HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL EN URGENCIAS DE PEDIATRÍA

Nieves Carretero Borrás (R2 pediatría)
Dr. Marco Gomez – Servicio de Urgencias de Pediatría

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

ÍNDICE DE CONTENIDOS:

01 HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL

02 FISIOPATOLOGÍA

03 CLÍNICA

04 NOVEDADES EN DIAGNÓSTICO

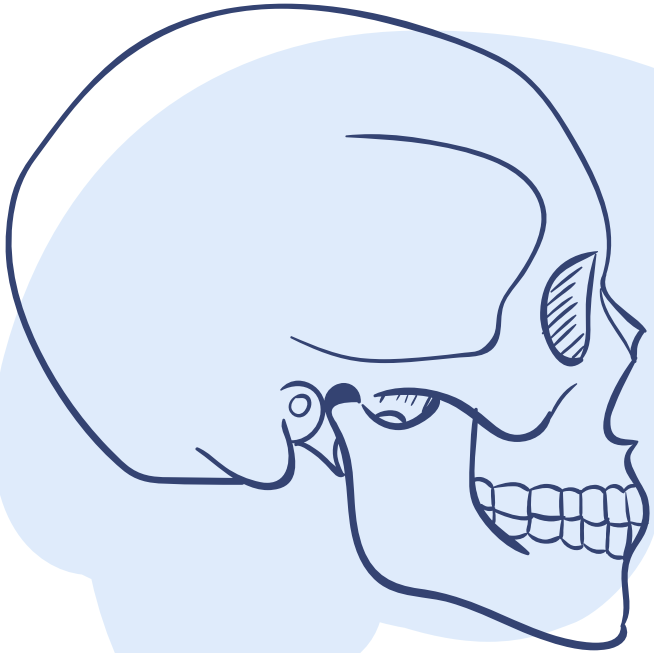
05 TRATAMIENTO

06 CONCLUSIONES

07 BIBLIOGRAFIA

Servicio de Pediatría

DEPARTAMENTO DE SALUD ALICANTE - HOSPITAL GENERAL



01
HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL (HTIC)

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL (HTIC)

Síndrome clínico provocado por un aumento de la presión intracraneal durante más de cinco minutos con signos o síntomas de etiología variada

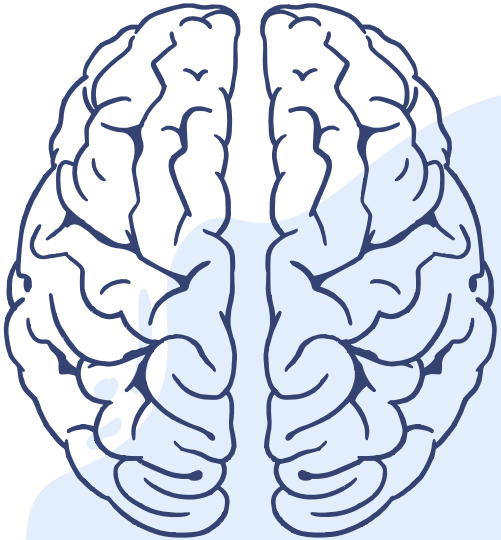
Presión intracraneal (PIC): resultado de un equilibrio mantenido entre los componentes que se alojan dentro de la bóveda craneal

- Encéfalo 80%
- Sangre 10%
- Líquido cefalorraquídeo 10%

Ley de Monro-Kellie

Los valores normales de la PIC del LCR varían según su edad y pueden verse elevados transitoriamente por fenómenos fisiológicos como los estornudos, la tos o las maniobras de Valsalva

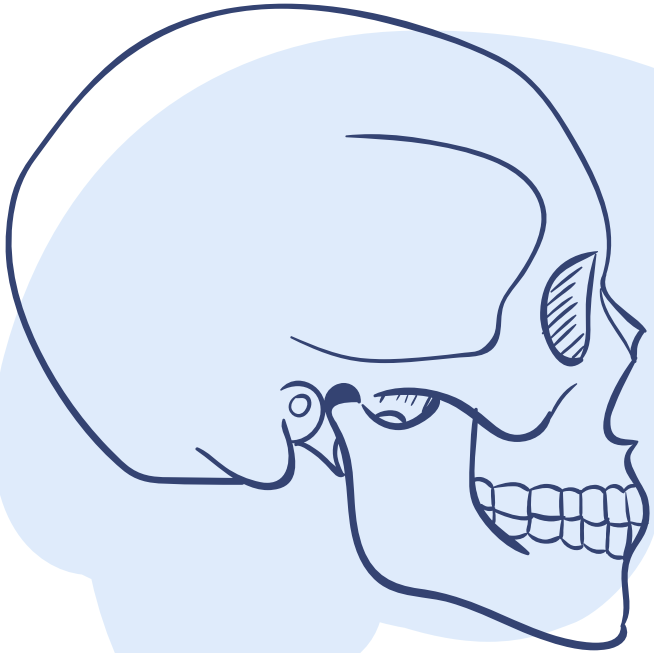
Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL



Valores de normalidad

Grupo de edad	Valores de PIC (mmHg)	Valores de PIC (cmH_2O)
Neonatos y lactantes	5 mmHg	7-8 cmH_2O
Niños <8 años	5-15 mmHg	8-20 cmH_2O
Niños >8 años	<15 mmHg	<20 cmH_2O
HTIC	>20 mmHg	>27 cmH_2O

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

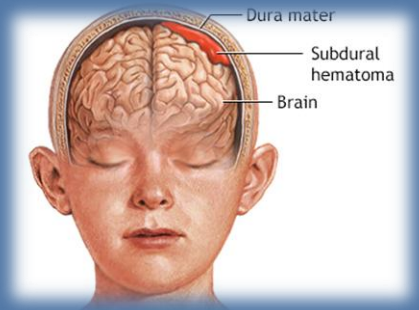


02
FISIOPATOLOGÍA

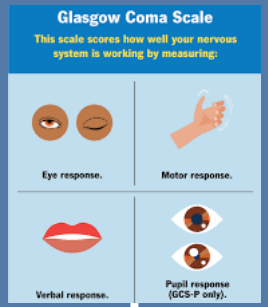
Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

