

UNIVERSITÉ DE LILLE  
**FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**

Année : 2021

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Thrombectomie mécanique dans les occlusions distales de l'artère  
cérébrale moyenne**

Présentée et soutenue publiquement le 21 juin 2021 à 14 heures  
au Pôle Recherche  
par **Adrien MARCHAL**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur PRUVO Jean Pierre**

**Assesseurs :**

**Madame le Docteur HENON Hilde**

**Monsieur le Professeur LEMESLE Gilles**

**Monsieur le Professeur PONTANA François**

**Directeur de thèse :**

**Monsieur le Docteur Nicolas BRICOUT**

---

*Marchal Adrien*

---

## **Avertissement**

**La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises**

**dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.**

---

## TABLE DES MATIERES

<b>RESUMÉ</b> .....	<b>1</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	<b>3</b>
UN ENJEU DE SANTE PUBLIQUE MONDIALE .....	3
ARSENAL THERAPEUTIQUE POUR LES AVC ISCHEMIQUES .....	4
LA THROMBECTOMIE MECANIQUE .....	6
LES OCCLUSIONS DES ARTERES DISTALES OU DE MOYEN CALIBRE (DMVO): UNE NOUVELLE CIBLE POUR LA THROMBECTOMIE ? .....	7
<i>Définition des DMVO</i> .....	7
<i>Épidémiologie des DMVO</i> .....	9
<i>Issue clinique des DMVO de traitement médical</i> .....	10
<i>Place actuelle du traitement endovasculaire dans les DMVO</i> .....	11
PROBLEMATIQUE DE CETTE ETUDE .....	12
<i>Notion de distalité dans le territoire sylvien</i> .....	12
<i>L'échelle eTICI</i> .....	14
OBJECTIF DE NOTRE ETUDE .....	15
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>16</b>
<b>METHODS</b> .....	<b>17</b>
STUDY DESIGN .....	17
STUDY POPULATION .....	17
CLINICAL DATA .....	18
IMAGING DATA .....	19
THROMBECTOMY PROCEDURES .....	19
OUTCOMES .....	20
STATISTICAL ANALYSIS .....	21
<b>RESULTS</b> .....	<b>22</b>
BASELINE CHARACTERISTICS .....	22
ENDOVASCULAR OUTCOME AND COMPLICATION .....	24
CLINICAL OUTCOMES .....	24
SAFETY OUTCOMES .....	28
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>28</b>
<b>CONCLUSIONS</b> .....	<b>31</b>
<b>REFERENCES</b> .....	<b>32</b>
<b>CONCLUSION GENERALE</b> .....	<b>34</b>



## RESUMÉ

**Introduction** L'objectif de cette étude était d'évaluer la sécurité et l'efficacité de la thrombectomie mécanique chez les patients présentant une occlusion de branche distale ou de moyen calibre (DMVO) de l'artère cérébrale moyenne.

**Méthodes** Tous les patients avec une occlusion M2 distale ou M3 et score eTICI initial 2b50-2b67, traités par thrombectomie mécanique ou traitement médical standard (BMT) dans notre centre entre janvier 2017 et septembre 2020 ont été inclus. Les données procédurales (scores eTICI, complications) ont été recueillies. L'évolution clinique précoce (score NIHSS) et à 3 mois (score mRS), et les complications (hémorragie intracrânienne symptomatique, hématome parenchymateux, décès) ont été comparées entre les groupes thrombectomie et BMT.

**Résultats** Sur les 171 patients inclus, 96 ont bénéficié d'une thrombectomie mécanique (46.9% d'hommes, 68.7±15.8 ans) et 75 ont reçu le BMT (44.0% d'hommes, 73.9±13.1 ans). Les patients du groupe BMT ont plus fréquemment reçu une thrombolyse intraveineuse, avaient une occlusion plus distale et un meilleur score eTICI sur l'artériographie initiale (ASD>20%). A la sortie, les patients du groupe thrombectomie mécanique avait une meilleure amélioration du score NIHSS moyen (aOR 3.71, IC95% 1.18 - 6.24, p=0.004). Dans le sous-groupe des patients présentant une occlusion M2 distale, la thrombectomie mécanique était associée à des taux plus élevés d'amélioration neurologique précoce (aOR 3.62, IC95% 1.31 - 10.03, p=0.013) et d'amélioration du mRS à 3 mois (cOR ajusté 3.06 par point, IC95%1.30 - 7.23). Une hémorragie intracrânienne symptomatique est survenue dans 3.1% dans le groupe thrombectomie et dans 9.5% dans le groupe BMT.

**Conclusion** Cette étude suggère que le traitement endovasculaire pourrait apporter un bénéfice clinique chez certains patients présentant une DMVO de l'artère cérébrale moyenne, en particulier dans le sous-groupe de patients avec une occlusion M2 distale, sans problème majeur de sureté de l'intervention. Des essais randomisés restent nécessaires.

---

## LISTE DES ABREVIATIONS

ACM : *artère cérébrale moyenne*

AVC : *accident vasculaire cérébral*

ASD : *absolute standardized difference*

BA : *artère basilaire*

BMT : *best medical treatment*

cOR : *common odds ratio*

DMVO : *distal medium vessel occlusion*

ENT : *emboli in a new territory*

eTICI : *expanded thrombolysis in cerebral infarction scale*

EVT : *endovascular thrombectomy*

ICA : *artère carotide intracrânienne*

INT : *infarct in a new territory*

IVT : *intravenous thrombolysis*

LVO : *large vessel occlusion*

MCA : *middle cerebral artery*

mRS : *modified Rankin score, : modified Rankin scale*

NIHSS : *National Institutes of Health Stroke Scale*

OMS : *organisation mondiale de la santé*

OOR : *odds ratio*

PLVO : *proximal large vessel occlusion*

sICH : *symptomatic intracerebral hemorrhage*

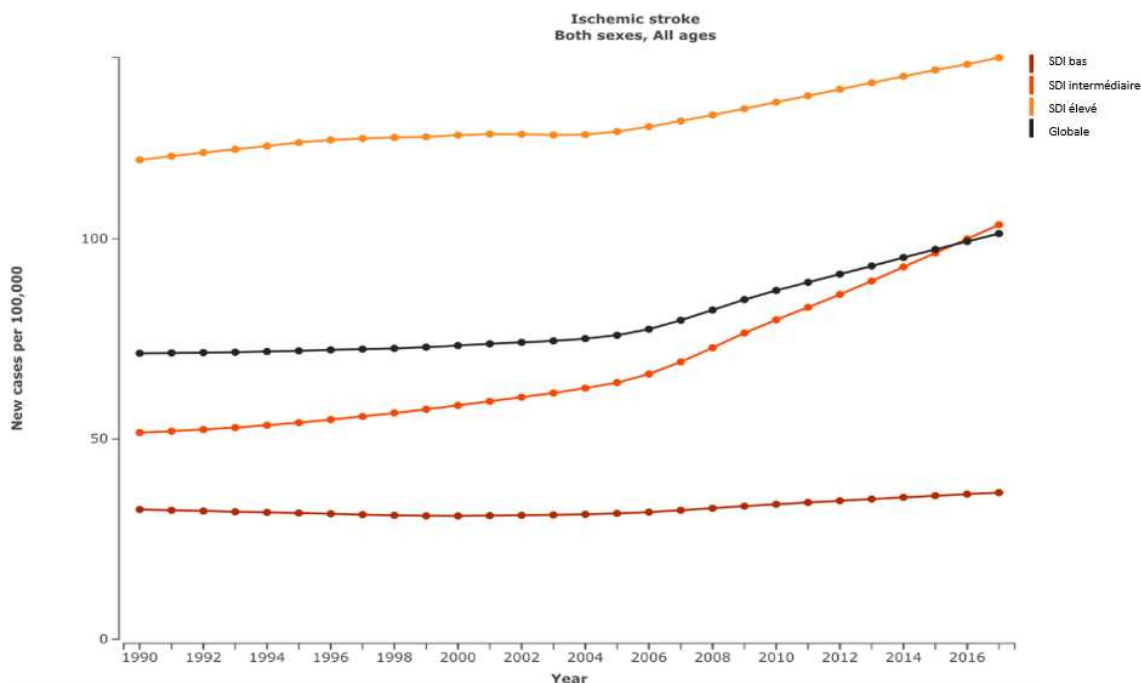
USINV : *unité de soins intensifs neurovasculaires*

## INTRODUCTION GENERALE

### Un enjeu de santé publique mondiale

Les Accidents Vasculaires Cérébraux ischémiques (AVC) représentent un véritable enjeu de santé publique mondial. En effet, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) projette une augmentation de l'incidence des AVC passant de 16 millions en 2005 à 23 millions en 2030. Cette augmentation rapide de l'incidence des AVC est retrouvée majoritairement dans les pays développés, ainsi que dans les pays en voie de développement du fait de leur occidentalisation (**figure 1**).

**Figure 1 : Évolution de l'incidence annuelle d'AVC ischémique par 100 000 habitant par région homogène d'index de développement sociodémographique (SDI) – Global Burden Disease 2017**



---

L'INSERM a classé en 2019 l'AVC comme la première cause de handicap acquis de l'adulte, la deuxième cause de démence, et la deuxième cause de mortalité<sup>1</sup>.

En raison de l'amélioration des prises en charge et d'une baisse réactionnelle de la mortalité associée, on observe une augmentation inversement proportionnelle du nombre de survivants, potentiellement handicapés, dépendants. Cette conséquence représente un coût économique considérable, avec une enveloppe européenne estimée à 45 milliards d'euros en 2016<sup>2</sup>.

## **Arsenal thérapeutique pour les AVC ischémiques**

Le traitement de première ligne des AVC est l'Unité de Soins Intensifs Neurovasculaires (USINV), permettant une diminution du risque de mortalité ou de dépendance fonctionnelle de 29%<sup>3</sup>.

