



XXXVII Congreso Argentino de Pediatría - Mendoza



Mesa Redonda: Evaluación y manejo del traumatismo encéfalo-craneano leve

IMÁGENES: Cuáles y cuándo realizarlas



Sandra CAGNASIA

Niña de 7 meses de edad, que golpeó la cabeza contra el piso al caer de la cama. Lloró inmediatamente. A los pocos minutos la madre le nota aumento de volumen de la región parietal izquierda. Treinta minutos más tarde, consultó en un Servicio de Urgencia.

Al examen, se encuentra lúcida, sin alteraciones evidentes en el examen neurológico.

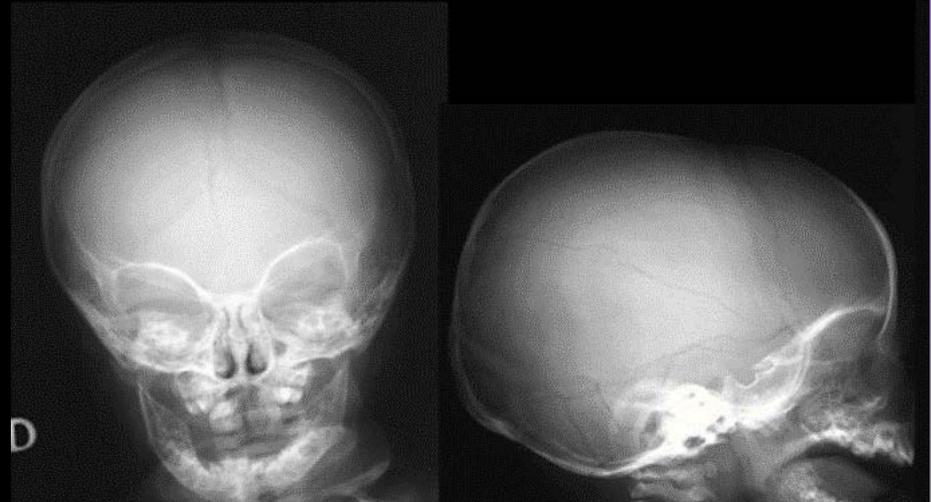
Se constata la presencia de un cefalohematoma parietal derecho. Tomó un biberón antes de la consulta.

Cuál es su primera conducta??

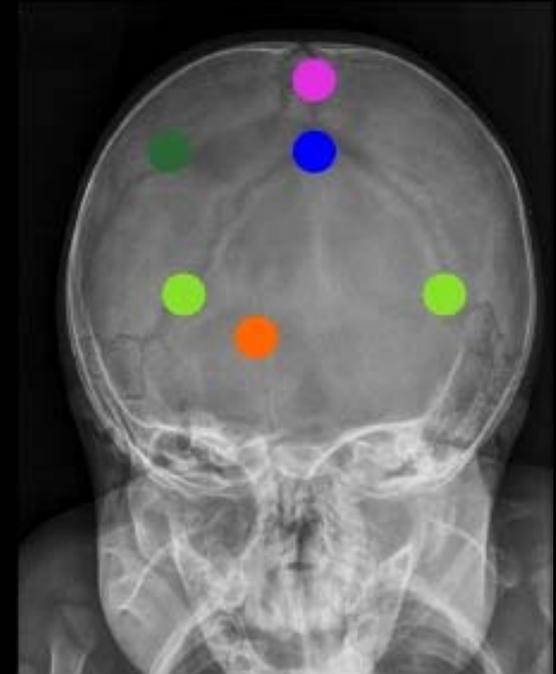
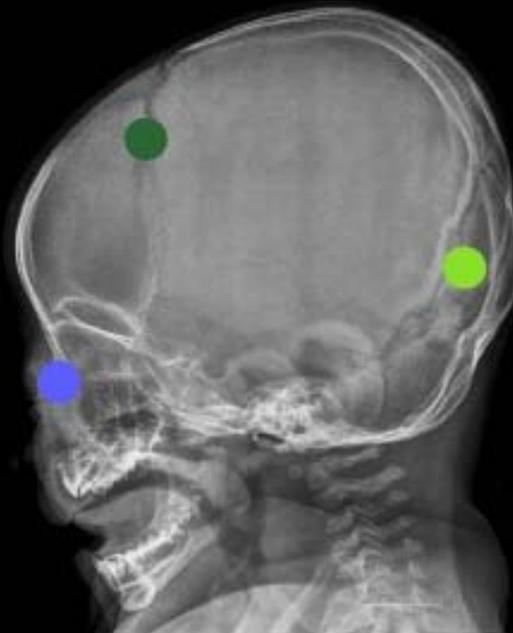
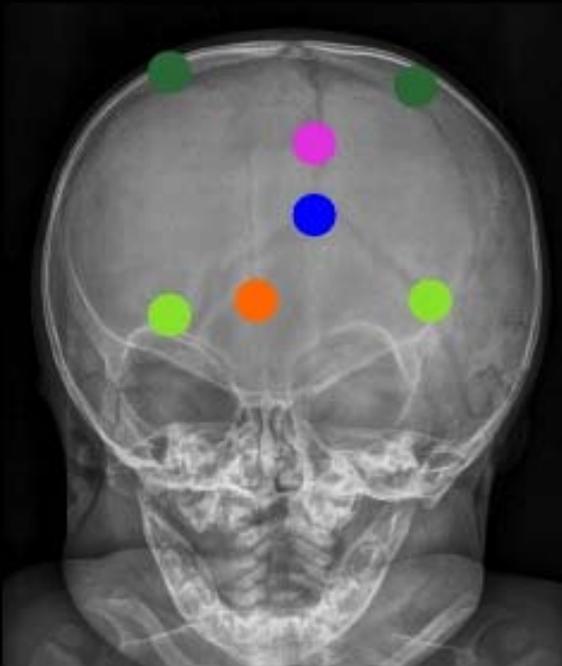
- a) Interna para observación por ser un TEC leve en menor de 2 años
- b) Realiza Rx de cráneo
- c) Realiza TAC de cráneo
- d) Solicita Interconsulta al neurocirujano

