

# 10° Congresso Nazionale

*medico - infermieristico*

## MI PUO' CAPITARE!

L'URGENZA IN PEDIATRIA

sul territorio, in pronto soccorso, in reparto

### Le nuove linee guida SIMEUP sul trauma cranico

L. Da Dalt, *Padova*  
A. Nocerino, *Udine*  
N. Parri, *Firenze*  
P. Vardeu, *Torino*





## **Il Gruppo di lavoro multidisciplinare**

<b>Pediatri d' Urgenza</b>	<b>Liviana Da Dalt (Padova)</b> <b>Agostino Nocerino (Udine)</b> <b>Niccolò Parri (Firenze)</b> <b>Paola Vardeu (Torino)</b> <b>Silvia Bressan (Padova-Melbourne)</b>
<b>Pediatra Intensivista</b>	<b>Angela Amigoni (Padova)</b>
<b>Neurochirurgo</b>	<b>Paola Peretta (Torino)</b>
<b>Infermiera</b>	<b>Francesca Selmin (Padova)</b>
<b>Fisico-Medico</b>	<b>Renato Padovani (Udine)</b>





# *Trauma cranico minore* *Nuove Linee Guida SIMEUP*

**La prima Linea Guida MUP sul Trauma Cranico : 1994**





# *Trauma cranico minore* *Nuove Linee Guida SIMEUP*

**La prima Linea Guida MUP sul Trauma Cranico : 1994**



**Successiva Revisione : 2002**



## **Le ragioni di nuove Linee Guida**

- ✓ **Il trauma cranico continua ad essere una tra le più comuni cause di accesso al Pronto Soccorso**
- ✓ **Le lesioni intracraniche conseguenti al trauma costituiscono la principale causa di morte e disabilità nell'età evolutiva**
- ✓ **Diagnosticare precocemente tali lesioni è una costante sfida per il Pediatra di Pronto Soccorso**
- ✓ **Analoga sfida è un uso razionale del neuroimaging, in considerazione delle crescenti evidenze sui danni legati all'esposizione radiante**
- ✓ **L'interesse della letteratura su questo tema continua ad essere molto alto**

**SEARCH TERMS:****“Head trauma”****LIMITS:****Publication date: last 10 years****English language****All child****RESULTS:****Articles 858****Review 155**

# Head injury

Triage, assessment, investigation and early management of head injury in children, young people and adults

Issued: January 2014

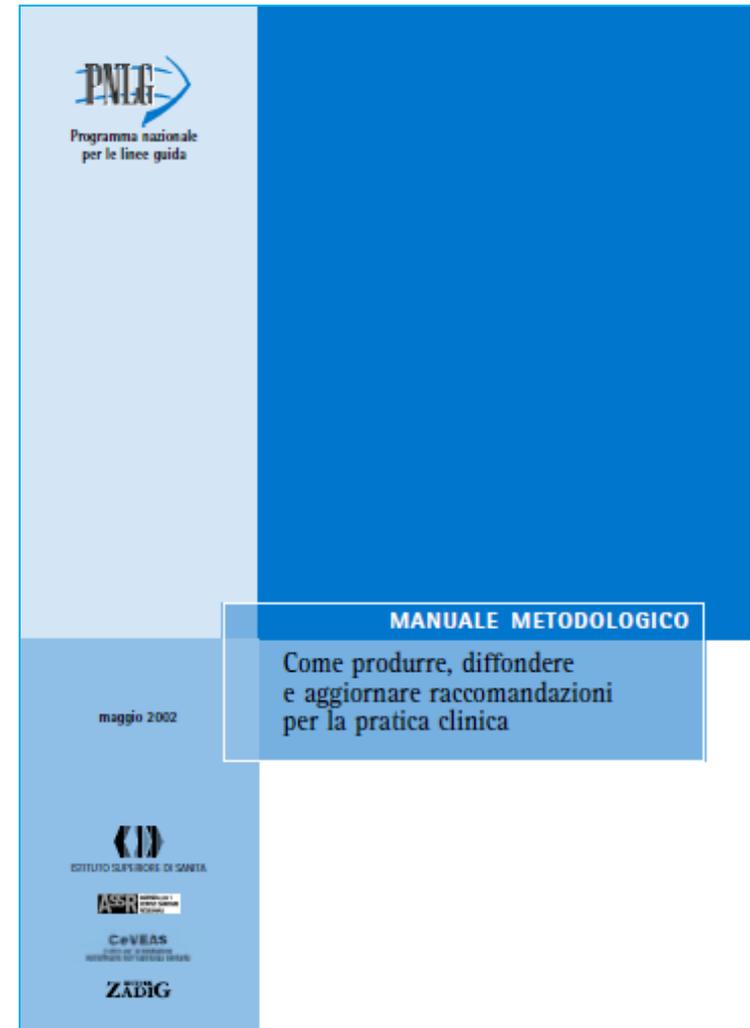
**NICE clinical guideline 176**  
[guidance.nice.org.uk/cg176](http://guidance.nice.org.uk/cg176)





## Il ri riferimento metodologico

**“Manuale Metodologico: come produrre, diffondere, aggiornare raccomandazioni per la pratica clinica” . Istituto Superiore di Sanità - ZADIG Editore 2004**





## Il riferimento metodologico

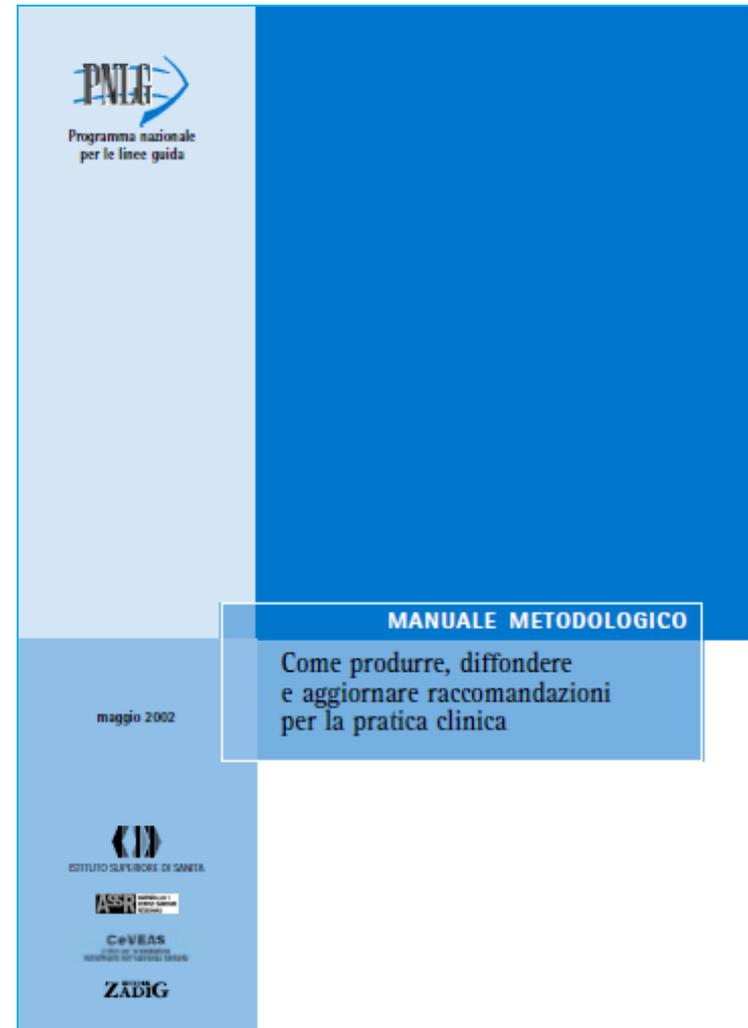
Le linee guida (LG) sono **“raccomandazioni di comportamento clinico”**, elaborate mediante un **processo di revisione sistematica della letteratura e delle opinioni di esperti**, con lo scopo di aiutare i medici e i pazienti a decidere le modalità assistenziali più appropriate in specifiche situazioni cliniche.





### I requisiti metodologici essenziali

- La multidisciplinarietà
- Le revisioni sistematiche della letteratura (*anche di lavori con risultati negativi*)
- La graduazione delle raccomandazioni (*grading*) sulla base della forza delle evidenze





## **I quesiti clinici e le raccomandazioni**

- 1. Prima valutazione e primi interventi all' arrivo in Pronto Soccorso**
- 2. Classificazione di gravità**
- 3. Predittori clinici di lesione intracranica nel bambino con trauma cranico minore**
- 4. Indicazioni alla TC**
- 5. Indicazioni all' osservazione clinica**
- 6. Indicazioni alla radiografia (rx) del cranio**
- 7. Indicazioni all' ecografia**
- 8. Traumi cranici con fattori di rischio "speciali"**





## **I quesiti clinici e le raccomandazioni**

- 1. Prima valutazione e primi interventi all' arrivo in Pronto Soccorso**
- 2. Classificazione di gravità**
- 3. Predittori clinici di lesione intracranica nel bambino con trauma cranico minore**
- 4. Indicazioni alla TC**
- 5. Indicazioni all' osservazione clinica**
- 6. Indicazioni alla radiografia (rx) del cranio**
- 7. Indicazioni all' ecografia**
- 8. Traumi cranici con fattori di rischio "speciali"**





# ***1. Prima valutazione e primi interventi in PS***

---

## **Obiettivi**

- 1. Riconoscere e precocemente trattare segni di instabilità fisiologica (ABC)**
- 2. Individuare tempestivamente i fattori di rischio attuali o potenziali di lesione intracranica, consentendone un trattamento precoce ed appropriato tale da evitare l'instaurarsi del danno secondario.**



# 1. Prima valutazione e primi interventi in PS

## Obiettivi

1. Riconoscere e precocemente trattare segni di instabilità fisiologica (ABC)
2. Individuare tempestivamente i fattori di rischio attuali o potenziali di lesione intracranica, consentendone un trattamento precoce ed appropriato tale da evitare l'instaurarsi del danno secondario.

*Poichè la letteratura degli ultimi anni non ha prodotto evidenze sulla modalità più appropriata di triage e di prima stabilizzazione o studi di validazione di modelli esistenti di triage per il trauma cranico in età pediatrica, le raccomandazioni provengono dal consenso del gruppo di lavoro*



## **1. Prima valutazione e primi interventi in PS**

---

### **Raccomandazioni**

- ✓ **Un bambino incosciente deve essere valutato immediatamente all'arrivo in Pronto Soccorso e stabilizzato secondo gli algoritmi esistenti ( PBLIS, PALS.....)**
- ✓ **Un bambino cosciente con trauma cranico di qualsiasi entità dovrebbe essere sottoposto a triage da parte di personale formato per l'età pediatrica entro massimo 15 minuti dall'arrivo in Pronto Soccorso**
- ✓ **Per valutare lo stato di coscienza è raccomandato, anche al triage, l'utilizzo della Scala del Coma di Glasgow (GCS) appropriata per età che è auspicabile esprimere per ogni singolo parametro (E=apertura occhi, V= Risposta verbale, M= risposta motoria)**



## *Scala del coma di Glasgow bambino/adulto*

<b>Punteggio</b>	<b>Apertura occhi</b>	<b>Risposta verbale</b>	<b>Risposta motoria</b>
<b>6</b>			<b>Obbedisce ai comandi</b>
<b>5</b>		<b>Orientata</b>	<b>Localizza il dolore</b>
<b>4</b>	<b>Spontanea</b>	<b>Confusa</b>	<b>Ritira in risposta al dolore</b>
<b>3</b>	<b>A stimoli verbali</b>	<b>Parole inappropriate</b>	<b>Flette al dolore (decorticato)</b>
<b>2</b>	<b>Al dolore</b>	<b>Suoni incomprensibili</b>	<b>Estende al dolore (decerebrato)</b>
<b>1</b>	<b>Nessuna risposta</b>	<b>Nessuna risposta</b>	<b>Nessuna risposta</b>



## *Scala del coma di Glasgow modificata per l'età preverbale*

<b>Punteggio</b>	<b>Apertura occhi</b>	<b>Risposta verbale</b>	<b>Risposta motoria</b>
<b>6</b>			<b>Muove spontaneamente</b>
<b>5</b>		<b>Adeguate</b>	<b>Ritira al contatto</b>
<b>4</b>	<b>Spontanea</b>	<b>Pianto irritabile</b>	<b>Ritira in risposta al dolore</b>
<b>3</b>	<b>A stimoli verbali</b>	<b>Pianto al dolore</b>	<b>Flette al dolore (decorticato)</b>
<b>2</b>	<b>Al dolore</b>	<b>Gemito al dolore</b>	<b>Estende al dolore (decerebrato)</b>
<b>1</b>	<b>Nessuna risposta</b>	<b>Nessuna risposta</b>	<b>Nessuna risposta</b>



# *1. Prima valutazione e primi interventi in PS*

---

## **Raccomandazioni**

- ✓ **Nei pazienti coscienti (GCS 14-15) è raccomandato indagare già al triage**
  - **la presenza di fattori di rischio per lesione intracranica**
  - **la presenza di condizioni personali di rischio**
  
- ✓ **In tutti i pazienti, nella fase di approccio e nelle fasi successive, il dolore deve essere rilevato con scale adeguate all'età e prontamente trattato secondo i protocolli vigenti**



## I quesiti clinici e le raccomandazioni

1. Prima valutazione e primi interventi all' arrivo in Pronto Soccorso
2. **Classificazione di gravità**
3. Predittori clinici di lesione intracranica nel bambino con trauma cranico minore
4. Indicazioni alla TC
5. Indicazioni all' osservazione clinica
6. Indicazioni alla radiografia (rx) del cranio
7. Indicazioni all' ecografia
8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”





## ***2. Classificazione di gravità***

---

- ✓ **Non esiste in letteratura un'univoca classificazione del trauma cranico**
- ✓ **La maggior parte degli autori utilizza come criterio di classificazione il GCS che il gruppo non ritiene esaustivo per l'inquadramento del paziente.**
- ✓ **La classificazione proposta, importante perché ai diversi livelli di gravità corrispondono diversi atteggiamenti clinici, è pertanto quella condivisa dal gruppo di lavoro.**



## 2. Classificazione di gravità

### Raccomandazioni

✓ La definizione di **Trauma Cranico Maggiore** si applica in presenza di anche uno sola delle seguenti condizioni:

- **GCS  $\leq$  13**
- **segni di frattura della base del cranio**
- **frattura depressa della volta cranica**
- **deficit neurologici focali (sensoriali, motori, visivi, verbali)**
- **convulsione post traumatica**





## 2. Classificazione di gravità

---

### Raccomandazioni

- ✓ Nell'ambito del Trauma Cranico Maggiore si distingue il **Trauma Cranico Grave**, definito da un  $GCS \leq 8$ . Un paziente con  $GCS \leq 8$  o rapido deterioramento dello stato di coscienza deve prevedere il coinvolgimento del medico rianimatore/intensivista per la gestione delle vie aeree



## 2. Classificazione di gravità

### Raccomandazioni

✓ La definizione **Trauma Cranico Minore** si applica a bambini che presentino tutte le seguenti caratteristiche:

- GCS 14-15
- assenza di segni di frattura della base cranica
- assenza di deficit neurologici focali





## I quesiti clinici e le raccomandazioni

1. Prima valutazione e primi interventi all' arrivo in Pronto Soccorso
2. Classificazione di gravità
3. **Predittori clinici di lesione intracranica nel bambino con trauma cranico minore**
4. Indicazioni alla TC
5. Indicazioni all' osservazione clinica
6. Indicazioni alla radiografia (rx) del cranio
7. Indicazioni all' ecografia
8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”





