

# **MONITOREO DOPLER TRANSCRANEAL Y EEG, SON UTILES EN LA HTE**

**Dr. Eduardo Motto**  
**Hospital de Pediatría SAMIC, Juan P. Garrahan**

**8° CONGRESO ARGENTINO de Emergencias y Cuidados Críticos en Pediatría**  
**En el marco de la Semana de Congresos y Jornadas Nacionales 2017**





## MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

- QUE ES ?
- INDICACIONES
- INDICACIONES EN EL PACIENTE CRITICO
- UTILIDAD EN LA INJURIA CEREBRAL  
POSTRAUMATICA
- EVIDENCIA



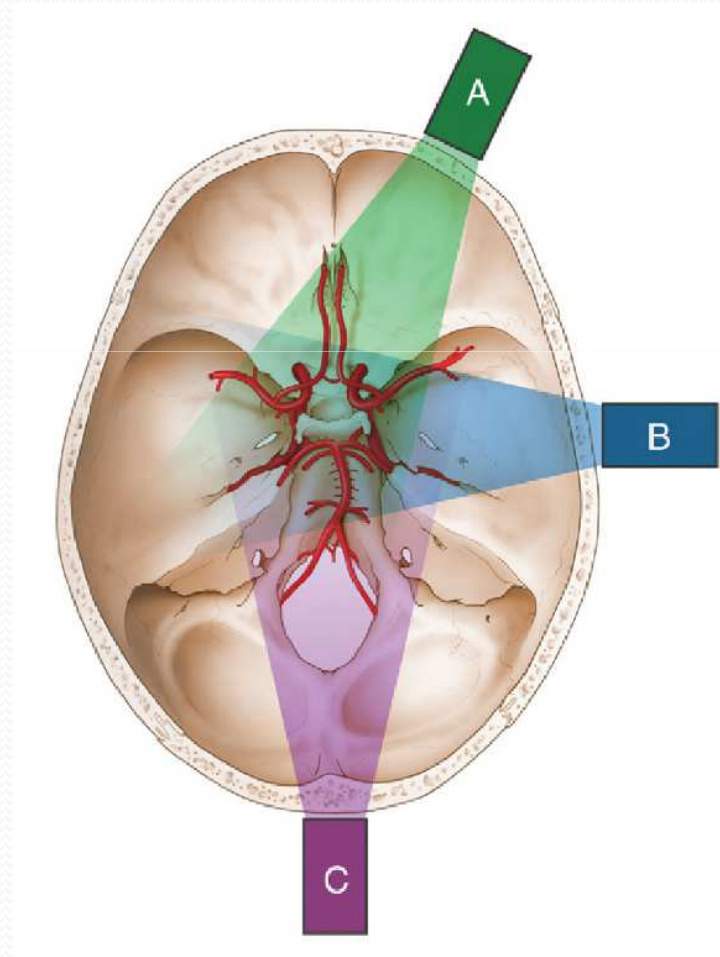
## MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

QUE ES ?

- El Doppler transcraneal (DTC) es una técnica no invasiva que permite la medición de la velocidad del flujo sanguíneo cerebral gracias a la emisión de ondas sonoras de baja frecuencia (2 MHz) que atraviesan la barrera ósea craneal

## MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

- A : Ventana orbitaria
- B: Ventana temporal
- C: Ventana occipital



# MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

Arteria cerebral media (ACA)

Arteria cerebral anterior (ACA)

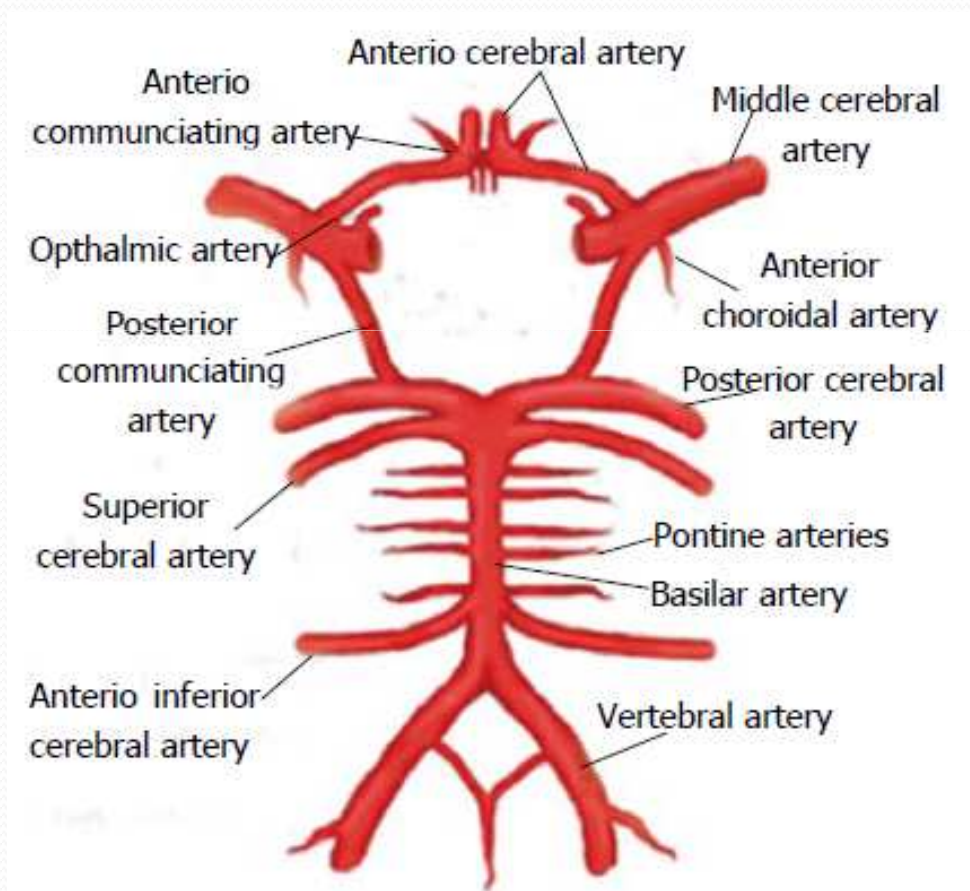
Arteria cerebral posterior (ACP)