Rx: Cuál es el problema??

La utilidad de la radiografía de cráneo depende de cuán óptima sea la interpretación del médico, ya que un error en su lectura puede llevar a una falla en la identificación de niños con riesgo de LIC o a la realización innecesaria de tomografía en niños normales.



Suturas



Sagittal	Coronal	Metópica	Frontonasal	SP
SS	TS	PM	OM	Lambdaidea
Mendosal	IS	Hueso Inca	HW	

Fractura lineal vs. Surcos vasculares



5318 Rx de cráneo

259 presentaban fracturas diagnosticada por médico radiólogo

44 fracturas (17%) NO diagnosticadas por médicos de emergencia

59 Rx de cráneo normales (23%) tuvieron diagnóstico de fractura

Dunning, J Patrick Daly, J-P Lomas, F Lecky, J Batchelor, K Mackway-Jones

Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children

Arch Dis Child 2006;91:885-891

✓ Sensibilidad para el diagnóstico de FC del 82% y especificidad del 79%

BETTENDORFF, María C.; CALVO, Bernardo; HALAC, Eduardo. Interpretación de radiografías de cráneo de niños menores de dos años con traumatismo craneoencefálico por médicos residentes del último año

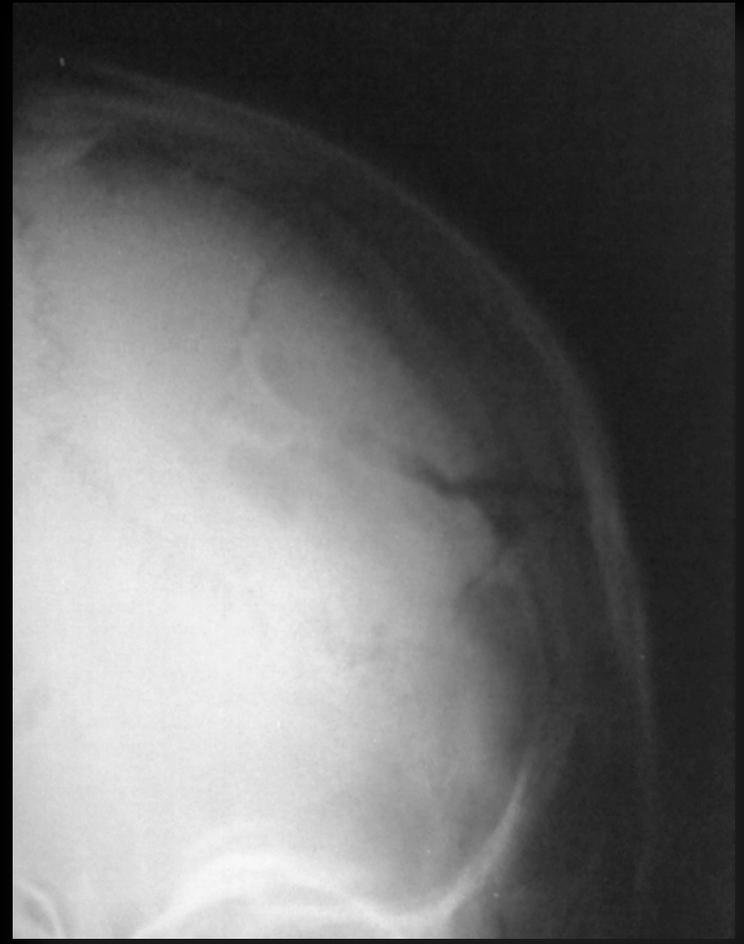
Arch. argent. pediatr., Buenos Aires, v. 105, n. 4, agosto 2007

✓ Sensibilidad del 76% y especificidad del 84% para el diagnóstico de FC

Chung S, Schamban N, Wypij D, et al. Skull radiograph interpretation of children younger than two years: how good are pediatric emergency physicians

Ann Emerg Med 2004; 43:718-722.

