

ICTUS AGUDO CARÓTIDA INTERNA BIOMARCADORES DE IMAGEN Y MANEJO ENDOVASCULAR

Alex Lüttich Uroz

Unidad Neurorradiología Intervencionista
Hospital Universitario Donostia, San Sebastián



#SEN.R2024



Reunión Anual
**SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
NEURORRADIOLOGÍA**

7 - 9 de noviembre de 2024 • SAN SEBASTIÁN

Esquema

```
graph LR; Esquema[Esquema] --- I[Introducción]; Esquema --- O[Objetivos]; Esquema --- MM[Material y métodos]; Esquema --- R[Resultados]; Esquema --- D[Discusión]; Esquema --- C[Conclusiones];
```

Introducción

Objetivos

Material y
métodos

Resultados

Discusión

Conclusiones

Esquema

```
graph LR; Esquema[Esquema] --- Introducción[Introducción]; Esquema --- Objetivos[Objetivos]; Esquema --- Material[Material y métodos]; Esquema --- Resultados[Resultados]; Esquema --- Discusión[Discusión]; Esquema --- Conclusiones[Conclusiones];
```

Introducción

Objetivos

Material y
métodos

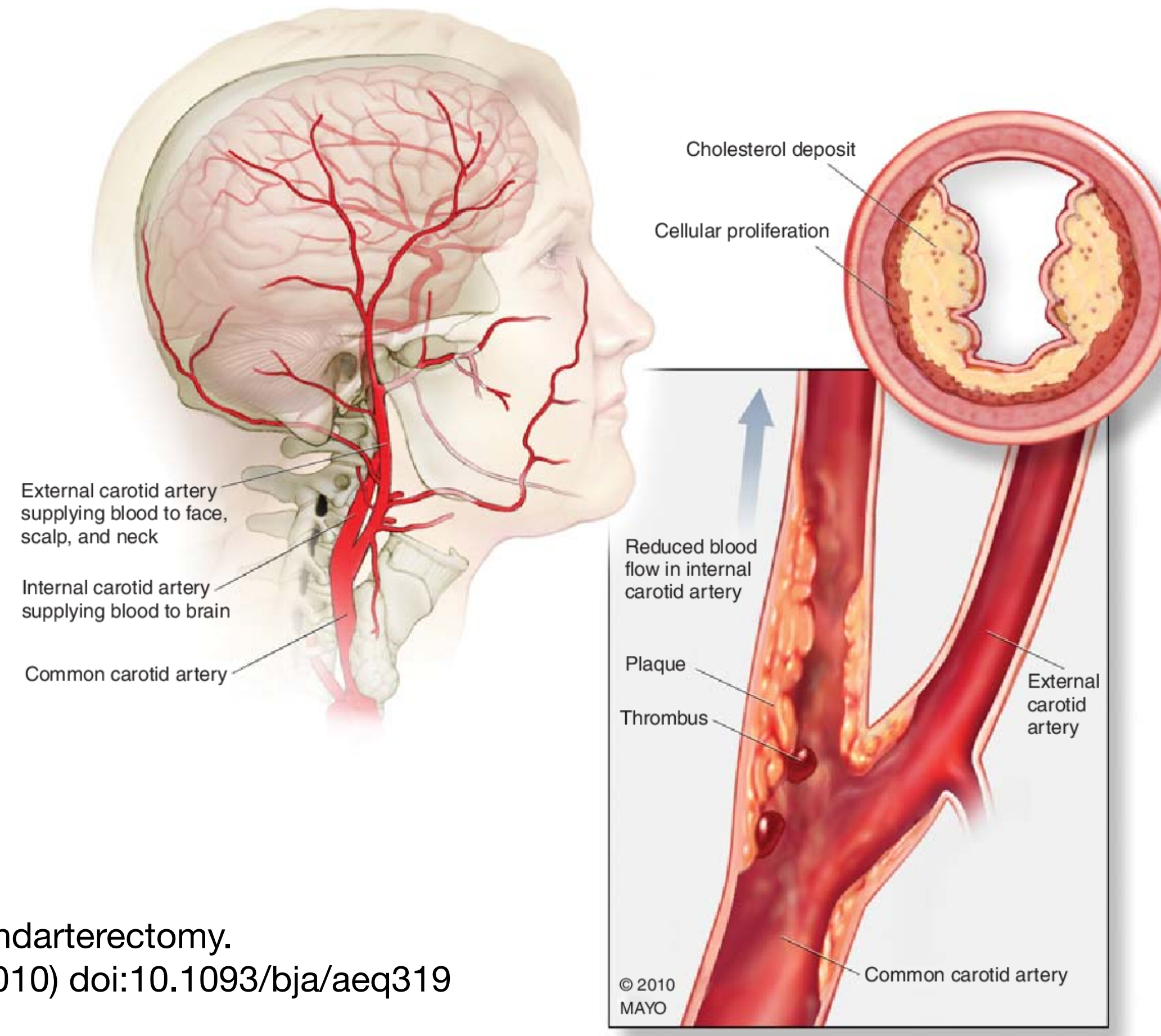
Resultados

Discusión

Conclusiones

INTRODUCCIÓN

- La **OACI** se encuentra entre el 10 y el 20 % de los ictus agudos.
- Tienen mal pronóstico funcional y una elevada mortalidad.



Carotid artery disease: stenting vs endarterectomy.

British Journal of Anaesthesia 105 (S1): i34–i49 (2010) doi:10.1093/bja/aeq319

INTRODUCCIÓN

- Revisión de la TM en el ictus por OACI (aislada o en tándem), extraída del registro Nordictus.
- OACI **aislada (ISOLATE)**: No evidencia científica ni ensayos randomizados que demuestre cual es el mejor de los tratamientos en el momento actual en casos de OACI proximal **aislada**.
- OACI **en tándem**: Ensayos clínicos **TITAN y ETIS** con mayor N y evolución clínica favorable del 51,5% tras la TM. Demuestran seguridad y eficacia en la implantación de **STENT** en agudo con monoantiagregación plaquetaria.

Las **indicaciones** precisas para la **implantación del stent** en la OACI **no están aún protocolizadas**

INTRODUCCIÓN

- Analizamos los **biomarcadores de imagen**, basado en el TC multimodal en el ICTUS agudo, con valor predictivo de recanalización y pronóstico funcional tras una OACI.
- Se han validado estos biomaracadores en los tratados con **rtPA endovenosa**, que demostró recanalización fallida y peor resultado clínico en:
 - Valores bajos CBS
 - Oclusión proximal
 - Trombos largos y menos permeables.

Sin embargo, el valor de los biomarcadores de imagen es más controvertido en el ámbito de la TM

BIOMARCADORES DE IMAGEN ASOCIADOS CON LA RECANALIZACIÓN VASCULAR Y PRONÓSTICO FUNCIONAL

Se han descrito asociaciones de biomarcadores con la duración de la TM y el resultado funcional:

Por ej., el ensayo **MR CLEAN** demostró que:

la **oclusión distal**, un **mayor CBS** y una **longitud de trombo más corta**, se asocia a mejor resultado funcional clínico y a una TM más rápida. El **trombo permeable** se asocia a mejor resultado clínico funcional.



Algunos estudios han reportado que los **trombos hiperdensos** son más propensos reperfundir. En este estudio se revisa la literatura de los biomarcadores asociados a recanalización vascular.

Esquema



Objetivos principales

Objetivos secundarios

OBJETIVOS PRINCIPALES

- Evaluar la **eficacia y seguridad** de los distintos abordajes de TM en el tratamiento de pacientes con ictus isquémico agudo secundario a OACI.
- Caracterizar **patrones de trombosis** mediante **biomarcadores de imagen** multimodal en pacientes con ictus isquémico agudo secundario a OACI.

El valor de los biomarcadores de imagen es más controvertido en el ámbito de la TM

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Analizar **factores predictores**: de **FPE**, **mTICI 2c-3** y **mRS 0-2** a los 3 m.
- Analizar las **Complicaciones**, la tasa de hemorragia intracraneal sintomática y mortalidad a 3 m.
- Valorar el impacto terapéutico resultante de la colocación de **stent carotídeo** en fase aguda

No indicaciones precisas ni protocolos para la **implantación del stent** en la OACI

Esquema

Introducción

Objetivos

Material y
métodos

Resultados

Discusión

Conclusiones

- Población de estudio
 - Criterios de inclusión
 - Criterios de exclusión
- Tamaño de la muestra
- Recogida de variables
- Aspectos legales y éticos
- Protocolo de neuroimagen
 - TC craneal
 - TC perfusión
 - Angiografía por TC
- Procedimiento endovascular
- Variables de estudio
- Análisis estadístico

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional retrospectivo, con inclusión prospectiva.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Analizamos las TM de **186 pacientes**, con edad superior a 18 años; dividida en **4 cohortes**:

- **Grupo I: OACI proximal aislada**
- **Grupo II: OACI proximal y tándem por segunda oclusión en TICA, M1 o M2**
- **Grupo III: Oclusión de TICA**
- **Grupo IV: Oclusión de TICA más tándem por segunda oclusión en M1 o M2**

TM realizadas en el **Hospital Universitario de Donostia, San Sebastián**, de **enero de 2015 a noviembre de 2021**

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Criterios de inclusión

Edad ≥ 18 años

Ictus isquémico OACI
tributario de TM

mRS previo ≤ 2

Tratable lo antes posible
a la aparición de los
síntomas

Firma CI el paciente o
representante legal

Criterios de exclusión

Rankin > 2

ASPECTS < 6

Trombosis en ACA (tándem)

TM siguiendo los criterios y protocolos utilizados en la práctica clínica habitual

PROTOCOLO DE NEUROIMAGEN

El protocolo de TC multidominal incluye 3 pasos, que se detallan a continuación:

1. TC craneal

Imágenes de 5 mm de espesor de todo el cerebral sin contraste mediante técnica helicoidal desde la base del cráneo hasta el vértice con 120 Kv, 230 mA y 0.75 s de tiempo de rotación.

2. TC perfusión

Imágenes tras administrar 30 ml de suero fisiológico seguidos de 40 ml de contraste ev y otros 80 ml de suero fisiológico para el lavado de la vía venosa. El flujo fue de 5 ml/s con vía venosa periférica. Se incluye el nivel de ganglios basales y región supraganglionar.

3. Angiografía por TC

Adquisición desde cayado aórtico hasta vértice craneal, tras la 60 ml de contraste ev., seguido de 40 ml de suero fisiológico y flujo de 5 ml/s. La adquisición automática tras 20-30 segundos desde la inyección y un umbral de atenuación de 150-180 UH.

