

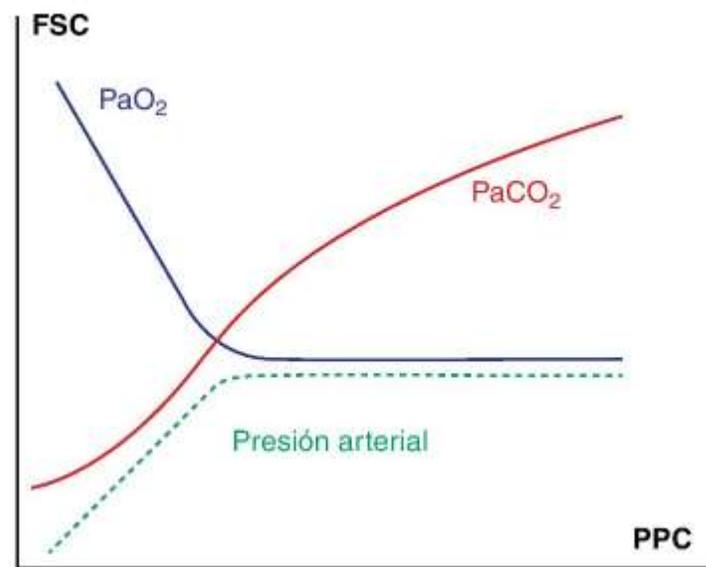
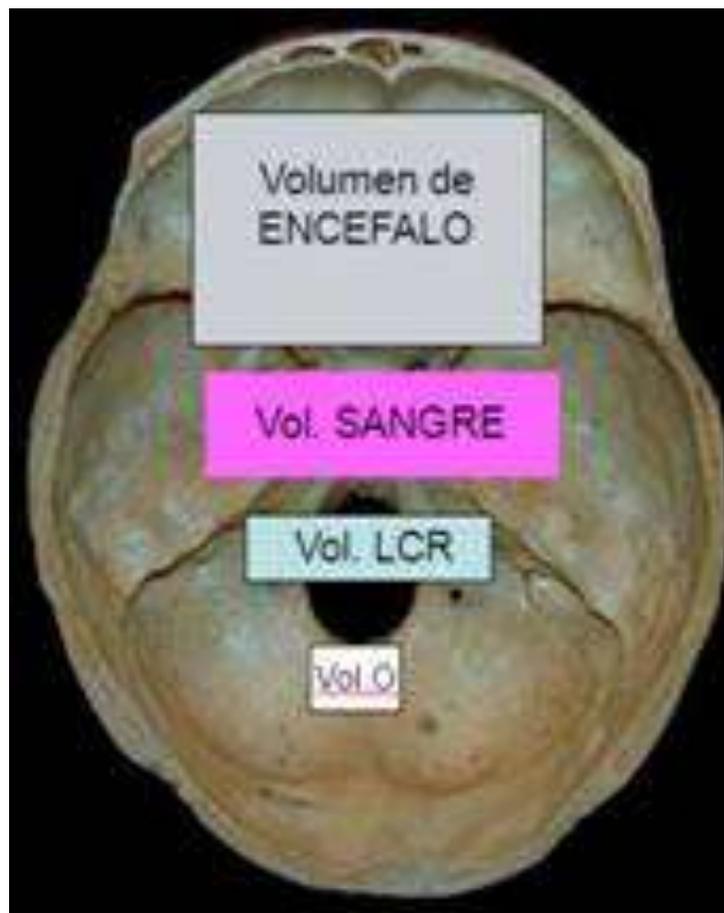
HIPERTENSION ENDOCRANEANA

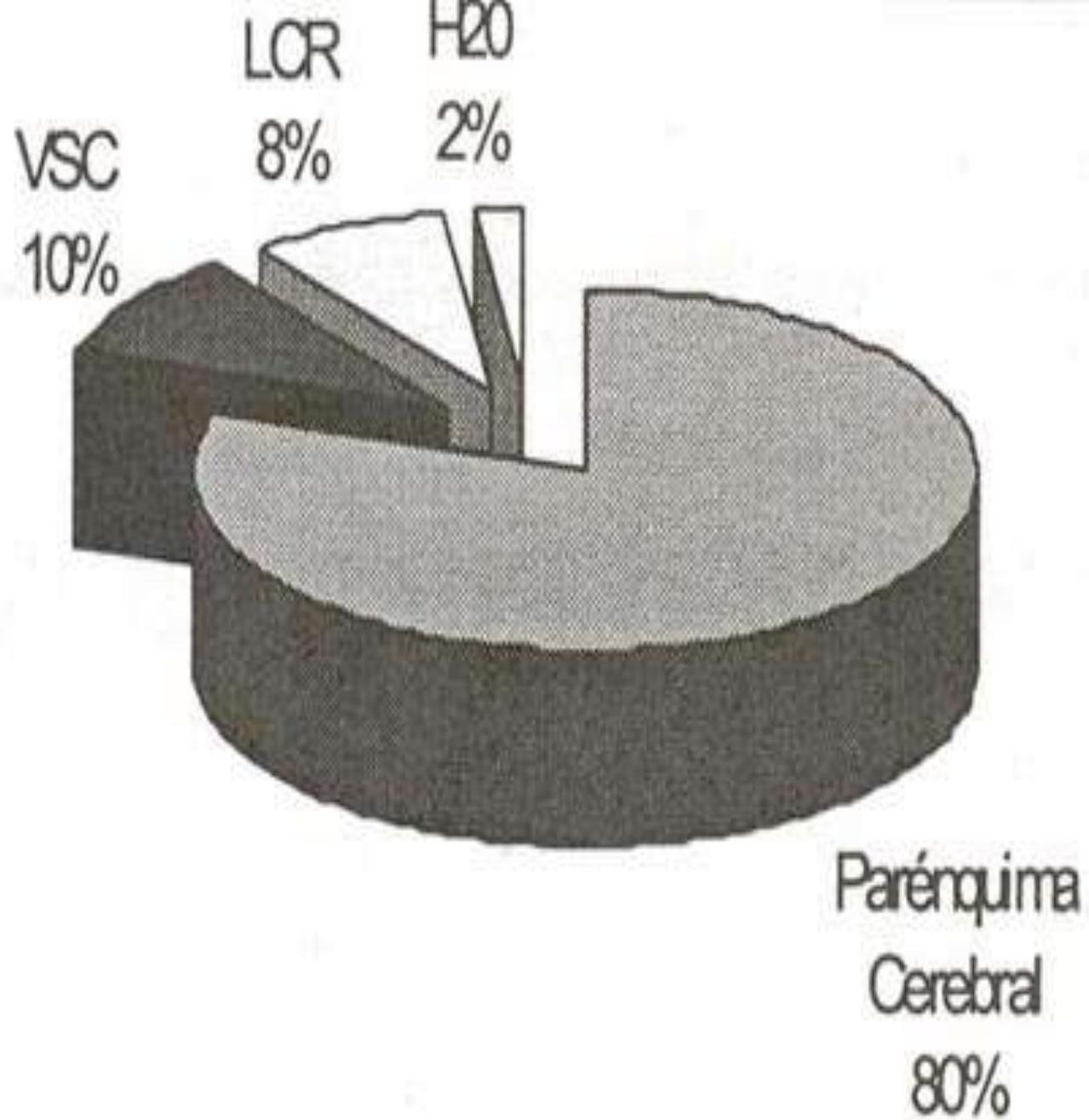
MEDIDAS DE PRIMERA Y SEGUNDA LINEA

SOCIEDAD PERUANA DE MEDICINA INTENSIVA (SOPEMI)
EXTRACORPOREAL LIFE SUPPORT ORGANIZATION (ELSO)
CMP – COMITÉ DE EVENTOS CIENTIFICOS E INFORMES TECNICOS
FACULTAD DE MEDICINA – UNIDAD POSTGRADO USMP

DR. ALBERTO DIAZ SEMINARIO

MODELOS





DOCTRINA DE MONRO-KELLIE

$$\text{PIC} = \text{MASA ENCEFÁLICA} + \text{LCR} + \text{SANGRE}$$

80%

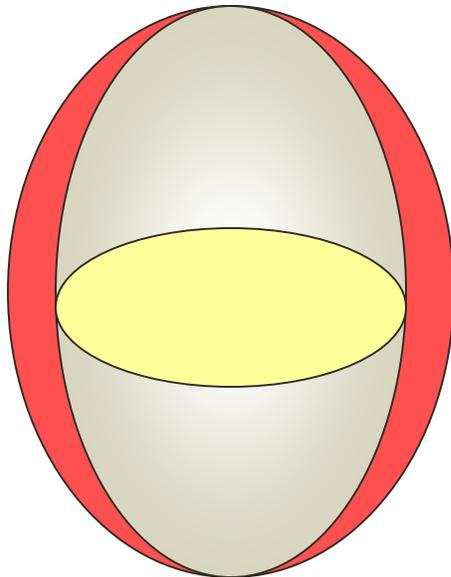
10%

10%

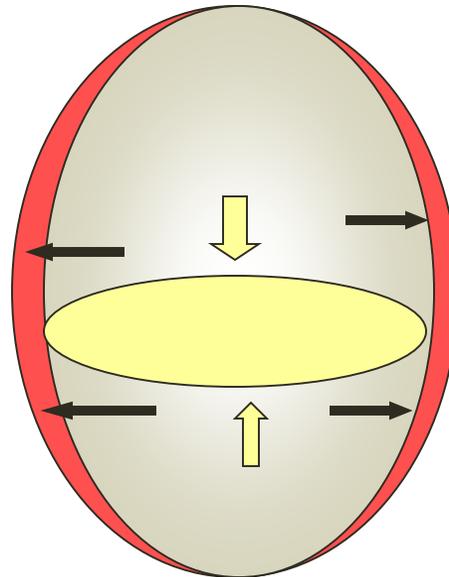
1400 ml

150 ml

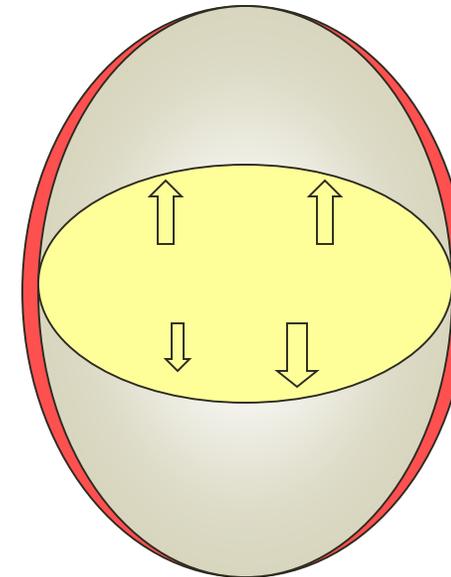
150 ml

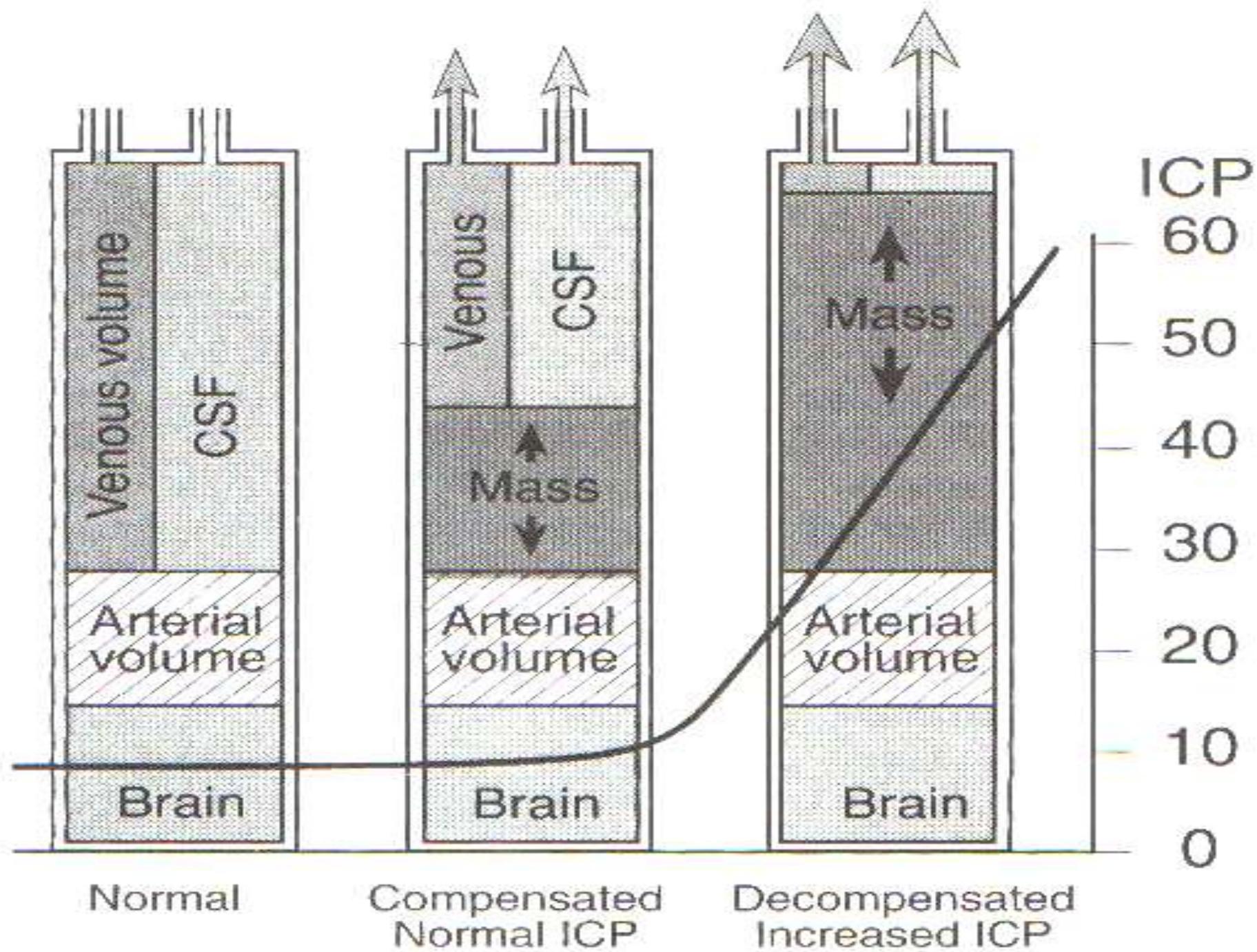


PIC NORMAL



PIC ELEVADA = HIPERTENSION ENDOCRANEANA
(HERNIACION CEREBRAL - ISQUEMIA CEREBRAL)





> EDEMA CEREBRAL



ISQUEMIA

impide que llegue el aporte sanguíneo necesario al tejido cerebral

>

HIPERTENSION ENDOCRANEANA



COMPRESION

DISTORSION

DISLACERACION

MUERTE CEREBRAL



EFFECTOS DE LA HIPERTENSION ENDOCRANEANA

EFFECTOS INTRACRANEALES

EFFECTOS SOBRE EL FLUJO SANGUINEO CEREBRAL (FSC) GLOBAL O REGIONAL

EFFECTOS DIRECTOS SOBRE EL TEJIDO CEREBRAL POR LA COMPRESION, DISTORSION O DISLACERACION DE LAS ESTRUCTURAS CEREBRALES.