Rx de cráneo: Limitadas indicaciones



Identificar y clasificar las fracturas

Su ausencia NO DESCARTA Lesión Intracraneana



Se recomienda su uso:

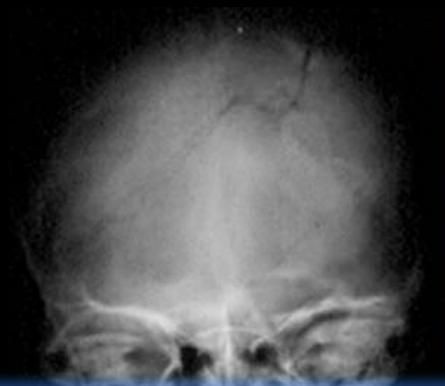
- ✓ Menor de 2 años con cefalohematoma
- ✓ Historia de trauma poco claro
- ✓ Sospecha de trauma NO accidental

Menores de 2 años

❖ Hematoma aislado < 1% riesgo LIC



❖ Hematoma + fractura 30% riesgo LIC

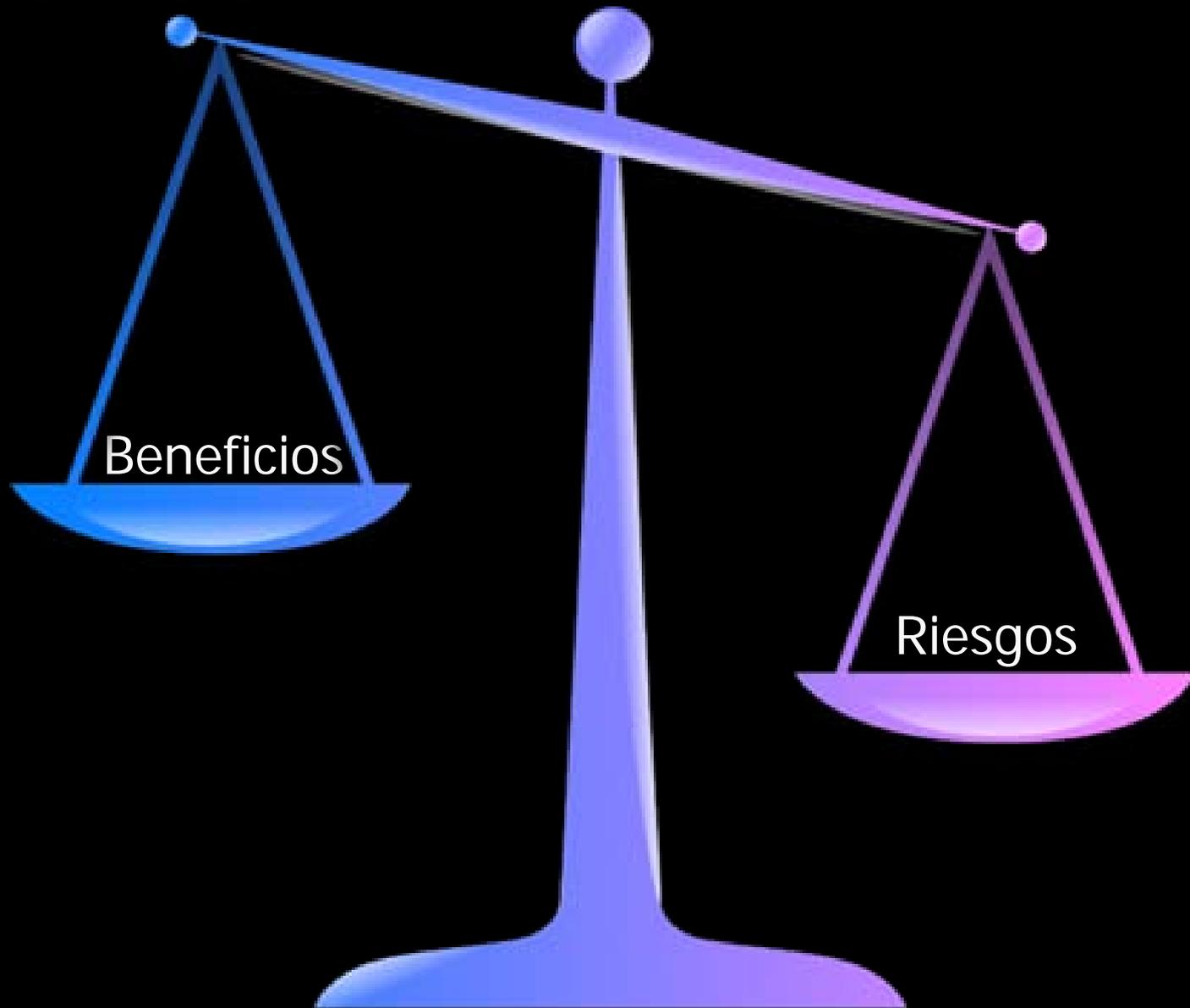


El hallazgo de una FC es indicación absoluta de TAC

Rx cráneo

La indicación actual se encuentra restringida a pacientes asintomáticos de 3 a 24 meses con hematoma de cuero cabelludo.

TAC cráneo



- ✓ TAC como herramienta de diagnóstico
- ✓ Consideraciones para exposición a la radiación en niños
- ✓ Riesgos de la radiación de la TAC en niños
- ✓ Estrategias inmediatas para minimizar la exposición a la radiación computarizada para los niños

✓ TAC como herramienta de diagnóstico

- Para un niño en particular, los riesgos de la TAC son pequeños y la relación beneficio-riesgo individual favorece el beneficio cuando se usa apropiadamente. Puede prevenir la morbi/mortalidad en:
 - Niños con signos clínicos sutiles de LIC
 - Niños en etapa preverbal
- En EE UU se realizan de 5 a 9 millones de TAC anuales en niños.
- Las TAC representan un 12% de los procedimientos radiológicos diagnósticos en grandes hospitales de EE UU, pero administran un 49% de la dosis de radiación colectiva de todos los exámenes de rayos X médicos.

✓ TAC como herramienta de diagnóstico

- Sólo un 10% de los niños con TEC leve a los que se les realizó TAC tuvieron Lesión Intra Craneana
- Transporte fuera de la sala de emergencias
- Administración de sedantes o anestésicos
- Costos asociados

✓ TAC como herramienta de diagnóstico

✓ Consideraciones para exposición a la radiación en niños

- Los niños son mucho más sensibles a la radiación que los adultos.
- Los niños tienen mayor esperanza de vida que los adultos, lo que resulta en mayor oportunidad para expresar el daño por radiación.
- Los niños pueden recibir una dosis de radiación superior a lo necesario si la configuración de la TAC no se ajusta por su menor tamaño corporal.

- ✓ TAC como herramienta de diagnóstico
- ✓ Consideraciones para exposición a la radiación en niños
- ✓ Riesgos de la radiación de la TAC en niños:

El riesgo de desarrollar un
cáncer relacionado con la radiación
puede ser varias veces más alto
