

# El Eje Corazón-Cerebro: Complicaciones Neurológicas y Procedimentales

## Fisiopatología Cardioembólica (Corte Interno)

### Fibrilación Auricular (FA).

El estasis sanguíneo en la orejuela izquierda aumenta hasta 5 veces el riesgo de ictus isquémico.



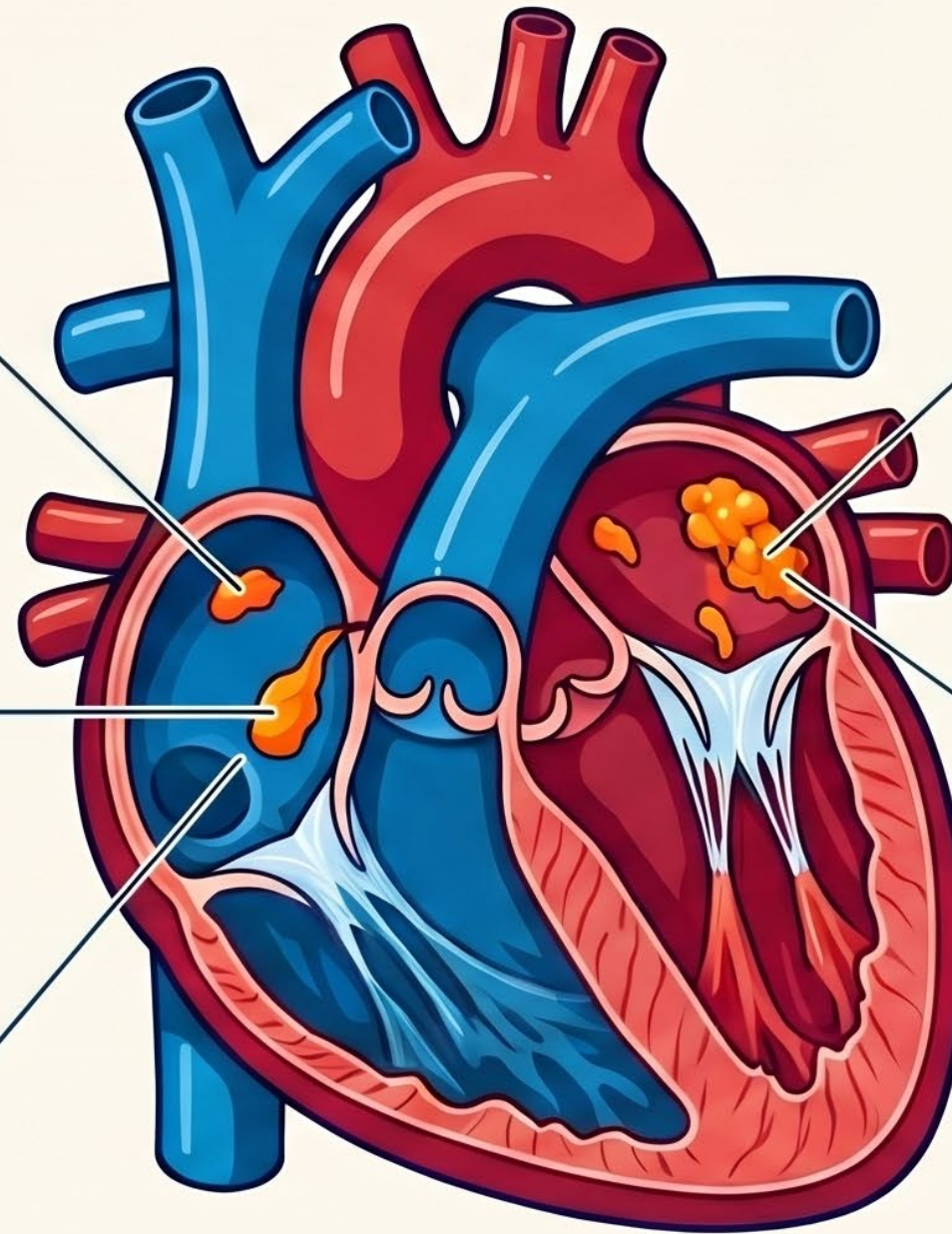
### Foramen Oval Patente (PFO).

Una apertura entre las aurículas que permite que trombos venosos (DVT) lleguen a la circulación arterial de forma paradójica.



### Valvulopatías y Prótesis.

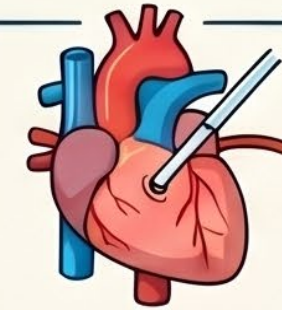
Las válvulas mecánicas generan fuerzas de cizallamiento y activación plaquetaria, exigiendo anticoagulación de por vida con warfarina.



## Riesgos Procedimentales e Intervención

### El riesgo de Bypass (CABG).

El riesgo de ictus intraoperatorio se deriva principalmente de la manipulación de la aorta y el uso de bypass cardiopulmonar.



### Deterioro Cognitivo y Delirio.

Hasta el 50% de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca experimentan delirio postoperatorio o declive cognitivo a largo plazo.



### Manejo Farmacológico Moderno.

Los Anticoagulantes Orales Directos (ACOD) son ahora la terapia preferida sobre la warfarina para la FA no valvular debido a su seguridad.



## Estratificación de Riesgo (Puntuación RoPE)

Puntuación RoPE	Fracción Atribuible al PFO	Riesgo de Recurrencia (2 años)
0-3 puntos	0%	20%
7 puntos	72%	6%
9-10 puntos	88%	2%

## Risk of Paradoxical Embolism (RoPE) Scoring System<sup>a</sup>

Risk factor	Points
No history of hypertension	1
No history of diabetes	1
No history of stroke or transient ischemic attack	1
Nonsmoker	1
Cortical infarct	1
Age 18-29 years	5
Age 30-39 years	4
Age 40-49 years	3
Age 50-59 years	2
Age 60-69 years	1
Age 70 years or older	0
Total RoPE score	0-10

<sup>a</sup> Modified with permission from Kent DM, et al, Neurology.<sup>4</sup> © 2013 American Academy of Neurology.

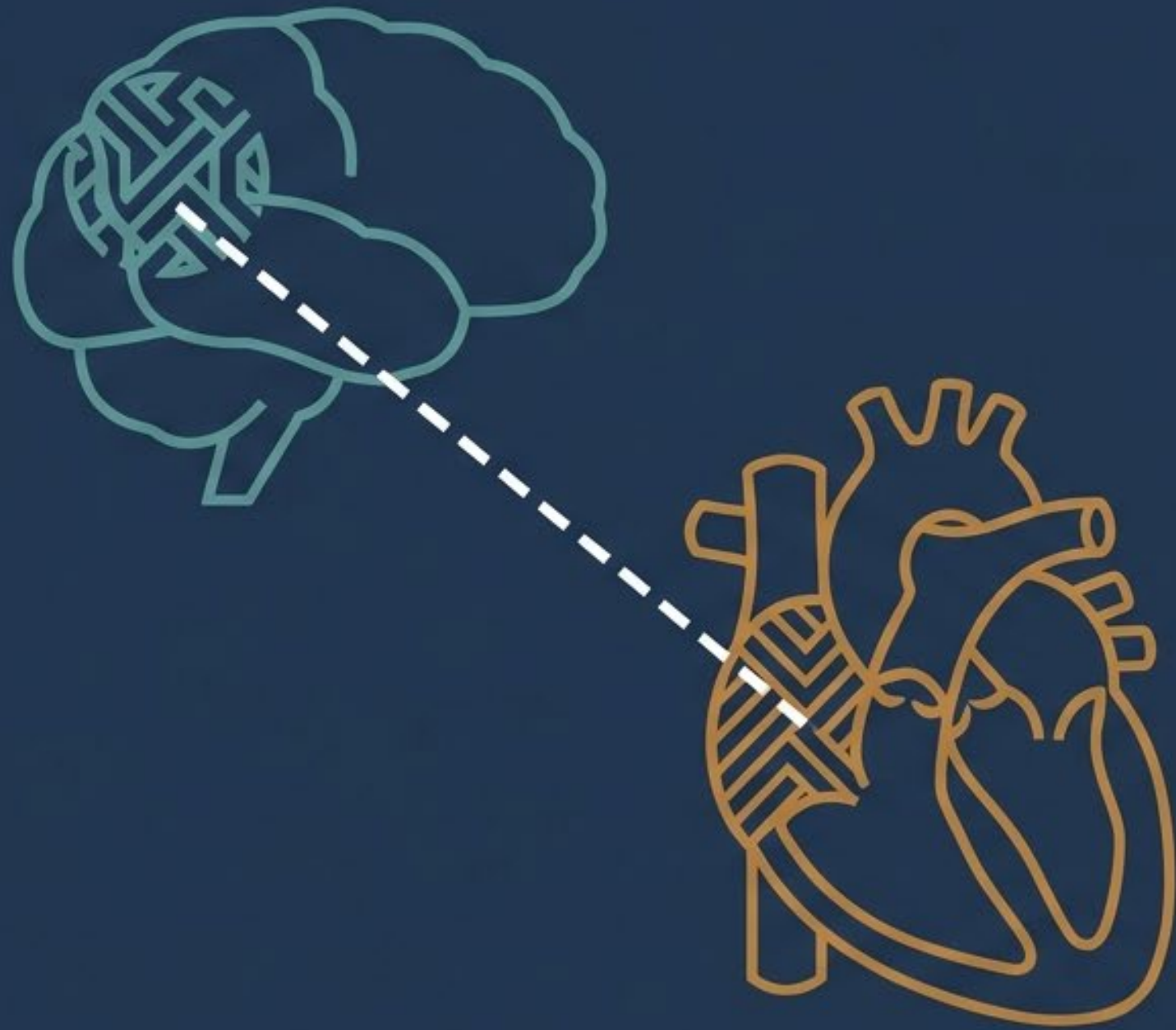
## Association Between Risk of Paradoxical Embolism (RoPE) Scores and Patent Foramen Ovale Attributable Fraction and Risk of Stroke or Transient Ischemic Attack Recurrence<sup>a,b</sup>

TABLE 2-2

Total RoPE score	Patent foramen ovale attributable fraction (95% confidence interval)	2-year recurrence (95% confidence interval)
0	0% (0-4)	20% (12-28)
1	0% (0-4)	20% (12-28)
2	0% (0-4)	20% (12-28)
3	0% (0-4)	20% (12-28)
4	38% (25-48)	12% (6-18)
5	34% (21-45)	7% (3-11)
6	62% (54-68)	8% (4-12)
7	72% (66-76)	6% (2-10)
8	84% (79-87)	6% (2-10)
9	88% (83-91)	2% (0-4)
10	88% (83-91)	2% (0-4)

<sup>a</sup> Modified with permission from Kent DM, et al, Neurology.<sup>4</sup> © 2013 American Academy of Neurology.

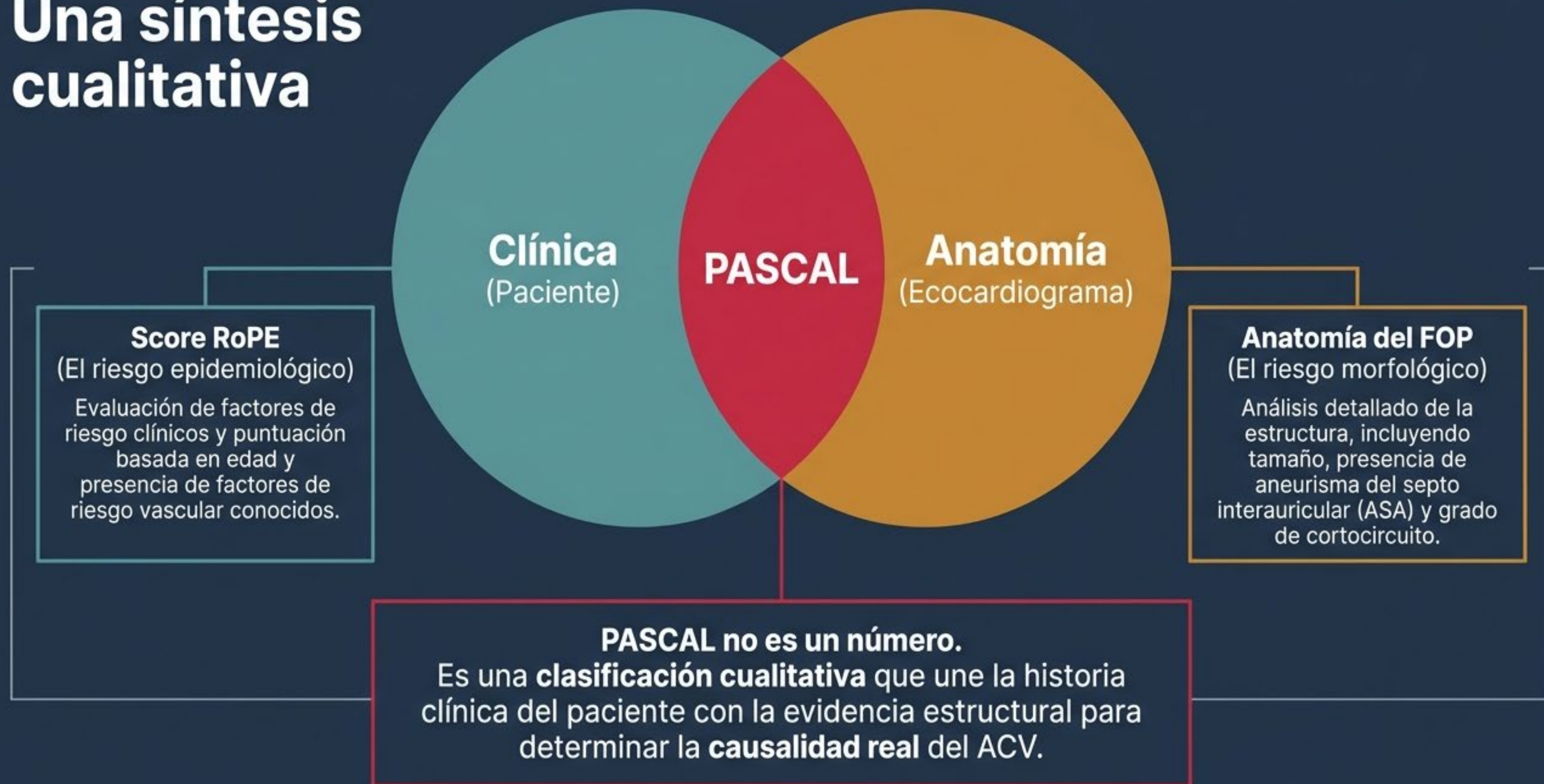
<sup>b</sup> A higher likelihood of stroke attributable to a patent foramen ovale is associated with a lower risk of stroke or transient ischemic attack recurrence.