En 1995, suite à la publication de l'étude NINDS, le traitement fibrinolytique intraveineux introduit dans les 3 heures suivant le début des symptômes révolutionne la prise en charge, permettant à 1 patient sur 7 d'augmenter la probabilité de conserver une indépendance fonctionnelle à trois mois<sup>4</sup>. En 2008, grâce à l'étude ECASS III, la fenêtre thérapeutique d'introduction du traitement fibrinolytique est élargie à 4h30, permettant logiquement une augmentation du nombre de patients éligibles<sup>5</sup>.

<sup>1</sup><https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/accident-vasculaire-cerebral-avc>

<sup>2</sup>Wilckins et al., "European Cardiovascular Disease Statistics 2017 Edition."

<sup>3</sup>"Collaborative Systematic Review of the Randomised Trials of Organised Inpatient (Stroke Unit) Care after Stroke."

<sup>4</sup>Disorders and Group, "Tissue Plasminogen Activator for Acute Ischemic Stroke."

<sup>5</sup>Hacke et al., "Thrombolysis with Alteplase 3 to 4.5 Hours after Acute Ischemic Stroke."

---

Courant 2015, la thrombectomie mécanique révolutionne à nouveau la prise en charge de l'AVC ischémique suite à la publication de plusieurs essais contrôlés randomisés retrouvant un bénéfice majeur en faveur d'un traitement combinant la thrombectomie mécanique au traitement fibrinolytique IV en comparaison au traitement fibrinolytique seul, permettant à 1 patient sur 3 d'augmenter la probabilité de conserver une indépendance fonctionnelle à 3 mois<sup>6,7,8,9,10,11</sup>.

De nombreuses études font suite à ces premières publications dans le but d'élargir encore les indications, jusqu'à 24 heures après le début des symptômes chez des patients sélectionnés<sup>12,13</sup>. Ces publications permettent alors une augmentation exponentielle de l'activité de thrombectomie en France, passant de 1222 thrombectomies en 2014 à 6704 en 2018 et 7560 en 2019<sup>14</sup>.

<sup>6</sup>Saver et al., "Stent-Retriever Thrombectomy after Intravenous t-PA vs. t-PA Alone in Stroke."

<sup>7</sup>Berkhemer et al., "A Randomized Trial of Intraarterial Treatment for Acute Ischemic Stroke."

<sup>8</sup>Campbell et al., "Endovascular Therapy for Ischemic Stroke with Perfusion-Imaging Selection."

<sup>9</sup>Goyal et al., "Randomized Assessment of Rapid Endovascular Treatment of Ischemic Stroke."

<sup>10</sup>Bracard et al., "Mechanical Thrombectomy after Intravenous Alteplase versus Alteplase Alone after Stroke."

<sup>11</sup>Jovin et al., "Thrombectomy within 8 Hours after Symptom Onset in Ischemic Stroke."

<sup>12</sup>Albers et al., "Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging."

<sup>13</sup>Nogueira et al., "Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct."

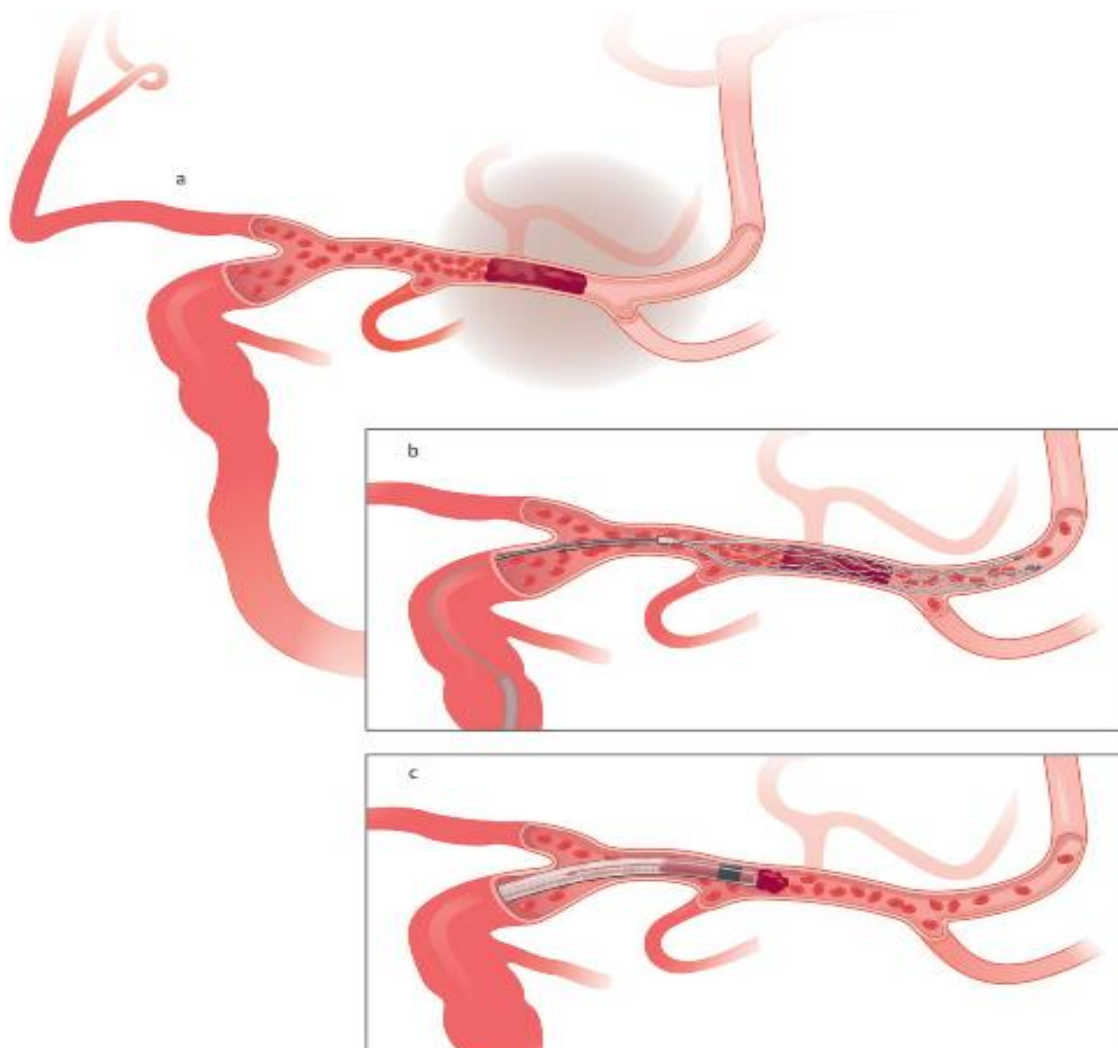
<sup>14</sup><https://www.sfm.org/fr/actualites/actualites-de-l-urgences/avc-la-societe-francaise-de-neuroradiologie-sfnr-demande-des-postes-pour-la-thrombectomie/>

---

## La thrombectomie mécanique

La thrombectomie mécanique est un traitement endovasculaire ayant pour objectif de recanaliser les artères intracrâniennes. La procédure peut être réalisée sous sédation consciente ou sous anesthésie générale. Par voie artérielle fémorale ou radiale, le Neuroradiologue Interventionnel place un cathéter guide 6 à 9 Fr jusque dans l'artère cervicale en amont du site d'occlusion, et peut alors tenter le retrait du thrombus par stent-retrieveur, aspiration de contact, ou en technique combinée (**figure 2**).

**Figure 2 : Thrombectomie mécanique par stent retrieveur (b) et aspiration distale de contact (c) d'une occlusion M1 de l'artère cérébrale moyenne gauche (a) - Papanagiotou and White, "Endovascular Reperfusion Strategies for Acute Stroke."**



---

## Les occlusions des artères distales ou de moyen calibre (DMVO): une nouvelle cible pour la thrombectomie ?

### Définition des DMVO

En 2020, une conférence de consensus a proposé la terminologie de « Distal Medium Vessel Occlusions » (DMVO) permettant de regrouper les occlusions artérielles distales et/ou des artères de moyen calibre<sup>16</sup>.