EFFECTOS SISTEMICOS



HIC

PIC

EFFECTOS HEMODINAMICOS

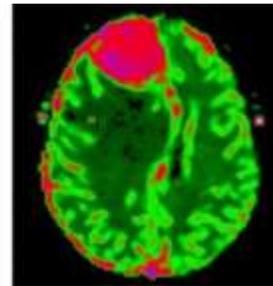
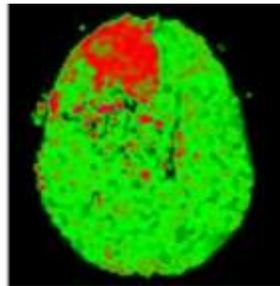
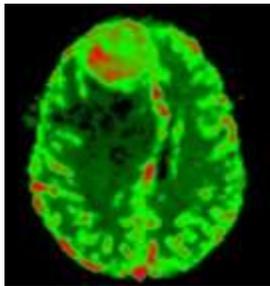
**PRESION DE
PERFUSION
CEREBRAL**

FLUJO SANGUINEO CEREBRAL

**REGIONAL
GLOBAL**



**ISQUEMIA CEREBRAL
con o sin infarto**



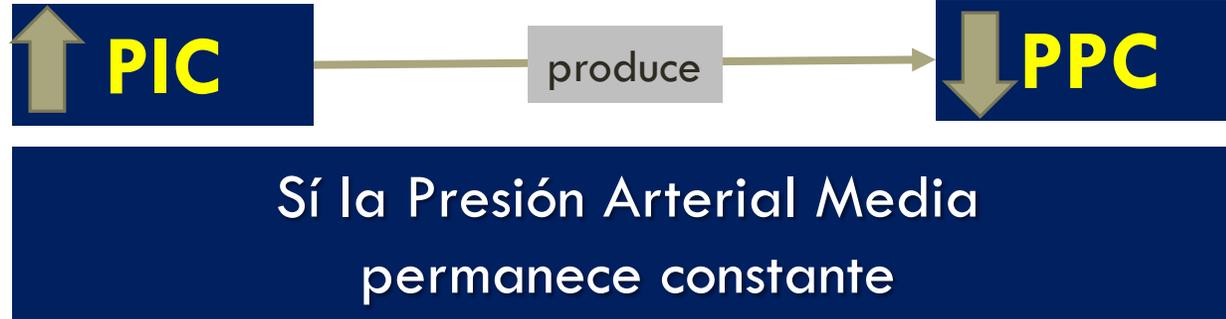
EFFECTOS INTRACRANEALES

**Presión
Intra
Craneana**



DEPENDE DEL MANTENIMIENTO DE LA
AUTORREGULACION CEREBRAL

**Presión de
Perfusión
Cerebral**



AUTORREGULACION PRESERVADA

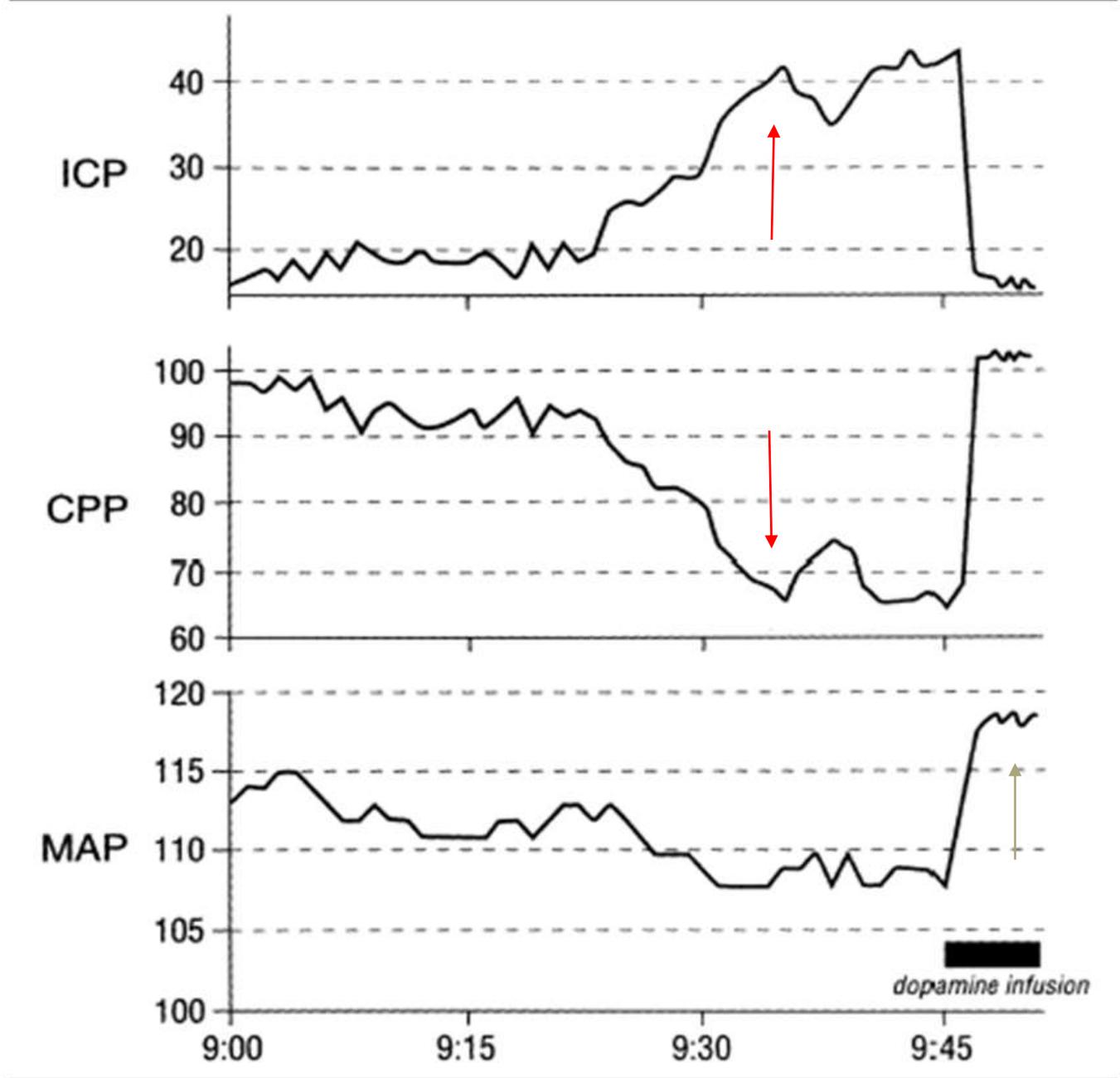
DISMINUYEN RESISTENCIAS VASCULARES CEREBRALES
PARA
PRESERVAR EL FLUJO SANGUINEO CEREBRAL

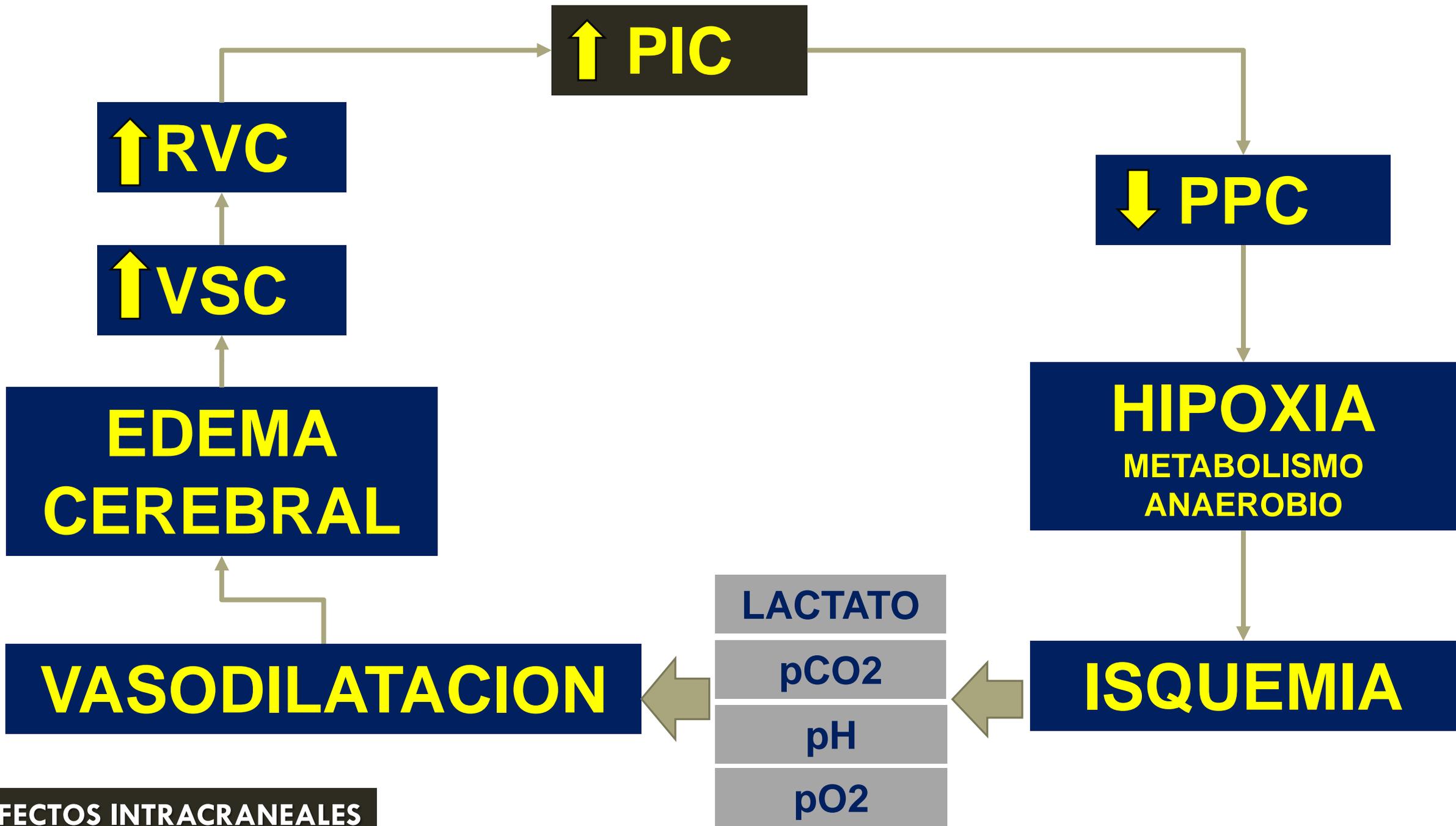
SE DILATAN LOS VASOS DE RESISTENCIA
(CASCADAS VASODILATADORAS)