para un niño pequeño
en comparación con un adulto que se exponen
a idénticas tomografías computarizadas.

Los primeros datos acerca del riesgo potencial de cáncer por el uso de TAC se han estimado utilizando modelos de proyección de riesgos derivados principalmente de estudios de sobrevivientes de las explosiones de bombas atómicas en Japón.

El primer estudio para evaluar directamente el riesgo de cáncer después de la TAC en la infancia encontró relación dosis-respuesta clara para leucemia y para tumores cerebrales: el riesgo aumenta con el aumento de la dosis de radiación acumulada. Para una dosis acumulada de entre 50 y 60 miligray en la cabeza, los investigadores informaron de un aumento de tres veces el riesgo de tumores cerebrales; la misma dosis acumulada en médula ósea dio lugar a un aumento de tres veces en el riesgo de leucemia.

Pearce MS, Salotti JA, Little MP, et al. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. *Lancet* 2012; 380(9840):499–505

El riesgo teórico para un niño pequeño
de desarrollar y morir por una enfermedad maligna
relacionada con 1 tomografía de cráneo
es de 1/2500

U.S. Food and Drug Administration (August 2009).
What are the Radiation Risks from CT? Retrieved July 19, 2013.

Howlader N, Noone AM, Krapcho M, et al. (eds.). (2013) SEER Cancer Statistics
Review, 1975-2010. Bethesda, MD: National Cancer Institute. Retrieved June 24, 2013.

- ✓ TAC como herramienta de diagnóstico
- ✓ Consideraciones para exposición a la radiación en niños
- ✓ Riesgos de la radiación de la TAC en niños
- ✓ Estrategias inmediatas para minimizar la exposición a la radiación computarizada para los niños:
 - Realizar sólo TAC necesarias. Comunicación entre los pediatras y radiólogos pediátricos. Considerar otras modalidades diagnósticas como la ecografía o la resonancia magnética (RM), que no utilizan radiación ionizante.
 - Se deberán ajustar los parámetros de exposición para TAC pediátrica basado en:
 - Tamaño infantil: directrices sobre la base de parámetros de tamaño / peso
 - Región escaneada: debe limitarse a la menor superficie necesaria.
 - Sistemas de órganos escaneados: ajustar nivel de radiación según necesidad.
 - Resolución de escaneo:
 - no siempre se requieren las imágenes de mayor calidad para hacer diagnósticos.
 - Minimizar el uso de TAC que utilizan múltiples escaneos obtenidos durante las diferentes fases de realce de contraste.