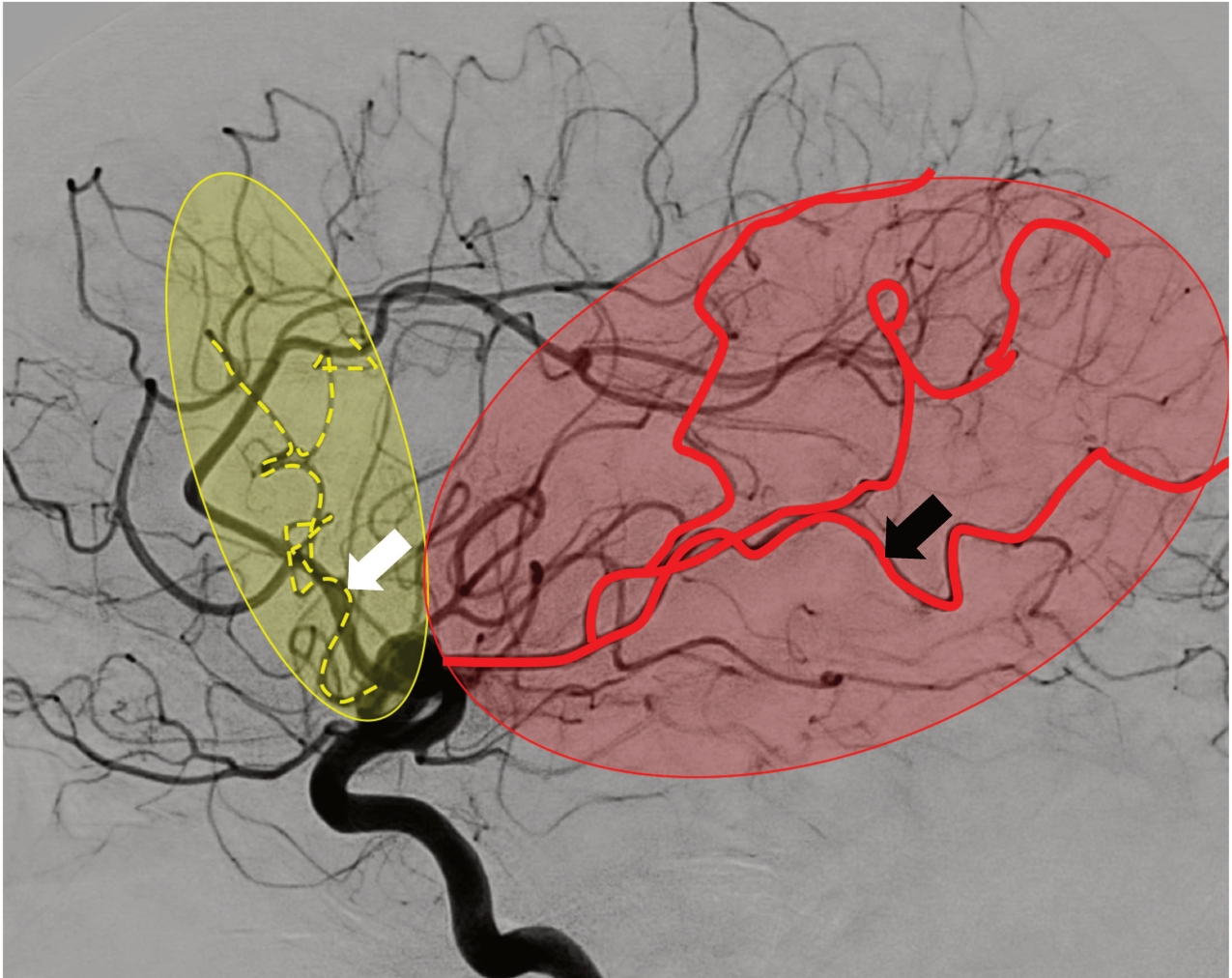
Les occlusions distales sont situées à au moins 1 niveau de bifurcation en aval des occlusions proximales - carotide interne intracrânienne (ICA), segment M1 de l'artère cérébrale moyenne, artère basilaire (BA) -, ce qui majore le degré de tortuosité et les difficultés de cathétérisme.

Les artères de moyen calibre présentent une lumière comprise entre 0.75 et 2mm, et se situent donc entre les artères de gros calibre (ICA 3.8mm ; M1 2.7mm ; BA 3.2mm) et les artères de petit calibre (artères piales entre 0.2 et 0.7mm).

Il est communément admis que les occlusions des segments M3 ou M4 de l'artère cérébrale moyenne sont des occlusions distales, mais la classification du segment M2 est plus hétérogène. Cela résulte d'une importante variabilité de l'angioarchitecture, avec des artères pouvant varier de 1.1 à 2.1mm. Pour exemple, une occlusion d'une branche M2 dominante est peu différente de M1 distal en taille et tortuosité, alors qu'une occlusion M2 non dominante est comparable à une occlusion M3, comme illustré dans la **Figure 3**.

<sup>16</sup>Saver et al., "Thrombectomy for Distal, Medium Vessel Occlusions: A Consensus Statement on Present Knowledge and Promising Directions."

**Figure 3 : Artériographie cérébrale de profil de l'axe carotidien gauche montrant en jaune, trajet d'une branche M2 supérieure non dominante ainsi que son territoire d'aval ; en rouge trajet vasculaire et territoire d'aval d'une branche M2 inférieure dominante. L'occlusion de la branche M2 non dominante (flèche blanche) est comparable en taille et tortuosité à une occlusion M3 d'une branche dominante (flèche noire).**





---

## **Épidémiologie des DMVO**

Les données de la littérature suggèrent que 35 à 40% des AVC ischémiques seraient dus à une occlusion d'un gros vaisseau proximal, 20 à 25% à une occlusion d'artère de petit calibre, 2 à 5% à des phénomènes hémodynamiques, 1 à 5% à des pathologies rares (exemple : vasoconstriction réversible, hyperviscosité). Il en résulte que 25 à 40% des AVC ischémiques seraient potentiellement en lien avec une DMVO<sup>17, 18, 19, 20, 21</sup>.

Différents types de DMVO peuvent être identifiés :

- les DMVO primaires, caractérisées par une occlusion aiguë d'une artère distale ou de moyen calibre ;
- les DMVO secondaires, caractérisées par la migration en distalité d'une occlusion vasculaire proximale, soit de manière spontanée, soit suite à la thrombolyse intraveineuse ;
- les DMVO iatrogènes, représentées par des complications de procédure d'embolisation, ou d'embolies lors des tentatives de revascularisation d'occlusions proximales. Ces dernières ne seront pas étudiées dans le cadre de ce travail de thèse.

<sup>17</sup>Waqas et al. "Effect of definition and methods on estimates of prevalence of large vessel occlusion in acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis."

<sup>18</sup>Wafa et al., "Long-term trends in incidence and risk factors for ischaemic stroke subtypes: prospective population study of the South London Stroke Register."

<sup>19</sup>Kolominsky-Rabas et al., "Time trends in incidence of pathological and etiological stroke subtypes during 16 years: the Erlangen Stroke Project."

<sup>20</sup>Bogousslavsky et al., "The lausanne stroke registry : analysis of 1,000 consecutive patients with first stroke."

<sup>21</sup>Rai et al., "A population-based incidence of M2 strokes indicates potential expansion of large vessel occlusions amenable to endovascular therapy."

---

**Issue clinique des DMVO de traitement médical**

Il est communément admis que l'efficacité de la thrombolyse intraveineuse est plus importante pour les DMVO que pour les occlusions vasculaires proximales.

Une méta-analyse récente regroupant 2063 patients a montré un taux de recanalisation partielle ou complète du site d'occlusion dans 52% des cas pour les occlusions M2 ou M3, contre 35% pour les occlusions M1<sup>22</sup>.

Les DMVO de traitement médical restent malgré tout souvent responsables d'un mauvais pronostic fonctionnel, avec une dépendance potentiellement importante. L'étude observationnelle multicentrique STOP Stroke relate 60% d'évolution clinique défavorable et 24% de mortalité à 6 mois pour les occlusions M2, et 77% de dépendance fonctionnelle et 8% de mortalité pour les occlusions proximales des artères cérébrales antérieure (A1 ou A2) ou postérieure (P1 ou P2)<sup>23</sup>.

La grande variabilité de localisations de DMVO amène un large éventail de symptômes neurologiques avec des conséquences variables sur la qualité de vie du malade.

<sup>22</sup>Seners et al., "Incidence and predictors of early recanalization after intravenous thrombolysis: a systematic review and meta-analysis."

<sup>23</sup>Smith et al., "Significance of large vessel intracranial occlusion causing acute ischemic stroke and TIA."

---

### **Place actuelle du traitement endovasculaire dans les DMVO**

Initialement, les DMVO n'apparaissent pas comme une cible potentielle pour la thrombectomie mécanique. En effet, l'accès plus éloigné et plus tortueux à des vaisseaux de plus petit calibre, et d'épaisseur pariétale moindre augmente un risque théorique de dissection, perforation ou vasospasme, et induit une balance bénéfice-risque moins favorable du fait d'un territoire en aval de l'occlusion moins important.

Les premières études observationnelles décrivant le traitement endovasculaire des DMVO comportaient une proportion non négligeable de thrombolyse intra-artérielle, supérieure à 50%<sup>24</sup>.

Les avancées technologiques récentes des dispositifs médicaux neuroendovasculaires (cathéters et dispositifs de revascularisation) associées à l'augmentation de l'expérience des opérateurs permettent désormais d'envisager un traitement endovasculaire par stent-retrieveur ou aspiration de contact chez certains patients présentant une occlusion intracrânienne distale. Les occlusions distales apparaissent donc comme une nouvelle frontière pour la thrombectomie mécanique.

Certains essais plus récents mettent en avant des résultats encourageants sur le plan de l'efficacité et de la sécurité de la thrombectomie mécanique dans les DMVO. Par exemple, dans une analyse de sous-groupe issue du registre HERMES, il était retrouvé 59% de succès de recanalisation pour les occlusions distales de l'artère cérébrale moyenne. Cependant, cette analyse concernait dans 89% des cas une occlusion M2 proximale, ne rentrant pas dans le cadre des DMVO<sup>25</sup>.

<sup>24</sup>Grossberg et al., "Beyond Large Vessel Occlusion Strokes : Distal Occlusion Thrombectomy."

<sup>25</sup>Menon et al., "Efficacy of endovascular thrombectomy in patients with M2 segment middle cerebral artery occlusions: meta-analysis of data from the HERMES Collaboration."

---

Dans l'essai issu du registre Trevo, il n'était pas retrouvé de différence significative en termes de succès de recanalisation pour les occlusions distales ou proximales, de presque 93%<sup>26</sup>. Cependant, il est important de relever l'importante hétérogénéité des sites d'occlusion, avec l'inclusion de patients présentant des occlusions de branches des artères cérébrales antérieure, moyenne ou postérieure.

En 2021, l'étude multicentrique cas-témoin TOPMOST a suggéré l'efficacité potentielle de la thrombectomie dans les DMVO de circulation postérieure avec 87.4% de succès de recanalisation<sup>27</sup>.

