



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



## SITUACIÓN CLÍNICA

# Alteración de la hemodinámica cerebral tras la inserción de un stent carotídeo

Dra. María Otero Pérez  
Dr. Francisco Roglá Benedito

Servicio de Anestesia, Reanimación y Tratamiento del Dolor  
Consorcio Hospital General Universitario Valencia  
Sesión de formación continuada  
Enero 2008, Valencia

# Extracto



Paciente que ingresó 2001 por ACV isquémico en el CHGUV, con clínica de dificultad para hablar y parálisis en hemicuerpo izquierdo.  
Recuperación clínica.

Controles posteriores en CHGUV: **obstrucción completa ACID y > 70% de la ACII.**

Programado para tratamiento percutáneo de la **ACII** en septiembre 2007, se solicitó arteriografía carotídea izquierda y tratamiento bajo sedación anestésica en AFQ radiología. Se apreció, al final de la intervención, que el paciente estaba afásico y con hemiparesia izquierda.

**¿Por qué no fue detectada antes la situación clínica y había pasado inadvertida con la monitorización neurológica habitual en el quirófano de radiología?**

**¿Qué alteración hemodinámica ha podido ocurrir?**

### ANTECEDENTES:

- No alergias conocidas
- No ha recibido transfusiones previas.
- No fumador. Ex fumador.
- No hábito enólico.
- No adicción a drogas.
- No ambientes tóxicos.
- Intervenido de: Hallux valgus - limpiezas quirúrgicas por artritis séptica.
- Anestesia general: 1. Complicaciones: No. Anestesia loco-regional: Intradural-Epidural. Complicaciones: No Conflictos anestésicos familiares: No.
- PATOLOGÍA ASOCIADA: - - - -Hiperlipemia -Hiperuricemia - - - -Depresión. **-ACV isquémico (2001) silviano dcho.**
- Estenosis de Carotídeo, TSA izq de 40-60%.
- MEDICACIÓN: Plavix. AAS. seropram.

### EXPLORACIÓN:

Peso: 87 kg Talla: 170 cm IMC: 30 Frecuencia Cardíaca: 67 lpm **Presión Arterial: 154/93 mmHg**

- ASPECTO GENERAL: Normal.  
- CABEZA Y CUELLO: Normal.  
- AUSCULTACIÓN CARDÍACA: Normal.  
- AUSCULTACIÓN PULMONAR: Normal.

Dificultad IOT	No	Interv. Previas
Cormack Lehane		

Apertura bucal	ok	Dedos
Distancia T-M	ok	Dedos
Mallampati	III	
Movilidad cervical	Buena	
Prótesis dental móvil	No	
Implantes Dentales Incisivos	No	

### PRUEBAS COMPLEMENTARIAS:

- RADIOGRAFÍA DE TORAX: Normal
- ELECTROCARDIOGRAMA: Normal

Hb	15,0 g/dl	Urea	mg/dl	GPT	U/l	Otras pruebas:
Htc	48,0 %	Creat	1,00 mg/dl	Colinesterasa	U/l	
Plaquetas	184 10 <sup>9</sup> /L	Proteínas T.	g/dl	TSH		

## DECISION ANTE LA INTERVENCION:

**Notas:** Retirar Plavix y AAS y sustituir por froben 50 mg/12h + omeprazol.

Completar estudio:  
Premedicación:

ASA:

# Informe preanestesia

- DLP
- HTA
- SAOS
- Hiperuricemia
- ACV previo

ANTECEDENTES:

- No alergias conocidas
- No ha recibido transfusiones previas.
- No fumador. Ex fumador.
- No hábito enólico.
- No adicción a drogas.
- No ambientes tóxicos.
- Intervenido de: Hallux valgus - limpiezas quirúrgicas por artritis séptica.
- Anestesia general: 1. Complicaciones: No. Anestesia loco-regional : Intradural-Epidural. Complicaciones: No Conflictos anestésicos familiares: No.
- PATOLOGÍA ASOCIADA: - - - -HiperLipemia -Hiperuricemia - - - -Depresión. **-ACV isquémico (2001) silviano dcho.**
- Estenosis de Cart izq, TSA izq de 40-60%.
- MEDICACIÓN: Plavix. AAS. seropram.

EXPLORACIÓN:

Peso: 87 kg Talla: 170 cm IMC: 30 Frecuencia Cardíaca: 67 lpm **Presión Arterial: 154/93 mmHg**

- ASPECTO GENERAL: Normal.  
 - CABEZA Y CUELLO: Normal.  
 - AUSCULTACIÓN CARDÍACA: Normal.  
 - AUSCULTACIÓN PULMONAR: Normal.

Dificultad IOT	No	Interv. Previas
Cormack Lehane		

Apertura bucal	ok	Dedos
Distancia T-M	ok	Dedos
Mallampati	III	
Movilidad cervical	Buena	
Prótesis dental móvil	No	
Implantes Dentales Incisivos	No	

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS:

- RADIOGRAFÍA DE TORAX: Normal
- ELECTROCARDIOGRAMA: Normal

Hb	15,0 g/dl	Urea	mg/dl	GPT	U/l	Otras pruebas:
Htc	48,0 %	Creat	1,00 mg/dl	Colinesterasa	U/l	
Plaquetas	184 10 <sup>9</sup> /L	Proteínas T.	g/dl	TSH		

# Informe preanestesia

- DLP
- HTA
- SAOS
- Hiperuricemia
- ACV previo

**El paciente es dado de alta, se reintroduce el tratamiento antiagregante y se programa para una semana más tarde**

Completar estudio:  
 Premedicación:

Propuesta destino Postoperatorio:

ASA:



SERVICIO SERVEI	Cirurgia Vasculat
NÚM. DE EPISODIO NOM.D'EPISODI	3343275
FECHA DE INGRESO DATA D'INGRES	04/09/2007
FECHA DE ALTA DATA D'ALTA	05/09/2007

HOJA DE INFORME D

### Motivo de ingreso

Paciente de 63 años, diagnosticado de Obstrucción de Carótida interna derecha y estenosis de carótida interna izquierda en tratamiento anticoagulante con Plavix y acido acetil salicílico.

### Evolución clínica

El paciente ingresa para tratamiento percutáneo de su estenosis que se debe posponer dado que ha dejado el tratamiento anticoagulante desde hace una semana.

### Diagnóstico principal

ESTENOSIS DE CARÓTIDA INTERNA IZDA

#### Cama

DR24011

#### Motivo de ingreso

Paciente de 63 años, diagnosticado de Obstrucción de Carótida interna derecha y estenosis de carótida interna izquierda en tratamiento anticoagulante con Plavix y acido acetil salicílico.

#### Evolución clínica

El paciente ingresa para tratamiento percutáneo de su estenosis que se debe posponer dado que ha dejado el tratamiento anticoagulante desde hace una semana.

#### Diagnóstico principal

ESTENOSIS DE CARÓTIDA INTERNA IZDA

#### Circunstancias al alta

Se da de alta hospitalaria debiendo reingresar en fecha próxima, que se le indicará.

#### Recomendaciones y tratamiento a seguir

Continuará con el mismo tratamiento, previo al ingreso, incluido el Plavix y la Aspirina.

MIÉRCOLES, 05 DE SEPTIEMBRE DE 2007

Fdo.: Flores Lopez, Domingo  
MEDICO/A

INFORME DE ALTA de MARCOS LOPEZ, JOSE JUAN  
Episodio 302322439  
Página 1

**Informe del caso  
(primer ingreso)**

# Técnica endovascular

- Técnica de punción percutánea de la arteria femoral derecha.
- Catéteres e introductores 7 fr.
- Paso de una guía Floppy 0,014 y **filtro de protección distal**, predilatación de la lesión con balón, con posterior implantación de una prótesis tipo Carotid Wallstent de 7x 40 autoexpandible.
- Buenos resultados morfológicos y de flujo intracraneal.