FISIOPATOLOGÍA

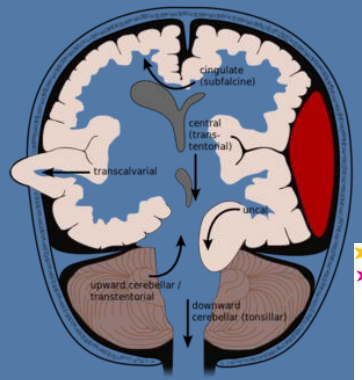
COMPENSACIÓN



DESCOMPENSACIÓN

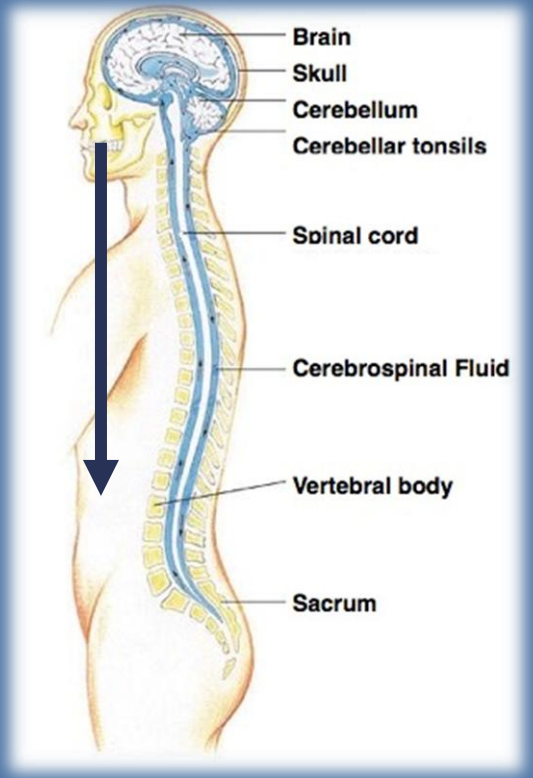


HERNIACIÓN



Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

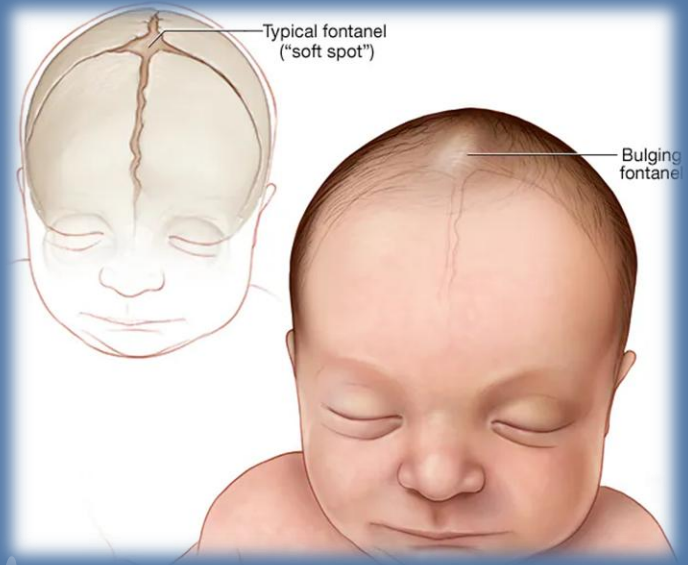
FISIOPATOLOGÍA



1. **FASE DE COMPENSACIÓN**
   - En fases iniciales el aumento de cualquiera de los componentes produce un **desplazamiento de la sangre y del LCR hacia el canal espinal**, equilibrando la presión para mantenerla en valores normales
   - En lactantes, la compensación se realiza con el abombamiento de la fontanela anterior y el despegamiento de las suturas craneales, aumentando así el volumen interno y por consiguiente el aumento del perímetro cefálico

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

FISIOPATOLOGÍA



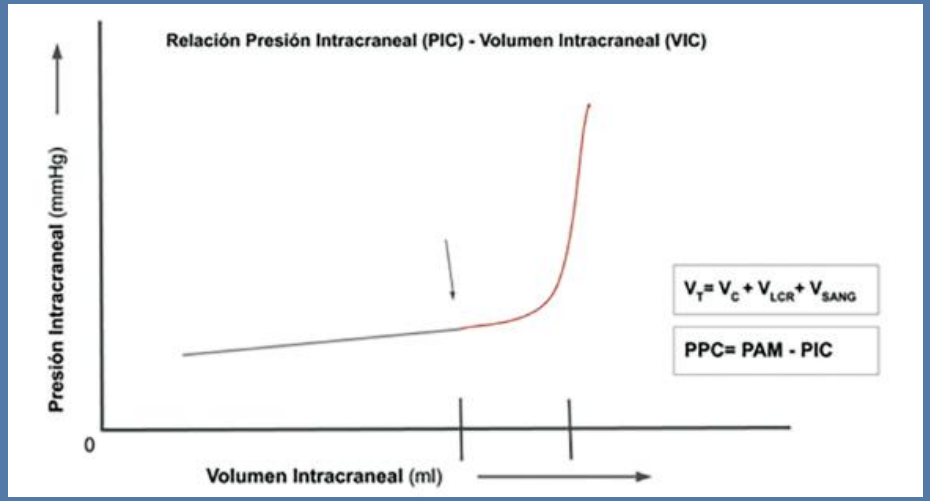
1. **FASE DE COMPENSACIÓN**
   - En fases iniciales el aumento de cualquiera de los componentes produce un desplazamiento de la sangre y del LCR hacia el canal espinal, equilibrando la presión para mantenerla en valores normales

   - En lactantes la compensación se realiza con el **abombamiento de la fontanela anterior** y el despegamiento de las suturas craneales, aumentando así el volumen interno y por consiguiente el aumento del perímetro cefálico

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

FISIOPATOLOGÍA

2. **FASE DE DESCOMPENSACIÓN**
   - Límite de la compensación alcanzado
   - Aumento progresivo de ls presión del LCR en los ventrículos
   - En esta fase cualquier incremento adicional del volumen de la lesión, se acompaña de aumento correspondiente de la PIC

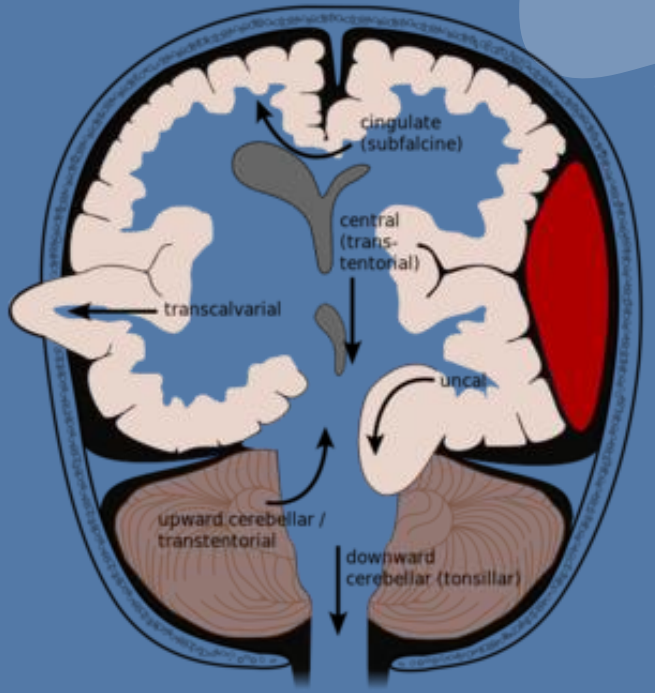


Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

FISIOPATOLOGÍA

3. **FASE DE HERNIACIÓN**
   - El aumento de presión finalmente produce un desplazamiento del parénquima cerebral a través de las estructuras rígidas que los contienen

   - Esto produce lesión cerebral por compresión y tracción, así como isquemia por compromiso de los vasos