AUMENTA EL VOLUMEN VASCULAR CEREBRAL

↑ **PIC**

EFFECTOS INTRACRANEALES





↑ PIC

↑ RVC

↑ VSC

EDEMA CEREBRAL

VASODILATACION

↓ PPC

HIPOXIA
METABOLISMO ANAEROBIO

ISQUEMIA

LACTATO

pCO2

pH

pO2

EFFECTOS INTRACRANEALES

LESIONES EXPANSIVAS
QUE PROVOCAN HIC

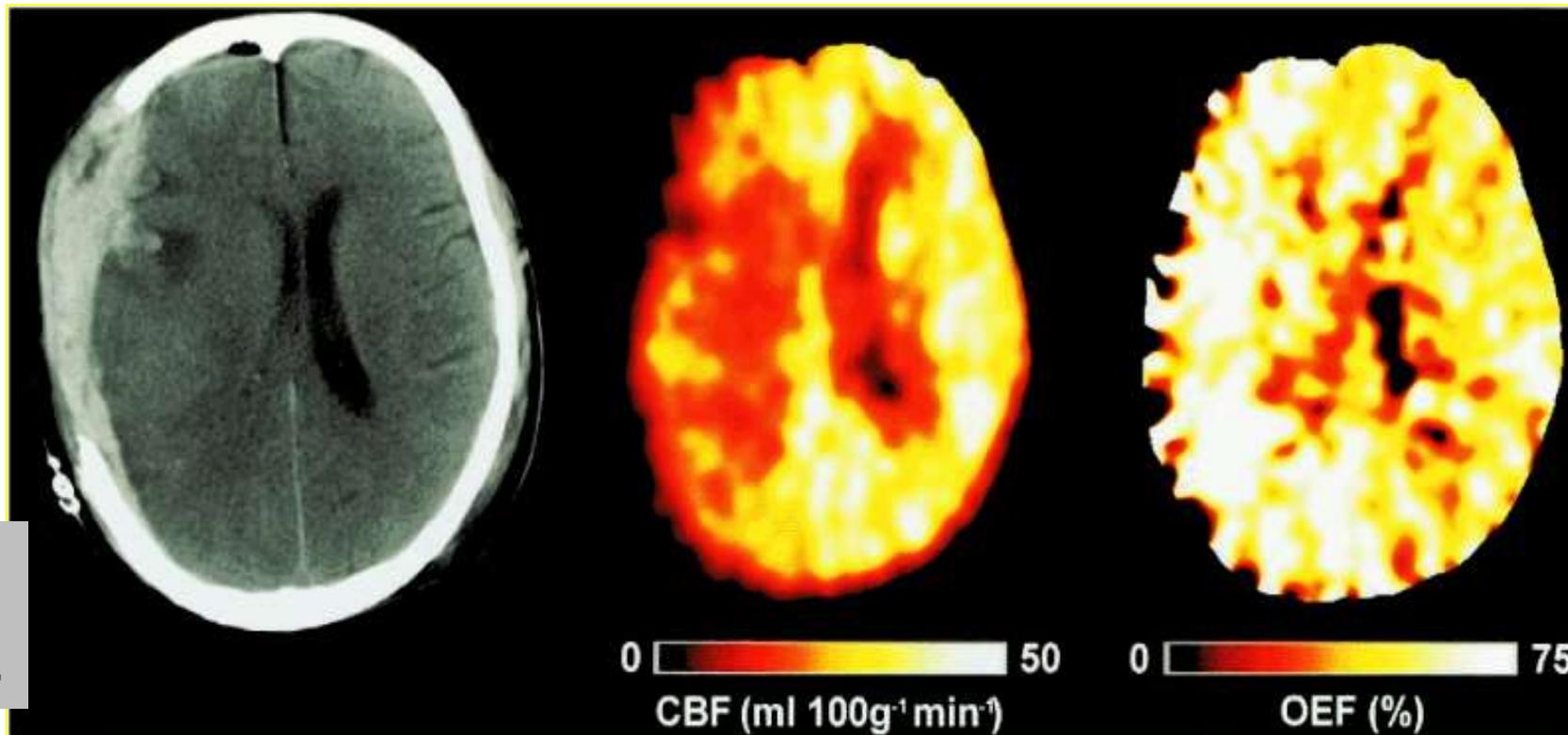


GRADIENTE DE PRESION
INTERCOMPARTIMENTAL



**DESPLAZAMIENTO DE ESTRUCTURAS CEREBRALES
"HERNIACIONES CEREBRALES"**

COMPRESION Y DISTORSION DEL TEJIDO CEREBRAL Y DE LOS
VASOS SANGUINEOS

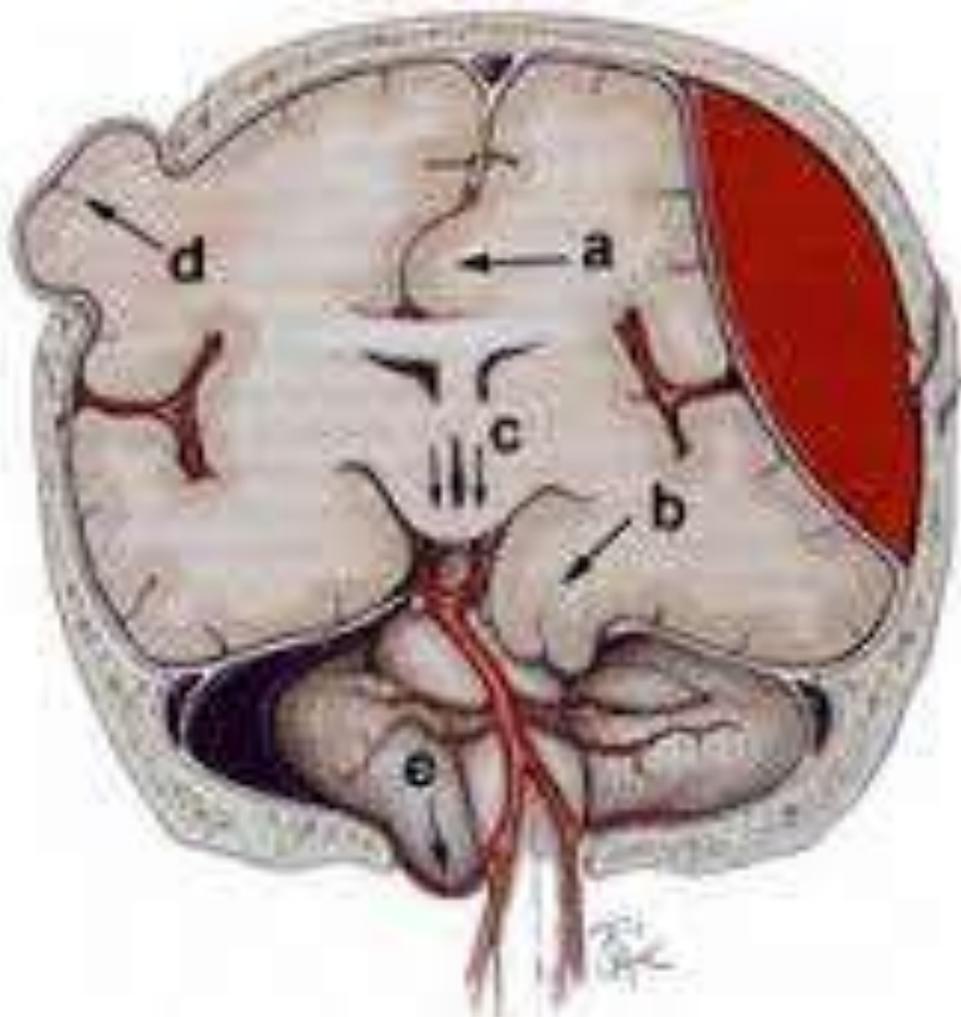


POR LOS HUECOS DE LOS REPLIEGUES DURALES

POR LOS ORIFICIOS CRANEALES

COMPRESION DEL TRONCO CEREBRAL

EFFECTOS INTRACRANEALES



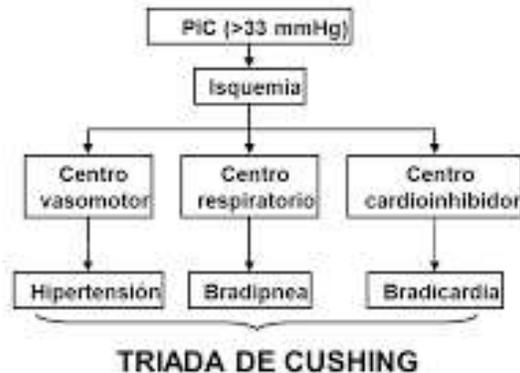
SI PIC SOBREPASA 40 – 50 mmHg
RIESGO DE HERNIACIONES CEREBRALES Y DE
LESIONES DEFINITIVAS POR ISQUEMIA CEREBRAL

ESTRATIFICACION DE PACIENTES SEGÚN PIC
PUNTOS DE CORTE:
20 mmHg
40 mmHg

EFFECTOS SISTEMICOS

REFLEJO O RESPUESTA DE CUSHING
1901

HIPERTENSION
BRADIPNEA
BRADICARDIA



CUANDO LA **PIC** SE ACERCA A LA **PAM** ESTA AUMENTA PARA MANTENER UNA MINIMA **PPC**. ESTOS CAMBIOS SE ACOMPAÑAN DE BRADICARDIA Y ALTERACIONES DEL RITMO RESPIRATORIO

LA **HIC** PROVOCA UNA ISQUEMIA BULBAR CON AFECTACION DEL CENTRO VASOMOTOR (NUCLEO DEL TRACTO SOLITARIO Y AREA C1)

ACTIVACION SIMPATICA ALFA Y BETA

Definición :

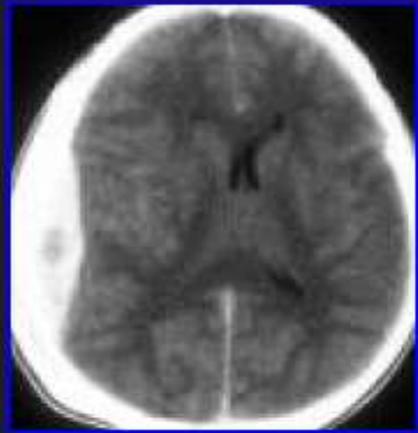
Hipertensión Endocraneana

Desequilibrio de las relaciones entre las fuerzas, los espacios y volúmenes de los componentes intracraneanos, sin capacidad de compensación espacial.

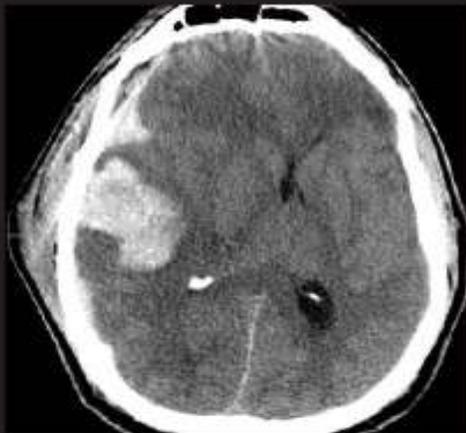
Componente metabólico ausente

Monro, A. Observation of the structure and function of the nervous system. Edinburg, Creech and Jhonson, 1783

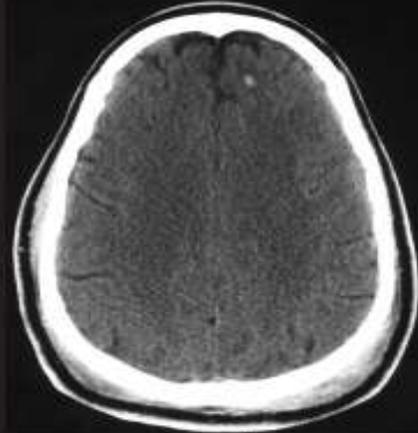
HETEROGENIDAD LESIONES



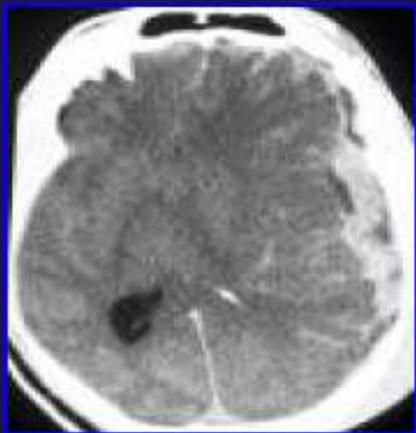
EDH



Contusion/Hematoma



DAI



SDH



SAH/IVH

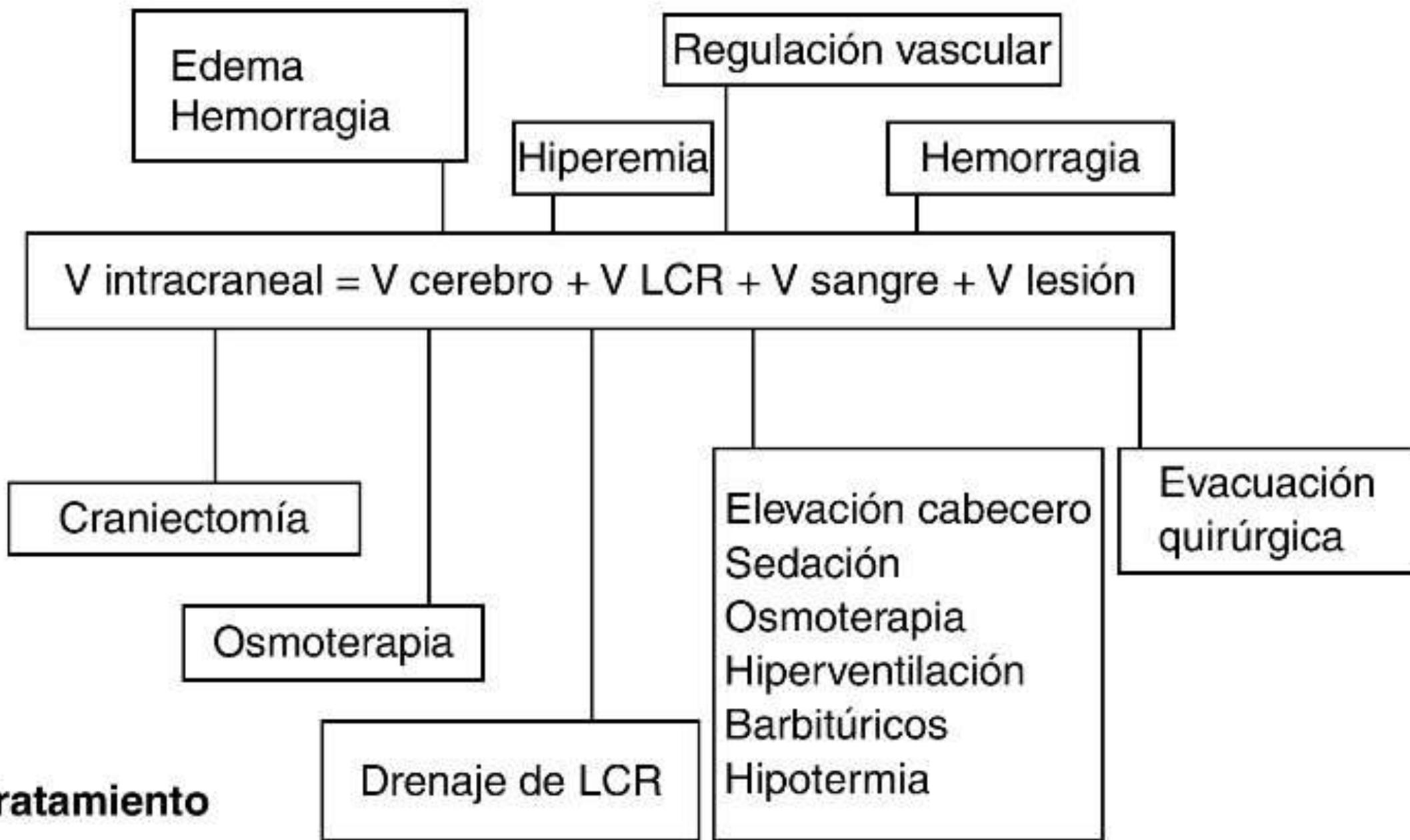


Diffuse Swelling

GCS: 6
mismo GCS, para 6
tipos tomográficos de
lesiones

Generalmente
coexisten 4 tipos de
lesión histológica en
un mismo paciente

Patología



Tratamiento



SERVICIO DE SALUD
DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

PROTOCOLO DE MANEJO DE HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL

DOCUMENTO MÉDICO DE TRABAJO

Fecha: Marzo / 2012

Edición: 01
PTMIV050

HOSPITAL UNIVERSITARIO CENTRAL DE ASTURIAS

IV
Área Sanitaria

Protocolo de manejo de Hipertensión Intracraneal

Documento médico de trabajo

AUTORES:

Marco Antonio Álvarez Vega
Luis Ángel Cofiño Castañeda
Esther González Alonso
Julio César Gutiérrez Morales
Marta Martín Cuadrado
Guadalupe Martín Ortiz

REVISORES:

Armando Blanco Vicente
Antonio López García
Gregorio Nieto Manzanares

AUTORIZADO:

Dirección Médica

Critical Care Management of Increased Intracranial Pressure

Journal of Intensive Care Medicine Vol 17 No 2 March/April 2002

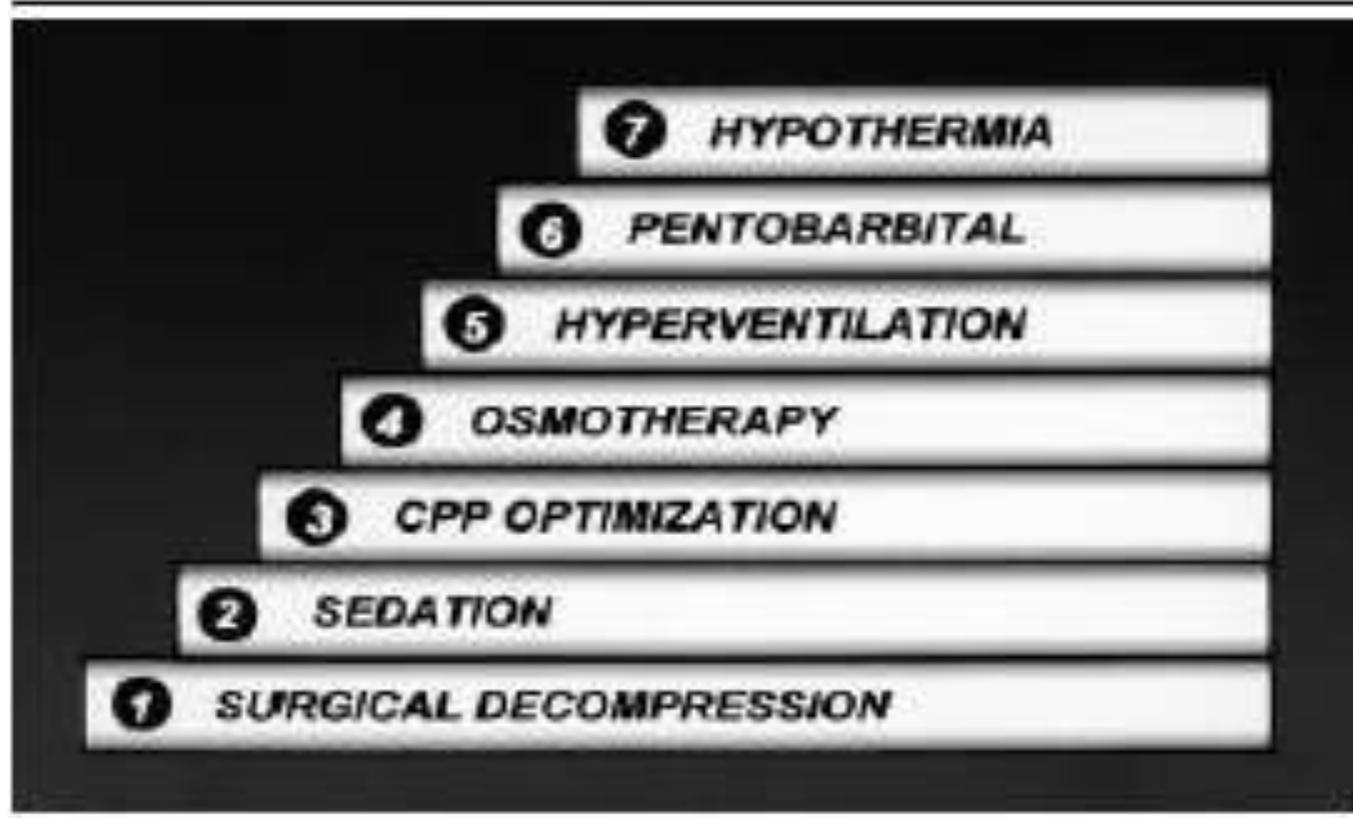
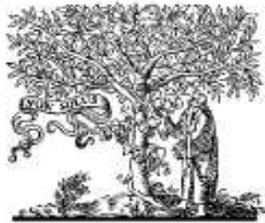


Fig. 7. The Columbia stepwise protocol for ICP management.



ELSEVIER
SAUNDERS

NEUROLOGIC
CLINICS

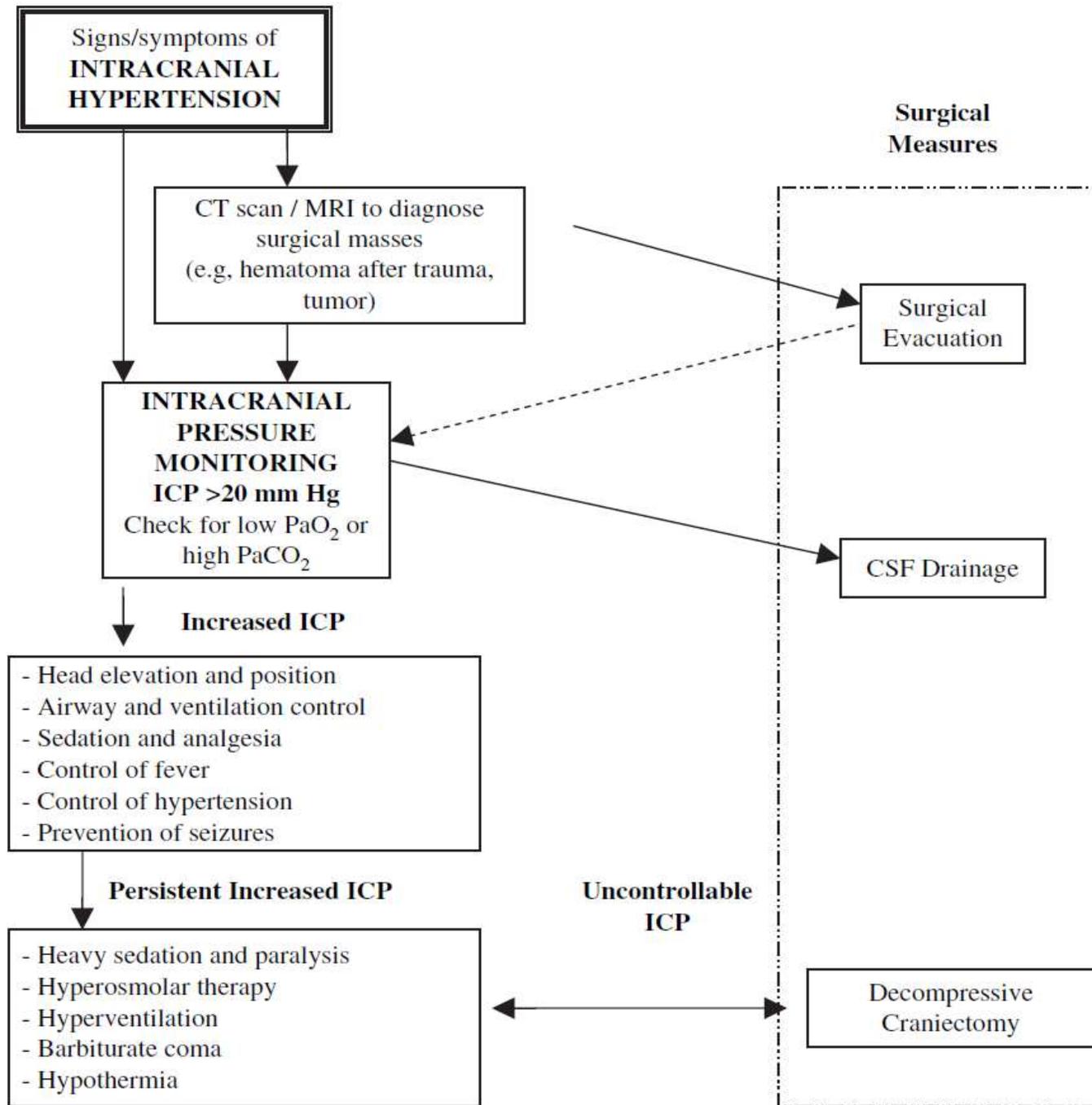
Neurol Clin 26 (2008) 521–541

Management of Intracranial Hypertension

Leonardo Rangel-Castillo, MD^a,
Shankar Gopinath, MD^b,
Claudia S. Robertson, MD^{b,*}

^a*Department of Neurosurgery, University of Texas Medical Branch, Galveston, TX, USA*

^b*Department of Neurosurgery, Baylor College of Medicine,
One Baylor Plaza, Houston, TX 77030, USA*



Primer on medical management of severe brain injury

Jean-Louis Vincent, MD, PhD, FCCM; Jacques Berré, MD

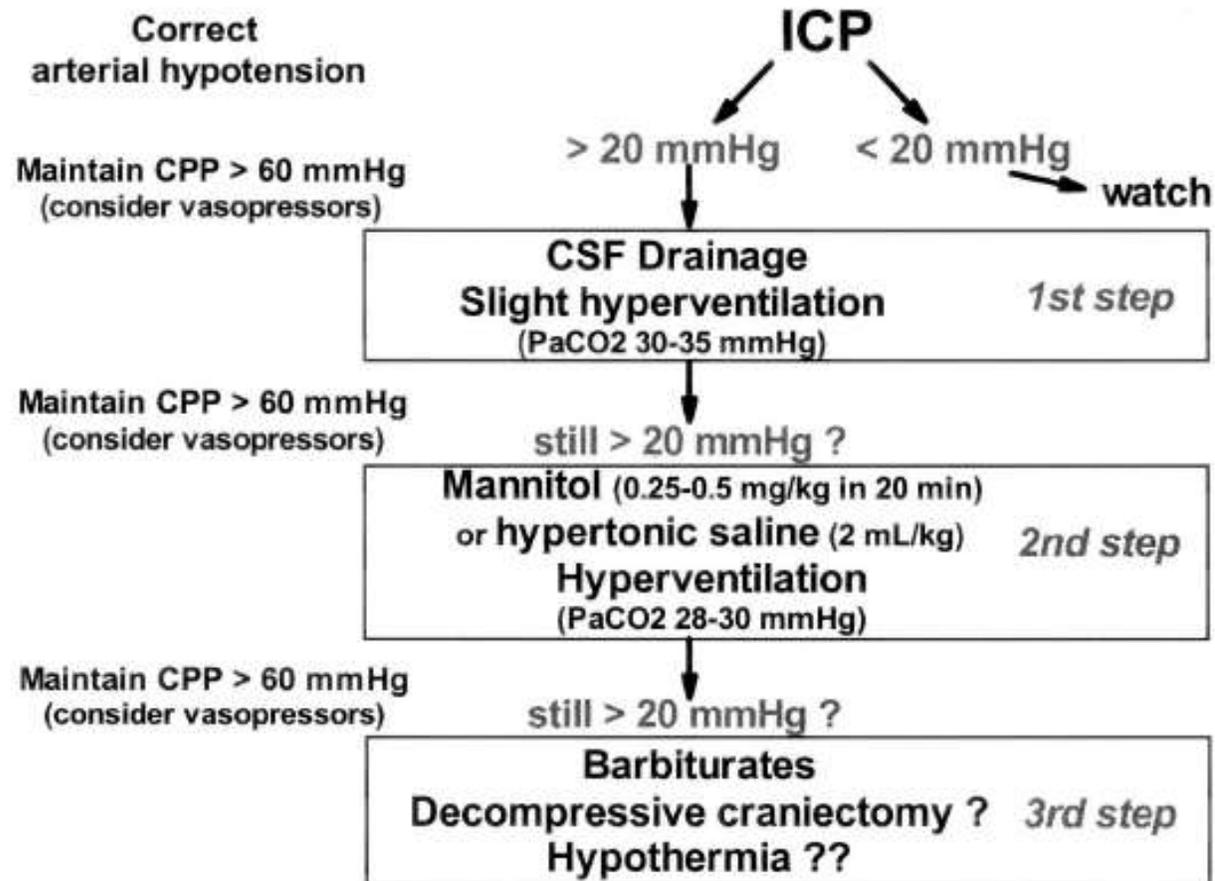


Figure 1. Management of intracranial hypertension in three steps. *ICP*, intracranial pressure; *CPP*, cerebral perfusion pressure.

