



Trabajo Fin de Grado

Tratamiento endovascular del ictus isquémico de occlusiones de vaso mediano en Aragón

Endovascular Treatment of Ischemic Stroke due to Medium
Vessel Occlusions in Aragón

Autora

Carmen Lorente Navarro

Directores

Herbert Tejada Meza

Cristina Moreno Loscertales

Departamento de Medicina, Psiquiatría y Dermatología
Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza

2024

ÍNDICE

Resumen.....	3
Abstract	4
1. Introducción.....	6
1.1 Justificación.....	10
1.2 Objetivos:	10
2. Material y métodos	10
2.1 Diseño, población a estudio y variables	11
2.2 Análisis estadístico	14
3. Resultados.....	16
4. Discusión	29
5. Limitaciones del estudio.....	36
6. Conclusiones.....	37
7. Bibliografía.....	38
8. Anexos	41

Tratamiento endovascular del ictus isquémico de oclusiones de vaso mediano en Aragón.

Endovascular Treatment of Ischemic Stroke due to Medium Vessel Occlusions in Aragón.

- Elaborado por Carmen Lorente Navarro
- Dirigido por Herbert Tejada Meza, Cristina Moreno Loscertales
- Presentado para su defensa en la convocatoria de junio del año 2025
- Número de palabras (no se incluyen: gráficos, tablas, imágenes, anexos, bibliografía, índice, acrónimos, agradecimientos y resumen):

Resumen

Introducción: El 25-40% de los ictus isquémicos son oclusiones de vaso mediano-distal (DMVO). En las oclusiones de gran vaso (OVG) se ha demostrado la eficacia de la trombectomía mecánica (TM), pero en las DMVO sigue sin haber suficiente evidencia científica. El objetivo de este estudio es analizar las características clínicas, complicaciones y pronóstico funcional de pacientes con ictus por DMVO tratados con TM en Aragón entre 2019 y 2023.

Material y métodos: Estudio de cohortes retrospectivo de 146 pacientes. Se recogieron variables cualitativas expresadas como frecuencias y cuantitativas en forma de mediana y rango intercuartílico. En el análisis inferencial, se emplearon pruebas no paramétricas para comparar ictus “M2” y “no M2”; y una regresión logística para identificar factores asociados al pronóstico funcional a 3 meses.

Resultados: La mediana de edad fue de 76 años. Se consiguió una reperfusión exitosa (eTICI 2b, 2c o 3) en el 82,2%. La duración mediana del procedimiento fue de 33 minutos y el tiempo desde el inicio de los síntomas hasta el fin del procedimiento 289 minutos. El 87,67% de las oclusiones fueron en el segmento M2 de la arteria cerebral media, pero no se han encontrado diferencias significativas con el resto de DMVO. El 41,2% sufrió complicaciones, siendo la transformación hemorrágica la más frecuente (19,2%). El 62% presentaron una buena situación funcional (mRS≤ 2) a 90 días. En el análisis multivariante la edad >80 años (OR 0,290 [95% CI, 0,108-0,774], p = 0,013) y un déficit neurológico grave según la escala NIHSS (OR 0,838 [95% IC, 0,764-0,919], p <0,001) estuvo asociado a un peor resultado funcional a tres meses. Sin embargo, la localización en el hemisferio derecho (OR 2,668 [95% IC, 1,092-6,468], p= 0,031) y un grado de reperfusión exitoso según eTICI (OR 10,108 [95%

IC,2,649-38,575], $p < 0,001$) se asociaron a un mejor resultado. La mortalidad durante el ingreso fue del 10,3% y aumentó al 15,5% a los 90 días.

Conclusión: los resultados respaldan el uso de la TM en DMVO, pero se requiere mayor evidencia científica para establecer indicaciones definitivas.

Palabras clave: ictus isquémico, oclusión vaso mediano-distal, oclusión de gran vaso, trombectomía mecánica, reperfusión, resultado funcional, transformación hemorrágica, tratamiento endovascular.

Abstract

Introduction: Distal medium vessel occlusions (DMVO) account for approximately 25–40% of all ischemic strokes. While mechanical thrombectomy (MT) has demonstrated clear efficacy in large vessel occlusions (LVO), its indications in DMVO remain uncertain and unstandardized. The aim of this study was to analyze the clinical characteristics, complications, and functional outcomes of patients with DMVO-related stroke treated with MT in Aragón between 2019 and 2023.

Materials and methods: This was a retrospective cohort study including 146 patients. Categorical variables were expressed as frequencies, and continuous variables as medians with interquartile ranges. For inferential analysis, non-parametric tests were used to compare M2 vs. non-M2 strokes, and logistic regression was performed to identify factors associated with functional outcome at 3 months.

Results: The median age was 76 years. Successful reperfusion (eTICI 2b, 2c or 3) was achieved in 82.2% of cases. The median duration of the procedure was 33 minutes, and the median time from symptom onset to reperfusion was 289 minutes. Most occlusions (87.67%) were located in the M2 segment of the middle cerebral artery, with no significant differences found compared to other DMVOs. Complications occurred in 41.2% of patients, with hemorrhagic transformation being the most frequent (19.2%). At 90 days, 62% of patients had a favorable functional outcome (mRS ≤ 2). Logistic regression identified age > 80 years (OR 0.290 [95% CI, 0.108–0.774], $p = 0.013$) and higher NIHSS scores at admission (OR 0.838 [95% CI, 0.764–0.919], $p < 0.001$) as negative predictors of outcome. In contrast, right hemisphere involvement (OR 2.668 [95% CI, 1.092–6.468], $p = 0.031$) and successful reperfusion (OR 10.108 [95% CI, 2.649–38.575], $p < 0.001$) were associated with better outcomes. In-hospital mortality was 10.3%, increasing to 15.5% at 90 days.

Conclusion: The results support the use of mechanical thrombectomy in DMVO as a safe and effective intervention; however, further scientific evidence is needed to establish definitive treatment indications.

Keywords: **ischemic stroke, distal medium vessel occlusion (DMVO), large vessel occlusion, mechanical thrombectomy, reperfusion, functional outcome, hemorrhagic transformation, endovascular treatment.**

1. Introducción

El ictus es una patología con un gran impacto a nivel mundial. Según los datos del Instituto Nacional de Estadística de 2023, las enfermedades cerebrovasculares constituyen la segunda causa de muerte, por detrás de las enfermedades isquémicas del corazón. Es más prevalente en mujeres, siendo la segunda causa de mortalidad en este sexo, mientras que en los hombres ocupa el tercer puesto.¹ Es una enfermedad que afecta con más frecuencia a los mayores de 65 años, sin embargo, en los últimos años ha habido un aumento de la incidencia en personas más jóvenes. Se estima que uno de cada cuatro españoles padecerá un ictus a lo largo de su vida.²

Los ictus pueden ser isquémicos (80%) o hemorrágicos (20%).³ Los ictus isquémicos son consecuencia de la interrupción brusca del flujo sanguíneo cerebral secundario a una oclusión que provoca que las células del tejido afecto sufran isquemia a causa de la falta de oxígeno y nutrientes. Esta alteración puede ser transitoria apareciendo un déficit neurológico breve por isquemia focal cerebral, retiniana o medular sin daño permanente o definitivo derivando en una situación irreversible de infarto cerebral.

Las oclusiones pueden localizarse en vasos de diferente diámetro: pequeños (<0,75 mm), medianos (0,75-2 mm) y grandes (>2 mm). También pueden dividirse según su distancia en proximales o distales. En la figura 1 se pueden apreciar los distintos segmentos arteriales de la circulación cerebral. La mayoría de los estudios y ensayos clínicos aleatorizados tratan sobre oclusiones proximales de vasos grandes (OGV), es decir, en los segmentos M1 de la arteria cerebral media (ACM), A1 de la arteria cerebral anterior (ACA), P1 de la arteria cerebral posterior (ACP) o arteria basilar.⁴ Sus síndromes clínicos son invalidantes y conocidos.

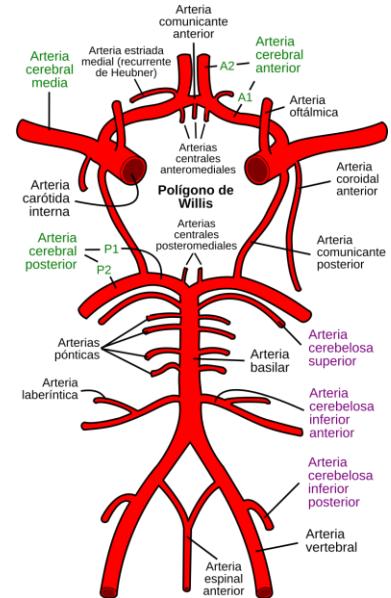


Figura 1: anatomía vascular cerebral

Sin embargo, las oclusiones de vasos medianos y distales (DMVO por sus siglas en inglés) suponen el 25-40% de los ictus isquémicos agudos.⁵ Como podemos ver en la figura 2, estas incluyen los segmentos M2-M3 de la ACM, A2-A3 de la ACA, P2-P3 de la ACP, la arteria cerebelosa posteroinferior (PICA), la arteria cerebelosa anteroinferior (AICA) y la arteria cerebelosa superior (SCA).^{4,5}

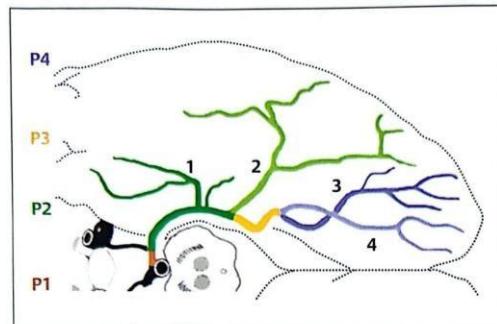
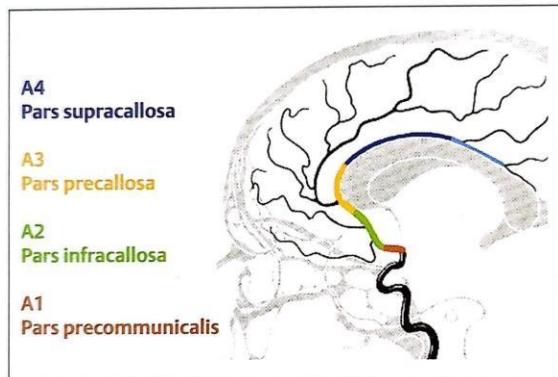


Fig. A2.65 Schematic drawing of the PCA segments (adapted from Huber 1982), axial view. 1 = anterior temporal artery; 2 = occipitotemporal artery; 3 = parietooccipital artery; 4 = calcarine artery.

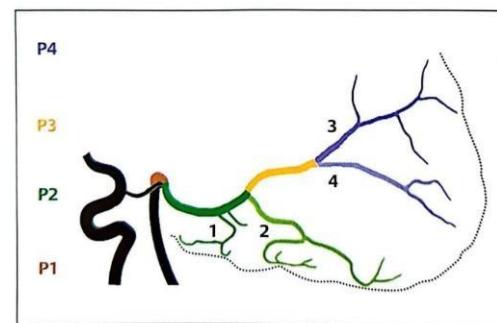


Fig. A2.66 Schematic drawing of the PCA segments (adapted from Huber 1982), sagittal view. 1 = anterior temporal artery; 2 = occipitotemporal artery; 3 = parietooccipital artery; 4 = calcarine artery.

Figura 2. Esquema anatómico de los segmentos de ACA, ACM y ACP.