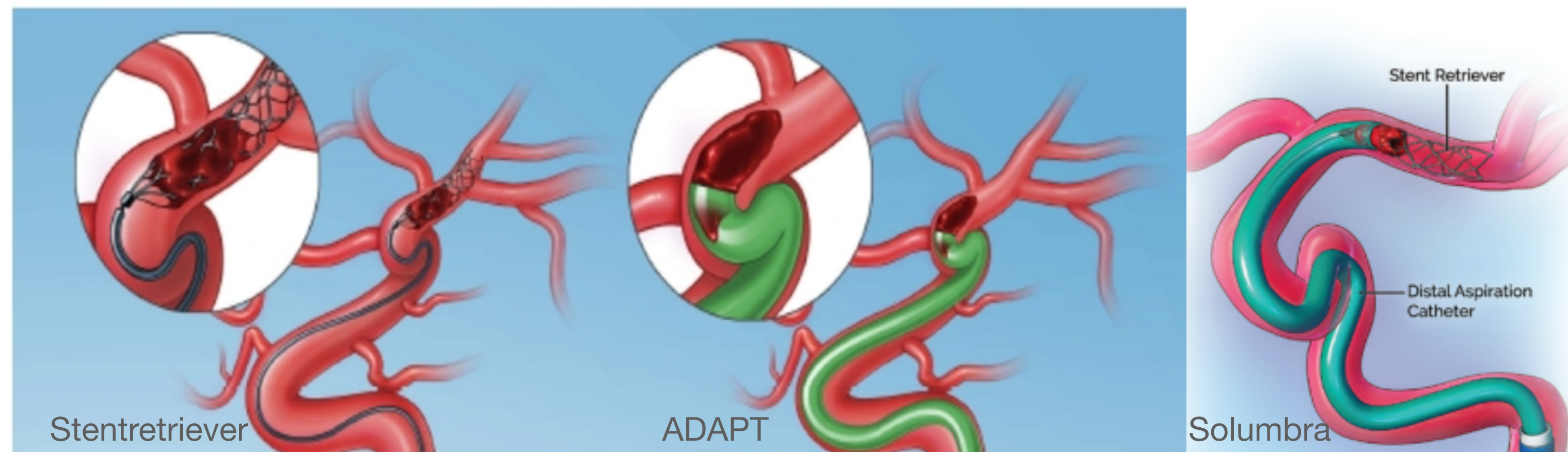
PROCEDIMIENTO ENDOVASCULAR

La TM se realizó en la mayoría con **sedación** asistida por un anestesista.

El acceso generalmente a través de **abordaje femoral** con técnica de Seldinger.

Se realizó una **arteriografía diagnóstica** para confirmar el nivel de oclusión arterial.

La **técnica de TM** varía en función de neurorradiólogo intervencionista (tromboaspiración o técnica tipo solumbra con stent retriever), las características del paciente, la localización del trombo y la posibilidad de más de un punto de oclusión (oclusiones 'en tándem').



VARIABLES DEL ESTUDIO

Se recogieron:

- **Datos demográficos**
- **Factores de riesgo vascular:** HTA, DM...
- **Clínica:** NIHSS...
- **Imagen Radiológica:** biomarcadores en TC diagnóstico y TC control 24h
- **Tratamiento:** TICI, técnicas TM: stentriever, tromboaspiración, combinada...
- **Evolución clínica:** NIHSS, mRS...
- **Complicaciones hemorrágicas**
- **Implantación del stent carotídeo en agudo**
- **Seguimiento mRS a los 3m**

RECOGIDA DE VARIABLES DEL ESTUDIO

Categoría	Variable	Tipo de variable	Unidad	Obtención o elemento de medida	Significado
Demográfica					
	Edad	Continua	Años	Historia clínica	Comorbilidad
	Género	Dicotómica	Masculino, femenino	Historia clínica	Comorbilidad
Factores de riesgo				Historia clínica	
	Tabaquismo	Dicotómica	Sí, no	Historia clínica	Comorbilidad
	Enolismo	Dicotómica	Sí, no	Historia clínica	Comorbilidad
	Hipertensión	Dicotómica	Sí, no	Historia clínica	Comorbilidad
	Diabetes mellitus	Dicotómica	Sí, no	Historia clínica	Comorbilidad
	Dislipemia	Dicotómica	Sí, no	Historia clínica	Comorbilidad
	Fibrilación auricular	Dicotómica	Sí, no	Historia clínica	Comorbilidad
	Cardiopatía isquémica	Dicotómica	Sí, no	Historia clínica	Comorbilidad
	Ictus previo	Dicotómica	Sí, no	Historia clínica	Comorbilidad
	Tratamiento anticoagulante	Dicotómica	Sí, no	Historia clínica	Comorbilidad
	Tratamiento antiagregante	Dicotómica	Sí, no	Historia clínica	Comorbilidad
	Tratamiento con estatinas	Dicotómica	Sí, no	Historia clínica	Comorbilidad
	mRS basal	Ordinal	0, 1, 2, 3	Historia clínica	Estado funcional
Clínica					
	NIHSS basal (132)	Discreta	0-42	Historia clínica	Gravedad clínica
	Tiempo de inicio conocido	Continua	Minutos	Historia clínica	Cronología
	Ictus del despertar	Dicotómica	Sí, no	Historia clínica	Cronología
Imagen					
	ASPECTS (14)	Discreta	0-10	Escala ASPECTS, TCNC	Extensión isquémica en tejido cerebral
	Lateralidad del infarto	Dicotómico	Derecha, izquierda	TCNC, angioTC	Topografía tisular
	Territorio vascular	Nominal	ACM superficial, ACM profundo, ACM superficial y profundo	TCNC, angioTC	Topografía vascular
	Localización oclusión	Nominal	ACI extracraneal, TICA	angioTC, DIVAS	Topografía vascular
	Segunda oclusión	Nominal	TICA, M1, M2	angioTC, DIVAS	Oclusión en tándem
	Grupo de oclusión	Nominal	ACI proximal aislada, TICA con oclusión M1/M2, TICA aislada, TICA con oclusión M1/M2	angioTC, DIVAS	Categorización de cohortes de pacientes con infarto cerebral agudo según nivel de oclusión carotídeo

Categoría	Variable	Tipo de variable	Unidad	Obtención o elemento de medida	Significado
	Densidad visual del trombo	Nominal	Hiperdensidad, isodensidad	Escala visual respecto arteria contralateral, visor RadiAnt, TCNC	Caracterización trombosis
	Atenuación media del trombo	Continua	Unidades Hounsfield	Visor RadiAnt, TCNC	Caracterización trombosis
	Longitud del trombo	Continua	Milímetros	Visor RadiAnt angioTC, TCNC	Caracterización trombosis
	Permeabilidad del trombo	Continua	Unidades Hounsfield	TCNC, angioTC	Caracterización trombosis
	Clot burden score	Ordinal	0-10	Visor RadiAnt, angioTC	Carga trombótica
	Calcificación del sifón carotídeo	Ordinal	Ausente, grado I (fina discontinua), II (fina continua), III (gruesa discontinua), IV (gruesa continua)	Escala visual de Woodcock (133), TCNC	Carga de calcio global en sifones carotídeos
	Circulación colateral (134)	Ordinal	Pobre (<25% llenado territorio ocluido, intermedia (26-75%), buena (>75%)	Escala visual, angioTC	Caracterización circulació leptomeníngea asociada a la oclusión carotídea
	Tortuosidad ACI extracraneal	Ordinal	Ausente (recta), tortuosa, enrollada, torcida	Visual, DIVAS (135)	Factor anatómico
	Tortuosidad ACI intracraneal	Ordinal	Tipo I (abierta), II (cerrada), III (tortuosa), IV (tortuosa severa)	Visual, DIVAS (135)	Factor anatómico
	Volumen de infarto cerebral CTP	Continua	Mililitros	Progama Minerva Stroke (36)	Perfil hemodinámico de la isquemia
	Volumen de hipoperfusión	Continua	Mililitros	Progama Minerva Stroke (36)	Perfil hemodinámico de la isquemia
	Volumen de penumbra (mismatch)	Continua	Mililitros	Progama Minerva Stroke (36)	Perfil hemodinámico de la isquemia
	Ratio de penumbra	Continua	-	Progama Minerva Stroke (36)	Perfil hemodinámico de la isquemia
Tratamiento					
	Fibrinólisis endovenosa	Dicotómica	Sí, no	Historia clínica	Tipo tratamiento
	Técnica de trombectomía	Nominal	Aspiración, Stentriever + aspiración	Historia clínica	Tipo tratamiento
	Modalidad tratamiento reperfusor	Nominal		Historia clínica	Tipo tratamiento