# El Sistema PASCAL

Clasificación causal del  
Foramen Oval Permeable (FOP)  
en el ACV criptogénico.

# Más que un puntaje: Una síntesis cualitativa



# El Perfil Clínico: Score RoPE

Evalúa la probabilidad de que el ACV sea atribuible al FOP basándose en la ausencia de factores de riesgo vascular tradicionales.



**≥7 (Puntaje RoPE Alto)**



Paciente **joven**.



**Sin factores de riesgo**  
(hipertensión, diabetes,  
tabaquismo).



Presencia de **infarto cortical**.

**Representa al candidato clínico ideal.**

# El Perfil Estructural: Anatomía de Alto Riesgo



**Shunt Grande**

> 20 a 30 microburbujas en el ecocardiograma.



**ASA**

Aneurisma del septum auricular presente.

**La presencia de cualquiera de estas dos características define una anatomía de alto riesgo.**

# La Matriz de Clasificación PASCAL

Score RoPE	Alto $\geq 7$	<b>Posible</b> Presencia de solo un factor (RoPE alto).	<b>Probable</b> Score RoPE alto ( $\geq 7$ ) + Anatomía de alto riesgo. Alta probabilidad causal.
	Bajo $< 7$	<b>Improbable</b> RoPE bajo + Anatomía sin alto riesgo. Causalidad poco probable.	<b>Posible</b> Presencia de solo un factor (Anatomía de alto riesgo).
		Sin Alto Riesgo	Alto Riesgo
		Anatomía FOP	

# El Mandato Terapéutico: ¿Quién se beneficia?

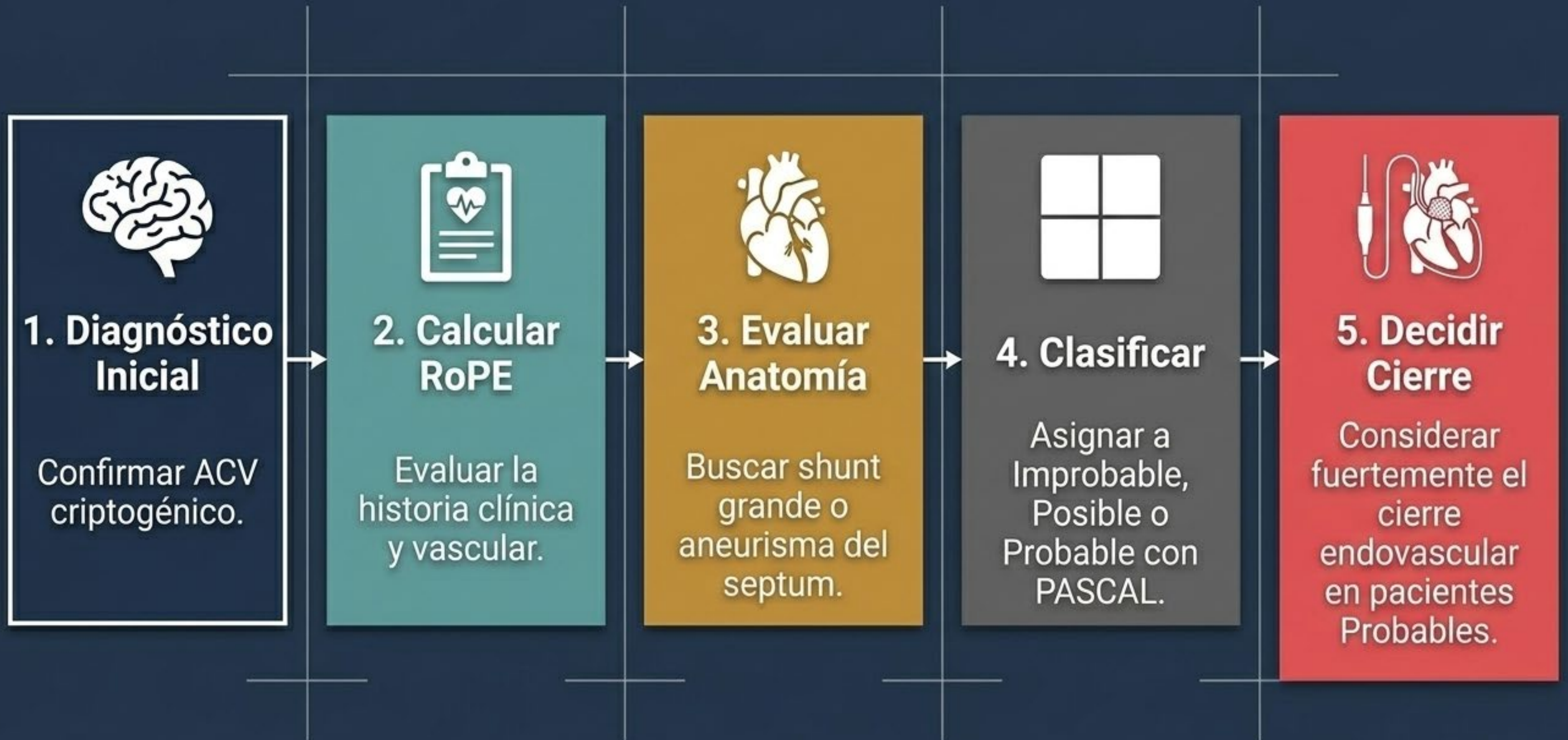


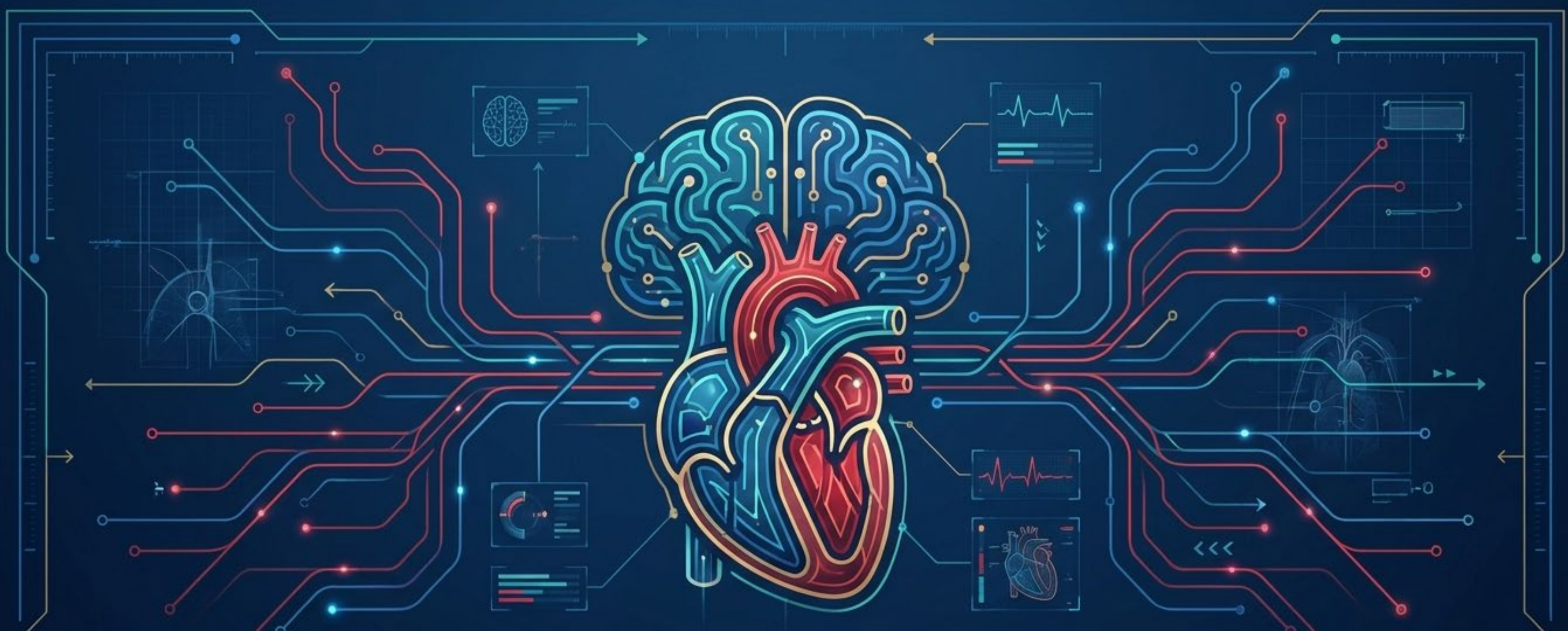
**Probable**

**Los pacientes clasificados como Probables son los que obtienen el mayor beneficio del cierre percutáneo del FOP.**

La evidencia demuestra que cuando la probabilidad de causalidad del FOP es alta (RoPE  $\geq 7$  + Anatomía de alto riesgo), el cierre endovascular reduce significativamente el riesgo de recurrencia del ACV en comparación con el tratamiento médico aislado.