- ✓ Estrategias inmediatas para minimizar la exposición a la radiación computarizada para los niños

Los pediatras, médicos radiólogos, técnicos de TAC, los fabricantes de los equipos y diversas organizaciones médicas y gubernamentales, comparten la responsabilidad de reducir al mínimo las dosis de radiación por TAC a los niños.

A_S

L_{OW}

A_S

R_{EASONABLY}

A_{CHIEVED}

Tan bajo como sea razonablemente posible (logrando un resultado de calidad...)

Shah NB, Platt S. ALARA: is there a cause for alarm? Reducing radiation risks from computed tomography scanning in children. *Curr Opin Pediatr.* 2008 Jun; 20(3):243-7.

Alianza para la Seguridad Radiológica en Imágenes pediátricas

One Size **Does Not** Fit All ...

There's no question – CT helps us save kids' lives! But... radiation matters! So, when we image, let's image gently.

More is often not better.
When CT is the right thing to do:

- Child size the kVp and mA
- One scan (single phase) is often enough
- Scan only the indicated area



Visit www.imagegently.com

Un solo tamaño
no sirve para todos...



TAC o no TAC...

That is the question!!





Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study

*Nathan Kuppermann, James F Holmes, Peter S Dayan, John D Hoyle, Jr, Shireen M Atabaki, Richard Holubkov, Frances M Nadel, David Monroe, Rachel M Stanley, Dominic A Borgialli, Mohamed K Badawy, Jeff E Schunk, Kimberly S Quayle, Prashant Mahajan, Richard Lichenstein, Kathleen A Lillis, Michael G Tunik, Elizabeth S Jacobs, James M Callahan, Marc H Gorelick, Todd F Glass, Lois K Lee, Michael C Bachman, Arthur Cooper, Elizabeth C Powell, Michael J Gerardi, Kraig A Melville, J Paul Muizelaar, David H Wisner, Sally Jo Zuspan, J Michael Dean, Sandra L Wootton-Gorges, for the Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN)**

El objetivo fue identificar
niños con riesgo muy bajo de
lesiones intracraneanas traumáticas
clínicamente importantes (LICci)
en quienes podría ser innecesaria la TAC.

Predictores de alto riesgo de lesión intracraneana

< 2 años	De 2 a 16 años
Sensorio alterado*	Sensorio alterado*
Fractura de cráneo palpable	Signos clínicos de fractura de base de cráneo
Pérdida de conocimiento \geq 5 seg.	Cualquier pérdida de conocimiento
Mecanismo de injuria severo**	Mecanismo de injuria severo**
Cefalohematoma no frontal	Historia de vómitos
No actúa normalmente según referencia de los padres	Cefalea severa

* **Sensorio alterado:** score de Glasgow $< 0 = 14$ u otros signos como agitación, somnolencia, respuestas repetitivas o respuestas lentas en la comunicación verbal.

****Mecanismo de injuria severo:** accidentes automovilísticos con eyección, muerte de otro pasajero, ciclista sin casco o peatón embestido, caída de más de 90 cm en los menores de 2 años y de más de 1,5 metros para los niños mayores

< 2 años

Glasgow 14 o estatus mental alterado o Fractura palpable o mecanismo no claro

NO

Mecanismo de injuria severo: accidentes automovilísticos con eyección, muerte de otro pasajero, ciclista sin casco o peatón embestido, caída de más de 90 cm en los menores de 2 años y de más de 1,5 metros para los niños mayores