GUIAS DE LA BRAIN TRAUMA FOUNDATION

OBJETIVO PRINCIPAL

Control oportuno y óptimo de la PIC, con independencia del origen fisiopatológico de la HIC

Su modelo se basa en medidas simultáneas divididas en 2 niveles de tratamiento, ambos escalonados y secuenciales

las medidas de primer nivel corresponden a tratamientos que han demostrado su efectividad en estudios de clase A, mientras que las medidas de segundo nivel basan su efectividad en estudios de clase B o C



TCE severo

Medidas generales

HTIC

Drenaje ventricular

HTIC

Hiperventilación moderada
(PaCO_2 30-35 mmHg)

HTIC

Soluciones osmolares
(manitol 0,5-1 g/kg)

HTIC

Barbitúricos

Hiperventilación
($\text{PaCO}_2 < 30-35$ mmHg)

Craniectomía
descompresiva
Hipotermia

Medidas
de primer
nivel

Medidas de segundo nivel



TABLA 8. Tratamiento de la HTIC. Guías para manejo del traumatismo craneoencefálico grave de la Brain Trauma Foundation

	Guía 2000		Guía 2007	
	Recomendación	Evidencia		Recomendación
Umbral tratamiento PIC	Insuficientes datos Umbral tratamiento PIC 20-25 mmHg Para tratamiento PIC, no basarse sólo en umbral, sino considerar examen clínico y PPC	Estándar Guía Opción	Nivel I Nivel II Nivel III	Insuficientes datos Umbral tratamiento PIC 20 mmHg Combinar PIC, clínica y CT para determinar la necesidad de tratamiento
Hiperventilación	En ausencia de HTIC, evitar la hiperventilación crónica prolongada Evitar hiperventilación profiláctica (PaCO ₂ < 35 mmHg) las primeras 24 h Utilización en deterioro neurológico (breve) o prolongada si HTIC resistente Monitorizar parámetros de oxigenación cerebral si PaCO ₂ < 30	Estándar Guía Opción	Nivel I Nivel II Nivel III	Insuficientes datos No recomendada hiperventilación profiláctica PaCO ₂ < 25 mmHg Recomendada como medida temporal para disminuir PIC Evitar su uso en las primeras 24 h Si se utiliza, monitorizar S _j O ₂ y P _t iO ₂
Manitol	Insuficientes datos Efectivo para controlar PIC a dosis 0,25-1 g/kg Uso antes de monitorizar PIC si signos de herniación o deterioro neurológico progresivo Osmolaridad sérica < 320 mOsm Necesidad euvolemia Bolos más efectivos que infusión continua	Estándar Guía Opción	Nivel I Nivel II Nivel III	Insuficientes datos Efectivo para controlar PIC a dosis 0,25-1 g/kg. Evitar hipotensión arterial Restringir uso de manitol antes de monitorizar PIC a pacientes con signos de herniación o deterioro neurológico progresivo no atribuible a causas extracraneales

Hipotermia		Estándar Guía Opción	Nivel I Nivel II Nivel III	Insuficientes datos Insuficientes datos Hipotermia profiláctica no se asocia con disminución mortalidad. Sin embargo, hallazgos preliminares indican menor riesgo de mortalidad cuando la temperatura se mantiene 48 h Hipotermia profiláctica se asocia con GOS mayor
Barbitúricos	Insuficientes datos Puede considerarse el tratamiento con altas dosis de barbitúricos en pacientes hemodinámicamente estables con HTIC resistente a máximas medidas médicas y quirúrgicas para controlar la PIC	Estándar Guía	Nivel I Nivel II	Insuficientes datos No recomendada la administración profiláctica de barbitúricos para inducir brotes de supresión en EEG Recomendada la administración de altas dosis de barbitúricos en HTIC resistente a máximas medidas médicas y quirúrgicas para controlar la PIC. Es esencial la estabilidad hemodinámica antes y durante el tratamiento
Propofol		Estándar Guía	Nivel I Nivel II	Insuficientes datos Recomendado para control PIC, pero no para mejorar mortalidad o resultados neurológicos a los 6 meses. Dosis elevadas pueden producir importante morbilidad

MEDIDAS DE PRIMER NIVEL

El objetivo fundamental es reducir el consumo energético cerebral y disminuir la PIC por debajo de 20 mmHg

Para mantener una PPC entre 60 y 120 mmHg. Por debajo de estas cifras de PPC aumentan los fenómenos isquémicos y por encima se favorece el edema cerebral al incrementarse la presión hidrostática

MEDIDAS DE PRIMER NIVEL

1. Favorecer el retorno venoso yugular.
 - Posición neutra de la cabeza, con el cabecero elevado 30° . Si es una mujer embarazada, la postura correcta es en decúbito lateral izquierdo.
 - Disminuir la presión abdominal mediante relajantes musculares, laxantes o descompresión si se sospecha hipertensión abdominal.
 - Disminuir la presión intratorácica, sobre todo en aquellos pacientes que precisen una presión positiva al final de la espiración elevada.

MEDIDAS DE PRIMER NIVEL

2. Disminuir el consumo metabólico cerebral.
 - Sedación.
 - Analgesia.
 - Normotermia.

SEDACION: EN INCREMENTO DE PIC

Table 7. Selected Short-Acting Intravenous Sedatives for ICP Management

Agent	Pharmacology	Dosage Range
Sedative-analgesic agents		
Morphine sulfate	Opioid (sedative-hypnotic with analgesic properties)	2–5 mg IVP every 1–4 hours
Fentanyl	Opioid (short acting, 100 times more potent than morphine)	0.5–3.0 µg/kg/hr
Sufentanil	Opioid (ultrashort acting)	0.1–0.6 µg/kg/hr
Sedative-hypnotic agents		
Propofol	Alkylphenol (ultrashort acting)	0.6–6 mg/kg/hr
Midazolam	Benzodiazepine (short acting)	0.05–0.1 mg/kg/hr

Dosages are approximate and should be titrated to the patient's level of agitation and ICP. A combination of a sedative-analgesic and sedative-hypnotic agent may be more effective than the use of a single agent.

MEDIDAS DE PRIMER NIVEL

3. Mejorar la oxigenación cerebral.

- Hiperventilación moderada con presión de dióxido de carbono ($p\text{CO}_2$) entre 25-30 mmHg y teniendo en cuenta que la hiperventilación intensa ($p\text{CO}_2 \leq 25$ mmHg) está contraindicada en las primeras 24 h.
- Saturación de oxígeno mayor del 90% y presión de oxígeno mayor de 80 mmHg.
- Normoperfusión: PAS mayor de 90 mmHg, hematocrito entre 30-33% y hemoglobina entre 8-10 g/dl.

Efficacy of hyperventilation, blood pressure elevation, and metabolic suppression therapy in controlling intracranial pressure after head injury

**MATTHIAS OERTEL, M.D., DANIEL F. KELLY, M.D., JAE HONG LEE, M.D., M.P.H.,
DAVID L. MCARTHUR, PH.D., M.P.H., THOMAS C. GLENN, PH.D., PAUL VESPA, M.D.,
W. JOHN BOSCARDIN, PH.D., DAVID A. HOVDA, PH.D., AND NEIL A. MARTIN, M.D.**

Brain Injury Research Center, Cerebral Blood Flow Laboratory, and Division of Neurosurgery, UCLA School of Medicine; Department of Biostatistics, UCLA School of Public Health, Center for the Health Sciences; Department of Medical and Molecular Pharmacology, UCLA; and Harbor-UCLA Medical Center and Research and Education Institute, Torrance, California

Results of hyperventilation therapy tests

Parameter	No. of Studies	Baseline*	Hyper-ventilation*	p Value†
end-tidal PaCO ₂ (mm Hg)	57	33.4 ± 4.8	25.9 ± 4.2	<0.001
PaCO ₂ (mm Hg)	48	34.5 ± 4.6	27.3 ± 4.5	<0.001
ICP (mm Hg)	57	20 ± 11	13 ± 8	<0.001
SjvO ₂ (%)	33	73 ± 8	67 ± 8‡	<0.001
V _{MCA} (cm/sec)	57	111 ± 45	86 ± 37	<0.001
MABP (mm Hg)	54	106 ± 13	104 ± 12	0.11

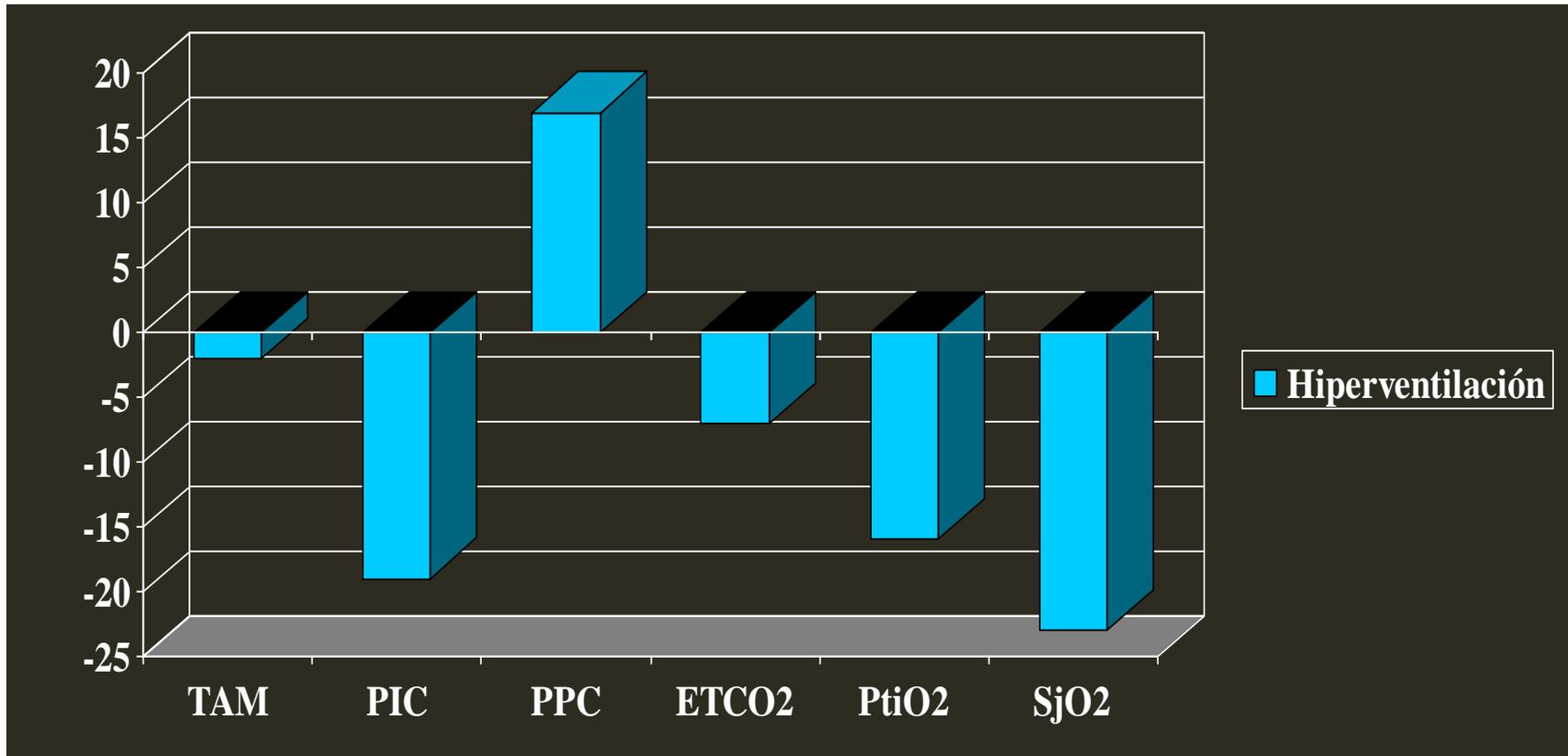
* Values are expressed as the means ± SD.

† Probability values were calculated using the paired t-test for dependent variables, but their calculation did not take into account the presence of other contributing factors.

‡ An SjvO₂ less than 55% did not occur in any of these studies. An SjvO₂ less than 60% occurred in 24.2% of (8 of 33) studies.