# Algoritmo de Decisión Clínica

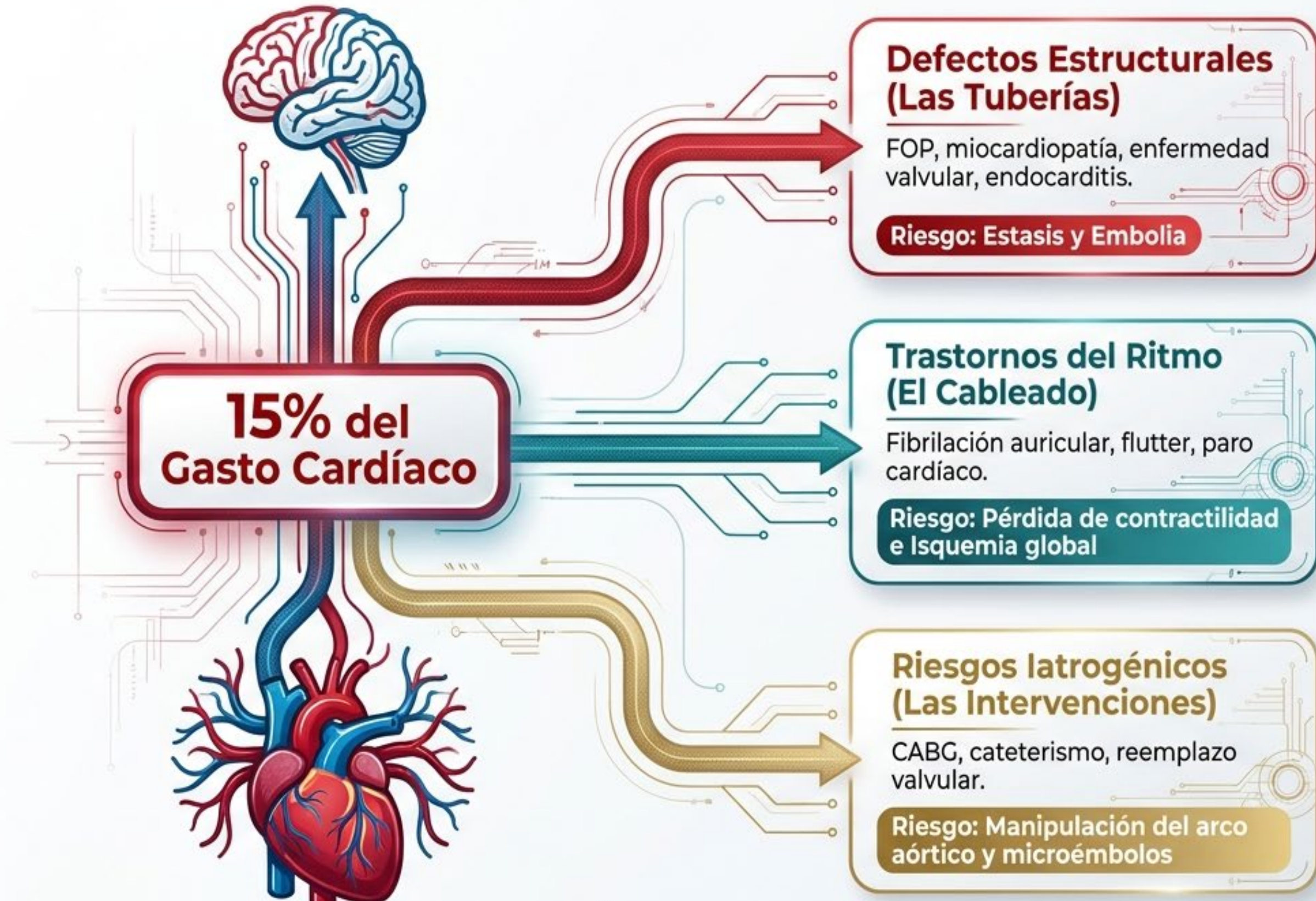




# El Eje Cardio-Neural

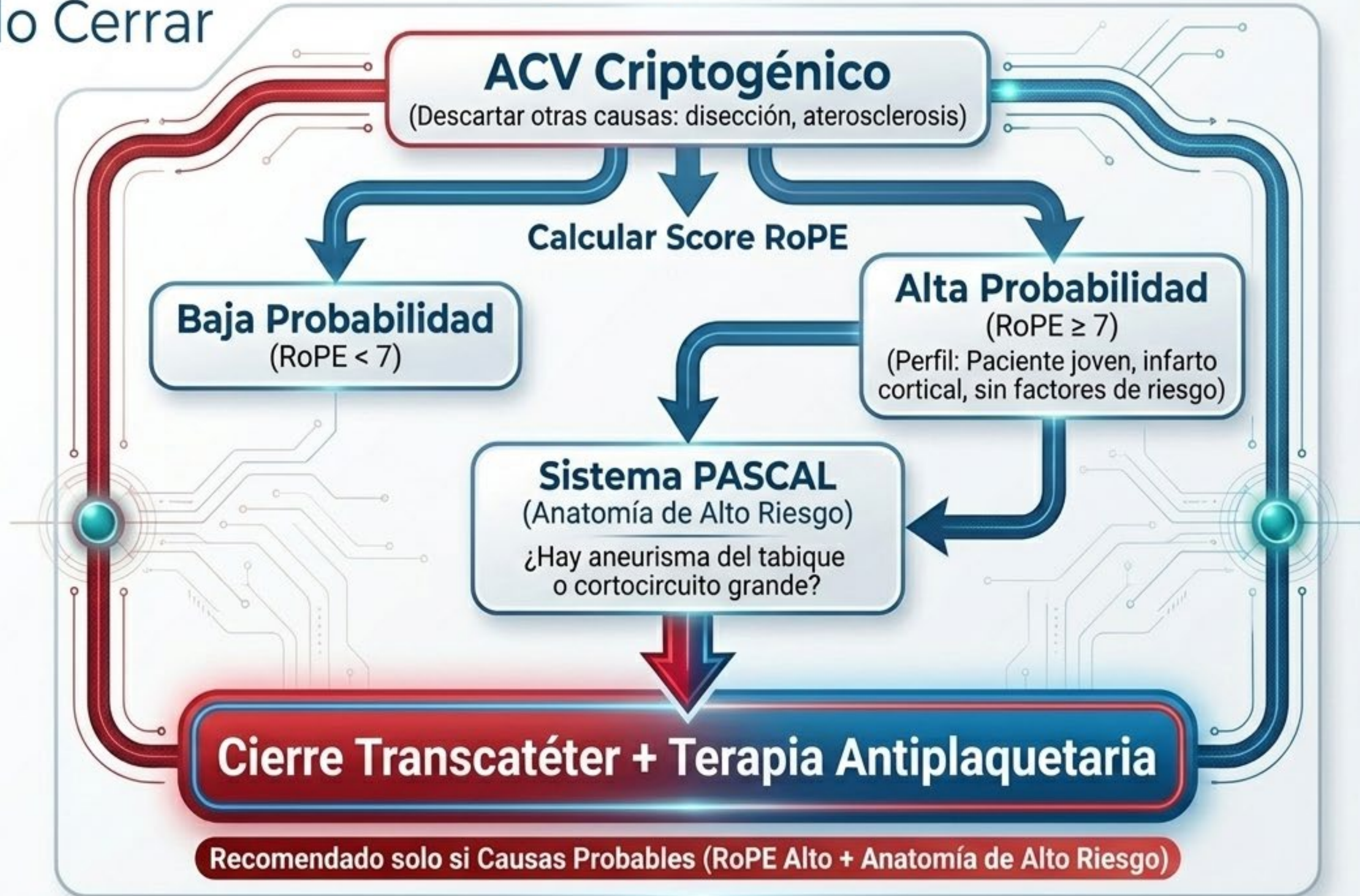
Guía de Referencia Clínica para Complicaciones  
Neurológicas de Enfermedades y Procedimientos Cardíacos

# Anatomía de una Conexión Crítica



# Foramen Oval Permeable (FOP):

Cuándo Cerrar



## ACV Criptogénico

(Descartar otras causas: disección, aterosclerosis)

Calcular Score RoPE

**Baja Probabilidad**

(RoPE < 7)

**Alta Probabilidad**

(RoPE ≥ 7)

(Perfil: Paciente joven, infarto cortical, sin factores de riesgo)

**Sistema PASCAL**

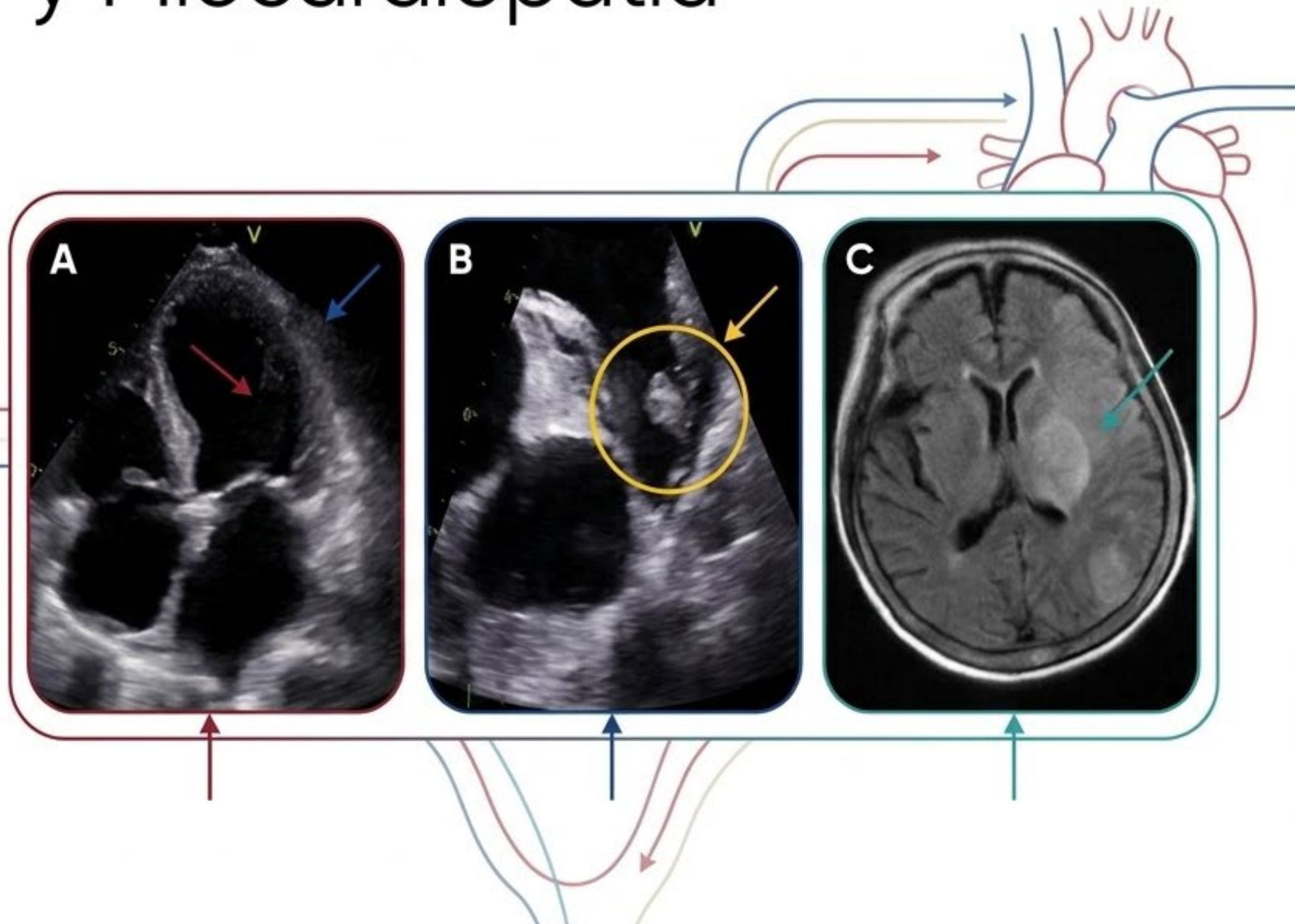
(Anatomía de Alto Riesgo)

¿Hay aneurisma del tabique o cortocircuito grande?

**Cierre Transcatéter + Terapia Antiplaquetaria**

Recomendado solo si Causas Probables (RoPE Alto + Anatomía de Alto Riesgo)

# Trombo Ventricular Izquierdo y Miocardiopatía

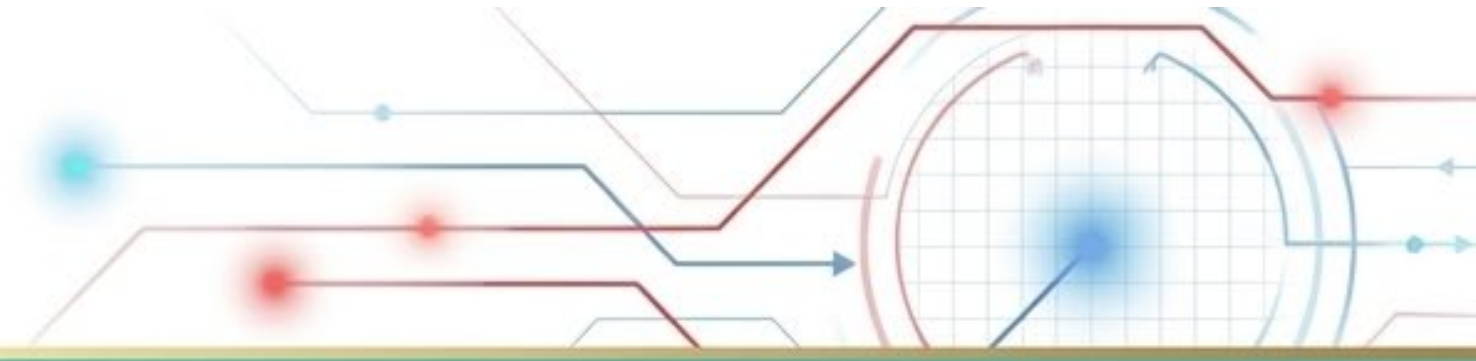


## La Tríada de Virchow en Acción

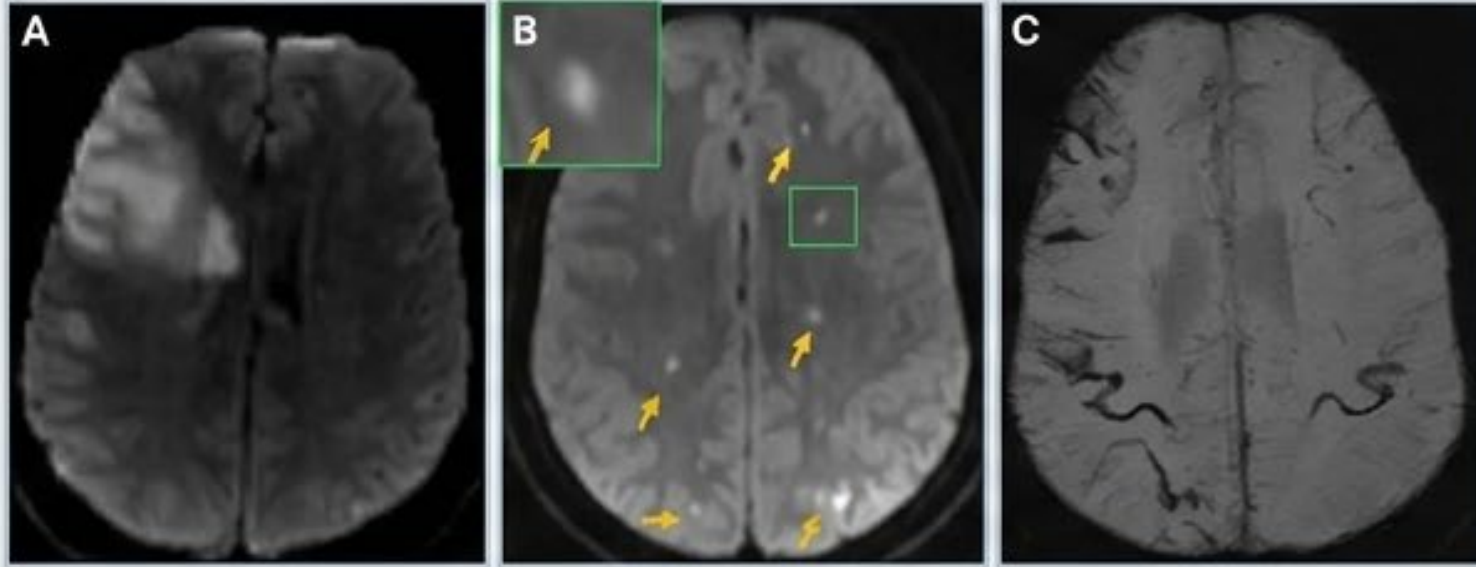
La reducción de la fracción de eyección ( $FE < 40\%$ ) provoca estasis ventricular profunda.

- **Diagnóstico:** El Eco Transtorácico (ETT) con contraste es superior al ETE para el vértice del ventrículo izquierdo. (La RMN cardíaca ofrece 88% de sensibilidad).
- **Manejo:** Anticoagulación con Warfarina por un mínimo de 3 meses. (Los ACOD son una alternativa emergente).