NO

53,5% población

<0,02% riesgo LICci

TAC **NO** recomendada

13% población

4,4% riesgo LICci

TAC recomendada

1% población

riesgo LICci

OBSERVACION vs. TAC

Experiencia del médico

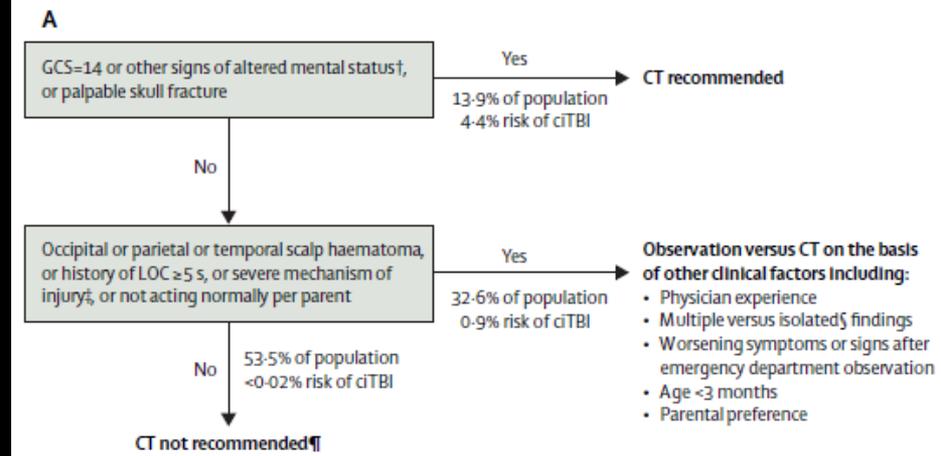
Hallazgos aislados o múltiples

Persistencia de síntomas

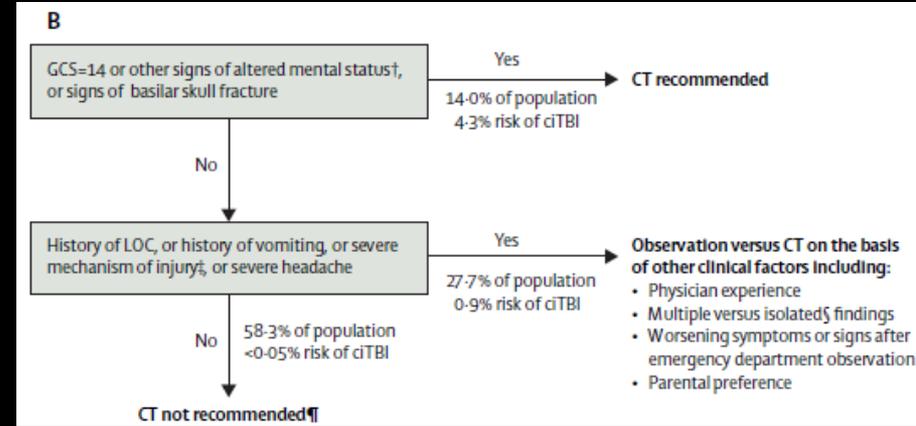
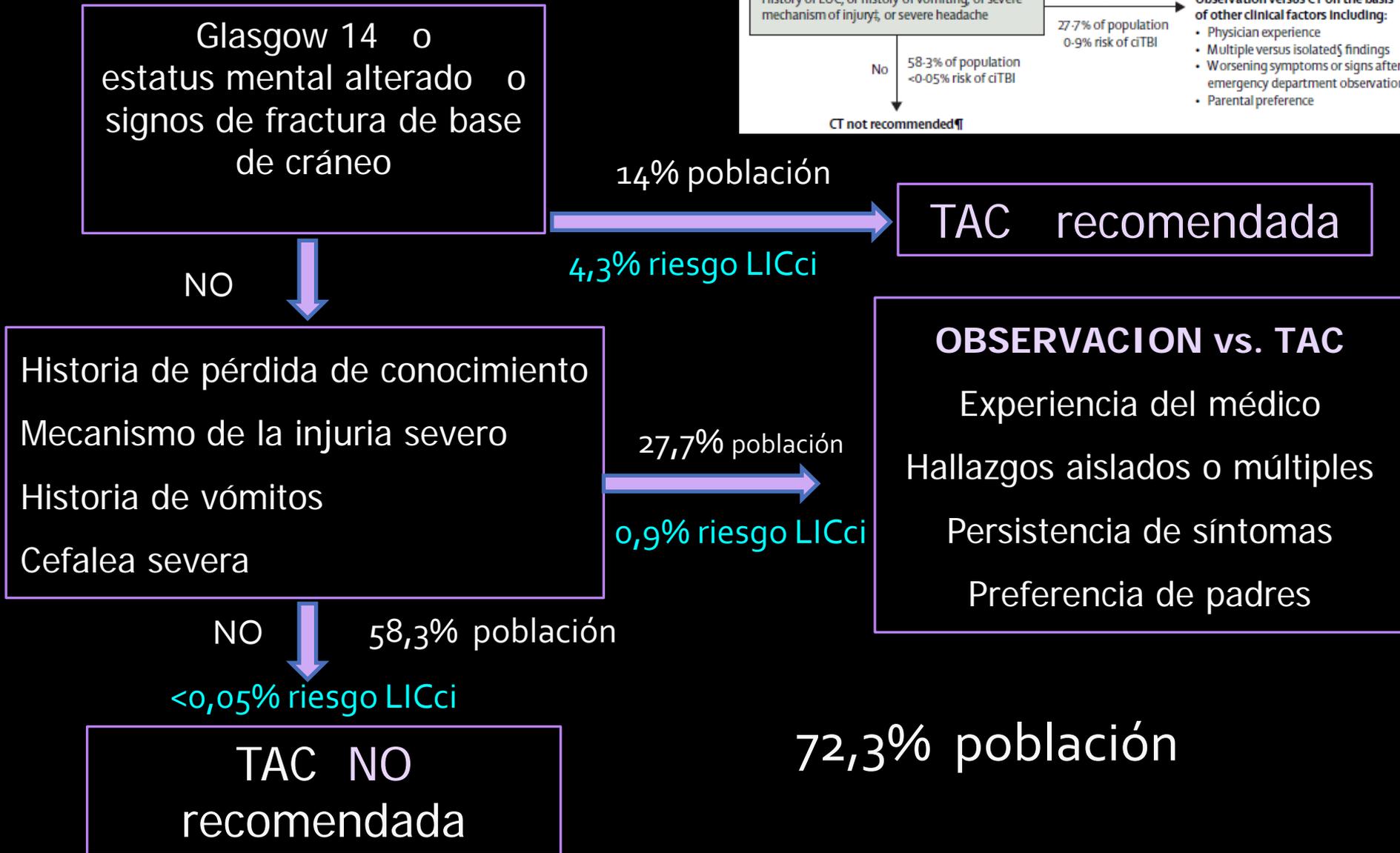
Edad menor de 3 meses