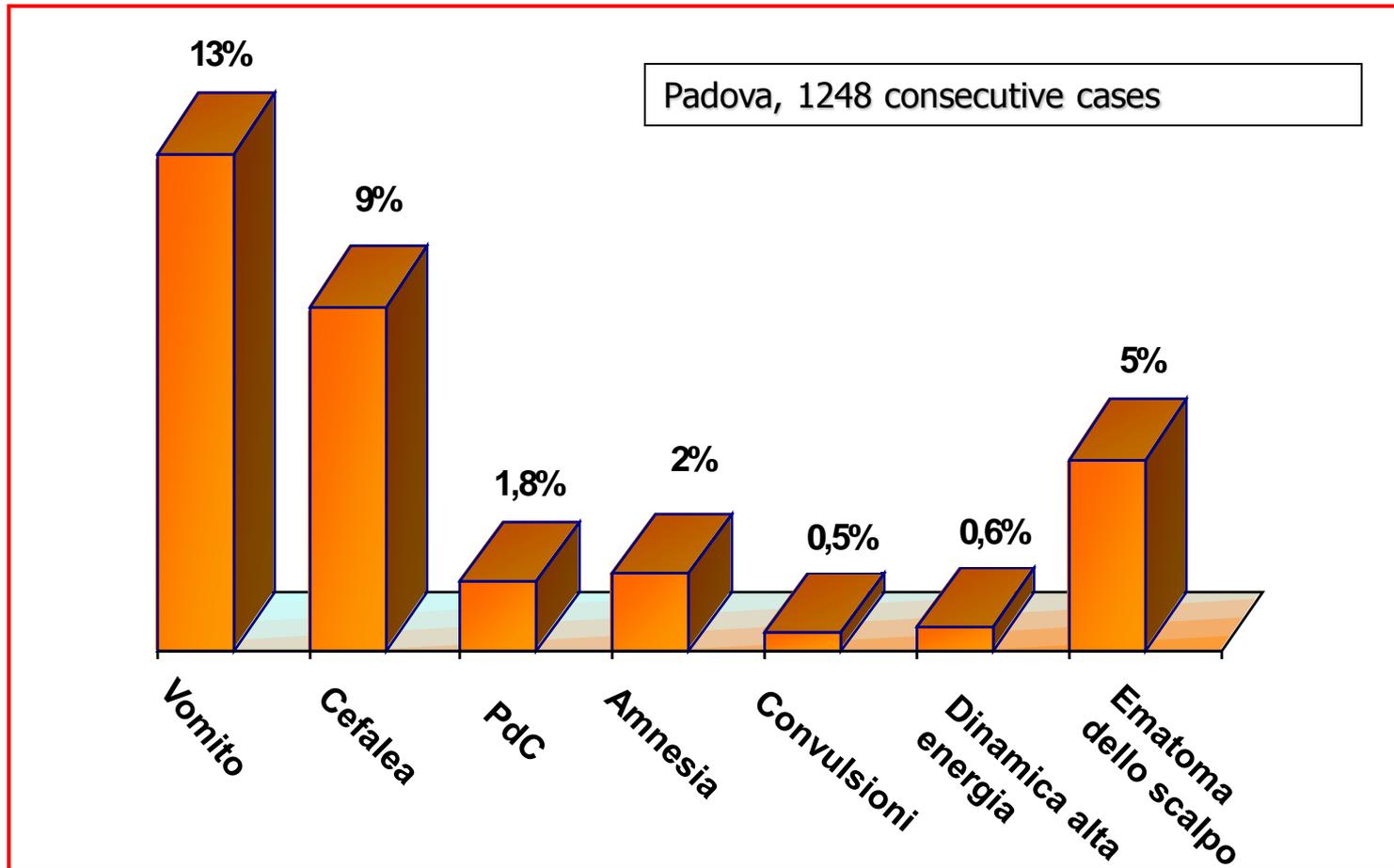
### 3. *Predittori clinici di lesione intracranica*

---

- ✓ Uno dei temi più controversi della letteratura riguardante il Trauma Cranico Minore
- ✓ Oggetto di numerosi studi pubblicati nella letteratura degli ultimi dieci anni
- ✓ Evoluto nel tempo il significato del termine “**lesione intracranica**”:
  - da “definizione radiologica”* = lesione di qualunque natura evidenziata alla TC
  - a “definizione clinica”* = impatto della lesione sulla cura del paziente



## Predittori "singoli"

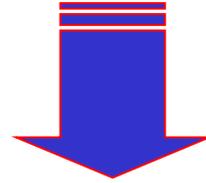


...nessuno dato clinico, se usato singolarmente, si è dimostrato predire con sufficiente accuratezza la presenza di lesione intracranica



## *Predittori “in associazioni”*

---

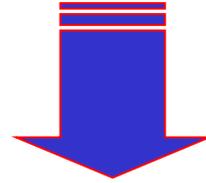


La sfida della ricerca clinica è diventata allora mettere a punto degli strumenti decisionali fatti di un **insieme di variabili cliniche (almeno 3) derivate da anamnesi ed esame obiettivo**, al fine di predire con maggiore accuratezza il rischio di lesione intracranica e di guidare quindi le decisioni cliniche successive



## *Predittori “in associazioni”*

---



La sfida della ricerca clinica è diventata allora mettere a punto degli strumenti decisionali fatti di un **insieme di variabili cliniche (almeno 3) derivate da anamnesi ed esame obiettivo**, al fine di predire con maggiore accuratezza il rischio di lesione intracranica e di guidare quindi le decisioni cliniche successive

**”CLINICAL DECISION RULES”**



# Principali “Clinical Decision Rules”

**Tabella II.**

Sintesi dei predittori delle *clinical prediction rules* analizzate.

PREDITTORI DI LESIONE INTRACRANICA	Greenes 2001	Heydell 2003*	Paltchack 2003	Oman 2006	Dunning 2006 <sup>oo</sup>	Da Dalt 2006	Sun 2007	Atabaki 2008§	Kupperman 2009	Osmond 2010
Alterazione stato di coscienza	(inclusi solo asintomatici)	+	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <14	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <15
Segni neurologici focali				+	+	+				
Segni di frattura della base			+	+	+	+	+	+	+	+
Ematoma dello scalpo (< 2 aa) o di segni di frattura della volta	+		+	+	+	+	+	+	+	+
PDC/amnesia		+		+	+	+			+	
Vomito persistente		+	+	+	+ (≥3)		+		+	
Comportamenti anomali				+				+	+	+ #
Cefalea		+	+			+	+		+	+
Convulsioni		+			+					
Dinamica ad alta energia **					+			+	+	+
Discoagulopatie				+						
Sospetto maltrattamento					+					

\* Tra i criteri della *clinical prediction rule* di Heydell e colleghi compaiono anche: intossicazione da alcool e droghe o segni di trauma sopra le clavicole; in tale studio sono inoltre inclusi solo pazienti con GCS di 15 poiché gli autori ritengono un GCS < 15 un'indicazione alla TAC cerebrale.

<sup>oo</sup> GCS < 15 sotto l'anno d'età; tra i criteri è inclusa anche la sonnolenza.

§ Tra i criteri della *clinical prediction rule* di Atabaki e colleghi compaiono anche: alterazioni dello stato di coscienza, vertigini-capogiro-stordimento, deficit del sensorio.

# Irritabilità all'esame obiettivo per i bambini d'età < 2 anni.

\*\* incidente stradale a velocità >40 km/h-come pedone, ciclista o passeggero- o caduta da >3m o trauma da proiettile o corpo contundente ad alta energia per Dunning; trauma in bicicletta per Atabaki; v figura 1 per Kupperman; scontro tra

**Should a Head-Injured Child Receive a Head CT Scan? A Systematic Review of Clinical Prediction Rules**

Jonathon L. Maguire, Kathy Boutis, Elizabeth M. Uleryk, Andreas Laupacis and  
Patricia C. Parkin

*Pediatrics* 2009;124:e145-e154

DOI: 10.1542/peds.2009-0075

*Pediatrics, 2009*

**Clinical decision rules for children with minor head injury: a systematic review**

Alastair Pickering,<sup>1</sup> Susan Harnan,<sup>2</sup> Patrick Fitzgerald,<sup>2</sup> Abdullah Pandor,<sup>2</sup>  
Steve Goodacre<sup>1</sup>

*Arch Dis Child, 2011*



# Principali "Clinical Decision Rules"

**Tabella II.**

Sintesi dei predittori delle *clinical prediction rules* analizzate.

**CHALICE**

**PECARN**

**CATCH**

PREDITTORI DI LESIONE INTRACRANICA	Greenes 2001	Heydell 2003*	Paltchack 2003	Oman 2006	Dunning 2006 <sup>oo</sup>	Da Dalt 2006	Sun 2007	Atabaki 2008§	Kupperman 2009	Osmond 2010
Alterazione stato di coscienza	(inclusi solo asintomatici)	+	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <14	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <15
Segni neurologici focali				+	+	+				
Segni di frattura della base			+	+	+	+	+	+	+	+
Ematoma dello scalpo (< 2 aa) o di segni di frattura della volta	+		+	+	+	+	+	+	+	+
PDC/amnesia		+		+	+	+			+	
Vomito persistente		+	+	+	+(≥3)		+		+	
Comportamenti anomali				+				+	+	+ #
Cefalea		+	+			+	+		+	+
Convulsioni		+			+					
Dinamica ad alta energia **					+			+	+	+
Discoagulopatie				+						
Sospetto maltrattamento					+					

\* Tra i criteri della *clinical prediction rule* di Heydell e colleghi compaiono anche: intossicazione da alcool e droghe o segni di trauma sopra le clavicole, in tale studio sono inoltre inclusi solo pazienti con GCS di 15 poiché gli autori ritengono un GCS < 15 un'indicazione alla TAC cerebrale.

<sup>oo</sup> GCS < 15 sotto l'anno d'età; tra i criteri è inclusa anche la sonnolenza.

§ Tra i criteri della *clinical prediction rule* di Atabaki e colleghi compaiono anche: alterazioni dello stato di coscienza, vertigini-capogiro-stordimento, deficit del sensorio.

# Irritabilità all'esame obiettivo per i bambini d'età < 2 anni.

\*\* incidente stradale a velocità >40 km/h-come pedone, ciclista o passeggero- o caduta da >3m o trauma da proiettile o corpo contundente ad alta energia per Dunning; trauma in bicicletta per Atabaki; v figura 1 per Kupperman; scontro tra



## CLINICAL DECISION RULES

	N° bambini	Range età	N° centri	Gravità trauma
<b>CHALICE</b>	22.772	0-16 anni	10 centri UK	Tutte le gravità
<b>CATCH</b>	3.866	0-16 anni	10 centri CANADA	TC minori
<b>PECARN</b>	42.412 (10.718 <2 aa)	0-18 anni	25 centri USA-CANADA	TC minori

**CHALICE:** *Children's Head injury ALgorithm for the prediction of Important Clinical Events*

**CATCH:** *Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head injury*

**PECARN:** *Pediatric Emergency Care Applied Research Network*



## CLINICAL DECISION RULES

	Sensibilità	Specificità	NPV	PPV
<b>CHALICE</b>	97.6%	87.3%	99.9%	5.4%
<b>CATCH</b>	100%	70.2%	100%	2.1%
<b>PECARN</b> <b>&lt;2yrs</b>	98.6%	53.7%	99.9%	1.8%
<b>PECARN</b> <b>&gt;2yrs</b>	96.7%	58.5%	99.9%	2.0%

**CHALICE:** *Children's Head injury ALgorithm for the prediction of Important Clinical Events*

**CATCH:** *Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head injury*

**PECARN:** *Pediatric Emergency Care Applied Research Network*



# Principali “Clinical Decision Rules”

## PECARN

**Tabella II.**

Sintesi dei predittori delle *clinical prediction rules* analizzate.

PREDITTORI DI LESIONE INTRACRANICA	Greenes 2001	Heydell 2003*	Paltchack 2003	Oman 2006	Dunning 2006 <sup>oo</sup>	Da Dalt 2006	Sun 2007	Atabaki 2008§	Kupperman 2009	Osmond 2010
Alterazione stato di coscienza	(inclusi solo asintomatici)	+	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <14	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <15
Segni neurologici focali				+	+	+				
Segni di frattura della base			+	+	+	+	+	+	+	+
Ematoma dello scalpo (< 2 aa) o di segni di frattura della volta	+		+	+	+	+	+	+	+	+
PDC/amnesia		+		+	+	+			+	
Vomito persistente		+	+	+	+ (≥3)		+		+	
Comportamenti anomali				+				+	+	+ #
Cefalea		+	+			+	+		+	+
Convulsioni		+			+					
Dinamica ad alta energia **					+			+	+	+
Discoagulopatie				+						
Sospetto maltrattamento					+					

\* Tra i criteri della *clinical prediction rule* di Heydell e colleghi compaiono anche: intossicazione da alcool e droghe o segni di trauma sopra le clavicole, in tale studio sono inoltre inclusi solo pazienti con GCS di 15 poiché gli autori ritengono un GCS < 15 un'indicazione alla TAC cerebrale.

<sup>oo</sup> GCS < 15 sotto l'anno d'età; tra i criteri è inclusa anche la sonnolenza.

§ Tra i criteri della *clinical prediction rule* di Atabaki e colleghi compaiono anche: alterazioni dello stato di coscienza, vertigini-capogiro-stordimento, deficit del sensorio.

# Irritabilità all'esame obiettivo per i bambini d'età < 2 anni.

\*\* incidente stradale a velocità >40 km/h-come pedone, ciclista o passeggero- o caduta da >3m o trauma da proiettile o corpo contundente ad alta energia per Dunning; trauma in bicicletta per Atabaki; v figura 1 per Kupperman; scontro tra

# 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)\**

*Lancet, September 12, 2009*

## **PECARN: Punti di forza**

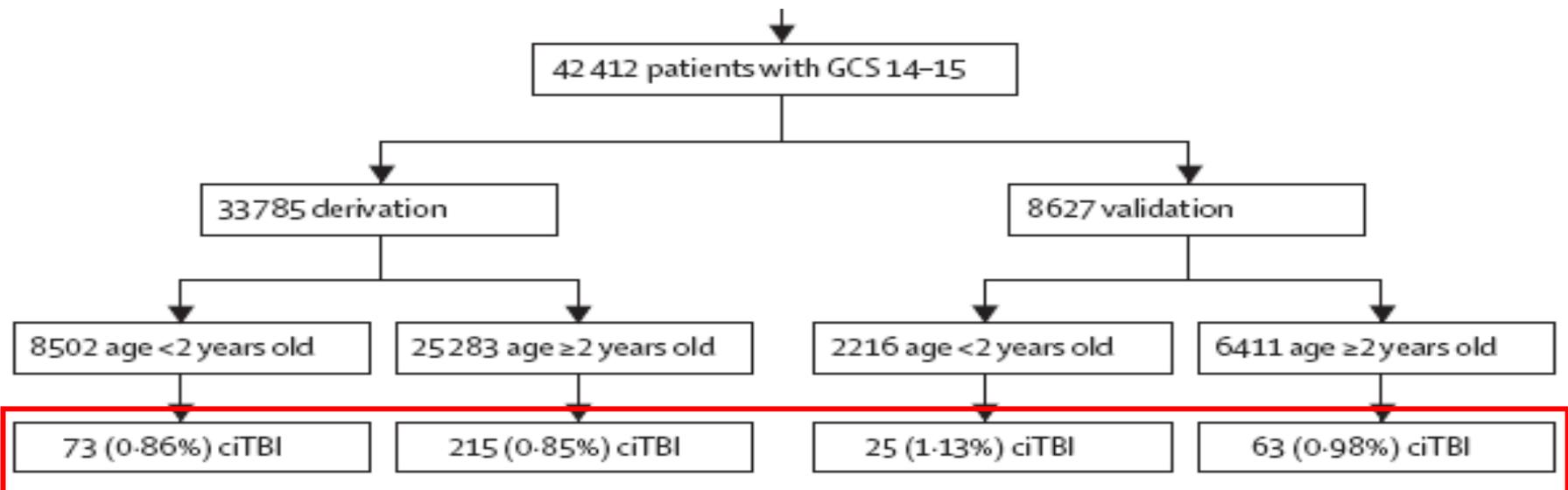
- la numerosità in assoluto più elevata, ottenuta in 25 Centri
- la divisione dei pazienti in due classi di età (< 2 anni e > 2 anni)
- l'accurato calcolo del rischio di lesione correlato alla presenza dei predittori individuati, considerati da soli o in associazione
- l'ampio spettro di condizioni cliniche per cui una lesione intracranica è considerata clinicamente significativa
- la chiarezza degli algoritmi proposti, che ne rendono facile l'utilizzo
- l'essere stata validata prospetticamente già al momento della sua prima pubblicazione

# 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 Borgioli, 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)\*

Lancet, September 12, 2009





### **3. Predittori clinici di lesione intracranica**

#### **PECARN Decision Rule: bambini < 2 aa**

- Perdita di coscienza
- Alterato stato di coscienza
- Comportamento anomalo
- Ematoma dello scalpo parietale o occipitale
- Frattura della volta palpabile
- Dinamica ad alta energia

**Valore Predittivo Negativo: 99,9% (IC 99,98- 99,999)**

*Lancet, September 12, 2009*



### **3. Predittori clinici di lesione intracranica**

#### **PECARN Decision Rule: bambini > 2 aa**

- Perdita di coscienza
- Alterato stato di coscienza
- Vomiti ripetuti
- Cefalea severa
- Sospetto di frattura della base
- Dinamica ad alta energia

**Valore Predittivo Negativo: 99,95% (IC 99,9- 99,998)**

*Lancet, September 12, 2009*



### **3. Predittori clinici di lesione intracranica**

#### **Dinamica del trauma ad alta energia**

- **Incidente con veicolo in movimento e**
  - **Espulsione**
  - **Morte di un passeggero**
  - **Ribaltamento**
  - **Pedone investito**
  - **Ciclista senza casco**
- **Caduta >3 piedi (0.9m) se < 2 a**
- **Caduta > 5 piedi (1.5m) se  $\geq 2$  yo**
- **Impatto con corpo contundente**



# PECARN CDR e rischi di lesione intracranica

## BAMBINI < 2 aa

GCS=14  
○  
Alterazione stato mentale \*  
○  
Frattura palpabile della volta

**Si**

*Rischio di lesione intracranica clinicamente rilevante 4.4%<sup>a</sup>*

No

Ematoma dello scalpo (O/P/T) §  
○  
Pdc>5s  
○  
Dinamica del trauma severa  
○  
Comportamento non abituale secondo i genitori