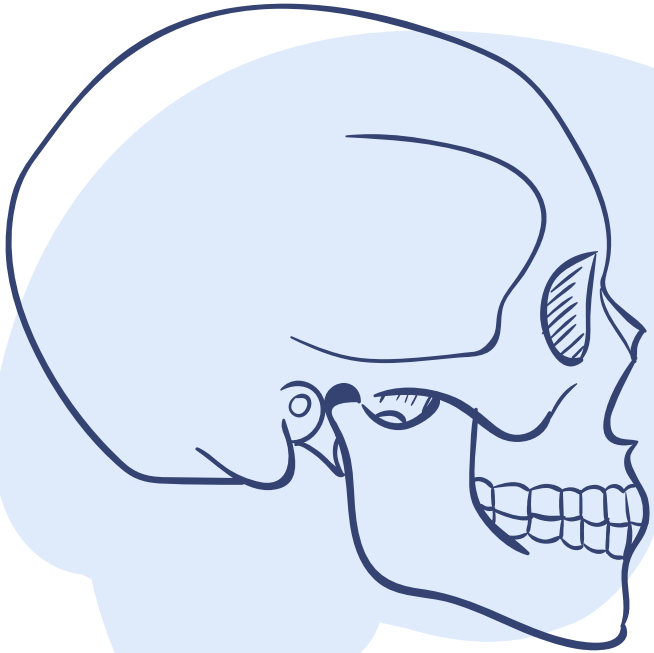


Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

TABLA 1. Clasificación etiológica de la hipertensión intracraneal

Aumento del volumen cerebral	Aumento del volumen sanguíneo	Aumento del volumen de LCR
• Procesos expansivos intracraneales: – Tumores del SNC – Colecciones subdurales – Quistes aracnoideos – Abscesos cerebrales • Edema celular: – Lesión axonal traumática – Lesión hipóxico isquémica • Edema vasogénico: – Infecciones del SNC – Infartos isquémicos – Hematomas intracraneales • Edema intersticial: – Hidrocefalia	• Trombosis de senos venosos • Hipercapnia • Hipertensión arterial • Traumatismo craneal • Síndrome de vena cava superior	• Hipersecreción (papilomas plexos coroideos) • Obstrucción (tumores, hemorragias) • Alteraciones de la reabsorción (trombosis de senos venosos) • Malfunción de válvula de derivación ventriculoperitoneal/atrial

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

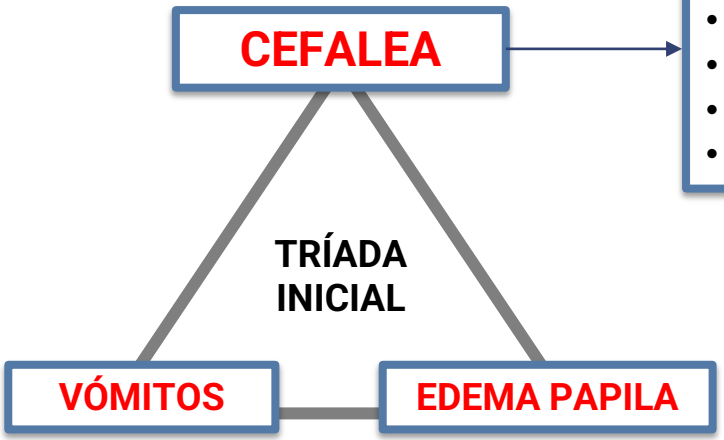


02
CLÍNICA HTIC

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

CLÍNICA HTIC

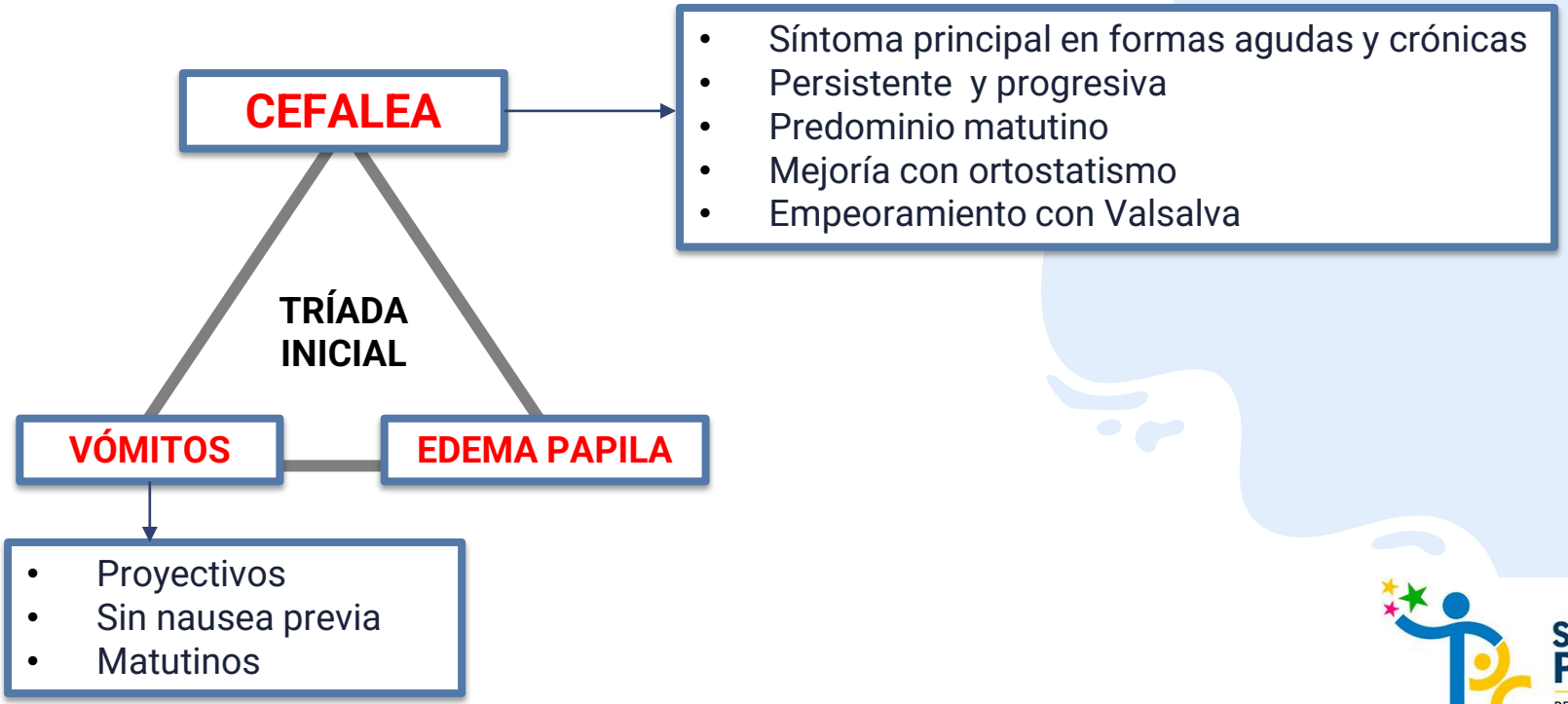
Depende de: etiología subyacente, del tiempo de instauración-evolución y de la edad del paciente



- Síntoma principal en formas agudas y crónicas
- Persistente y progresiva
- Predominio matutino
- Mejoría con ortostatismo
- Empeoramiento con Valsalva

CLÍNICA HTIC

Depende de: etiología subyacente, del tiempo de instauración-evolución y de la edad del paciente

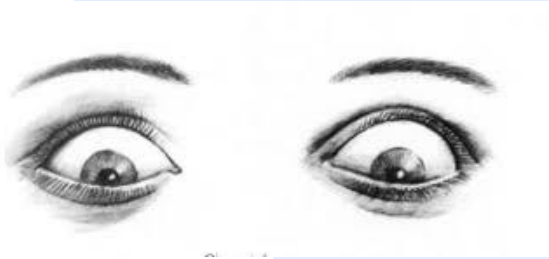


Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

CLÍNICA HTIC

En lactantes:

- Macrocefalia, dehiscencia de suturas y fontanela abombada
- En casos extremos se puede observar el desplazamiento inferior de los ojos con retracción palpebral y limitación de la supraversión de la mirada (“ojos en sol poniente“)