Arterias comunicantes (AcoA y P)

Arterias vertebrales (AV)

Arteria basilar (AB)

Arteria oftálmica (AOF)



# MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

## Criterios de detección de los vasos

Profundidad

Dirección del flujo

Ventana explorada

Respuesta a la compresión

Velocidad del flujo

**Table 1.** Expected Cerebral Blood Flow Velocities in Children

Parameter	MCA	ICA	ACA	PCA	BA
Peak systolic velocity, cm/s					
0–10 d	46 (10)	47 (9)	35 (8)	NA	NA
11–90 d	75 (15)	77 (19)	58 (15)	NA	NA
3–11.9 mo	114 (20)	104 (12)	77 (15)	NA	NA
1–2.9 y	124 (10)	118 (24)	81 (19)	69 (9)	71 (6)
3–5.9 y	147 (17)	144 (19)	104 (22)	81 (16)	88 (9)
6–9.9 y	143 (13)	140 (14)	100 (20)	75 (10)	85 (17)
10–18 y	129 (17)	125 (18)	92 (19)	66 (10)	68 (11)
Mean flow velocity, cm/s <sup>a</sup>					
0–10 d	24 (7)	25 (6)	19 (6)	NA	NA
11–90 d	42 (10)	43 (12)	33 (11)	NA	NA
3–11.9 mo	74 (14)	67 (10)	50 (11)	NA	NA
1–2.9 y	85 (10)	81 (8)	55 (13)	50 (12)	51 (6)
3–5.9 y	94 (10)	93 (9)	71 (15)	48 (11)	58 (6)
6–9.9 y	97 (9)	93 (9)	65 (13)	51 (9)	58 (9)
10–18 y	81 (11)	79 (12)	56 (14)	45 (9)	46 (8)
End-diastolic velocity, cm/s					
0–10 d	12 (7)	12 (6)	10 (6)	NA	NA
11–90 d	24 (8)	24 (8)	19 (9)	NA	NA
3–11.9 mo	46 (9)	40 (8)	33 (7)	NA	NA
1–2.9 y	65 (11)	58 (5)	40 (11)	35 (7)	35 (6)
3–5.9 y	65 (9)	66 (8)	48 (9)	35 (9)	41 (5)
6–9.9 y	72 (9)	68 (10)	51 (10)	38 (7)	44 (8)
10–18 y	60 (8)	59 (9)	46 (11)	33 (7)	36 (7)

Data are presented as mean (SD). ACA indicates anterior cerebral artery; BA, basilar artery; ICA, internal carotid artery; MCA, middle cerebral artery; NA, not applicable; and PCA, posterior cerebral artery.

<sup>a</sup>Mean flow velocity = time mean of the maximal velocity envelope curve.

# MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

$$Q = (P1 - P2) \cdot \pi \cdot r^4 / 8l \cdot \mu$$

$$R = 128 \cdot L \cdot \mu / \pi \cdot D^4$$

$$VM = VSP + (2xVDF) / 3$$

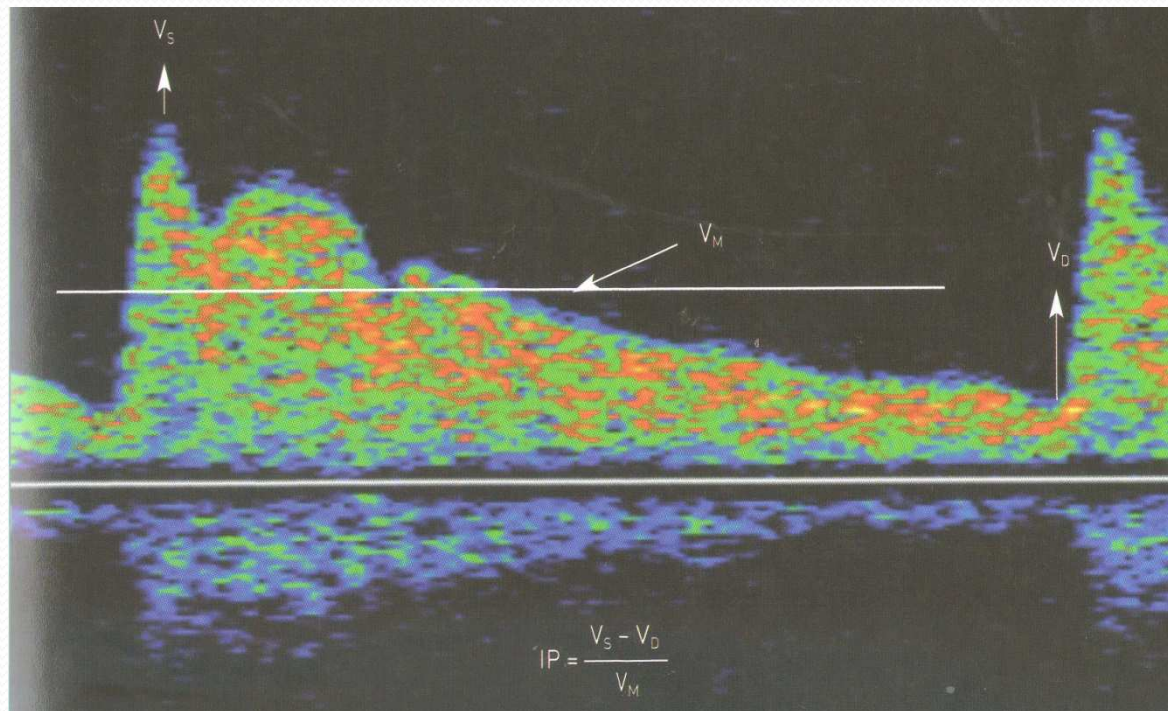
Indice de pulsatilidad

$$IP = V_S - V_D / V_M$$

$$IR = V_S - V_D / V_S$$

Indice de Lindegaard

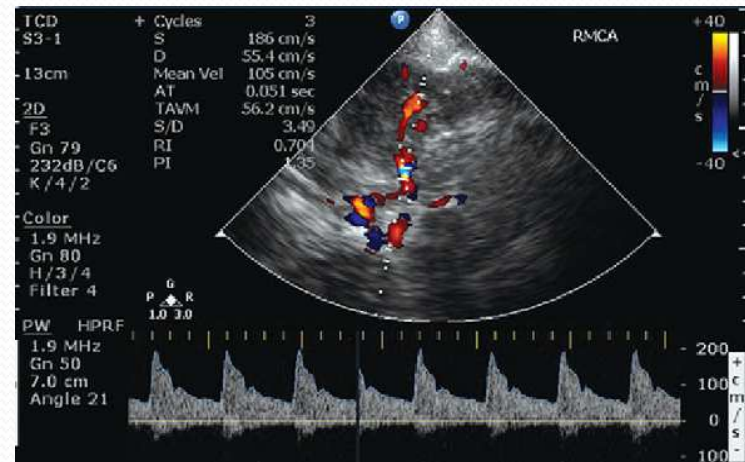
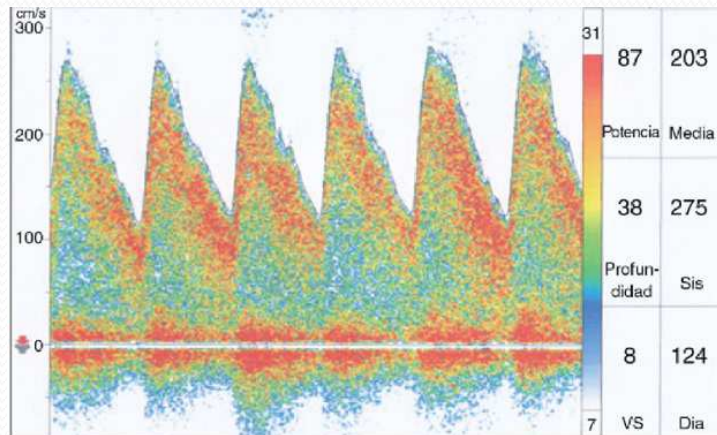
$$V_M^{ACM} / V_M^{ACII}$$



# MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

Doppler pulsado ciego

Duplex transcraneal







# MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

## APLICACIONES

### Generales

- Valoración de estenosis y oclusiones arteriales
- **Vasoespasma arterial en la hemorragia subaracnóidea**
- **Apoyo en el diagnóstico de muerte cerebral**
- Evaluación de la autorregulación cerebral
- **Monitorización de la PIC y de la PPC**
- FOP y fístulas arteriovenosas por el test de burbujas
- Detección de vasculopatía en los niños con drepanocitosis



# MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

## APLICACIONES EN EL PACIENTE CRITICO

- Monitorizar PIC
- **Vasoespasmó en la HSA**
- **Diagnóstico de muerte cerebral**



Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)



Surgical Neurology 72 (2009) 389–394

**SURGICAL  
NEUROLOGY**

[www.surgicalneurology-online.com](http://www.surgicalneurology-online.com)

### Technology

## Transcranial Doppler pulsatility index is not a reliable indicator of intracranial pressure in children with severe traumatic brain injury

Anthony A. Figaji, MD, PhD<sup>a,\*</sup>, Eugene Zwane, PhD<sup>b</sup>, A. Graham Fieggen, MD<sup>a</sup>,  
Peter Siesjo, MD, PhD<sup>c,d</sup>, Jonathan C. Peter, MD<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Division of Neurosurgery, School of Child and Adolescent Health, Red Cross Children's Hospital, University of Cape Town, Cape Town 7700, South Africa

<sup>b</sup>Infectious Disease Epidemiology Unit (Biostatistics), School of Public Health and Family Medicine, University of Cape Town, Cape Town 7700, South Africa

<sup>c</sup>Division of Pediatric Critical Care, School of Child and Adolescent Health, Red Cross Children's Hospital, University of Cape Town, Cape Town 7700, South Africa

<sup>d</sup>Department of Neurosurgery, Lund University Hospital, Lund University, Lund, Sweden

Received 2 January 2009; accepted 9 February 2009

Table 1

Clinical, TCD, and physiologic variables (patients, n = 34; number of studies, n = 275)

Characteristic	Value (median [IQR], range)
Age	6.5 (3.5-8.6); range, 0.75-14 years old
Initial GCS	6 (5-7); range, 3-8
MCA <sub>FV</sub>	96 (79-115); range, 32-180 cm/s
PI	0.78 (0.65-0.92); range, 0.31-1.42
ICP	13 (9-19); range, 1-42 mm Hg
CPP	67 (61-80); range, 31-105 mm Hg
Day of testing (postinjury day)	3 (2-4); range, 1-10

MCA<sub>FV</sub>, FV in the MCA.

Table 2

Tabulated description of the relationship between binary values for ICP and PI

	ICP ≥20 mm Hg	ICP <20 mm Hg	Total	Mean ICP value (mm Hg)
PI ≥1	15	25	40	14.8 ± 9.1
PI <1	46	189	235	13.8 ± 6.7
Total	61	214	275	
Mean PI value	0.87 ± 0.22	0.76 ± 0.19		

	Sensibilidad	Especificidad
IP > 0,78	64	54
IP > 1	25	88
IP > 1,2	11	100

Para un IP > 1 y PIC Predictivo pos. de 38 % y un predictivo neg. de 80%

## Transcranial Doppler can predict intracranial hypertension in children with severe traumatic brain injuries

José Roberto Tude Melo · Federico Di Rocco · Stéphane Blanot · Harry Cuttaree · Christian Sainte-Rose · Jamily Oliveira-Filho · Michel Zerah · Philippe G. Meyer