**Si**

*Rischio di lesione intracranica clinicamente rilevante 0.9%<sup>a</sup>*

**No**

*Rischio di lesione intracranica clinicamente rilevante <0.02%<sup>a</sup>*



# PECARN CDR e rischi di lesione intracranica

## BAMBINI < 2 aa

**GCS=14**  
○  
**Alterazione stato mentale \***  
○  
**Frattura palpabile della volta**

**Si**

*Rischio di lesione intracranica clinicamente rilevante 4.4%<sup>a</sup>*

No

**Ematoma dello scalpo (O/P/T) §**  
○  
**Pdc>5s**  
○  
**Dinamica del trauma severa**  
○  
**Comportamento non abituale secondo i genitori**

**Si**

*Rischio di lesione intracranica clinicamente rilevante 0.9%<sup>a</sup>*

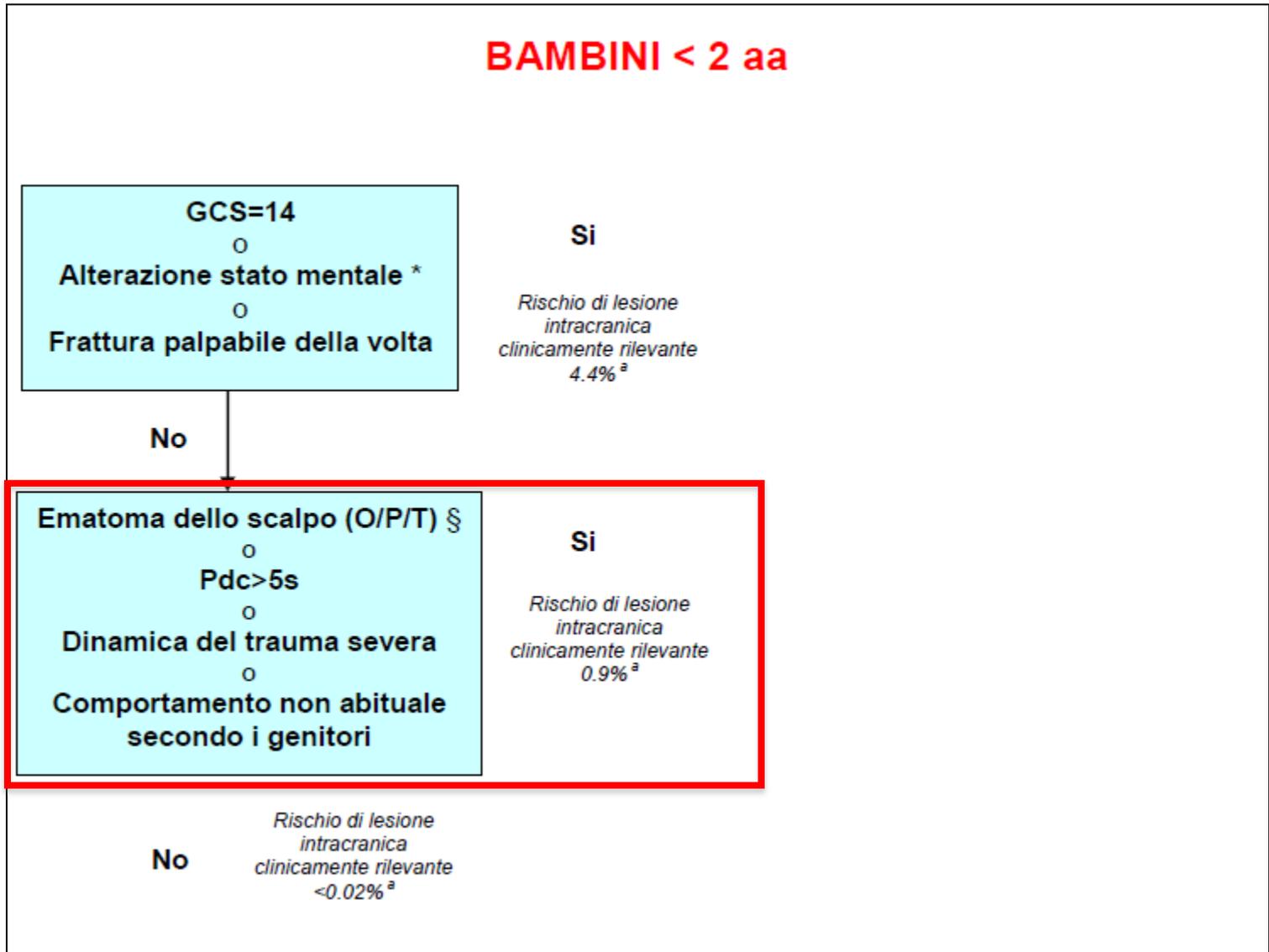
**No**

*Rischio di lesione intracranica clinicamente rilevante <0.02%<sup>a</sup>*



# PECARN CDR e rischi di lesione intracranica

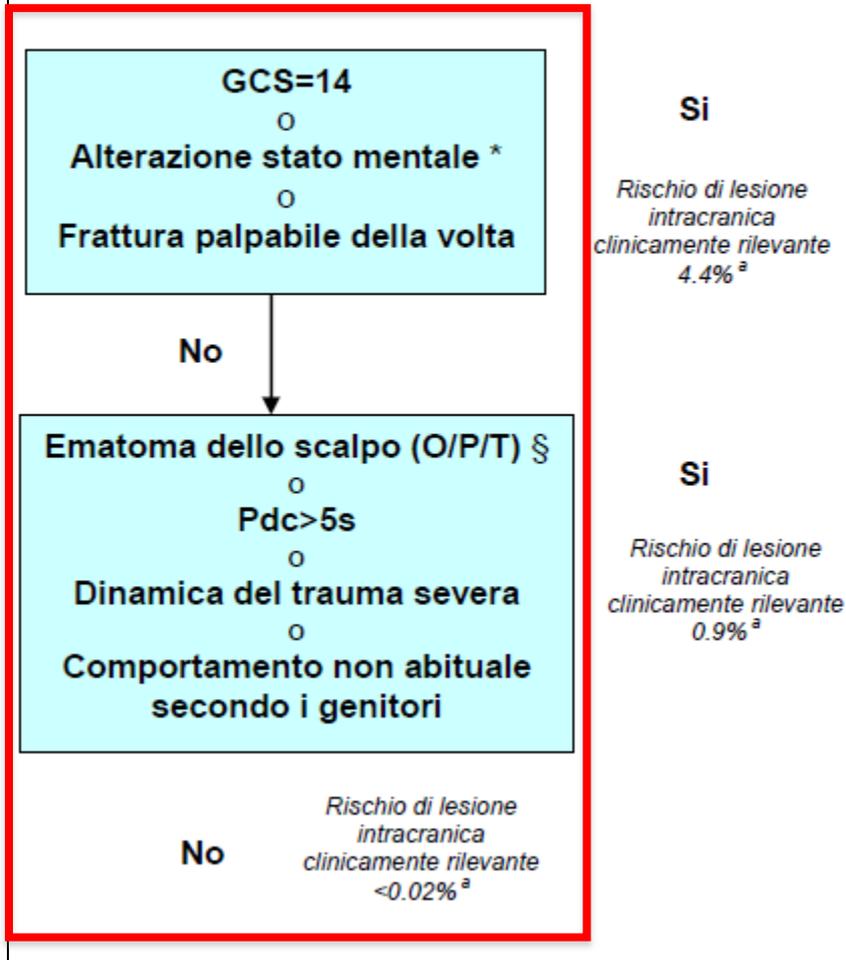
## BAMBINI < 2 aa





## PECARN CDR e rischi di lesione intracranica

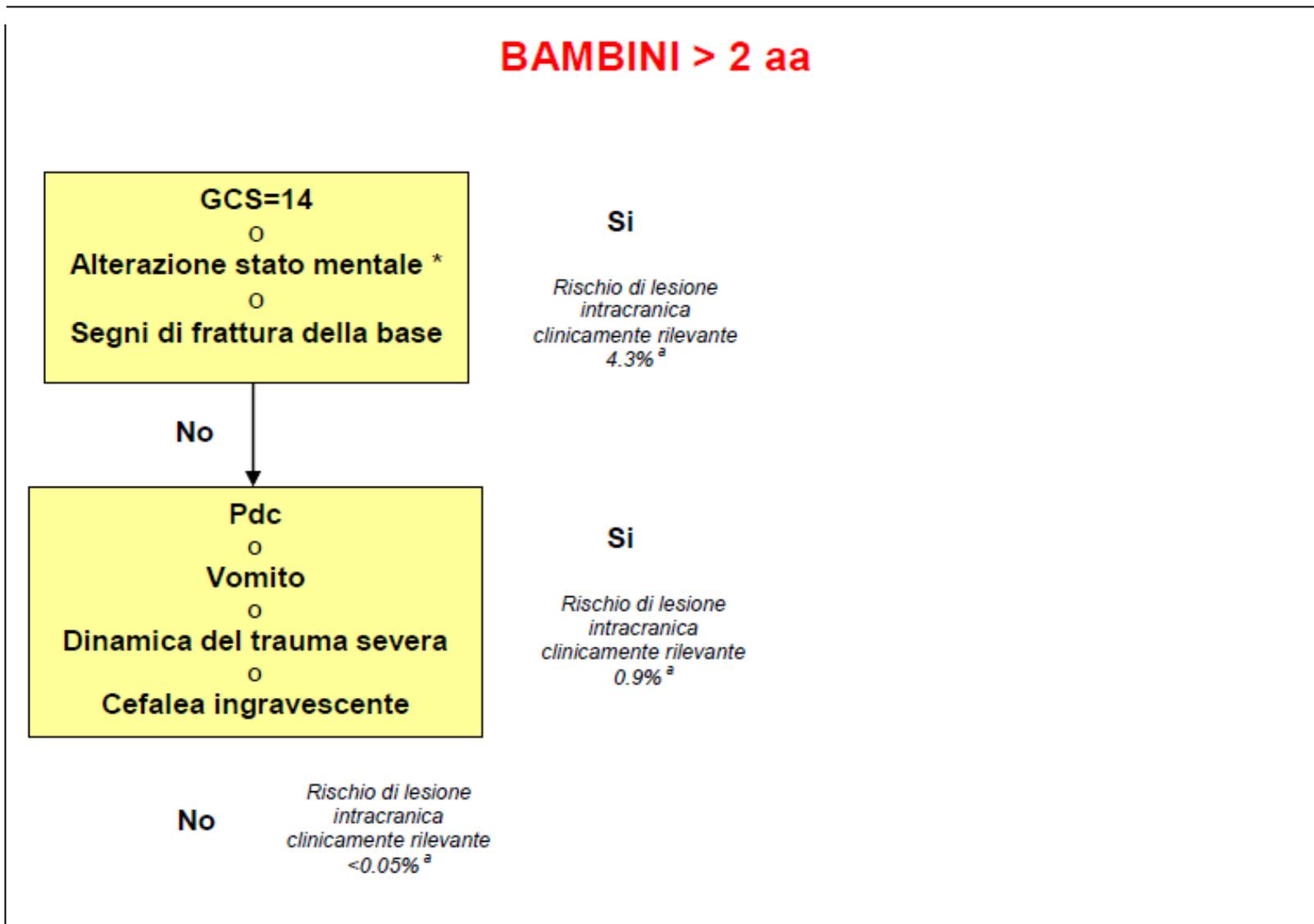
### BAMBINI < 2 aa





## PECARN CDR e rischi di lesione intracranica

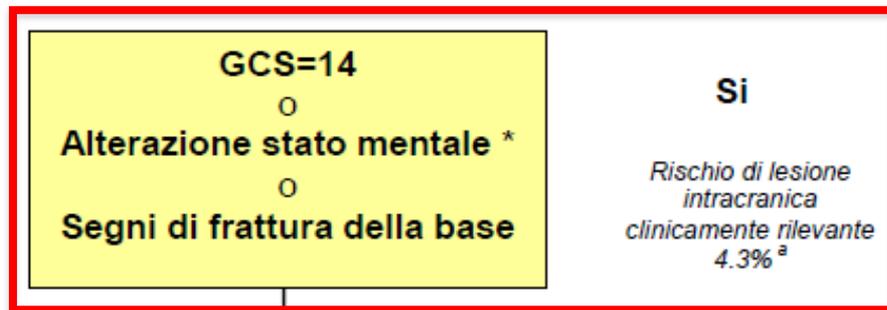
### BAMBINI > 2 aa



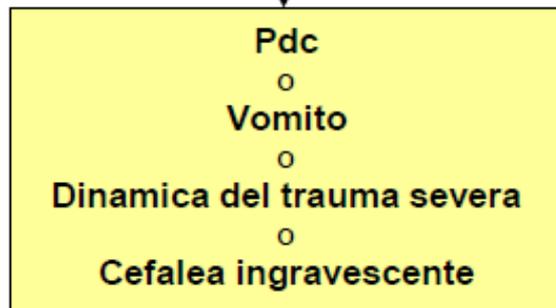


## PECARN CDR e rischi di lesione intracranica

### BAMBINI > 2 aa



No



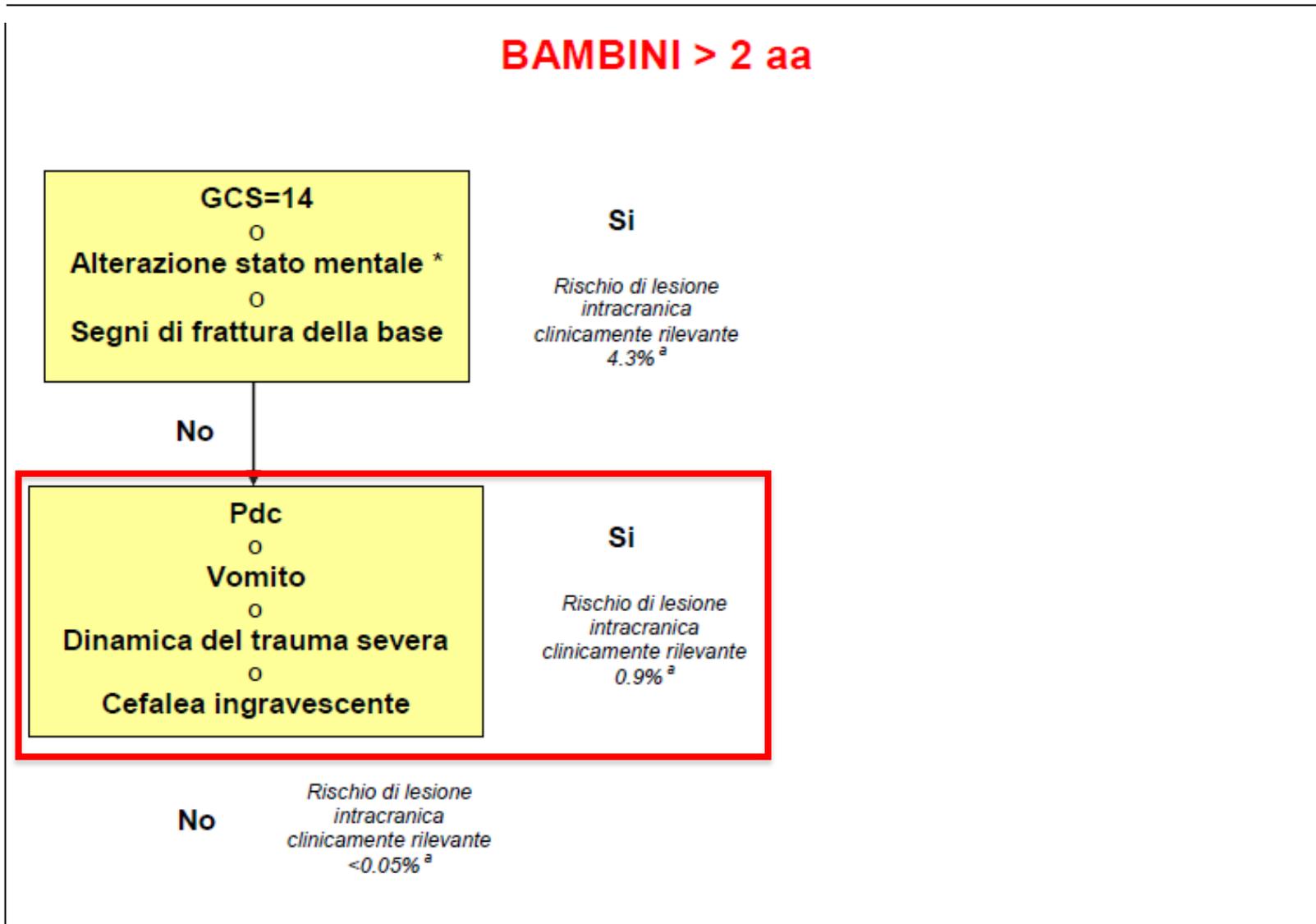
No

*Rischio di lesione intracranica clinicamente rilevante <0.05%<sup>a</sup>*



## PECARN CDR e rischi di lesione intracranica

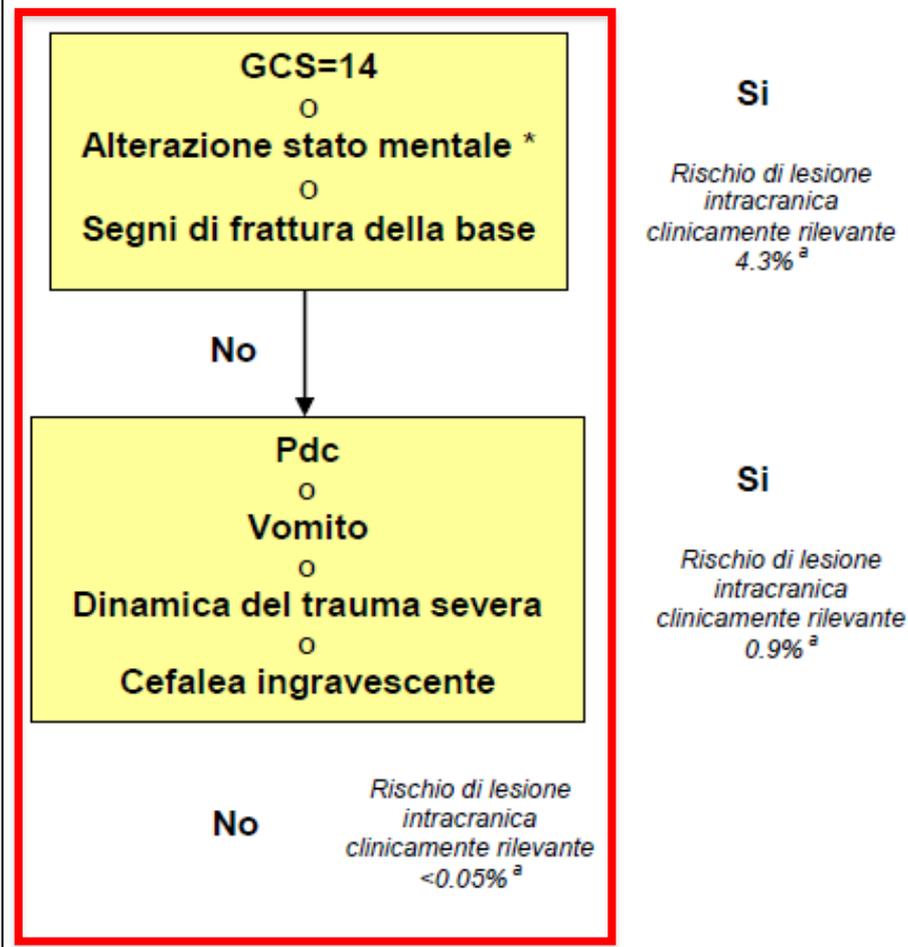
### BAMBINI > 2 aa





## PECARN CDR e rischi di lesione intracranica

### BAMBINI > 2 aa





### 3. Predittori clinici di lesione intracranica

#### Raccomandazioni

✓ I predittori di lesione intracranica devono essere valutati in rapporto all'età (<2 anni vs> 2 anni)

< 2 anni	> 2 anni
▪ Perdita di coscienza	▪ Perdita di coscienza
▪ Alterazione dello stato di coscienza	▪ Alterazione dello stato di coscienza
▪ Comportamento anomalo	▪ Vomiti ripetuti
▪ Ematoma dello scalpo parieto-occipitale	▪ Cefalea severa
▪ Frattura palpabile della volta	▪ Sospetta frattura della base
▪ Dinamica ad alta energia	▪ Dinamica ad alta energia

✓ E' raccomandato valutare tali predittori in combinazione, al fine di meglio determinare il rischio di TBI



## I quesiti clinici e le raccomandazioni

1. Prima valutazione e primi interventi all' arrivo in Pronto Soccorso
2. Classificazione di gravità
3. Predittori clinici di lesione intracranica nel bambino con trauma cranico minore
- 4. Indicazioni alla TC**
5. Indicazioni all' osservazione clinica
6. Indicazioni alla radiografia (rx) del cranio
7. Indicazioni all' ecografia
8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”





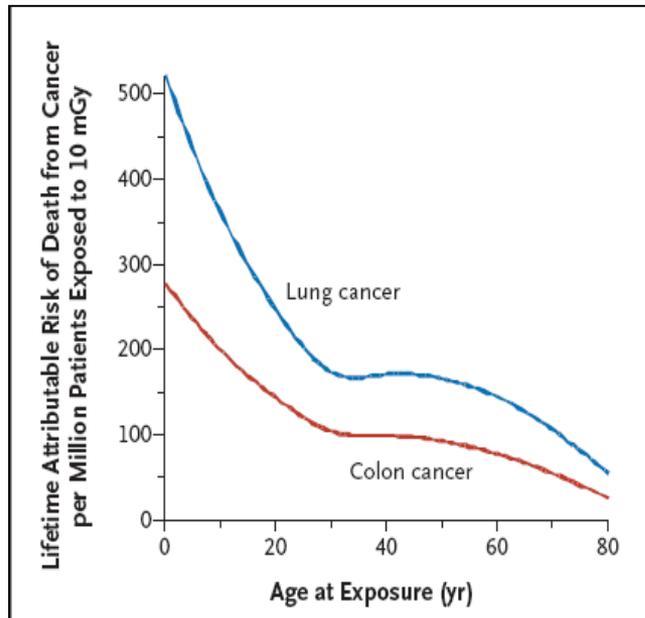
### BACKGROUND

- ✓ La TC cerebrale costituisce il **gold standard** per la diagnosi in acuto di lesione intracranica post-traumatica e la pronta disponibilità di tale esame ha nettamente migliorato la capacità diagnostica in tal senso
- ✓ Il crescente uso di TC cerebrale si è però accompagnato a una crescente preoccupazione sul **rischio radiante**, a cui i bambini sono particolarmente esposti (*maggior sensibilità dei propri tessuti alle radiazioni e lunga aspettativa di vita nella quale il danno oncogeno da radiazione può esprimersi con dimostrata maggiore incidenza di leucemie, tumori cerebrali e altri tumori solidi*)

# Computed Tomography — An Increasing Source of Radiation Exposure

David J. Brenner, Ph.D., D.Sc., and Eric J. Hall, D.Phil., D.Sc.

N Engl J Med 2007;357:2277-84.



**Figure 4.** Estimated Dependence of Lifetime Radiation-Induced Risk of Cancer on Age at Exposure for Two of the Most Common Radiogenic Cancers.

Cancer risks decrease with increasing age both because children have more years of life during which a potential cancer can be expressed (latency periods for solid tumors are typically decades) and because growing children are inherently more radiosensitive, since they have a larger proportion of dividing cells. These risk estimates, applicable to a Western population, are from a 2005 report by the National Academy of Sciences<sup>25</sup> and are ultimately derived from studies of the survivors of the atomic bombings. The data have been averaged according to sex.

# Cancer risk in 680 000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians

 OPEN ACCESS

*BMJ 2013*

## What is already known on this topic

CT scanning rates have risen substantially since the 1980s. Although large doses of ionising radiation are known to cause cancer, there is uncertainty about the risks following the lower doses from CT scans (5-50 mGy per organ)

A recent study of 180 000 young people exposed to CT scans in the United Kingdom found an increasing risk of leukaemia and brain cancer with increasing radiation dose