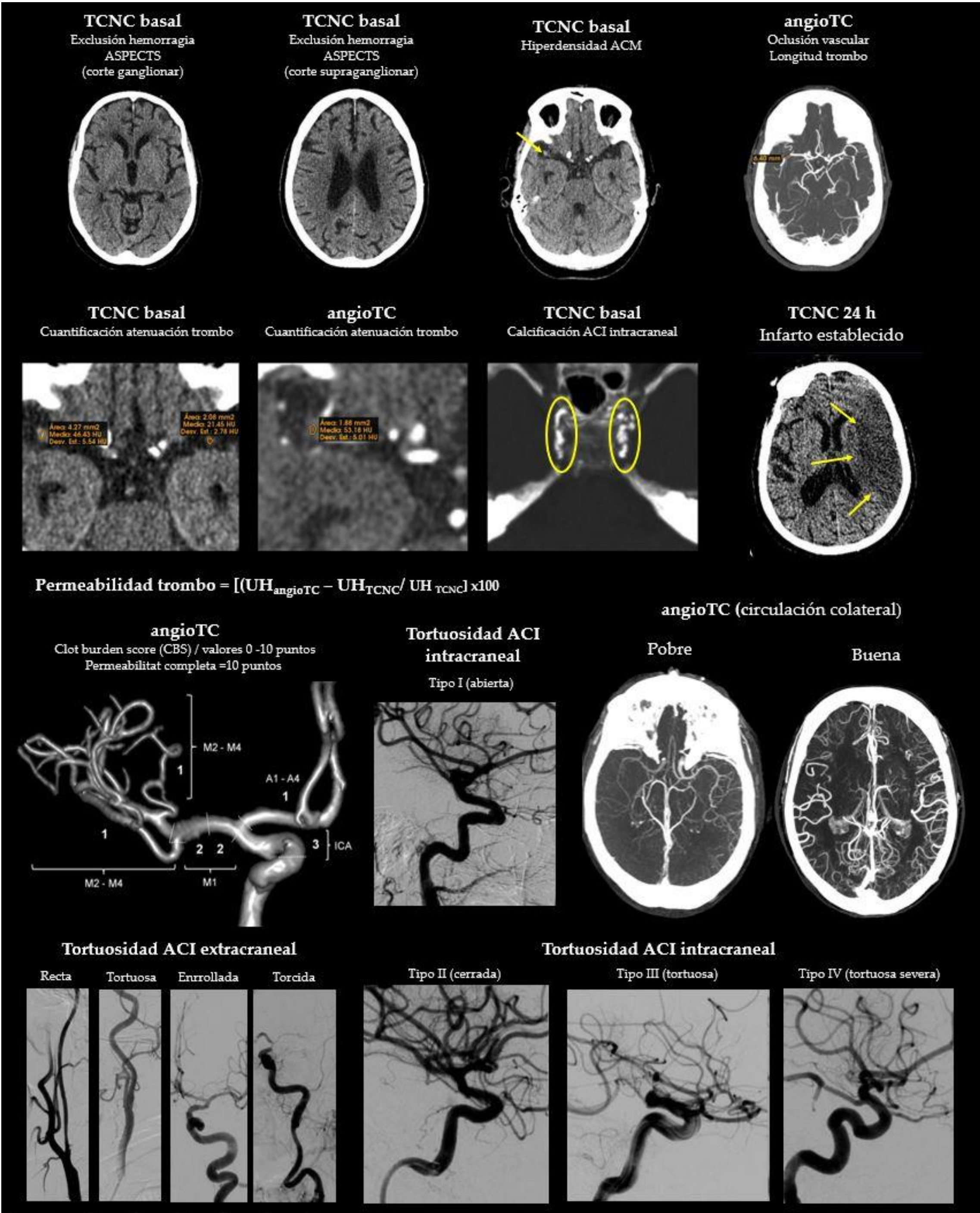
Categoría	Variable	Tipo de variable	Unidad	Obtención o elemento de medida	Significado
	Tiempo inicio clínica a punción trombectomía	Continua	Minutos	Historia clínica	Tiempo tratamiento
	Tiempo de trombectomía	Continua	Minutos	Historia clínica	Tiempo tratamiento
	Efecto de primer pase (136)	Dicotómica	Sí, no	mTICI 2c/3	Eficacia tratamiento
	mTICI final de procedimiento	Ordinal	0, 1, 2A, 2B, 3	mTICI 0-3	Grado recanalización final
	Número de pases	Discreta	0-8	Historia clínica	Eficacia tratamiento
	Anestesia durante trombectomía	Dicotómica		Historia clínica	Anestesia
	Implantación stent en fase aguda	Dicotómica		Historia clínica	Valor de la colocación de stent en fase aguda
Evolución					
	NIHSS a las 24h	Discreta	0-42	Historia clínica	Gravedad clínica
	Volumen de infarto 24 h	Contínua	Mililitros	Programa ImFusion	Volumetría lesional
	Complicaciones relevantes asociadas al procedimiento	Nominal	Rotura arterial, disección arterial	Historia clínica	Seguridad terapéutica
	Hemorragia posttratamiento	Ordinal	Ausente, IH1, IH2, PH1, PH2, remota	TCNC	Seguridad terapéutica
	Hemorragia sintomática	Dicotómica	Sí, no		Seguridad terapéutica
	NIHSS al alta hospitalaria	Discreta	0-42	Historia clínica	Gravedad clínica
	mRS al alta hospitalaria	Ordinal	0-6	Historia clínica	Estado funcional
	mRS a los 3 meses	Ordinal	0-6	Historia clínica	Estado funcional
Etiología					
	Etiología del infarto según clasificación TOAST (10)	Nominal	Aterotrombótico, cardioembólico, inhabitual, indeterminado	Historia clínica	Etiología del infarto cerebral

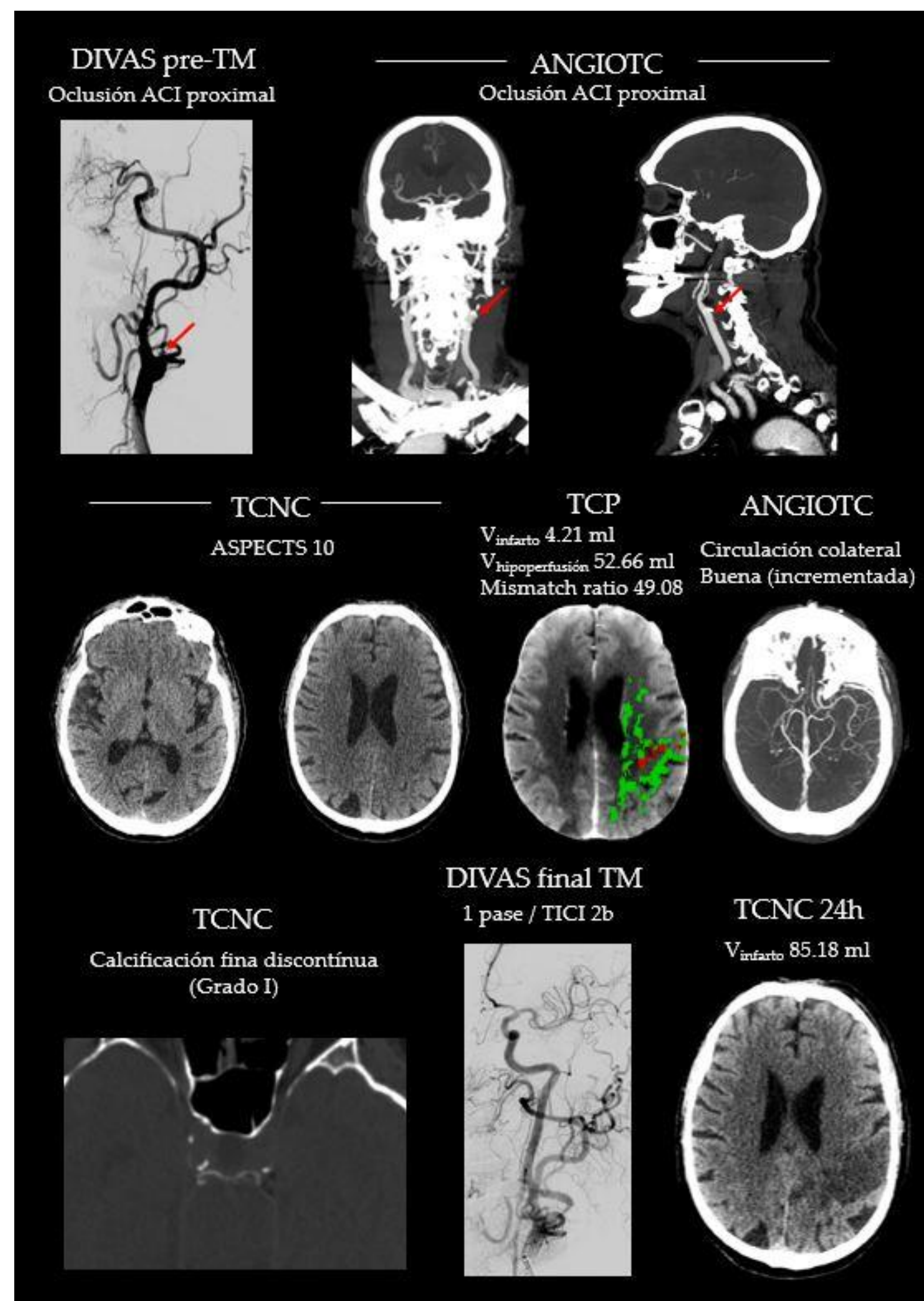
Biomarcadores de imagen



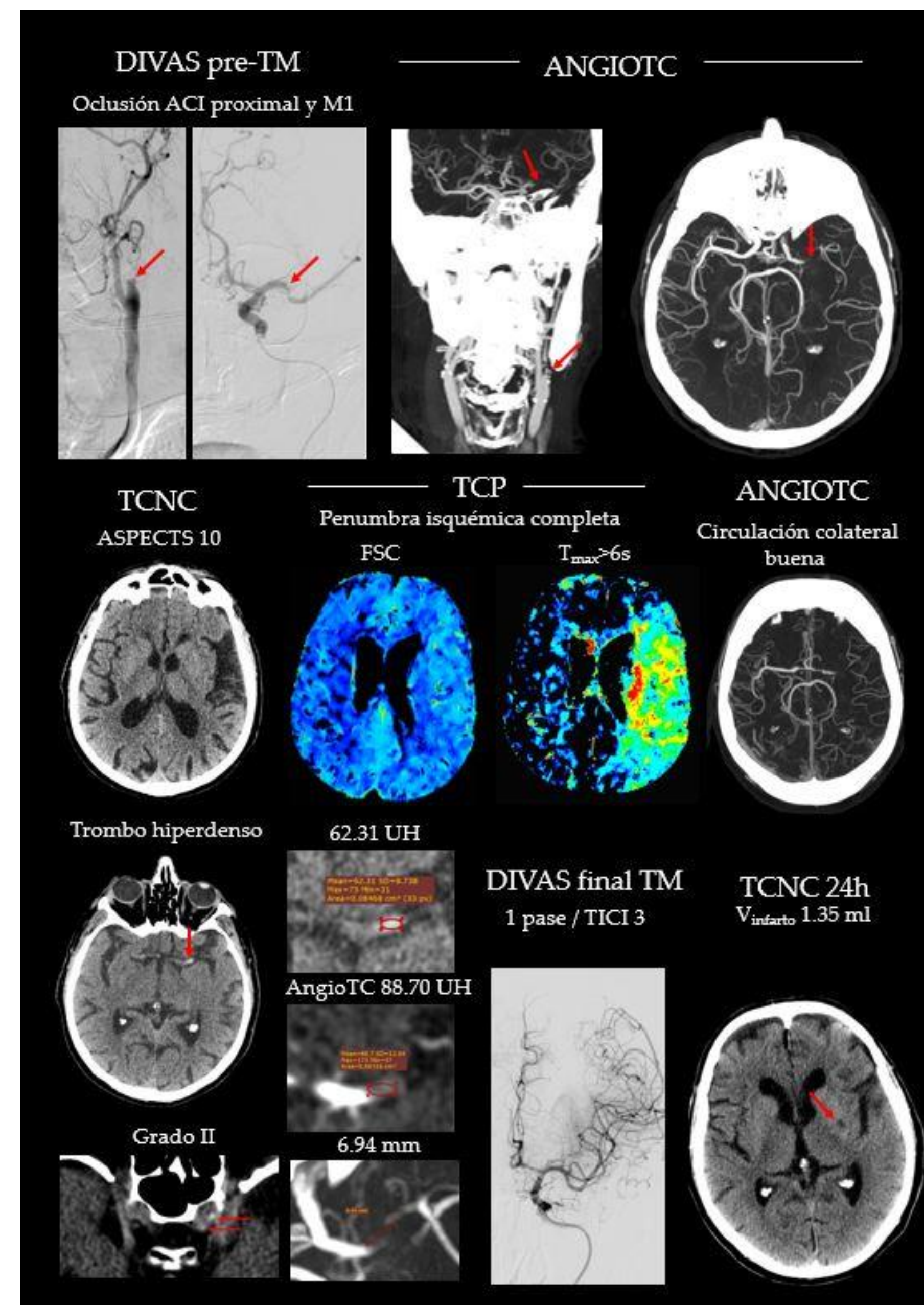
Variables de imagen a partir de:

- TCNC pre TM
- AngioTC
- TCP
- TCNC control 24h., tras TM



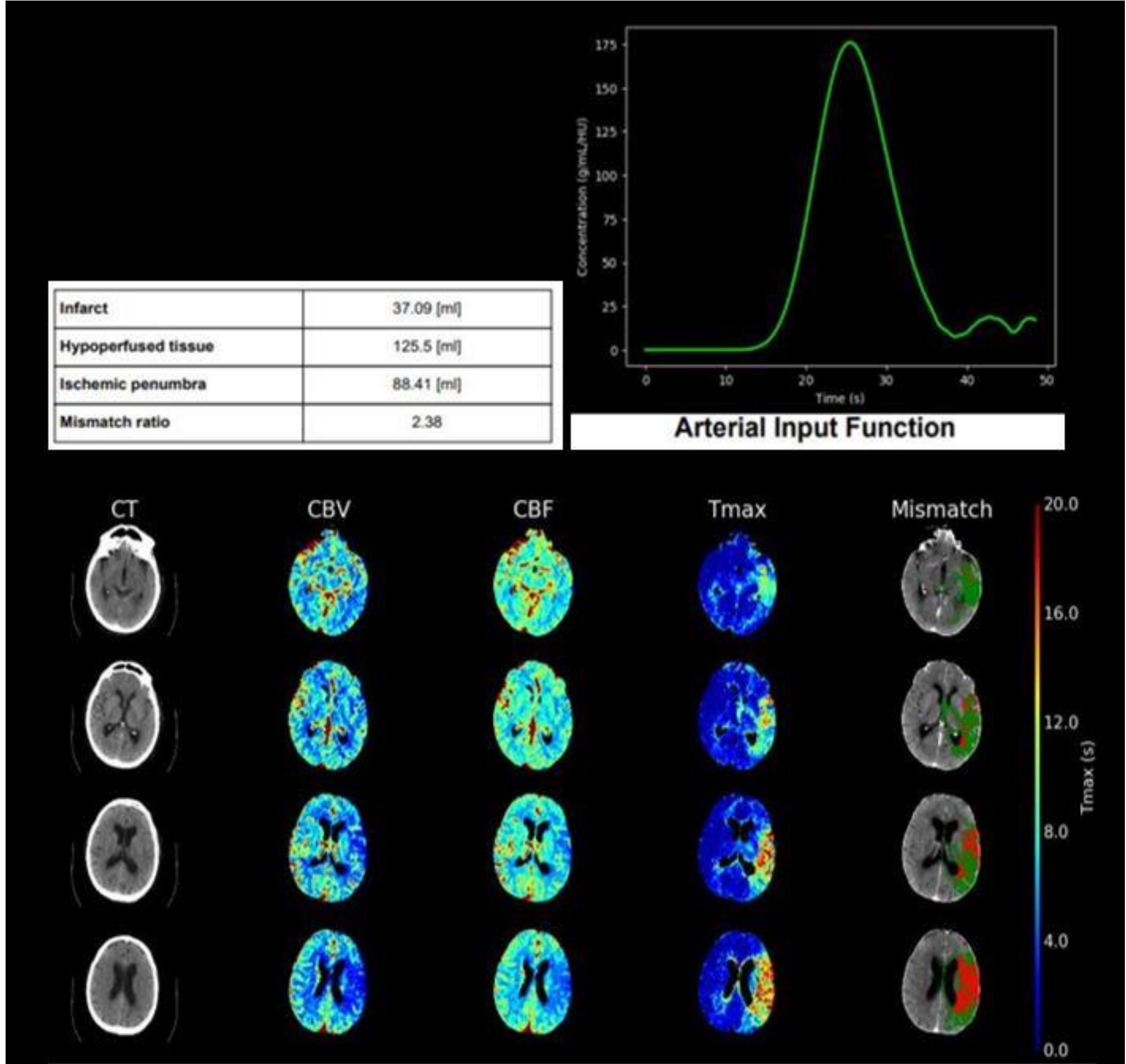


OACI aislada/ISOLATE



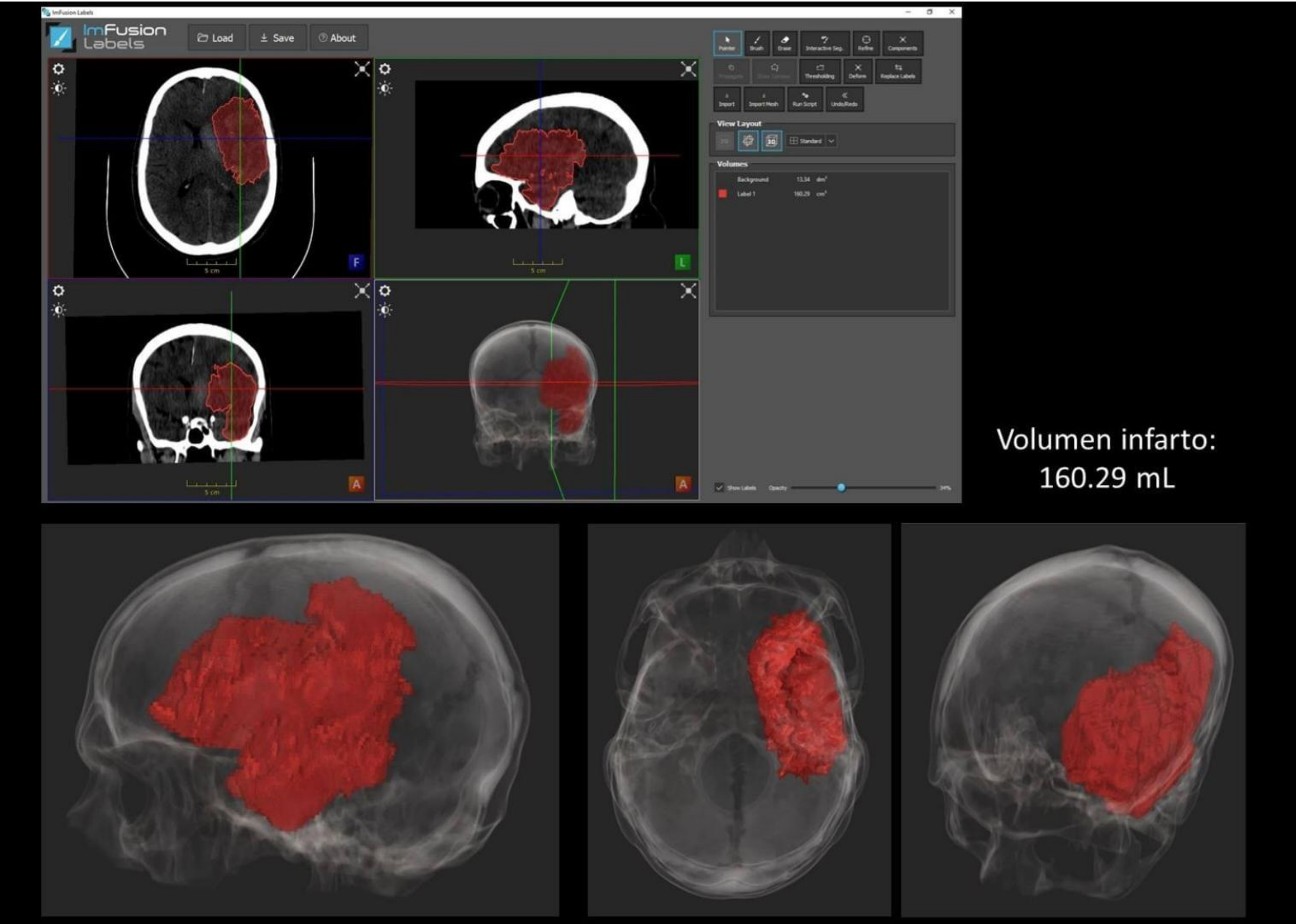
OACI proximal + M1 en tándem

Segmentación lesional. Determinación volumétrica del infarto cerebral a las 24 horas tras la trombectomía mecánica mediante la plataforma de análisis ImFusion.



Minerva Stroke

Determinación de los índices de perfusión pre-TM



Volumen infarto:
160.29 mL

ImFusion

Cuantificación de volumen de infarto 24h tras TM

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó con el programa informático r (versión 3.2).

La asociación entre variables cualitativas se estudió mediante el **test de la ji al cuadrado** y las cuantitativas con la **prueba de t de student o la u de mann whitney**, según la normalidad.

Para el contraste se aplicó técnica ANOVA.

Para determinar los **factores pronósticos** asociados a la recanalización tras TM se realizó modelos de **análisis multivariante** mediante regresión logística binaria, siendo las variables dependientes las comentadas y como variables independientes aquellas que presentaban una asociación en el **análisis bivariante** con un nivel de significación <0.05 .

El **punto de corte de la longitud del trombo para predecir el efecto de primer pase** se determinó mediante **curva ROC**, aportando sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor positivo negativo.

Esquema



```
graph LR; Esquema[Esquema] --- Introducción[Introducción]; Esquema --- Objetivos[Objetivos]; Esquema --- Material_y_métodos[Material y métodos]; Esquema --- Resultados[Resultados]; Esquema --- Discusión[Discusión]; Esquema --- Conclusiones[Conclusiones];
```

Introducción

Objetivos

Material y
métodos

Resultados

Discusión

Conclusiones

RESULTADOS:

- La cohorte total final de **182 pacientes. 76 mujeres (42%)**
- **Edad media de 75 años (65-84).** El **59%** de los pacientes eran **hipertensos**.
- La media **NIHSS** basal de **18 puntos**.
- **No diferencias significativas en el NIHSS 24h ni en el alta hospitalaria**
- **Todos los pacientes con tendencia a la mejoría clínica**

RESULTADOS:

4 cohortes según nivel de oclusión en ACI (60 oclusiones aisladas y 122 oclusiones en tándem).

- Grupo I: 20 pacientes con oclusión de ACI proximal aislada
- Grupo II: 93 pacientes con oclusión de ACI y tándem por segunda oclusión en TICA, M1 o M2
- Grupo III: 29 pacientes con oclusión de TICA
- Grupo IV: 40 pacientes con oclusión de TICA más tándem por segunda oclusión en M1 o M2

El **grupo IV** fue más senil (84 años; $p=0.005$) y con género femenino más prevalente (60%; $p=0.038$).

El **grupo I** tuvo más prevalencia en tabaquismo, enolismo y antecedente de cardiopatía isquémica.

La presentación clínica fue más severa en el **Grupo III** (media NIHSS de 21 puntos; $p<0.001$).

Modalidades de tratamiento reperfusor fueron similares entre los 4 grupos: 70-75% directos a TM y 25-30% rtPA + TM

RESULTADOS: Tratamiento

- **Tromboaspiración, técnica más utilizada (hasta 70% de los casos)** pero en el grupo III fue tratado a partes similares: tromboaspiración y técnica combinada (solumbra)
- **No diferencias significativas:**
 - Tiempo de inicio de la clínica a la punción de TM
 - Tiempo total de TM
 - Tiempo de inicio de la clínica al final de la TM
- **Tasas de FPE** fueron similares entre los 4 grupos, con un **29% global**, así como el resultado final de recanalización tras la TM.
- **No diferencias en el Número de Pases de TM.**
 - **Máximo de dos pases:** 60% de los **grupos I y II** respecto **40%** de los **grupos III y IV**
- **No diferencias** significativas en el **NIHSS a las 24 horas, Volumen de Infarto 24h, NIHSS al alta hospitalaria ni mRS al alta**, aunque los grupo III y IV presentaron unos valores más elevados.