# Endocarditis Infecciosa: El Riesgo Embólico

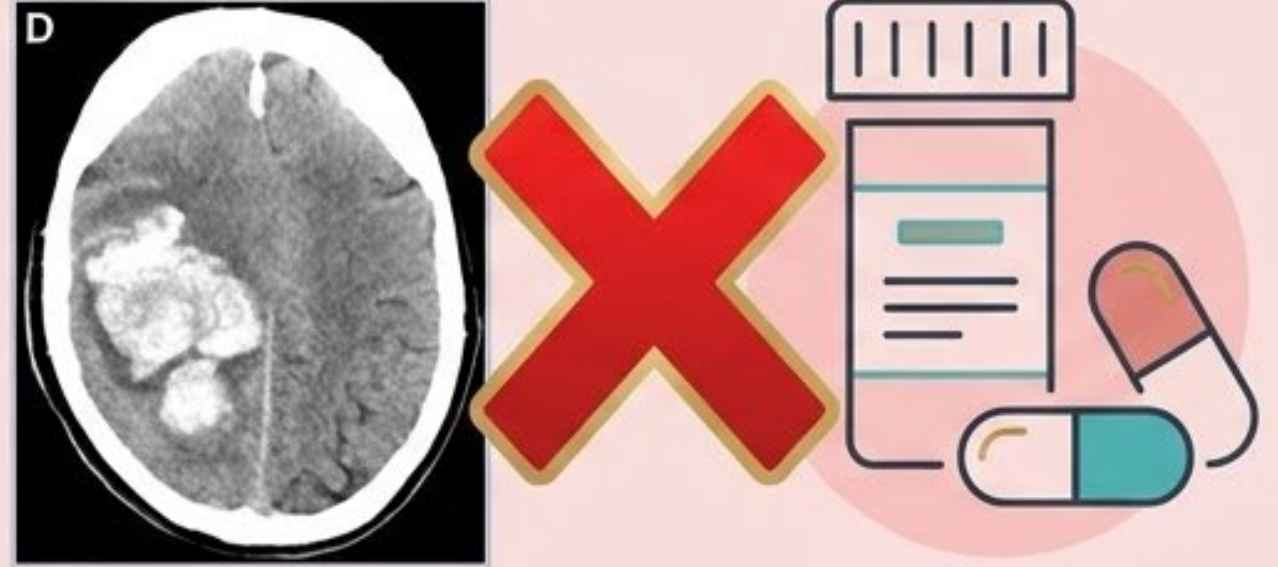


## La Complicación: Embolia Séptica



Ocurre con válvulas izquierdas,  
*Staphylococcus aureus*, y vegetaciones >10  
mm.

## La Regla Clínica: Cero Terapia Antitrombótica



- Alta tasa de transformación hemorrágica de émbolos sépticos.
- La trombólisis intravenosa para ACV agudo está contraindicada.
- La cirugía cardíaca debe retrasarse  $\geq 4$  semanas en caso de ACV extenso.

# Aneurismas Micóticos: El Desafío Diagnóstico

Complicación rara pero letal de la endocarditis. Frecuentemente distales y pequeños.



## Angiografía por TC (ATC)

Sensibilidad agrupada de solo 0.71 (Falsos Negativos)



Angiografía por Sustracción Digital (ASD)

## Protocolo Recomendado:

Realizar ASD en pacientes con endocarditis que presenten déficit neurológico, hemorragia intracraneal, o cefalea severa, incluso si la ATC inicial es normal.

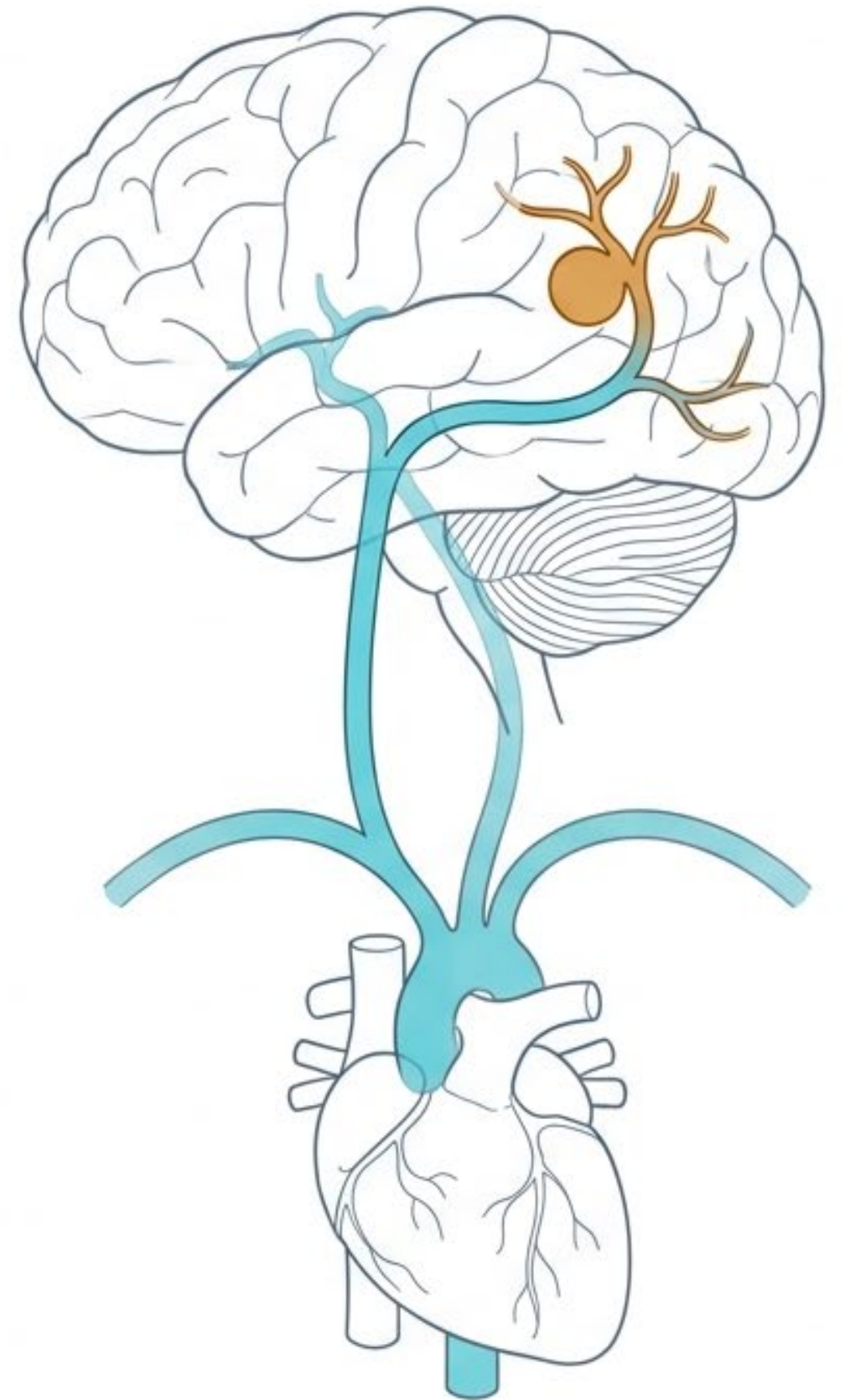
# Manejo de Aneurismas Micóticos Intracraneales

---

**Guía clínica y algoritmo de**  
Guía clínica y algoritmo de decisión  
para complicaciones neurovasculares  
en endocarditis infecciosa.

---

Diseñado para Neurólogos,  
Neurocirujanos y Onco/Cardiólogos.



# El Eje Corazón-Cerebro: Fisiopatología

**DILATACIÓN ARTERIAL:** Dilataciones arteriales intracraneales secundarias a una infección sistémica, predominantemente endocarditis.



## 1. Origen

Vegetación cardíaca infectada en válvula.



## 2. Embolización

Ruptura y liberación de émbolo séptico.



## 3. Impacto Distal

Alojamiento en ramificaciones arteriales cerebrales.



## 4. Infección Local

Destrucción de la pared arterial por bacterias.

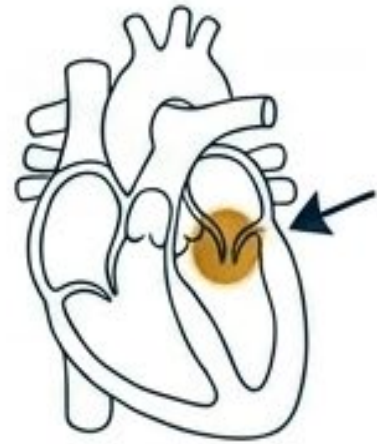


## 5. Dilatación

Formación de aneurisma frágil propenso a ruptura.



# Perfil de Riesgo Clínico y Banderas Rojas



## Anatomía

Enfermedad valvular izquierda (aórtica o mitral predominantemente).

## Microbiología

Infección documentada por *Staphylococcus aureus*.



**PRINCIPIO CENTRAL:** Todo paciente con Endocarditis Infecciosa (EI) que presente cefalea intensa, déficits neurológicos o signos meníngeos debe ser evaluado por aneurisma micótico.



## Tamaño

Vegetación cardíaca superior a 10 mm en ecocardiograma.

## Contexto Clínico

Uso de drogas intravenosas (UDIV) o presencia de válvulas protésicas.



# Matriz Diagnóstica: Etiología Infecciosa vs. Tumoral

	<b>Aneurisma Micótico (Endocarditis)</b>	<b>Émbolo de Mixoma (Tumor Cardíaco)</b>
<b>Patogenia</b>	Émbolo séptico que destruye la pared arterial.	Fragmento tumoral benigno que obstruye o debilita la arteria.
<b>Hallazgo Eco</b>	Vegetación valvular infectada.	Masa interauricular izquierda.
<b>Manejo Primario</b>	Antibióticos prolongados + Embolización Endovascular.	Trombectomía neurológica + Resección quirúrgica cardíaca.

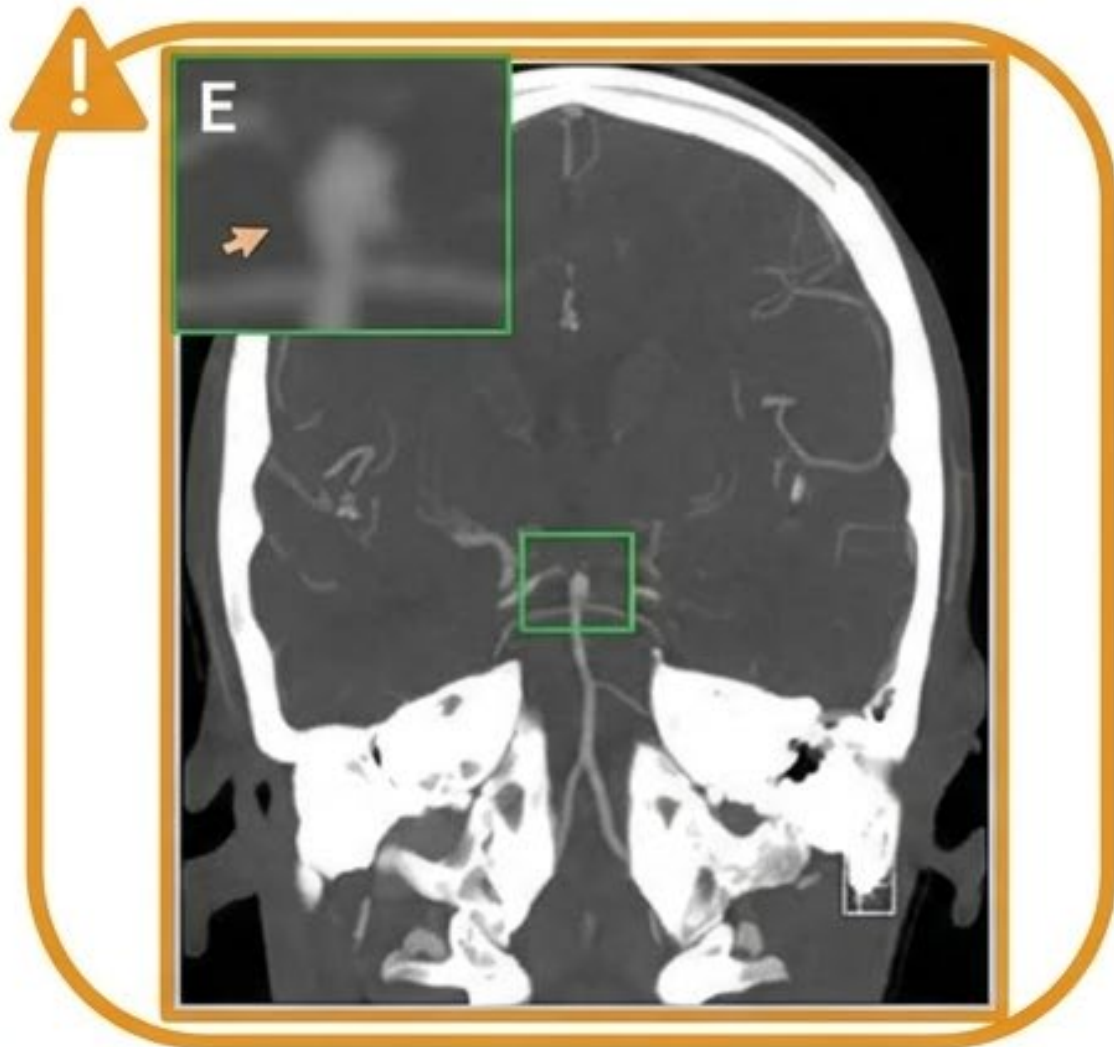
**VITAL:** La diferenciación etiológica temprana en el ecocardiograma dicta el plan de intervención neurovascular.