## What this study adds

Among 680 000 Australians exposed to a CT scan when aged 0-19 years, cancer incidence was increased by 24% (95% confidence interval 20% to 29%) compared with the incidence in over 10 million unexposed people. The proportional increase in risk was evident at short intervals after exposure and was greater for persons exposed at younger ages

By 31 December 2007, with an average follow-up of 9.5 years after exposure, the absolute excess cancer incidence rate was 9.38 per 100 000 person years at risk

Incidence rates were increased for most individual types of solid cancer, and for leukaemias, myelodysplasias, and some other lymphoid cancers

## Pediatric Traumatic Brain Injury and Radiation Risks: A Clinical Decision Analysis

Kara E. Hennelly, MD<sup>1</sup>, Rebekah Mannix, MD, MPH<sup>1</sup>, Lise E. Nigrovic, MD, MPH<sup>1</sup>, Lois K. Lee, MD, MPH<sup>1</sup>, Kimberly M. Thompson, ScD<sup>3</sup>, Michael C. Monuteaux, ScD<sup>1</sup>, Mark Proctor, MD<sup>2</sup>, and *et al.*<sup>1</sup>

*J Pediatr* 2013; 162:392-7

**Objective** To determine the optimal imaging strategy for young children with minor head injury considering health-related quality of life and radiation risk. In children with minor head trauma, the risk of missing a clinically important traumatic brain injury (ciTBI) must be weighed against the risk of radiation-induced malignancy from computed tomography (CT) to assess impact on public health.

**Study design** We included children <2 years old with minor blunt head trauma defined by a Glasgow Coma Scale score of 14-15. We used decision analysis to model a CT-all versus no-CT strategy and assigned values to clinical outcomes based on a validated health-related quality of life scale: (1) baseline health; (2) non-ciTBI; (3) ciTBI without neurosurgery, death, or intubation; and (4) ciTBI with neurosurgery, death, or intubation >24 hours with probabilities from a prospective study of 10 000 children. Sensitivity analysis determined the optimal management strategy over a range of ciTBI risk.

**Results** The no-CT strategy resulted in less risk with the expected probability of a ciTBI of 0.9%. Sensitivity analysis for the probability of ciTBI identified 4.8% as the threshold above which CT all becomes the preferred strategy and shows that the threshold decreases with less radiation. The CT all strategy represents the preferred approach for children identified as high-risk.

**Conclusion** Among children <2 years old with minor head trauma, the no-CT strategy is preferable for those at low risk, reserving CT for children at higher risk. (*J Pediatr* 2013;162:392-7).



### Considerazioni

- ✓ E' indiscutibile che il rapporto costo-beneficio di una TC cerebrale vada misurato esclusivamente in rapporto al rischio immediato di TBI quando tale rischio è molto alto come si verifica nei traumi maggiori (rischio >20%) in cui la TC cerebrale è sempre indicata.
- ✓ Al contrario quando tale rischio è basso, **il rapporto rischio beneficio va valutato con una prospettiva a lungo termine** nella quale la qualità di vita globale, quindi anche futura, del bambino deve essere considerata.



### Raccomandazioni

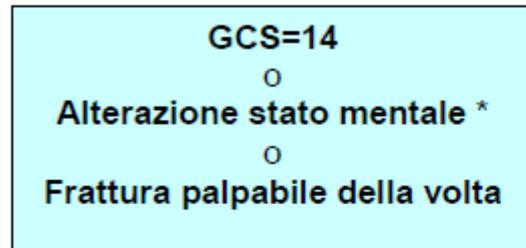
- ✓ Nel richiedere una TC cerebrale, ricordare che l'obiettivo non è il riscontro di una qualunque lesione radiologica, bensì il riscontro di una lesione il cui riconoscimento influisce sulle successive decisioni cliniche (= clinicamente significativa)
- ✓ In un bambino con trauma cranico maggiore la TC è sempre raccomandata in considerazione dell'alto rischio di TBI clinicamente significativa. Essa è da eseguire preferibilmente entro la prima ora dal trauma



### Raccomandazioni

- ✓ Per l' esecuzione della TC nel bambino con trauma cranico minore, l' indicazione ad eseguire TC varia in relazione al rischio di lesione stimabile sulla base dei predittori clinici individuati.
- ✓ A tal fine è fortemente consigliato seguire l' algoritmo PECARN modificato privilegiando l' osservazione clinica come primo approccio nei bambini a rischio intermedio

## BAMBINI < 2 aa

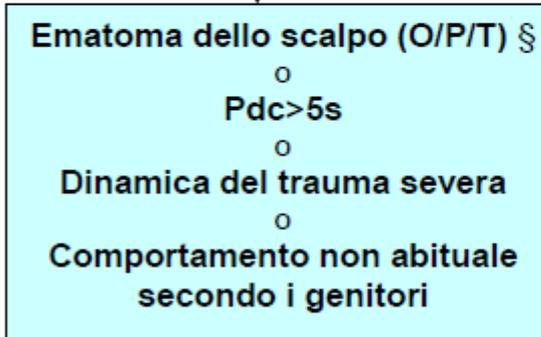


Si

**TC raccomandata**

Rischio di lesione  
intracranica  
 clinicamente rilevante  
 4.4%<sup>a</sup>

No



Si

**1) Osservazione clinica privilegiata**

**2) TC raccomandata se**

- Segni/sintomi multipli vs reperti isolati
- Peggioramento segni/sintomi durante l'osservazione in PS

*Nelle scelte decisionali intervengono anche:*

- Esperienza del medico che ha in carico il bambino
- Preferenza dei genitori

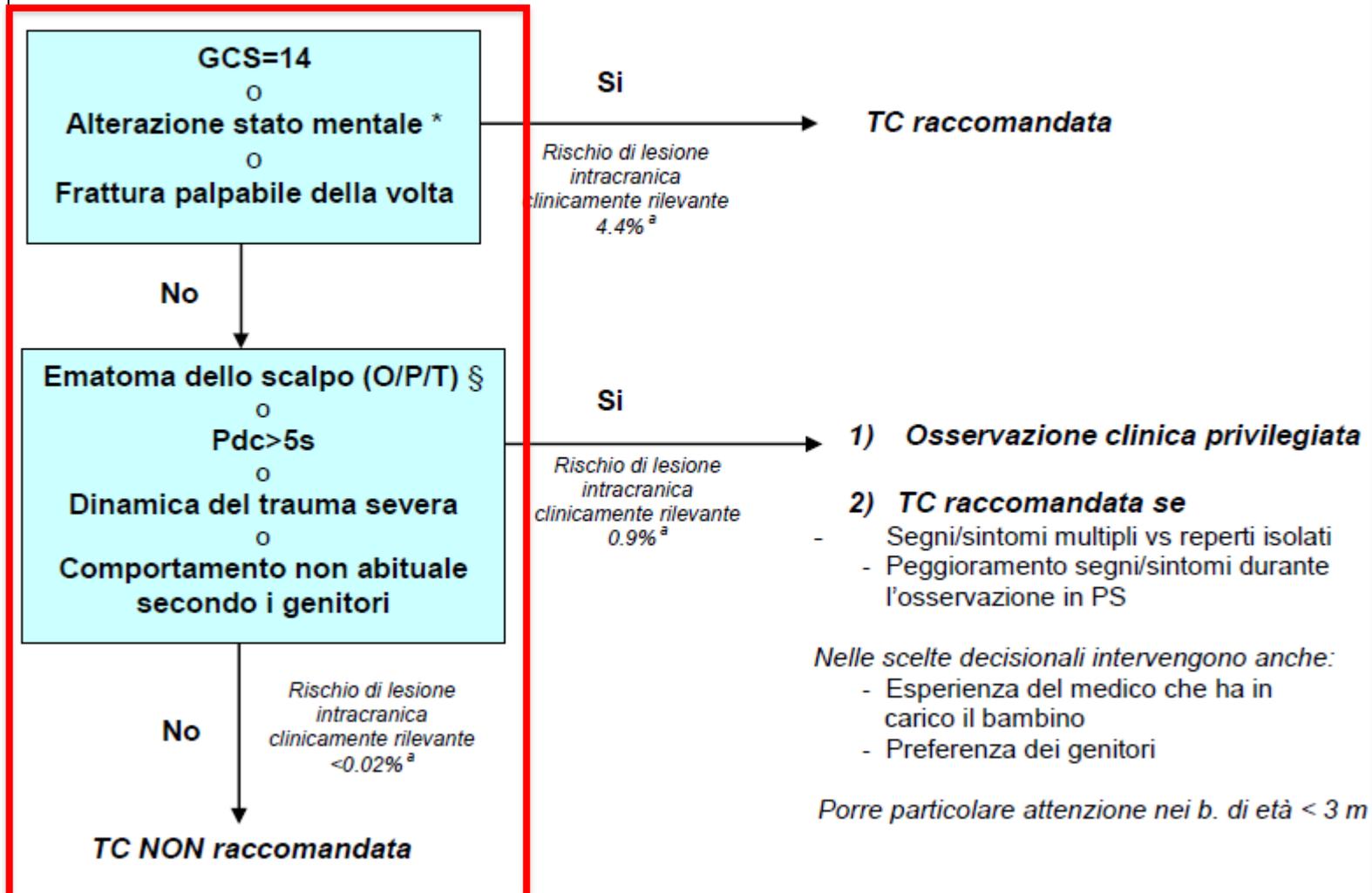
*Porre particolare attenzione nei b. di età < 3 m*