Preferencia de padres

68,5% población



> 2 años



Pacientes con hallazgos aislados como:

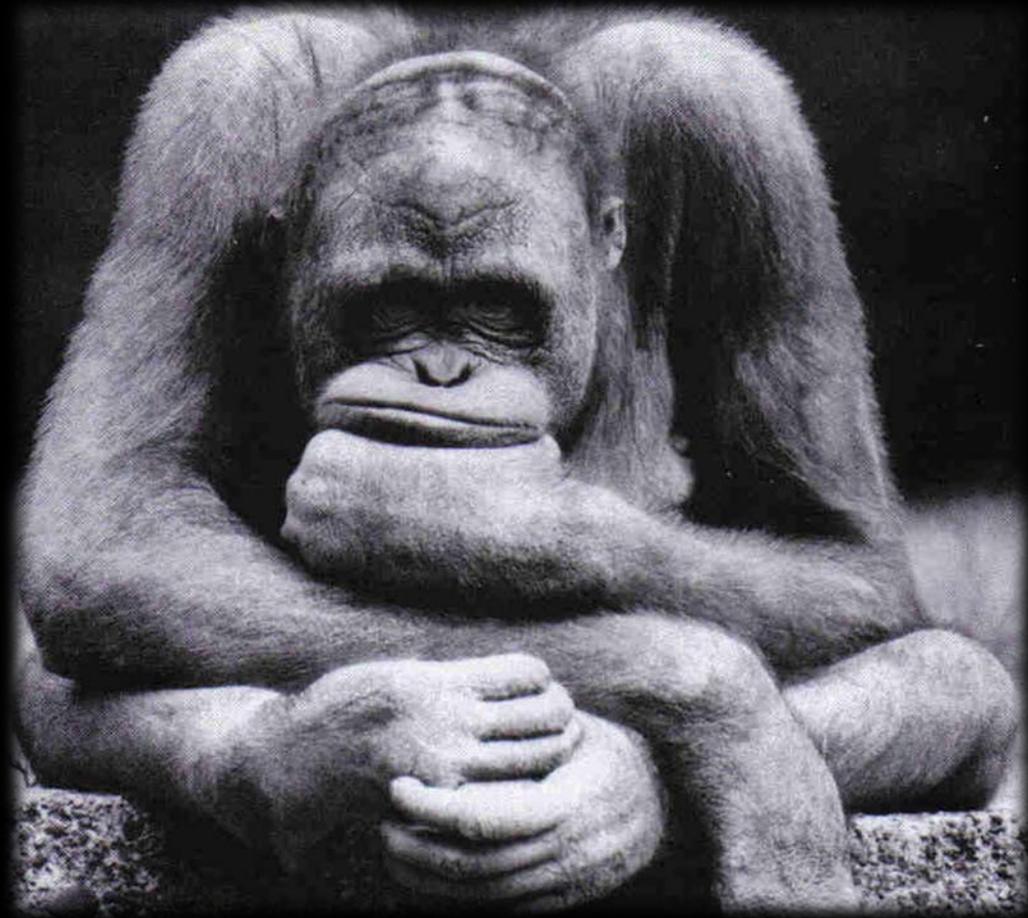
- ✓ pérdida de conocimiento
- ✓ cefalea
- ✓ vómitos
- ✓ cefalohematoma frontal aislado en el mayor de 3 meses

**Tienen riesgo de injuria cerebral
sustancialmente menor al 1%
por lo que podría ser apropiada
la observación sin TAC inicial**

La TAC debería ser fuertemente considerada en
Alteración del sensorio,
Fracturas palpables o de base de cráneo (según edad)
niños con hallazgos múltiples,
empeoramiento y/o persistencia de signos y síntomas
y menores de 3 meses.