CLÍNICA HTIC

INICIO AGUDO:

- Alteración brusca del nivel del estado mental con obnubilación, somnolencia o convulsiones
- Signos sistémicos como la **triada de Cushing** (HTA, bradicardia o depresión respiratoria)

RIESGO DE HERNIACIÓN INMINENTE

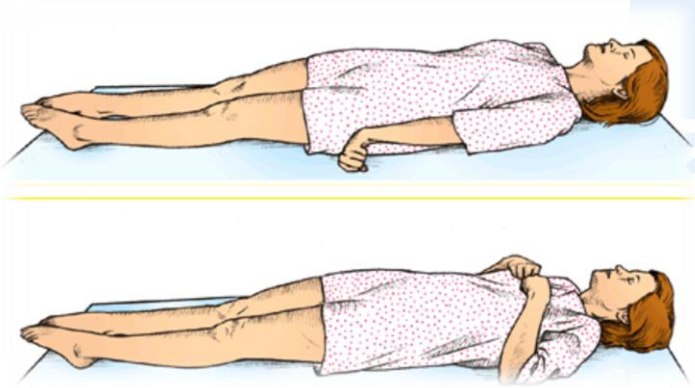
SUBAGUDOS O CRÓNICOS

- Característico el **papiledema**
- Su presencia siempre confirma el diagnóstico, sin embargo, su ausencia no descarta pues requiere de días para hacerse manifiesto
- Otras alteraciones: pérdida de visión periférica, pupilas anisocóricas, alteraciones de la marcha o trastornos conductuales.

CLÍNICA HTIC

- Si la situación se mantiene en el tiempo aparece la **disminución del nivel de consciencia**, ya sea por disminución de la perfusión cerebral o por lesión de la formación reticular del tronco cerebral

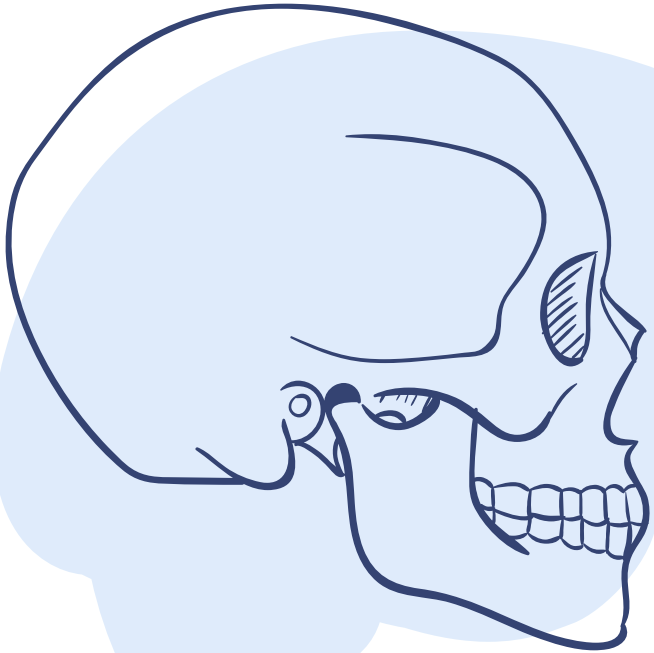
- En último lugar aparecen los fenómenos de enclavamiento por desplazamiento de la masa cerebral por el aumento de la presión intracraneal. La clínica de enclavamiento dependerá del lugar de herniación



Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

CLÍNICA HTIC

		MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS	MANIFESTACIÓN CLÍNICA
1	**Hernia subfalcina**	Herniación de la circunvolución del cíngulo a través de la hoz. Suele producirse por lesiones expansivas en el hemisferio cerebral que empujan la circunvolución del cíngulo por debajo de la hoz del cerebro	Compresión de la arteria cerebral anterior con infarto cerebral secundario
2	**Hernia transtentorial central**	Descenso del diencéfalo, el mesencéfalo o la protuberancia. Pueden comprimir el acueducto de Silvio, causando hidrocefalia y también el tronco, alterando los centros cardiorrespiratorios	Estupor que progresa a coma asociado a alteraciones en el proceso respiratorio, pupilas midriáticas arreactivas, posturas de decorticación, descerebración y finalmente flacidez
3	**Hernia transtentorial lateral o uncal**	Descenso del uncus hacia el interior de la cisterna supraselar a través del tentorio con compresión del tronco cerebral, arteria cerebral posterior y III par craneal ipsilateral	Midriasis unilateral al hemisferio cerebral dañado y hemiparesia del hemisferio cerebral dañado
4	**Hernia amigdalina**	Descenso de las amígdalas cerebelosas a través del agujero magno, produciendo compresión del bulbo raquídeo y de la protuberancia	Disfunción de los centros respiratorio y cardiaco y frecuentemente son mortales



02
DIAGNÓSTICO HTIC

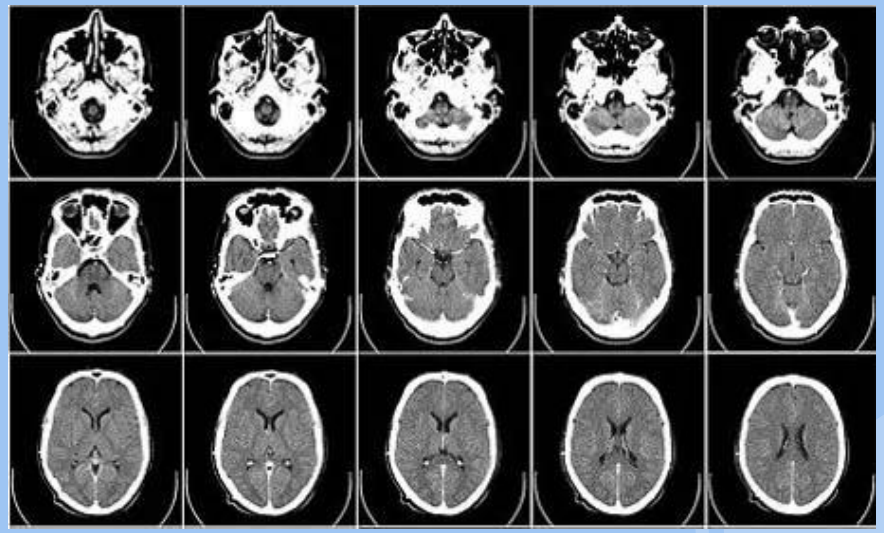
Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

DIAGNÓSTICO HTIC

El diagnóstico de la HTIC es **CLÍNICO**

DIAGNÓSTICO DE CONFIRMACIÓN

- NEUROIMAGEN
- FONDO DE OJO
- PUNCIÓN LUMBAR
- MEDICIÓN INVASIVA DE LA PIC
- EXPLORACIONES NEUROFISIOLÓGICAS

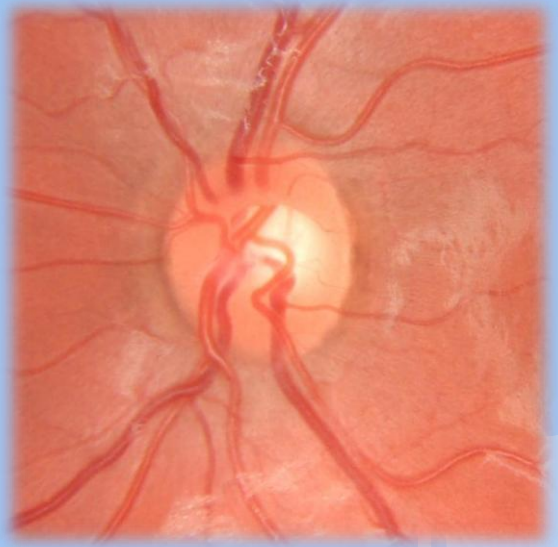


Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

DIAGNÓSTICO HTIC

NEUROIMAGEN

- **TC de elección**: accesible en urgencias tras estabilización del paciente
- La ausencia de hallazgos patológicos en la TC inicial en pacientes con clínica sugestiva NO descarta aumento de la presión intracraneal
- RMN cerebral: es más precisa pero menos disponible
- Ecografía cerebral: pacientes con ventana transfontanelar