Estas oclusiones pueden dividirse entre primarias (si desde el cuadro inicial eran DMVO) o secundarias (si inicialmente eran proximales, pero por migración o fragmentación del trombo de manera espontánea o durante el tratamiento de reperfusión pasan a ser distales).⁴ En relación a sus características anatómicas, su menor calibre (diámetro entre 0,75 y 2 mm) y trayecto “más tortuoso” en comparación con los segmentos arteriales proximales dificulta su tratamiento endovascular.⁴

Los síndromes clínicos asociados a DMVO son heterogéneos y pueden producir secuelas incapacitantes para el paciente. Por ejemplo, la oclusión de los segmentos distales de la ACA puede ocasionar hemiparesia de predominio crural y una afasia de grado variable. En el caso de los síndromes clínicos por afectación de la ACM va a depender del segmento implicado pudiendo también ser muy incapacitantes para el paciente. Lo mismo en el caso de la arteria cerebral posterior y las cerebelosas.^{3,6}

En cuanto a su diagnóstico, la realización de una angioTC cerebral urgente permitirá determinar el lugar concreto de la oclusión y planificar el tratamiento. Sin embargo, al tratarse

de arterias más pequeñas y tortuosas, las pruebas de neuroimagen son menos específicas en comparación con las de gran calibre.⁴ Al igual que con las OGV, los avances en técnicas de neuroimagen en la última década han llevado a una mejor selección de los pacientes y a que estos puedan beneficiarse de la prolongación del periodo de ventana terapéutica o ser subsidiarios de tratamiento aquellos casos en los que la hora de inicio de síntomas se desconozca.³

El objetivo terapéutico en la fase aguda del ictus isquémico es conseguir la reperfusión arterial en el menor tiempo posible. Este objetivo puede alcanzarse con la administración de fibrinolisis intravenosa (FBL IV) y/o mediante trombectomía mecánica (TM). Gracias a la evidencia actual, sabemos que la TM supone una mejoría en la tasa global de independencia funcional, sin impacto en la mortalidad ni en la incidencia de complicaciones hemorrágicas para los ictus isquémicos por OGV. Esto la convierte, a día de hoy, en el tratamiento de elección en estos casos. Además, su uso no está contraindicado con la administración previa de fibrinolisis IV o la combinación de ambas.

Para las DMVO, la FBL-IV está indicada en las primeras 4 horas y media tras el inicio de los síntomas; pudiendo ampliarse este tiempo hasta las 9 horas si el paciente no es candidato a trombectomía mecánica y existe un área suficiente de tejido cerebral salvable. Aunque tiene mejores resultados que la realizada en OGV, el porcentaje de reperfusión completa sigue sin alcanzar el 50% de los casos y hasta un 25% de estos pacientes no presentan una independencia funcional a los 90 días.^{4,5}

Respecto a la trombectomía mecánica en pacientes con DMVO, si bien la técnica de extracción del trombo se hace guiada mediante angiografía por sustracción digital (lo cual permite la visualización detallada de la anatomía vascular cerebral y ayuda a identificar con precisión la ubicación del trombo para el tratamiento endovascular), estudios recientes sugieren que no habría un beneficio sobreañadido de este tratamiento frente al mejor tratamiento médico en este grupo de pacientes.⁷ Es probable que estos hallazgos se deban al riesgo que tiene el procedimiento de producir una hemorragia cerebral sintomática (que ocurre en menos del 5% de los pacientes) u otras complicaciones como el vasospasmo, la perforación y la disección arterial, complicaciones que ocurren más frecuentemente que en los casos de OGV.⁸ En este sentido, las características de los instrumentos son fundamentales y los avances en este campo intentan compensar o superar las curvas, ramificaciones y diámetros arteriales a los que se enfrentan estas técnicas para conseguir una reperfusión exitosa.⁵

El Hospital Universitario Miguel Servet (HUMS) es desde el año 2017, centro de referencia para la atención aguda del ictus isquémico en Aragón y el único hospital en nuestra comunidad donde se realiza TM. Los avances a nivel técnico, la adquisición de una mayor experiencia y la ampliación de la ventana terapéutica hacen que esté cobrando una mayor importancia y sean cada vez más los pacientes que se benefician de este tratamiento.

Como parte del ciclo de mejora continua que llevan los procesos asistenciales, es importante la medición de resultados para poder determinar medidas que optimicen la atención sanitaria a los pacientes, y en este sentido, el Grupo de Procesos de Atención al Ictus del HUMS realiza una monitorización periódica de los resultados y complicaciones de las TM realizadas en Aragón. El presente trabajo es parte de esta acción, con el fin de determinar una parte de los resultados obtenidos de las TM realizadas en pacientes con ictus isquémico por DMVO.

1.1 Justificación:

Debido a los resultados positivos de la trombectomía mecánica en el ictus isquémico por oclusión de gran vaso OGV y, gracias a los avances técnicos e instrumentales empleados en el procedimiento, múltiples estudios observacionales sugieren el beneficio de esta técnica también en DMVO. Sin embargo, los resultados de los recientes ensayos clínicos al respecto nos confirman que todavía falta evidencia científica que permita establecer directrices claras sobre la elección del tratamiento endovascular en estos pacientes.(4) El objetivo del presente trabajo es investigar los resultados y el pronóstico funcional de los pacientes con ictus isquémico secundario a DMVO que recibieron TM en Aragón.

1.2 Objetivos:

En los pacientes con ictus isquémico agudo por oclusión de vaso mediano y distal que han sido tratados mediante trombectomía mecánica en los últimos 5 años en Aragón (2019-2023):

Objetivo principal:

- Describir sus características y pronóstico funcional a los 3 meses.

Objetivos secundarios:

- Determinar las complicaciones del tratamiento endovascular.
- Evaluar si existen diferencias entre las oclusiones del segmento M2 de la arteria cerebral media frente al resto de segmentos.
- Evaluar factores pronósticos de un buen resultado funcional a los 3 meses.

2. Material y métodos

2.1 Diseño, población a estudio y variables

Diseño:

Se ha llevado a cabo un estudio de cohortes retrospectivo que incluye a todos los pacientes que sufrieron un ictus isquémico por DMVO y fueron tratados mediante TM en Aragón desde enero del año 2019 hasta diciembre del 2023 (ambos incluidos) siguiendo un modelo de casos consecutivos en base a la fecha de realización del procedimiento.

Para el presente trabajo se utilizó la definición usada por Ospel JM y colaboradores para DMVO, en la que se considera como tal a las oclusiones de los vasos cerebrales de calibre mediano (0,75-2 mm) y localización distal, que vendrían a ser los segmentos M2 y M3 de arteria cerebral media, P2 y P3 de arteria cerebral posterior y A2 y A3 de arteria cerebral anterior. Las arterias cerebelosas quedan fuera de esta definición por no ser posible el tratamiento de las oclusiones en estos vasos mediante TM debido a las características de los dispositivos que se disponen en la actualidad para el tratamiento endovascular.⁵

Población de estudio:

Para conformar la muestra a estudio se utilizaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

- **Criterio de inclusión:** pacientes ≥ 18 años que presentaron un ictus isquémico por DMVO en Aragón 2019-2023 y fueron tratados mediante TM en el Hospital Universitario Miguel Servet (Zaragoza).
- **Criterios de exclusión:**
 - Pacientes que presentaron una oclusión en tandem con una OGV además de DMVO
 - Pacientes con ictus isquémico por DMVO secundaria, es decir que inicialmente presentaban una OGV, pero tras recibir FBL IV o de forma espontánea se convirtieron en DMVO diagnosticados al momento de obtener la primera imagen angiográfica durante el cateterismo.

Fuentes de información:

Los valores de las variables han sido recogidas a partir de una base de datos pseudonimizada que se cumplimentó de forma prospectiva, a partir de la información obtenida desde la Historia Clínica Electrónica del Servicio Aragonés de Salud, por la Sección de Neurovascular del HUMS.

Variables:

Demográficas:

- Edad: expresada como variable continua y de forma cualitativa dicotomizada como mayores o menores de 80 años.
- Sexo: expresada como variable cualitativa dicotómica (hombre/mujer)

Clínicas:

- Factores de riesgo cerebrovascular: hipertensión arterial, dislipemia, diabetes mellitus, obesidad, tabaquismo, neoplasia maligna, fibrilación auricular (FA), enfermedad cardiovascular, ictus previo, nefropatía, insuficiencia Cardiaca Congestiva (ICC). Cada una de ellas expresada de forma cualitativa dicotomizada como presente/ausente.
- Situación funcional previa al ictus isquémico: medida mediante la Escala modificada de Rankin (mRS) (ver anexo 3). Se expresó de forma cualitativa dicotomizada en base a si presentaba una excelente situación funcional (mRS 0-1) o no.
- Glucemia en urgencias: cuantificada como variable cuantitativa y medida en mg/dL
- Repercusión clínica o gravedad de los síntomas neurológicos a la llegada a urgencias: medida mediante la National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS) (anexo 1).²³ También se expresó de forma cualitativa en base a tres categorías:
 - Déficit neurológico leve (0-4)
 - Déficit neurológico moderado (5-15)
 - Déficit neurológico grave (>15)
- Etiología del ictus medida mediante la clasificación TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Registry) (ver anexo 2)²⁴ : expresada como variable cualitativa multicategórica
- Inicio conocido de los síntomas: expresada como variable cualitativa dicotómica, si/no
- Ictus del despertar: expresada como variable cualitativa dicotómica, si/no

Diagnósticas:

- Extensión del infarto cerebral agudo en neuroimagen medido con la escala ASPECTS (Albert Stroke Programme Early TC Score) (ver anexo 1) que se expresó de forma cualitativa como variable multicategórica según puntuación.²³
- Hemisferio afectado expresado como variable cualitativa multicategórica, derecho/izquierdo/bilateral.
- Territorio vascular y segmento vascular afectado: expresada como variable cualitativa multicategórica. En pacientes con más de un trombo se indica la localización de cada

uno de los mismos. Como ya se comentó previamente, se subdivide en las siguientes categorías:

- Arteria cerebral media:
 - Segmentos M2
 - Segmento M3
- Arteria cerebral posterior:
 - Segmento P2
 - Segmento P3
- Arteria cerebral anterior:
 - Segmento A2
 - Segmento A3

Tiempos asistenciales: fueron cuantificados como variables cuantitativas y se recogieron las siguientes variables

- Tiempo inicio síntomas- HUMS (Hospital Universitario Miguel Servet): minutos desde que el paciente comienza con síntomas hasta la llegada a la puerta de urgencias del HUMS. En los ictus de hora de inicio desconocida o del despertar se tomó como hora de inicio de síntomas la última hora en la que el paciente se encontraba asintomático.
- Tiempo de duración de la TM: minutos desde la punción en la ingle hasta el final del procedimiento endovascular.
- Tiempo puerta-fibrinolisis: minutos desde la llegada a la puerta de urgencias del primer hospital asistencial hasta la administración de la fibrinolisis IV.
- Tiempo puerta-ingle: minutos desde la llegada a la puerta de urgencias del HUMS hasta la realización de la punción femoral en la ingle para comenzar la TM.
- Tiempo inicio de síntomas-reperfusión: minutos transcurridos desde el inicio de los síntomas hasta el momento que se da por finalizado el tratamiento de reperfusión. En los ictus de hora de inicio desconocida o del despertar se tomó como hora de inicio de síntomas la última hora en la que el paciente se encontraba asintomático.

Tratamiento:

- Sólo mediante Stent retriever: expresada como variable cualitativa dicotómica, sí/no
- Sólo mediante aspiración: expresada como variable cualitativa dicotómica, sí/no
- Mixto (aspiración + stent retriever): expresada como variable cualitativa dicotómica, sí/no
- Número de pases: expresado como variable cuantitativa
- Grado de reperfusión tras la trombectomía mecánica medido mediante la escala eTICI (escala expanded Thrombolysis In Cerebral Infarction) (ver anexo 1)²³: expresada

- también como variable cualitativa multicategórica. Se considera como reperfusión angiográficamente exitosa a las categorías eTICI 2b, 2C o 3.
- Complicaciones terapéuticas: expresada como variable cualitativa dicotómica, si/no; pero también como cualitativa multicategórica dividiéndose en las siguientes subcategorías:
 - Migración distal del trombo: si/no
 - Fragmentación del trombo: si/no
 - Vasoespasio: si/no
 - Complicación hemorrágica durante el ingreso: sí/no
 - Tipo de complicación hemorrágica durante el ingreso según la clínica: expresada como variable cualitativa dicotómica como sintomática o asintomática en base a los criterios utilizados en el estudio ECAS III (sintomática es aquella hemorragia cerebral ocurrida en las primeras 36 horas tras realizado el tratamiento de reperfusión que produce un empeoramiento de 4 puntos o más en la escala NIHSS).
 - Tipo de complicación hemorrágica en la neuroimagen según la clasificación de Heidelberg (ver anexo 3)²⁵

Seguimiento o variables resultado:

- Fallecimiento durante el ingreso hospitalario: se expresa como variable cualitativa dicotómica, si/no
- Situación funcional a 3 meses del ictus isquémico, medida mediante la escala mRS: Se expresa como variable cualitativa dicotomizada:
 - Excelente situación funcional definida como mRS (0-1): si/no
 - Buena situación funcional definida como mRS (0-2): si/no
- Mortalidad a 3 meses: expresa como variable cualitativa dicotómica, si/no

2.2 Análisis estadístico

El análisis estadístico ha sido realizado empleando el paquete estadístico SPSS statistics V 26.0.