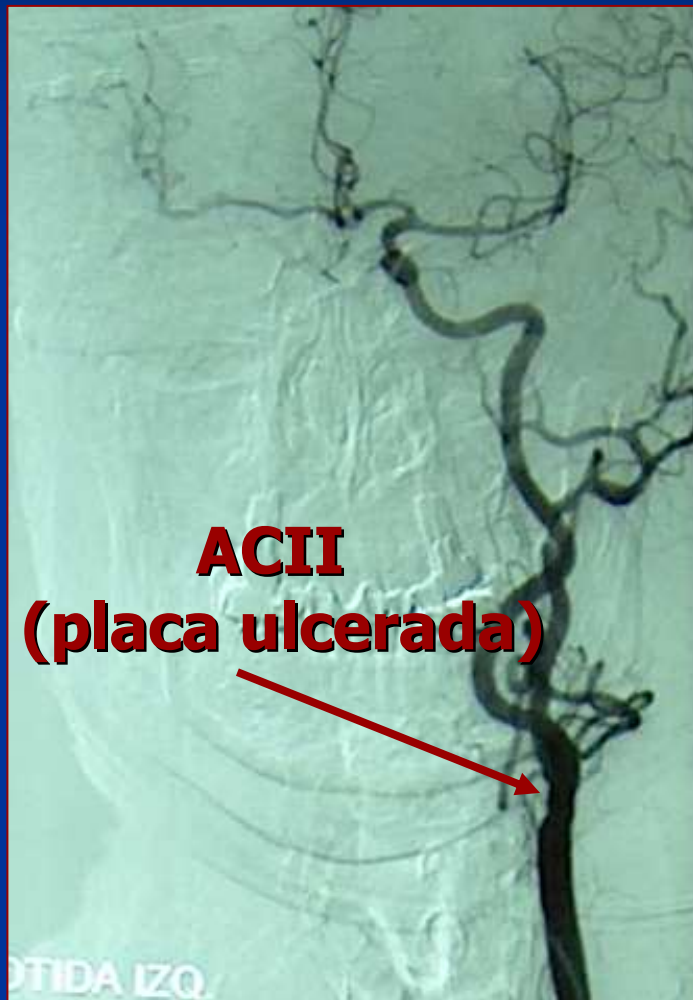
## Angiografía previa a la angioplastia

Por punción de la arteria femoral derecha se lleva a cabo arteriografía de troncos supraaórticos, que muestra obstrucción completa de la A. Carotida Interna Derecha, y estenosis irregular en la arteria carótida izquierda.

El estudio selectivo de ACCI muestra la existencia de una placa ulcerada que condiciona estenosis circunferencial en la ACII, por lo que se procede a su tratamiento percutáneo

Sin complicaciones inmediatas.

# Arteriografía



# Situación neurológica



## Síntomas pre-revascularización

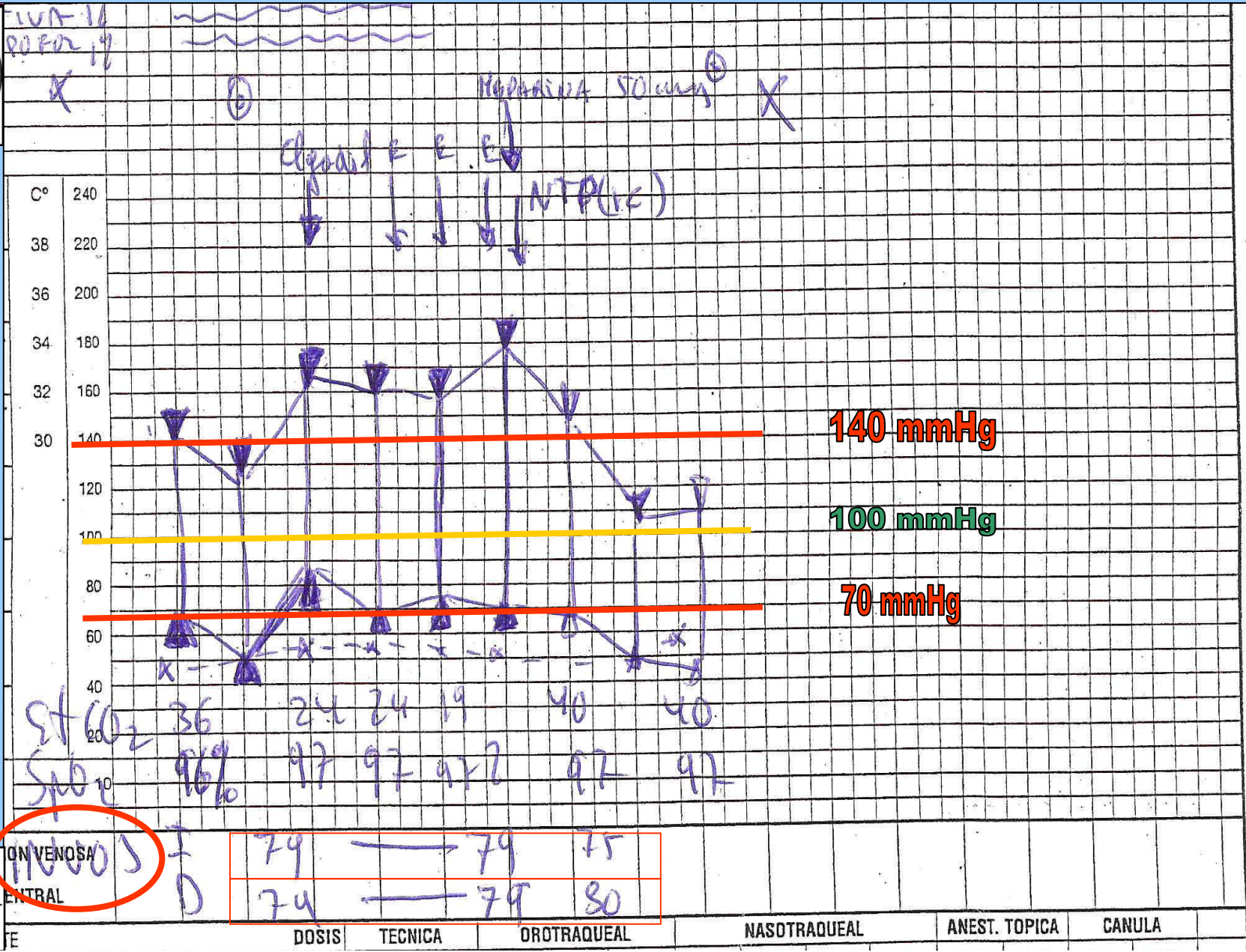
- Paciente consciente y orientado.
- No focalidad motora aparente y el paciente refiere tener ligera pérdida de fuerza en MSI residual al ACV 2001.

## Síntomas post-revascularización

- Paciente consciente, obedece órdenes, afásico y se aprecia déficit motor en hemicuerpo izquierdo.
- TA mantenida en cifras correctas con NTP.
- ECG, SpO<sub>2</sub>, capnografía sin alteraciones.
- NIRS sin cambios significativos.



# Hoja de anestesia



# Actitud



- Se informa a la familia.
- Se solicita TAC cerebral urgente.
- Se llama al neurólogo de guardia para que valore al paciente.
- Pasa a URPQ.

# TAC cerebral urgente



F.Realización: 12/09/07

Médico y centro solicitante: MEDICO DESCONOCIDO, H.GRAL.UNIV.VCIA - MUR

Exploración solicitada:

HR-00485

## **TC. CEREBRAL**

### **INFORMACION CLINICA:**

Stent carotídeo izquierdo.

### **ESTUDIO EFECTUADO:**

Se realiza TC cerebral en condiciones basales obteniendo imágenes en el plano axial y analizándolas con ventana de parénquima.

### **INFORME:**

Hiperdensidad difusa que afecta a la totalidad de los surcos parenquimatosos, a la hoz del cerebro y el tentorio, en relación con contraste endovenoso administrado durante la realización del proceso de radiología intervencionista.

Área de encefalomalacia parietal posterior derecha que retrae levemente el asta occipital del VL derecho, en relación con ictus antiguo.