## **Problématique de cette étude**

### **Notion de distalité dans le territoire sylvien**

À notre connaissance, peu d'études se sont intéressés spécifiquement aux DMVO de l'artère cérébrale moyenne. Il apparaît cependant difficile de définir de manière reproductible une limite précise entre proximalité et distalité, particulièrement pour les occlusions de l'artère cérébrale moyenne.

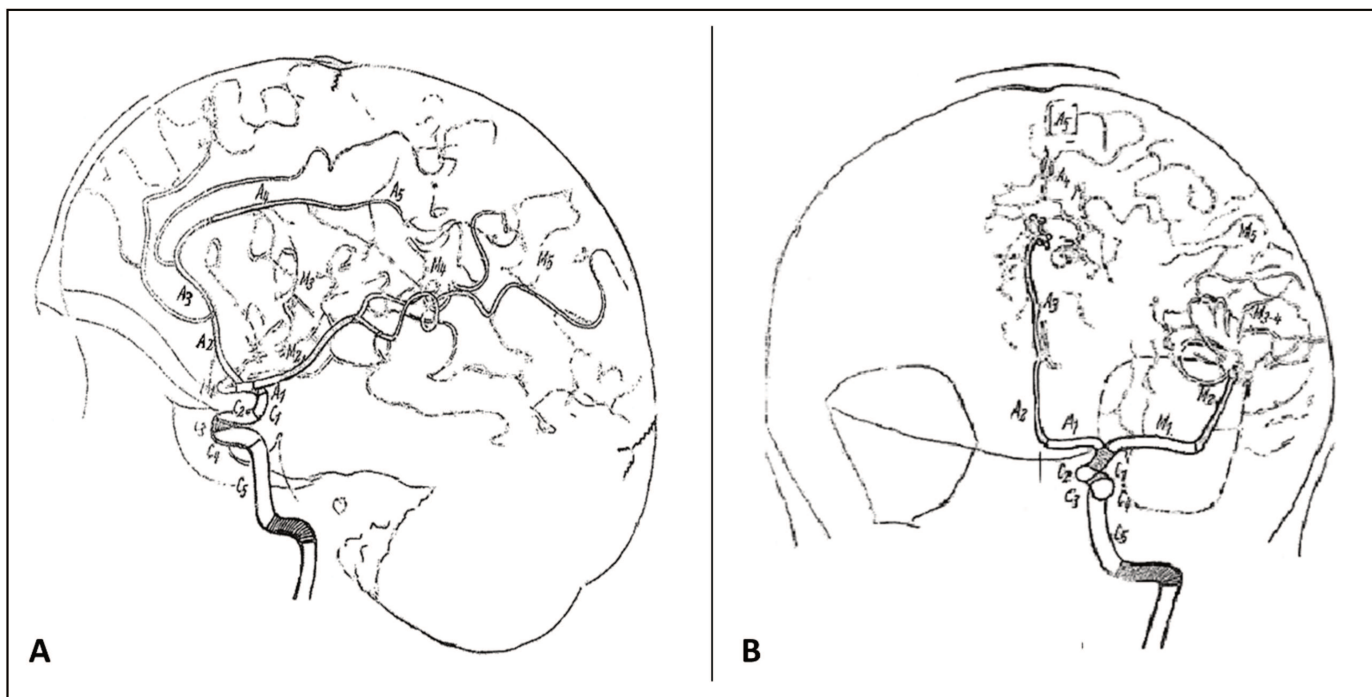
Même si la segmentation de l'artère cérébrale moyenne la plus utilisée encore de nos jours est établie depuis 1938 (**Figure 4**), ces définitions anatomiques peuvent rendre complexe la qualification de DMVO, notamment par des variantes anatomiques telle qu'une artère cérébrale moyenne double, rendant la notion de distalité floue.

<sup>26</sup>Nogueira et al., "Endovascular therapy in the distal neurovascular territory: results of a large prospective registry."

<sup>27</sup>Meyer et al., "Thrombectomy for Primary Distal Posterior Cerebral Artery Occlusion Stroke, The TOPMOST Study."

De même, comme décrit précédemment, l'étendue du défaut de perfusion, et potentiellement du déficit n'est pas prise en compte par la simple définition anatomique. En effet, l'occlusion distale d'une branche dominante de l'artère cérébrale moyenne sera responsable d'un défaut de perfusion au moins aussi étendu que pour l'occlusion proximale d'une branche non dominante. De plus, la reproductibilité inter et intra observateur de la mesure précise du diamètre du vaisseau occlus semble faible.

**Figure 4 : Segmentation des artères intracrâniennes selon E. Fischer – Fischer et al., "Zentralblatt Für Neurochir."**



---

**L'échelle eTICI**

Avec l'augmentation du volume de thrombectomies, de nouvelles échelles de reperfusion ont été définies. Dès 2018 est introduit l'échelle «extended Treatment In Cerebral Infarction scale » (eTICI).

Cette échelle de reperfusion en 7 points permet alors une meilleure répartition des grades de reperfusion du territoire sylvien, et plusieurs essais mettent en avant sa validité en pratique clinique<sup>28,29,30</sup>(**Figure 5**). Il nous est alors paru justifié et plus reproductible de choisir le score eTICI  $\geq 2$  comme base d'inclusion des DMVO de l'artère cérébrale moyenne, représentant soit une occlusion distale d'une branche dominante, soit une occlusion proximale d'une branche non dominante.

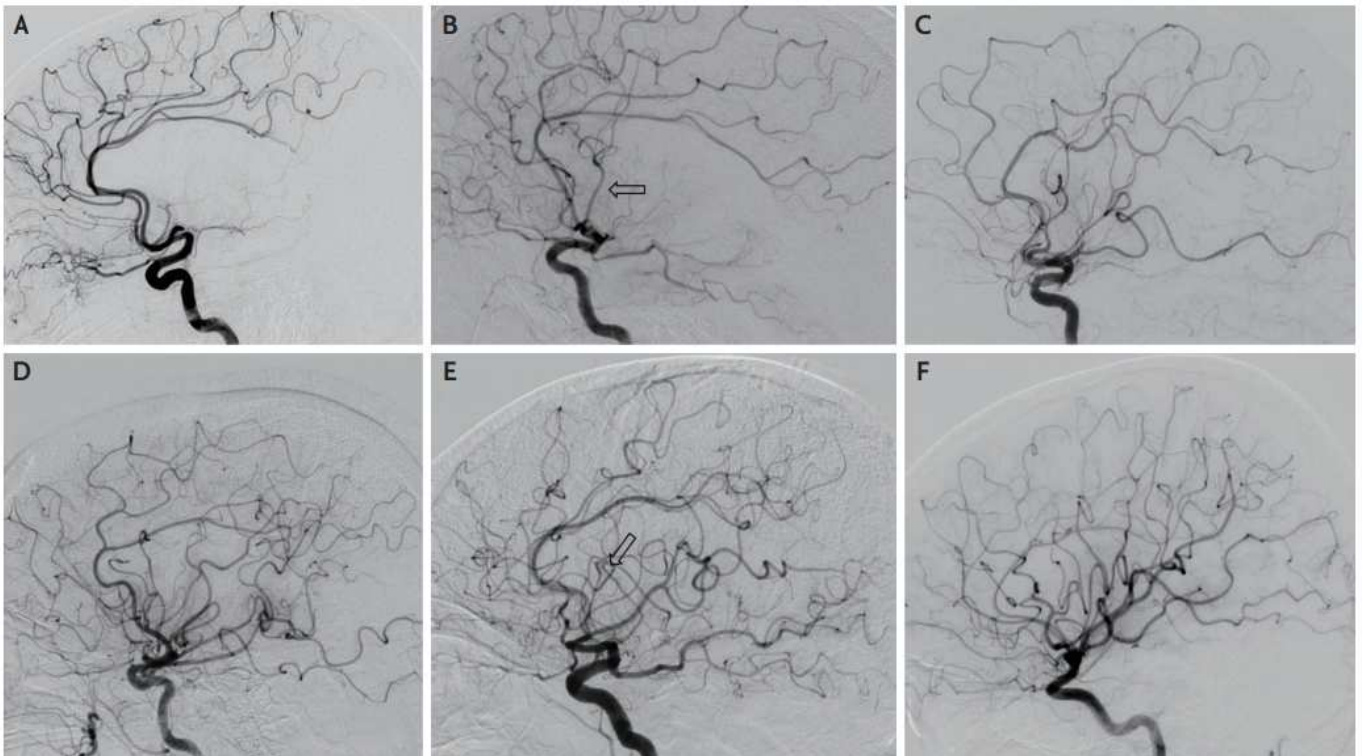
<sup>28</sup>Almekhlafi et al., "Thrombolysis in Cerebral Infarction Scoring at the Core Lab."

<sup>29</sup>Liebeskind et al., "eTICI reperfusion: defining success in endovascular stroke therapy."

<sup>30</sup>Behme et al., "Validation of the extended thrombolysis in cerebral infarction score in a real world cohort."

**Figure 5 : Echelle eTICI - Almekhlafi et al., "Thrombolysis in Cerebral Infarction Scoring at the Core Lab."**

- A. eTICI 0-1 : pas de perfusion (0) ou perfusion minimale avec thrombus marginé (1).**
- B. eTICI 2a : perfusion antérograde < 50% du territoire sylvien, avec petite branche antérieure perméable (flèche).**
- C. eTICI 2b50 :  $50\% \leq$  perfusion antérograde du territoire sylvien < 67%.**
- D. eTICI 2b67 :  $67\% \leq$  perfusion antérograde du territoire sylvien < 90%.**
- E. eTICI 2c :  $90\% \leq$  perfusion presque complète du territoire sylvien avec embolies distales (flèche) <99%.**
- F. eTICI 3 : recanalisation complète du territoire sylvien**



## Objectif de notre étude

Notre objectif était donc de déterminer l'efficacité et la sécurité de la thrombectomie mécanique des DMVO de l'ACM au sein de notre cohorte monocentrique, en utilisant l'échelle eTICI comme critère déterminant le DMVO.