# El Desafío del Diagnóstico por Imagen

EL PROBLEMA: Debido a su pequeño tamaño y ubicación arterial distal, los **aneurismas micóticos** frecuentemente escapan a la detección inicial.

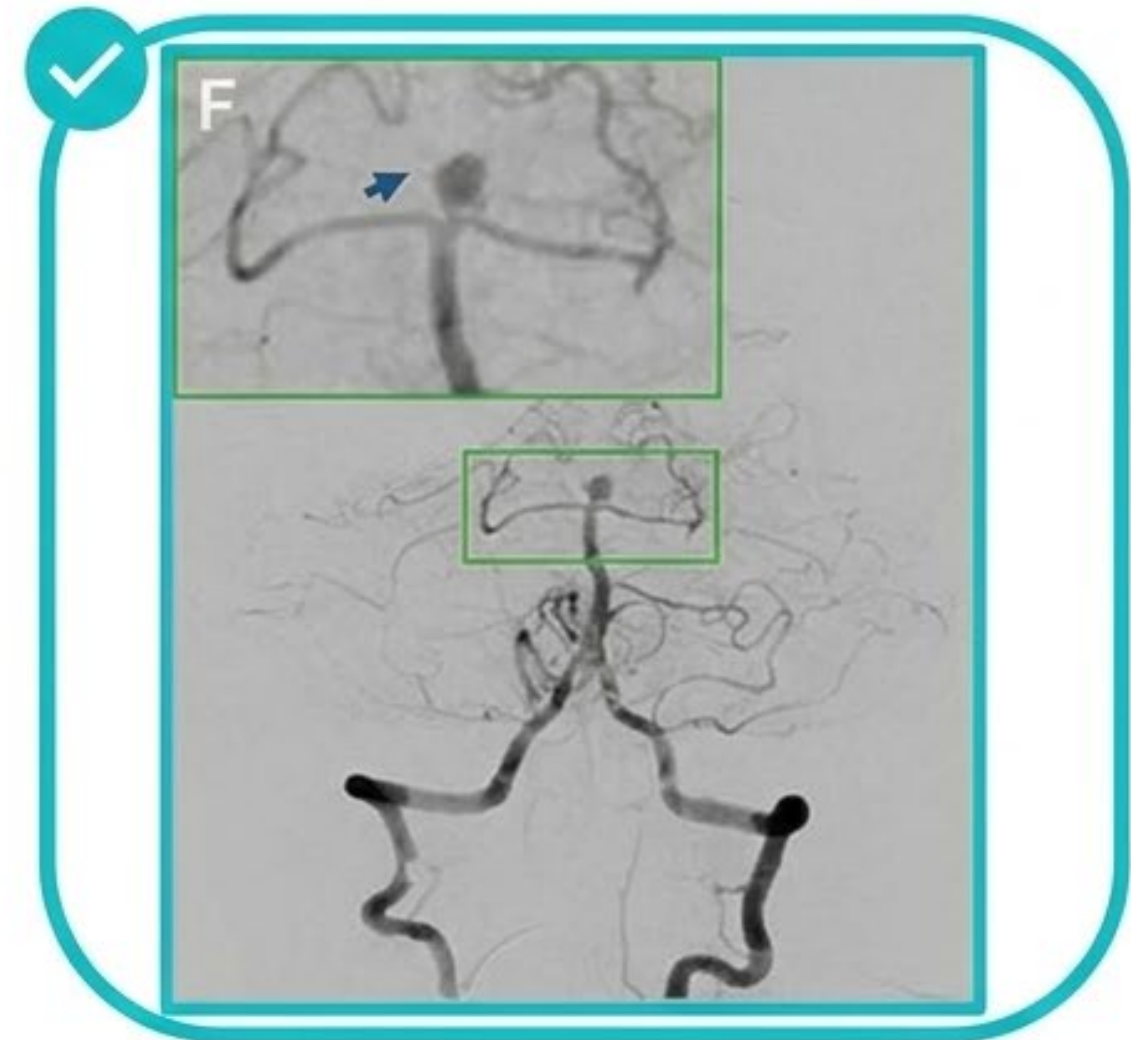
## Angio-TC / Angio-RM (Alta tasa de falsos negativos)

⚠ Sensibilidad agrupada del 71%. Especificidad del 90%.



## Angiografía por Sustracción Digital (ASD)

✓ El Estándar de Oro anatómico para detección definitiva.



REGLA CLÍNICA: Una Angio-TC negativa NO descarta un aneurisma micótico si la sospecha clínica es alta

# Algoritmo de Decisión Neurovascular

¿Paciente con Endocarditis Infecciosa confirmada o sospechada?

**Síntomas Neurológicos Presentes**  
(Cefalea, déficit focal, signos meníngeos o hemorragia en TC simple)

**IR DIRECTO A ANGIOGRAFÍA (ASD)**

(Incluso con Angio-TC inicial negativa).

**Asintomático**

¿Endocarditis de lado izquierdo?

**Screening con Angio-TC/RM**

La ASD de rutina no se recomienda en asintomáticos a menos que haya hallazgos positivos en el screening no invasivo.

# Manejo Médico: La Primera Línea de Defensa



## Pilar Farmacológico

Uso estricto de antibióticos IV prolongados guiados por hemocultivo.

(Ej. Empírico inicial: Vancomicina + Ceftriaxona).



## Manejo Conservador

Indicado solo para aneurismas pequeños, no rotos, en pacientes que **NO** requieren cirugía cardíaca inmediata.

Requiere seguimiento anatómico estricto con imagen seriada (semanal).



## Contraindicación Absoluta

**NO usar terapia antitrombótica profiláctica.**

Alto riesgo de transformación hemorrágica de émbolos sépticos o ruptura inminente de un aneurisma oculto.

# Terapia Endovascular: El Nuevo Estándar

La terapia endovascular ha desplazado al clipaje microquirúrgico como la estrategia de primera línea.

## Indicaciones Clave

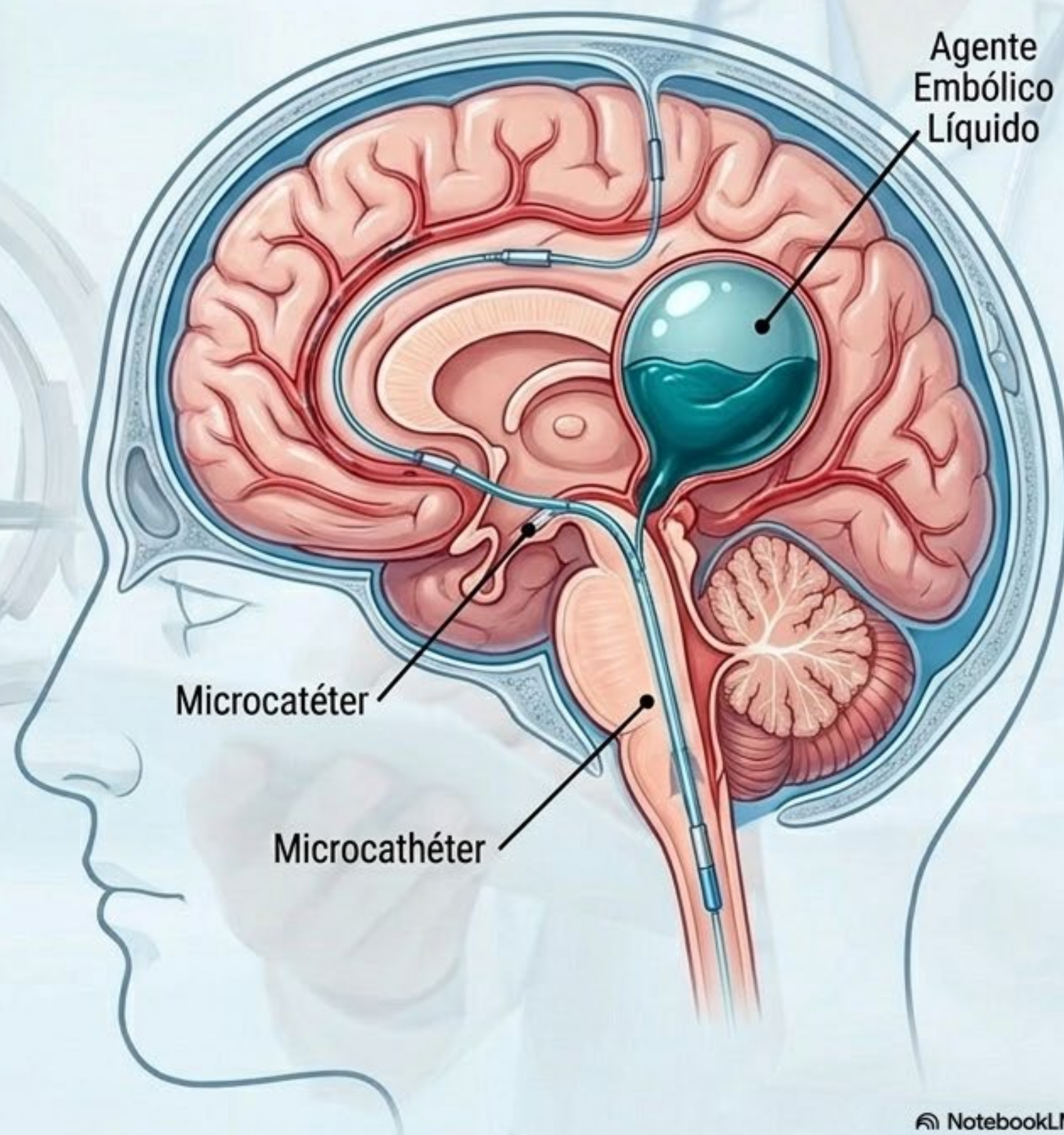
Aneurismas rotos, sintomáticos, en crecimiento anatómico, o pacientes programados para cirugía de reemplazo valvular cardíaco.

## Ventajas Estratégicas

- ✓ Menor mortalidad perioperatoria.
- ✓ Excelente acceso a vasos cerebrales distales.
- ✓ Mitiga el riesgo de hemorragia al evitar la incisión craneal.

## Modalidades

Agentes embólicos líquidos (Ej. n-butil cianoacrilato) o coils.



# El Dilema Quirúrgico: Neuro vs. Cardio

**ESCENARIO:** Paciente con aneurisma micótico activo que requiere cirugía de reemplazo valvular cardíaco urgente por fallo hemodinámico.

## PASO 1: Tratamiento Neurovascular

Asegurar el aneurisma micótico (vía endovascular).

**OBLIGATORIO  
ANTES DE**

## PASO 2: Cirugía Valvular Cardíaca

Reemplazo valvular bajo circulación extracorpórea.

### **⚠ ¿POR QUÉ ESTA SECUENCIA ES VITAL?**

La cirugía cardíaca requiere **heparinización sistémica completa**. Si el **frágil aneurisma micótico no está previamente embolizado**, la anticoagulación provocará una hemorragia intracraneal intraoperatoria catastrófica.

# Caso Clínico (Parte 1): La Trampa de la Angio-TC



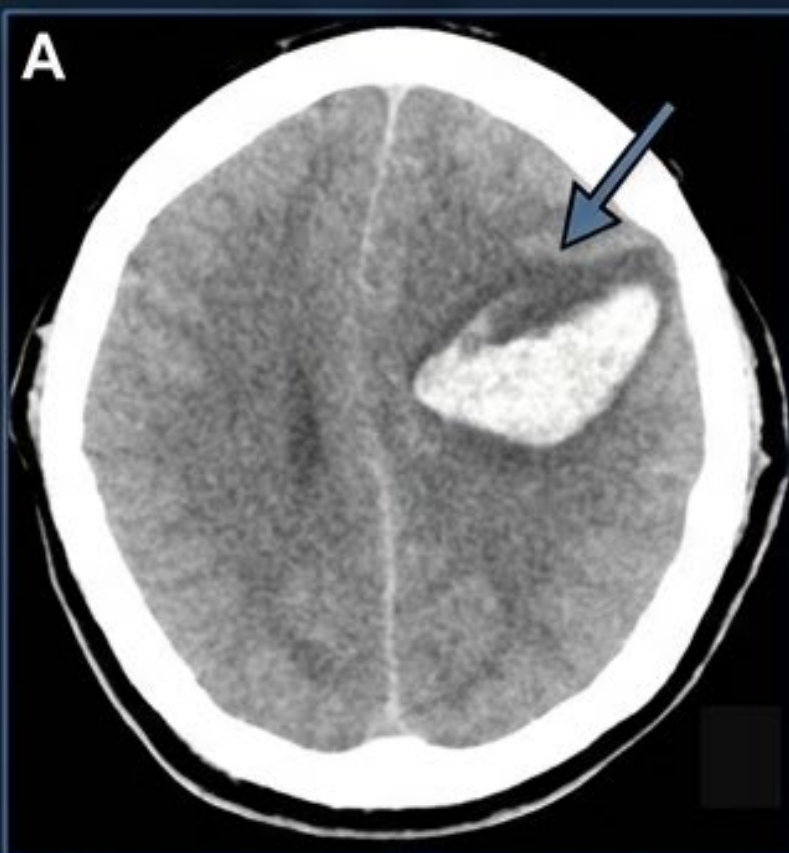
## PERFIL DEL PACIENTE

**PERFIL:** Hombre,  
39 años.

**ANTECEDENTES:**  
Uso drogas IV,  
válvula aórtica  
mecánica previa.

**EVENTO:**  
Fiebre seguida de  
hemiparesia  
derecha.

## 1. Hallazgo Inicial (TC Simple)



### 1. TC Simple

Hallazgo de hemorragia intraparenquimatosa en lóbulo frontal izquierdo. Signo de alarma.