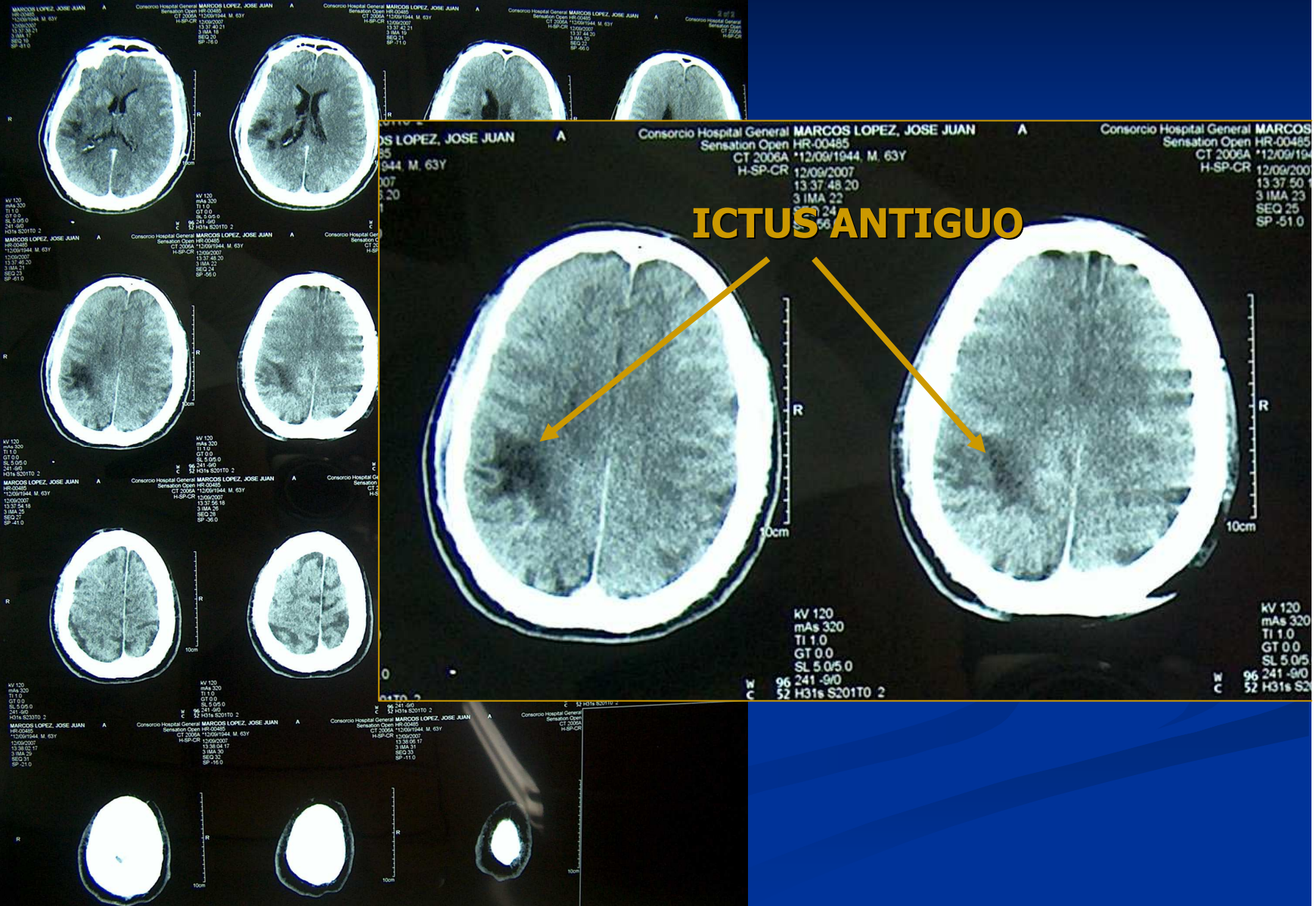
No se identifican signos radiológicos que sugieran existencia de isquemia en estadios precoces.

Sin otros hallazgos a destacar.

### **CONCLUSION:**

Sin signos indirectos de isquemia precoz ni otros hallazgos destacables.

# TAC cerebral urgente



# Valoración por neurólogo de guardia



NOTAS

- Cuando veo al paciente (a las 14:30 h)
- Paciente fluctuante del nivel de conciencia (se despierta bien pero vuelve a quedarse dormido (uso efectos farmacológicos de ~~los~~ - según cuestionario))
  - Responde a mis preguntas en un lenguaje inteligible
  - Tendencia a mirar a todos lados (posible hemineglecta o parietal 7 aurosofrontal - in atención de la sensibilidad aparente en el lado izquierdo)
  - Hemiparesia hemiparesia T2pde.
  - No paresia facial, ni de la motilidad oral
  - Hemiparesia izquierda flaccida e hipertónica en MS con ~~en~~ fajas aumentadas en M-E, reflexos presentes (H+), citareos plantares flexos.

# Valoración por neurólogo de guardia



Se practica TA Cerebral: que muestra  
una imagen de percepción por el  
proteína Dorela sin signo de  
hemorragia aguda

Los cifras de TA se controlan con  
Elgadiel IV 12mg / hora = 150/85

I. Diagnóstico:

AVE aguda - probablemente  
hemodinámica en territorio anterior  
tercio posterior - asociados a

En lugar los retracción  
de Heut Casales

EBERA IR FIRMADA

# URPQ



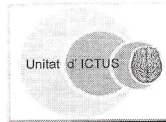
Cirujano <u>TAIENS</u>		<input type="checkbox"/> Epidural	<input type="checkbox"/> Plexo .....	<input type="checkbox"/>		
Anestesiólogo <u>ROGAA</u>		<input type="checkbox"/> Sedación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Horas <u>13 14 15</u>						
Fi O2 <u>3L</u>						
Sp O2 <u>99%</u>						
42	26	240				
40	22	200				
38	18	160				
36	14	120				
34	10	80				
Tª 32	R. 6	T. A. 40				
Relajación muscular		<div style="border: 2px solid orange; padding: 5px; display: inline-block;">Pasa a la Unidad de Ictus</div>				
V. A. S.						
Test Aldrete						
Drenajes						
Diuresis <u>SN</u>	<u>800</u>				<u>⊗</u>	
Fluidos <u>B2A1N1L</u>	<u>1500/1</u>					
<u>SF</u>	<u>→</u>					
<u>NITROPRUSATO 100mg + 200SF 5mg/1</u>						
<u>INVOS L/R</u>	<u>64/65</u>				<u>68/75</u>	
hemoderivados						

Tendencia HTA  
Precisa drogas

Pasa a la Unidad  
de Ictus

Glu\_\_\_\_\_96 mg/dL  
 Na\_\_\_\_\_136 mmol/L  
 K\_\_\_\_\_4.7 mmol/L  
 TC02\_\_\_\_\_28 mmol/L  
 iCa\_\_\_\_\_1.22 mmol/L  
 Hct\_\_\_\_\_42 %PCV  
 Hb\*\_\_\_\_\_14.3 g/dL  
 \*via Hct  
 37,00  
 PH\_\_\_\_\_7.403  
 PC02\_\_\_\_\_43.4 mmHg  
 P02\_\_\_\_\_132 mmHg  
 HC03\_\_\_\_\_27.1 mmol/L  
 BEecf\_\_\_\_\_2 mmol/L  
 s02\*\_\_\_\_\_99 %  
 \*calculado  
 Tipo muestra\_\_:  
 12SEP07 12:49  
 Oper: 3  
 Médico: \_\_\_\_\_  
 Nser 44968  
 Ver: JAMS055B  
 CLEW A13





Apellidos: [ ] Nombre: [ ] NHC: 012/00  
Dirección: [ ] Población: VALENCIA sexo:  
Provincia [ ] Telefono1 [ ] fecha nacimien [ ]  
fecha ingreso 11/09/2007 fecha alta 17/09/2007 fecha alta\_sala 9/09/2007 edad: 63

#### ENFERMEDAD ACTUAL

Varón de 63 años que ingresa en la sala de cirugía vascular el 11/09/07 de forma programada para realización de tratamiento ~~endovascular~~ de estenosis carotídea interna izquierda. El día 12/09 se canaliza art femoral derecha, se realiza arteriografía de TSA y se despliega stent cubriendo la estenosis de la ACII. El paciente es remitido posteriormente a la URPA donde se objetiva cifras elevadas de TA, dificultad para despertarse con fluctuación del nivel de conciencia, desviación de mirada a la derecha, hemianopsia homónima izq y hemiplegia izq; motivo por el cual es trasladado a la unidad de ictus.

El día 12/09 se canaliza art femoral derecha, se realiza arteriografía de TSA y se despliega stent cubriendo la estenosis de la ACII. El paciente es remitido posteriormente a la URPA donde se objetiva cifras elevadas de TA, dificultad para despertarse con fluctuación del nivel de conciencia, desviación de mirada a la derecha, hemianopsia homónima izq y hemiplegia izq; motivo por el cual es trasladado a la unidad de ictus.