No

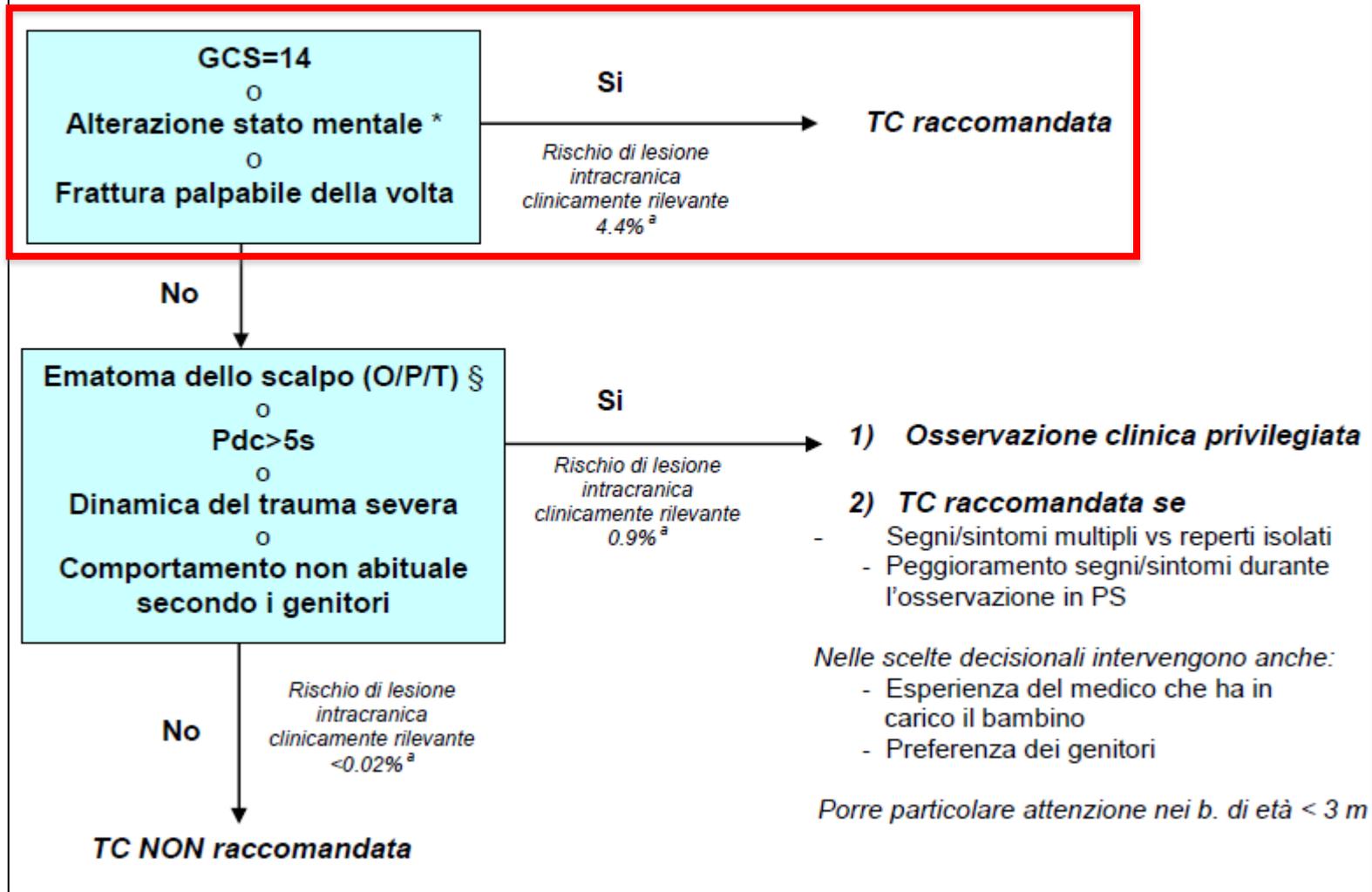
Rischio di lesione  
intracranica  
 clinicamente rilevante  
 <0.02%<sup>a</sup>

**TC NON raccomandata**

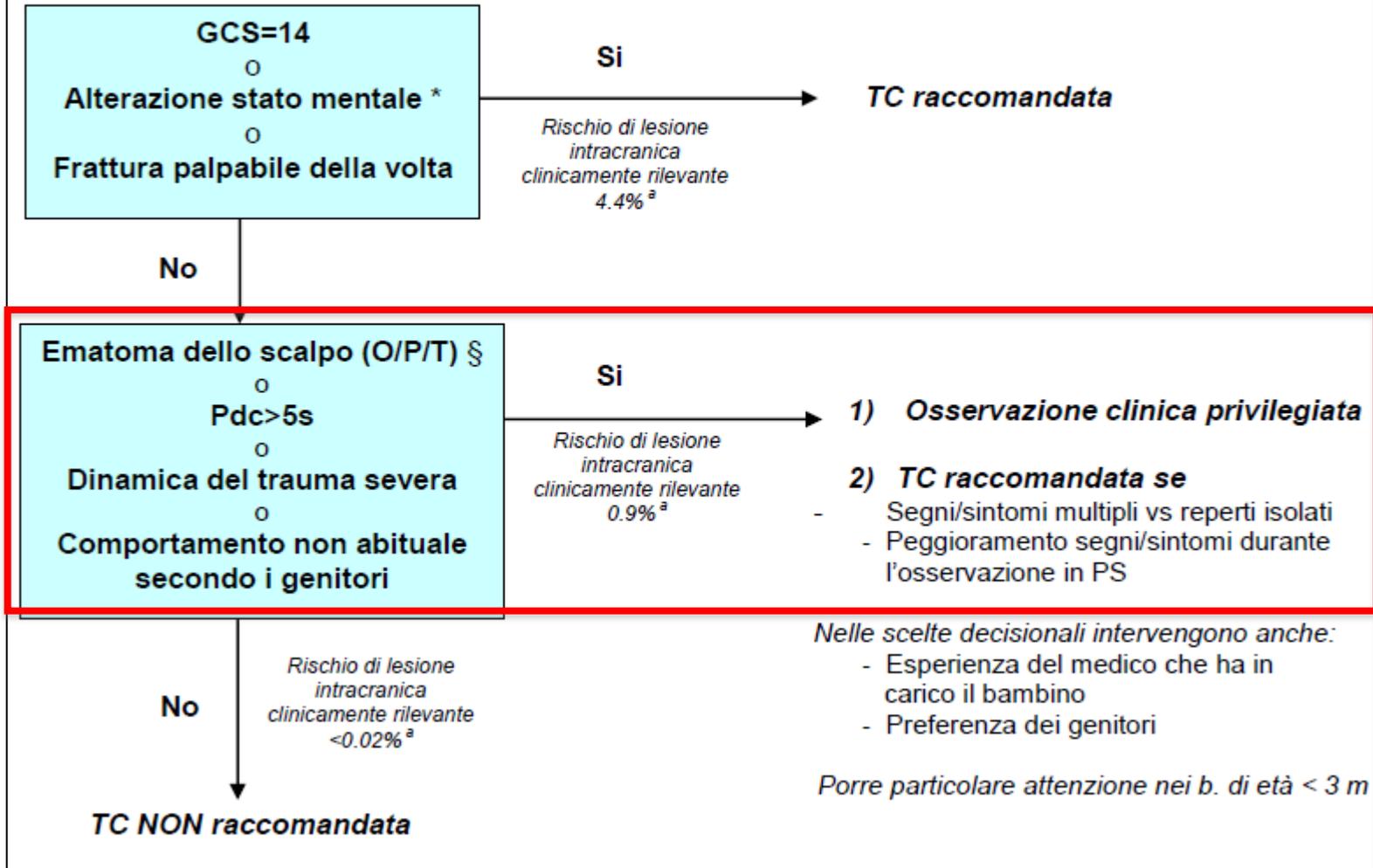
## BAMBINI < 2 aa



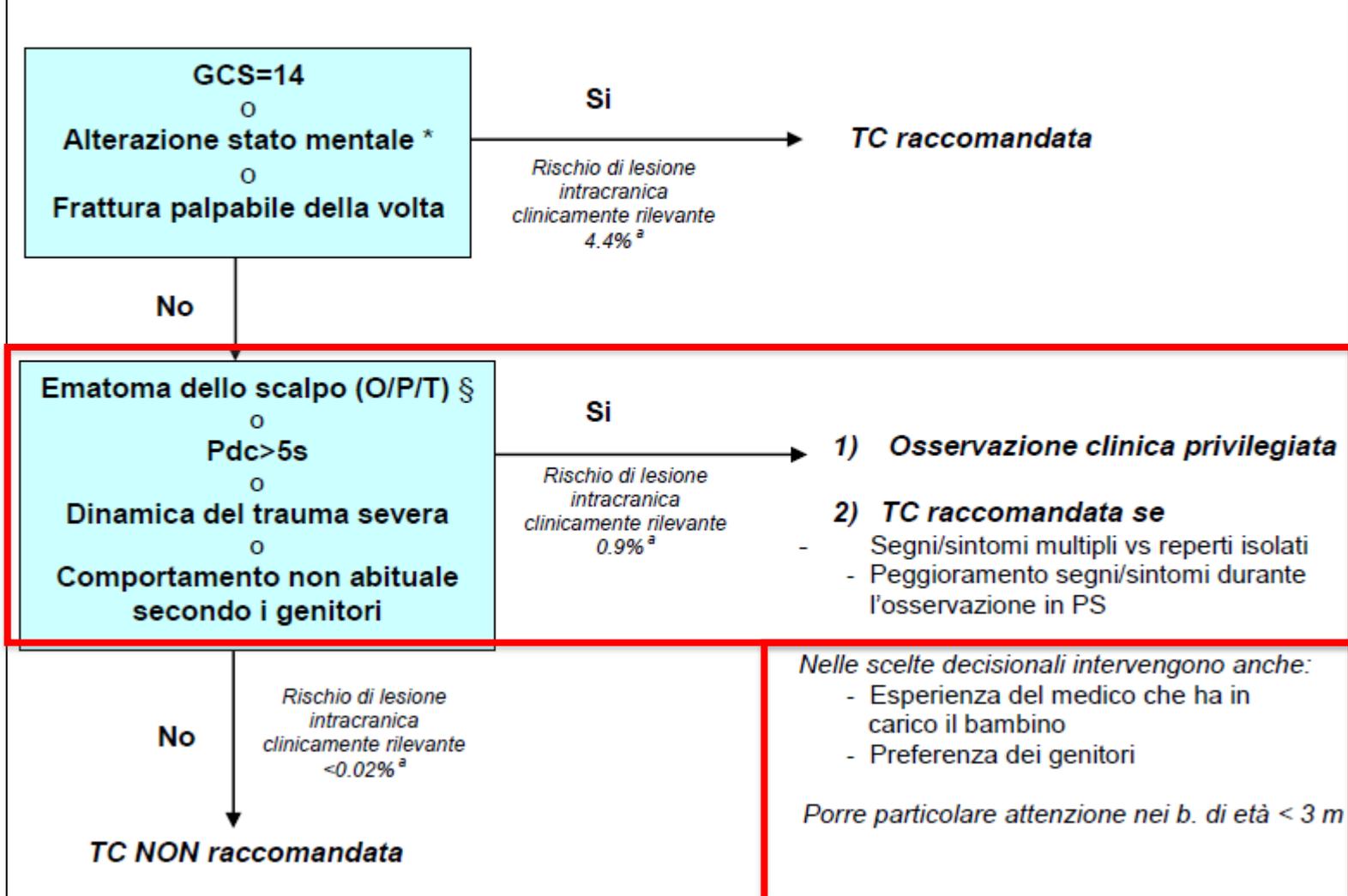
## BAMBINI < 2 aa



## BAMBINI < 2 aa



## BAMBINI < 2 aa



## Risk of Traumatic Brain Injuries in Children Younger than 24 Months With Isolated Scalp Hematomas

Peter S. Dayan, MD, MSc; James F. Holmes, MD, MPH; Sara Schutzman, MD; Jeffrey Schunk, MD; Richard Lichenstein, MD; Lillian A. Foerster, MD; John Hoyle Jr, MD; Shireen Atabaki, MD, MPH; Michelle Miskin, MS; David Wisner, MD; SallyJo Zuspan, RN, MSN; Nathan Kuppermann, MD, MPH; for the Traumatic Brain Injury Study Group of the Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN)\*

**Ann Emerg Med 2014**

### *What question this study addressed*

This secondary analysis of a multicenter study of 10,569 children younger than 24 months reported the prevalence of clinically important traumatic brain injuries after minor blunt head trauma in children with isolated scalp hematomas.

### *What this study adds to our knowledge*

Two thousand nine hundred ninety eight children had isolated scalp hematomas, and 0.4% had clinically important traumatic brain injuries, with none requiring neurosurgery. Higher risk was associated with age younger than 6 months and larger temporal or parietal scalp hematomas.

### *How this is relevant to clinical practice*

Clinicians may consider observation in place of imaging studies in young children with isolated scalp hematomas after minor blunt head trauma.

## BAMBINI > 2 aa

GCS=14  
○  
Alterazione stato mentale \*  
○  
Segni di frattura della base

Si

TC raccomandata

Rischio di lesione  
intracranica  
 clinicamente rilevante  
 4.3%<sup>a</sup>

No

Pdc  
○  
Vomito  
○  
Dinamica del trauma severa  
○  
Cefalea ingravescente

Si

1) Osservazione clinica privilegiata

2) TC raccomandata se

Rischio di lesione  
intracranica  
 clinicamente rilevante  
 0.9%<sup>a</sup>

- Segni/sintomi multipli vs reperti isolati
- Peggioramento segni/sintomi durante l'osservazione in PS

No

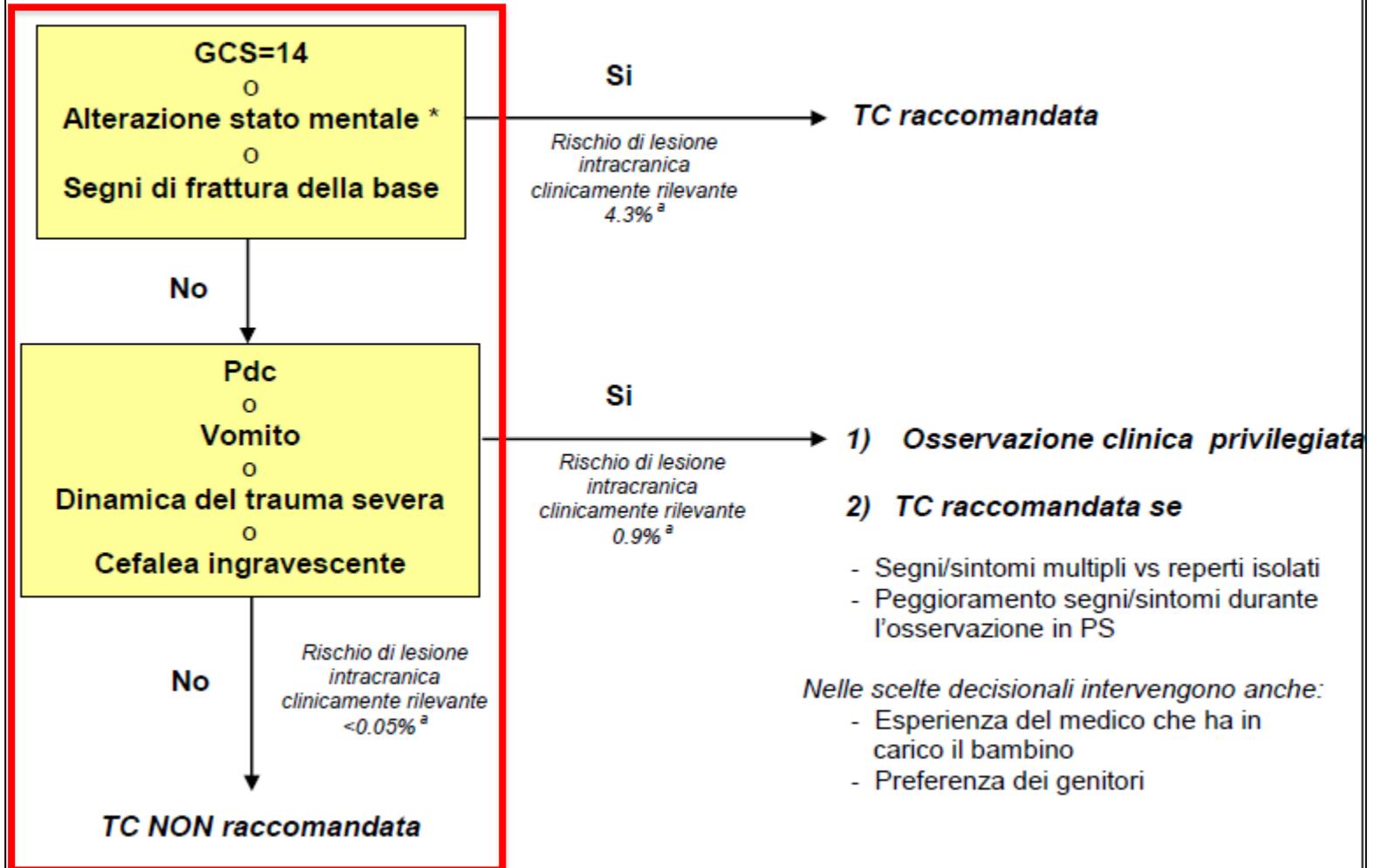
Rischio di lesione  
intracranica  
 clinicamente rilevante  
 <0.05%<sup>a</sup>