El análisis descriptivo se ha llevado a cabo con el objetivo de resumir la muestra y facilitar las conclusiones obtenidas posteriormente. Las variables cualitativas han sido descritas mediante distribuciones de frecuencias, y expresadas en números totales y porcentajes para cada categoría. Para las variables cuantitativas se ha utilizado la mediana como medida de tendencia central y el rango intercuartílico (RIQ) como medida de dispersión puesto que

ninguna de las variables seguía una distribución normal según la prueba de Kolmogorov Smirnov (p valor <0,05)

Con el fin de comprender mejor el contexto de los resultados obtenidos en el estudio y de la proporción de pacientes con ictus isquémico que recibieron tratamiento endovascular, también se recogió la incidencia anual del total de casos de ictus isquémico a partir de la información proporcionada por el Sistema Aragonés de Salud como parte del Plan de Atención al Ictus de Aragón (PAIA).

Respecto al análisis inferencial, se han llevado a cabo pruebas no paramétricas para determinar si había diferencias estadísticamente significativas (p valor < 0,05) entre los ictus isquémicos secundarios a una oclusión del segmento "M2" y aquellos con una oclusión en cualquier otro segmento distal. Las pruebas de elección han sido la prueba exacta de Fisher ante la comparación de dos variables cualitativas con un tamaño muestral pequeño, y la prueba de U de Mann-Whitney cuando la variable independiente era cuantitativa. En base al análisis univariante previo, se ha llevado a cabo una regresión logística multivariante para predecir el efecto de las variables relevantes relacionadas con las características clínicas, el procedimiento o las complicaciones sobre la evolución funcional del paciente, definida como un buen resultado funcional mRS (0-2) a los 3 meses del ictus; usando la Odds ratio (OR) como medida de asociación para determinar si son un factor de riesgo o protector.

3. Resultados

En el presente estudio se han recogido los datos de todos los pacientes con ictus isquémico secundario a DMVO que fueron tratados mediante TM en la Comunidad Autónoma de Aragón entre 2019 y 2023. En la figura 1 se describe el proceso de selección de la muestra a partir del registro que lleva la Sección de Neurovascular del HUMS que incluye los datos de todos los pacientes que recibieron tratamientos de reperfusión en ese centro durante el periodo de estudio.

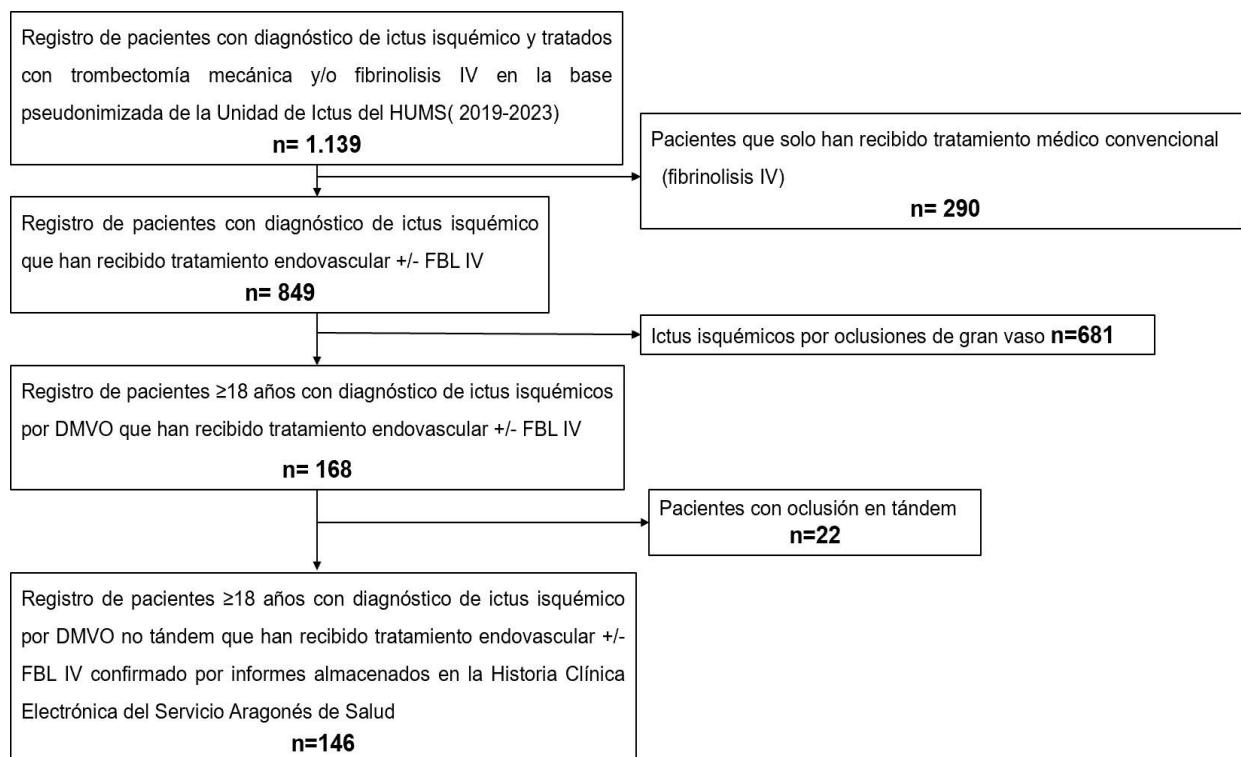


Figura 1. Selección de pacientes incluidos en el estudio.

En la figura 2 está recogida la incidencia tanto de los casos de ictus isquémico como del número de trombectomías mecánicas realizadas en Aragón cada año durante el período comprendido entre 2019 y 2023. Se puede observar que el año con mayor incidencia de ictus isquémicos fue el 2019 con un pico máximo de 1648 casos, siendo menor los años siguientes (1136 en 2023). Por el contrario, el año con mayor porcentaje de ictus isquémicos tratados mediante trombectomía mecánica fue el 2023 (205, 18,1% de los ictus isquémicos), siendo también el año que mayor proporción tuvo de trombectomías mecánicas con DMVO (43, 3,8% de todos los ictus isquémicos).

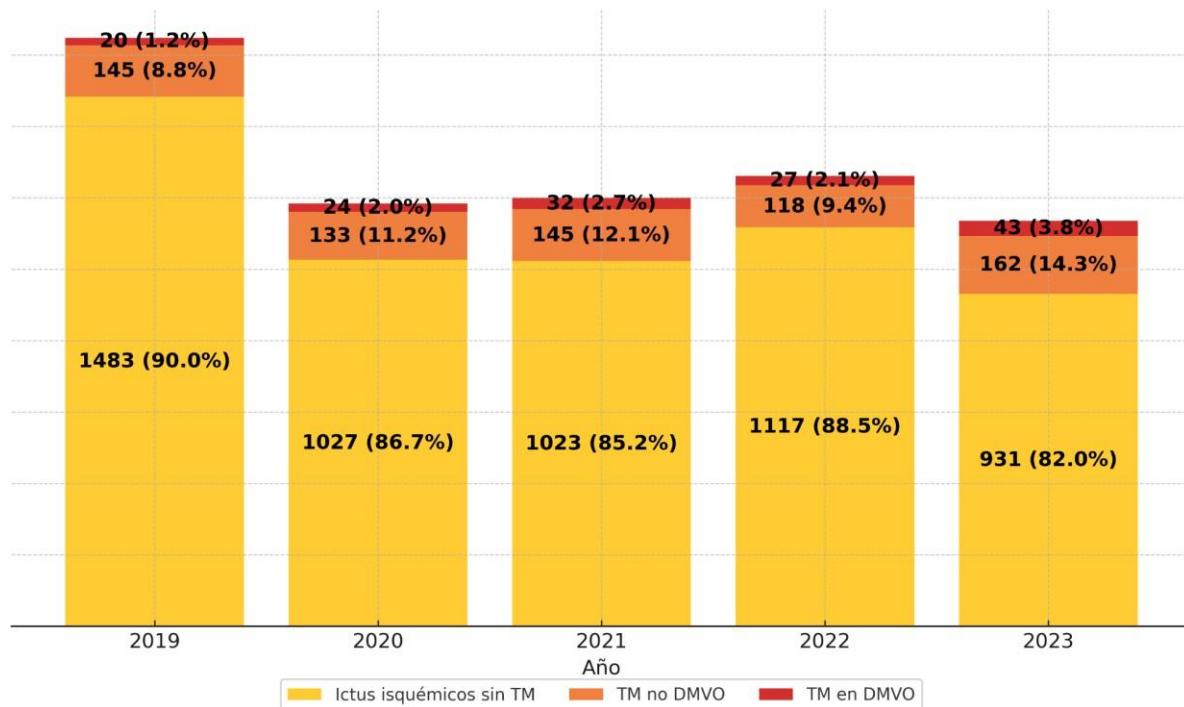


Figura 2. Evolución anual del número de ictus isquémicos (no tratados con trombectomía mecánica), trombectomías mecánicas no en vasos medianos-distales y trombectomías mecánicas en DMVO.

En la tabla 1, se resumen las características demográficas y clínicas de la población a estudio. La mediana de edad de los pacientes fue de 76 años (RIQ 64-83), siendo un 32,87% mayores de 80 años, con un ligero predominio del sexo masculino (52,7%). Entre los factores de riesgo cerebrovascular, la hipertensión arterial (HTA) fue el más prevalente (65,8%), seguido por la fibrilación auricular (FA) en el 51,3% de los casos. Despues aparecen la dislipemia, diabetes mellitus y el tabaco, dejando el enolismo como el menos prevalente (1,4%). El 22,6% de los pacientes habían sufrido un ictus previamente. El 83,5% de los pacientes tenían una excelente situación funcional previa sin síntomas ni secuelas significativas (puntuación de 0-1 en la escala mRS).

La mediana de la glucemia en urgencias fue de 120 mg/dl (RIQ: 105-144 mg/dl), valor del que desconocemos si los pacientes se encontraban en ayunas o no, sin embargo, en el 92,9% de los casos fue inferior a los 180 mg/dl.

Por último, el inicio de los síntomas fue conocido en 112 pacientes (76,7%) y 11 pacientes (7,5%) sufrieron un ictus del despertar.

Tabla 1. Características basales de la población a estudio

n=146

Edad (años mediana, RIQ)	76,5 (64,75- 83)
>80 años (%)	48(32,87)
Sexo femenino (%)	69 (47,3)
Factores de riesgo cerebrovascular (%)	
Hipertensión arterial	96(65,8)
Diabetes Mellitus	32 (21,9)
Dislipemia	80(54,8)
Fumador	32(21,9)
Enolismo	2(1,4)
Cardiopatía	30(20,5)
Fibrilación auricular	75(51,3)
Enfermedad vascular periférica	12(8,2)
Ictus previo	33(22,6)
Nefropatía	17(11,6)
Insuficiencia Cardiaca Congestiva	21(14,4)
Neoplasia maligna	17(11,6)
mRS previo puntuación (0 -1) (%)	122(83,5)
Glucemia urgencias mg/dl (mediana, desv. estándar)	120(105-144)
Hora de inicio de los síntomas conocido (%)	112(76,7)
Ictus del despertar (%)	11(7,5)

mRS: Escala modificada de Rankin, RIQ: rango intercuartílico

Desde un punto de vista clínico, se empleó la clasificación OCSP. La mayor parte de los pacientes sufrieron un síndrome derivado de la afectación total (TACI) o parcial (PACI) de la circulación cerebral anterior (52,7% y 41,1% respectivamente). Según la clasificación TOAST, la etiología más frecuente fue la cardioembólica (58,9%), seguida por los ictus de origen indeterminado (27,4%), siendo la menos frecuente la aterotrombótica (6,2%), tomando en cuenta que por definición no puede haber ninguno de etiología lacunar. En cuanto al hemisferio cerebral afectado, el izquierdo fue el que más (56,2%), teniendo en cuenta que hubo 3 casos de afectación bilateral. Todos estos datos se exponen en la tabla 2.

Tabla 2. Clasificación clínica y etiológica ictus	
<i>n=146</i>	
Clasificación OCSP (%)	
TACI	77(52,7)
PACI	60(41,1)
POCI	2(1,4)
LACI	7(4,8)
Clasificación TOAST (%)	
Aterotrombótico	9(6,2)
Cardioembólico	86(58,9)
Lacunar	0(0)
otras causas	11(7,5)
indeterminado	40(27,4)
Hemisferio afectado	
Derecho	61(41,8)
Izquierdo	82(56,2)
Bilateral	3(2,1)
OCSP: Oxfordshire. Stroke Project Classification; TACI: oclusión completa de circulación anterior; PACI: oclusión parcial circulación anterior; POCI: oclusión completa circulación posterior; LACI: ictus lacunar; TOAST: Trial of Org 10172 in Acute Stroke Registry.	