- ✓ A partir de este estudio de más de 42 000 niños con TEC leve, se generaron y validaron reglas de predicción de alta precisión para los niños con muy bajo riesgo de LICci en quienes se deben evitar las TAC.
- ✓ La aplicación de estas reglas podría limitar el uso de la TAC, protegiendo a los niños contra los riesgos de radiación innecesarias.
- ✓ Además, estas normas proporcionan los datos necesarios para ayudar a los médicos y las familias en la toma de decisiones después de un traumatismo craneal.

Y el alta???



Y el alta???

- ✓ TEC leve asintomático, con muy bajo riesgo de injuria cerebral y ausencia de todos los predictores de LIC descriptos, el paciente puede ser observado por **1 hora** en el SE, y enviado a su casa con pautas de alarma,
- ✓ TEC leve con síntomas aislados o presencia de alguno de los predictores, se observará un mínimo de 6 horas, otorgándose el egreso cuando el niño se encuentre asintomático.

TEC leve con TAC normal *muy bajo riesgo* para resultados traumáticos posteriores en neuroimágenes y *riesgo extremadamente bajo* para necesidad de intervención neuroquirúrgica.

- Por lo tanto, la hospitalización para observación neurológica de niños con TEC menor después de resultados normales de la TAC generalmente es innecesario.

Niña de 7 meses de edad, que golpeó la cabeza contra el piso al caer de la cama. Lloró inmediatamente. A los pocos minutos la madre le nota aumento de volumen de la región parietal izquierda. Treinta minutos más tarde, consultó en un Servicio de Urgencia.

Al examen, se encuentra lúcida, sin alteraciones evidentes en el examen neurológico.

Se constata la presencia de un cefalohematoma parietal derecho. Tomó un biberón antes de la consulta.

Cuál es su primera conducta??

- a) Interna para observación por ser un TEC leve en menor de 2 años
- b) Realiza Rx de cráneo
- c) Realiza TAC de cráneo
- d) Solicita Interconsulta al neurocirujano

< 2 años

niña de 7 meses de edad, que golpeó la cabeza contra el piso al caer de la cama. Lloró rápidamente. A los pocos minutos la madre le nota aumento de volumen de la región parietal izquierda. Treinta minutos más tarde, consultó en un Servicio de Urgencia.

Al examen, se encuentra lúcida, sin alteraciones evidentes en el examen neurológico.



Se constata la presencia de un cefalohematoma parietal derecho, que no permitía palpar el cráneo subyacente. Tomó un biberón antes de la consulta.

Glasgow 14 o estatus mental alterado o Fractura palpable o mecanismo no claro

NO



Pérdida de conocimiento > a 5"
Mecanismo de la injuria severo
Hematomas no frontales
No actúa normalmente



Committee on Quality Improvement, American Academy of Pediatrics. The management of minor closed head injury in children. *Pediatrics* 1999;104:1407-15

Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, et al. *Lancet* 2009;374:1160-70

Dayan P, Holmes J, Headache in TBI from blunt head trauma. *Pediatrics* 2014; 135: 504-523

Dunning J, Daly JP, Lomas JP, Lecky F, Batchelor J, Mackway-Jones K. Derivation of the children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events decision rule for head injury in children. *Arch Dis Child* 2006;91:885-91.

Head injury : Triage, assessment, investigation and early management of head injury in infants, children and adults
<http://guidance.nice.org.uk/CG56/QuickRefGuide/pdf/English>

Homer, D., Lewis, Luerksen T. et al. Apparently Minor Head Trauma: Proposed Guidelines Evaluation and Management of Children Younger Than Two Years Old With *Pediatrics* 2001;107:983-993

Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet* 2009;374:1160-70.

Lee L., Monroe D. et al. PECARN Isolated Loss of Consciousness in Children With Minor Blunt Head Trauma *JAMA Pediatr.* 2014 ;168(9):837-43

Nigrovic, L. Schunk, E. Foerster, A et al. The Effect of Observation on Cranial Computed Tomography Utilization for Children After Blunt Head Trauma *Pediatrics* 2011;127:1067

Nigrovic, L et al. Prevalence of Clinically Important Traumatic Brain Injuries in Children With Minor Blunt Head Trauma and Isolated Severe Injury Mechanisms. Downloaded from www.archpediatrics.com at University of Utah, December 22, 2011

Quayle KS, Holmes JF, Kuppermann N. - *N Engl J Med* 2014;371:1945-7

Reed, MJ Browning, G. Wilkinson A Can we abolish skull x rays for head injury? *Arch Dis Child* 2005;90:859-864

Schutzman SA, Barnes P, Duhaime AC, et al. *Pediatrics* 2001;107:983-93

sandycagnasia@hotmail.com