Nelle scelte decisionali intervengono anche:

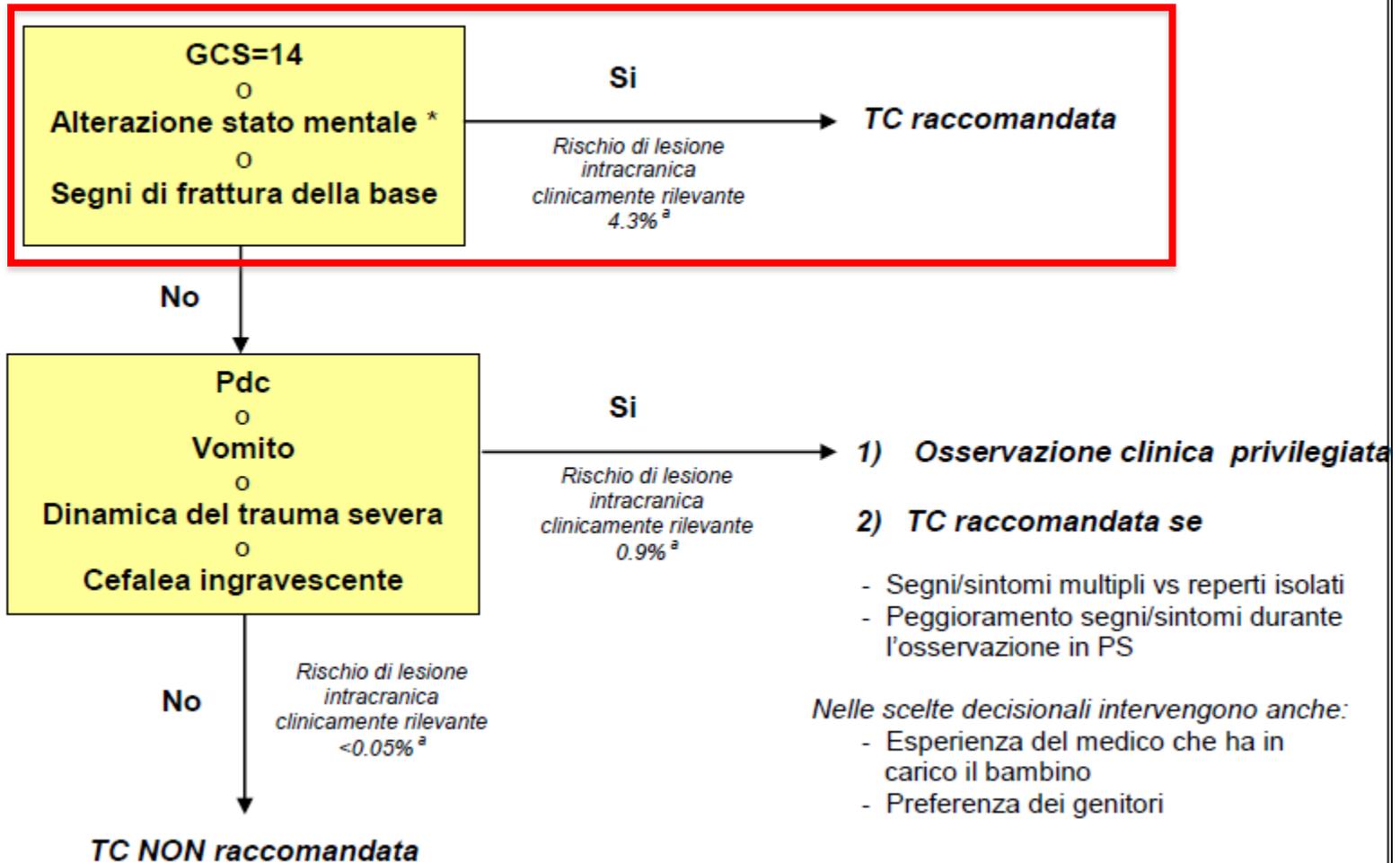
- Esperienza del medico che ha in carico il bambino
- Preferenza dei genitori

TC NON raccomandata

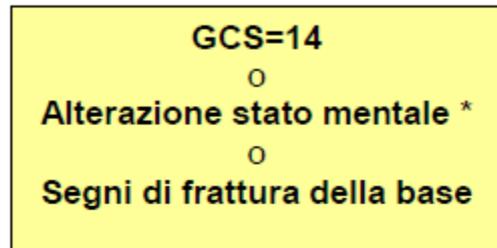
## BAMBINI > 2 aa



## BAMBINI > 2 aa



## BAMBINI > 2 aa

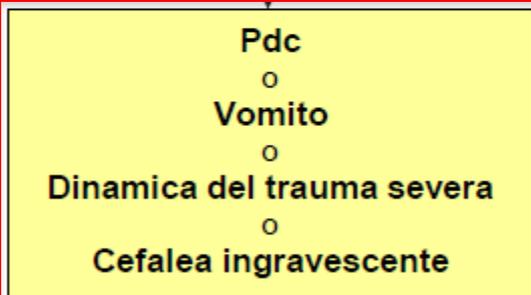


Si

TC raccomandata

Rischio di lesione  
intracranica  
 clinicamente rilevante  
 4.3%<sup>a</sup>

No



Si

1) Osservazione clinica privilegiata

2) TC raccomandata se

- Segni/sintomi multipli vs reperti isolati
- Peggioramento segni/sintomi durante l'osservazione in PS

No

Rischio di lesione  
intracranica  
 clinicamente rilevante  
 <0.05%<sup>a</sup>

TC NON raccomandata

Nelle scelte decisionali intervengono anche:

- Esperienza del medico che ha in carico il bambino
- Preferenza dei genitori

## BAMBINI > 2 aa

GCS=14  
○  
Alterazione stato mentale \*  
○  
Segni di frattura della base

Si

TC raccomandata

Rischio di lesione  
intracranica  
 clinicamente rilevante  
 4.3%<sup>a</sup>

No

Pdc  
○  
Vomito  
○  
Dinamica del trauma severa  
○  
Cefalea ingravescente

Si

1) Osservazione clinica privilegiata

2) TC raccomandata se

- Segni/sintomi multipli vs reperti isolati
- Peggioramento segni/sintomi durante l'osservazione in PS

Rischio di lesione  
intracranica  
 clinicamente rilevante  
 0.9%<sup>a</sup>

No

Rischio di lesione  
intracranica  
 clinicamente rilevante  
 <0.05%<sup>a</sup>

TC NON raccomandata

Nelle scelte decisionali intervengono anche:

- Esperienza del medico che ha in carico il bambino
- Preferenza dei genitori

# Association of Traumatic Brain Injuries With Vomiting in Children With Blunt Head Trauma

Peter S. Dayan, MD, MSc; James F. Holmes, MD, MPH; Shireen Atabaki, MD, MPH; John Hoyle Jr, MD; Michael G. Tunik, MD; Richard Lichenstein, MD; Elizabeth Alpern, MD, MSCE; Michelle Miskin, MS; Nathan Kuppermann, MD, MPH; for the Traumatic Brain Injury Study Group of the Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN)\*

**Ann Emerg Med 2014**

## *What question this study addressed*

Riduci documento in scala

This secondary analysis of a multicenter study of 42,112 children compared the prevalence of clinically important traumatic brain injury after minor blunt head trauma in children with isolated vomiting with that of children with nonisolated vomiting.

## *What this study adds to our knowledge*

Five thousand three hundred ninety-two children had vomiting, and 0.2% of the 815 with isolated vomiting had clinically important traumatic brain injury versus 2.5% of the 4,577 with nonisolated vomiting.

## *How this is relevant to clinical practice*

Clinicians may consider observation in place of imaging studies in children with vomiting as the sole risk factor after minor blunt head trauma.



## Suggested PECARN TC algorithm

✓ The algorithmic approach proposed in the study is likely to gain wide acceptance for management of head-injured children given its scientific rigor and easy to use

*Klig JE, Kaplan CP, Curr Opin Ped 2010*

✓ The rules my might not be perfect, but represent the best current scientific evidence

*Parkin PC, Maguire JR, Lancet 2009*

*Kupperman N, Lancet, September 12, 2009*

**ORIGINAL RESEARCH CONTRIBUTION**

# Implementation of Adapted PECARN Decision Rule for Children With Minor Head Injury in the Pediatric Emergency Department

Silvia Bressan, MD, Sabrina Romanato, MD, Teresa Mion, MD, Stefania Zanconato, MD, and Liviana Da Dalt, MD

	<b>POST (356)</b>	<b>PRE (288)</b>
Aderenza	93 %	99%
Soddisfazione	96 %	51 %
TAC eseguita	8.4 % (30)	7.3 % (21)
Lesioni intracraniche significative	0.8% (3)	0.7 % (2)
Ritorni in PS	1.4 % (5)	2.4 % (7)



## ORIGINAL RESEARCH CONTRIBUTION

# Implementation of Adapted PECARN Decision Rule for Children With Minor Head Injury in the Pediatric Emergency Department

Silvia Bressan, MD, Sabrina Romanato, MD, Teresa Mion, MD, Stefania Zanconato, MD, and Liviana Da Dalt, MD

	<b>POST (356)</b>	<b>PRE (288)</b>
Aderenza	93 %	99 %
Soddisfazione	96 %	51 %
TAC eseguita	8.4 % (30)	7.3 % (21)
Lesioni intracraniche significative	0.8% (3)	0.7 % (2)
Ritorni in PS	1.4 % (5)	2.4 % (7)



Sicurezza	100 % (3/3)
Efficacia	92 % (326/353)



Patient without TBI who did not receive a CT scan

# Pediatric Emergency Care Applied Research Network head injury clinical prediction rules are reliable in practice

Deborah Schonfeld,<sup>1,2</sup> Silvia Bressan,<sup>3</sup> Liviana Da Dalt,<sup>3</sup> Mira N Henien,<sup>1</sup>  
Jill A Winnett,<sup>1</sup> Lise E Nigrovic<sup>1</sup>

**Arch Dis Child 2014**

*Results:* During the study period, we included 2439 children (91% of eligible patients), of which 959 (39%) were < 2 years of age and 1439 (59%) were male. Of the study patients, 373 (15%) had a CT performed, 69 (3%) had traumatic findings on their CT, and 19 (0.8%) had a clinically important TBI. None of the children with a clinically important TBI were classified as low risk [sensitivity 100%; 95% confidence interval.(CI) 83.2-100%, specificity 55%, 95% CI 52.5-56.6%, and negative predictive value (NPV) 100%, 95% CI 99.6%-100].

*Conclusions:* In our external validation, the age-based PECARN TBI prediction rules accurately identified children at very low risk for a clinically significant TBI and can be used to assist CT decision-making for children with minor blunt head trauma.



## I quesiti clinici e le raccomandazioni

1. Prima valutazione e primi interventi all' arrivo in Pronto Soccorso
2. Classificazione di gravità
3. Predittori clinici di lesione intracranica nel bambino con trauma cranico minore
4. Indicazioni alla TC
5. **Indicazioni all' osservazione clinica**
6. Indicazioni alla radiografia (rx) del cranio
7. Indicazioni all' ecografia
8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”





## 5. Indicazioni all'osservazione clinica

- ✓ L'osservazione clinica è risultata una strategia efficace nel ridurre il ricorso alla TC nei bambini con trauma cranico minore

**The Effect of Observation on Cranial Computed Tomography Utilization for Children After Blunt Head Trauma**

Lise E. Nigrovic, Jeff E. Schunk, Adele Foerster, Arthur Cooper, Michelle Miskin, Shireen M. Atabaki, John Hoyle, Peter S. Dayan, James F. Holmes, Nathan Kuppermann and the Traumatic Brain Injury Group for the Pediatric Emergency Care Applied Research Network

*Pediatrics* 2011;127;1067; originally published online May 9, 2011;

DOI: 10.1542/peds.2010-3373



## 5. Indicazioni all'osservazione clinica

- ✓ Da uno studio retrospettivo condotto da Zebrack su una coorte di 6.477 pazienti di età compresa tra 0 e 18 anni ammessi in un'unità di osservazione breve nell'arco di due anni la diagnosi di trauma cranico chiuso è risultata tra quelle cui è corrisposto un miglior esito nelle dimissioni effettuate entro le 24 ore (media 13,3 ore)

**The Pediatric Hybrid Observation Unit: An Analysis of 6477 Consecutive Patient Encounters**

Michelle Zebrack, Howard Kadish and Douglas Nelson

*Pediatrics* 2005;115:e535

DOI: 10.1542/peds.2004-0391



## 5. Indicazioni all'osservazione clinica

- ✓ Due studi condotti nel Nord Europa pubblicati nel 2006, hanno comparato le due strategie – TC precoce vs Osservazione – concludendo che non vi sono differenze in termini di esiti

BMJ

Medical outcome after immediate computed tomography or admission for observation in patients with mild head injury: randomised controlled trial

Jean-Luc af Geijerstam, Sven Oredsson, Mona Britton, for the OCTOPUS Study Investigators

BMJ, doi:10.1136/bmj.38918.669317.4F (published 8 August 2006)

Immediate computed tomography or admission for observation after mild head injury: cost comparison in randomised controlled trial

Anders Norlund, Lars-Åke Marké, Jean-Luc af Geijerstam, Sven Oredsson, Mona Britton, for the OCTOPUS Study Investigators

BMJ, doi:10.1136/bmj.38918.659120.4F (published 8 August 2006)



## 5. Indicazioni all'osservazione clinica

- ✓ Un recente studio osservazionale-prospettico condotto da Schonfeld su una popolazione di 1.381 bambini, 509 dei quali (37%) di età < 2 anni ha dimostrato che la strategia dell'osservazione clinica riduce la richiesta di TC nei bambini con TCM indipendentemente dalla categoria di rischio e che tale riduzione risulta essere direttamente proporzionale al periodo di osservazione

PEDIATRICS/ORIGINAL RESEARCH

### Effect of the Duration of Emergency Department Observation on Computed Tomography Use in Children With Minor Blunt Head Trauma

Deborah Schonfeld, MD; Brianna M. Fitz, BA; Lise E. Nigrovic, MD, MPH

*Annals of Emergency Medicine, 2013*



*An initiative of the ABIM Foundation*

American Academy of Pediatrics

DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™



3

**Computed tomography (CT) scans are not necessary in the immediate evaluation of minor head injuries; clinical observation/Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN) criteria should be used to determine whether imaging is indicated.**

Minor head injuries occur commonly in children and adolescents. Approximately 50% of children who visit hospital emergency departments with a head injury are given a CT scan, many of which may be unnecessary. Unnecessary exposure to x-rays poses considerable danger to children including increasing the lifetime risk of cancer because a child's brain tissue is more sensitive to ionizing radiation. Unnecessary CT scans impose undue costs to the health care system. Clinical observation prior to CT decision-making for children with minor head injuries is an effective approach.