ICTUS: Si  
Epilepsia No

#### Otros antecedentes:

Hiperuricemia. Posible SAOS. Infarto isquémico trombótico silviano derecho, en año 2001 con secuelas mínimas en MSI.  
Tratamiento habitual: plavix 0-1-0, AAS 100 mg 0-1-0, hipotensor, estatina. (la medicación se retiró hace 5-6 días para tratamiento)  
Escala de Rankin: 1 Índice de Barthel: 95

#### EXPLORACION:

El día del ingreso presenta regular estado general, con buen nivel de conciencia, hemianopsia homónima completa, hemiparesia izquierda, hipoestesia izquierda, hemiasomatognosia y anosognosia.

NIHH 8 diagnostico\_clinico: TACI

#### PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

ANALITICA:  
Analítica 12/09/07: Hemograma, bioquímica y coagulación normal, salvo leucocitos 11600, Na 132, CPK 186 y Ca 8,3. Orina normal.

#### RADIOLOGIA:

Rx de Tórax: Sin hallazgos patológicos  
ECG: ECG: Ritmo sinusal a 100 lpm  
ECOCARDIOGRAMA

TAC: TAC Cerebral (12/09/07): imagen de poroencefalia parietal posterior derecha que retrae levemente el asta occipital del ventrículo lateral derecho, en relación a ictus antiguo. Sin signos de isquemia o hemorragia aguda.

# Informe del caso (segundo ingreso)



# Evolución clínica



12/09/02  
20:30h

He presentado un pico febril 38.2°C  
pero no presenta dificultad respiratoria  
A/R: Normal  
ECG: Ritmo normal a los pulmones.  
Signos de toxicidad NI.

Alega el nivel de conciencia pero  
signos con fluctuaciones. Deficit motor  
estable: hemiparesis izquierda con un leve  
predominio de la mano, flaccida.  
fuerza 1/5 MS, 2/5 MI.

Catál avulsió (184)

temperatura 11.900 (Nº 902)

A/R 100% O<sub>2</sub> a 120 mmHg

El paciente inicia la recuperación progresiva a las 2h

# Doppler/duplex carotídeo



- A las 24 horas se practica DOPPLER/DÚPLEX carotídeo que confirmar la normalidad del flujo anterógrado.
- Se continua con doble antiagregación de AAS 200 mg/día y clopidogrel 75 mg/día, ambos vía oral.

PRUEBA	FECHA	PROCEDENCIA	CAMA	DATOS CLINICOS
ECODOPPLER T.S.A.	14/09/2007	RADIOLOGÍA	-	Control post-stent ACI izquierda con ictus post intervención.

## HALLAZGOS

ECOGRAFIA DOPPLER-TSA en MODO B, Con escala de grises, en MODO DOPPLER COLOR y en DOPPLER PULSADO (Análisis espectral)

### TSA Izq.

Stent en ACI permeable y normoposicionado mostrando el registro espectral Doppler de la ACI flujos con velocidades pico sistólicas dentro de la normalidad, tanto en el segmento de la ACI cubierto por el stent, como en el tramo más distal de la misma. En el estudio practicado no se identifican signos de repercusión hemodinámica significativos en control post-stent de ACI izquierda.

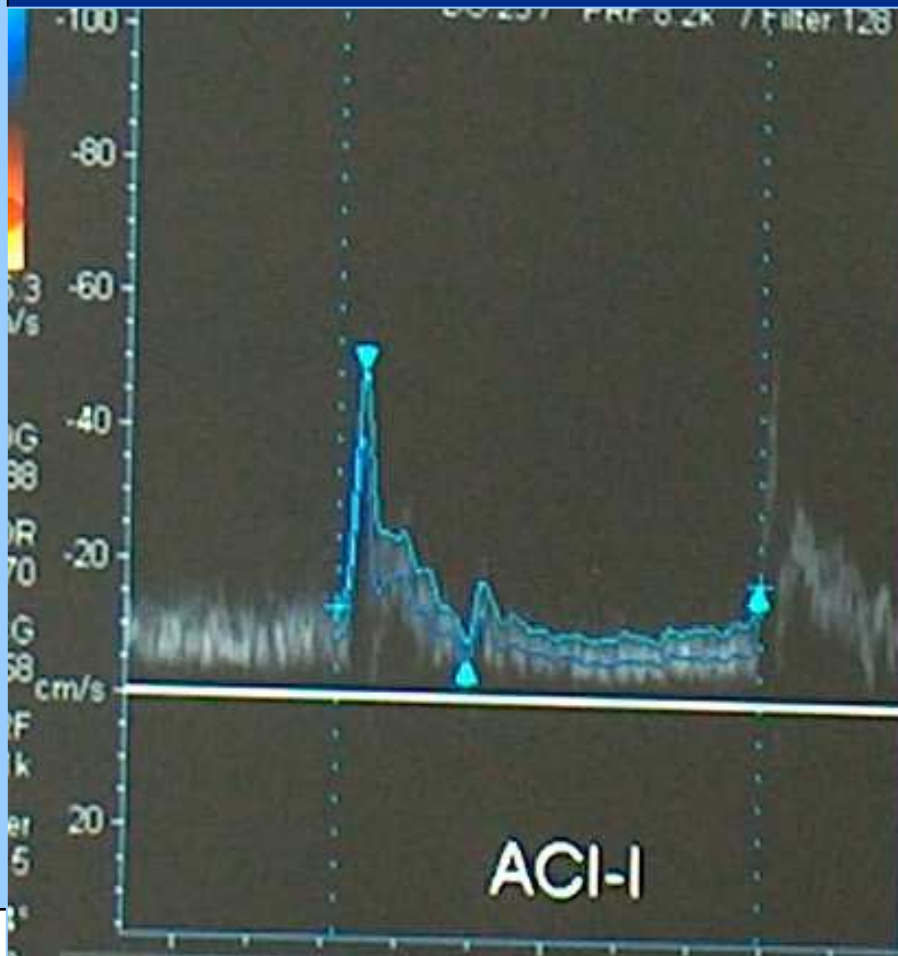
### TSA Der.

Engrosamiento intimal difuso en ACC con placas ateromatosas múltiples, la más significativa en ACI con ocupación de su luz por material ecogénico que en el registro doppler color no se rellena, no detectando flujo en el estudio espectral. Todos estos datos implican obstrucción de la ACI ya conocida. Arteria vertebral permeable con flujo en dirección craneal.

# Doppler/duplex carotídeo



## Doppler pulsado



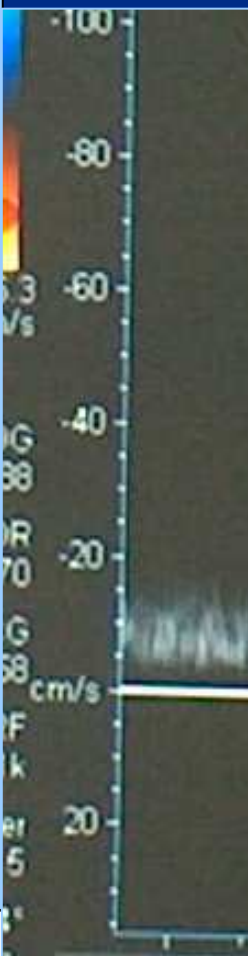
## Doppler color



# Doppler/duplex carotídeo



Do



or



# Evolución neuroimagen



F.Realización: **17/09/07**  
Médico y centro solicitante:  
NER  
Exploración solicitada:  
HM-31614

, H.GRAL.UNIV.VCIA -

## TC. CEREBRAL

### INFORMACION CLINICA:

Control de ictus postarteriografía. Imagen hiperdensa en territorio cortical de la ACM izquierda en TC previo.

### ESTUDIO EFECTUADO:

Adquisiciones axiales en condiciones basales con estudio en ventana de parénquima.

### INFORME:

El estudio actual no muestra signos directos ni indirectos de isquemia ni hemorragia agudas. Área de encefalomalacia parietal posterior derecha que retrae levemente el asta occipital del VL derecho, en relación con ictus antiguo.

Estructuras de la línea media centradas con normal tamaño y morfología de las cisternas.