RESULTADOS: Biomarcadores de imagen

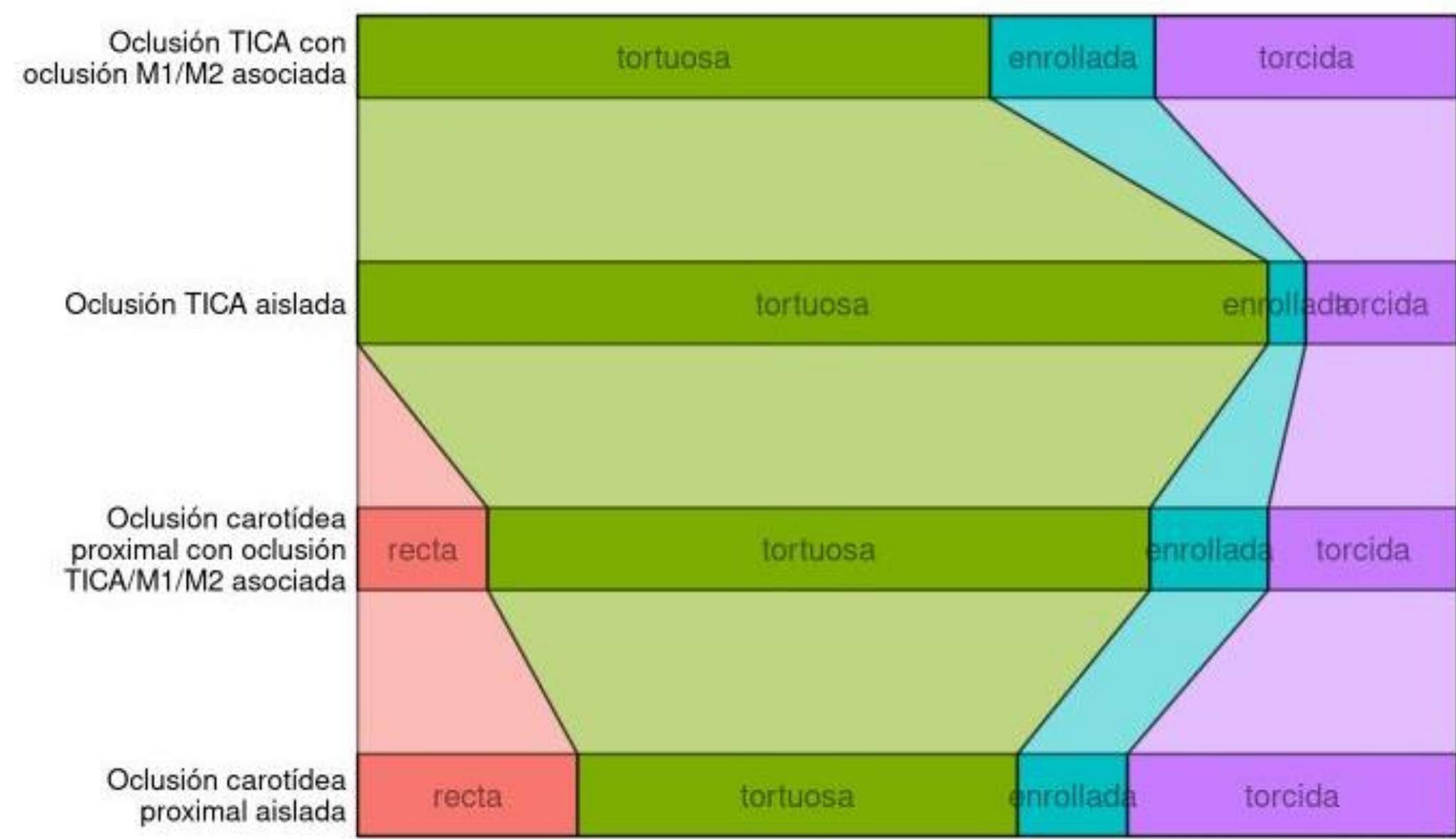


- El **87.9%** presentaron **ASPECTS de 7 y 10**. Similar en las 4 cohortes.
- Los grupo III y IV, más frecuencia **afectación territorio superficial y profundo de ACM** (76% y 93%, respectivamente).
- **Caracterización de los trombos:**
 - La mayoría de trombos **80%** son hiperdensos, un **20%** isodensos, similar entre cohortes
 - Densidad en TCNC entre **50-55 UH**, similar entre cohortes
 - Longitud media de **16 mm**
 - CBS de 6 puntos**
 - Densidad en angioTC de **64 UH**
 - La permeabilidad de trombo de **16 (6-38)UH**
- La oclusión TICA en tándem, se detectaron **trombos más largos** ($p=0.034$), valores de **atenuación más bajos** en angioTC ($p=0.031$) y mayor carga trombótica (valores de **CBS más bajos**; $p<0.001$), y **permeabilidad más baja**, no significativa.
- El **patrón de calcificación de sifon carotídeo más severo frecuente** fue en los grupos III y IV.

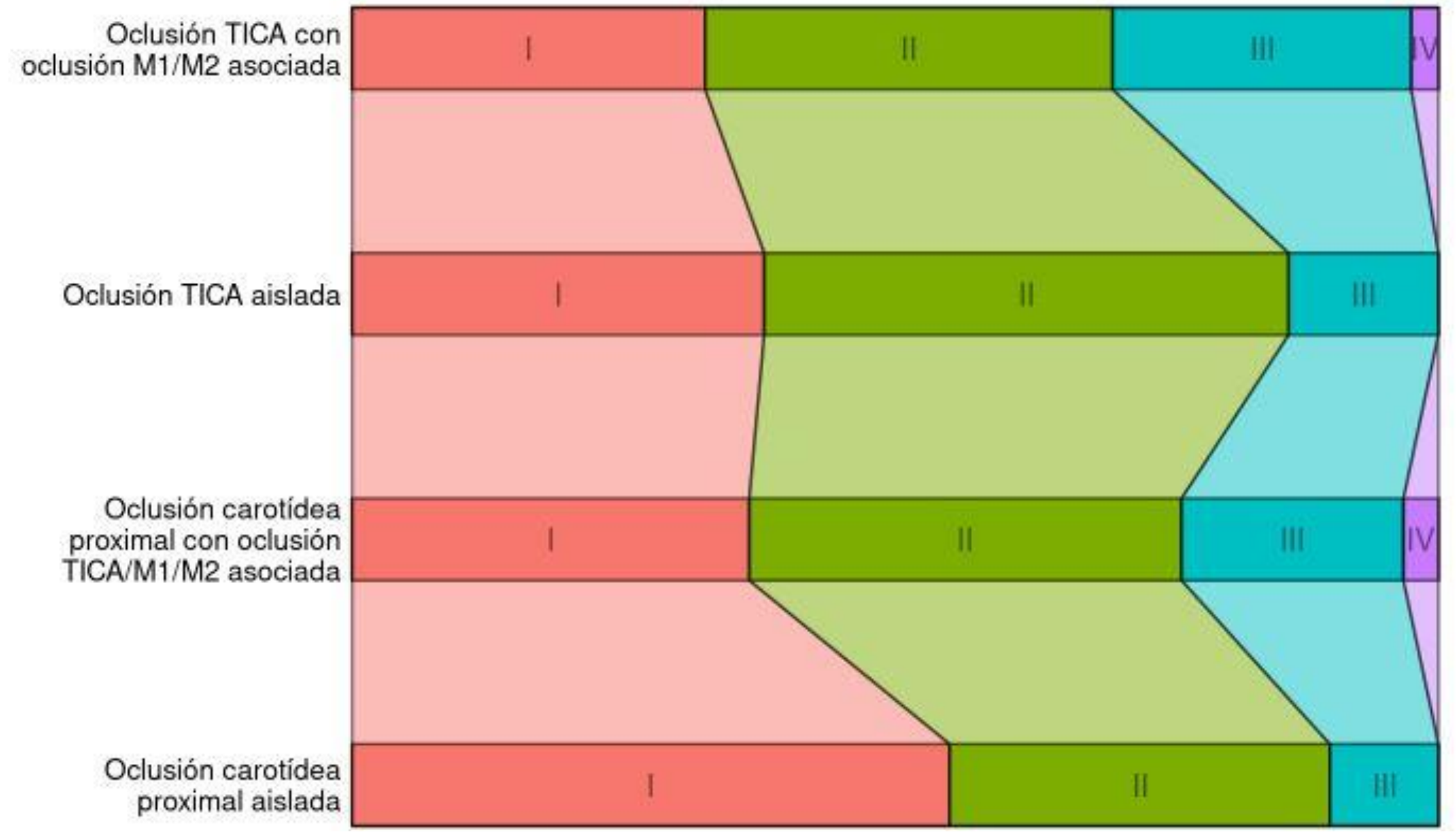
Patrón de circulación más desfavorable acorde a incremento progresivo en la categoría de grupo, siendo pobre en el 0%, 22%, 33% y 40% de los grupos I, II, III y IV, respectivamente.

Todos los pacientes con **oclusión de TICA (grupos III y IV)** presentaron algún tipo de **tortuosidad en la ACI extracraneal**, mientras que los grupos I y II, en un 10-20% de los casos dicha arteria fue recta.

La **tortuosidad de la ACI intracraneal** fue más severa en los **grupos III y IV**.



Gradación de la tortuosidad de la ACI extracraneal según la cohorte de oclusión carotídea.



Gradación de la tortuosidad de la ACI intracraneal según la cohorte de oclusión carotídea.

Los **estudios de TCP** demostró tendencia a valores de infarto cerebral más elevados en el **grupo IV**, aunque volumen de penumbra isquémica similares.