## 5. Indicazioni all'osservazione clinica

- ✓ Una ricerca condotta da Karpas nel 2013 ha dimostrato che la scelta dell'osservazione clinica è anche in accordo con la scelta della maggior parte dei genitori, opportunamente informati

[Pediatr Emerg Care. 2013 Jan;29\(1\):30-5. doi: 10.1097/PEC.0b013e31827b5090.](#)

**Which management strategy do parents prefer for their head-injured child: immediate computed tomography scan or observation?**

[Karpas A<sup>1</sup>, Finkelstein M, Reid S.](#)



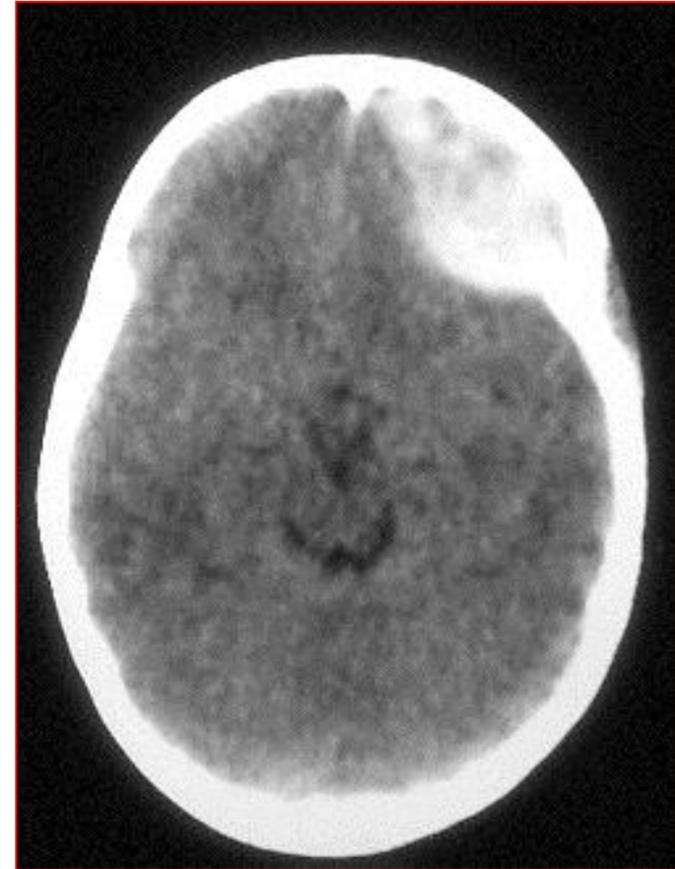
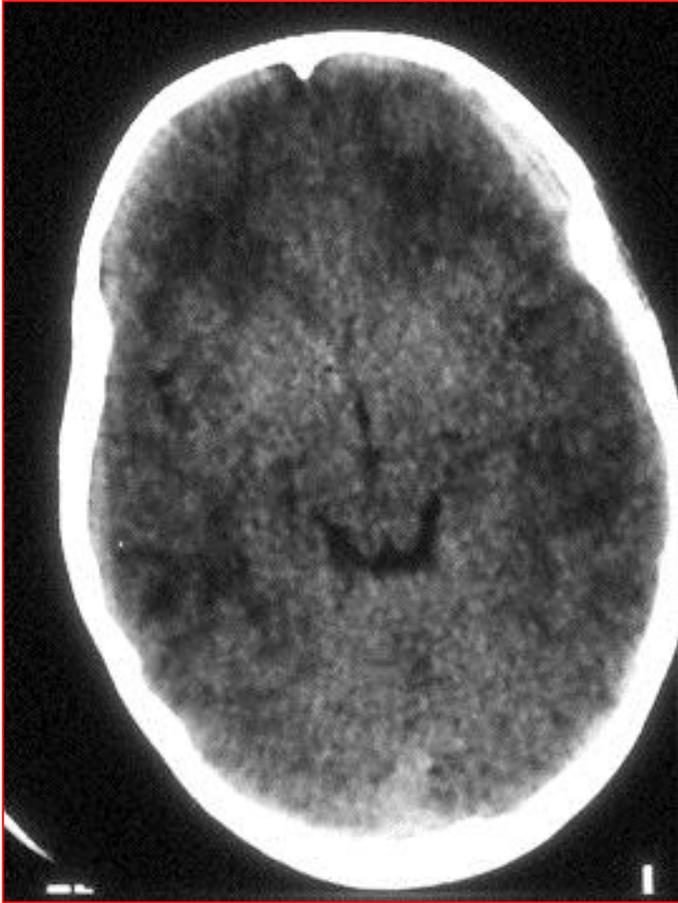
## ***5. Indicazioni all'osservazione clinica***

---

- ✓ **L'osservazione clinica è raccomandata in altre due categorie di bambini con TCM :**
  - **quelli sottoposti a TC con evidenza di lesione endocranica tale da non richiedere l'intervento NCH ma meritevole di monitoraggio clinico sul quale basare le decisioni successive**
  - **quelli sottoposti a TC precocemente per la presenza di predittori clinici di alto rischio qualora l'esame risulti normale ma la sintomatologia clinica non si sia ancora risolta**



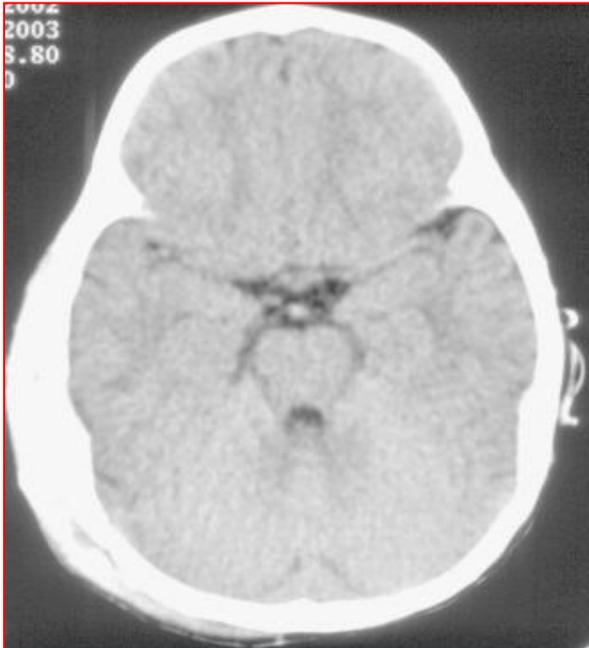
## *5. Indicazioni all'osservazione clinica*



6 ore dopo



## 5. Indicazioni all'osservazione clinica



**3 ore dopo**



## **5. Indicazioni all'osservazione clinica**

---

### **Raccomandazioni**

- ✓ **L'osservazione clinica rappresenta una strategia efficace nei bambini con Trauma Cranico Minore a rischio intermedio di lesione stimabile attraverso l'algoritmo PECARN modificato**
- ✓ **Il setting pediatrico costituisce l'ambito ideale a condurre un'osservazione intensiva per 6-24 ore nei bambini con trauma cranico minore**
- ✓ **L'osservazione deve essere particolarmente 'intensiva' nelle prime 6 ore dopo il trauma e deve essere protratta fino ad almeno 4-6 ore dopo la completa stabilizzazione clinica**



# 5. Indicazioni all'osservazione clinica

> 2 anni

GCS=14  
o  
Alterazione stato mentale \*  
o  
Segni di frattura della base

Si

TC raccomandata

Rischio di lesione intracranica clinicamente rilevante 4.3%<sup>a</sup>

No

Pdc  
o  
Vomito  
o  
Dinamica del trauma importante  
o  
Cefalea ingravescente

Si

• Osservazione clinica privilegiata

Rischio di lesione intracranica clinicamente rilevante 0.9%<sup>a</sup>

No

Rischio di lesione intracranica clinicamente rilevante <0.05%<sup>a</sup>

TC NON raccomandata

• TC raccomandata se

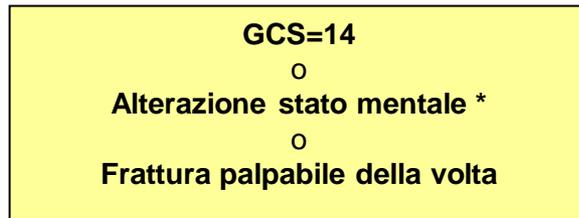
- Segni/sintomi multipli vs reperti isolati
- Peggioramento segni/sintomi durante l'osservazione in PS
- Nelle scelte decisionali intervengono anche:
- Esperienza del medico che ha in carico il bambino
- Preferenza dei genitori

\* = agitazione, sonnolenza, domande ripetitive, risposta rallentata nella comunicazione verbale  
capo colpito da un oggetto ad alto impatto/alta energia



## 5. Indicazioni all'osservazione clinica

**<2 anni**

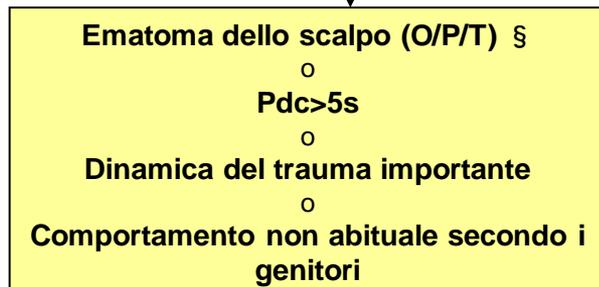


**Si**

*Rischio di lesione intracranica clinicamente rilevante 4.4%*

**TC raccomandata**

**No**



**Si**

*Rischio di lesione intracranica clinicamente rilevante 0.9%*

**• Osservazione clinica privilegiata**

**No**

*Rischio di lesione intracranica clinicamente rilevante <0.02%*

**TC NON raccomandata**

**• TC raccomandata se**

- Segni/sintomi multipli vs reperti isolati
- Peggioramento segni/sintomi durante l'osservazione in PS

**Nelle scelte decisionali intervengono anche:**

- Esperienza del medico che ha in carico il bambino
- Preferenza dei genitori

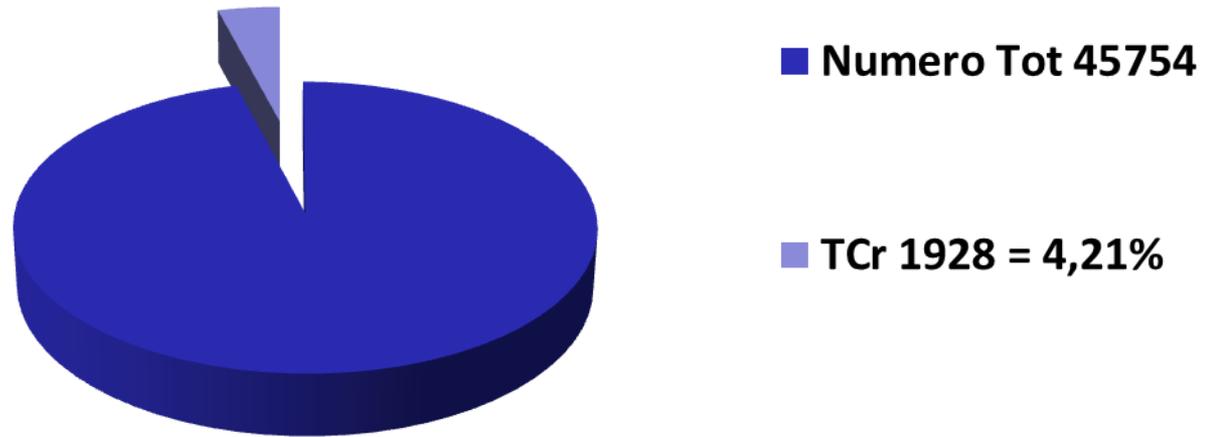
**Porre particolare attenzione nei b. di età < 3 m**

\* = agitazione, sonnolenza, domande ripetitive, risposta rallentata nella comunicazione verbale

§ = ematoma occipitale/parietale/temporale

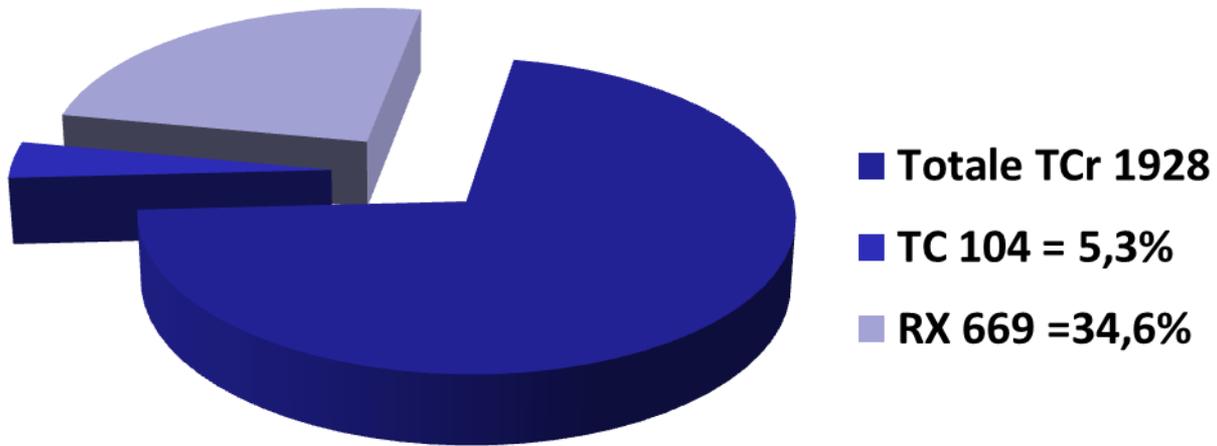


## Accessi per Trauma Cranico





**Esami radiologici**





FARE DI PIU'  
NON SIGNIFICA  
FARE MEGLIO



## I quesiti clinici e le raccomandazioni

1. Prima valutazione e primi interventi all' arrivo in Pronto Soccorso
2. Classificazione di gravità
3. Predittori clinici di lesione intracranica nel bambino con trauma cranico minore
4. Indicazioni alla TC
5. Indicazioni all' osservazione clinica
6. **Indicazioni alla radiografia (rx) del cranio**
7. Indicazioni all' ecografia
8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”





## 6. Indicazioni all'RX del cranio

### RX CRANIO

Frattura cranica aumenta la *likelihood* di lesione intracranica da 4 a 20 volte.

#### Pregi:

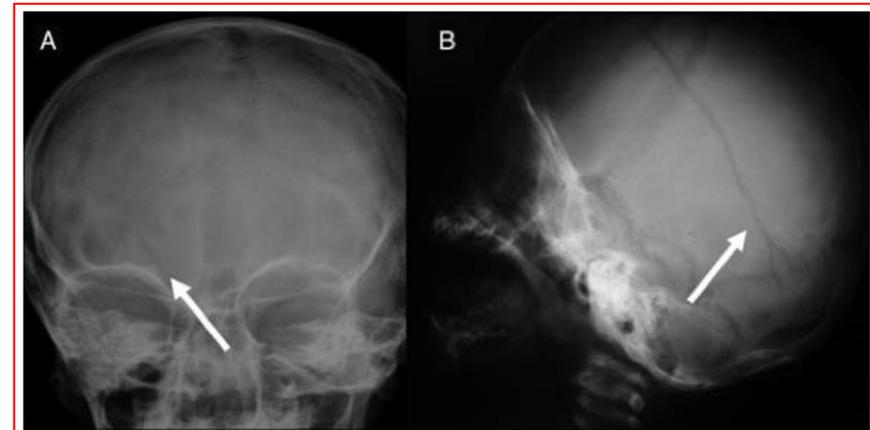
- No sedazione
- Dosi fino a 100 volte inferiori TC

#### Svantaggi:

- No informazioni ICI
- Sensibilità variabile 64-99%
- **Falsi positivi** per suture e canali vascolari
- Inadeguate per screening ICI: **30-50%** pazienti **con ICI non hanno frattura**

I segni esterni di traumatismo cranico rischio ICI 0.9% < 2 anni

Quayle KS, Pediatrics. 1997;99(5):E11  
Schutzman SA, Ann Emerg Med. 2001 Jan;37(1):65-74  
Mazonakis M, et al Pediatr Radiol. 2004;34:624-9  
Schnadower D, et al. Curr Opin Pediatr. 2007;19:258-64





## ***6. Indicazioni all'RX del cranio***

---

### **Raccomandazioni**

- ✓ **La radiografia del cranio non è raccomandata nel paziente con trauma cranico e sospetta frattura cranica o lesione intracranica**



## I quesiti clinici e le raccomandazioni

1. Prima valutazione e primi interventi all' arrivo in Pronto Soccorso
2. Classificazione di gravità
3. Predittori clinici di lesione intracranica nel bambino con trauma cranico minore
4. Indicazioni alla TC
5. Indicazioni all' osservazione clinica
6. Indicazioni alla radiografia (rx) del cranio
- 7. Indicazioni all' ecografia**
8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”





## *7. Indicazioni all'ecografia*

1

ECO per emorragie intracraniche: ematomi extra-assiali a carico delle aree vicino alla convessità del cranio possono rimanere nascosti

**L'utilizzo dell'ecografia trans-fontanellare per la diagnosi di emorragia intracranica post traumatica non è raccomandato**



## 7. Indicazioni all'ecografia

2

ECO per fratture: popolazione di 185 pazienti pediatrici totali studiati in 5 studi, con una sensibilità globale pari a 94% e una specificità al 96%

Screening in *setting* senza possibilità di accesso immediato alla TC, negli ambulatori pediatrici o nei centri di primo soccorso ?