FONDO DE OJO: visualización papiledema bilateral

- Oftalmólogo/Pediatra experimentado
- Explorador dependiente
- Específico pero poco sensible
- Tiempo de instauración prolongado

DIAGNÓSTICO HTIC

PUNCIÓN LUMBAR

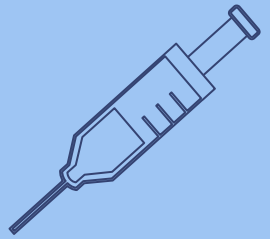
- Estudio de hipertensión intracraneal idiopática o ante sospecha de infección del SNC
- Contraindicada si existe HTIC con focalidad neurológica pese a normalidad en la neuroimagen

MEDICIÓN INVASIVA DE LA PIC

- Diagnóstico definitivo, solo en casos seleccionados en UCI para tomar decisiones de tratamiento agresivo (médico o quirúrgico)

EXPLORACIONES NEUROFISIOLÓGICAS

- No momento agudo de forma rutinaria
- EEG puede estar indicado en casos con curso atípico y normalidad en las pruebas de imagen



Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

DIAGNÓSTICO HTIC

En los últimos años, han surgido técnicas no invasivas, rápidas y accesibles que pueden complementar la evaluación inicial del paciente y facilitar la toma de decisiones

Entre ellas, destaca la **ecografía ocular** como una herramienta prometedora para la valoración de la presión intracraneal en tiempo real y a pie de cama

DIAMETRO DE LA VAINA DEL NERVIO ÓPTICO

MEDICIÓN DE LA ELEVACIÓN DE LA PAPILA DEL NERVIO OPTICO

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

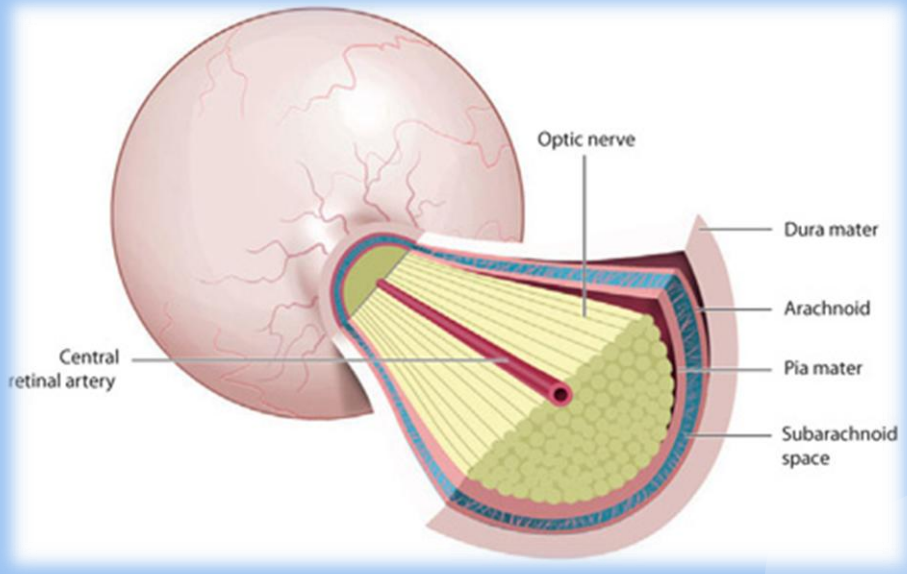
DIAMETRO DE LA VAINA DEL NERVIO ÓPTICO (DVNO)

El nervio óptico está rodeado de una vaina que se comunica con el espacio subaracnoideo intracraneal

Las variaciones de presión del LCR modifican el DVNO a nivel del compartimento retrobulbar anterior, a unos 3 mm detrás del globo ocular

El aumento de la PIC se puede traducir en un aumento precoz del DVNO (a diferencia del papiledema que ocurre en horas o incluso días)

La precisión diagnóstica y los valores de corte óptimos aún no están claros, particularmente en niños



Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

DIAMETRO DE LA VAINA DEL NERVIO ÓPTICO (DVNO)

¿Cómo se hace?

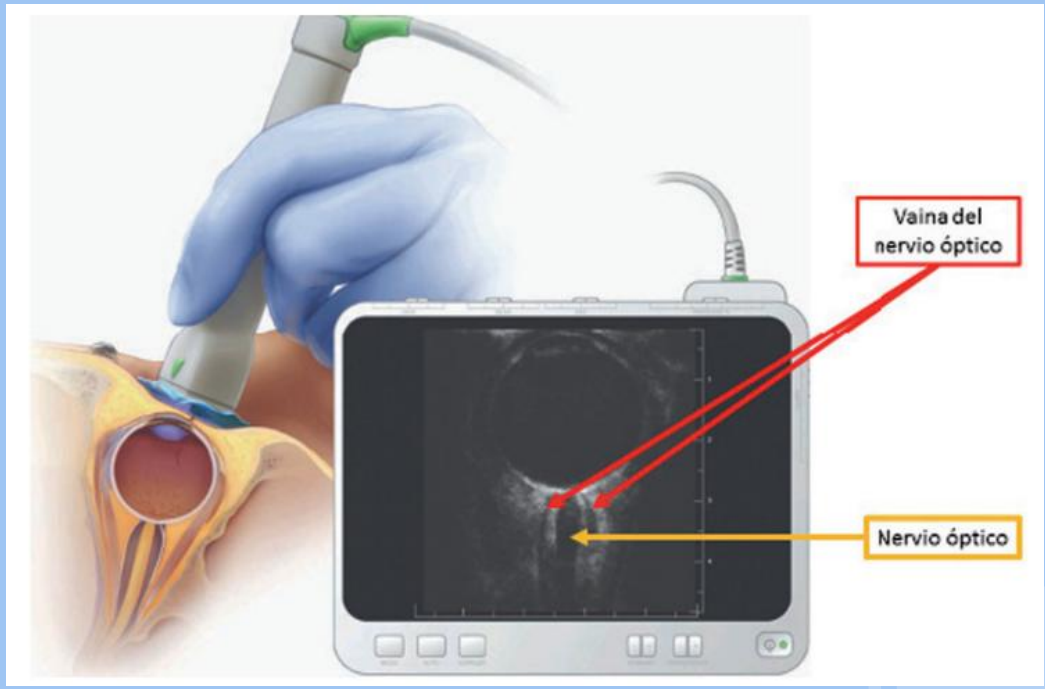
- Índice térmico (IT) < y un índice mecánico (IM) < 23. Mejor si ecógrafo tiene preajuste oftálmico
- Desinfectar sonda y usar guantes
- Sonda lineal con frecuencias entre 7-14MHz, del menor tamaño posible y que enfoque bien a profundidades mayores a 2cm
- Paciente: decúbito supino, ojo cerrado
- Transductor: encima del parpado superior, lateral a la córnea

Se debe obtener una imagen axial oblicua del globo ocular. El nervio óptico se visualiza como una estructura hipoecogenica de bordes paralelos.