RESULTADOS: FPE

Las tasas de FPE no diferentes entre los 4 grupos, **con un 29% global.**

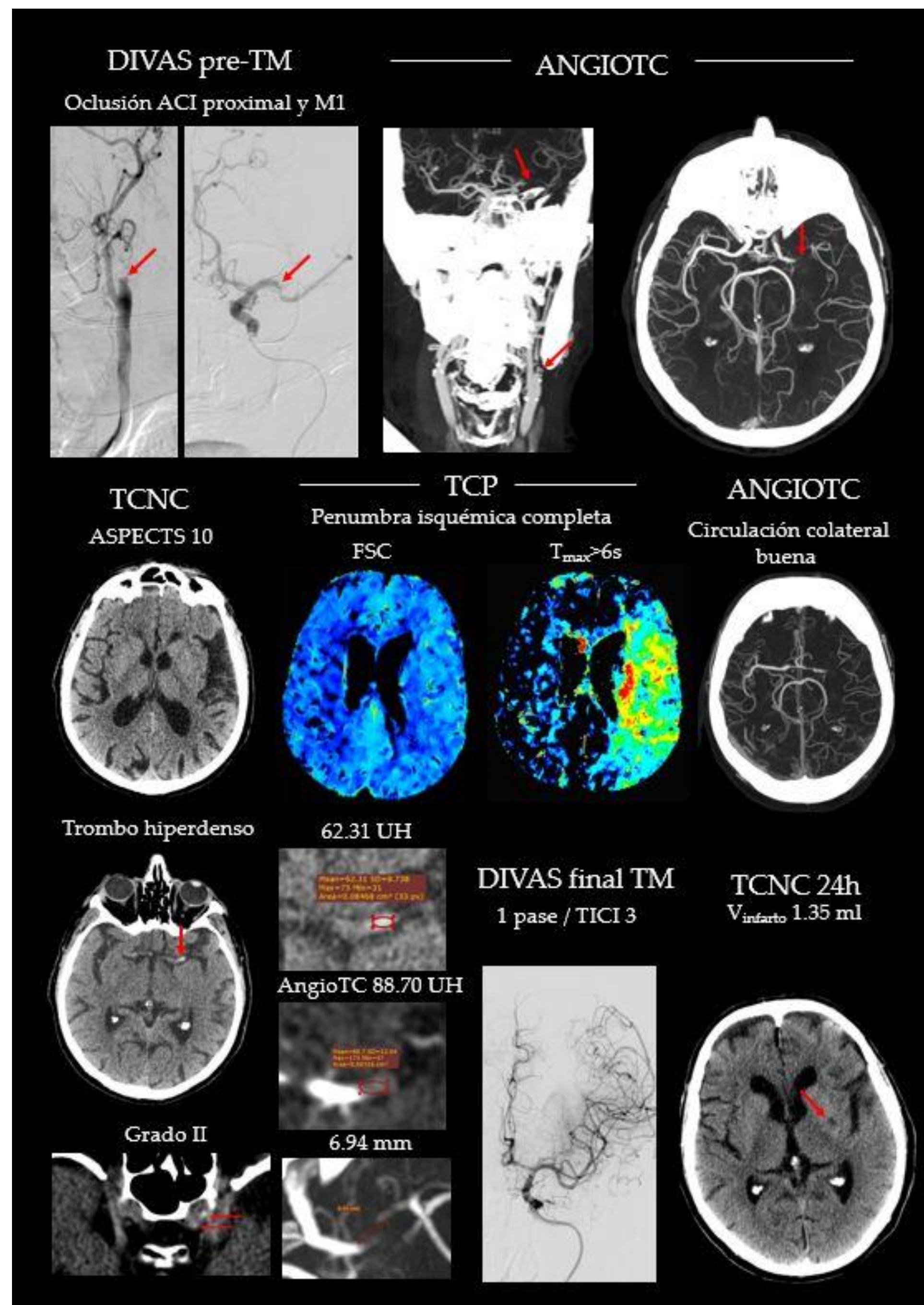
El FPE se asoció a:

- Trombos más cortos [10 mm (6-18) vs 18 mm (12-27)]
 - Valores de CBS más altos [7 (5-8) vs 5 (3-8)]
 - Trombos más hiperdensos [65 UH (60-73) vs 63 (56-70)]
- 
- Menor tasa de hemorragia postratamiento y ausencia de hemorragia intracranial sintomática
 - Menor volumen de infarto 24h (4ml vs 23ml), mejoría clínica y menor mortalidad (12% vs 34%)

Modelo predictivo de FPE

	Univariante			Multivariante		
Variable	OR	95% CI	p-valor	OR	95% CI	p-valor
Longitud del trombo [mm]	0,93	0.89, 0.97	<0.001	0,94	0.90, 0.97	0,001
CBS	1,18	1.05, 1.34	0,009			
Densidad del trombo [UH]	1,01	1.00, 1.03	0,1			

El **análisis multivariante** identificó la longitud del trombo como **único factor predictor independiente** de FPE; p=0.001

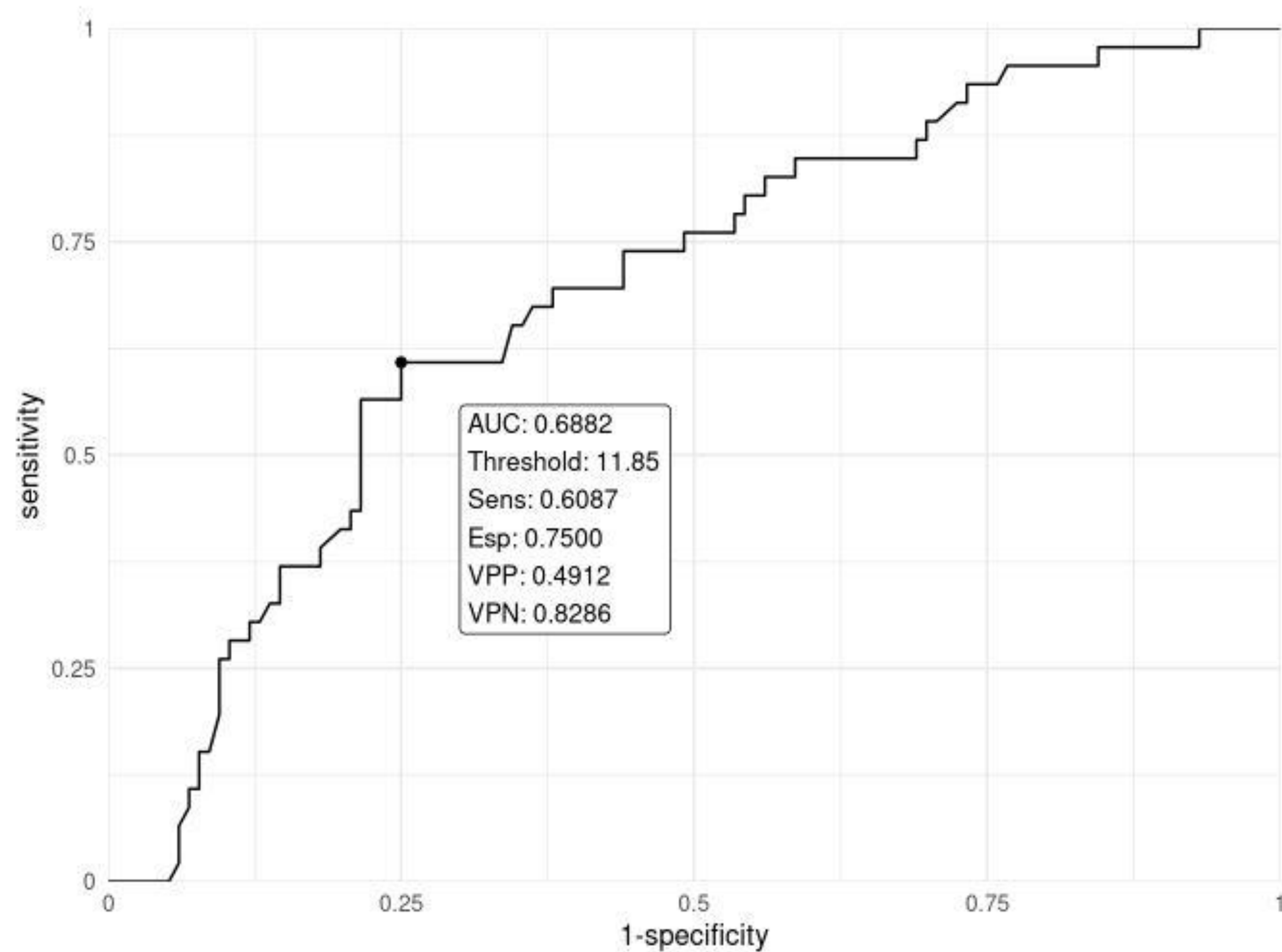


Ej., caso OACI en tándem con TM favorable:

- FPE
 - Trombo corto e hiperdenso
 - CBS alto
-
- Menor Volumen infarto 24h
 - Ausencia Hemorragia
 - Patrón circulación colateral favorable

OACI proximal + M1

Punto de corte cercano a los **12 mm de longitud** del trombo con valor predictivo de FPE.
Valor con potencia estadística para este biomarcador.



Valor predictivo de la longitud del trombo.

RESULTADOS: Factores predictores mTICI 2c-3

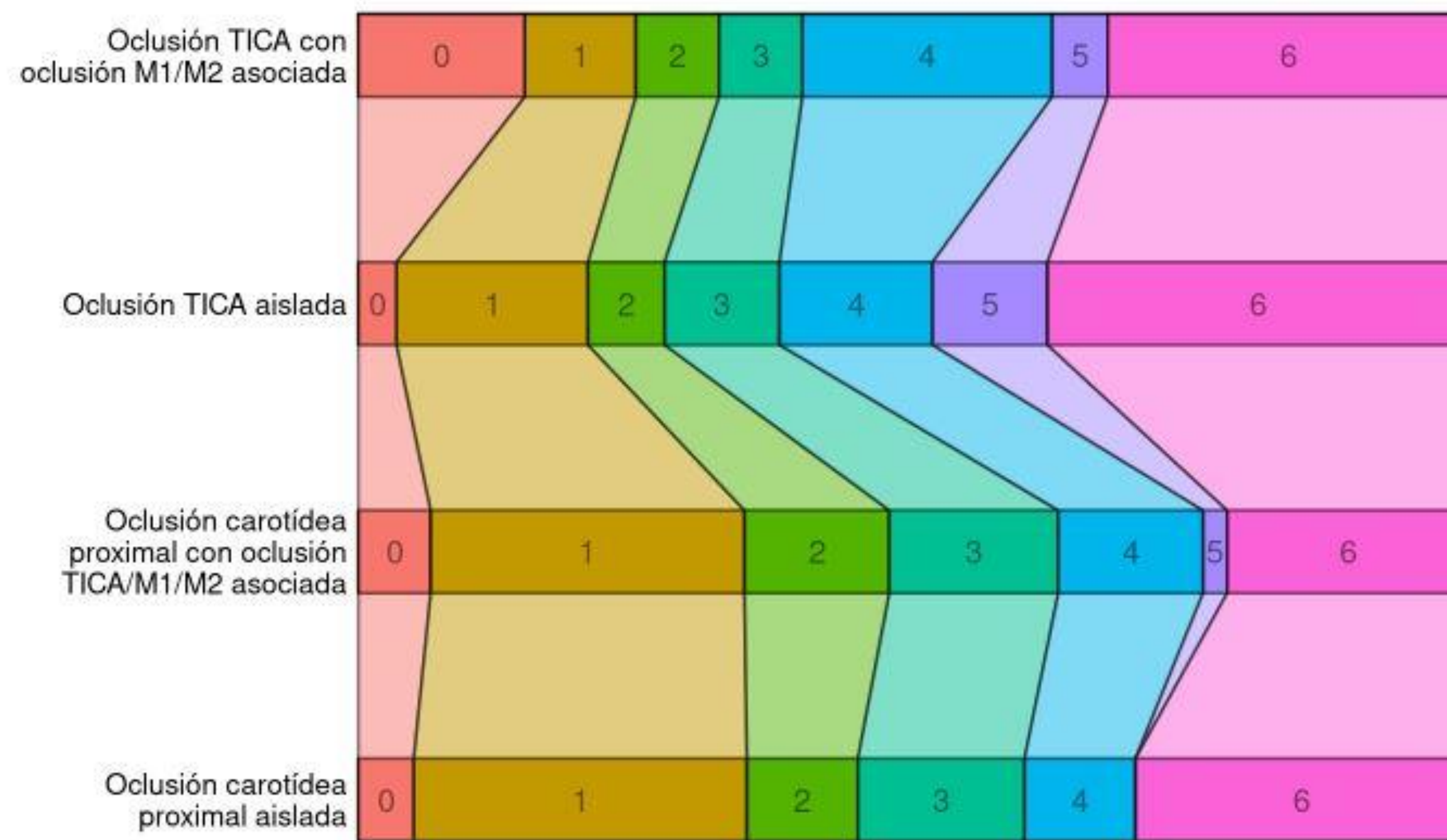
Factores independientes de recanalización final **mTICI 2c-3**, en el análisis multivariante:

- **Menor porcentaje de Oclusión M2 en ACM** OR 0.05 (95% IC 0.01, 0.23); $p < 0.001$
- **Menor Tiempo de TM** OR 0.99 (95% IC 0.98, 1.00); $p = 0.003$
- **Menor Número de Pases** OR 0.61 (95% IC 0.45, 0.81); $p < 0.001$
- **Mayor anestesia con Sedación** OR 2.94 (95% IC 1.22, 7.74); $p = 0.021$

RESULTADOS: Factores predictores mRS 0-2 a los 3m

Los factores predictivos independientes de mRS de 0-2 fueron los siguientes (multivariante):

- ASPECTS basal [OR 1.73 (1.06-3.20); p=0.048]
- FPE [OR 8.24 (1.80-42.7); p=0.008]
- mRS al alta hospitalaria

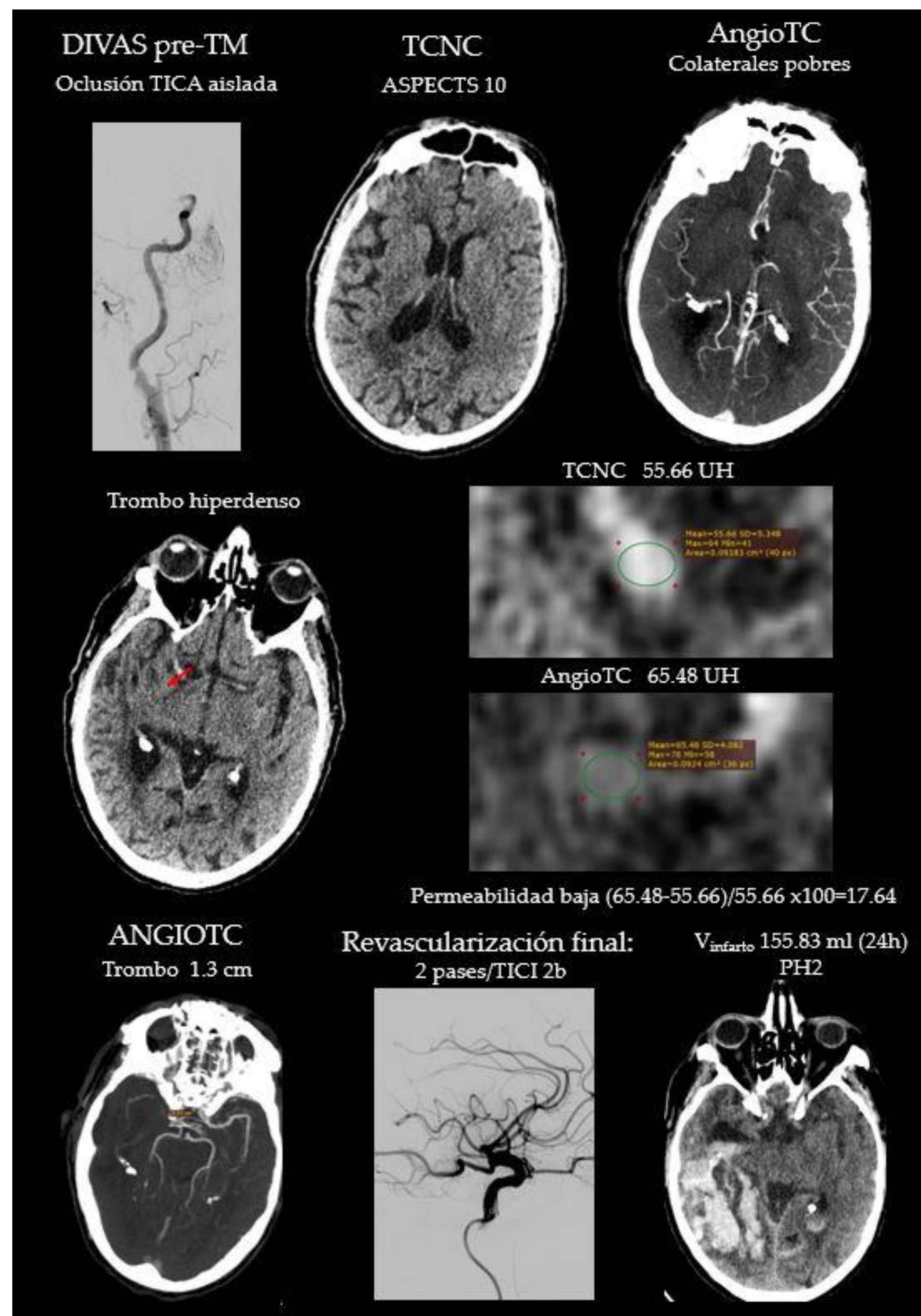


Evolución funcional 3 meses en ictus por OACI

RESULTADOS:

Factores que asocia mRS (3-6) desfavorable a los 3 m:

- Pacientes más seniles
- Valores altos de NIHSS
- Valores bajos de ASPECTS
- Incremento de la longitud y carga trombótica ✓
- Densidad baja del trombo (valores bajos de UH)
- Calcificación del sífon carotídeo
- Circulación colateral desfavorable
- Volumen de infarto en TCP
- Oclusión en TICA ✓
- Ausencia de FPE ✓
- Anestesia general durante la TM
- Ausencia de implantación de stent en fase aguda ✓
- Etiología de origen cardioembólico ✓
- Hemorragia cerebral postprocedimiento
- Hemorragia sintomática
- Volumen de infarto cerebral a las 24 h
- Severidad clínica a las 24 h



Ej., caso TICA con TM desfavorable:

- Incremento de la longitud de trombo
- Carga trombótica,
- Circulación colateral desfavorable
- Oclusión en TICA
- Ausencia de FPE
- Etiología de origen cardioembólico
- Hemorragia cerebral postprocedimiento
- Hemorragia sintomática
- Severidad clínica a las 24 h

RESULTADOS:

Complicaciones, tasa de hemorragia intracraneal sintomática y mortalidad a 90d

Los ictus TICA, tan aislada como en tándem, perfil de evolución clínica desfavorable.

Los ictus **TICA** presentan más hemorragias cerebrales sintomáticas.

Más prevalente en la cohorte de ictus TICA con tándem, con una **hemorragia cerebral sintomática del 13%**.

Mayor Número de Pases de TM en **TICA aislada y en TICA tándem**, y mRS más alto en el alta hospitalaria, pero sin diferencias en el mRS 3 m.

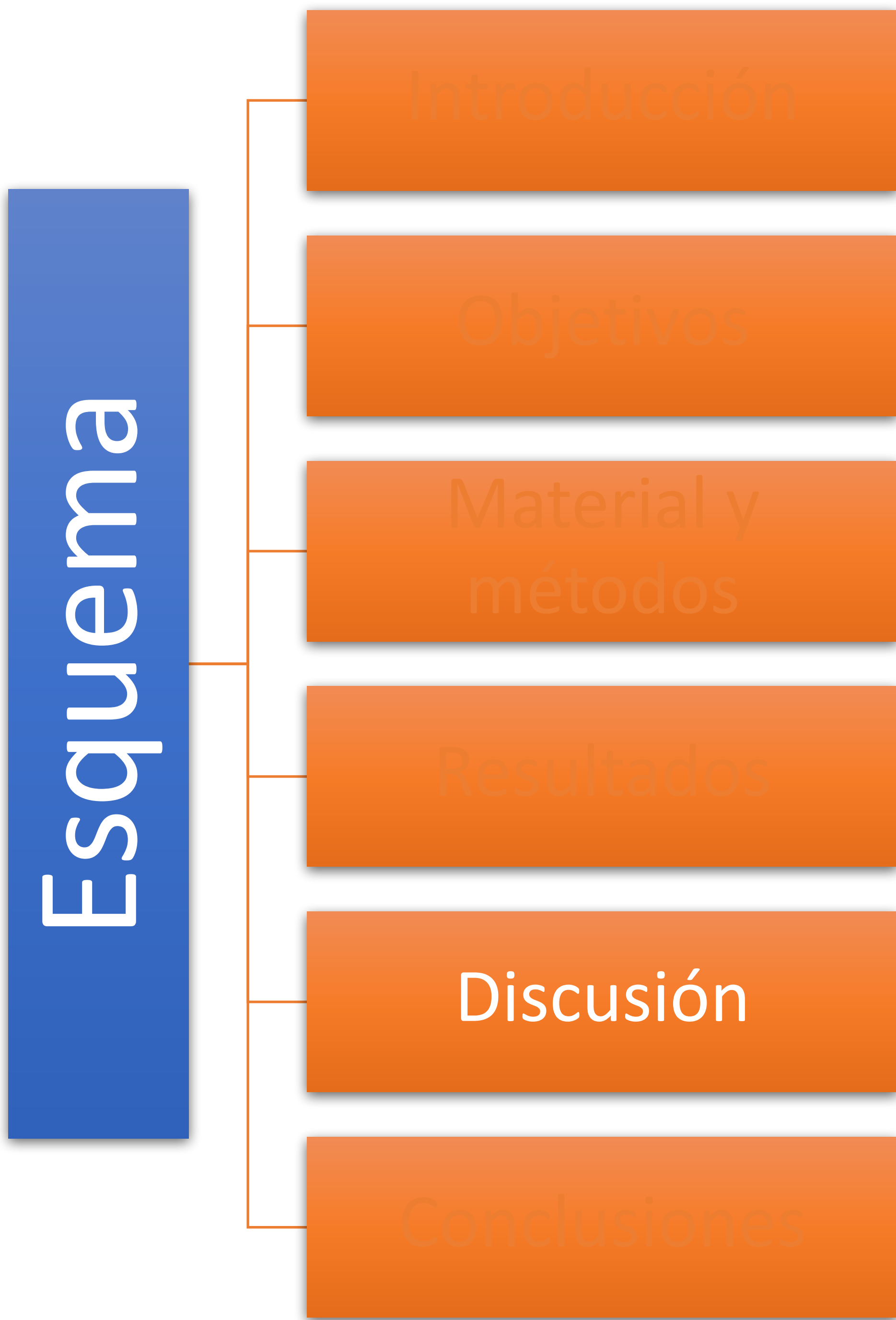
Variable	Oclusión carotídea proximal aislada (Grupo I) N = 20	Oclusión carotídea proximal y oclusión TICA/M1/M2 (Grupo II) N = 93	Oclusión TICA aislada (Grupo III) N = 29	Oclusión TICA y oclusión M1/M2 (Grupo IV) N = 40	p-value
Complicaciones relevantes asociadas al procedimiento, n (%)					0,8
Rotura arterial	0 (0%)	1 (1.1%)	1 (3.4%)	1 (2.5%)	
Disección arterial	0 (0%)	1 (1.1%)	0 (0%)	0 (0%)	
Hemorragia postratamiento, n (%)					
Ausente	18 (90%)	75 (81%)	21 (72%)	25 (63%)	
IH1	0 (0%)	4 (4.3%)	1 (3.4%)	1 (2.5%)	
IH2	0 (0%)	4 (4.3%)	1 (3.4%)	1 (2.5%)	
PH1	2 (10%)	5 (5.4%)	3 (10%)	8 (20%)	
PH2	0 (0%)	4 (4.3%)	3 (10%)	5 (13%)	
remota	0 (0%)	1 (1.1%)	0 (0%)	0 (0%)	
Hemorragia sintomática, n (%)	0 (0%)	3 (3.3%)	1 (3.4%)	5 (13%)	0,043
Rankin modificado a los 3 meses, n (%)					
0	1 (5%)	6 (6.5%)	1 (3.4%)	6 (15%)	
1	6 (30%)	26 (28%)	5 (17%)	4 (10%)	
2	2 (10%)	12 (13%)	2 (6.9%)	3 (7.5%)	
3	3 (15%)	14 (15%)	3 (10%)	3 (7.5%)	
4	2 (10%)	12 (13%)	4 (14%)	9 (23%)	
5	0 (0%)	2 (2.2%)	3 (10%)	2 (5%)	
Mortalidad a los 3 meses	6 (30%)	20 (22%)	11 (38%)	13 (33%)	0,3