### CONCLUSION:

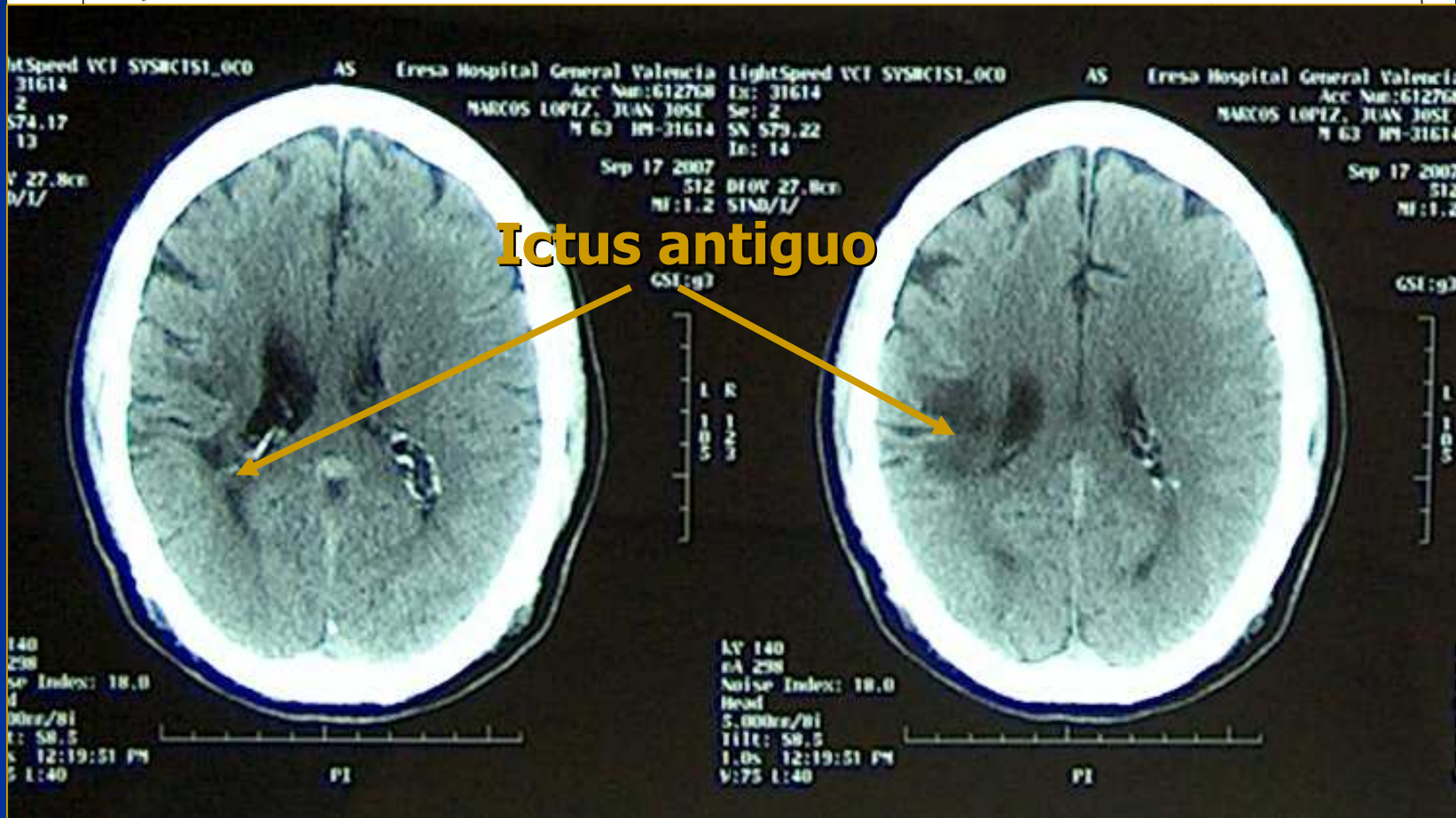
Sin datos radiológicos de patología aguda.

# Evolución neuroimagen



F.Realización: 17/09/07  
Médico y centro solicitante:  
NER  
Exploración solicitada:

, H.GRAL.UNIV.VCIA -



Ictus antiguo

## CONCLUSION:

Sin datos radiológicos de patología aguda.

# Alta hospitalaria



Buena evolución clínica.  
Alta al 6º día.

## EVOLUCION:

El paciente presenta mejoría paulatina del estado tgeneral y neurológico, permaneciendo a partir de las 48 horas y días sucesivos de ingreso asintomático.

Se procede al alta con buen estado general sin focalidad salvo discreto facial inferior izquierdo.

NIH al alta: 1 Escada de Rankin al alta: 1

## TRATAMIENTO:

DIETA CON POCA SAL, POBRE EN GRASAS.  
PASEO DIARIO ACOMPAÑADO.

PLAVIX 75 mgr 0-1-0  
AAS 100 mgr 1-0-0.

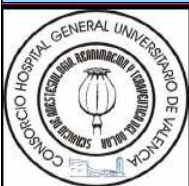
PANTECTA 40 mgr 1-0-0.  
RENITEC 5 mgr 1-0-0.  
PREVENCOR 40 mgr 0-0-1.  
PERMIXON 160 mgr un comp al día.  
SI DEPRESIÓN: ESERTIA 10 mgr 1-0-0.

Control por médico de cabecera.

Control por Cirugia Vasculat. (Citar).

Citar en NL60 (Doppler Transcraneal, Dr. Pons) en 3 meses para control de Stent. Ese día según resultado valorar retirar Adiro.

19/9/07	S: Estable.
	O: SA 987 TA 129/34 J 36'
	Examen: perite sin cambios.
	TAC -> infarto antiguo. ya conocido No perfusión de ojo.
	Alta.



# Discusión

---

# Técnica de NRI y anestesia





# Fisiología cerebral

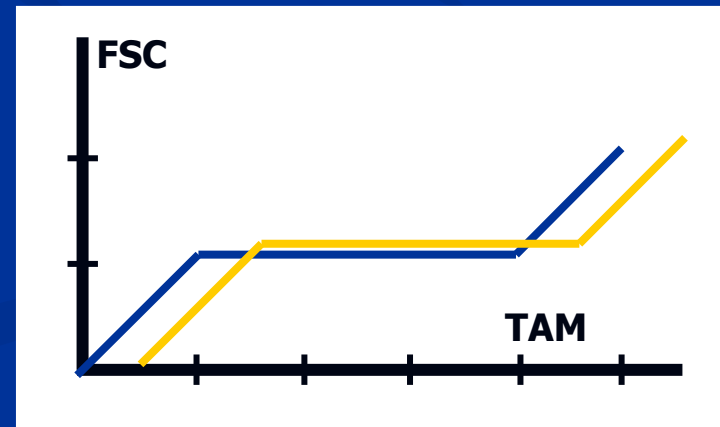


$$FSC = PPC / RVC$$

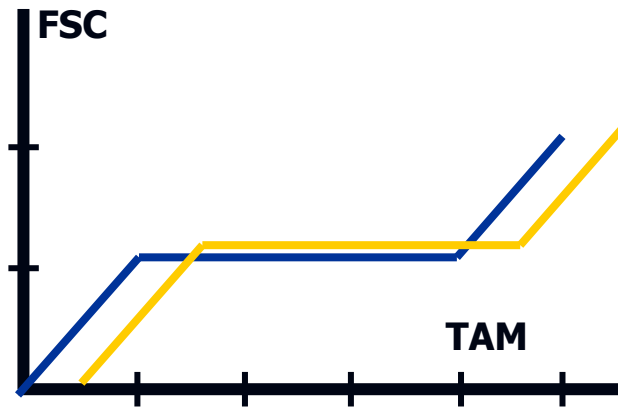
$$PPC: PAM - PIC$$

Autorregulación: FSC cte 50-150 mmHg TAM | VC si ↑PA.  
VD si ↓PA.