Received: 26 September 2010 / Accepted: 8 December 2010  
© Springer-Verlag 2010

**Table 2** Comparison of intracranial pressure and transcranial Doppler at admission in 117 children admitted at the emergency room of Hôpital Necker-Enfants Malades, Paris, France (2000 to 2005)

	Initial invasive intracranial pressure $\geq 20$ mmHg at admission	
	Yes	No
Transcranial Doppler		
Altered	30	50
Normal	2	35

Transcranial Doppler had a sensitivity of 94%, specificity of 41%, positive predictive value of 38%, and negative predictive value of 95%

	Cerebral perfusion pressure <50 mmHg	
	Yes	No
Transcranial Doppler		
Altered	36	44
Normal	9	28

Transcranial Doppler had a sensitivity of 80%, specificity of 39%, positive predictive value of 45%, and negative predictive value of 76%

Doppler patológico:  $IP \leq 1.3$  y  $VD_{ACM} \leq 25$  cm/s

### Conclusión:

EL DTC es un método seguro y confiable para niños con riesgo de HIC y disminución de PPC después de un TEC severo.

Podría ser utilizado como un método no invasivo de primera línea a diferencia de la monitorización invasiva del PIC, podría realizarse dentro de los primeros minutos después de la admisión antes de la exploración del TAC.

## Noninvasive screening for intracranial hypertension in children with acute, severe traumatic brain injury

Nicole F. O'Brien, MD,<sup>1</sup> Tensing Maa, MD,<sup>1</sup> and Karin Reuter-Rice, PhD, NP, FCCM<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Division of Critical Care Medicine, Department of Pediatrics, Nationwide Children's Hospital, The Ohio State University, Columbus, Ohio; and <sup>2</sup>School of Nursing, School of Medicine, Department of Pediatrics, Duke University, Durham, North Carolina

Estudio prospectivo, observacional  
36 niños con TEC severo de 0-17 años  
PIC, IP, VD<sub>ACM</sub>

**TABLE 2. ICP and postinjury Day 0–1 MCA PI\***

MCA PI	ICP <20 mm Hg	ICP ≥20 mm Hg
<1.3	23	0
≥1.3	5	8
Total	28	8

\* Values are numbers of patients. Initial TCD had a sensitivity of 100% and a specificity of 82% to predict ICP ≥ 20 mm Hg with an MCA PI threshold of 1.3.

**TABLE 1. Mean PI and end Vd values obtained in children with and without intracranial hypertension**

Parameter	Postinjury Day 0–1		p Value	Subsequent ICP		p Value
	ICP <20 mm Hg	ICP ≥20 mm Hg		<20 mm Hg	≥20 mm Hg	
PI	0.95 ± 0.35	1.9 ± 0.61	0.03	0.99 ± 0.3	1.1 ± 0.4	0.3
Vd	62 ± 27	21 ± 18	0.001	56 ± 24	42 ± 26	0.06

Utilizando el IP > 1,3 en los pacientes con PIC ≥20mmHg en las primeras 24hs tienen una alta sensibilidad y especificidad

# MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

## Vasoespasmos

Es el resultado de la injuria directa sobre el vaso o consecuencia de la exposición de este a la sangre liberada al espacio subaracnoideo.

↓FSC y pérdida de la autoregulación

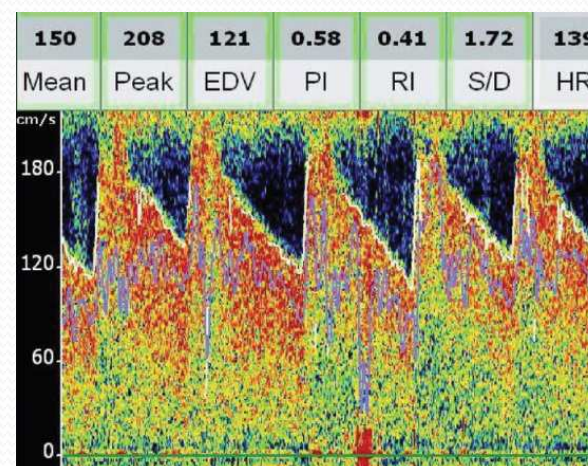
El vasoespasmos angiográfico se observa en el 50 al 70% de las HSA y de estos el 50% tiene vasoespasmos clínico

La VM y el índice de Lindegaard

Tabla 18-1. Criterios para el diagnóstico óptimo de vasoespasmos en las diferentes arterias después de una hemorragia subaracnoidea mediante Doppler transcraneal

Vaso	Vasoespasmos posible	Vasoespasmos probable	Vasoespasmos definitivo	Vasoespasmos moderado/grave	Índice de Lindegaard
ACI	80 cm/s	110 cm/s	120-130 cm/s	> 130 cm/s	
ACM	100 cm/s	110 cm/s	130 cm/s	> 200 cm/s	> 3 moderado > 6 grave
ACA	110 cm/s	120 cm/s	130 cm/s	> 50% de la VM de base	
AV	55 cm/s	60 cm/s	80 cm/s	> 80 cm/s	
AB	60 cm/s	80 cm/s	90 cm/s	> 115 cm/s	> 3 grave
ACP	80 cm/s	90 cm/s	110 cm/s	> 110 cm/s	

AB: arteria basilar; ACA: arteria cerebral anterior; ACI: arteria carótida interna; ACM: arteria cerebral media; ACP: arteria cerebral posterior



Nicole Fortier O'Brien  
 Karin E. Reuter-Rice  
 Sandeep Khanna  
 Bradley M. Peterson  
 Kenneth B. Quinto