RESULTADOS:

Impacto terapéutico del stent carotídeo en agudo respecto la no implantación

- Se implantaron stents carotídeos en pacientes menos seniles, varones, con menos FA y mRS previo más favorable.
- Perfil de trombosis: menor longitud, menor carga trombótica, mayor permeabilidad y mejor circulación colateral.
- No diferencias significativas en la eficacia del FPE, TICI final o número de pases.
- Con stent, menor volumen de infarto a las 24 h., ($p=0.015$) y tendencia a mejoría clínica.
- Menor mortalidad a los 3 meses en los tratados con stent (16% vs 31%; $p=0.066$).

Las indicaciones precisas para la implantación del **stent** en la OACI no están aún protocolizadas



Discusión de la TM en el ictus isquémico agudo secundario a OACI.

Discusión de biomarcadores en el ictus isquémico secundario a OACI.

DISCUSIÓN DE LA TM EN EL ICTUS ISQUÉMICO AGUDO SECUNDARIO A OACI

Tras revisión bibliográfica, en todos ellos muestran que la historia natural de la OACI, es desfavorable, con incapacidad grave del 40% y mortalidad del 20%.

Todos los trabajos muestran que la TM es efectiva y segura con mejoría clínica significativa y mortalidad relativamente baja, superior a la rtPA endovenosa sola.

Nuestros resultados de eficacia y seguridad de la TM en OACI, son similares a las publicaciones.

Hay diferencias en el manejo de la OACI tándem, para la implantación de stent o solo angioplastia con balón.

También hay diferencia en las técnicas de TM de primera intención: stent retriever vs catéteres de tromboaspiración vs técnicas combinadas tipo solumbra.

En nuestra serie, la cohorte OACI en tándem, y que además se implantó stent de carótida, la técnica de TM más empleada fue la tromboaspiración en un 76% de los casos.

No está establecido cual sería la **pauta de antiagregación plaquetaria** más adecuada en el momento agudo de la implantación del stent reciban o no la rTPA. En nuestra práctica habitual, normalmente administramos un solo antiagregante plaquetario, sobretodo si previamente ha recibido rtPA.

Goyal propone, en un trabajo publicado en 2020, establecer un consenso a favor de la **aspirina** intravenosa o, alternativamente, el **tirofibán** como medicación intraprocedimiento y luego la doble antiagregación oral tras 24h de la intervención.

Los **registros TITAN y ETIS**, **ambos estudios randomizados**, presentan unos resultados similares a los nuestros.

El estudio de Sallustio de 2023 con una n=122 pacientes presenta unos resultados a favor de la implantación del stent carotídeo en agudo y similares a los nuestros con una **tendencia a menor mortalidad a los 3 meses**.

En cuanto a la implantación del stent carotídeo en agudo, no hay diferencias significativas en el FPE, en el TICl final ni en el número final de pases de TM.

En nuestra serie la OACI en tándem primero tratamos distalmente, realizando la TM antes de la colocación de un stent en carótida extracraneal, ya que tal como concluyó Lockau en 2014 se asocia a tiempos de reperusión más cortos y una tendencia hacia un mejor resultado clínico mRS 0-2 a los 3 meses.

Dato muy relevante y es estadísticamente significativo, es que tras la colocación del stent carotideo hay un menor volumen de infarto a las 24 horas, **dato que nunca se ha hecho referencia en la literatura médica** respecto al impacto del volumen de infarto a las 24 horas tras la implantación en agudo del stent de carótida.

DISCUSIÓN DE LOS BIOMARCADORES

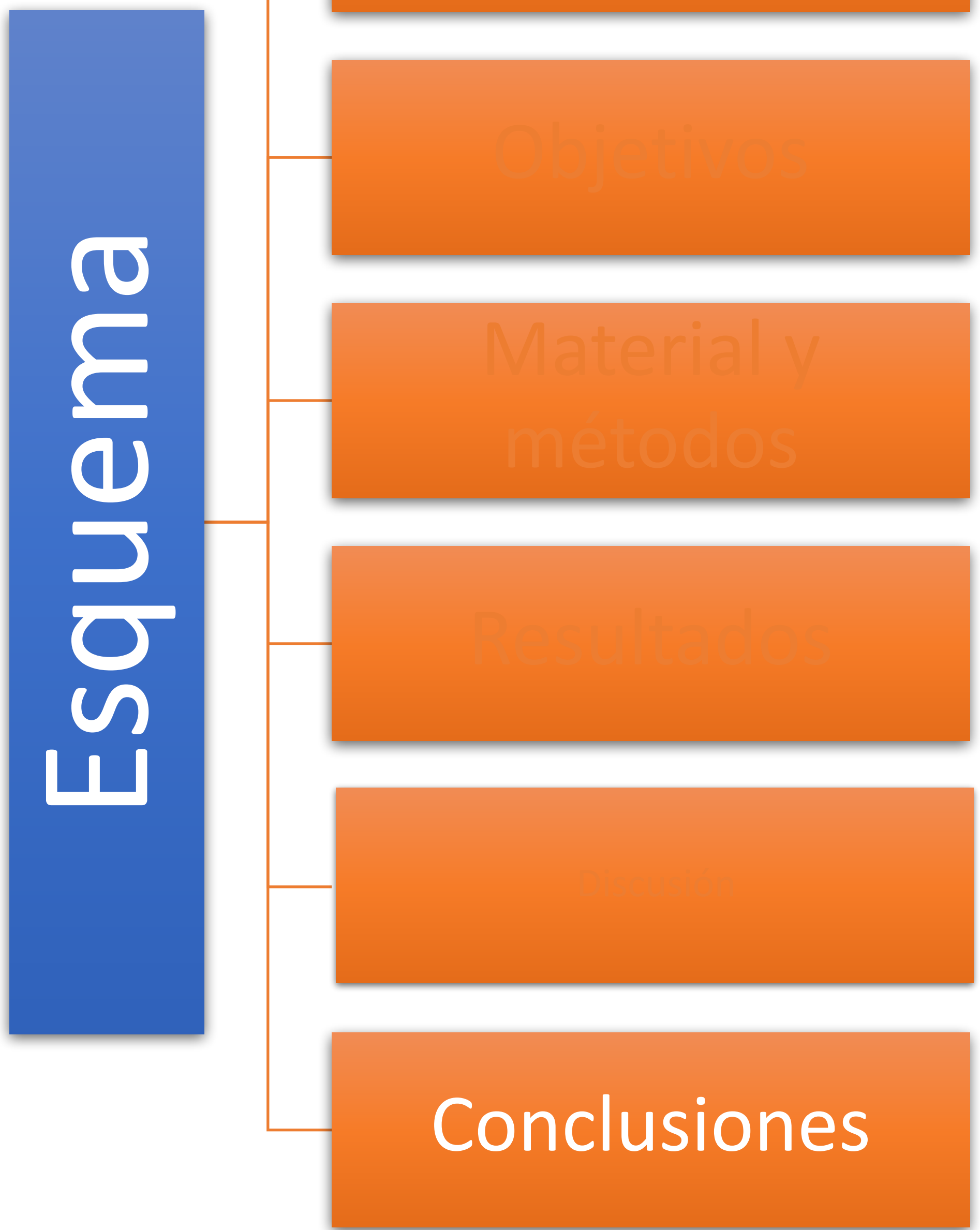
La revisión de la imagen multimodal para la **valoración predictiva de biomarcadores de imagen** a partir de protocolos realizados en práctica clínica asistencial, confiere al estudio un valor novedoso y alto valor, dado que no existe evidencia en la OACI.

El hallazgo principal es la identificación de la longitud del trombo com biomarcador predictor de FPE.

El presente trabajo destaca el valor predictivo de la longitud del trombo para el FPE.

Ningún otro factor de imagen relacionado con el trombo se asoció al resultado final tras la TM.

A pesar de la moderada cantidad de trabajos publicados entorno a los **biomarcadores de imagen** en patología isquémica cerebral, no existe consenso en su utilidad por el momento, para la toma de decisión terapéutica.



CONCLUSIONES

1. Se demuestra seguridad y eficacia en el tratamiento endovascular con una tendencia a la mejoría clínica a las 24 horas y alta hospitalaria.
2. La **angioplastia con stent en fase aguda muestra una tendencia menor a la mortalidad.**
3. La oclusión en **TICA aislada y TICA en tándem evolucionan clínicamente peor** con mayor volumen de infarto y peor Rankin al alta.
4. La oclusión en **TICA en tándem** presenta **mayor tasa de hemorragia cerebral sintomática.**
5. La implantación del **stent en fase aguda** muestra seguridad y eficacia, **con un menor volumen de infarto a las 24 horas**, estadísticamente significativo, $p=0.015$.
6. La **longitud del trombo** es un biomarcador predictor independiente de FPE con un punto de corte cercano a los 12 mm.
7. El **ASPECTS**, el **FPE** y el **mRS** al alta hospitalaria son biomarcadores independientes de evolución clínica funcional.

ESKERRIK ASKO!!