Respecto a las escalas de valoración reflejadas en la tabla 3, la escala ASPECT cuantifica la extensión de los cambios isquémicos cerebrales observados en la tomografía computarizada (TC) de los pacientes con sospecha de ictus isquémico por afectación de la arteria cerebral media (ACM). Teniendo en cuenta que la puntuación máxima es de 10, la mediana en los pacientes de nuestra muestra fue de 9, y 63 de ellos (46,3%) tuvieron un ASPECTS de 10. En cuanto a la escala NIHSS, los pacientes al llegar a urgencias presentaron una mediana de 11 puntos, es decir, un déficit neurológico moderado (5-15 puntos) (12). El porcentaje de pacientes en este grupo de puntuación fue el más frecuente con 59,5%.

Tabla 3. Escalas clínica y radiológica a la llegada a urgencias	
	<i>n=146</i>
ASPECT (mediana, RIQ)	9(8-10)
10(%)	63(46,3)
9(%)	26(19,1)
8(%)	26(19,1)
7(%)	16(11,8)
≤6 (%)	5(3,7)
NIHSS (mediana, RIQ)	11(8-16,25)
0-4 (%)	17(11,7)
5-15 (%)	87(59,5)
>15 (%)	42(28,8)

ASPECT: Albert Stroke Programme Early TC Score; NIHSS: Nation Institute of Health Stroke Scale; RIQ: rango intercuartílico

En cuanto a la localización de los trombos, la ACM ha sido la arteria más afectada y en concreto, su segmento M2 en el 87,67% de los casos, lo que corresponde a 128 pacientes. En la figura 3, podemos observar que las TM realizadas en el resto de segmentos han tenido una frecuencia muy baja. El segmento P2 de arteria cerebral posterior (ACP) ha estado presente en 9 casos (6,16%) y no se registró ningún caso del segmento A3 de la arteria cerebral anterior (ACA) por lo que no aparece representada en la imagen. Dentro de los 3 pacientes con ictus bilaterales, 1 de ellos presentaba un trombo ubicado en el segmento M2 de ACM y otro en el segmento P2 de la ACP; y los otros 2 pacientes presentaban 1 trombo en el segmento P2 de ACP en un hemisferio cerebral y el otro trombo en el segmento P3 de la ACP en el hemisferio contrario.

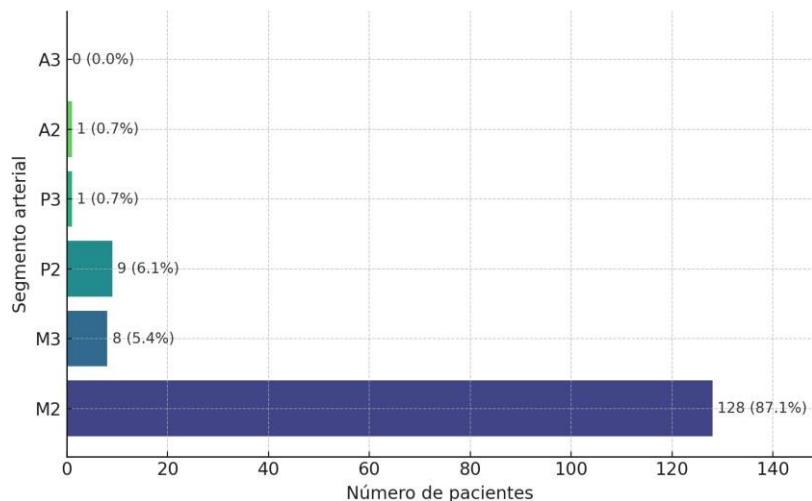


Figura 3. Localización del trombo en los segmentos arteriales. M2: Segmento M2 de arteria cerebral media (ACM); M3: segmento M3 de ACM; P2: segmento P2 de arteria cerebral posterior (ACP); P3: segmento P3 de ACP; A2: segmento A2 de arteria cerebral anterior (ACA).

En cuanto al tipo de tratamiento de reperfusión recogido en la tabla 4, en 86 pacientes (58,9%) se realizó directamente una TM sin administración previa de fibrinolisis intravenosa. La técnica mixta (stent retriever y aspiración simultánea del trombo) fue la más utilizada (53,4% de los casos), seguida de la extracción solo con stent retriever en el 38,4%. La mediana del número de pases o intentos de extracción realizados durante el procedimiento ha sido de 1 (RIQ 1-2).

Tras la activación del código ictus, son clave los tiempos de actuación en el proceso diagnóstico y la planificación terapéutica. Tras la llegada al HUMS, la mediana del tiempo transcurrido desde la puerta del hospital hasta recibir la fibrinolisis IV (TPA) ha sido de 44 minutos (RIQ 27,5 -73). El tiempo transcurrido desde la llegada a la puerta del HUMS hasta comenzar con la TM (TIR) ha sido de 95 minutos (RIQ 43-127,5). La duración de la trombectomía mecánica ha sido de 33 minutos de mediana (RIQ 21-59), siendo inferior a 1 hora en 75,5% de los casos. Por último, el tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta el final de la reperfusión (TIR) ha sido de mediana 289 minutos con RIQ (226,75-401,25) (Tabla 4)

Tabla 4. Manejo y tiempos de actuación	
n=146	
Tratamiento de reperfusión (%)	
Trombectomía mecánica primaria	86(58,9)
Trombectomía mecánica secundaria	60(41,1)
Técnicas (%)	
Stent retriever	56(38,4)
Aspiración	12(8,2)
Mixto	78(53,4)
Número de pases (mediana, RIQ)	1(1-2)
Tiempos de actuación en minutos (mediana, RIQ)	
Tiempo puerta-aguja (TPA)	44(27,5-73)
Tiempo puerta-ingle (TPI)	95(43-127,5)
Duración TM	33(21-59)
Tiempo inicio síntomas- fin reperfusión (TIR)	289(226,75-401,25)
TM: trombectomía mecánica; RIQ: rango intercuartílico	

Tras el procedimiento, los resultados angiográficos son valorados según la escala eTICI y están recogidos en la figura 4. En el 82,2% de los casos se consiguió una reperfusión angiográficamente exitosa del vaso, es decir, un eTICI 2b, 2c o 3. No obstante, hubo que dejar el segmento arterial ocluido y abandonar el procedimiento en 14 de los casos (9,60%), siendo eTICI de 0.

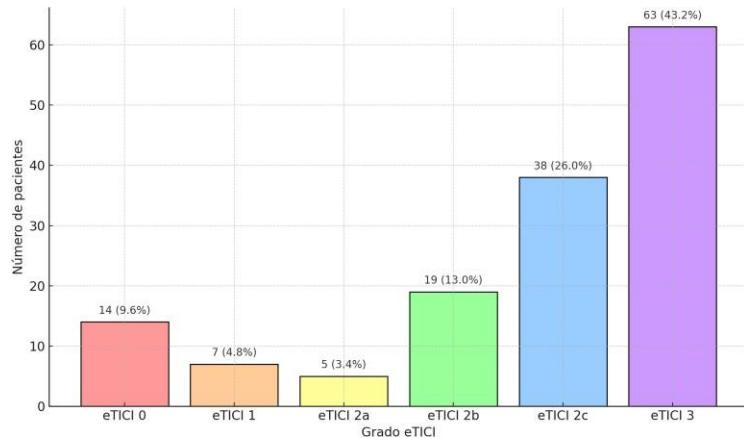


Figura 4. Resultados de reperfusión tras trombectomía mecánica según la escala eTICI.

Tras la trombectomía mecánica, en la figura 5 están representadas las principales complicaciones del procedimiento, detectadas en 61 pacientes (41,79%) de la muestra. La más frecuente fue la transformación hemorrágica (48% de los pacientes afectados por complicaciones), seguida del vasoespasmo en un 25%.

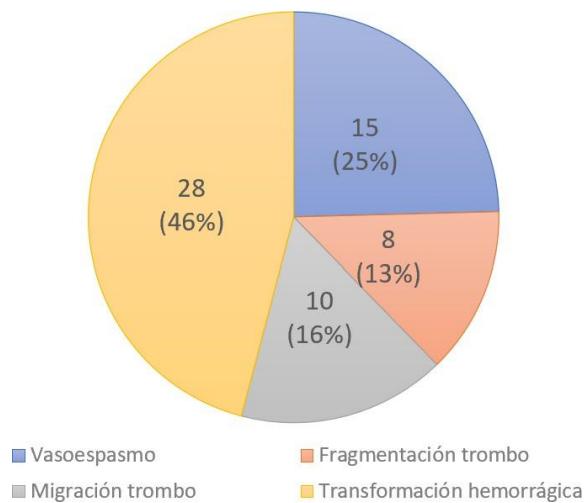


Figura 5. Representación de las principales complicaciones tras la trombectomía mecánica respecto al total de la muestra.

Respecto a la transformación hemorrágica como complicación tras la TM, la mayoría fueron asintomáticas (19 pacientes, 67,9%) como vemos recogido en la tabla 5. Si consideramos al total de transformaciones hemorrágicas (n=28) y nos basamos en la clasificación de Heidelberg, los infartos hemorrágicos (IH1 en 28,5% y IH2 en 21,4 %), que corresponden a hemorragias leves, fueron más frecuentes que las hemorragias parenquimatosas.

Tabla 5. Transformación hemorrágica	
<i>n</i> =146	
Transformación hemorrágica (%)	28(19,2)
Hemorragia asintomática	19(13)
Hemorragia sintomática	9(6,2)
Escala IHC (% respeto transformación hemorrágica)	<i>n</i> =28
- IH1	8(28,5)
- IH2	6(21,4)
- PH1	3(10,71)
- PH2	5(17,85)
- HSA	4(14,28)

IHC: clasificación hemorragias intracraneales; IH: infarto hemorrágico PH: hemorragia parenquimatosa; HSA: hemorragia subaracnoidea

Entre los resultados de la trombectomía mecánica reflejados en la tabla 6, 15 pacientes (10,3%) fallecieron durante el ingreso. Tres meses después de la TM, la mortalidad aumentó al 15,8%. En cuanto al grado de independencia funcional tras el procedimiento, el 62% de los pacientes presentaron una buena evolución, encontrándose en una situación de independencia funcional en el seguimiento realizado a tres meses del alta (mRs 0-2).

Tabla 6. Resultados TM	
<i>n</i> =146	
Escala Rankin modificada 3 meses	
mRS (0-1) (%)	68(47,9)
mRS (0-2) (%)	88(62)
Exitus durante el ingreso (%)	15(10,3)
Mortalidad a los 3 meses (%)	23(15,5)

mRS: escala modificada de Rankin; RIQ: rango intercuartílico

En la figura 6, se puede observar otra forma de representar la situación funcional de los pacientes según la puntuación en la escala mRS a los 3 meses. Se puede constatar que la puntuación más frecuentemente obtenida por los pacientes de nuestra muestra fue de 0 (interpretado como asintomático), seguido en frecuencia por la puntuación 1. Por lo que se puede decir que casi la mitad de los pacientes (47,9%) se encontraban en una “excelente” situación funcional a tres meses según puntuaciones en la escala mRS.

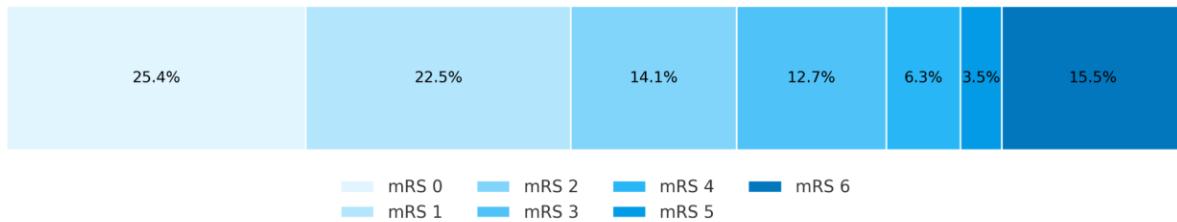


Figura 6. Porcentaje de pacientes según las diferentes puntuaciones de la escala Rankin modificada a 3 meses.