La medición se realiza **a 3mm de la unión vitreo retiniana**, trazando una línea perpendicular a la dirección del nervio óptico desde la vaina en ambos ojos.

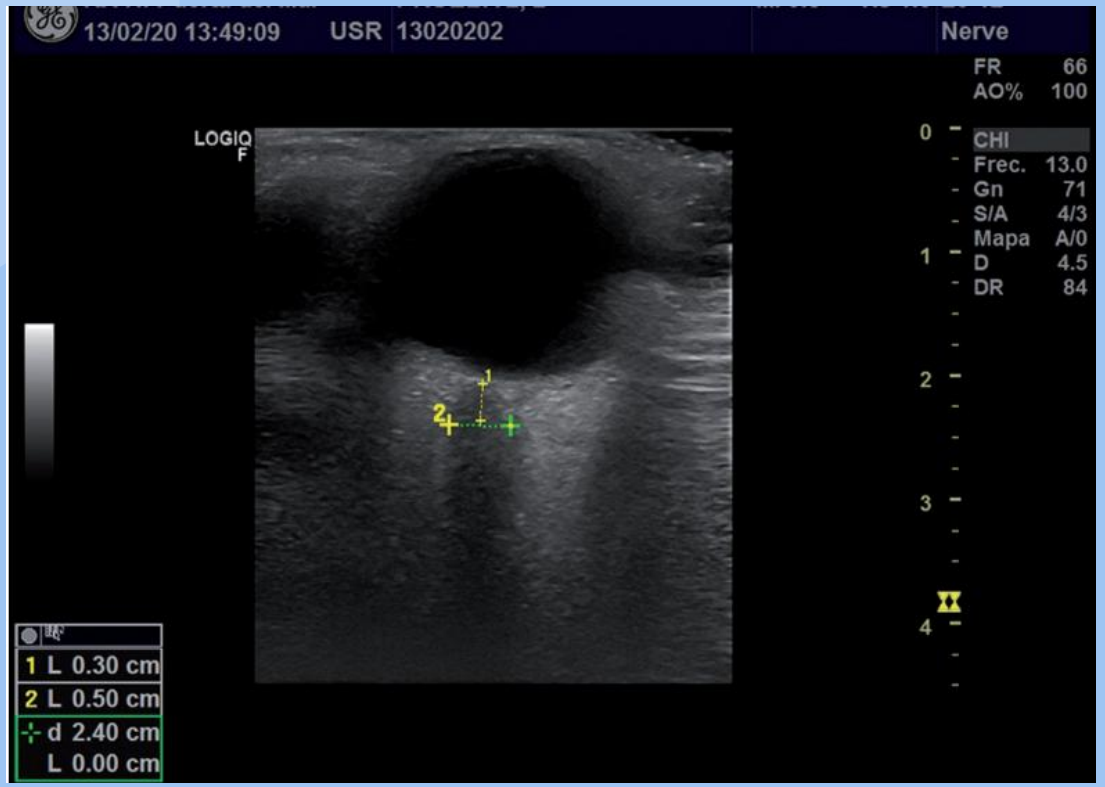
Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

DIAMETRO DE LA VAINA DEL NERVIO ÓPTICO (DVNO)



Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

DIAMETRO DE LA VAINA DEL NERVIO ÓPTICO (DVNO)

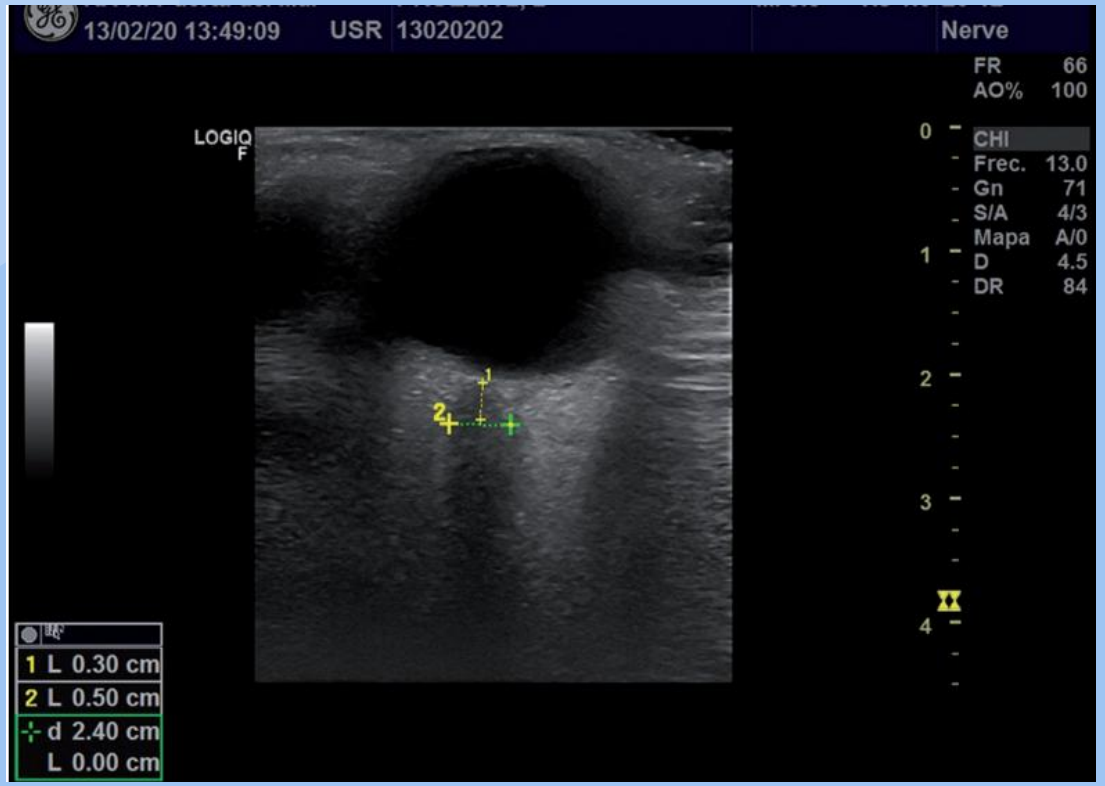


- En adultos, el punto de corte más usado en el que existe riesgo de HTIC es de **5mm**

- En niños menores o igual a 1 año, hay controversia ya que la correlación entre el DVNO y la PIC es menor si la fontanela esta abierta, en niños mayores de 1 año varía entre 5.75-5.92mm

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

DIAMETRO DE LA VAINA DEL NERVIO ÓPTICO (DVNO)

