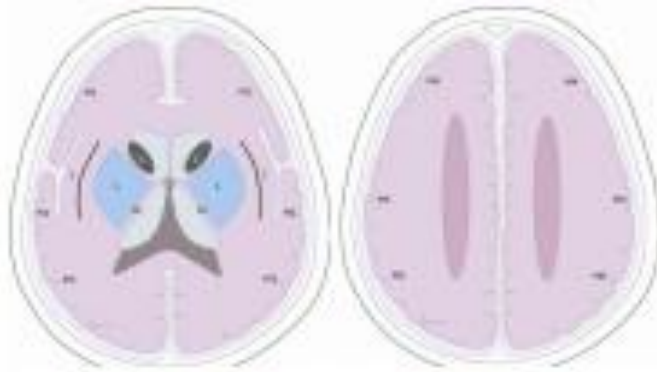
Source: www.strobe-statement.org

10.5 ANNEXE 5. Classification ECASS des remaniements hémorragiques.

La classification ECASS est un système de classification couramment utilisé, qui a été développé pour l'étude européenne sur les accidents vasculaires cérébraux aigus (ECASSII) et qui divise la transformation hémorragique en quatre sous-types.

Type	Description
Infarctus hémorragique de type 1 (HI1)	Pétéchies isolées au sein du tissu infarci, sans effet de masse
Infarctus hémorragique de type 2 (HI2)	Pétéchies confluentes au sein du tissu infarci, sans effet de masse attribuable au saignement
Hématome parenchymateux type 1 (PH1)	Hématome occupant $\leq 30\%$ de la zone infarctée, avec un effet de masse minimale attribuable à l'hématome
Hématome parenchymateux type 2 (PH2)	Hématome occupant $> 30\%$ de la zone infarctée, avec un effet de masse substantiel attribuable à l'hématome

10.6 ANNEXES 6: Le score D'ASPECT



Score de 10 points permettant d'évaluer les AVC ischémiques dans le territoire de l'artère cérébrale moyenne sur un scanner cérébral sans injection.

Divise le territoire de l'artère cérébrale moyenne (ACM) en 10 secteurs :

Régions profondes ou sous-corticales (n= 3) et régions superficielles ou corticales (n = 7):

1. C- Noyau caudé
2. I- Ruban insulaire
3. IC- Capsule interne
4. L- Noyau lenticulaire
5. M1- ACM antérieur
6. M2- Territoire de l'ACM devant le ruban insulaire
7. M3- ACM postérieure
8. M4- Territoire ACM antéro-supérieur
9. M5- Territoire ACM latéro-supérieur
10. M6- Territoire ACM postéro-inférieur

Se calcule sur une TDM sans injection en coupe axiale :

- Absence d'hypodensité = 1 point
- Score = 10 : absence totale d'hypodensité
- Score = 0 : hypodensité de tout le territoire de l'ACM
- Un score ≤ 2 = pronostic péjoratif tant en termes de handicap résiduel que de risque de transformation hémorragique. Les hypodensités doivent être visibles sur au moins deux coupes différentes adjacentes.

10.7 ANNEXE 7 : INDEX DE BARTHEL :

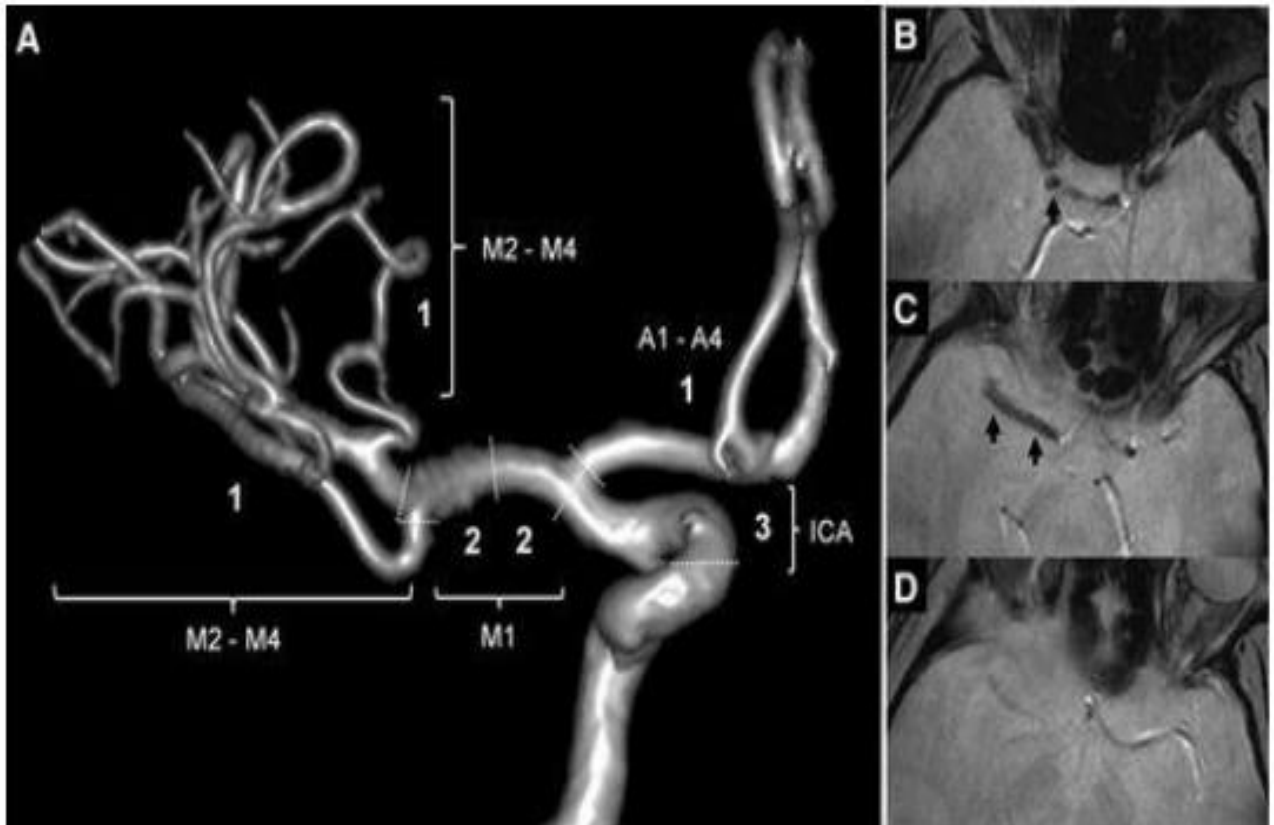
Items	Avec aide	Indépendant
Alimentation (avec aide si nécessaire pour couper les aliments)	5	10
Transfert du fauteuil au lit et retour (peut s'asseoir dans son lit)	5-10	15
Toilette personnelle (se laver le visage, se coiffer, se raser, se laver les dents)	0	5
Transfert aux et des toilettes (y compris déshabillage, s'essuyer, tirer la chasse)	5	10
Se baigner seul	0	15
Marche en terrain plat (ou si marche impossible, utilisation du fauteuil roulant)	0	5
Monter et descendre les escaliers	5	10
Habillage (y compris nouer les lacets, attacher les fermetures)	5	10
Contrôle intestinal	5	10
Contrôle vésical	5	10
Total	-	-