Se ha llevado a cabo una tabla comparativa (tabla 7) entre los pacientes con afectación del segmento M2 de ACM ($n=128$, 87,67%) versus el resto de casos con implicación de segmentos arteriales más distales (no M2) siendo $n=18$. Se debe tener en cuenta respecto a los resultados obtenidos al hacer la tabla, que el paciente con afectación del segmento M2 de ACM y el segmento P2 de ACP ha sido considerado parte del grupo “M2”, pues la clínica que presentó era secundaria a la afectación de dicho segmento arterial; mientras que los 2 pacientes con afectación del segmento P2 y P3 de ACP forman parte de los ictus “no M2” como un único paciente (aunque en la figura 3 los trombos hayan sido divididos).

Según la escala mRS, el 88,88% de los ictus no M2 tenían una puntuación 0-1 previa al ictus. Si observamos la valoración clínica en urgencias según la escala NIHSS, solo el 8,59% de los ictus M2 presentaban un déficit neurológico leve (puntuación 0-4), mientras que en los ictus no M2 correspondía al 33,33%, siendo esta la única diferencia estadísticamente significativa obtenida entre ambos grupos ($p=0,008$). Respecto a la duración de la trombectomía mecánica, la mediana en los ictus M2 fue de 31 minutos y en los ictus no M2 de 50 minutos. El grado de reperfusión conseguido por la escala eTICI nos indica que el 43,75% de los ictus M2 tuvieron una reperfusión completa (puntuación=3) y en el 84,37% de ellos se consiguió una reperfusión angiográficamente exitosa, mientras que en los ictus no M2 los porcentajes obtenidos fueron de 38,88% y 66,66% respectivamente, si bien estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

El porcentaje de complicaciones tras la TM en ictus M2 fue 38,28% y en no M2 33,33%, sin que se encuentre una significancia estadísticas en las diferencias observadas para cada una de ellas entre los dos grupos. En los ictus “no M2” fue más frecuente la transformación hemorrágica (22,22%), la migración del trombo (11,11%) y la fragmentación del trombo (5,55%); pero no hubo incidencia de vasoespasmo. Dentro de las hemorragias, hubo escasamente más hemorragias sintomáticas en aquellos con afectación del segmento M2, (6,25% vs 5,55%). Al cabo de 3 meses tras el tratamiento de reperfusión, el porcentaje de pacientes con buena situación funcional (mRS 0-2) fue ligeramente superior en los ictus “no M2” (60,93%) frente a los ictus M2 (55,55%), pero similar y superior al 50% de la muestra en ambos casos. Entre los ictus M2, el 11,71% fallecieron durante el ingreso y el 17,18% a los 3 meses. Sin embargo, no hubo ningún fallecimiento durante el ingreso en los ictus “no M2” y 1 a los 3 meses.

Tabla 7. Comparativa M2 vs no M2			
	M2	no M2	
	n=128	n=18	p valor
Edad (mediana, RIQ)	77 (65-83)	76 (66-84)	0,623
>80 años (%)	42 (32,81)	6 (33,33)	1,000
mRS previo (0-1) (%)	106 (82,81)	16 (88,88)	1,000
NIHSS (mediana, RIQ)	12 (8-17)	8 (4-12)	0,018
- (0-4) (%)	11 (8,59)	6 (33,33)	0,008
- (5-15) (%)	77 (60,15)	10 (55,55)	0,799
- (>15) (%)	40 (31,25)	2(11,11)	0,098
Duración TM (mediana, RIQ en minutos)	31 (21-56)	50 (22-70)	0,494
eTICI 2b-3 (%)	108 (84,37)	12 (66,66)	0,094
eTICI 3 (%)	56 (43,75)	7 (38,88)	0,802
Número de pases (mediana, RIQ)	1 (1-2)	2 (1-2)	0,576
Complicaciones TM (%)	49 (38,28)	6 (33,33)	0,449
Transformación hemorrágica (%)	24(18,75)	4(22,22)	0,467
HC asintomática (%)	16(12,5)	3(16,66)	0,425
HC sintomática (%)	8(6,25)	1(5,55)	0,694
Migración trombo (%)	8 (6,25)	2(11,11)	0,356
Fragmentación trombo (%)	7(5,46)	1(5,55)	0,661
Vasoespasmo (%)	15(11,71)	0(0)	0,125
mRS 3 meses (mediana, RIQ)	2(0-4)	2(1-3)	0,878
- (0-1) (%)	60(46,87)	8(44,44)	0,525
- (0-2) (%)	10(55,55)	78(60,93)	0,486
Fallece ingreso (%)	15(11,71)	0(0)	0,125
Mortalidad a 3 meses (%)	22(17,18)	1(5,55)	0,181

mRS: escala Rankin modificada; NIHSS: Nation Institute of Health Stroke Scale; TM: trombectomía mecánica; eTICI: expanded Thrombolysis in Cerebral Infarction; HC: hemorragia cerebral; RIQ: rango intercuartílico

Por último, se realizó un análisis de regresión logística para identificar variables que pueden ser predictoras de un buen pronóstico funcional a los 3 meses (mRS 0-2). La edad, siendo el punto de corte > 80 años (OR 0,290 [IC 95%, 0,108-0,774], p = 0,013) y la puntuación en la escala NIHSS al ingreso (OR 0,838 [IC 95%, 0,764-0,919], p <0,001) fueron factores predictivo negativo para un buen resultado funcional. Ser mayor de 80 años reduce la probabilidad de obtener un buen pronóstico funcional en un 71%; y por cada punto que aumenta la escala NIHSS implica un 16,2% menos de probabilidad de obtener un buen resultado funcional. Por el contrario, conseguir un grado de reperfusión angiográficamente exitosa en función de la escala eTICI (2b, 2c o 3) tras el procedimiento es un factor que aumenta más de 10 veces las posibilidades de un buen pronóstico funcional (OR 10,108 [IC 95%,2,649-38,575], p<0,001). La localización del trombo en el hemisferio derecho aumenta x2,6 las probabilidades de una evolución favorable, tratándose de un factor protector (OR 2,668 [95% IC, 1,092-6,468], p= 0,031).

Tabla 8. Regresión logística para un buen pronóstico funcional (mRS 0-2) a los 3 meses			
	<i>p</i> valor	OR	IC 95%
>80 años	0,013	0,290	[0,108-0,774]
NIHSS	<0,001	0,838	[0,764-0,919]
eTICI 2b-3	<0,001	10,108	[2,649-38,575]
Localización en hemisferio derecho	0,031	2,668	[1,092-6,468]

mRS: escala modificada de Rankin; OR: Odds ratio; NIHSS: Nation Institute of Health Stroke Scale; eTICI: expanded Thrombolysis in Cerebral Infarction

4. Discusión

A continuación, se van a comentar los resultados obtenidos y compararlos con la evidencia científica actual. Durante los años comprendidos entre 2019 y 2023, la incidencia de ictus isquémicos en Aragón ha ido disminuyendo, sin embargo, la proporción de pacientes que recibieron tratamiento endovascular ha ido aumentando progresivamente (excepto por el descenso aislado que hubo en el 2022) hasta alcanzar en el 2023 las 205 TM que representa al 18,1% de los ictus isquémicos de ese año. Este aumento progresivo de la proporción de pacientes tratados mediante TM se puede explicar no solo por la instauración y consolidación de los protocolos hospitalarios e interhospitalarios en Aragón, sino también por el aumento de los criterios de inclusión para recibir esta terapia que se ha ido dando cada año en base a la evidencia científica obtenida. Dentro de los criterios de inclusión discutidos en la literatura más recientemente se encuentra la determinación de cuán distal tiene que ser la oclusión arterial cerebral para que el paciente ya no sea candidato a TM. En la actualidad el material que se dispone para la realización de esta técnica endovascular, permite llegar hasta vasos distales de calibre mediano (0,75 - 2 mm); sin embargo, todavía falta evidencia científica que permita confirmar que realizar una TM a pacientes con ictus isquémico por oclusión de este tipo de vasos es lo suficientemente segura como para no empeorar el pronóstico funcional de estos pacientes. En este sentido, aunque las DMVO representan el 25-40% de los ictus isquémicos, el número de estos pacientes tratados mediante TM en Aragón sigue siendo un porcentaje bajo (3,8%).⁵

Respecto a las características de la población a estudio, la mediana de edad ha sido de 76 años con un porcentaje similar entre hombres y mujeres. La distribución de los FRCV no difiere de lo descrito en otros estudios similares,⁹ siendo la HTA y la FA los más prevalentes en nuestra muestra. La gran mayoría de pacientes tenía una excelente situación funcional previa al tratamiento (83,5%), característica que ha sido criterio de inclusión en la mayoría de estudios que se han publicado respecto a las TM en DMVO y sólo el 7,5% fueron ictus del despertar, es decir que no se sabe la hora de inicio de los síntomas por haber despertado ya con los síntomas instaurados. Esta última característica hace que el tiempo exacto desde el inicio de los síntomas sea desconocido en estos pacientes. Por consiguiente, en una patología tiempo dependiente como es el ictus isquémico, hace más impredecible el resultado del tratamiento de reperfusión (sin embargo, por sí misma no es contraindicación para ello).

Respecto a la OCSP, el síndrome clínico más representativo ha sido el asociado a una oclusión total de la circulación anterior (TACI), que aunque en principio sugiere clínicamente una OGV en el territorio irrigado por la ACM, las oclusiones de M2 (en particular si son segmentos dominantes que irrigan más de la mitad del territorio vascular dependiente de la ACM) también pueden manifestarse con este síndrome y esto coincidiría con la elevada prevalencia de oclusiones del segmento M2 de la ACM en nuestra muestra (87,67%). En ocasiones inclusive oclusiones vasculares más distales o distintas a M2, podrían manifestarse como un TACI debido al compromiso de áreas cerebrales estratégicas (como puede ser el caso de una oclusión del segmento P1 de la arteria cerebral posterior) lo cual refuerza el concepto de que una DMVO puede ser ocasionalmente muy incapacitante para el paciente.

Según la clasificación TOAST, la etiología más frecuente de ictus isquémico en nuestra muestra ha sido la cardioembólica, hallazgo que se correlaciona con lo publicado en otras series en donde esta etiología ronda alrededor del 50% de los pacientes tratados mediante TM.¹² En el 27,4% de los casos no ha sido posible determinar la etiología del evento isquémico cerebral en nuestra muestra, siendo una proporción importante en la que podrían estar causas ocultas, como una FA paroxística, y de hecho, esta proporción coincide con una revisión sistemática del 2021, que respalda el posible origen embolígeno de estos ictus isquémicos y los agrupa bajo el concepto de ESUS (ictus embólicos de origen indeterminado).¹⁰ Estos pacientes merecerían un estudio etiológico más detallado, pues el desconocimiento de su etiología conlleva el riesgo de no poder administrarles una adecuada prevención secundaria y en esta línea, en nuestra muestra, el 22,6% de paciente tenía ya como antecedente el haber sufrido previamente un ictus isquémico.

Aunque etiológicamente no haya habido ningún ictus lacunar (por definición estos ictus son por afectación de arterias lenticulares, arterias demasiado frágiles y pequeñas como para intentar realizar algún tipo de tratamiento endovascular actualmente), las DMVO en ocasiones pueden causar un síndrome clínico lacunar (LACI), y en este sentido, en nuestra muestra, el 4,8% lo tuvo. Hallazgos refrendados en la literatura, en la que se describe que hasta un 16% de síndromes lacunares en realidad son secundarios a la oclusión de un vaso cortical.²²

La localización anatómica de las DMVO en nuestros pacientes ha sido más frecuente en el hemisferio izquierdo. En los resultados se describe que la localización del trombo en el hemisferio derecho multiplica por 2,6 veces las probabilidades de lograr una independencia funcional a los 3 meses en los pacientes con ictus isquémico. La posible explicación es que el hemisferio izquierdo suele ser el dominante y al que se le atribuyen funciones superiores como el lenguaje, que si se pierden pueden manifestarse con una alta carga de incapacidad puntuada en la mRS. Si bien existen estudios, como el de Deb-Chatterji et al., que refieren

mejores resultados funcionales tras la TM en pacientes con afectación del hemisferio izquierdo, estos estudios están realizados en OGV, en los casos de DMVO el escenario es distinto porque más que tamaño de la región afectada, hablamos de infartos en áreas estratégicas.¹⁸

En cuanto a la extensión del infarto cerebral, objetivada en la neuroimagen realizada a los pacientes en la Urgencia, creemos conveniente comentar que aunque el 65,4% de la muestra contaba con puntuaciones consideradas como buenas en la escala ASPECTS (9-10), en realidad esto es relativo, pues la escala ASPECTS puntúa los territorios cerebrales irrigados por toda la ACM, dividiéndolo en diez áreas distintas y en donde la mejor y máxima puntuación es 10, número al que se le resta un punto por cada área afectada. Sin embargo, en las oclusiones de DMVO nunca vamos a partir de la posibilidad de un compromiso de la irrigación de las 10 áreas, ya que en una oclusión del segmento M2 de ACM lo peor que podría puntuar un paciente es 5 (las áreas dependientes de la rama arterial no ocluida no tendrían por qué infartarse). En este sentido una puntuación de 7 u 8 podría indicar que el 50% del territorio vascular dependiente de esta rama se encuentra ya infartado y por consiguiente el beneficio de la reperfusión no sería tan marcado como lo esperable por puntuación ASPECTS.