---

## INTRODUCTION

Six years after the publication of pivotal endovascular thrombectomy (EVT) trials, distal, medium vessel occlusions (DMVOs) are increasingly considered as a potential new target for EVT (1). This enthusiasm for DMVOs may be explained by the recent advances in thrombectomy device technology combined with an increased expertise of neurointerventionalists on stroke treatment (2). Intravenous thrombolysis (IVT) remains the first line treatment for eligible patients with primary DMVOs but it fails to achieve recanalization in more than 50% (3). Moreover, secondary DMVOs after IVT for proximal large vessel occlusion (PLVO) are frequently observed on initial angiogram (4). Even if the MCA territory is reperfused in more than 50% - defining a mTICI score 2b-3 - there is some evidence suggesting that near complete or complete reperfusion may lead to better outcomes (5).

Results from randomized trials support the potential benefit from EVT for patients with proximal, large M2 occlusion (6), but EVT for patients with distal M2 or M3-MCA occlusion – which correspond to DMVO of the MCA – is a matter of ongoing debate. Only a few retrospective studies including both anterior and posterior circulation stroke patients with DMVO showed promising results of distal occlusion thrombectomy (7,8). However, in the absence of evidence-based guidelines, an international Consensus Statement recently highlighted the need of data on EVT for DMVOs (2).

This study aimed to evaluate the clinical and safety outcomes of EVT for DMVOs of the middle cerebral artery.



---

## METHODS

The registry was conducted according to French regulations and was approved by the local ethical committee (registration number 10.677). Patients or their legal guardians gave informed consent to participate.

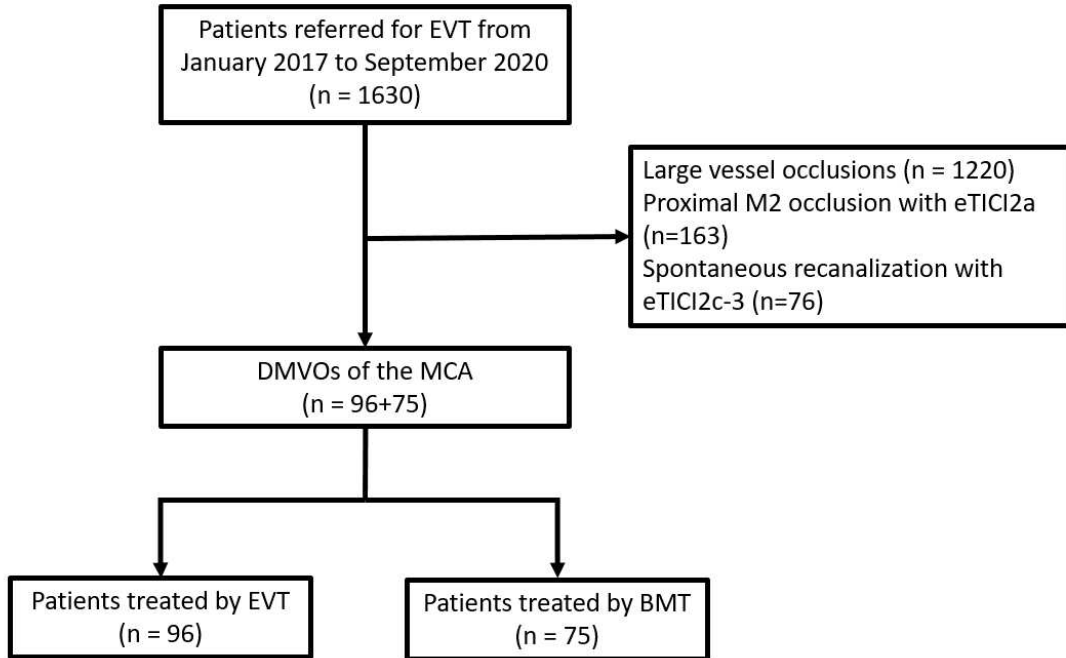
### Study Design

We performed a retrospective analysis of our clinical registry of consecutive stroke patients treated in our comprehensive stroke center. For the purpose of this study we considered only patients treated between January 2017 and September 2020.

### Study population

We included consecutively treated stroke patients with a primary or secondary DMVO of the MCA on initial cerebral angiogram, who received either EVT or best medical treatment (BMT). As it might be challenging to define a DMVO, we considered only patients with an occlusion of distal M2 or M3 segment of the MCA and an expanded Thrombolysis In Cerebral Infarction (eTICI) score of 2b50-2b67 on pre-treatment cerebral angiogram (5) (**Figure 1**). Distal M2 occlusion was defined as occlusion of the dominant M2 branch above the mid-height of the insula, or a non-dominant M2 branch beyond the main bifurcation.

Figure 1. Study flowchart



## Clinical data

We prospectively collected demographic characteristics and vascular risk factors. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) scores were evaluated by stroke neurologist prior to groin puncture, at day-1 and at discharge. We recorded times of symptom onset (or time from last known well for patients with wake-up strokes), pre-treatment cerebral imaging, groin puncture, and recanalization. Symptomatic intracerebral hemorrhage (sICH) was defined according to ECASS-3 criteria (9). Scores on the mRS were assessed at 3-months by a stroke neurologist through formal, structured in-person interviews.

## Imaging data

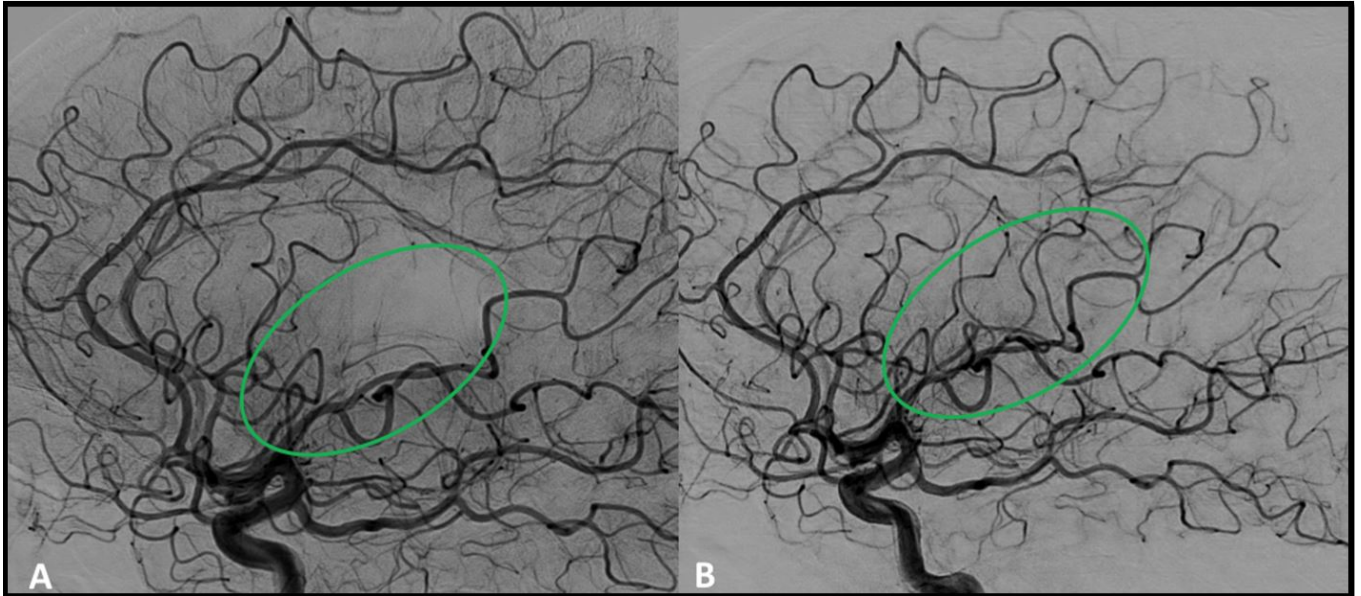
All images (pre-treatment MRI, day-1 follow-up MRI, and DSA) were reviewed internally by 2 senior interventional neuroradiologists blinded to clinical data. Infarct volumes were calculated on pre-treatment Diffusion MRI with RAPID AI software. The occlusion site was assessed on initial angiogram. Scores on the eTICI scale were assessed on initial and final angiogram. Emboli in a new territory (ENT) affecting fields not previously compromised by ischemia, were assessed on control angiogram. Infarcts in a new territory (INT) were assessed on day-1 Diffusion MRI (10).

## Thrombectomy Procedures

EVT were performed under conscious sedation by transfemoral approach using modern revascularization devices (standard or low profile stent-retrievers and aspiration catheters). After initial cerebral angiogram confirming a DMVO of the MCA, the decision to perform EVT was based on clinical severity, eloquence of the occluded artery, operator experience and potential technical difficulties (access, vascular tortuosity, and patient agitation). First line technique was left at the discretion of the treating physician. Patients were not treated by intra-arterial thrombolysis. Endovascular reperfusion was based on the eTICI scale. As all patients had a eTICI score  $\geq 2$ , successful recanalization was defined as an improvement of the eTICI score on final angiogram (**Figure 2**). Procedural characteristics and procedure related complications (including intracranial perforation and ENT) were collected.

**Figure 2. Distal medium vessel occlusion recanalization by stent-retriever.**

**Pre-treatment lateral angiogram (A) shows a M3-MCA branch occlusion (eTICI 2b67). After 1 pass of stent-retriever (Trevo XP Provue 3x20), complete recanalization eTICI3 was achieved (B)**



## Outcomes

The primary outcome was the rate of favorable outcome, defined as a mRS score 0-2 at 3 months. Excellent outcome was defined as a mRS score 0-1 at 3 months.