## Vasospasm in children with traumatic brain injury

**Table 1** Demographic information of all study patients

Patient	Sex	Age (months)	Mechanism	GCS	Initial head imaging	GOS
1	F	72	MVA	3	Diffuse edema, EAH,SAH, SDH	1
2	M	36	Peds vs. auto	10	DAI, IPH, SDH	5
3	F	60	Peds vs. auto	12	IPH, SDH	5
4	M	9	AHT	10	EDH, SDH	5
5	M	108	Peds vs. auto	9	EDH	5
6	M	144	Motocross	11	DAI, IPH, SDH	4
7	M	156	Peds vs. auto	3	IPH, C1fx	3
8	F	24	MVA	4	Diffuse edema, DAI, SAH, SDH	3
9	M	36	AHT	3	Diffuse edema, SAH, SDH	5
10	M	108	Peds vs. auto	3	IPH	2
11	F	19	TV to head	7	Diffuse edema, IPH, SAH	4
12	F	11	AHT	9	SDH	5
13	M	7	Fall	10	EDH	5
14	F	11	TV to Head	6	Diffuse edema, EDH, IVH, SAH, SDH	1
15	F	72	Fall	11	IPH, SAH, SDH	5
16	M	48	MVA	8	Diffuse edema, IPH, SDH	4
17	M	36	MVA	4	DAI, IPH, SAH	5
18	M	84	Fall	11	IPH, SDH	5
19	F	7	AHT	12	DAI, IPH, SDH	5
20	F	84	Fall	7	IPH	5
21	M	168	Fall	3	EDH	2
22	F	7	AHT	3	Diffuse edema, SDH	5

AHT Abusive head trauma, MVA motor vehicle accident, Peds vs Auto pedestrian/cyclist versus automobile, TV television  
 GCS Glasgow Coma Score  
 DAI Diffuse axonal injury, EAH extra-axial hemorrhage, SAH subarachnoid hemorrhage, SDH subdural hemorrhage, IPH

intraparenchymal hemorrhage, EDH epidural hemorrhage, C1fx cervical spine 1 fracture, IVH intraventricular hemorrhage  
 GOS Glasgow Outcome Score, 1 dead, 2 vegetative state, 3 severe disability, 4 moderate disability, 5 good recovery

Estudio prospectivo  
 observacional  
 Estudió 22 pacientes  
 pediátricos con TEC y  
 Glasgow  $\leq 12$   
 $VM_{ACM}$ ,  $VM_{AB}$ ,  $VM_{ACA/IEX}$ ,  
 Índice de Lendegaard

**Table 2** Results of transcranial doppler ultrasound examinations

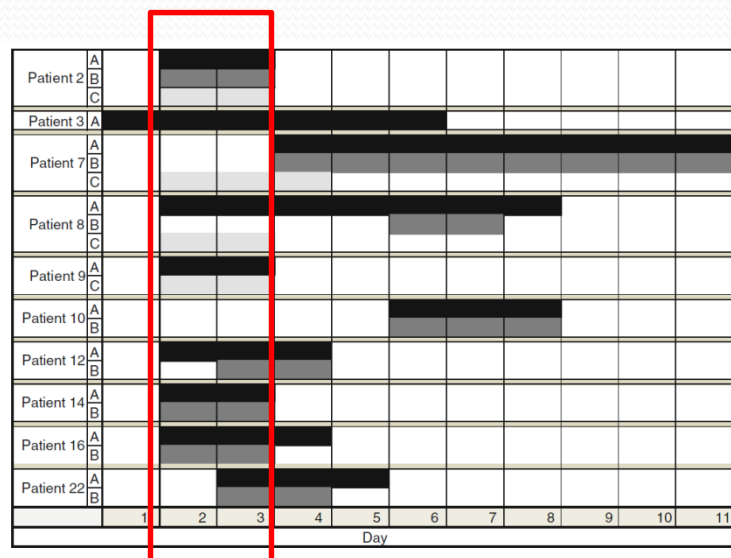
Vasospasm location/ criterion	No. who met criterion	No. of tested	With criterion <sup>a</sup> (%)	95% confidence interval
<b>Anterior circulation</b>				
Criterion A	10	22	45.5	23.2–65.5
Criterion B	8	22	36.4	17.2–59.3
<b>Posterior circulation</b>				
Criterion C	4	22	18.2	5.2–40.3

<sup>a</sup> The majority of patients in whom one criterion for vasospasm was identified met more than one criterion

## Conclusiones

Según criterios de vasoespasmo en adultos , una a proporción significativa de niños con TEC moderado/grave presentan vasoespasmo

**Fig. 1** Day of onset (from time of injury) and duration (in days) of vasospasm by criteria A, B, and C in each patient who met at least one criterion for vasospasm





## MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

- **MUERTE ENCEFALICA en el TEC**

Fisiopatología

↑ PIC → Compromete el FSC

↓ Glucosa

↓ Oxígeno

En el TEC la capacidad de autorregulación está comprometida o abolida

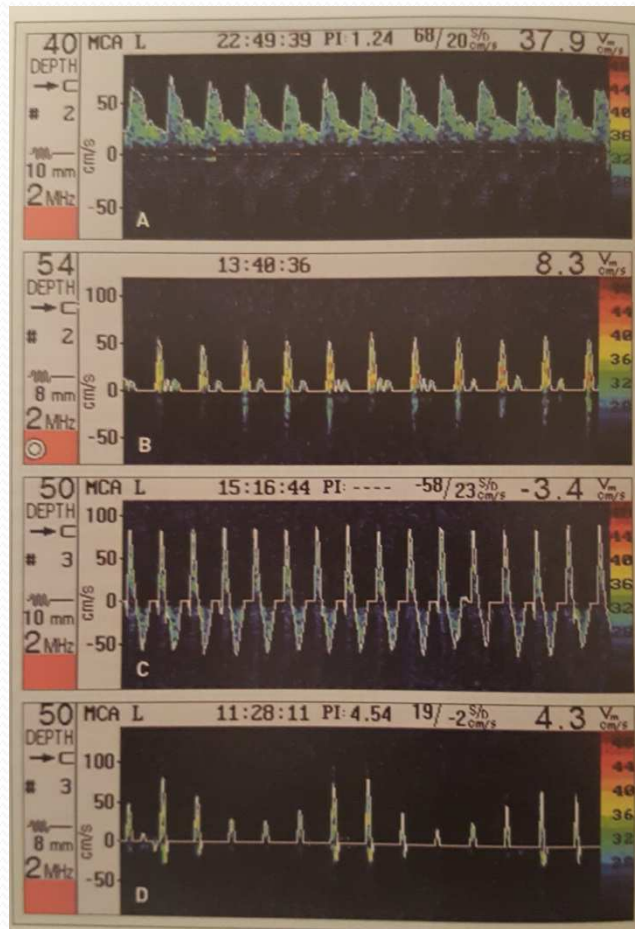
PPC pasa a depender directamente de la TAM

$PPC = TAM - PIC$

En un principio observamos que los ↑PIC superan la PAD y comenzamos a ver IP e IR aumentados.

# MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

- MUERTE ENCEFALICA



A. V. Diastólicas bajas

B. Patrón transicional

C. Flujo reverberante

D. Espículas sistólicas

Louisa M. Monteiro  
Casper W. Bollen  
Alexander C. van Huffelen  
Rob G. A. Ackerstaff  
Nicolaas J. G. Jansen  
Adrianus J. van Vught

## **Transcranial Doppler ultrasonography to confirm brain death: a meta-analysis**

Revisión sistemática.

Compararon, flujo reverberante y espigas sistólicas aisladas, con los métodos convencionales (EEG y Angiografía).

Se incluyeron 2 estudios de alta calidad y 8 de baja calidad.

El metanálisis de los dos estudios de alta calidad mostró una sensibilidad del 95% (95% IC 92-97%) y una especificidad del 99% (95% IC 97-100%) para detectar la muerte encefálica. El metanálisis de los diez estudios mostró una sensibilidad del 89% y una especificidad del 99%.

# MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL



ANEXO.

IV. Especificaciones técnicas para ecodoppler transcraneano

Pacientes de 2 años con fontanela cerrada

Estabilidad hemodinámica

No realizar con balón de contrapulsación

Territorios a insonar Anterior y posterior

Debe obtenerse documentación gráfica con fecha y hora del estudio.

Duración del estudio no menos de 30 minutos



## MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

### CONCLUSIONES

- Podría ser tenido en cuenta en el politraumatizado en donde deben quedar sedados por otra causa y no se pueda realizar S. Glasgow (TAC normal).
- Monitorizar a las hemorragias subaracnoideas usando criterios de adultos, en los mayores de 8 años.
- Diagnóstico de muerte cerebral



# MONITOREO: ELECTROENCEFALOGRAFIA

El electroencefalograma (EEG) permite el registro de la actividad bioeléctrica cerebral que se origina a nivel de la corteza cerebral

El EEG representa una medida directa de la función cerebral y ofrece una resolución temporal superior a otros índices de funcionamiento neuronal, como la presión intracraneal o el flujo sanguíneo cerebral, los cuales representan medidas secundarias o indirectas del funcionamiento encefálico.

EEG representa un correlato neurofisiológico del nivel de conciencia del paciente

# MONITOREO: ELECTROENCEFALOGRAFIA

ES UTIL ???

Status epiléptico

Traumatismo de cráneo

Encefalopatía hipóxico-anóxica

ACV

Trastornos metabólicos

Infecciones

Recuperación posoperatoria

Coma de causa desconocida

Hipertensión endocraneana



# MONITOREO: ELECTROENCEFALOGRAFIA

## Convulsiones tempranas en el TEC

- La duración de la amnesia postraumática; a mayor duración, mayor riesgo epiléptico hasta varias semanas o meses.
- La presencia de signos neurológicos focales.
- La presencia de una lesión localizada en la superficie cortical cerebral



Published in final edited form as:

*Epilepsia*. 2013 October ; 54(10): 1780–1788. doi:10.1111/epi.12369.

## **Subclinical Early Post-Traumatic Seizures Detected by Continuous EEG Monitoring in a Consecutive Pediatric Cohort**

**Daniel H Arndt<sup>1,\*</sup>, Jason T Lerner<sup>2,3,\*</sup>, Joyce H Matsumoto<sup>2,3</sup>, Andranik Madikians<sup>8</sup>, Sue Yudovin<sup>2,3</sup>, Heather Valino<sup>3,4</sup>, David L McArthur<sup>3,4</sup>, Joyce Y Wu<sup>2,3</sup>, Michelle Leung<sup>3,4</sup>, Farzad Buxley<sup>3,4</sup>, Conrad Szeliga<sup>2</sup>, Michele Van Hirtum-Das<sup>9</sup>, Raman Sankar<sup>2,3</sup>, Amy Brooks-Kayal<sup>5,6</sup>, and Christopher C Giza<sup>2,3,4,7</sup>**

<sup>1</sup>Department of Pediatrics and Adult Neurology, Oakland University, Beaumont Children's Hospital, Michigan

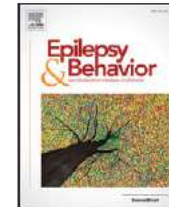
Estudio multicéntrico, prospectivo, estudiaron 87 pacientes con TEC  
Monitorizaron con EEG continuo como mínimo 24hs  
Registraron: convulsiones clínicas y subclínicas y Status clínico y subclínico  
14 episodios fueron subclínicos (16%) 12 fueron Status epilépticos  
El mayor % de episodios se observó en el grupo de con TEC severo.  
La edad menor a 1 año, HIP y los TEC por maltrato tuvieron mayor incidencia



Contents lists available at ScienceDirect

## Epilepsy & Behavior

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/yebeh](http://www.elsevier.com/locate/yebeh)



### Continuous electroencephalography in pediatric traumatic brain injury: Seizure characteristics and outcomes



Jarin Vaewpanich <sup>a,1</sup>, Karin Reuter-Rice <sup>c,d,b,\*</sup>

<sup>a</sup> Department of Pediatrics, Ramathibodi Hospital, Mahidol University, 270 Rama VI Rd., Thung Phaya Thai, Ratchathewi, Bangkok 10400, Thailand

<sup>b</sup> Duke University, Duke Institute for Brain Sciences, 307 Trent Drive, DUMC 3322, Durham, NC 27710, United States