Indicateurs de retour à domicile à 2 mois :

- score > 20 les premiers jours
- > 40 au moment du transfert en centre de rééducation,
- > 60 à 3 mois Seuils de l'index de Barthel :
- > 60 contrôle sphinctérien, toilette et alimentation seul, déplacement sans aide
- > 85 peut s'habiller, transfert lit fauteuil,
- > 100 indépendance complète

10.8 ANNEXE 8. Clot Burden Score (CBS) sur les images T2* en IRM.

Le CBS est un score de quantification de l'étendue du thrombus sur la séquence T2*. Un score de 10 est normal, c'est à dire qu'il n'existe pas de thrombus visible en T2* (Susceptibility Vessel Sign – SVS). Trois points sont retirés si un SVS est présent au niveau de l'artère carotide interne supraclinoidienne, 2 points pour l'ACM proximale, 2 points pour l'ACM distale et 1 point pour un SVS en A1-A4 et 2 points pour un SVS en M2-M4. Exemple de T2*-CBS =3 (à droite).



Fiche signalétique

Nom : KAMDEM DOMKEM
Prénom : Eunice Myriam
E-mail : eunicekamdem@gmail.com
Année académique : 2021-2022
Ville de soutenance : Bamako
Pays d'origine : Mali
Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) et Faculté de Pharmacie (FAPH)
Secteur d'intérêt : Neurologie, neurovasculaire
Titre : THROMBECTOMIE MÉCANIQUE AU SERVICE DE NEUROLOGIE DU CENTRE INTER-COMMUNAL DE ROBERT BALLANGER

Résumé :

Introduction : La TM est un geste de neuroradiologie interventionnelle (NRI) qui consiste à recanaliser l'artère cérébrale proximale occluse, à l'aide d'un dispositif mécanique spécifique « stent retriever » ou par système de thrombo-aspiration par voie endovasculaire sous contrôle radioscopique. L'objectif de cette étude était d'évaluer la thrombectomie mécanique au sein de l'unité neuro-vasculaire du service de neurologie du CHIRB de 1er janvier 2018 au 30 septembre 2022.

Matériels et méthodes : Il s'agissait d'une étude transversale de 119 patients ayant fait un AVC ischémique, traités par thrombectomie mécanique et / ou par thrombolyse avec suivi de trois (3) mois après traitement. L'analyse a été faite avec le logiciel SPSS version 25.0. Un intervalle de confiance à 95% a été calculé avec l'application EPI Tools pour montrer le degré de confiance des pourcentages.

Résultats : L'âge moyen des patients était de 70.7 ans avec des extrêmes de 31 et 96 ans. La tranche d'âge la plus représentée était plus 65 ans (72.3% IC à 95% [63,6 – 79,5]). Le siège de thrombus le plus dominant était M1 avec 63%. L'ODT était de 115,9±113,5 minutes. Le DTN était de 86,6±22,1 minutes. Le délai moyen du début des symptômes à la recanalisation par TM était de 398,8±230,4 minutes. Les patients qui ont bénéficié d'un traitement combiné TIV et TM était de 58,0% IC à 95% [49,0 - 66,5]. Le grade 3 de mTICI dominait avec 31.9 % et les cardiopathies emboligènes représentaient plus de 57%. L'étude retrouvait que les patients ayant un NIHSS > 12 à l'admission représentaient 72.3% et à la sortie 69.3% des patients avaient un NIHSS ≤ 12, 31,1% des patients étaient indépendants fonctionnellement à un mRs ≤ 2. L'étude ressortait que 3,4% IC à 95% [1,3 – 8,3] des patients ont fait une craniectomie, 22,7% IC à 95% [16,1 – 31,0] ont fait une transformation hémorragique et 8 cas de décès soit (6.7%) dans la semaine qui suit l'infarctus cérébral après thrombectomie.

Conclusion : La thrombectomie mécanique a un effet bénéfique sur la morbidité et l'impact fonctionnel. Elle nécessite une amélioration de la prise en charge pré hospitalière des patients ayant fait un AVCi à la phase aigüe pour tenir les délais d'intervention.

Mots clés : Thrombectomie mécanique, Neurologie, AVCi.