Early clinical benefit was evaluated by the mean changes of NIHSS scores from baseline to day-1 and from baseline to discharge. Early neurological improvement (ENI) was specified as an improvement in NIHSS score at day-1 of at least 4 points or reaching 0 point (11).

Safety outcomes were INT, parenchymal hematoma or subarachnoid hemorrhage on day-1 imaging, sICH and mortality.

## **Statistical analysis**

Quantitative variables are expressed as means (standard deviation, SD) in the case of normal distribution or medians (interquartile range, IQR). Categorical variables are expressed as numbers (percentage). Normality of distributions was assessed using histograms and Shapiro Wilk test. Patients were divided in two groups according to use or not of endovascular thrombectomy.

Between-group imbalances in baseline characteristics were assessed by calculating absolute standardized differences; an absolute standardized difference (ASD) >20% was interpreted as meaningful difference (12).

Comparisons in outcomes between the two study groups were performed before and after adjustment on pre-specified factors (age, NIHSS score at baseline, IVT use, eTICI score on baseline angiogram and occlusion site distal M2 vs M3). Comparisons in binary outcomes (favorable outcome, excellent outcome, ENI at 24 hours) were performed using logistic regression models; odds ratios (ORs) were calculated as effect size using patients without EVT as reference.

Comparison in the overall distribution of mRS was performed using an ordinal logistic regression model (shift analysis mRS 5 and 6 pooled together); common odds ratio (cOR) for 1 point improvement in mRS was derived from this model as effects size. Comparison in day-1 and discharge NIHSS change were performed using analysis of variance in unadjusted and covariance in adjusted model, mean difference (EVT vs. no EVT) was derived from this model as effect size. Normality of model residuals was checked graphically and by using the Shapiro-Wilk test.

---

First analyses covered the overall study population; comparisons in main clinical outcomes between the study groups were further performed in the subgroup of patient with distal M2 occlusions as sensitivity analyses. Statistical testing was done at the two-tailed  $\alpha$  level of 0.05. Data were analyzed using the SAS software package, release 9.4 (SAS Institute, Cary, NC).

## RESULTS

### Baseline characteristics

A total of 171 consecutive patients were included from January 2017 to September 2020 (Flowchart presented in Figure 1); 96 received EVT (46.9% male,  $68.7 \pm 15.8$  years) and 75 received BMT (44.0% male,  $73.9 \pm 13.1$  years).

As shown in **Table 1**, patients treated by EVT had similar baseline characteristics and medical history than patients who received BMT, except for age ( $68.7 \pm 15.8$  years vs  $73.9 \pm 13.1$  years, ASD=0.3589), and diabetes mellitus (23/96 (24.0%) vs 11/75 (14.7%), ASD=0.2370). In comparison to the EVT group, patients in the BMT group received more frequently IVT (85.3% vs 51.0%, ASD=0.7919), and had more frequently a secondary DMVO (77.3% vs 45.8%, ASD= 0.6845).

On initial cerebral angiogram, patients treated by EVT had a more proximal occlusion (86.5% distal M2 occlusion and 13.5% M3 occlusion vs 37.3% distal M2 occlusion and 62.7% M3 occlusion, ASD=1.1719) and had a lower eTICI score (70.8% eTICI2b50 and 29.2% eTICI2b67 vs 37.3% eTICI2b50 and 62.7% eTICI2b67, ASD=2.1663).

**Table 1. Baseline characteristics of DMVO patients according to treatment group**

Characteristics	EVT (n=96)	BMT (n=75)	ASD
Age, years, mean (SD)	68.7 (15.8)	73.9 (13.1)	<b>0.3589</b>
Male	45 (46.9)	33 (44.0)	0.0578
<b>Medical History</b>			
Hypertension	66 (68.8)	53 (70.7)	0.0417
Diabetes mellitus	23 (24.0)	11 (14.7)	<b>0.2370</b>
Hypercholesterolemia	44 (45.8)	32 (42.7)	0.0638
Past or active smoking	32 (33.3)	27 (36.0)	0.0561
Previous or current AF	45 (46.9)	38 (50.7)	0.0759
Pre-stroke mRS 0-1	67 (68.9)	53 (70.7)	0.0191
<b>Current stroke event</b>			
Wake up stroke or unknown time of onset	25 (26.0)	22 (29.3)	0.0736
Pre-treatment NIHSS score, mean (SD)	12.9 (7.2)	12.5 (6.3)	0.0012
IV Thrombolysis	49 (51.0)	64 (85.3)	<b>0.7919</b>
Time from last know well to angio, min, median (IQR)	284 (228 to 383)	297 (224 to 490)	0.0278
Infarct volume on baseline Diffusion MRI, mL, median (IQR)	8.0 (0 to 28.0)	12.5 (0 to 25.0)	0.1155
Secondary DMVO	44 (45.8)	58 (77.3)	<b>0.6845</b>
Occlusion site on initial angiogram			<b>1.1719</b>
Distal M2-MCA	83 (86.5)	28 (37.3)	
M3-MCA	13 (13.5)	47 (62.7)	
eTICI score on initial angiogram			<b>2.1663</b>
eTICI 2b50	68 (70.8)	28 (37.3)	
eTICI 2b67	28 (29.2)	47 (62.7)	

Abbreviations: AF Atrial Fibrillation, ASD Absolute Standardized Difference, DMVO Distal Medium Vessel Occlusion, eTICI expanded Thrombolysis In Cerebral Infarction, IQR Interquartile range, MCA Middle Cerebral Artery, mRS modified Rankin Scale, NIHSS=National Institutes of Health Stroke Scale, SD Standard deviation.

---

## Endovascular outcome and complication

The median time to treat was 24 (17 to 36) min. The first line revascularization technique was stent-retriever in 66.7%, contact aspiration in 9.3%, and combined in 24%. Balloon guide catheters were used in 54%. A single pass of revascularization device was performed in 66.7%, 2 passes in 19.8%, and 3 or more in 13.5%. Successful recanalization was achieved in 79 (82.3%) patients and complete recanalization in 37 (38.5%) patients. First pass successful recanalization was achieved in 55 (57.3%) patients. No patient had a eTICI score 0-2a on final angiogram. Four patients had a procedure-related complication (4 ENT, no intracranial vessel perforation).

## Clinical outcomes

Study outcomes are presented in **Table2** and **Table3**. mRS scores at 3 months were available in all patients. The rate of favorable and excellent outcome did not differ significantly between patients with and without EVT (55.2% vs 60.0% and 37.5% vs 44.0% respectively), with adjusted OR for EVT use of 1.09 (95%CI, 0.43 to 2.79) for favorable outcome and 0.97 (95%CI 0.42 to 2.24) for excellent outcome. Similarly, there is no difference when overall mRS distribution (**Figure 3**, adjusted cOR, 1.46; 95%CI 0.72 to 2.94) or ENI (OR=1.91, 95%CI 0.83 to 4.43) were analyzed (adjusted mean difference of 1.46 points (95%CI, -1.85 to 6.92)). However, the improvement of NIHSS score at discharge is higher in the EVT group than in the best medical treatment group with an adjusted mean difference of 3.71 points (95%CI, 1.18 to 6.24).

In sensitivity analyses restricted to patients with distal M2 occlusions, EVT was associated to a better functional outcome when overall mRS distribution was analyzed (adjusted cOR



3.06, 95%CI 1.30 to 7.23). Patients with EVT had also a higher rate of ENI (57.8% vs 35.7%) with an OR of 3.62 (95%CI 1.31 to 10.03) and a higher improvement of NIHSS score at discharge (adjusted mean difference of change in NIHSS score of 5.23, 95%CI 2.18 to 8.29). EVT remained not associated with a greater rate of favorable outcomes (adjusted OR, 2.34, 95%CI 0.78 to 6.99) and excellent outcome (adjusted OR 2.07, 95%CI 0.73 to 5.88).

**Table 2. Comparisons in outcomes according to use of endovascular treatment in overall study sample**

Outcomes	BMT (n=75)	EVT (n=96)	Unadjusted <sup>a</sup>		Adjusted <sup>b</sup>	
			OR (95%CI)	p	OR (95%CI)	p
<b>Favorable outcome<sup>c</sup></b>	45 (60.0)	53 (55.2)	0.82 (0.44 to 1.52)	0.53	1.09 (0.43 to 2.73)	0.86
<b>Excellent outcome<sup>d</sup></b>	33 (44.0)	36 (37.5)	0.76 (0.41 to 1.41)	0.39	0.97 (0.42 to 2.24)	0.94
<b>ENI at 24 hours<sup>e</sup></b>	41 (54.7)	53 (55.2)	1.02 (0.56 to 1.88)	0.94	1.91 (0.83 to 4.43)	0.13
<b>Change in NIHSS at discharge, mean (95%CI)</b>	4.6 (2.9 to 6.3)	6.0 (4.5 to 7.5)	1.40 (-0.85 to 3.65) <sup>f</sup>	0.22	3.71 (1.18 to 6.24) <sup>f</sup>	0.004