<sup>c</sup> School of Nursing, Duke Institute for Brain Sciences, 307 Trent Drive, DUMC 3322, Durham, NC 27710, United States

<sup>d</sup> School of Medicine, Dept. of Pediatrics, Duke Institute for Brain Sciences, 307 Trent Drive, DUMC 3322, Durham, NC 27710, United States

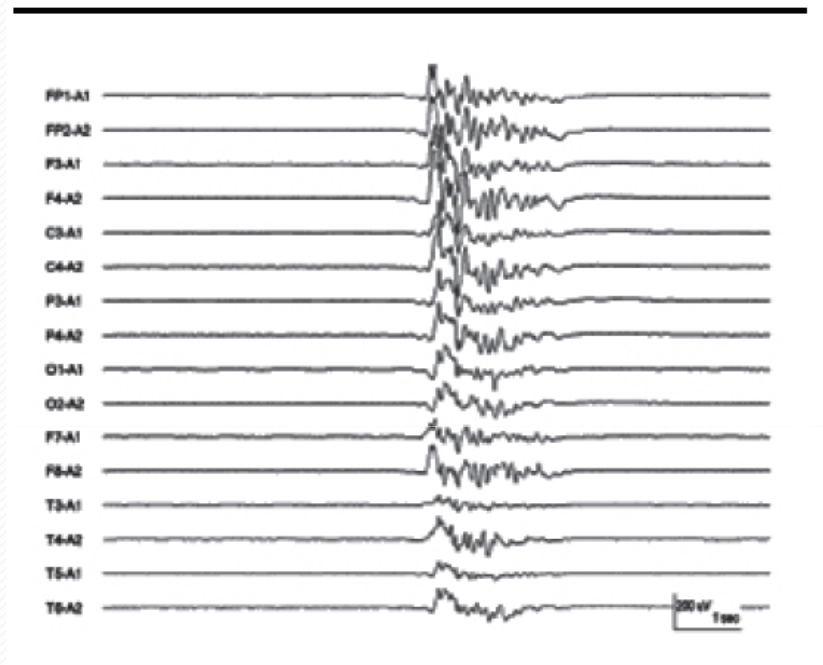
Estudio retrospectivo, observacional  
15 pacientes con TEC severo  
25% presentó convulsiones  
Patrones específicos de EEG se  
correlacionó con peor pronóstico

Seizure characteristics and antiseizure medication (N = 16).

Seizure characteristics	Results n (%)
Seizure	4 (25)
Seizure types found in 4 patients	
Clinical	1 (25)
Subclinical	2 (50)
Clinical + subclinical seizure	1 (25)
Status epilepticus	2 (50)
Patients who received antiseizure medication	15 (94)
Antiseizure medication onset on day 1 <sup>a</sup>	15 (94)
Type of antiseizure medication <sup>b</sup>	
Phenobarbital	3 (19)
Phenytoin	4 (25)
Pentobarbital	3 (19)
Levetiracetam	15 (94)
Benzodiazepine	3 (19)

# MONITOREO: ELECTROENCEFALOGRAFIA

**Tiopental** 2da línea en el tratamiento de HIC refractaria. Disminuye el metabolismo celular y el FSC. El patrón Paroxismo/supresión refleja más el efecto terapéutico que los niveles dosados



Guidelines for the Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children, and Adolescents-Second Edition

[Guidelines for the Acute Medical Management of Severe Traumatic Brain Injury in Infants, Children, and Adolescents-Second Edition](#)

Pediatric Critical Care Medicine . 13():S1-S2, January 2012.

## Comparación entre Doppler transcraneal y Electroencefalografía

Ecografía Doppler transcraneal	Electroencefalograma
Flujo reverberante o espículas sistólicas	Ausencia de actividad eléctrica durante 30'
Ventajas: Útil en pacientes tratados con fármacos depresores del SNC y comas de causas indeterminadas.	Ventajas: mayor experiencia de uso, potencialmente mejor aceptada por la familia. Obligatorio en niños de menos de 2 años
Desventajas: Hasta un 10% de pacientes no tiene ventana ósea. Falsos negativos en casos de craniectomía, fontanelas abiertas o drenaje de LCR	Inconvenientes: Limitación de uso en comas toxico-metabólico y tratamiento con fármacos depresores del SNC



**MUCHAS GRACIAS !!!**



*Vascular*

---

## TRANSCRANIAL DOPPLER SONOGRAPHY PULSATILITY INDEX (PI) REFLECTS INTRACRANIAL PRESSURE (ICP)

Johan Bellner, M.D.,\* Bertil Römner, M.D., Ph.D.,\* Peter Reinstrup, M.D., Ph.D.,\*  
Karl-Axel Kristiansson, M.L.T.,† Erik Ryding, M.D., Ph.D.,† and  
Lennart Brandt, M.D., Ph.D.†

*\*Department of Neurosurgery, Department of Anesthesiology & Intensive Care and  
†Department of Neurophysiology, University Hospital of Lund, Lund, Sweden*

---













Special Article

MC

CME

## **Assessment: Transcranial Doppler ultrasonography**

**Report of the Therapeutics and Technology Assessment  
Subcommittee of the American Academy of Neurology\***

M.A. Sloan, MD, MS; A.V. Alexandrov, MD, RVT; C.H. Tegeler, MD; M.P. Spencer, MD;  
L.R. Caplan, MD; E. Feldmann, MD; L.R. Wechsler, MD; D.W. Newell, MD;  
C.R. Gomez, MD; V.L. Babikian, MD; D. Lefkowitz, MD; R.S. Goldman, MD;  
C. Armon, MD, MHS; C.Y. Hsu, MD, PhD; and D.S. Goodin, MD