- pCO<sub>2</sub>    ↑ : VD y ↑FSC ..... Robo  
                  ↓ : VC ..... Robo inverso
- Hidrogeniones ↑ ..... ↑FSC
- Hipotermia: ↓CMRO<sub>2</sub>
- pO<sub>2</sub>
- Calcio
- Simpático y parasimpático
- Viscosidad sangre



# Fisiología cerebral



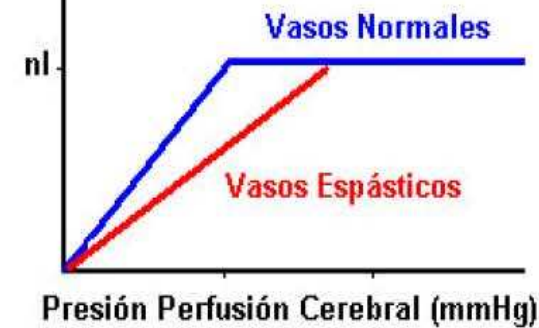
## Alteración autorregulación

- HTA / hTA
  - Acidosis tisular
- Trauma  
Hematoma  
Tumor  
Infección

## Hipoperfusión crónica

- ↑ de PPC
- HTA
- Vasos espásticos

Flujo Sanguíneo Cerebral



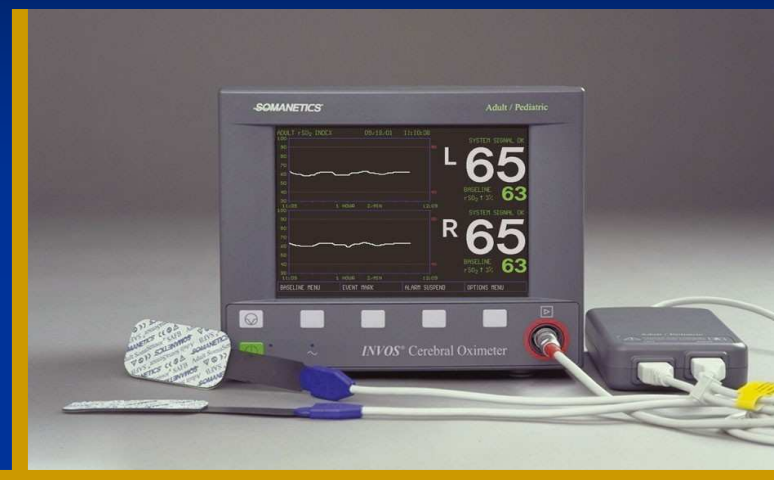


¿Por qué no fue detectada antes la situación clínica y había pasado inadvertida con la monitorización neurológica habitual en el quirófano de radiología?

## **NIRS**

¿Qué alteración hemodinámica ha podido ocurrir?

**Robo sanguíneo  
"Robin Hood invertido"**



# Oximetría cerebral

# Oximetría cerebral



**INVOS:** In-Vivo Optical Spectroscopy

**NIRS:** Near Infrared Spectroscopy



Saturación **REGIONAL** de oxígeno **rSO<sub>2</sub>** cerebral

Aporte oxígeno

Consumo oxígeno

rSO<sub>2</sub>

# Oximetría cerebral



## Aporte oxígeno

- $\text{FiO}_2$
- Flujo cerebral
  - Presión arterial
  - $\text{CO}_2$
  - Índice cardiaco
- Hematocrito
- Factores mecánicos
  - posición cuello

## Consumo oxígeno

- Profundidad y agente anestésico
- Temperatura

# Oximetría cerebral



- Qué es normal...

**Adultos 58-82%**

**Niños 50-70%**



- Variabilidad interindividual de los valores basales

- Importancia de las **TENDENCIAS** y las variaciones respecto a los valores basales

# Oximetría cerebral



**Evaluation of a Cerebral Oximeter as a Monitor of Cerebral Ischemia during Carotid Endarterectomy.**

## CLINICAL INVESTIGATIONS

Anesthesiology. 93(4):964-970, October 2000.

Samra, Satwant K. M.D. \*; Dy, Eric A. +; Welch, Kathy M.S., M.P.H. ++; Dorje, Pema M.D. [S]; Zelenock, Gerald B. M.D. [//]; Stanley, James C. M.D. [//]

rSO<sub>2</sub>

< 50 período prolongado

< 40 período corto

↓ 20% del valor basal

**Alta incidencia complicaciones neurológicas**

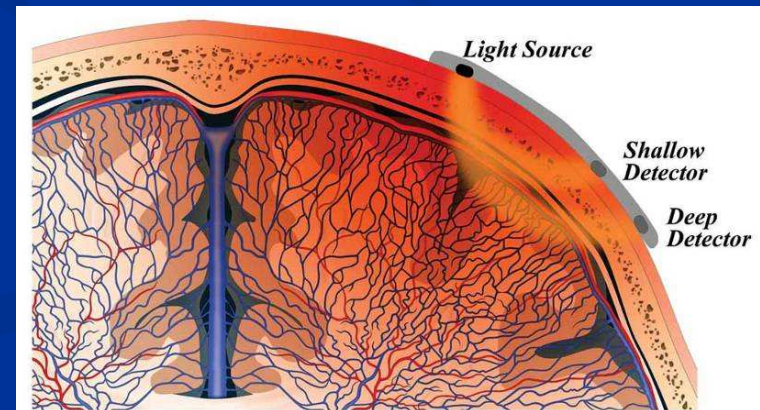


# Oximetría cerebral



## NIRS - TECNOLOGIA

- Jöbsis 1977
- El cerebro es transparente e la luz NIR (  $\lambda$  650-1100 )
- Medición continua a  $\lambda$  730 y 810
- Luz NIR absorbida por cromóforos de los tejidos : ↓ luz reflejada y registrada por el fotodetector
- Hb = cromóforo predominante
- Diferente absorción O<sub>2</sub>Hb y Hb

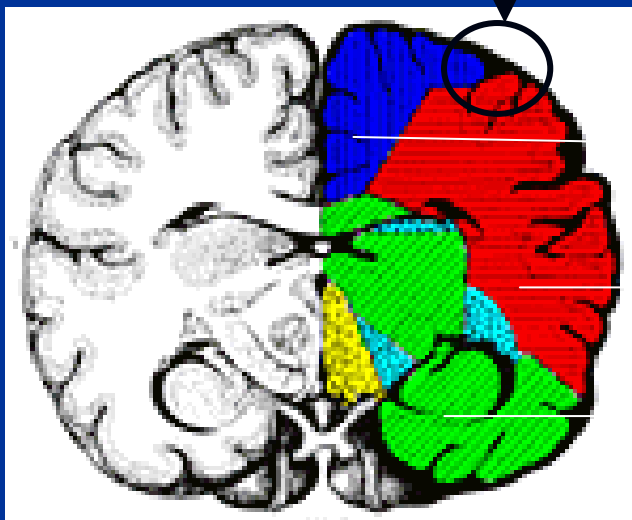
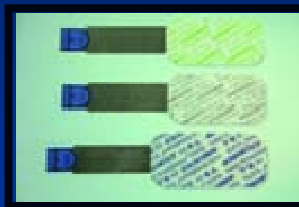


*The INVOS System uses two depths of light penetration to subtract out surface data, resulting in a regional oxygenation value for deeper tissues.*

# Oximetría cerebral



SomaSensor



Arteria cerebral anterior

Arteria cerebral media

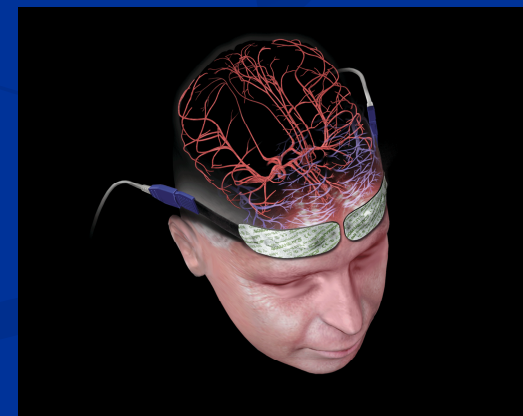
Arteria cerebral posterior

# Oximetría cerebral



## VENTAJAS

- No invasivo
- Continuo | 15 mediciones/seg  
actualización en pantalla cada 4"
- Bilateral
- No interferencias electromagnéticas
- Sensores autocalibrados
- **No** depende | pulso  
presión  
flujo  
temperatura

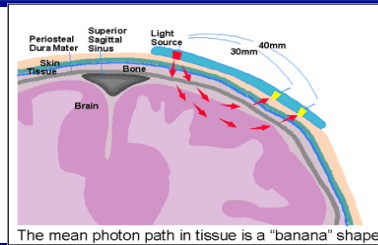


# Oximetría cerebral

## INCONVENIENTES

- Señal extracerebral <5% de la señal

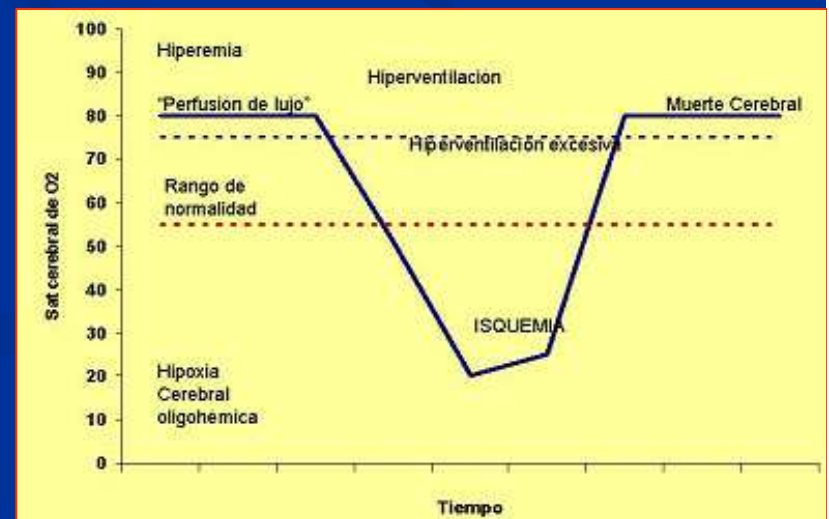
2 receptores



Señal superficial

Señal profunda

- $rSO_2$  normal en muertos
- No valora zonas profundas de lesión previa
- No monitoriza ACP ni AB
- No detecta embolias