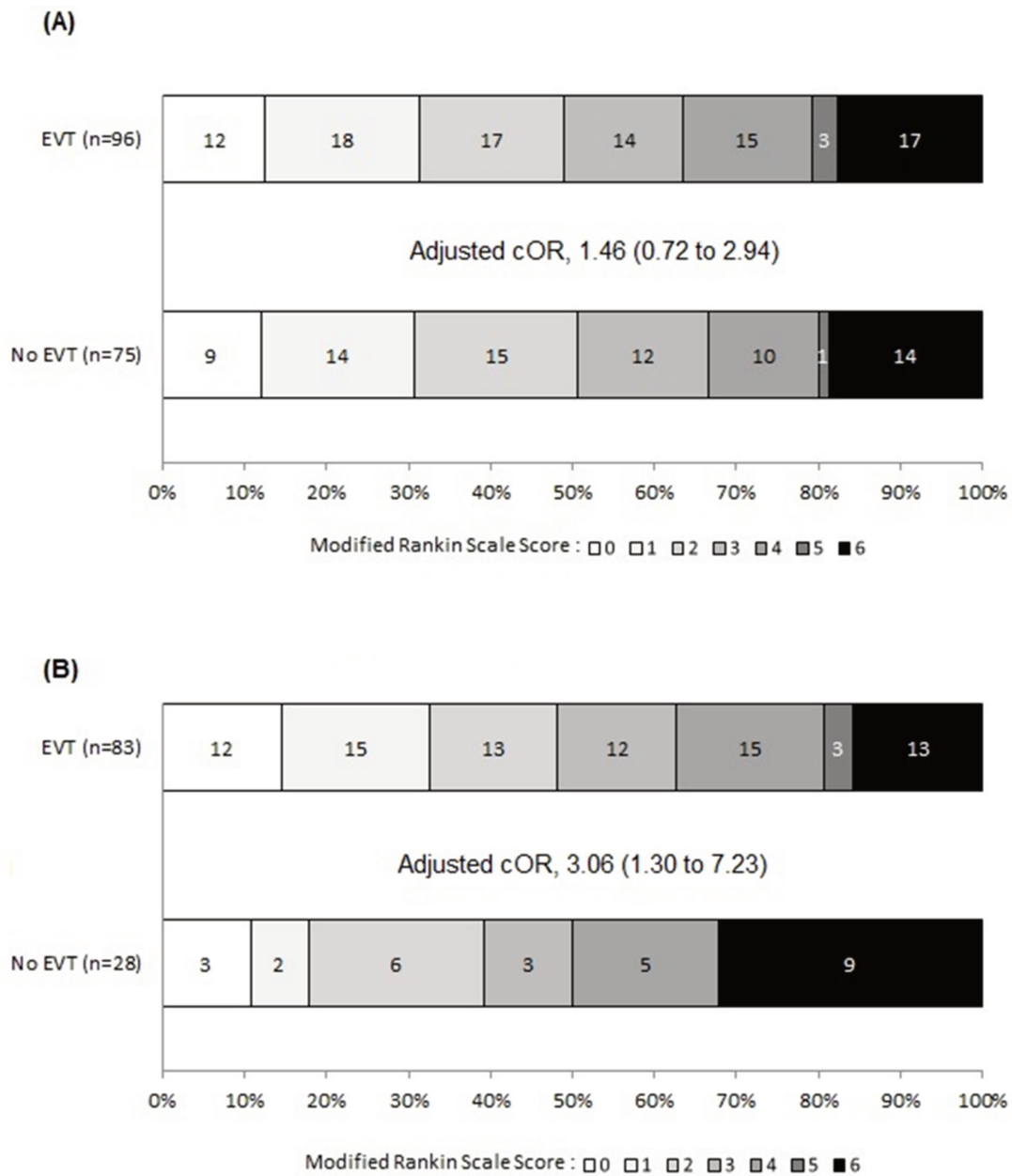
<sup>a</sup>calculated using BMT group, <sup>b</sup> calculated using BMT group as reference after adjustment for age, NIHSS score at baseline, IVT, eTICI score at baseline and site of occlusion distal M2 vs M3), <sup>c</sup> favorable outcome is defined as an mRS score of 0–2 or equal to pre-stroke mRS, <sup>d</sup> Excellent outcome is defined as an mRS score of 0–1 or equal to pre-stroke mRS, <sup>e</sup> ENI defined as improvement of at least 4 points at day-1, or NIHSS 0-1, <sup>f</sup> Mean difference (95%CI). Abbreviations: CI=confidence interval; ENI= early neurological improvement, NIHSS=National Institutes of Health Stroke Scale; OR=odds ratio

**Table 3. Comparisons in outcomes according to use of endovascular treatment in distal M2 occlusion patients.**

Outcomes	BMT (n=28)	EVT (n=83)	Unadjusted <sup>a</sup>		Adjusted <sup>b</sup>	
			OR (95%CI)	p	OR (95%CI)	p
<b>Favorable outcome<sup>c</sup></b>	13 (46.4)	46 (55.4)	1.44 (0.61 to 3.39)	0.41	2.34 (0.78 to 6.99)	0.13
<b>Excellent outcome<sup>d</sup></b>	9 (32.1)	33 (39.8)	1.39 (0.56 to 3.45)	0.47	2.07 (0.73 to 5.88)	0.17
<b>ENI at 24hours<sup>e</sup></b>	10 (35.7)	48 (57.8)	2.7 (1.02 to 6.00)	0.046	3.62 (1.31 to 10.03)	0.013
<b>Change in NIHSS at discharge, mean (95%CI)</b>	1.1 (-1.5 to 3.7)	5.9 (4.4 to 7.5)	4.84 (1.79 to 7.90) <sup>f</sup>	0.002	5.23 (2.18 to 8.29) <sup>f</sup>	0.001

<sup>a</sup>calculated using BMT group, <sup>b</sup> calculated using BMT group as reference after adjustment for age, NIHSS score at baseline, IVT and eTICI score at baseline, <sup>c</sup> favorable outcome is defined as an mRS score of 0–2 or equal to pre-stroke mRS, <sup>d</sup> Excellent outcome is defined as an mRS score of 0–1 or equal to pre-stroke mRS, <sup>e</sup> ENI defined as improvement of at least 4 points at day-1, or NIHSS 0-1, <sup>f</sup> Mean change (95%CI), Abbreviations: CI=confidence interval; ENI= early neurological improvement, NIHSS=National Institutes of Health Stroke Scale; OR=odds ratio

**Figure 3. Distribution of the modified Rankin Scale (mRS) scores at 90 days according to use of endovascular treatment in overall (A) and in population with distal M2 occlusion (B)**



Common odds ratio (cOR) for 1 point improvement in mRS at 3 months (combined 5 and 6 together) associated with EVT were estimated using an ordinal logistic regression model adjusted on pre-specified factors (age, NIHSS score at baseline, IVT and eTICI score at baseline).

## **Safety outcomes**

On day-1 control MRI, parenchymal hematoma was observed in 2 (2.1%) patients treated with EVT and in 4 (5.4%) patients treated without EVT, and subarachnoid hemorrhage was observed in 10 (10.4%) patients treated with EVT vs 3 (4.0%) patients treated without EVT. 3 (3.1%) patients treated with EVT had an INT: 1 type I, 1 type II, and 1 type III INT according to Goyal's classification (10).

sICH was reported in 3 (3.1%) patients treated with EVT and 7 (9.5%) patients treated without EVT.

At 3 months, 17 (17.7%) patients treated with EVT had died, vs 14 (18.7%) patients treated without EVT.

## **DISCUSSION**

This retrospective observational study investigated the safety and clinical outcomes of endovascular thrombectomy for DMVOs of the middle cerebral artery.

The study has several findings: (1) EVT for DMVO of the middle cerebral artery appeared to be safe even under conscious sedation; (2) EVT for DMVO provided high rates of successful recanalization comparable to large vessel occlusion (LVO) procedures; (3) Compared to best medical treatment, EVT for DMVO might be associated with better clinical outcome especially in patients with distal M2 occlusions; (4) The eTICI scale might be a useful tool to identify DMVO of the MCA and refine the recanalization grade.

Among 1479 patients treated by EVT from 2017 to September 2020 in our center, only 96 patients (6.5%) with DMVO of the MCA were identified in our single center registry. Even if

---

DMVOs of the MCA were rarely treated by EVT in clinical routine, the present study is to our knowledge the largest series in published literature.

DMVOs may be seen in 3 different situations: (1) as a primary DMVO, corresponding to 54.2% of our population, (2) as a secondary DMVO due to clot migration between imaging and initial angiogram (spontaneous or after IV thrombolysis), corresponding to 45.8% of our population, and (3) as a secondary DMVO due to embolization following EVT for LVO. This third type of DMVO was not included in our study for 2 reasons. First, we considered these patients might be at higher risk of procedure related complications because of previous attempts of thrombectomy device to remove the proximal clot, and a longer time of procedure. Second, we wanted to evaluate a homogenous population of DMVO of the MCA to limit potential bias.

There is a significant degree of heterogeneity in the published literature on distal thrombectomy. Several studies included patients with proximal or distal M2 occlusion (8,13,14), and a few studies included patients with M2 to M4-MCA, PCA, and ACA occlusions (7,15). Only one recent multicenter case-control study specifically evaluated EVT for DMVOs of the posterior circulation (11). In the absence of standardization, it seems difficult to identify DMVO of the MCA in the published literature (2). Such occlusions are responsible of limited perfusion defect on initial cerebral angiogram. The eTICI is a 7-points grading scale recently developed by HERMES Collaborators to refine the reperfusion grade of the MCA territory (5). In this context, we considered a score of 2b50 to 2b67 on the eTICI scale as a useful threshold to define DMVO of the MCA.

One strength of our study is that EVT patients were treated during the last 3 years using modern thrombectomy devices and none received intra-arterial thrombolysis. Successful

---

recanalization was achieved in 82.3%, which seems similar to Grossberg et al. reporting 83% TICl 2b-3 (7).