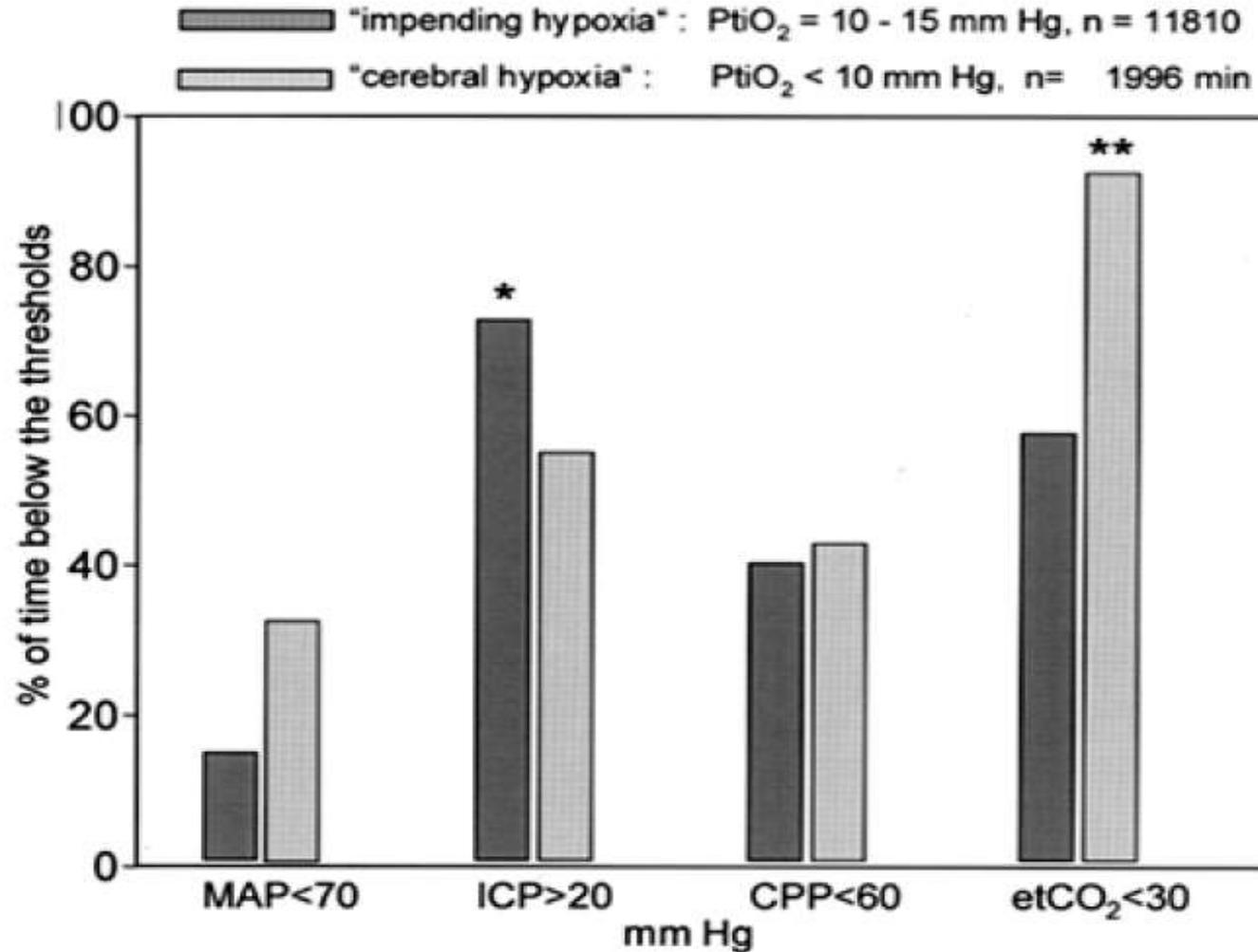
EFEECTO HIPERVENTILACION

Modificado de Unterberg AW, J Trauma 1997;42Supp:S35



Hiperventilación: hipoxia cerebral < 10 ptBO₂

Hipertensión endocraneana e hipoxia inminente

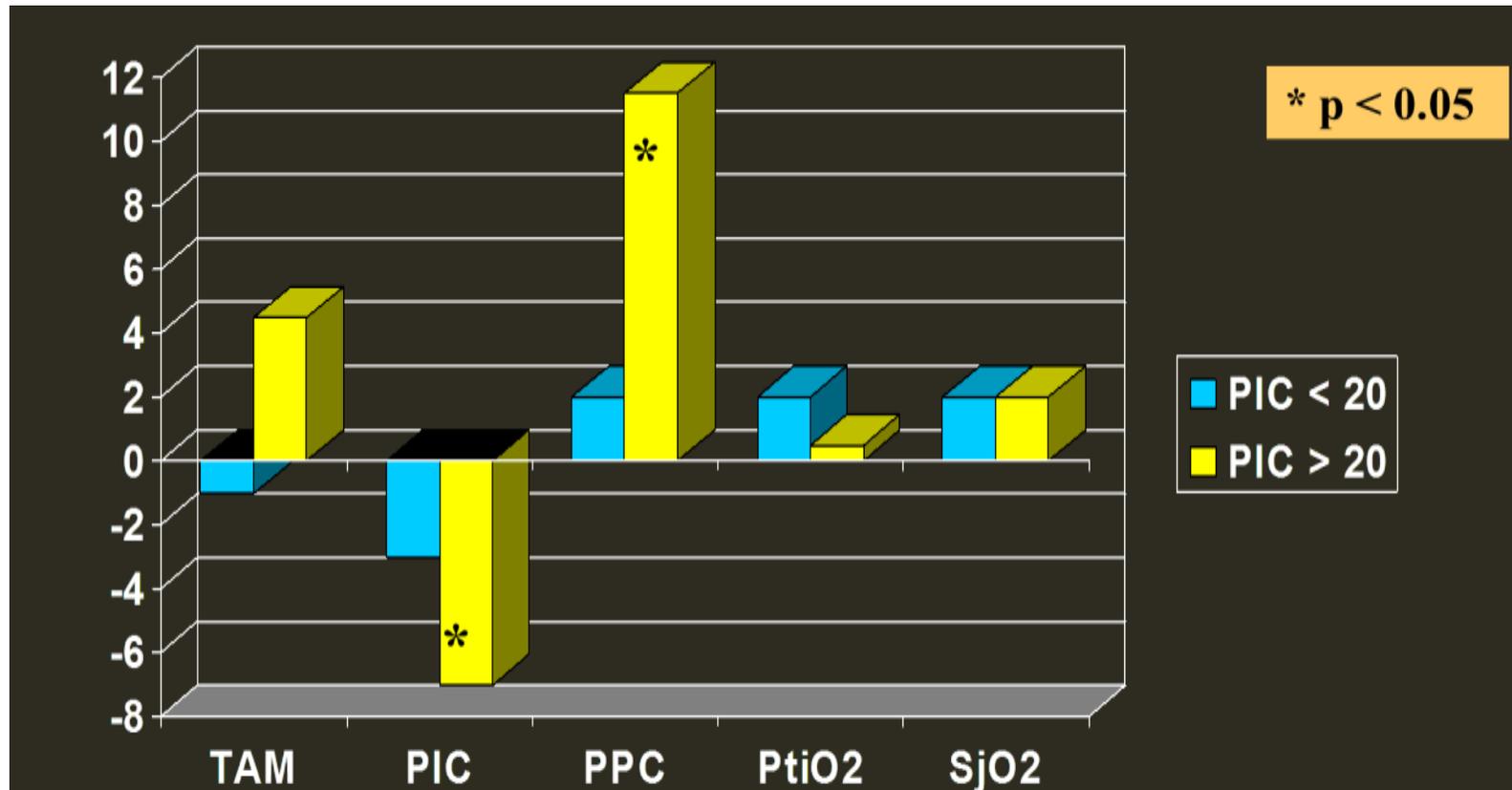


MEDIDAS DE PRIMER NIVEL

4. Disminuir el edema cerebral.

- Monitorización de la PIC a través de un drenaje ventricular externo, si es posible, pues el drenaje de líquido cefalorraquídeo (LCR) es eficaz para disminuir la PIC.
- Osmoterapia: bien con manitol al 20%, bien con suero salino hipertónico (al 3, al 7,2, al 20 o al 23,4%). Deben administrarse en bolos intermitentes de 20 minutos de duración, cada 4 h, con un máximo de un litro al día, y ha de mantenerse la osmolalidad plasmática por debajo de 320 mOsm/kg y la concentración de Na^+ plasmático inferior a 155 mEq/l.

EFEECTO BOLO MANITOL 0.5 G/KG



SjO2 basal 69%, Pti O2 basal 39 mmHg,

Modificado de Unterberg AW, J Trauma 1997;42Supp:S33

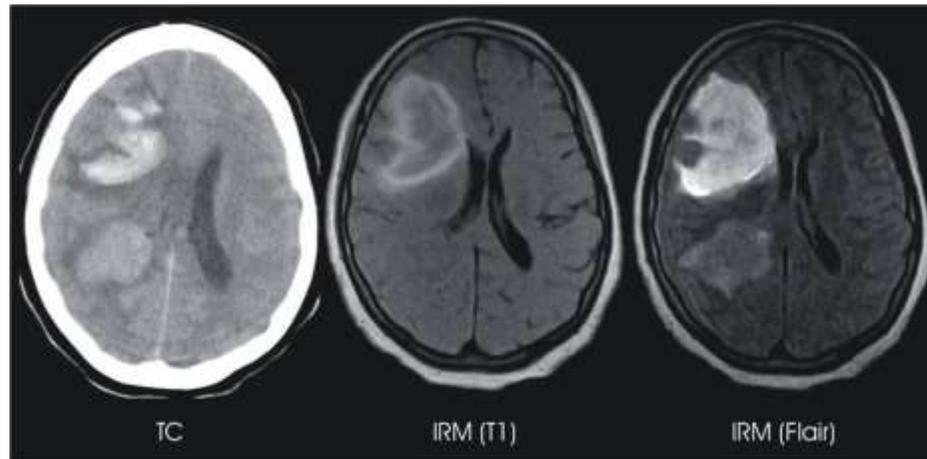
MEDIDAS DE PRIMER NIVEL

5. Profilaxis anticonvulsiva.

- Es recomendable, pues durante las crisis existe un aumento de la PIC y de la demanda de oxígeno tisular. Además, muchas de ellas son subclínicas.

MEDIDAS DE PRIMER NIVEL

6. Repetir la tomografía computarizada (TC) craneal.
 - Para descartar lesiones intracraneales que precisen evacuación quirúrgica y/o un edema cerebral masivo (*swelling* cerebral).



MEDIDAS DE SEGUNDO NIVEL

PIC refractaria a medidas de primer nivel y permanece > 20

	Hiperventilación	Hipotermia	Coma barbitúrico	Craniectomía
Teoría	Disminuye el FSC	Disminuye el metabolismo	Disminuye el metabolismo	Aumenta la capacidad craneal
Mortalidad		30%	58%	19%
Área isquémica	Aumenta	Aumenta en recalentamiento	Disminuye si no hipotensión	Disminuye
Alteraciones metabólicas	No	Sí	Sí	No
Alteraciones farmacocinéticas	No	Sí	Sí	No
Inmunosupresión	No	Sí	Sí	No
Infecciones	Igual	Aumentan	Aumentan	Aumentan
Coagulopatías	No	Sí	Sí	Sí
Alteraciones hepáticas	No	No	Sí	No
Alteraciones cardíacas	No	Arritmias; IC	Depresión miocárdica; hipotensión; disminuye GC	No
PIC	Disminuye	Rebote durante recalentamiento	Disminuye	Disminuye

GUIAS DE LA BRAIN TRAUMA FOUNDATION

PRINCIPIO BASICOS: SEGUNDO NIVEL

- Dosis altas de barbituricos. Tiopental
- Hiperventilación controlada
- Hipotermia moderada: 32 – 34 °C

Insuficientes estudios: Hipertensión Endocraneana en TCE y Coma Barbitúrico



Bohn 1979. Datos

Niños (GCS ≤ 7) distribuidos para recibir altas dosis de fenobarbital o no fenobarbital. Los pacientes se distribuyeron de acuerdo a la decisión del médico en servicio. Casi aleatorizado.

Eisenberg 1988:

Adultos (GCS ≤ 7) con PIC refractaria al manejo convencional. Tratados con pentobarbital o no, distribución aleatoria.

Ward 1985:

Pacientes mayores a 12 años con hematoma intradural o no, con lesión cuya mejor respuesta fuera flexión anormal o extensión. El tratamiento se empezó después del TCE independientemente de la PIC. Los pacientes recibieron pentobarbital o no. No se describió el método para la distribución de los grupos



Coma Barbitúrico vs. Manitol

Hipertensión Endocraneana en TCE



Saul 1982:

Pacientes con (GCS ≤ 7), de 14 a 81 años, BAJO MONITOREO DE LA PIC. Con PIC mayor a 25 mm Hg por 10 minutos. Los 26 pacientes fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos en dos grupos: tiopental no tiopental. Los datos fueron no publicados

Schwartz 1984:

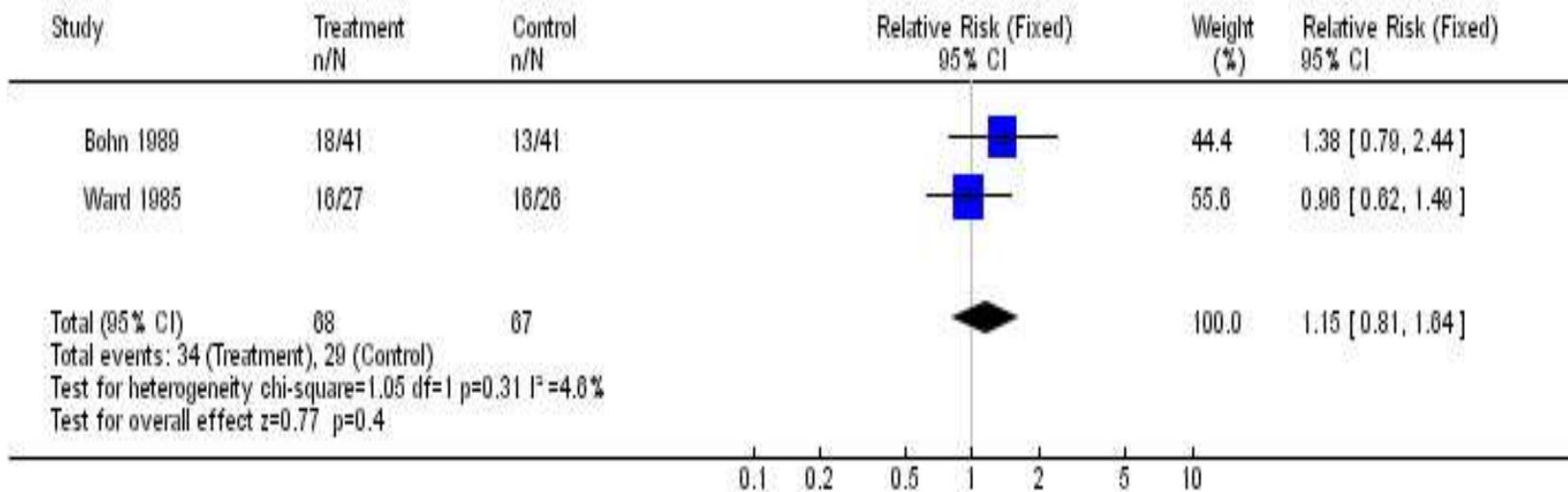
Pacientes (GCS ≤ 7) con PIC elevada (mayor a 25 torr por más de 125 minutos) distribuidos a recibir manitol o pentobarbital. La distribución fue aleatorizada.



Insuficientes estudios: Hipertensión Endocraneana en Coma Barbitúrico



Review: Barbiturates for acute traumatic brain injury
 Comparison: 01 Barbiturate vs control
 Outcome: 02 Death or disability (PVS and SD) at follow up



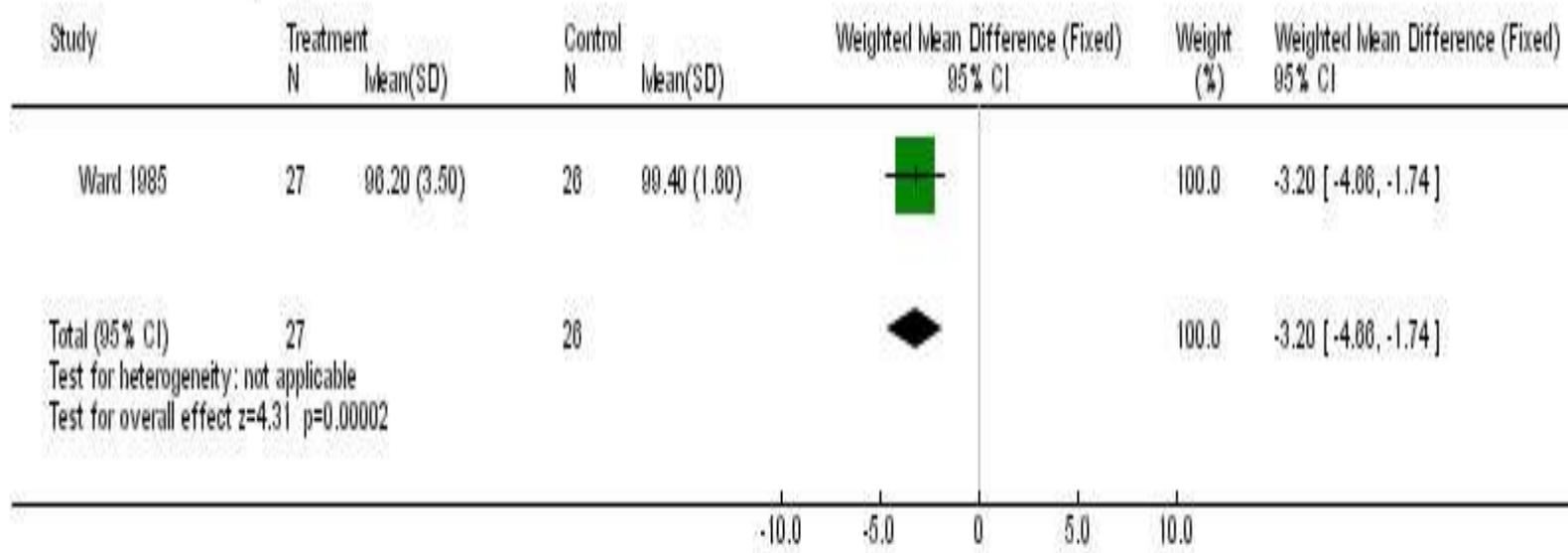
¿Qué es mejor para el paciente mejorar el pronóstico o controlar la Hipertension Endocraneana?