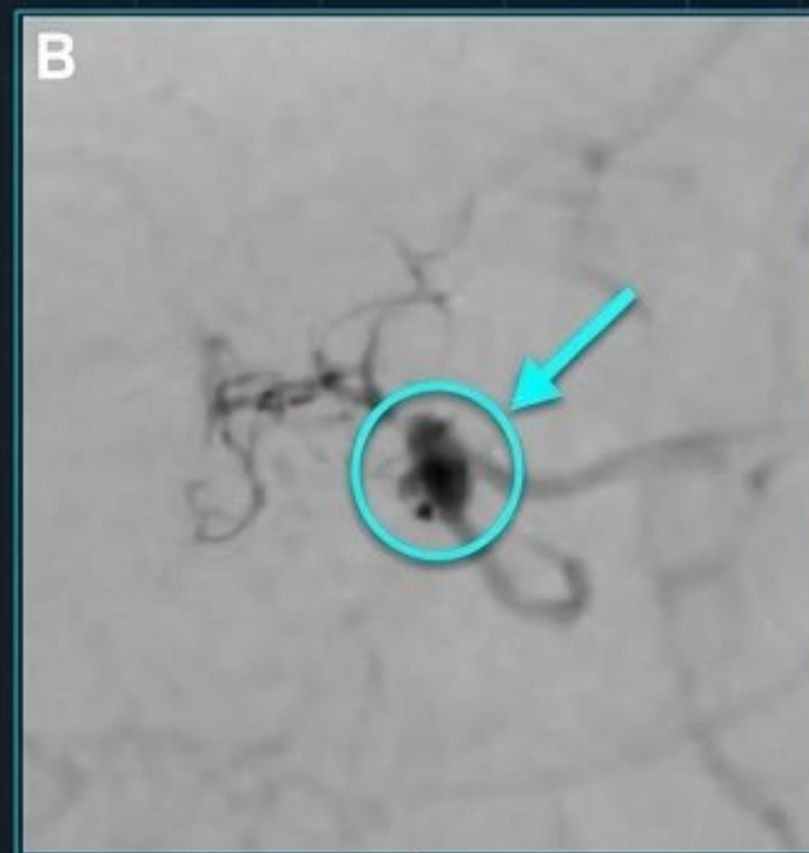
## 2. La Trampa Diagnóstica



### 2. La Tio-TC Negativa

Angio-TC inicial reportada como **NEGATIVA** para lesión vascular subyacente. ¡Peligro de diagnóstico incorrecto!

## 3. Intervención Correctiva (ASD)



### 3. ASD Intervención

La sospecha clínica fuerza escalar a ASD. Se revela aneurisma micótico en rama distal de la Arteria Cerebral Media. Se trata con agente líquido.

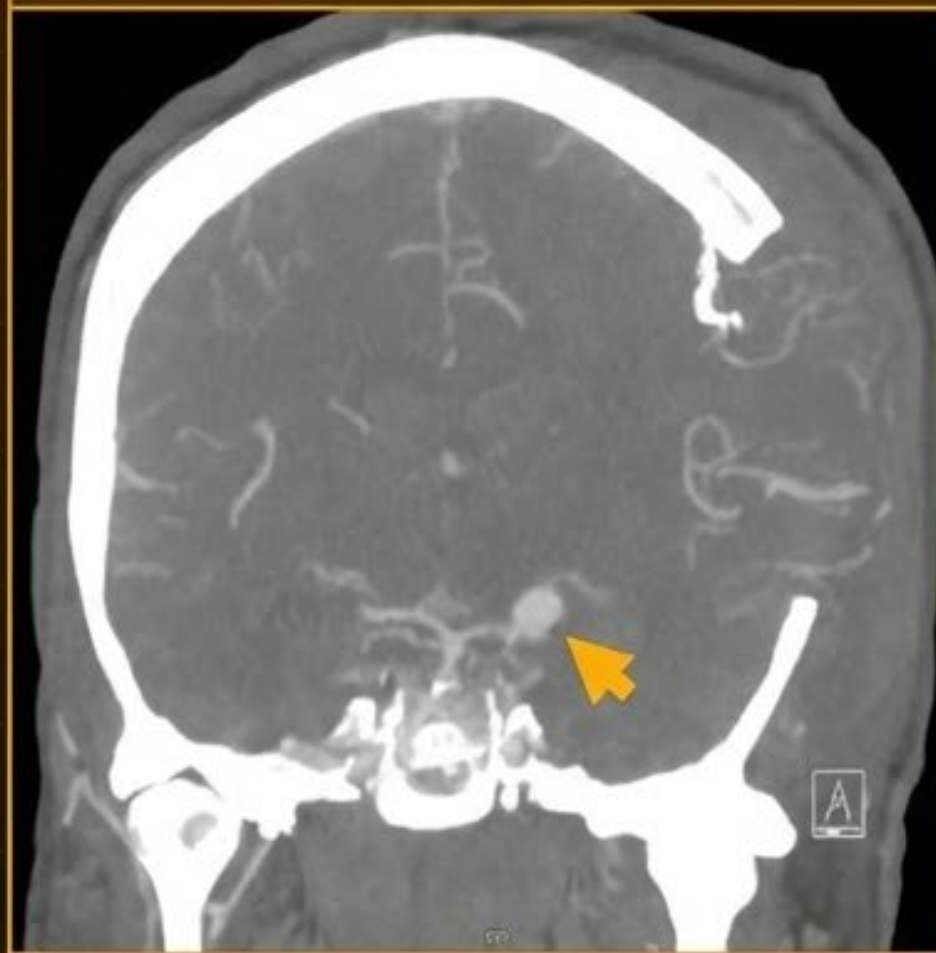
# Caso Clínico (Parte 2): Recurrencia Evolutiva

**EL GIRO CLÍNICO:** Días después de la primera embolización, a pesar de la terapia antibiótica dirigida (*S. aureus*), el paciente sufre paro respiratorio.

Nuevo Evento



Angio-TC



Confirmación 3D



**LECCIÓN CLÍNICA FUNDAMENTAL:** Los aneurismas micóticos pueden formarse, crecer y romperse silenciosamente **INCLUSO DESPUÉS** de la resolución de la bacteriemia inicial. La vigilancia neurológica no puede detenerse.

## Puntos Clave de Oro (Takeaways)



### 1. Diferenciar Etiología

El origen dicta la acción. Diferencie clínicamente la etiología infecciosa (requiere ATB + endovascular) del émbolo tumoral por mixoma (requiere trombectomía).



### 2. No confíe ciegamente en la TC

La clínica supera a la imagen. En pacientes con endocarditis y síntomas neurológicos, la Angiografía Digital (ASD) es mandatoria si la Angio-TC es negativa.



### 3. Endovascular es el Rey

Minimizar el trauma. El tratamiento endovascular ha desplazado a la microcirugía abierta como el estándar actual de cuidado de primera línea.



### 4. Secuenciación Quirúrgica

El cerebro primero. Asegure siempre el aneurisma intracraneal antes de proceder a la cirugía valvular cardíaca para evitar hemorragias fatales por heparina.

# La Matriz Antitrombótica Valvular



Condición Valvular	Sin Fibrilación Auricular	Con Fibrilación Auricular
Válvula Nativa / Bioprotésica	Terapia Antiplaquetaria	ACOD (o Warfarina) Anticoagulantes orales directos Rivaroxabán, Edoxabán, Apixabán, Dabigatrán
Estenosis Mitral Moderada-Severa	Terapia Antiplaquetaria	Warfarina (ACOD excluidos de ensayos)
Válvula Mecánica	Warfarina	Warfarina



Para **Válvulas Mecánicas**: Objetivo INR 2.5 - 3.0 dependiendo de la válvula.  
**¡Dabigatrán contraindicado!**

# Fibrilación Auricular: El Cableado Defectuoso



La FA quintuplica el riesgo de ACV debido a la estasis en la orejuela auricular izquierda (OAI).

La FA es un factor de riesgo independiente para el deterioro cognitivo y la demencia (hipoperfusión y microembolias).

• Score 0: Riesgo Bajo (0.2%) ✓

• Score 1: Riesgo Moderado (0.6%) → Antiplaquetarios o ACOD

• Score  $\geq 2$  (Hombres) /  $\geq 3$  (Mujeres): **Riesgo Alto** → ACOD preferido sobre Warfarina (menor riesgo de hemorragia intracraneal).

TABLE 2-4

CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASc Score for Atrial Fibrillation<sup>a</sup>

Risk factor	Points
Congestive heart failure	1
Hypertension	1
Age	
Younger than 65 years	0
65-74 years	1
75 years or older	2
Diabetes	1
History of stroke, transient ischemic attack, or thromboembolism	2
Vascular disease <sup>b</sup>	1
Sex	
Female	1
Male	0

<sup>a</sup> Modified with permission from Lip GYH, et al, Chest.<sup>58</sup> © 2010 American College of Chest Physicians.

<sup>b</sup> Vascular disease includes peripheral artery disease, aortic plaque, or prior myocardial infarction.

## CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-Vasc Score, Corresponding Stroke Risk, and General Antithrombotic Recommendation<sup>a</sup>

Score	Stroke risk <sup>b</sup>	Antithrombotic therapy
0	0.2%	None
1	0.6%	Antiplatelet or oral anticoagulation
2	2.2%	Oral anticoagulation (men), antiplatelet or oral anticoagulation (women)
3	3.2%	Oral anticoagulation
4	4.8%	Oral anticoagulation
5	7.2%	Oral anticoagulation
6	9.7%	Oral anticoagulation
7	11.2%	Oral anticoagulation
8	10.8%	Oral anticoagulation
9	12.2%	Oral anticoagulation

<sup>a</sup> Modified with permission from Friberg L, et al, Eur Heart J.<sup>59</sup> © 2012 The Author.

<sup>b</sup> The stroke risk is per 100 patient-years, unadjusted for aspirin use, and reflects the risk of stroke without warfarin.

# Monitoreo del Ritmo Post-ACV

Contexto: Identificar la FA oculta cambia drásticamente el manejo clínico.

 **ACV**  
**Criptogénico**



**Telemetría**  
**Cardíaca Móvil**



**Monitor Cardíaco**  
**Insertable**  
(Loop Recorder)

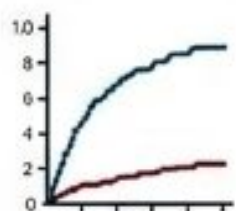
**Mínimo Recomendado:**  
14 días de monitoreo  
continuo (Guías ACC).

**Día 0**

**Día 1 - 14**

**Mes 1 - 6+**

**Ensayo CRYSTAL-AF**



► El monitoreo a largo plazo detectó FA en 8.9% frente a 1.4% con seguimiento convencional.

**Ensayo ARTESIA**



► Beneficio de ACOD incluso en episodios cortos de FA (6 minutos a 24 horas) detectados por dispositivos.

# Intervenciones Estructurales para Problemas Eléctricos

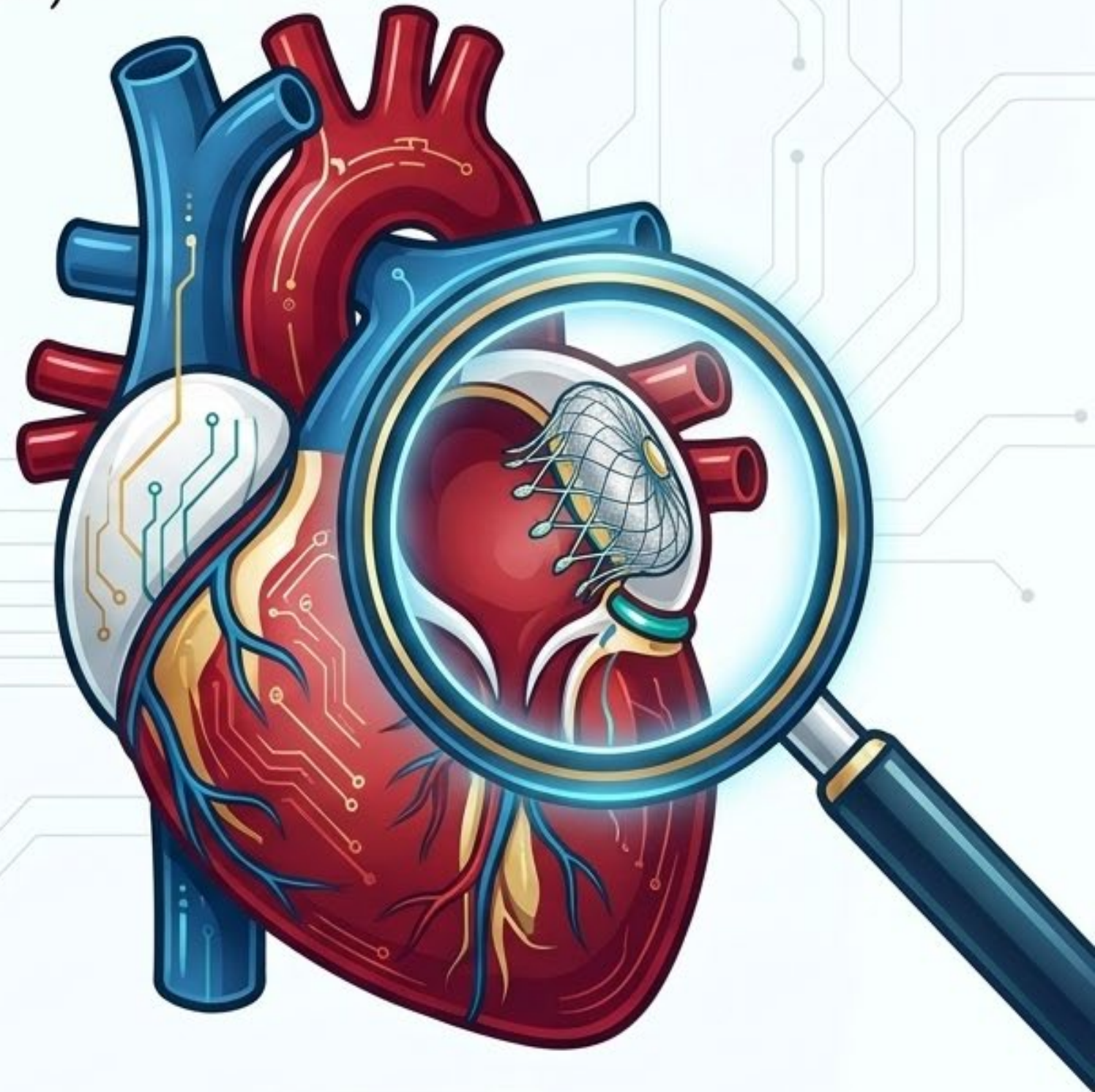
Concepto: Oclusión de la Orejuela Auricular Izquierda (OAI)

## Indicación Principal:

Pacientes con FA y ACV/AIT previo que presentan contraindicación absoluta para anticoagulación a largo plazo (ej. hemorragia digestiva, hemorragia intracraneal, angiopatía amiloide cerebral).