In this study, 3-months good functional outcome was achieved in 55.2%, which is consistent with the rate of 57.1% reported in the meta-analysis of data from the HERMES collaboration on patients with M2 segment occlusions (6). These findings show that DMVO of the MCA may lead to significant disability. In the overall study population analysis, clinical outcomes were not significantly different between groups, except for the change in NIHSS score at discharge which was improved in patients treated by EVT (aOR 1.18 to 6.24). However, we observed major differences between the 2 groups regarding to relevant prognostic factors: patients in the best medical treatment group received more frequently IVT (85% vs 51%), had a more distal occlusion (63% M3 occlusion vs 14% M3 occlusion in EVT group) and a better eTICl score (63% eTICl2b67 vs 29% eTICl2b67 in EVT group) on angiogram. Despite adjustment, such between group differences probably induce confounding biases justifying a sensitivity analysis restricted to distal M2 occlusion patients. This sensitivity analysis suggested the potential clinical benefit of EVT, with a higher rate of ENI at day-1 (aOR 1.31 to 10.03) and an improvement of the distribution of the mRS scores at 3 months (adjusted cOR 1.30 to 7.23).

Vessel tortuosity combined with a thinner arterial wall may increase the risk of iatrogenic perforation during EVT for DMVO (1). For this reason, the safety profile of EVT for DMVO is of major interest before development of dedicated RCT. In a recent multicenter case-control study evaluating EVT for DMVOs of the posterior circulation (11), Meyer et al. reported 2 cases (1.4%) of iatrogenic perforation and 5 (3.5%) ENT, which is consistent with our results (0% perforation and 4.2% ENT). Of the 4 ENT we reported, only 3 were associated with an INT on day-1 control Diffusion MRI: 1 type I, 1 type II, and 1 type III INT according to Goyal's

---

classification (10). We also showed a 10.4% rate of subarachnoid hemorrhage on day-1 MRI, which is in accordance with a recent publication on M2 thrombectomy reporting a higher rate of subarachnoid hemorrhage on control imaging compared to M1 thrombectomy (24.7% vs 12.3%) (8). Except for 2 patients with type-2 parenchymal hematoma associated with subarachnoid hemorrhage, this bleeding complication remained asymptomatic in our cohort.

The study has several limitations associated with its retrospective and observational design. We included both primary and secondary DMVOs treated by EVT on a case-by-case basis, leading to potential selection bias especially regarding clinical outcomes. Finally, eTICI grades were scored internally, without independent core lab adjudication.

## **CONCLUSIONS**

Endovascular thrombectomy for DMVOs of the MCA may be a reasonable option, leading to high rate of successful recanalization without major safety concern. The clinical benefit of thrombectomy in this population remains yet to be determined in clinical trials.

---

## REFERENCES

1. Goyal M, Ospel JM, Menon BK, Hill MD. MeVO: the next frontier? *J NeuroIntervent Surg.* 2020 Jun;12(6):545–7.
2. Saver JL, Chapot R, Agid R, Hassan AE, Jadhav AP, Liebeskind DS, et al. Thrombectomy for Distal, Medium Vessel Occlusions: A Consensus Statement on Present Knowledge and Promising Directions. *Stroke.* 2020 Sep;51(9):2872–84.
3. Ospel JM, Menon BK, Demchuk AM, Almekhlafi MA, Kashani N, Mayank A, et al. Clinical Course of Acute Ischemic Stroke Due to Medium Vessel Occlusion With and Without Intravenous Alteplase Treatment. *Stroke.* 2020 Nov;51(11):3232–40.
4. Seners P, Roca P, Legrand L, Turc G, Cottier J-P, Cho T-H, et al. Better Collaterals Are Independently Associated With Post-Thrombolysis Recanalization Before Thrombectomy. *Stroke.* 2019 Apr;50(4):867–72.
5. Liebeskind DS, Bracard S, Guillemin F, Jahan R, Jovin TG, Majoie CB, et al. eTICI reperfusion: defining success in endovascular stroke therapy. *Ischemic Stroke.* :7.
6. Goyal M, Menon BK, Van Zwam WH, Dippel DW, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *The Lancet.* 2016;387(10029):1723–31.
7. Grossberg JA, Rebello LC, Haussen DC, Bousslama M, Bowen M, Barreira CM, et al. Beyond Large Vessel Occlusion Strokes: Distal Occlusion Thrombectomy. *Stroke.* 2018 Jul;49(7):1662–8.
8. Sweid A, Head J, Tjoumakaris S, Xu V, Shivashankar K, Alexander TD, et al. Mechanical Thrombectomy in Distal Vessels: Revascularization Rates, Complications, and Functional Outcome. *World Neurosurgery.* 2019 Oct;130:e1098–104.



- 
9. Bluhmki E, Chamorro Á, Dávalos A, Machnig T, Sauce C, Wahlgren N, et al. Stroke treatment with alteplase given 3·0–4·5 h after onset of acute ischaemic stroke (ECASS III): additional outcomes and subgroup analysis of a randomised controlled trial. *The Lancet Neurology*. 2009 Dec;8(12):1095–102.
  10. Goyal M, Menon BK, Demchuk A, Saver JL, Eesa M, Majoie C, et al. Proposed methodology and classification of Infarct in New Territory (INT) after endovascular stroke treatment. *Journal of NeuroInterventional Surgery*
  11. Meyer L, Stracke CP, Jungi N, Wallocha M, Broocks G, Sporns PB, et al. Thrombectomy for Primary Distal Posterior Cerebral Artery Occlusion Stroke: The TOPMOST Study. *JAMA Neurol*
  12. Cohen J. A power primer. *Psychol Bull*. 1992 Jul;112(1):155–9.
  13. Menon BK, Hill MD, Dávalos A, Roos YBWEM, Campbell BCV, Dippel DWJ, et al. Efficacy of endovascular thrombectomy in patients with M2 segment middle cerebral artery occlusions: meta-analysis of data from the HERMES Collaboration. *J NeuroIntervent Surg*. 2019 Nov;11(11):1065–9.
  14. de Havenon A, Narata AP, Amelot A, Saver JL, Bozorgchami H, Mattle HP, et al. Benefit of endovascular thrombectomy for M2 middle cerebral artery occlusion in the ARISE II study. *J NeuroIntervent Surg*. 2020 Nov 20;neurintsurg-2020-016427.
  15. Nogueira RG, Mohammaden MH, Haussen DC, Budzik RF, Gupta R, Krajina A, et al. Endovascular therapy in the distal neurovascular territory: results of a large prospective registry. *J NeuroIntervent Surg*. 2020 Dec 15;neurintsurg-2020-016851.

---

## **CONCLUSION GENERALE**

Cette étude observationnelle monocentrique suggère que le traitement endovasculaire pourrait apporter un bénéfice clinique chez certains patients présentant une DMVO de l'artère cérébrale moyenne, en particulier dans le sous-groupe de patients avec une occlusion M2 distale, sans problème majeur de sûreté de l'intervention.

Des études randomisées sont nécessaires pour confirmer ces premiers résultats, afin de mieux définir la place de la thrombectomie mécanique chez ces patients.

*Marchal Adrien*

---

**AUTEUR : Nom : MARCHAL**

**Prénom : Adrien**

**Date de soutenance : Le 14 juin 2021**

**Titre de la thèse : Thrombectomie mécanique dans les occlusions distales de l'artère cérébrale moyenne**

**Thèse - Médecine - Lille 2021**

**Cadre de classement : Doctorat de médecine**

**DES + spécialité : Radiodiagnostic et Imagerie Médicale**

**Mots-clés : AVC, Thrombectomie Mécanique, Occlusion Distale, Recanalisation**

**Résumé :**

**Introduction** L'objectif de cette étude était d'évaluer la sécurité et l'efficacité de la thrombectomie mécanique chez les patients présentant une occlusion de branche distale ou de moyen calibre (DMVO) de l'artère cérébrale moyenne.

**Méthodes** Tous les patients avec une occlusion M2 distale ou M3 et score eTICI initial 2b50-2b67, traités par thrombectomie mécanique ou traitement médical standard (BMT) dans notre centre entre janvier 2017 et septembre 2020 ont été inclus. Les données procédurales (scores eTICI, complications) ont été recueillis. L'évolution clinique précoce (score NIHSS) et à 3 mois (score mRS), et les complications (hémorragie intracrânienne symptomatique, hématome parenchymateux, décès) ont été comparées entre les groupes thrombectomie et BMT.

**Résultats** Sur les 171 patients inclus, 96 ont bénéficié d'une thrombectomie mécanique (46.9% d'hommes, 68.7±15.8 ans) et 75 ont reçu le BMT (44.0% d'hommes, 73.9±13.1 ans). Les patients du groupe BMT ont plus fréquemment reçu une thrombolyse intraveineuse, avaient une occlusion plus distale et un meilleur score eTICI sur l'artériographie initiale (ASD>20%). A la sortie, les patients du groupe thrombectomie mécanique avait une meilleure amélioration du score NIHSS moyen (aOR 3.71, IC95% 1.18 - 6.24, p=0.004). Dans le sous-groupe des patients présentant une occlusion M2 distale, la thrombectomie mécanique était associée à des taux plus élevés d'amélioration neurologique précoce (aOR 3.62, IC95% 1.31 - 10.03, p=0.013) et d'amélioration du mRS à 3 mois (cOR ajusté 3.06 par point, IC95% 1.30 - 7.23). Une hémorragie intracrânienne symptomatique est survenue dans 3.1% dans le groupe thrombectomie et dans 9.5% dans le groupe BMT.

**Conclusion** Cette étude suggère que le traitement endovasculaire pourrait apporter un bénéfice clinique chez certains patients présentant une DMVO de l'artère cérébrale moyenne, en particulier dans le sous-groupe de patients avec une occlusion M2 distale, sans problème majeur de sureté de l'intervention. Des essais randomisés restent nécessaires.

**Composition du Jury :**

**Président : Pr. Jean Pierre PRUVO**

**Assesseurs : Pr. Gilles LEMESLE, Pr. François PONTANA, Dr Hilde HENON**

**Directeur de thèse : Dr Nicolas BRICOUT**