Insuficientes estudios: Hipertensión Endocraneana en Coma Barbitúrico



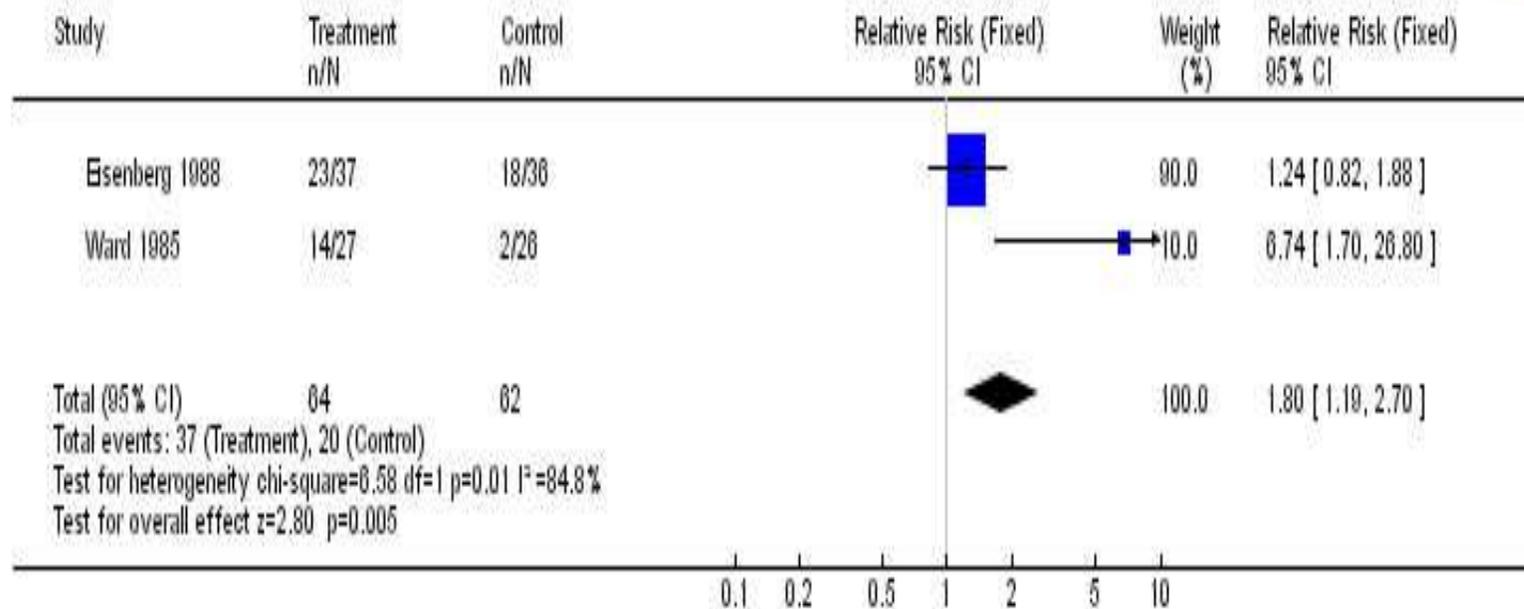
Review: Barbiturates for acute traumatic brain injury
 Comparison: 01 Barbiturate vs control
 Outcome: 07 Mean body temperature



Coma Barbitúrico: hipotensión



Review: Barbiturates for acute traumatic brain injury
Comparison: 01 Barbiturate vs control
Outcome: 05 Hypotension



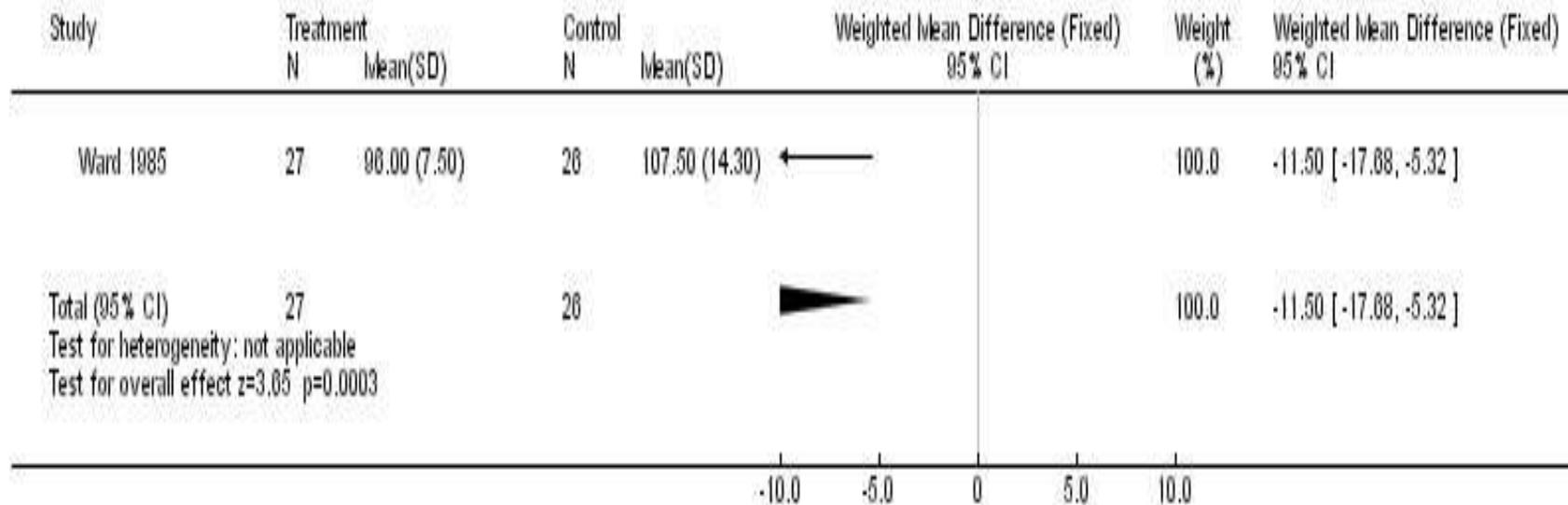
De cada 4 pacientes que reciben barbitúricos en trauma de cráneo severo uno desarrolla, hipotensión. **El efecto hipotensor deteriora los beneficios sobre la Presión de perfusión cerebral.**



Insuficientes estudios: Hipertensión Endocraneana en Coma Barbitúrico



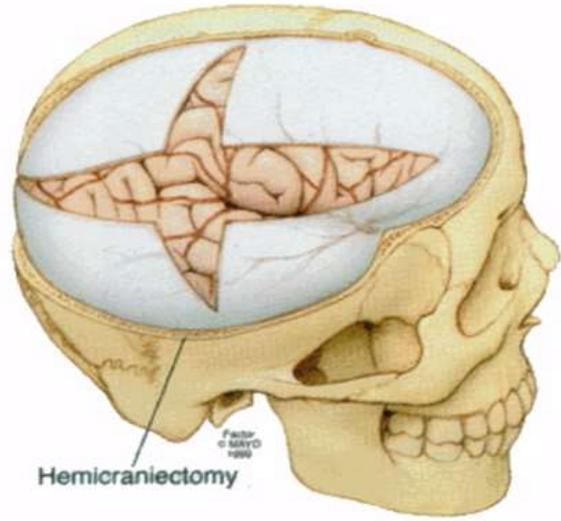
Review: Barbiturates for acute traumatic brain injury
 Comparison: 01 Barbiturate vs control
 Outcome: 08 Mean arterial pressure



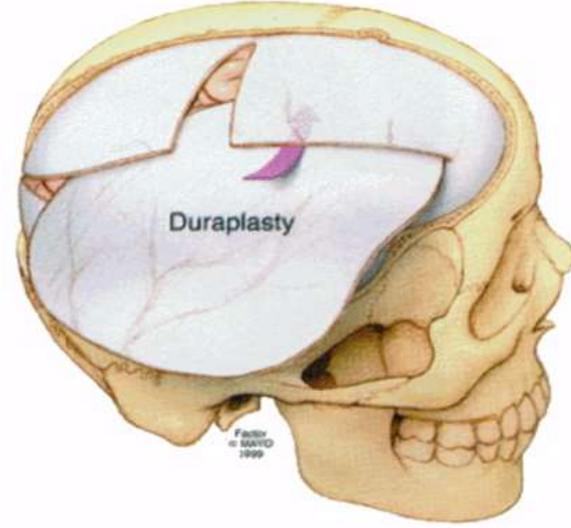
GUIAS DE LA BRAIN TRAUMA FOUNDATION

PRINCIPIO BASICOS: SEGUNDO NIVEL

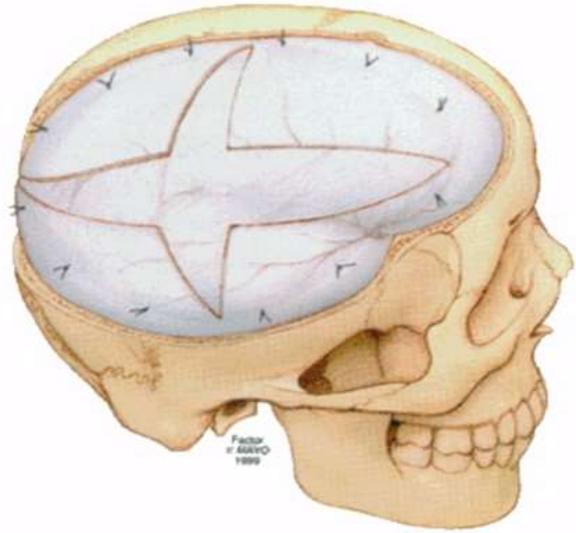
- Craniectomia Descompresiva:
 - Tratamiento de última línea
- Dos grupos de métodos Qx:
 - Lesiones con efecto de masa que pueden evacuarse.:
 - Lesiones que no pueden evacuarse



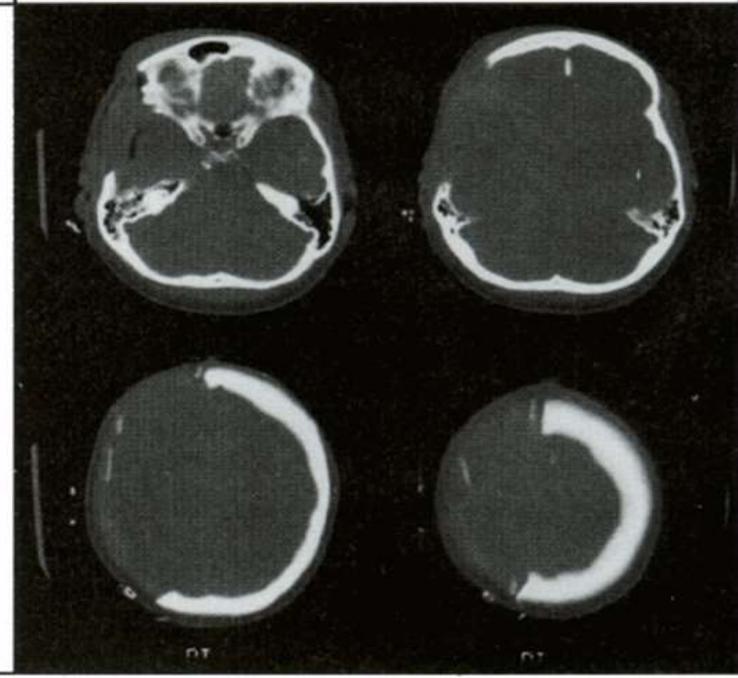
Hemicraniectomy



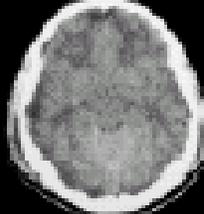
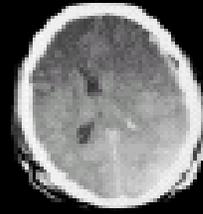
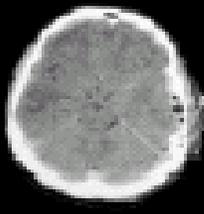
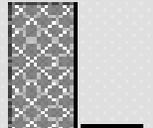
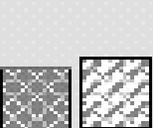
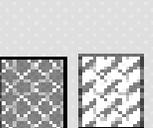
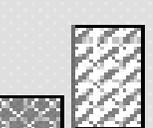
Duraplasty



Faber & MAYO 1999

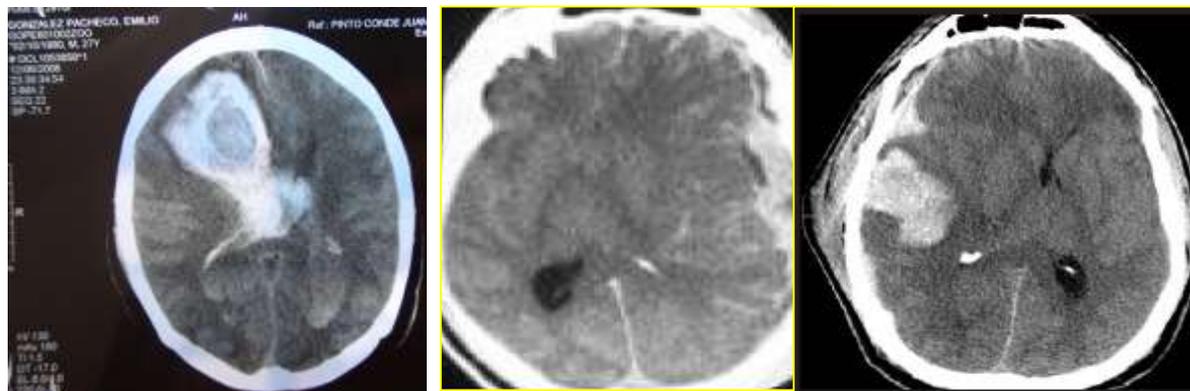


ESTUDIO AUSTRALIANO DECRA: DECOMPRESSIVE CRANIECTOMY

Tipo de Lesión → n= 94	L. Difusa tipo I 2.1 %	L. Difusa tipo II 37.2 %	L. Difusa tipo III 20.2 %	L. Difusa tipo IV 2.1 %	Masa Eacuada 24.5 %	Masa no Eacuada 13.8 %
Características radiológicas	TC normal	Pequeñas lesiones <small>(Línea media centrada y cisternas visibles)</small>	Swelling bilateral <small>(Ausencia de cisternas de la base)</small>	Swelling unilateral <small>(Línea media desviada > 5 mm)</small>	Cualquier lesión evacuada	Lesión > 25 cc no evacuada
TC ejemplo de cada tipo de lesión						
Incidencia de hipertensión intracraneal	—	28.6 %	63.2 %	100 %	65.2 %	84.6 %
 Buenos Resultados  Malos Resultados - GOS -	 100 - 0%	 66.7 - 33.3 %	 11.4 - 55.6 %	 0 - 100 %	 47.4 - 52.6 %	 23.1 - 76.9 %