## Contexto Quirúrgico (Ensayo LAAOS III):

La oclusión adyuvante de la OAI durante una cirugía cardíaca reduce significativamente el riesgo de ACV posoperatorio en pacientes con FA previa.



# Paro Cardíaco y Lesión Hipóxico-Isquémica

## Fase 1: Sin Flujo (Paro)

Fallo de bombas iónicas, edema celular, acumulación de calcio.



## Fase 2: Bajo Flujo (RCP)

Lesión secundaria por radicales libres.



## Fase 3: RCE (Reperfusión)

Manejo de Temperatura Objetivo (32°C - 37.5°C por 24h) para mitigar daño neurológico



## Ventana de Neuroimagen

Evitar RMN cerebral antes de las 48 horas. (Los cambios isquémicos en secuencias ADC alcanzan su pico a los 3-5 días).

# Ventana de Neuropronóstico ( $\geq 72$ Horas)

Regla de Oro: La evaluación debe ser multimodal (Examen, EEG, PESS, Neuroimagen) sin sedación.



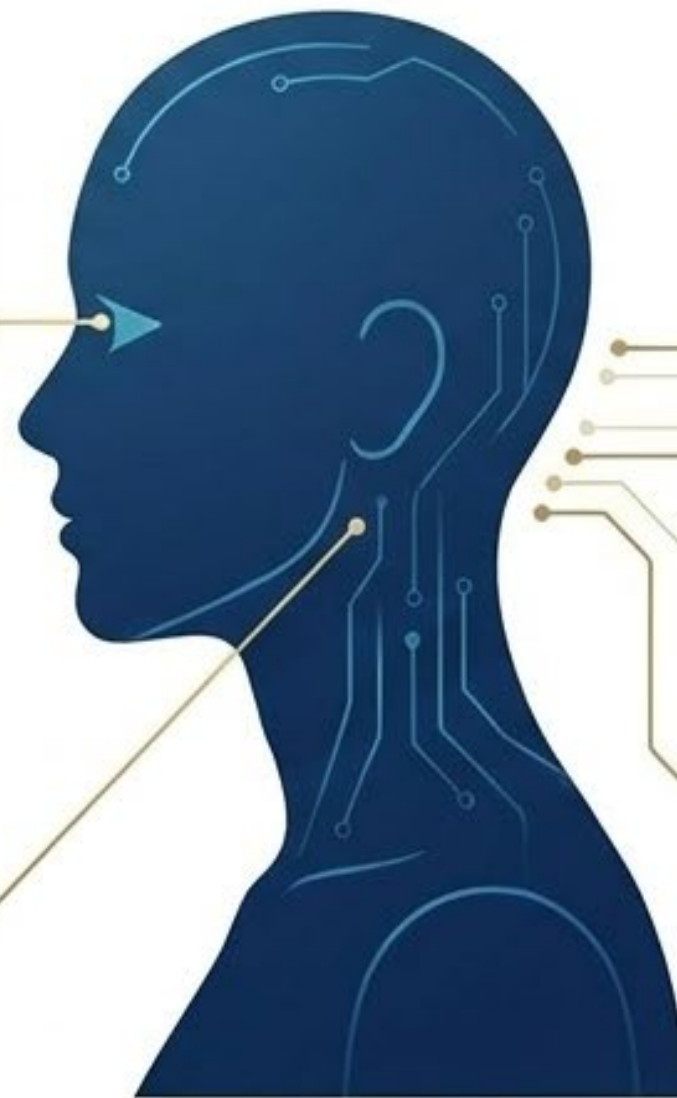
Ausencia de reflejo fotoromotor pupilar (Pupilometría cuantitativa).



Patrón de supresión o brote-supresión en EEG.



Ausencia bilateral de respuesta cortical N20 en PESS.



Respuesta motora ausente o extensora.



Umbral de Enolasa Neuronal Específica (NSE) en suero.

# El Dilema Preoperatorio: CABG y Arterias Carótidas

Contexto: Hasta 10% de pacientes para Bypass Coronario (CABG) tienen estenosis carotídea significativa.

CABG: Coronary Artery Bypass grafting

## CABG con Estenosis Carotídea >50%

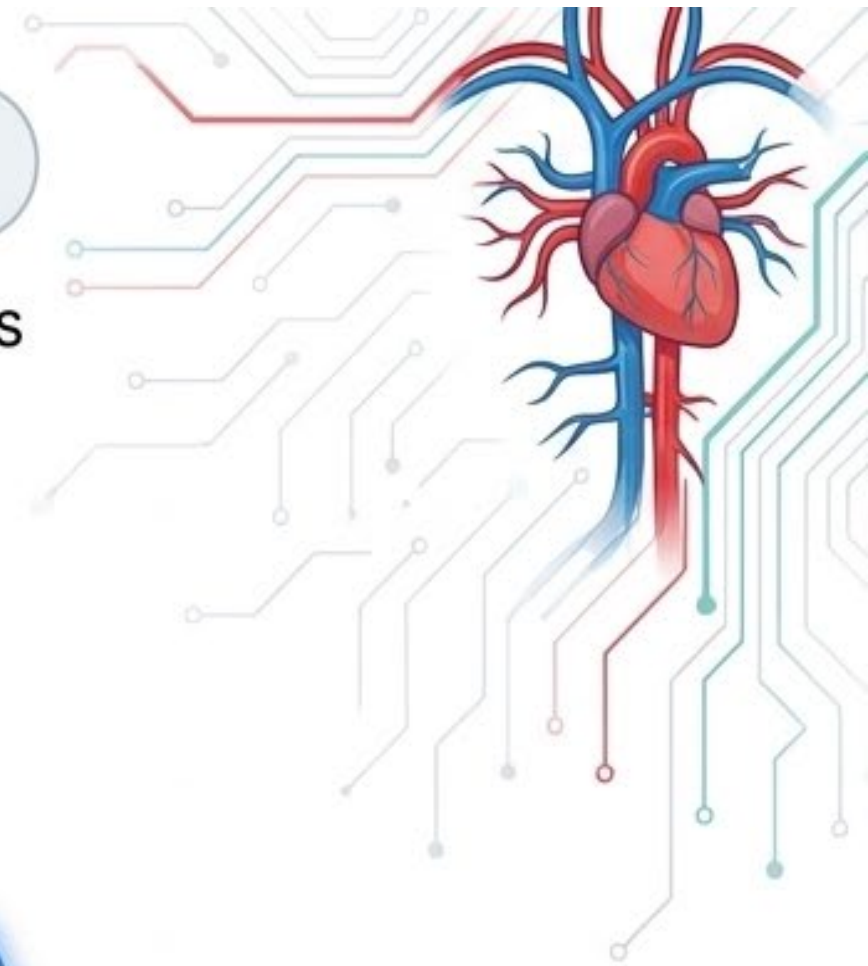
### Endarterectomía Carotídea (CEA)

Primera línea para estenosis sintomática.

### Stent Carotídeo (CAS)

Mayor riesgo de ACV a 30 días en pacientes sintomáticos (15% vs 3%). Riesgo extremo si no se suspende la terapia antiplaquetaria dual antes del CABG.

Conclusión: Realizar cribado ecográfico solo en pacientes con ACV/AIT reciente (<6 meses) o con alto riesgo perioperatorio.



# ACV Intraoperatorio: Vigilancia y Mecanismos



## El Mecanismo Principal:

Manipulación y pinzamiento cruzado del arco aórtico (embolización de placas ateroscleróticas) e hipoperfusión (Zonas limítrofes).



**NIRS (Espectroscopia Infrarroja)**  
Mide saturación de oxígeno tisular.  
Útil para caídas de flujo sanguíneo.



**DTC (Doppler Transcraneal)**  
Detecta microémbolos (señales HITS).  
Correlación clínica aún debatida.

HITS: High-Intensity Transient Signals: Señales transitorias de alta intensidad



**EEG (Procesado - Índice Biespectral)**  
Detecta isquemia temprana.  
Limitación: Altamente influenciado por agentes anestésicos.



# Monitoreo Cerebral Intraoperatorio

**Atlas Clínico y Guía de Referencia:  
NIRS, DTC y EEG/BIS**

Para uso en cirugía cardíaca y  
neuromonitorización.

# El Cerebro en Riesgo



## Isquemia

Hipoperfusión global. Caída de la presión arterial sistémica o flujo de la bomba extracorpórea.



## Embolia

Microémbolos (HITS) liberados por manipulación aórtica o quirúrgica.



## Profundidad

Alteraciones de la actividad eléctrica por exceso de anestesia o hipotermia severa.

El monitoreo intraoperatorio busca identificar estos eventos en tiempo real para intervenir antes de que ocurra un daño neurológico irreversible.



### **NIRS (Near-Infrared Spectroscopy)**

Sensores adhesivos frontales bilaterales para medir la oxigenación regional (rSO<sub>2</sub>) en la corteza frontal.

### **Sensor EEG / BIS**

Banda de electrodos en la frente que capta la actividad eléctrica cortical para calcular el índice biespectral.

### **DTC (Doppler Transcraneal)**

Sonda ecográfica fijada en la ventana temporal para insonar las arterias basales (usualmente la Arteria Cerebral Media).