El vaso arterial más afectado ha sido la ACM, correspondiendo a un 93,17% de la muestra. En concreto, la mayoría de los pacientes han presentado una oclusión del segmento M2 de la ACM (87,67%), siendo la incidencia de oclusiones en el resto de vasos mínima y poco representativa (segmento M3 el 5,5%, segmento P2 el 6,16%, el, P3 el 0,7%, A2 el 0,7% y no se han observado casos en A3). El segmento M2 es anatómicamente más accesible que el segmento M3 y otros vasos distales para TM y el más frecuentemente afectado entre las DMVO.⁴ Por ello, hay un mayor número de estudios y, en consecuencia, de evidencia científica que ha permitido establecer unas indicaciones más claras sobre la elección de la TM frente al uso aislado de la FBL IV en estos pacientes. Además, dentro del protocolo de atención hospitalaria al ictus isquémico del HUMS, se ha considerado a las oclusiones de M2 como accesibles para el tratamiento endovascular desde el 2015, lo cual puede explicar también en parte, la mayor proporción de pacientes con oclusión de este segmento arterial tratados mediante TM en nuestra muestra.

En el año 2016 y 2019, ya se llevaron a cabo 2 estudios que comparaban las diferencias entre el tratamiento endovascular y el tratamiento médico convencional en pacientes con ictus isquémicos por oclusión del segmento M2. En ambos estudios, los resultados demostraron un mejor pronóstico funcional según la puntuación en la mRS en el grupo de pacientes que

recibió TM, sin que hubiera una mayor proporción de hemorragias cerebrales sintomáticas.^{11,12}

En 2024, Zhang et al, demostraron una eficacia y seguridad en las TM comparable entre las oclusiones por el segmento M1 y las DMVO, sin distinción por el segmento M2.¹³

El ictus isquémico es considerado una patología tiempo-dependiente, habiéndose demostrado que cuanto más pronto se administren los tratamientos de reperfusión, mayor será el beneficio de estos.³ En nuestra muestra, la mediana del TPA fue de 44 minutos (RIQ 43-127,5) y del TPI fue de 95 minutos (RIQ: 43-127,5), siendo este último mayor a las recomendaciones propuestas en las guías clínicas. La SNIS (Society of Neurointerventional Surgery) propone un tiempo ideal inferior de 60 minutos para el TPI,¹⁴ lo cual en la práctica son recomendaciones difíciles de alcanzar y como se puede ver no se consigue actualmente en los pacientes con DMVO tratados mediante TM en Aragón. La explicación podría, en parte, estar en una posible demora para el diagnóstico de estos pacientes, pues la clínica con la que se presentan en la Urgencia no suele ser tan clara como en las OGV y además la oclusión vascular puede ser más difícil de ubicar en la angioTC y por consiguiente la activación del equipo de neurointervencionismo hacerse más tarde de lo que se haría en los ictus isquémicos por OGV. La mediana del tiempo total desde el inicio de los síntomas hasta la reperfusión (TIR) fue de 289 minutos (RIQ:226,75-401,25); y la duración del procedimiento 33 minutos. Ambos resultados son similares a un estudio publicado en el Journal of the Belgian Society of Radiology siendo el TIR 242 minutos y la duración de TM 30 minutos. Aunque no haya tiempos establecidos específicos para la TM en DMVO, estos tiempos están dentro de lo recomendado para las OGV.¹⁵

Es importante destacar que las TM en la Comunidad de Aragón solo se llevan a cabo en el HUMS. En hospitales comarcales es accesible la realización de un TC urgente y administrar FBL IV, pero los pacientes deben ser trasladados al HUMS si son susceptibles de TM. En estos casos, las distancias y las consiguientes demoras de transporte interhospitalarios son factores que influyen aumentando los TIR.

El número de pases y la técnica empleada en la TM pueden influir en la duración del procedimiento, el grado de reperfusión y sus resultados. En este sentido se ha descrito que más de tres pases y duraciones mayores a 60 minutos están asociados a un peor pronóstico funcional a tres meses en estos pacientes. En el caso de nuestra muestra de pacientes con DMVO tratados mediante TM, tanto la duración (mediana de 33 minutos) como el número de pases (1 de mediana) fue inferior a estos valores.

La técnica más empleada para la extracción del trombo en nuestros pacientes fue mixta (stent retriever y aspiración simultánea del trombo), utilizándose en más de la mitad de los casos (53,4%), seguida por el uso aislado del stent retriever (38,4%). Los resultados muestran preferencia por la técnica mixta, respaldada por metaanálisis como el de Loh et al, que comparaba el uso de la técnica mixta frente a un solo dispositivo (stent retriever o aspiración). Aunque consiguieron un mayor tasa de reperfusiones con el primer pase y un menor número de hemorragias sintomáticas, el grado de reperfusión final, cuantificado con la escala eTICI, no fue significativamente mayor al obtenido tras usar sólo un dispositivo.¹⁶ Otro estudio realizado en 2023 comparando la técnica mixta y la aspiración del trombo en DMVO tampoco mostró diferencias significativas respecto al grado de reperfusión conseguido, pero sí un mejor pronóstico funcional a los 90 días en los pacientes en los que se utilizó la técnica mixta.¹⁷ Ambos respaldan el uso de la técnica combinada, pero al mismo tiempo la necesidad de más estudios al respecto ya que todavía el grado de reperfusión conseguido no muestra una evidencia estadística superior frente a las técnicas aisladas. Sin embargo, de cara a demostrar el beneficio de una técnica sobre la otra en las TM realizadas a pacientes con ictus isquémico en ensayos clínicos aleatorizados, se necesitaría tamaños poblacionales muy amplios, por lo que es poco probable que veamos los resultados de uno de ellos a corto plazo.⁵

Durante el procedimiento, en el 82,2% de los casos se consiguió una reperfusión angiográficamente exitosa del vaso (eTICI 2b, 2c o 3) y en el 43,2% la reperfusión completa (eTICI 3). Estos porcentajes son equivalentes a lo descrito en la literatura científica para las OGV y también en los recientes artículos publicados sobre TM en DMVO.^{12,19} En este sentido, estos resultados, confirman que disponemos de materiales y equipo adecuado para conseguir una reperfusión exitosa en DMVO, sin embargo, en los tratamientos de ictus isquémicos no solo está el hecho de recanalizar una arteria ocluida, también influyen otras variables, como el tiempo, gravedad del infarto cerebral y las complicaciones que podrían producirse en su intento entre otras.

El 41,79% de los pacientes presentó complicaciones derivadas de la TM, siendo el 46% de ellas transformaciones hemorrágicas. Fue la complicación más frecuente y afectó al 19,2% de los pacientes, clínicamente asintomática en la mayoría de los casos (13% frente a un 6,2% que fueron sintomáticas). El ensayo ESCAPE Me-Vo (Goyal et al, .2025) evaluó en 530 pacientes con DMVO las diferencias entre los resultados obtenidos en los pacientes tratados mediante TM frente a los que recibieron solo el mejor tratamiento médico (fibrinolisis IV en la mayoría de casos). En su estudio, la incidencia de complicaciones fue inferior a lo descrito en nuestro trabajo (33,9%). Esto puede deberse a que la definición de complicaciones en este

estudio estuvo ligada a la de evento adverso grave, por lo que solo se consideró complicación si producía la muerte del paciente, una estancia hospitalaria prolongada, o una incapacidad grave asociada; mientras que en nuestro caso, todos los vasospasmos arteriales descritos como complicación del procedimiento (segunda complicación más frecuente en nuestra muestra), terminaron resolviéndose espontáneamente o tras la administración de nimodipino intraarterial, no cumpliendo la definición de evento adverso grave. En cuanto al porcentaje de hemorragias cerebrales sintomáticas y la distribución de las hemorragias según la Clasificación de Heidelberg descritas por Goyal y colaboradores, los valores obtenidos fueron similares a los nuestros.¹⁹ Tanto en el artículo referenciado, como en nuestro trabajo, el porcentaje de complicaciones hemorrágicas cerebrales sintomáticas es mayor de lo deseado, lo cual refuerza la necesidad de una evaluación riesgo-beneficio individualizada en busca de una adecuada selección de los pacientes con DMVO subsidiarios de TM.

La situación funcional del paciente es evaluada mediante la escala mRS tres meses después de la TM, definiendo una buena situación funcional como puntuaciones en la mRS de 0 a 2, este criterio es usado en múltiples estudios y ensayos clínicos para valorar el resultado de los tratamientos administrados en los pacientes con ictus isquémico. En nuestra muestra, el porcentaje de pacientes con una puntuación mRS 0-1 (excelente situación funcional) fue del 47,9% y el de pacientes con puntuaciones mRS 0-2 (buena situación funcional) fue del 62%. En el ensayo anteriormente mencionado de Goya y colaboradores, los resultados funcionales no mostraron un beneficio significativo de la TM frente a la fibrinolisis IV; siendo el porcentaje de mRS 0-1 similar al nuestro (41,6% en el grupo de TM y 43,1% en el grupo control). Por otro lado, nuestro porcentaje de pacientes con buena situación funcional a tres meses fue similar a lo descrito por otros estudios retrospectivos como el de Mönch S et al., quienes describieron que un 60% de los pacientes con oclusiones arteriales a nivel del segmento M2 de ACM presentaban unas puntuaciones en la mRS de 0 a 2 a tres meses.²⁰

Además de las variables que he ido comentando con influencia positiva sobre la evolución funcional a los 90 días (hemisferio cerebral, grado de reperfusión exitoso según eTICI), la edad (punto de corte en mayores de 80 años) y un déficit neurológico grave según la escala NIHSS son factores predictivos negativos, obteniendo mejores resultados a menor edad y menor déficit neurológico en la evaluación inicial del paciente.

Por último, siendo que algunos trabajos refieren que las DMVO distales a M2 tienen características distintas a las oclusiones en este segmento propiamente dicho,⁵ se realizó una tabla comparativa entre ambas categorías para nuestra muestra. No se encontró diferencias significativas entre ambos grupos excepto en cuanto a la puntuación en la escala NIHSS, presentando los pacientes con ictus por oclusión de M2, como era de esperar, un déficit

neurológico más grave, pues el territorio vascular cerebral afectado es más amplio en comparación con oclusiones arteriales más distales. Los segmentos arteriales “no M2” presentan una anatomía más compleja a la hora de realizar el procedimiento y era esperable obtener una duración del procedimiento más larga (31 vs 50 minutos), la mediana del número de pases superior (1 vs 2) y un porcentaje de reperfusión completa inferior (43,55% vs 38,88%), diferencias que por otra parte no alcanzaron significancia estadística. No obstante, esto podría deberse al escaso tamaño muestral de este grupo, como ya se mencionó previamente, el procedimiento endovascular suele ser más dificultoso entre más distal es la oclusión por las características anatómicas de los vasos entre otras cosas.

Dicho esto, la proporción de complicaciones observadas fueron muy similares entre ambos grupos, siendo la transformación hemorrágica cerebral asintomática la más frecuente en ambos grupos (12,5% vs. 16,66%). Respecto al resultado en la situación funcional a tres meses, los datos fueron similares entre ambos grupos, observando una puntuación en la mRS entre 0 a 2 del 60,93% en las oclusiones “no M2” frente al 55,5% en los ictus por oclusión de M2.

Finalmente, la mortalidad total de la muestra, durante el ingreso fue del 10,3% aumentando al 15,3% a los 3 meses. En nuestro estudio no hay grupo control con el que podamos comparar estos resultados, pero el porcentaje de mortalidad observado es comparables con la evidencia científica actual, un estudio realizado por Salsano y colaboradores, (2024) obtuvo una mortalidad a 3 meses del 16% sin diferencias significativas con el grupo que recibió únicamente FBL IV.²¹ Al comparar por grupos según el segmento arterial ocluido, es de mencionar que en los ictus “no M2” no hubo fallecidos durante el ingreso y solamente un caso a los 3 meses. En general, aunque el procedimiento haya sido más largo y se hayan conseguido menores tasas de reperfusión, no se han encontrado diferencias significativas ni en el resultado funcional ni en la mortalidad entre ambos grupos. Si bien, los resultados pueden estar influidos por la diferencia entre el tamaño muestral.