# Oximetría cerebral vs otras monitorizaciones



## rSO<sub>2</sub>

No invasivo

Muestra capilar

Balance aporte/consumo O<sub>2</sub>

Oxigenación y perfusión del órgano

No requiere flujo ni pulsatilidad

Valores normales: 58-82

Más fiable valorar Tendencias

Muchos falsos positivos

## BIS, Entropía

SpO<sub>2</sub>

SjO<sub>2</sub>

DTC

EEG

SSEP

# Oximetría cerebral vs otras monitorizaciones



Anesthesiology 2007; 107:563-9

Copyright © 2007, the American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

## *Accuracy of Cerebral Monitoring in Detecting Cerebral Ischemia during Carotid Endarterectomy*

*A Comparison of Transcranial Doppler Sonography, Near-infrared Spectroscopy, Stump Pressure, and Somatosensory Evoked Potentials*

Stefan Moritz, M.D.,\* Piotr Kasprzak, Ph.D.,† Matthias Art, M.D.,\* Kai Tæger, Ph.D.,‡ Christoph Metz, Ph.D.§

Doppler transcraneal



Oximetría cerebral  
Presión del muñón



Potenciales evocados

# Oximetría cerebral vs otras monitorizaciones



Ninguna monitorización es claramente superior a las demás

Gold standard

Monitorización neurológica  
del paciente despierto

↓ conciencia,  
alteración del lenguaje  
↓ fuerza en brazo contralateral

# Oximetría cerebral: Utilidad



- **Vasoespasmos (HSA)**
- **Tto endovascular de aneurismas**
- Tto estenosis de carótida (**Endarterectomía y angioplastia**)
- **CEC e hipotermia** (no existencia de pulso)

Detección precoz de  
isquemia cerebral



↑ Oxígeno cerebral

↓ Complicaciones neurológicas postoperatorias

↓ Estancia en UCI y hospitalaria

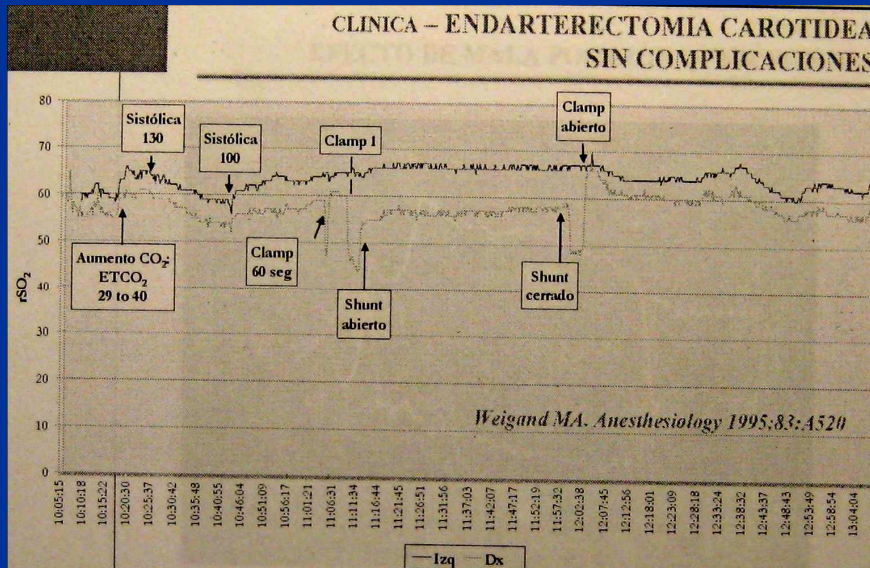
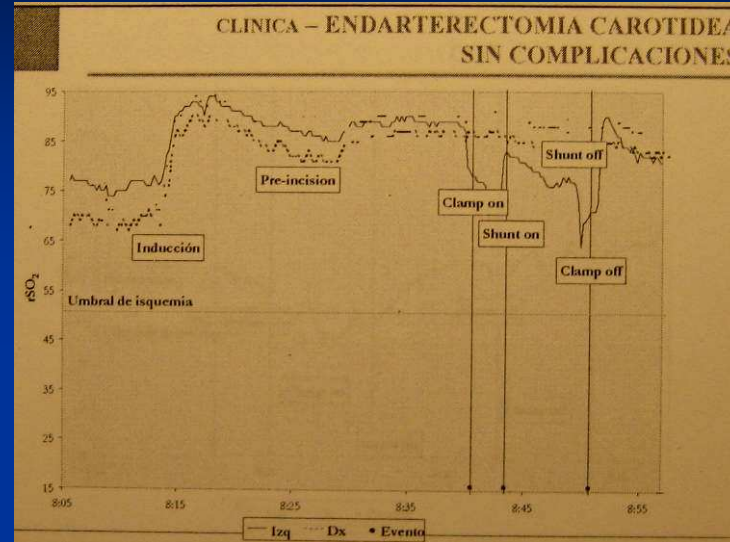
↓ Costes sanitarios



# Endarterectomía carotídea sin complicaciones



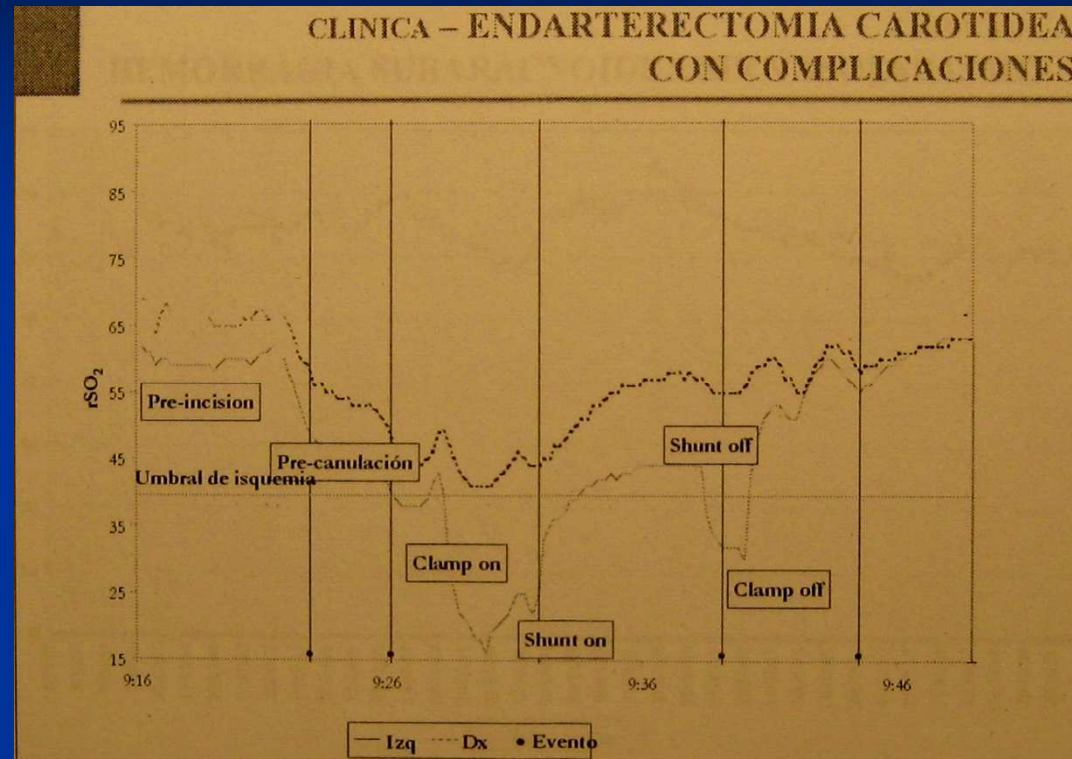
Cirugía sin complicaciones



- Se aumentó la  $pCO_2$  y TA previo clampaje ACI.