# La Tríada Diagnóstica



## Oxígeno

**Tecnología:** NIRS

**Qué evalúa:** Oxigenación tisular (rSO2).

**Objetivo:** Detectar hipoperfusión.



## Flujo

**Tecnología:** Doppler Transcraneal (DTC)

**Qué evalúa:** Velocidad del flujo sanguíneo.

**Objetivo:** Detectar microémbolos y embolias intraoperatorias.



## Electricidad

**Tecnología:** EEG / BIS


**Qué evalúa:** Actividad eléctrica cerebral.


**Objetivo:** Medir profundidad anestésica y estrés isquémico.


# Monitoreo Hemodinámico: NIRS y DTC

## NIRS


**Mecanismo:**  
Mide saturación de oxígeno cerebral (rSO<sub>2</sub>).


 **Indicación Principal:**  
Uso extensivo en cirugía cardíaca.


 **Limitación:**  
No mide el flujo directo, solo la saturación local de la corteza frontal.

 **Perla Clínica:** ↓ rSO<sub>2</sub> = Señal temprana de hipoperfusión.

## DTC

 **Mecanismo:**  
Mide el flujo sanguíneo en grandes arterias (ej. ACM).

 **Detección Especial:**  
HITS (High-Intensity Transient Signals) – microémbolos en el espectro Doppler.

 **Limitaciones:**  
Operador dependiente. Ojo: Los HITS no siempre predicen un ACV postoperatorio.

# Anatomía del Monitor BIS

**Índice BIS:** EEG procesado traducido a un valor numérico (0-100).

1

BIS  
52

**Trazado EEG Crudo:** Actividad eléctrica cerebral en tiempo real.

2



**Barra EMG (Electromiografía):** Indica tono muscular o artefactos por movimiento.

3



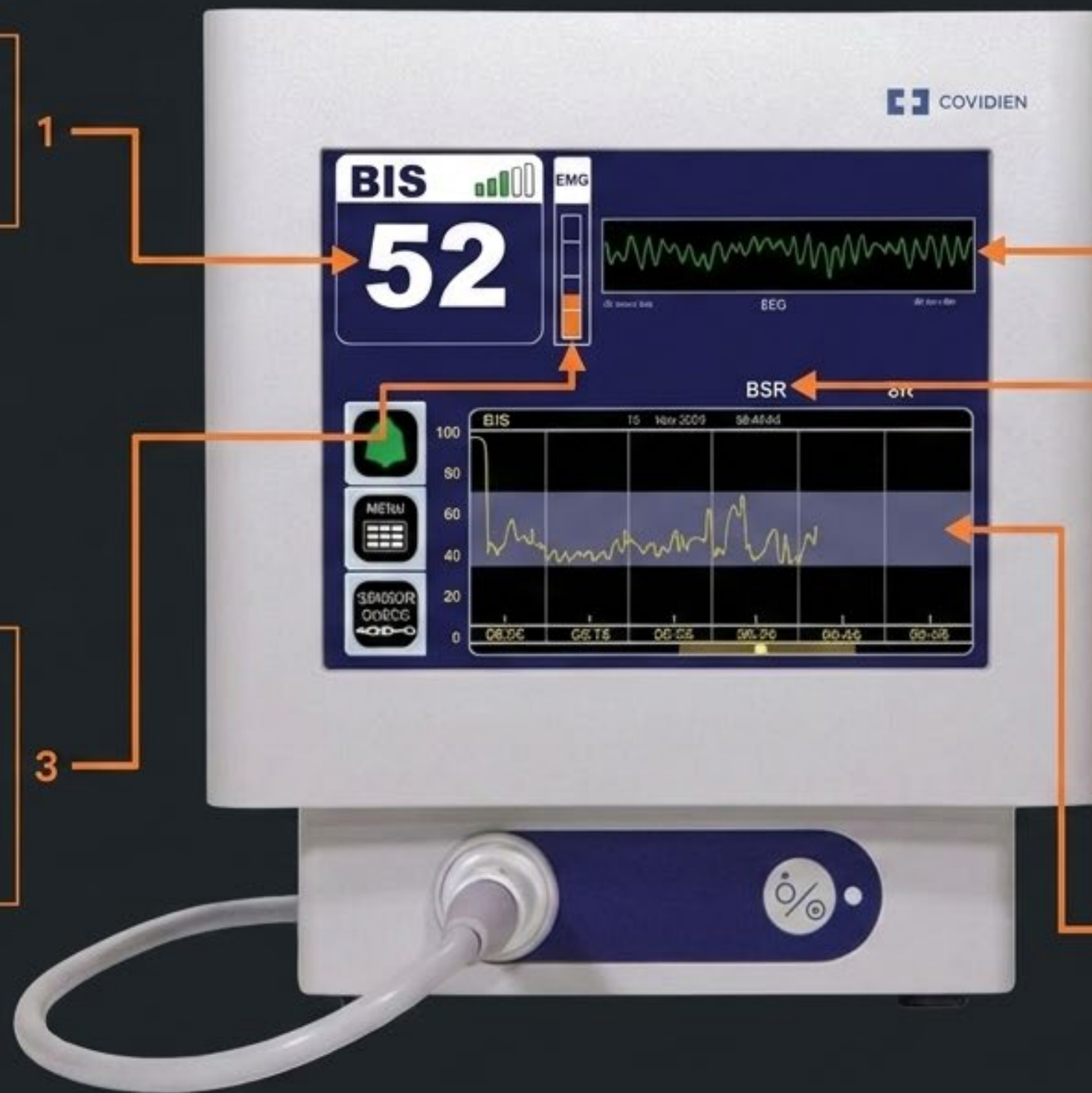
**Tasa de Supresión (BSR):** Porcentaje de tiempo que el EEG es isoelectrónico (plano).

5



**Tendencia Histórica:** Gráfico que muestra la evolución del índice BIS a lo largo del tiempo quirúrgico.

4

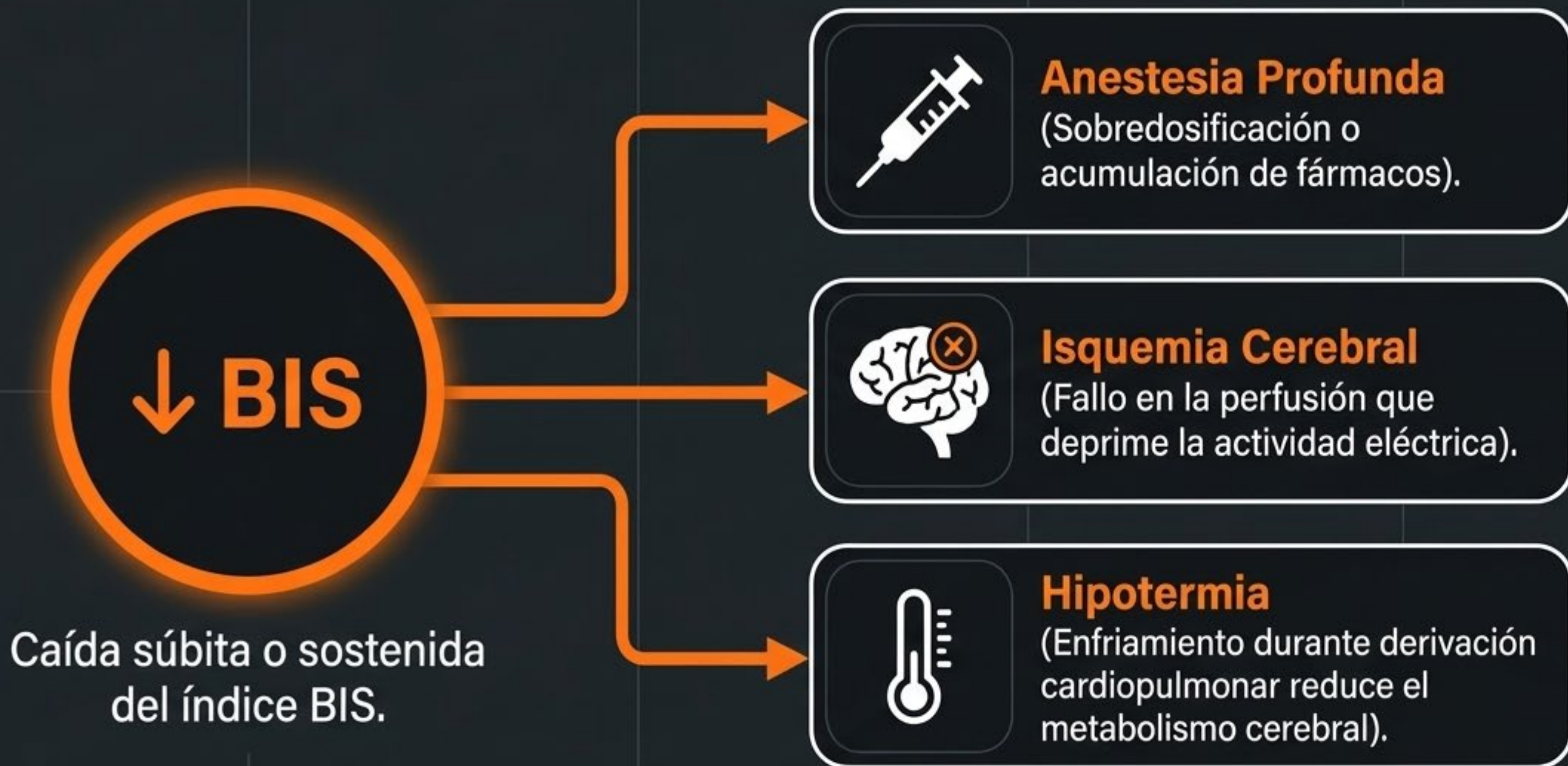


# El Índice BIS: Escala de Profundidad



100	Despierto
80–90	Sedación ligera
60–80	Sedación moderada
<b>40–60</b>	<b>Anestesia adecuada (Zona Quirúrgica Óptima)</b>
<40	Anestesia profunda
0	EEG plano (Isoeléctrico)

# Claves Clínicas: Interpretando la Caída del BIS



**REGLA DE ORO:** Siempre interpretar el número en su **contexto hemodinámico y quirúrgico**.  
**No tratar el monitor, tratar al paciente.**

# Deconstruyendo el Espectrograma (DSA)



## Matriz de Densidad Espectral (DSA)

Representación gráfica de la frecuencia y potencia del EEG del paciente (colores cálidos = mayor potencia).

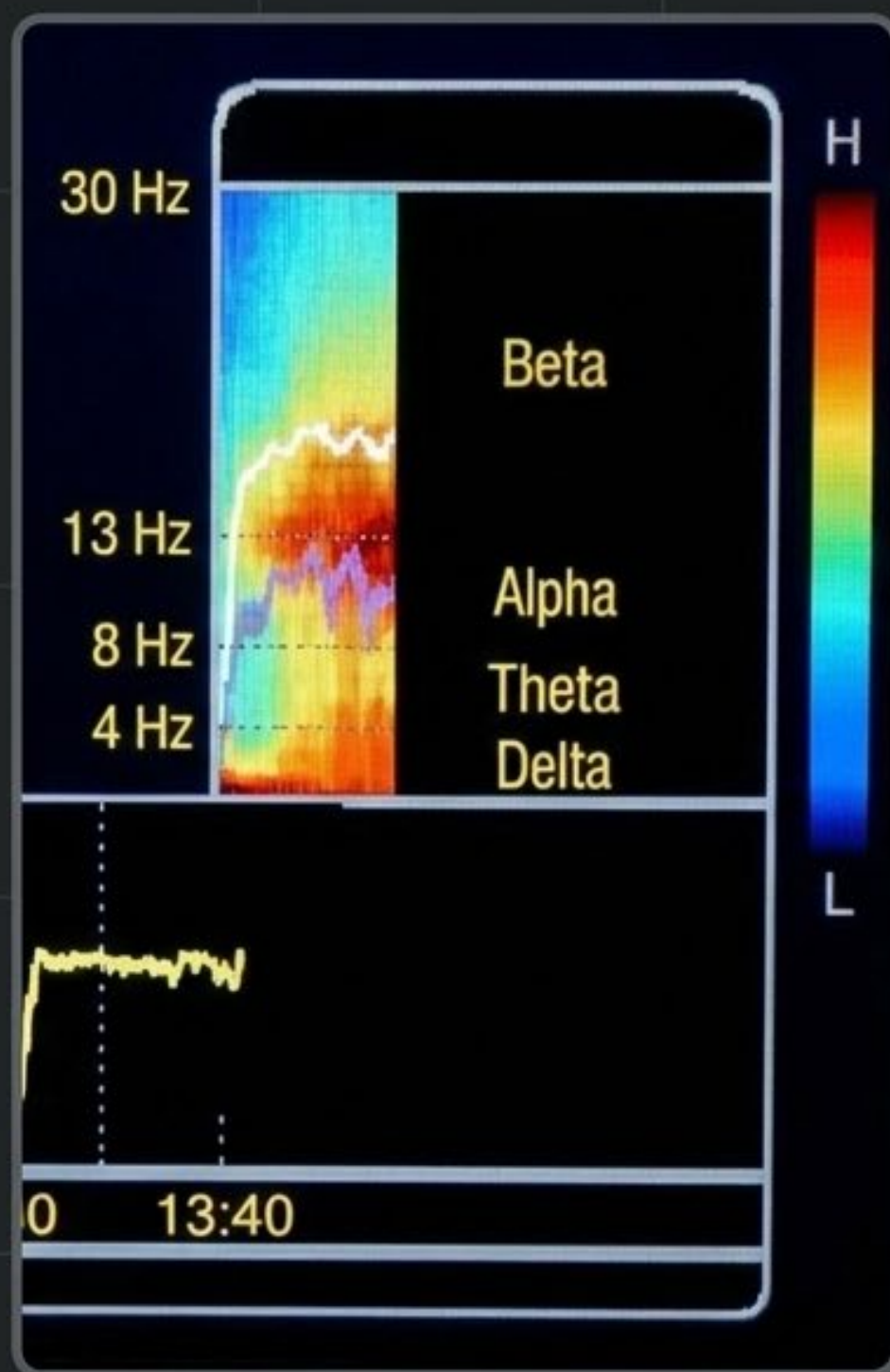
## Frecuencia del Borde Espectral (SEF)

El 95% de la potencia total del EEG se encuentra por debajo de esta línea blanca.

## Frecuencia Media (MF)

El 50% de la potencia está por debajo de la línea púrpura y el 50% por encima.

# Bandas de Frecuencia EEG



## Beta (Alta Frecuencia)

Asociado a paciente despierto o excitación.

## Alfa

Ritmo dominante en reposo con ojos cerrados.

## Theta

Sedación, sueño ligero o anestesia superficial.

## Delta (Baja Frecuencia)

Anestesia quirúrgica profunda, sueño profundo o isquemia severa. (Los colores cálidos en el DSA suelen desplazarse hacia estas bandas bajas durante la cirugía).

# Matriz de Monitoreo Cerebral Integrado

	● NIRS	● DTC	● EEG/BIS
Qué Mide	Saturación O2 / rSO2	Flujo sanguíneo + HITS	Actividad eléctrica
Detecta Principalmente	Hipoperfusión	Embolización	Isquemia / Profundidad anestesia
Tipo de Señal	Continua	Continua + Eventos	Continua, índice 0-100
Zona Evaluada	Corteza frontal local	Grandes arterias, ej. ACM	Corteza global
Limitación Principal	No mide flujo directo	Operador dependiente	Influido por fármacos anestésicos
<b>Perla Clínica</b>	↓ rSO2 = hipoperfusión	HITS = microémbolos	40-60 = anestesia adecuada

NIRS: NEAR-INFRARED SPECTROSCOPY, DTC: Doppler transcraneal, BIS: EEG Biprocesado

# Declive Cognitivo Posoperatorio

Delirium  
Posoperatorio



Día 0 - 7

Ocurre en hasta el 50% de los pacientes. Asociado a aumento de mortalidad y estancia hospitalaria.

Recuperación  
Neurocognitiva  
Retrasada



Día 7 - 30

Alteraciones de memoria, atención y función ejecutiva. Prolonga hospitalización.

Trastorno  
Neurocognitivo  
Posoperatorio



Mes 1 - 12

Factores predictivos:  
Edad avanzada, baja educación, diabetes, y disfunción cognitiva preoperatoria. (El uso de bomba vs sin bomba extracorpórea no muestra diferencia significativa a largo plazo).

# Síntesis: El Acto de Equilibrio del Neurólogo

**Insight Central:** Toda decisión en cardio-neurología exige pesar el riesgo de estasis embólica contra la catástrofe hemorrágica.



**Conclusión:** Un abordaje multidisciplinario (Neurología + Cirugía Cardíaca) es imperativo para adaptar el riesgo a la anatomía individual.

# PREGUNTAS

[NotebookLM](#)