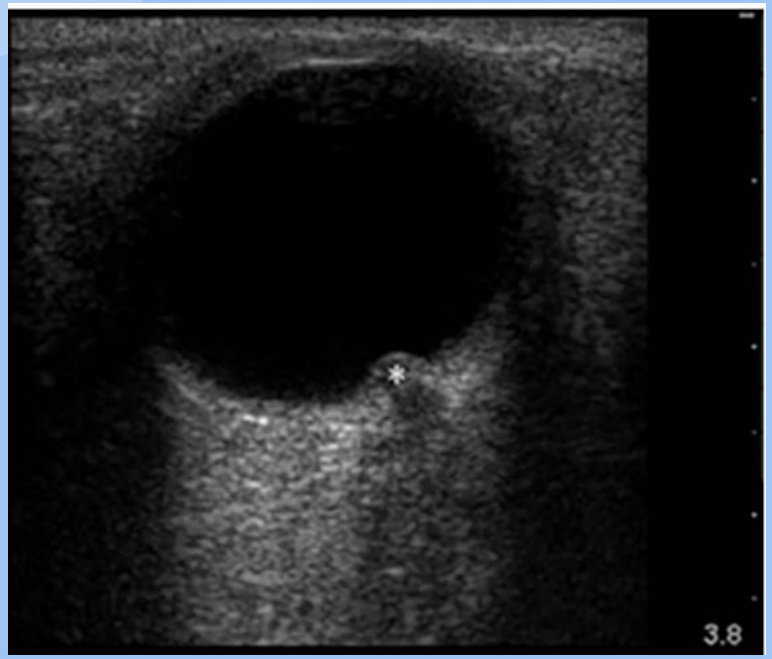


VENTAJAS:

- Alta sensibilidad y valor predictivo negativo
- Indicación precoz de pruebas más invasivas
- Actitudes conservadoras si normalidad
- Permite valoración seriada

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

MEDICIÓN DE LA ELEVACIÓN DE LA PAPILA DEL NERVIO OPTICO



La papila se visualiza como una prominencia hiperecoica hacía el vitreo, perdiéndose la depresión fisiológica que deberíamos observar en esa zona

Se mide la altura de la protrusión en milímetros (≥0.6 mm suele considerarse anómala)

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

Review | Open access | Published: 25 May 2023

Ultrasound detected increase in optic disk height to identify elevated intracranial pressure: a systematic review

Ghadi Ghanem, David Haase, Agatha Brzezinski, Rikke Ogawa, Parsa Asachi & Alan Chiem

The Ultrasound Journal **15**, Article number: 26 (2023) | Cite this article

3431 Accesses | **2** Altmetric | Metrics

Pediatric point-of-care ultrasound of optic disc elevation for increased intracranial pressure: A pilot study ☆

Mark O. Tessaro MD [a], Nir Friedman MD [a 1], Faisal Al-Sani MD [a 2], Magali Gauthey MD [a 3], Bryan Maguire MSc [b], Adrienne Davis MD [a]

Transorbital point-of-care ultrasound versus fundoscopic papilledema to support treatment indication for potentially elevated intracranial pressure in children

Original Article | Open access | Published: 14 November 2023

Volume 40, pages 655–663, (2024) Cite this article

Download PDF

You have full access to this open access article

Susanne Regina Kerscher, Julian Zipfel, Karin Haas-Lude, Andrea Bevot, Jonas Tellermann & Martin Ulrich Schuhmann

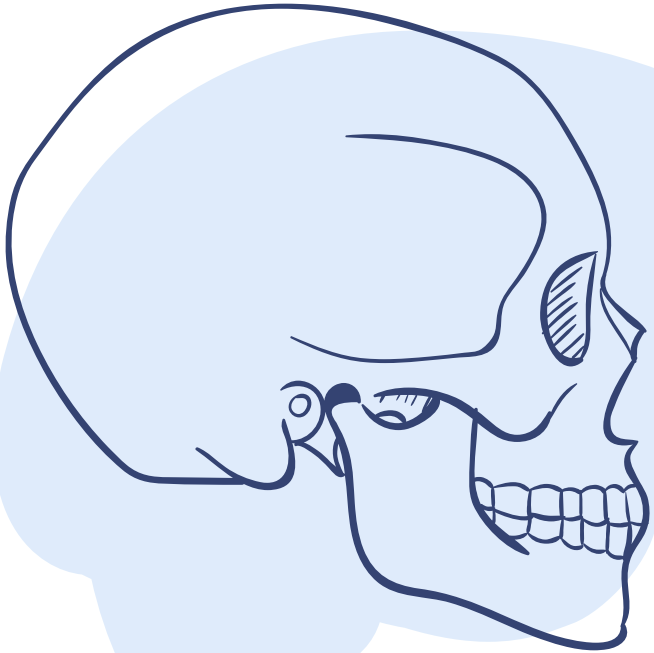
Ecografía Doppler transcraneal, evaluación de la desviación de la línea media, diámetro de la vaina del nervio óptico y evaluación de reflejos pupilares

Raúl Montero Yéboles[(1)], Juan Mayordomo Colunga[(2)], Marta Muñoyerro Sesmero[(3)], José María Gómez Luque[(4)], Patricia Rodríguez Campoy[(5)], Rafael González Cortés[(6)]

Servicio de Pediatría

DEPARTAMENTO DE SALUD

ALICANTE - HOSPITAL GENERAL



02

TRATAMIENTO EN URGENCIAS

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

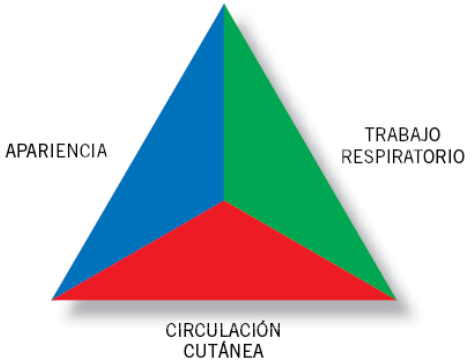
TRATAMIENTO HTIC

Indicado en pacientes con PIC > 20mmHg durante más de 5 minutos o PIC desconocida con signos de herniación

ESTABILIZACIÓN INICIAL:

- Asegurar oxigenación y ventilación adecuadas para prevenir la vasodilatación y, secundariamente, la elevación de la PIC causada por la hipoxemia e hipercapnia

- Mantenimiento de una tensión arterial normal para mantener una adecuada presión de perfusión cerebral y prevenir la isquemia cerebral



Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

TRATAMIENTO HTIC

A

Intubación endotracraneal
Siempre con fármacos de secuencia rápida

B

PaCO2 35-45 mmHg
Hiperventilación en herniación inminente (<30 mmHg)

C

Mantener TA estable para evitar lesiones isquémicas
Evitar hipo y hipervolemia

AVISAR A NEUROCIRUGIA

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

TRATAMIENTO HTIC

D

TERAPIA HIPEROSMOLAR:

Paso de líquido del espacio extracelular a la circulación, disminuyendo el volumen cerebral y la PIC.

- **MANITOL** -> 0,5 – 1g/kg (2,5 – 5 mL/kg de manitol 20%) I.V. en 20-30 minutos (max. 100g)

Inicio acción muy rápido
Diuresis intensa
(Monitorizar volemia y equilibrio electrolítico)

TRATAMIENTO HTIC

D

TERAPIA HIPEROSMOLAR:

Paso de líquido del espacio extracelular a la circulación, disminuyendo el volumen cerebral y la PIC.