5. Limitaciones del estudio

El presente trabajo incluye las limitaciones intrínsecas de los estudios retrospectivos y observacionales. Se trata de un estudio realizado en un único centro, sin embargo, al ser el único hospital que realiza TM en Aragón, se incluye a la totalidad de pacientes que recibieron este tratamiento en esta comunidad autónoma. Entre los periodos analizados queda incluido el periodo de pandemia COVID que puede haber influido en los tiempos y la actividad asistencial. La mayor parte de los ictus han sido secundarios a la oclusión del segmento M2 de la arteria cerebral media y, a pesar de que no se hayan encontrado diferencias significativas con el subgrupo de ictus por oclusión del resto de vasos medianos-distales, puede suponer una limitación a la hora de generalizar nuestros resultados al resto de segmentos.

6. Conclusiones

Este estudio retrospectivo ha permitido caracterizar la población con ictus isquémico secundario a oclusión de vaso mediano y distal tratada mediante trombectomía mecánica en Aragón entre los años 2019 y 2023, así como valorar la efectividad del tratamiento y sus principales complicaciones.

La muestra incluyó 146 pacientes con una mediana de edad de 76 años. En el 87,67% de los pacientes la oclusión tuvo lugar en el segmento M2 de la ACM, y se consiguió una reperfusión exitosa en el 82,2% de los casos. El 62% de los pacientes tuvieron un buen resultado funcional a tres meses medido mediante la escala modificada de Rankin. Por otro lado, la mortalidad durante el ingreso fue del 10,3% aumentando al 15,5% a los 3 meses. Tanto el resultado funcional como la mortalidad están en línea con la literatura científica actual.

En relación con las complicaciones, se detectaron en el 41,8% de los casos, siendo la transformación hemorrágica la más frecuente (19,2%), mayoritariamente asintomática. No se asoció de forma significativa con un peor pronóstico funcional a los tres meses, aunque la frecuencia fue elevada.

Aunque la mayoría fueron oclusiones en el segmento M2, no se han encontrado diferencias significativas respecto al resto de vasos medianos-distales en cuanto a las características del procedimiento, complicaciones o el pronóstico funcional; con la excepción esperable de un déficit neurológico inicial más grave en los ictus por oclusión de segmento M2 según la escala NIHSS.

El análisis multivariante identificó como factores predictores de buen pronóstico funcional a los 3 meses una menor edad, una puntuación inicial más baja en la escala NIHSS, la localización del trombo en el hemisferio derecho y un grado de reperfusión tras la TM angiográficamente exitosa (2b, 2c o 3 según la escala eTICI).

En conclusión, los resultados obtenidos apoyan la trombectomía mecánica como una alternativa terapéutica en los ictus secundarios a DMVO, pero se requieren más ensayos clínicos que generen mayor evidencia para establecer recomendaciones definitivas que permitan una mejor selección de pacientes para este tratamiento.

7. Bibliografía

1. Instituto Nacional de Estadística [Internet] España: Instituto Nacional de Estadística; [Citado 15 de enero de 2025]. Recuperado a partir de: <https://www.ine.es/dyngs/Prensa/es/EDCM2023.htm>
2. Sociedad Española de Neurología [Internet] España: Sociedad Española de Neurología; [Citado 15 de enero de 2025]. Recuperado a partir de: <https://www.sen.es/>
3. Llanero Luque M, Toribio Díaz M.E, Romero Muñoz J.P y Cantarero Duque S. Enfermedades cerebrovasculares (I). En: María Elena Toribio Díaz, coordinadora. Apuntes de Neurología y Neurocirugía para estudiantes de Medicina. Universidad Francisco de Vitoria: Editorial UPV; sep 2023.p 31-50.
4. Saver JL, Chapot R, Agid R, Hassan A, 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.
5. Ospel JM, Nguyen TN, Jadhav AP, Psychogios MN, Clarençon F, Yan B, Goyal M. Endovascular treatment of medium vessel occlusion stroke. *Stroke*. 2024;55(3):769–778.
6. Chorenó-Parra JA, Carnalla-Cortés M, Guadarrama-Ortíz P, Chorenó-Parra JA, Carnalla-Cortés M, Guadarrama-Ortíz P. Enfermedad vascular cerebral isquémica: revisión extensa de la bibliografía para el médico de primer contacto. *Med Interna México*. 2019 Feb;35(1):61–79.
7. Nogueira RG, Doheim MF, Al-Bayati AR, Lee JS, Haussen DC, Mohammaden M, et al. Distal Medium Vessel Occlusion Strokes: Understanding the Present and Paving the Way for a Better Future. *J Stroke*. 2024;190–202.
8. 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*. 2016;387(10029):1723–31.
9. Zhang L, Su F, Zhang J, Xu J, Zhao M, Li D, et al. Mechanical Thrombectomy for Treatment of Acute Cerebral Infarction due to Distal Medium Vessel Occlusions: A Retrospective Cohort Study. *Brain Behav*. 2024;14(11):1–9.
10. Ibeh C, Elkind MSV. Stroke Prevention After Cryptogenic Stroke. *Curr Cardiol Rep* [Internet]. 2021;23(12).
11. Sarraj A, Sangha N, Hussain MS, Wisco D, Vora N, Eliovich L, et al. Endovascular therapy for acute ischemic stroke with occlusion of the middle cerebral artery M2 segment. *JAMA Neurol*. 2016;73(11):1291–6.
12. Menon BK, Hill MD, Davalos 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 Neurointerv Surg*.

2019;11(11):1065–9.

13. Zhang L, Su F, Zhang J, Xu J, Zhao M, Li D, Yin L. Mechanical thrombectomy for treatment of acute cerebral infarction due to distal medium vessel occlusions: a retrospective cohort study. *Brain Behav.* 2024;14(5).
14. Sun CH, Zaidat OO, Castonguay AC, Veznedaroglu E, Budzik RF, English J, et al. A decade of improvement in door-to-puncture times for mechanical thrombectomy but ongoing stagnation in prehospital care. *Stroke Vasc Interv Neurol.* 2023;3.
15. Wang M, Farouki Y, Hulscher F, Mine B, Bonnet T, Elens S, et al. Severely hypoperfused brain tissue correlates with final infarct volume despite recanalization in DMVO stroke. *J Belg Soc Radiol.* 2023;107(1):90.
16. Loh YN, Teo YH, Goh C, Toh KZX, Tan BY, Chan MY, et al. Thrombectomy for distal medium vessel occlusion stroke: Combined versus single-device techniques – A systematic review and meta-analysis. *Front Stroke.* 2023;2.
17. Toh KZX, Loh EW, Kwok GYR, Teo YH, Teo YN, Goh C, et al. Distal medium vessel occlusions in acute ischaemic stroke - Stent retriever versus direct aspiration: A systematic review and meta-analysis. *Eur Stroke J.* 2023 Jun;8(2):434–447.
18. Deb-Chatterji M, Flottmann F, Meyer L, Brekenfeld C, Fiehler J, Gerloff C, et al. Side matters: differences in functional outcome and quality of life after thrombectomy in left and right hemispheric stroke. *Neurol Res Pract.* 2022;4(1).
19. Goyal M, Ospel JM, Ganesh A, Dowlatshahi D, Volders D, Möhlenbruch MA, et al. Endovascular treatment of stroke due to medium-vessel occlusion. *N Engl J Med.* 2025 Apr 10;392(14):1385–95.
20. Mönch S, Nawka MT, Möhlenbruch MA, Bendszus M, Pfaff JAR. Mechanical thrombectomy of the middle cerebral artery. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2019 Dec;28(12):104542.
21. Salsano G, Sgarlata E, Marotta C, Azzini C, Rinaldi F, D'Anna L, et al. Endovascular thrombectomy versus intravenous thrombolysis for primary distal, medium vessel occlusion in acute ischemic stroke. *Med Intensiva.* 2024.
22. Ay H, Oliveira-Filho J, Buonanno FS, Ezzeddine M, Schaefer PW, Rordorf G, et al. Diffusion-weighted imaging identifies a subset of lacunar infarction associated with embolic source. *Stroke.* 1999;30(12):2644–2650.
23. Anexo I. Tejada Meza H, Serrano M, Sagarra D, Marta J, Barrena R, Gros B, et al. Ictus: tratamientos de reperfusión en el ictus isquémico agudo. Zaragoza: Servicio de Neurología, Hospital Universitario Miguel Servet; 2023. Protocolo ID Z2-1033-23. Revisión B.
24. Anexo II. Grupo del uso racional del medicamento en el tratamiento farmacológico del ictus. Recomendaciones para el uso racional del medicamento en el tratamiento farmacológico del ictus. Ictus isquémico: prevención secundaria. [Protocolo]. Servicio de

- Promoción de Uso Racional del Medicamento, Subdirección de Farmacia y Prestaciones, Servicio Andaluz de Salud;2022. Disponible: https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sincfiles/wsas-media-mediafile_sasdocumento/2022/Ictus_Definitivo_25-03-2022.pdf
25. Anexo III. García Jurado PB, Roldán Romero E, Pérez Montilla ME, Valverde Moyano R, Bravo Rey IM, Delgado Acosta F, Bravo-Rodríguez FA. Incidencia, pronóstico y predicción de la transformación hemorrágica tras el tratamiento revascularizador del ictus. Neurología Elsevier. 2021;36(9):589–96.

Figura 1. Rh Castilhos. Representación esquemática del polígono de Willis, arterias del cerebro y tronco cerebral [Internet]. Wikimedia commons,2017; [citado 11 de marzo de 2025]. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Circle_of_Willis_pt.svg

Figura 2. Valdueza JM, Schreiber SJ, Roehl J-E, Klingebiel R. Neurosonology and Neuroimaging of stroke.2nd ed. New York, U.S: Thieme;2008.383.

8. Anexos

ANEXO I.

Escala Rankin Modificada

ESCALA MODIFICADA DE RANKIN

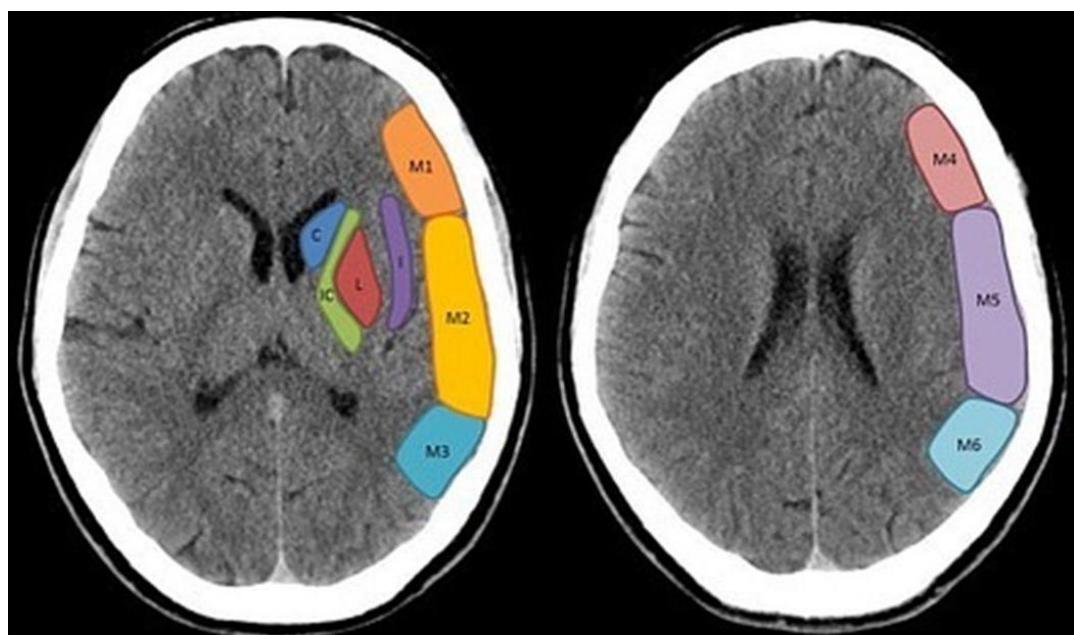
Grado	Descripción
0	Sin síntomas
1	No hay discapacidad significativa pese a los síntomas (es capaz de llevar a cabo las actividades que realizaba anteriormente)
2	Ligera discapacidad (incapaz de llevar a cabo todas las tareas que realizaba previamente, pero puede llevar sus asuntos sin asistencia)
3	Discapacidad moderada (requiere alguna ayuda, pero puede caminar sin asistencia)
4	Discapacidad moderatamente severa (incapaz de andar sin asistencia e incapaz de atender sus necesidades corporales sin ayuda)
5	Discapacidad severa (incapaz de levantarse de la cama, incontinente y requiriendo constante atención y asistencia sanitaria)
6	Muerte

Escala NIHSS (National institute of Health Stroke Scale). Escala de evaluación cuantitativa del déficit neurológico tras un ictus.