- Aún así  $\downarrow rSO_2$  que mejoró tras shunt

# Endarterectomía carotídea con complicaciones



↓  $rSO_2$  por debajo del umbral de isquemia durante la colocación del clamp.

El paciente permaneció 1 día en UCI y 5 días en el hospital.



# Complicaciones de la técnica

# Complicaciones



- **Isquemia** | Insuflación balón  
Embolismos | **DPC**  
Trombosis |
- **Hemorragia** Ruptura-dissección arterial
- Sd hiperperfusión cerebral o Sd de reperfusión
- Reacciones al contraste yodado
- Labilidad hemodinámica BC, HTA, hTA.
- Disfunción pares craneales
- Fenómeno de robo intracraneal

# Síndrome de reperfusión



- Complicación infrecuente y grave de la revascularización carotídea.
- Aumento abrupto del FSC en cerebro con deterioro de vasorreactividad.
- FR: HTA postoperatoria.

**Hiperemia:  $\uparrow$  rSO<sub>2</sub>**

**Clínica**

**Cefalea**

**Crisis comicial**

**Edema o hemorragia cerebral**

**Medidas**

Evitar HTA postoperatoria

Control hidratación PVC <5

Cabeza elevada 45°



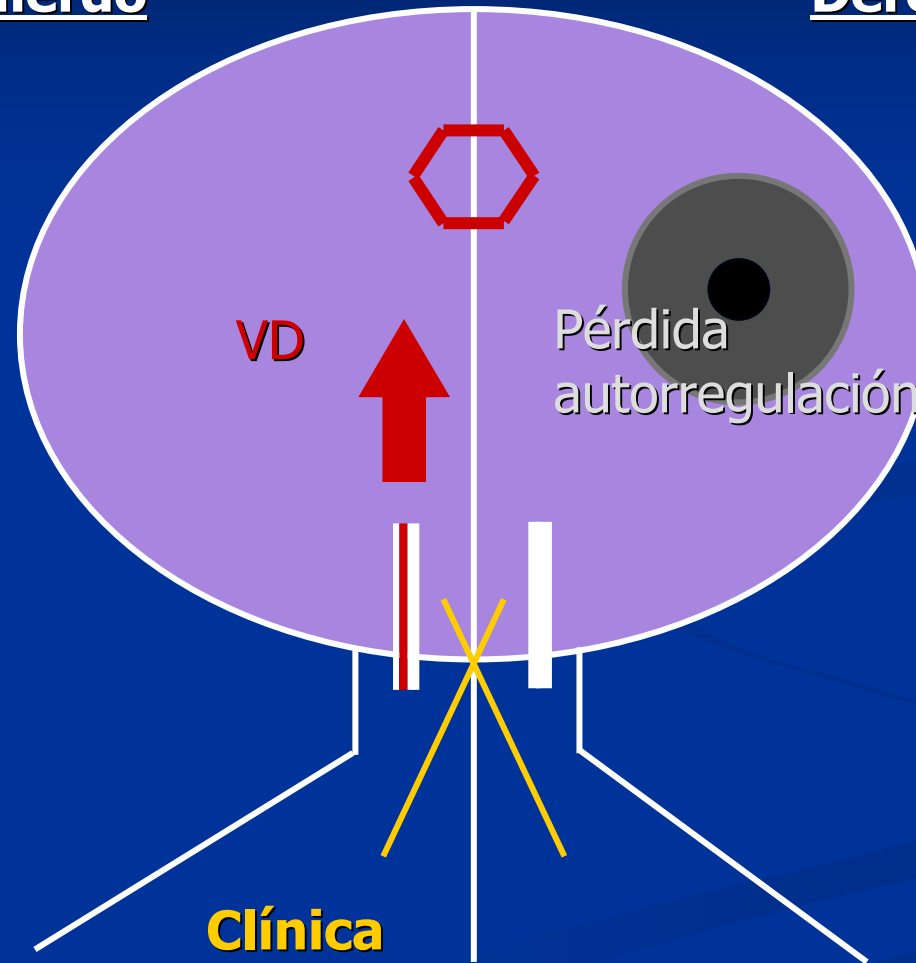
# Fenómeno de robo intracerebral

# Fenómeno de robo intracerebral



Izquierdo

Derecho



P alta

↓ FLUJO

P baja

**Robo**

**Clínica**

# Fenómeno de robo intracerebral



## Situaciones en las que se puede producir

- Aumento  $p\text{CO}_2$

- MAV

- Nuestra hipótesis

Normalización de la perfusión por la ACII

Mejoría retrógrada de la perfusión del hemisferio derecho

Territorio del infarto cerebral antiguo → NO autorregulación

No VD



**clínica idéntica al año 2001**

**Robo sanguíneo**

Recuperación completa  
Fenómeno hemodinámico



# Referencias



- González-Villavelazquez, et al. Manejo anestésico en terapia endovascular neurológica. Rv Mexicana de Anestesiología 2007;30(S1): S222-S233.
- Mlekusch W, et al. Hypotension and bradycardia after elective carotid stenting: frequency and risk factors. J Endovasc Ther 2003; 10: 851-859.
- Yadav JS, et al. Protected carotid-artery stenting versus endarterectomy in high-risk patients. N Engl J Med 2004; 351:1493-1501.
- Samra SK, et al. Evaluation of a Cerebral Oximeter as a Monitor of Cerebral Ischemia during Carotid Endarterectomy. Anesthesiology 2000; 93(4): 964-970.
- Yamane M, et al. Hemodynamic evaluation by using near infrared spectroscopy during carotid endarterectomy.
- Mille T, et al. Near Infrared Spectroscopy during Carotid Endarterectomy: Which Threshold Value is Critical? Eur J Vasc Endovasc Surg 2004; 27,646-650.
- Rodríguez L, et al. Valoración del comportamiento de la oximetría cerebral por infrarrojos durante la angioplastia percutánea de carótida interna. Rev Esp Anestesiol Reanim 2006; 53, 633-638.
- Moritz S, et al. Accuracy of Cerebral Monitoring in Detecting Cerebral Ischemia during Carotid Endarterectomy. Anesthesiology 2007; 107:563-9.



**Gracias!!**

# PREGUNTAS

- Si aparece el “Síndrome de Reperusión” en la revascularización carotídea ¿en qué consiste la triada clásica?

1. Cefalea, crisis comicial, hemorragia intracraneal.
2. HIC, crisis comicial, hemiplejia.
3. HTA, taquicardia, crisis comicial.
4. Sudoración, taquicardia, vómitos.
5. Desaturación, HTA, crisis comicial.

correcta la 1

■ ¿Qué se hace con la “doble antiagregación” (AAS 200-300 mg/día + Clopidogrel 75 mg/día) tras en tratamiento endovascular con stent?

1. Se debe retirar.
2. Se mantiene 2-3 meses hasta que el dispositivo epitelize y control eco-doppler vasos del cuello (EDVC).
3. Se debe tomar de por vida.
4. Se baja la dosis a la mitad.
5. Se pasa a HBPM.

correca la 2

- ¿Qué triada es el blanco de la prevención primaria y secundaria de la enfermedad cerebrovascular (CV)?

1. HTA, diabetes mellitum (DM), dislipemia (DL).
2. Tabaquismo, HTA, DL.
3. DM, HTA, stress.
4. Stress, HTA, DL.
5. Obesidad, HTA, tabaquismo.

**correcta la 1**

■ La antiagregación plaquetaria ¿se retira previamente a la realización de la angioplastia más stent?

1. Se debe retirar.
2. No es una medida que importe.
3. Se reduce la dosis a la mitad.
4. Se debe mantener.
5. Se aumenta al doble la dosis.

correcta la 4

■ Ante una emergencia durante la angioplastia cerebral + stent detectada en AFQ-Rx ¿ qué harías en último lugar?

1. Pedir ayuda a un compañero.
2. Hacer un TAC cerebral de urgencia.
3. Comprobar la correcta estabilidad de las constantes vitales o estabilizarlas.
4. Llorar.
5. Llevarlo a la URPQ tras su valoración

correcta la 4