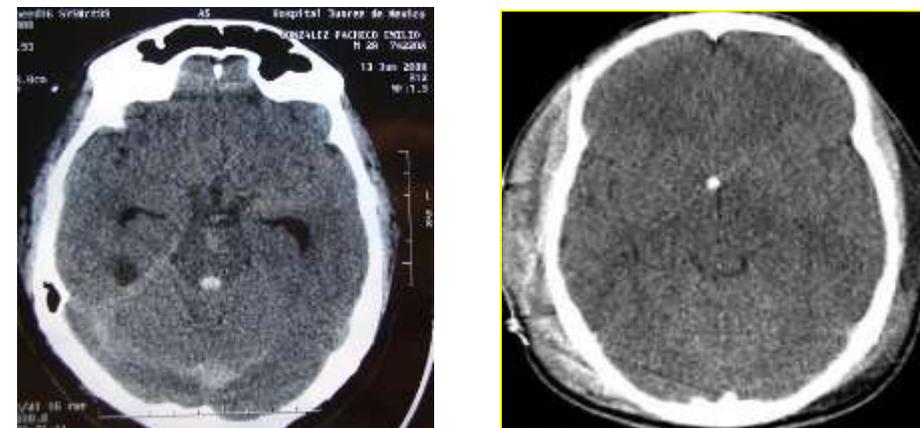
Lesiones con efecto de masa que pueden evacuarse

- La remoción Qx resuelve de forma total o parcial el aumento de la PIC
- Hematomas intracraneales, tumores cerebrales, hidrocefalia



Lesiones que no pueden evacuarse

- Lesiones difusas
- No tienen volumen para ser removidas.
- Se benefician de descompresiones óseas.



CRANIECTOMIA DESCOMPRESIVA

Indicaciones y complicaciones de la craneotomía descompresiva



Indicaciones

Segundo nivel

Edad < 50 años

Etiología: mejor en traumatismo craneoencefálico

No signos de lesión irreversible del tronco

Precocidad

Complicaciones

Hematomas parenquimatosos o subdurales

Infecciones meníngeas, empiemas

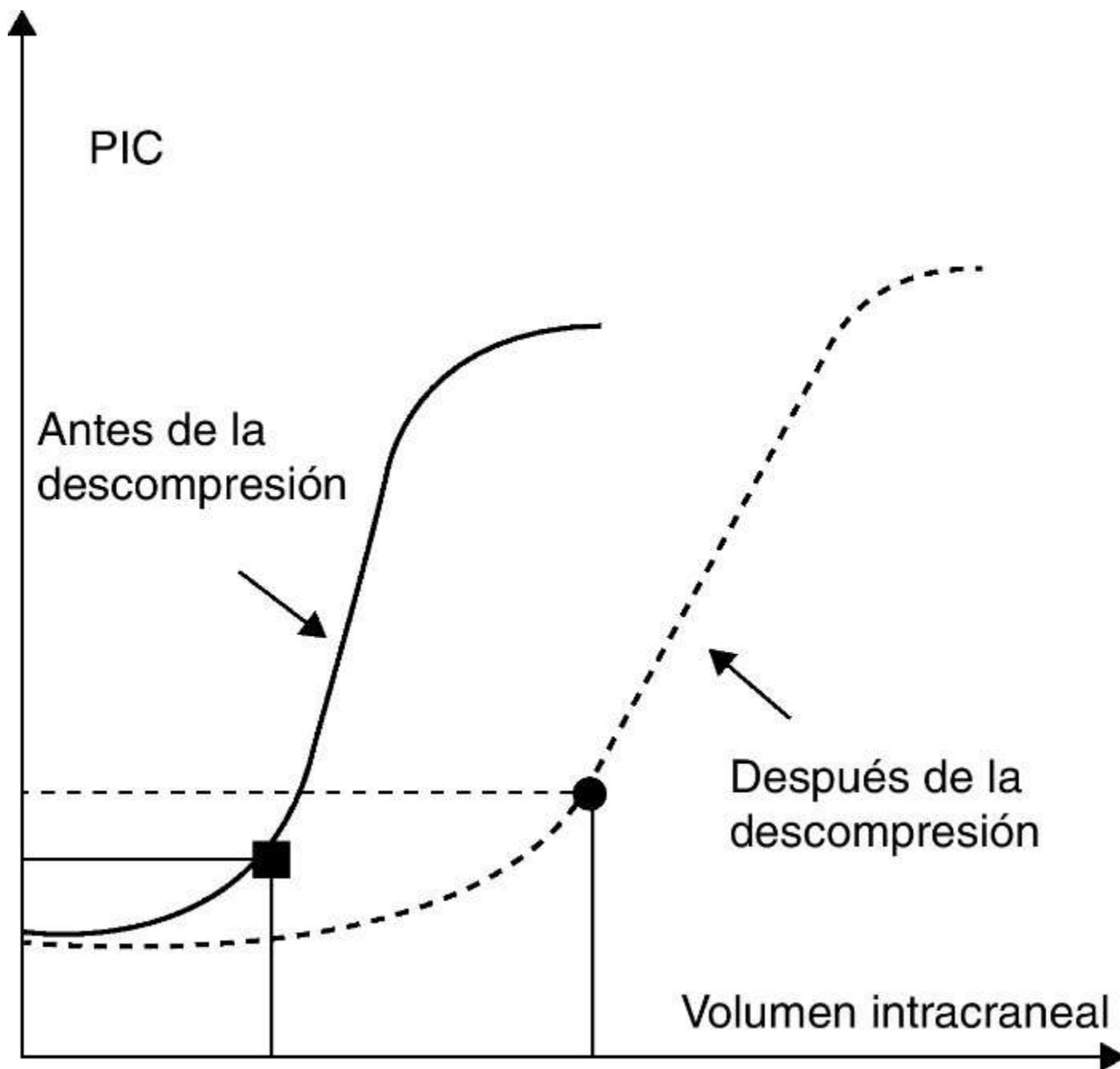
Fungus cerebral

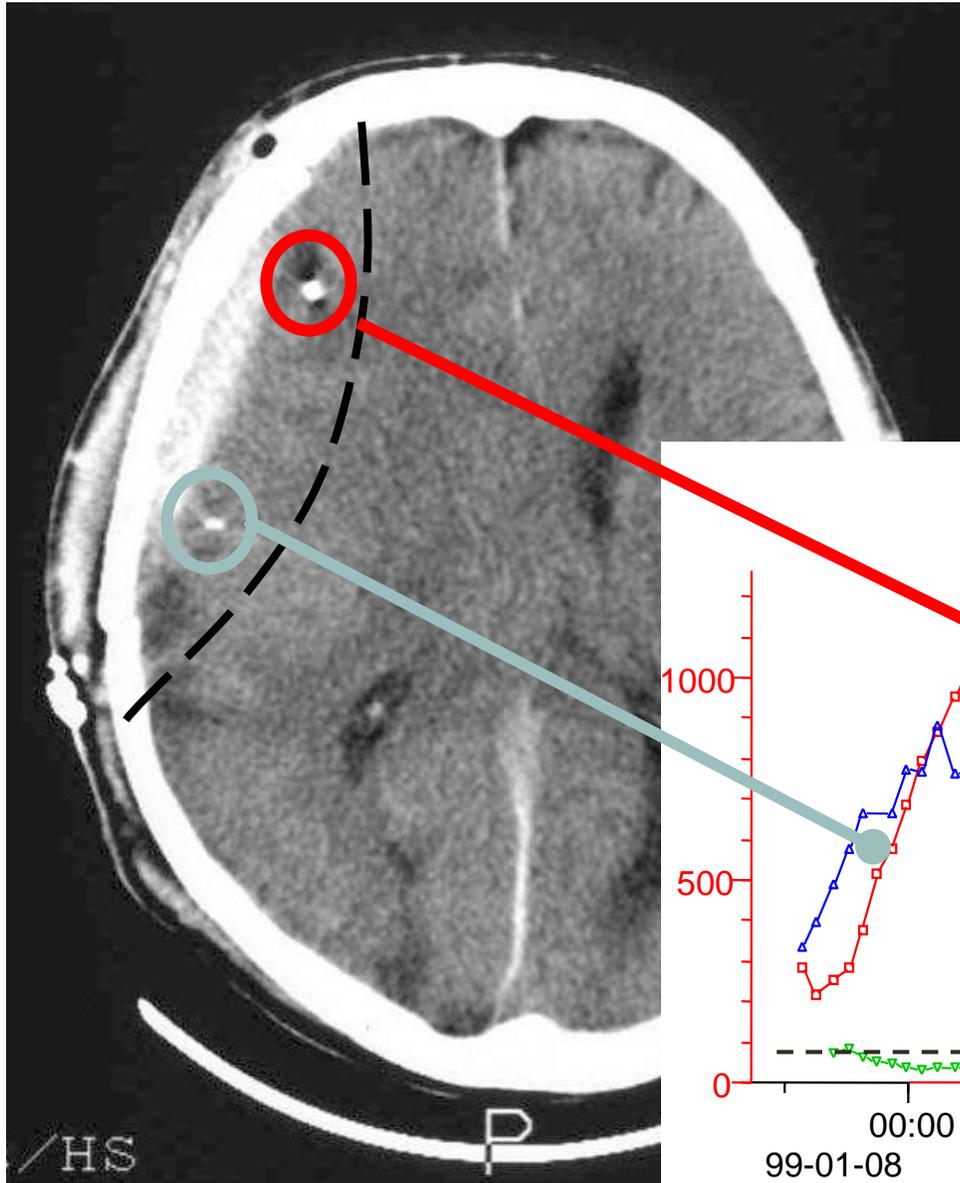
Hidrocefalia

Diabetes insípida

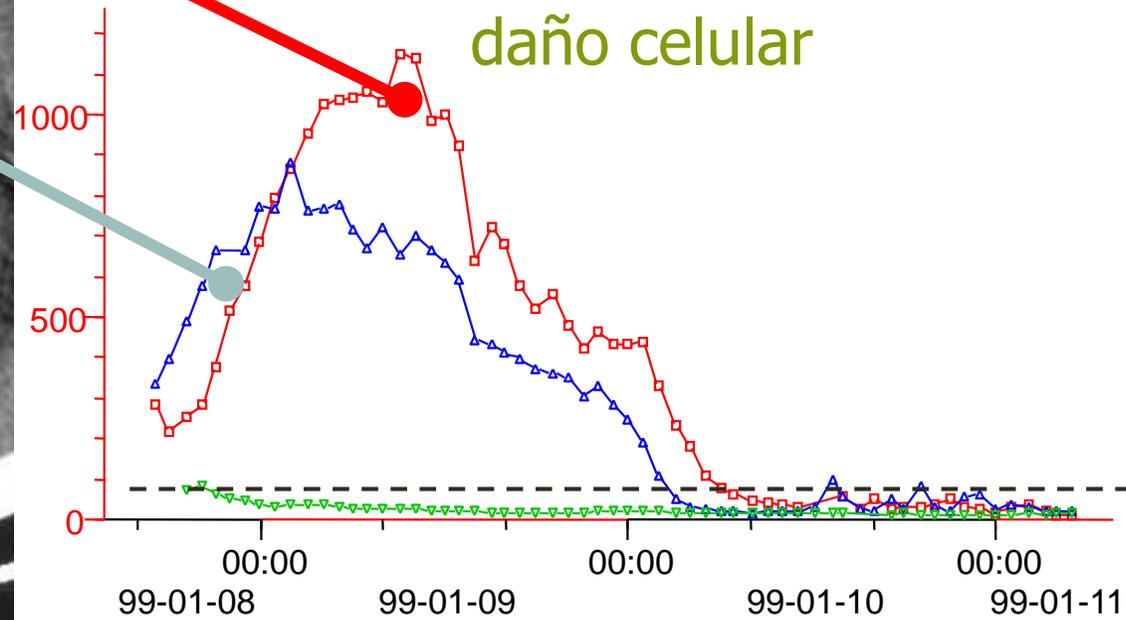
Higromas subdurales

Hipotensión intracraneal



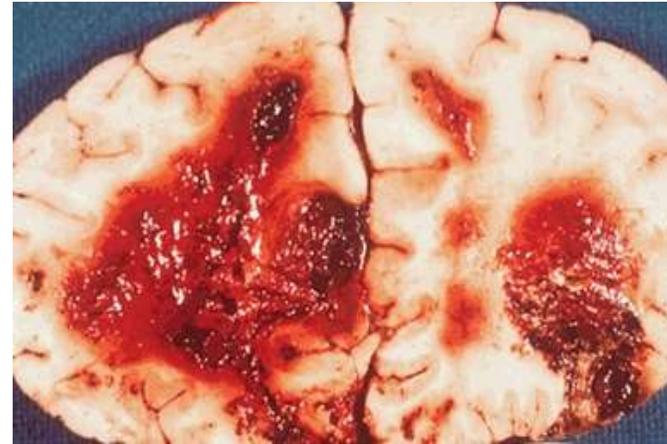


Glicerol incremento =
daño celular



CORTESIA
PETER LE

CRANIECTOMIA DESCOMPRESIVA



Lesión difusa

HIC refractaria al tratamiento

Progresión del cuadro neurológico

Sempre antes de lesiones irreversibles