NIHSS						
1 ^{er} Apellido	2 ^a Apellido	Nombre				
		PUNTUACION				
		Inicio	2 h	24 h	7 días	
1a. Estado de conciencia Se puntúa como 3 solo si el paciente solo tiene movimientos reflejos en respuesta al dolor		0-Alerta				
		1-Somnoliento (respuesta a la voz)				
		2-Estuporoso (respuesta al dolor)				
		3-Coma (con o sin decorticación o descerebración)				
1b. Orientación Solo vale la respuesta inicial, no ayudar. Incapaz de hablar, tubo, disartria severa =1 Afasia o estuporoso- (no comprenden) = 2		0- Responde ambas correctamente				
		1- Contesta solo 1 correctamente o disartria severa				
		2- Ninguna adecuadamente o no es capaz de hacerlo				
1c. Obediencia orden sencilla - Motor Si se reconoce intento inequívoco pero no conseguido por debilidad = bien. Si no entiende, hacer gestos para que imite		"Abrir/cerrar ojos", "apretar mano no parética"	Inicio	2 h	24 h	7 días
		0-Realiza ambas correctamente				
		1-Realiza una correctamente				
		2-No realiza ninguna correctamente				
2. Mirada conjugada Si ceguera o afasia hacer ojos muñeca Si desviación se vence voluntaria u ojos muñeca = 1 Si paresia par (III,IV, VI) periférica, puntuar = 1		Sólo mirada horizontal (voluntaria o reflejos oculocefálicos)	Inicio	2 h	24 h	7 días
		0-Normal				
		1-Paresia parcial no total ni desviación forzada				
		2-desviación forzada mirada conj. no superada por m. oculocf				
3-Campos visuales Si ceguera 1 ojo evaluar el otro Si ceguera total (cualquier causa) puntuar 3 Si extinción visual puntuar 1 (en cuenta para pto 11) <i>Si estupor-coma, puntuar 2</i>		Campos por confrontación, cuadrantes sup e inf	Inicio	2 h	24 h	7 días
		0-Normal				
		1-Hemianopsia parcial (un solo ojo)				
		2-Hemianopsia completa				
		3-Ceguera total (incluso ceguera cortic)				
4. Paresia Facial Si alteración de conciencia o afásico usar mimica o estímulo doloroso		Enseñar dientes-sonreír, mimica	Inicio	2 h	24 h	7 días
		0-Ausente (movimiento normal y simétrico)				
		1-Paresia leve (pliegue nasolabial, asimetría sonrisa)				
		2-Paresia grave (parálisis total parte inferior hemicara)				
		3-parálisis completa hemicara (parálisis total inferior y superior)				
5. Fuerza en extremidad superior (Izda-Dcha) Afásicos usar gestos, no dolor. Explorar primero lado no parético. No valorar fuerza de la mano		Extender brazo palmas abajo (45º tumbado 90º sentado)	Inicio	2 h	24 h	7 días
		0-Normal (5/5) (Se mantiene elevado 10 segs)	I	D	I	D
		1-Paresia leve (4/5) (Caen antes de 10'', no contacta cama)				
		2-Paresia moderada (3/5) (puede levantarla pero contacta con la cama antes de 10 segs)				
		3-Paresia grave (2-1/5) (no vence gravedad o cae inmediato)				
		4-Paresia muy grave (0/5) (Ausencia total de movimiento)				
6. Fuerza en extremidad inferior (Izda-Dcha) Explorar primero lado no parético. Afásicos usar gestos, no dolor.		Pierna extendida (siempre tumbado elevar 30º)	I	D	I	D
		0-Normal (5/5) (Se mantiene elevado 5 segs)				
		1-Paresia leve (4/5) (Caen antes de 5'', no contacta cama)				
		2-Paresia moderada (3/5) (contacta con cama antes de 5'')				
		3-Paresia grave (2-1/5) (no vence gravedad o cae inmediato)				
		4-Paresia muy grave (0/5) (No movimiento)				
7. Dismetría (dedo nariz, talón-rodilla) Solo + si desproporcionada a debilidad. Si plejia o no comprende = 0. Asegurar campo visual, si ciego—tocar nariz		Hacer con ojos abiertos, testar ambos lados,	Inicio	2 h	24 h	7 días
		0-Sin dismetría				
		1-Presente en 1 extremidad				
		2-Presente en 2 extremidades				
8. Sensibilidad En afásicos, retirada al dolor. Si coma (1a=3) ó si alteración bilateral: poner 2 <i>Si estupor (1a=2)=puntuar 1*</i>		Cara, brazo, tronco, abdomen y pierna (no mano ni pie)	Inicio	2 h	24 h	7 días
		0-Normal				
		1-Leve-moderada hipoestesia (nota ser tocado - no dolor)				
		2-Anestesia severa o total (no nota ser tocado)				
9. Lenguaje Describir imagen, nombrar figuras, leer palabras... Si esta en coma profundo (1a=3), puntuar 3 NIH indica: si estupor, elegir < 3 :puntuar 2* Si muda previo, hacer escribir.		Hacer leer, nombrar y describir viñetas	Inicio	2 h	24 h	7 días
		0-Normal, no afasia				
		1-Afasia leve (falta fluidez pero se logra entender)				
		2-Afasia severa (imposible entenderse)				
		3-Mutismo (no capaz de hablar o comprensión nula)				
10. Disartria Valorar articulación de la palabra Si afasia = 3, Disartria = 2 <i>Si estupor(1a=2)= puntuar 1*. Intubados, no puntuar</i>		Repetir palabras	Inicio	2 h	24 h	7 días
		0-Articulación normal				
		1-Disartria leve a moderada (se entiende con dificultad)				
		2-Disartria grave, (ininteligible)				
11. Extinción-Negligencia-Inatención Valorar negligencia visoespacial o anosognosia Si coma, puntuar =2. <i>Si estupor, puntuar 1*</i> Si afasia, si atiende a ambos lados = 0.		Modalidades: Visual, táctil, auditiva, espacio, persona	Inicio	2 h	24 h	7 días
		0-Sin alteraciones				
		1-Inatención extinción en 1 modalidad				
		2- Hemi-negligencia grave o de varias modalidades o negligencia				
PUNTUACIÓN TOTAL						
Tensión Arterial						

*Estupor y datos en cursiva = puntuaciones sugeridas HUMS

Escala ASPECTS (Albert Stroke Programme Early TC Score). Escala cuantitativa de los cambios isquémico en el TC craneal en el territorio de la ACM.



Puntuación: Se asigna 1 pto por cada una de las áreas a continuación descritas (10 en total):

- **C:** Cabeza de núcleo caudado
- **L:** Núcleo lentiforme
- **IC:** Cápsula Interna
- **I:** Corteza Insular
- **M1:** Corteza anterior irrigada por la ACM
- **M2:** Corteza irrigada por la ACM, lateral a la corteza insular
- **M3:** Corteza posterior irrigada por la ACM
- **M4, M5 y M6** son las cortezas anterior, lateral y posterior del territorio de la ACM unos 2cm por encima de los territorios M1, M2 y M3 respectivamente.

Escala eTICI (expanded Thrombolysis In Cerebral Infarction). Escala del grado de reperfusión conseguido tras la TM.

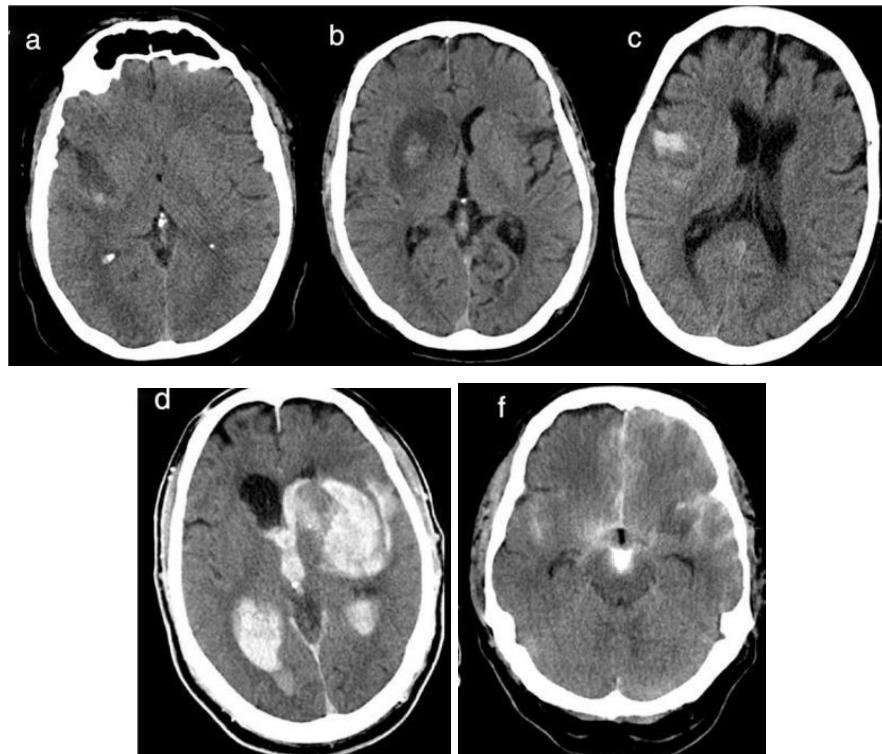
Grado	eTICI
0	Oclusión completa del vaso
1	Mínima reperfusión
2a	Reperfusión anterógrada en <50% del territorio vascular
2b	Reperfusión anterógrada en >50% del territorio vascular

2c	Reperfusión casi completa del territorio vascular (escasas oclusiones cortico-distales o flujo lento)
3	Reperfusión completa

ANEXO II. Clasificación TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Registry). Clasificación en función del origen etiológico del ictus.

Subtipo TOAST	Descripción
1. Ateroesclerótico	Aterosclerosis: - Aterosclerosis con estenosis: estenosis mayor o igual al 50%. - Aterosclerosis sin estenosis: estenosis inferior al 50% y factores de riesgo vascular. Infarto hemodinámico: oclusión o estenosis >90% en una arteria proximal (habitualmente carótida interna, común o arteria basilar) y existe un infarto en territorio frontera.
2. Cardioembólico	Trombo o tumor intracardíaco, estenosis mitral reumática, prótesis aórtica o mitral, endocarditis, fibrilación auricular, enfermedad del nodo sinusal, aneurisma ventricular izquierdo o acinesia después de un infarto agudo de miocardio, infarto agudo de miocardio (menos de 3 meses) o presencia de hipocinesia cardíaca global (FE<30%) o discinesia.
3. Ictus lacunar	Infarto menor de 1.5 cm de diámetro en el territorio de una arteria perforante cerebral, que habitualmente ocasiona clínicamente un síndrome lacunar (síndrome motor puro, síndrome sensitivo puro, síndrome sensitivo-motor, hemiparesia-ataxia y disartria-mano torpe).
4. Otras causas	Enfermedades sistémicas (conectivopatía, infección, neoplasia, síndrome mieloproliferativo, alteraciones metabólicas, de la coagulación...) u otras: disección arterial, displasia fibromuscular, aneurisma sacular, malformación arteriovenosa, trombosis venosa cerebral, angeítis, migraña, etc.
5. Indeterminado	Coexistencia de más de una etiología o causa desconocida.

ANEXO III. Clasificación de las transformaciones hemorrágicas tras la TM en diferentes tipos en función de sus características en la TC. Clasificación de Heidelberg para sangrado.



Tipo	Definición
Imagen a. Infarto hemorrágico tipo 1 (IH1)	Petequias en la periferia del infarto
Imagen infarto hemorrágico tipo 2(IH2)	Petequias confluyentes en el área del infarto sin efecto de masa
Imagen c. Hemorragia parenquimatosa tipo 1 (PH1)	Sangre en menos del 30% de la zona del infarto con ligero efecto de masa
Imagen d. Hemorragia parenquimatosa tipo 2 (PH2)	Sangre en más del 30% de la zona del infarto con efecto de masa
Imagen f. Hemorragia subaracnoidea (HSA)	Sangre en los espacios subaracnoideos