- **MANITOL** -> 0,5 – 1g/kg (2,5 – 5 mL/kg de manitol 20%) I.V. en 20-30 minutos (máx.. 100g)

- **SUERO SALINO HIPERTÓNICO 3% =** 60mL ClNa 20% en 500mL de SF 0,9%.
  Bolo intravenoso 5mL/kg (máx.. 250mL)
  Se puede repetir cada hora
  Posteriormente infusión continua a 0,5 – 1,5 mL/kg/h (PIC < 20 mmHg)
  No diuresis osmótica significativa (pacientes inestables)

p

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

TRATAMIENTO HTIC

D

CORTICOTERAPIA:

Utilizado en pacientes con edema vasogénico ocasionado por lesiones con efecto masa como tumores o abscesos

- **DEXAMETASONA**: 0,25 – 0,5 mg/kg cada 6 horas (máx. 16mg/día)

COMA BARBITÚRICO

HTIC refractario a otras medidas. Disminución del metabolismo cerebral con reducción de flujo sanguíneo cerebral y PIC

- **PENTOBARBITAL**: monitorizar EEG a dosis mínima necesaria para inducir patrón brote-supresión

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Derivaciones externas o craneotomía descompresiva

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

TRATAMIENTO HTIC

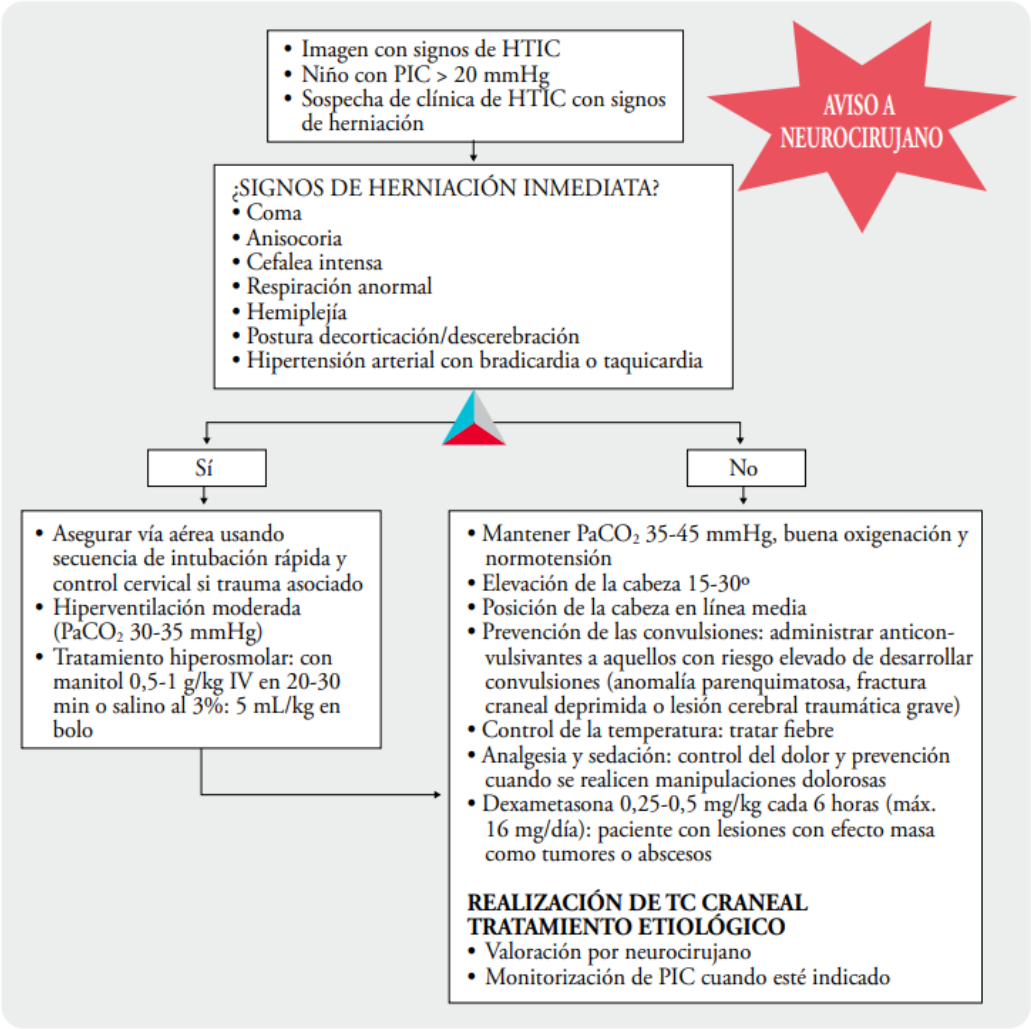
E

Medidas posturales:
- Elevación cabeza 15-30º para disminuir PCI sin comprometer TA o perfusión cerebral
- Mantener cabeza en línea media para no obstaculizar retorno venoso

Control de la temperatura:
- Evitar hipertermia
- Aumenta metabolismo cerebral y flujo sanguíneo, aumentando PIC

Prevención de las convulsiones: pacientes con alto riesgo (anomalía parenguimatosa, fractura cerebral deprimida o lesión cerebral traumática grave)

Analgesia: estímulos dolorosos aumentan PIC



Algoritmo 1. Manejo en Urgencias de la hipertensión intracraneal aguda.

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

CONCLUSIONES

- La hipertensión intracraneal es una situación emergente que requiere reconocimiento y manejo precoz
- Puede ser producida por diversas etiologías como traumatismos, edema cerebral o lesiones que produzcan efecto masa
- La clínica inicial se presenta como cefalea, vómitos y presencia de edema de papila y si evoluciona encontraremos la triada de Cushing y finalmente signos de herniación cerebral
- Clásicamente se han utilizado pruebas de imagen como el TC craneal o el fondo de ojo para el diagnostico de confirmación
- Técnicas novedosas como la ecografía ocular se pueden realizar a pie de cama por pediatras entrenados y según nuevos estudios pueden suponer un aumento de sensibilidad con respecto a la fundoscopia
- El tratamiento precoz con medidas de estabilización inicial y soporte, son fundamentales para el pronostico futuro del paciente independientemente de la etiología del cuadro

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

BIBLIOGRAFIA

- Míguez Navarro MC,Chacón Pascual A. Síndrome hipertensivo endocraneal o de hipertensión intracraneal (HTIC). Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Urgencias de Pediatría [internet] [consultado 24 May 2025]. Disponible en: https://seup.org/wp-content/uploads/2024/04/9_HTIC_4ed.pdf
- Felipe Rucián A, Del Toro Riera M. Hipertensión intracraneal en Pediatría. Protoc diagn ter pediatr. 2022;1:135-144
- Montero Yéboles R, Mayordomo Colunga J, Muñoyerro Sesmero M, Gómez Luque JM, Rodríguez Campoy P, González Cortés R. Ecografía Doppler transcraneal, evaluación de la desviación de la línea media, diámetro de la vaina del nervio óptico y evaluación de reflejos pupilares. Protoc diagn ter pediatr. 2021;1:463-82.
- Vázquez Martinez JL, Hernández Villaroel AC, Tejado Castillo M, Sanchez Porras M. Hipertensión intracraneal: medición ecográfica de la vaina del nervio óptico. An Esp Pediatr. 2018; 89 (5): 318-319
- Sancho Mensat A, Moste Coscolín P, Fernández Romero B, Palanca Arias D. ¿Fundoscopia o ecografía ocular a pie de cama?. An Esp Pediatr. 2024; 151-153

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL

HIPERTENSIÓN INTRACRANEAL EN URGENCIAS DE PEDIATRÍA

Nieves Carretero Borrás (R2 pediatría)
Contacto: nievescarreteroborras@gmail.com

Servicio de Pediatría
DEPARTAMENTO DE SALUD
ALICANTE - HOSPITAL GENERAL