Special Article

MC

CME

## **Assessment: Transcranial Doppler ultrasonography**

**Report of the Therapeutics and Technology Assessment  
Subcommittee of the American Academy of Neurology\***

M.A. Sloan, MD, MS; A.V. Alexandrov, MD, RVT; C.H. Tegeler, MD; M.P. Spencer, MD;  
L.R. Caplan, MD; E. Feldmann, MD; L.R. Wechsler, MD; D.W. Newell, MD;  
C.R. Gomez, MD; V.L. Babikian, MD; D. Lefkowitz, MD; R.S. Goldman, MD;  
C. Armon, MD, MHS; C.Y. Hsu, MD, PhD; and D.S. Goodin, MD



## MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

- Conclusiones En el cuidado neurointensivo contemporáneo de pacientes con ECV, SAH, TBI y otras enfermedades en las que la hemodinámica cerebral puede ser alterada o alterada, el monitoreo neurológico básico debe ampliarse mediante una neuromonitoreo extendida, incluyendo TCD. La creciente evidencia apoya claramente la integración del neuromonitoring extendido para desenmascarar alteraciones ocultas de otro modo y para adaptar diferencialmente el tipo, extensión y duración de las intervenciones terapéuticas. Al ampliar nuestro conocimiento y experiencia, la integración del neuromonitoreo extendido en la rutina clínica diaria nos proporcionará los medios para mejorar el resultado, lo que no ha sido posible basándose sólo en el examen neurológico, como se practicó en el pasado

REVIEW ARTICLE

MON

# Transcranial Doppler Sonography in Pediatric Neurocritical Care

A Review of Clinical Applications and Case Illustrations in the Pediatric Intensive Care Unit

*Kerri L. LaRovere, MD, Nicole F. O'Brien, MD*

Intensive Care Med (2010) 36:680–687  
DOI 10.1007/s00134-009-1747-2

PEDIATRIC ORIGINAL

**Nicole Fortier O'Brien**  
**Karin E. Reuter-Rice**  
**Sandeep Khanna**  
**Bradley M. Peterson**  
**Kenneth B. Quinto**

**Vasospasm in children with traumatic brain injury**

RESEARCH

Open Access



## The accuracy of transcranial Doppler in excluding intracranial hypertension following acute brain injury: a multicenter prospective pilot study

Frank A. Rasulo<sup>1,2\*</sup>, Rita Bertuetti<sup>1</sup>, Chiara Robba<sup>3</sup>, Francesco Lusenti<sup>4</sup>, Alfredo Cantoni<sup>5</sup>, Marta Bernini<sup>6</sup>, Alan Girardini<sup>7</sup>, Stefano Calza<sup>8</sup>, Simone Piva<sup>1</sup>, Nazzareno Fagori<sup>1</sup> and Nicola Latronico<sup>1,2</sup>

**Table 2** Invasive (ICP) and transcranial Doppler (ICPtd) intracranial pressure (ICP) measurements at study times

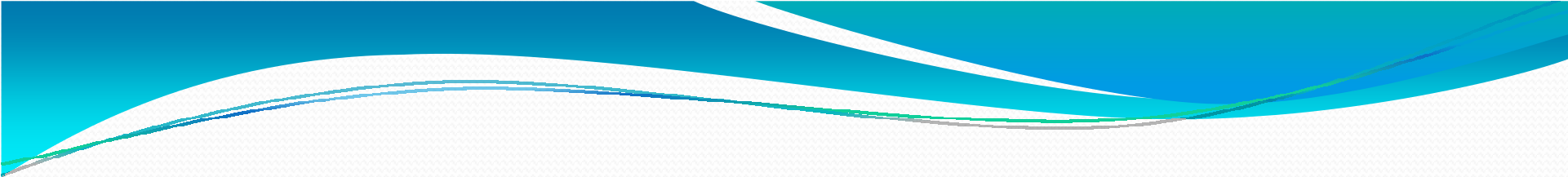
	ICP values		Number of ICP measurements	
	ICPtd (mmHg) [mean (SD)]	ICP (mmHg) [mean (SD)]	ICPtd >20 mmHg [n (%)]	ICP >20 mmHg [n (%)]
TIME 1	20.5 (9.1)	13.5 (8.0)	18 (47.3%)	10 (26.3%)
TIME 2	16.7 (7.7)	11.1 (7.6)	10 (26.3%)	4 (10.5%)
TIME 3	17.5 (8.7)	11.5 (8.0)	13 (34.2%)	6 (15.8%)
Overall	18.2 (8.6)	12.0 (7.9)	21 (53.3%)	12 (31.6%)

TIME 1 ICPtd immediately before ICP insertion, TIME 2 ICPtd immediately after ICP insertion, TIME 3 from 2 to 3 h following ICP insertion

# MONITOREO: DOPPLER TRANSCRANEAL

- **DIFICULTADES**
- Indicar el tamaño de muestra empleado
- Indicar si se realizó estudio de coincidencia de resultados entre varios operadores y qué valor de coincidencia obtuvieron
- Exponer si se emplearon técnicas auxiliares
- 
- difíciles como:
  - - desplazamiento o distorsión de las arterias por lesiones expansivas o edema cerebral
  - - variaciones anatómicas del polígono de Willis
  - - ventanas acústicas ausentes o reducidas
- Cómo se diferenció hiperemia de vasoespasmo
- Cómo se diferenció vasoespasmo de estenosis arteriales
- Si antes de descartar vasoespasmo se aseguró ausencia de hipertensión endocraneana
- Simultánea
  
- LIBRO DE NEUROINTENSIVISMO PAGINA 310





## Cerebral blood flow velocity changes and the value of the pulsatility index post decompressive craniectomy

Christos Lazaridis <sup>a,\*</sup>, Stacia M. DeSantis <sup>c</sup>, Alex W. Vandergrift <sup>b</sup>, Vibhor Krishna <sup>b</sup>

<sup>a</sup> *Neurosciences Intensive Care Unit, Medical University of South Carolina, 96 Jonathan Lucas Street, Suite 307 CSB, Charleston, SC 29425, USA*

<sup>b</sup> *Department of Neurosurgery, Medical University of South Carolina, Charleston, SC, USA*

<sup>c</sup> *Department of Biostatistics, Medical University of South Carolina, Charleston, SC, USA*