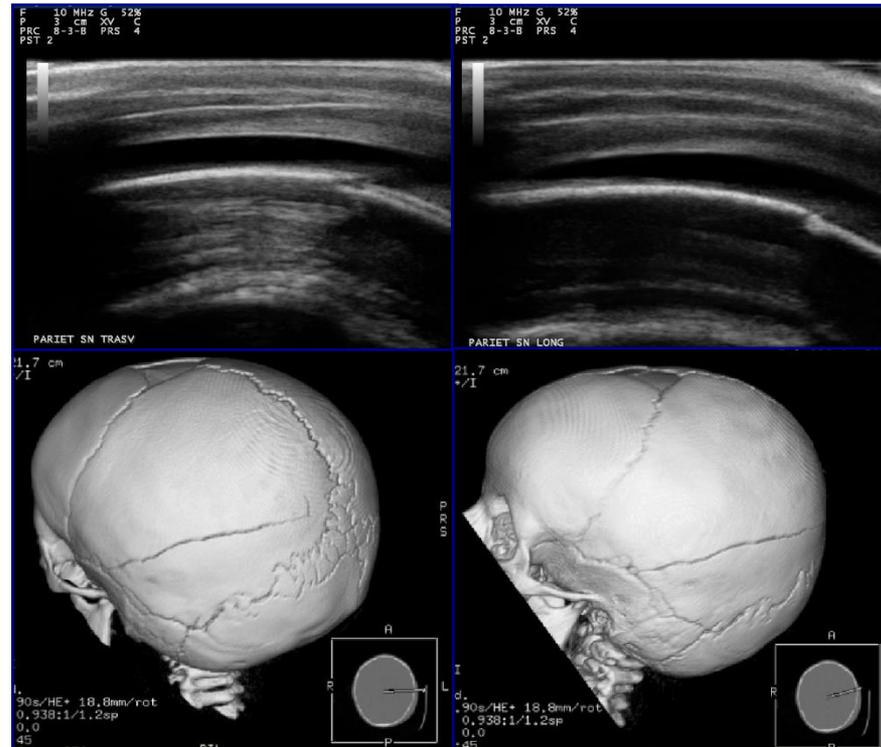
**TABLE 4** Pooled-Data Analysis of Point-of-Care Ultrasound for Skull Fracture Diagnosis

Study (Reference)	N	Fractures, n (%)	Sensitivity, %	Specificity, %	LR+	LR-
Weinberg et al (15)	21	2 (10)	100 (20–100)	100 (79–100)	Infinity (2.1–infinity)	0 (0–2.15)
Riera and Chen (19)	40	5 (13)	60 (17–93)	94 (79–99)	10.5 (2.3–48.2)	0.42 (0.15–1.25)
Parri et al (18)	55	35 (64)	100 (88–100)	95 (75–100)	13.8 (3.0–64.6)	0.02 (0–0.24)
Rabiner et al	69	8 (12)	88 (53–98)	97 (89–99)	26.7 (6.7–106.9)	0.13 (0.02–0.81)
<b>Total pooled data</b>	<b>185</b>	<b>50 (27)</b>	<b>94 (84–98)</b>	<b>96 (92–98)</b>	<b>25.4 (10.7–60.2)</b>	<b>0.06 (0.02–0.19)</b>

Data are test performance characteristics (95% CI). LR+, likelihood ratio of a positive test; LR-, likelihood ratio of a negative test.



## 7. Indicazioni all'ecografia



**L'utilizzo dell'ecografia del cranio per la diagnosi di frattura della volta cranica non è raccomandata**



## 7. Indicazioni all'ecografia

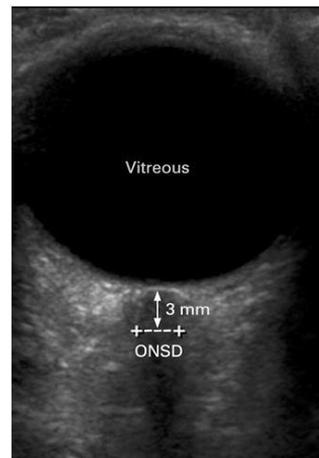
3

ECO transbulbare per diagnosi di ipertensione endocranica: pochi case series dedicati al trauma cranico.

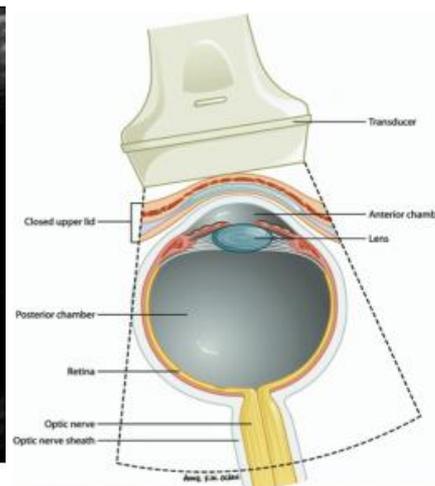
Aumento PIC:

- **diametero > 4 mm in pazienti < 1 anno**
- **(4.5) 5 mm in bambini più grandi**

Misurato 3 mm posteriormente alla Papilla nella proiezione assiale transbulbare



From Emergency Medicine Journal





## 7. Indicazioni all'ecografia

Image Reviewer	Positive Likelihood Ratio (95% CI)	Negative Likelihood Ratio (95% CI)	Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)
Ophthalmic sonographer	1.32 (0.97–1.79)	0.46 (0.18–1.23)	<u>0.83 (0.60–0.94)</u>	0.38 (0.23–0.54)
Pediatric ophthalmologist	2.39 (1.45–3.93)	0.28 (0.11–0.69)	<u>0.82 (0.59–0.94)</u>	0.66 (0.48–0.80)
Pediatric emergency physician	1.83 (1.34–2.48)	0.09 (0.01–0.63)	0.96 (0.77–0.998)	0.48 (0.32–0.64)

Optic nerve sheath diameter was considered increased when it was >4 mm in infants <1 year or >4.5 mm in children >1 year.

**L'utilizzo dell'ecografia trans-bulbare per lo studio dell'ipertensione endocranica nel paziente pediatrico con trauma cranico non è raccomandata**



## I quesiti clinici e le raccomandazioni

1. Prima valutazione e primi interventi all' arrivo in Pronto Soccorso
2. Classificazione di gravità
3. Predittori clinici di lesione intracranica nel bambino con trauma cranico minore
4. Indicazioni alla TC
5. Indicazioni all' osservazione clinica
6. Indicazioni alla radiografia (rx) del cranio
7. Indicazioni all' ecografia
8. **Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”**



# Traumi cranici con fattori di rischio «speciali»



## Tabella II.

Sintesi dei predittori delle *clinical prediction rules* analizzate.

PREDITTORI DI LESIONE INTRACRANICA	Greenes 2001	Heydell 2003*	Paltchack 2003	Oman 2006	Dunning 2006 <sup>oo</sup>	Da Dalt 2006	Sun 2007	Atabaki 2008§	Kupperman 2009	Osmond 2010
Alterazione stato di coscienza	(inclusi solo asintomatici)	+	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <14	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <15	+ GCS <15
Segni neurologici focali				+	+	+				
Segni di frattura della base			+	+	+	+	+	+	+	+
Ematoma dello scalpo (< 2 aa) o di segni di frattura della volta	+		+	+	+	+	+	+	+	+
PDC/amnesia		+		+	+	+			+	
Vomito persistente		+	+	+	+ (≥3)		+		+	
Comportamenti anomali				+				+	+	+ #
Cefalea		+	+			+	+		+	+
Convulsioni		+			+					
Dinamica ad alta energia **					+			+	+	+
Discoagulopatie				+						
Sospetto maltrattamento					+					

\* Tra i criteri della *clinical prediction rule* di Heydell e colleghi compaiono anche: intossicazione da alcool e droghe o segni di trauma sopra le clavicole; in tale studio sono inoltre inclusi solo pazienti con GCS di 15 poiché gli autori ritengono un GCS < 15 un'indicazione alla TAC cerebrale.

<sup>oo</sup> GCS < 15 sotto l'anno d'età; tra i criteri è inclusa anche la sonnolenza.

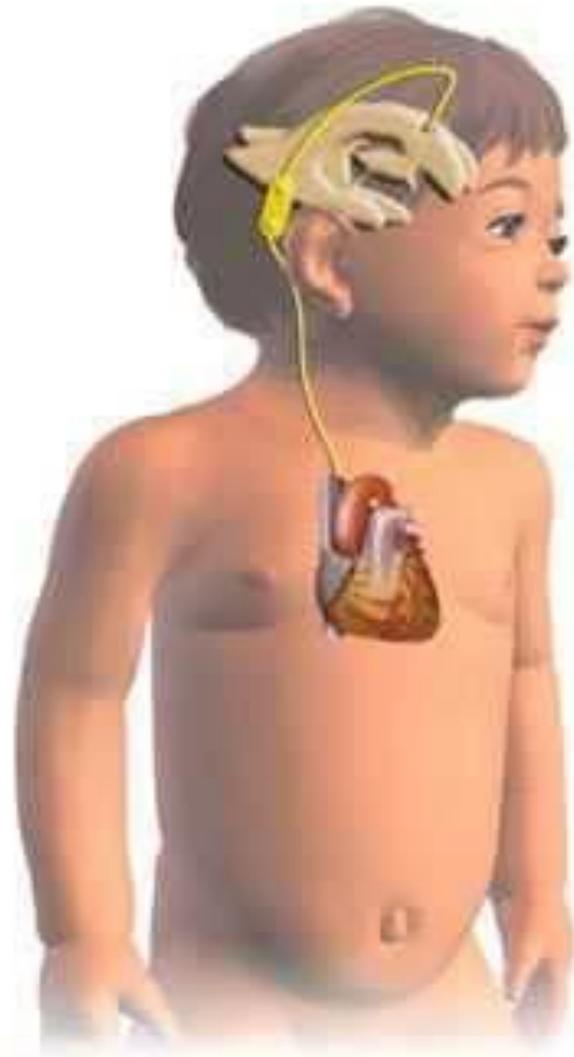
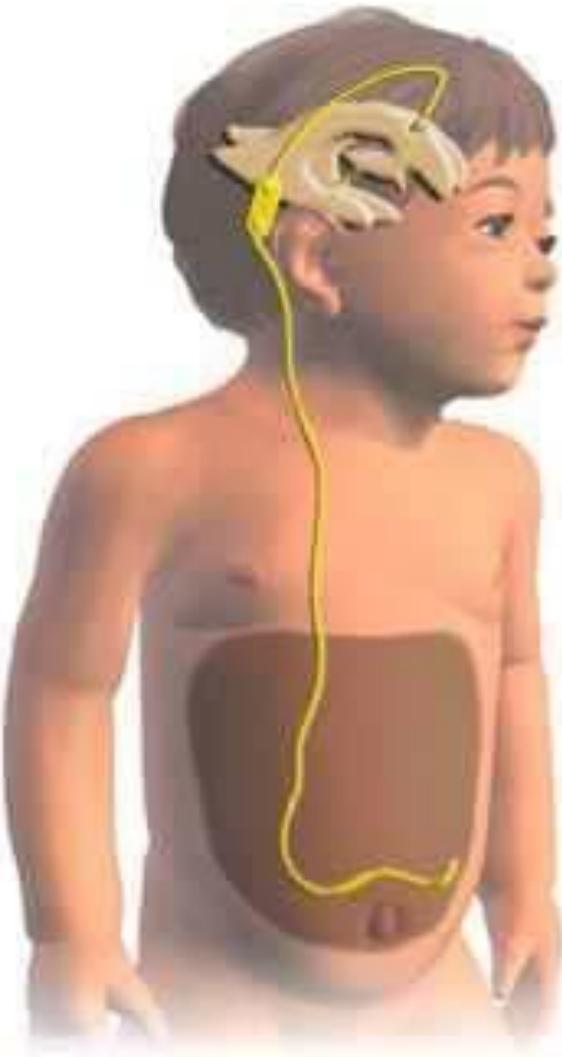
§ Tra i criteri della *clinical prediction rule* di Atabaki e colleghi compaiono anche: alterazioni dello stato di coscienza, vertigini-capogiro-stordimento, deficit del sensorio.

# Irritabilità all'esame obiettivo per i bambini d'età < 2 anni.

\*\* incidente stradale a velocità >40 km/h-come pedone, ciclista o passeggero- o caduta da >3m o trauma da proiettile o corpo contundente ad alta energia per Dunning; trauma in bicicletta per Atabaki; v figura 1 per Kupperman; scontro tra veicoli motorizzati o cadute da >3m o 5 scalini o da bicicletta senza caschetto protettivo per Osmond.

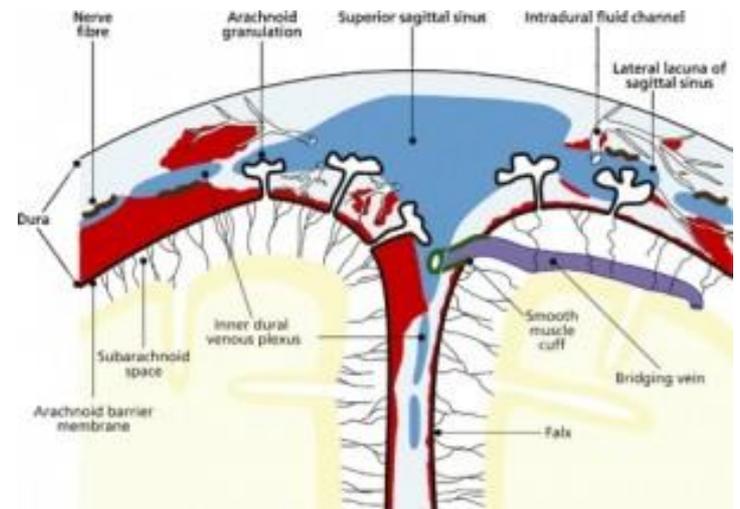
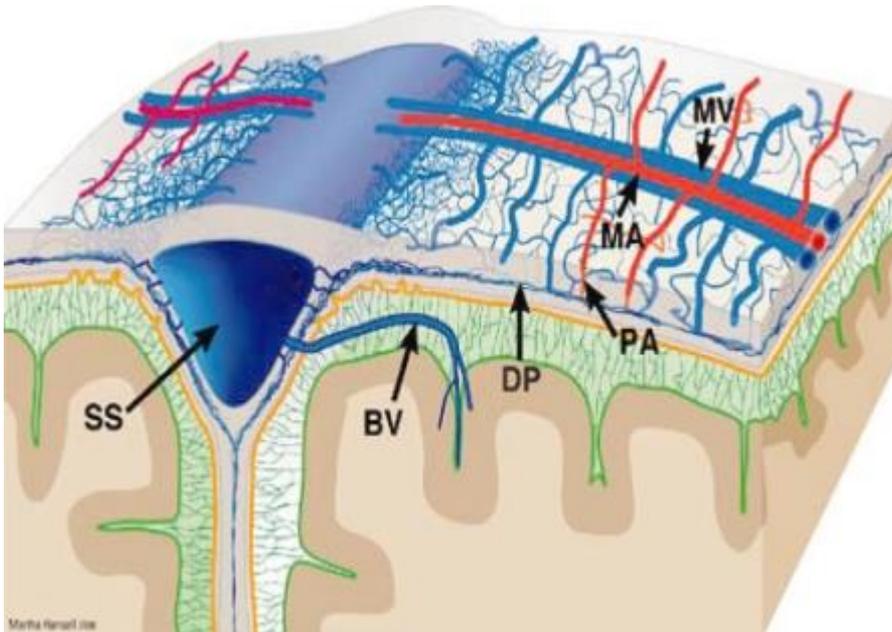
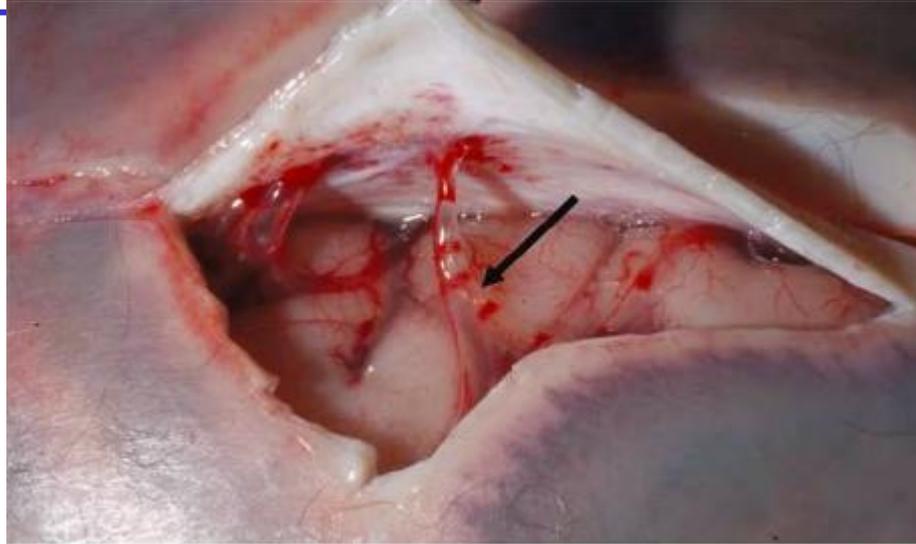


## 8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”





## 8. Traumi cranici con fattori di rischio "speciali"



The Prevalence of Traumatic Brain Injuries After Minor Blunt Head Trauma in Children With Ventricular Shunts

- Una **TC** è stata eseguita più frequentemente nei bambini con derivazione ventricolare che in quelli senza (46% contro 35%)
- Ma in un solo caso sono stati rilevati reperti **patologici**, con una differenza non significativa rispetto ai controlli (2% delle TC contro 5%; 1% dei traumi contro 1,7%).
- **Questi dati non sembrerebbero indicare la necessità di un maggiore ricorso alla TC in caso di presenza di derivazione.**



## 8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”

---

### Raccomandazioni

- ✓ ***I dati disponibili non indicano la necessità di un maggiore ricorso alla TC in caso di presenza di derivazione ventricolo-peritoneale***



## 8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”



# GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF HEMOPHILIA

WORLD FEDERATION OF HEMOPHILIA



ic

# GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF HEMOPHILIA

2<sup>nd</sup> edition

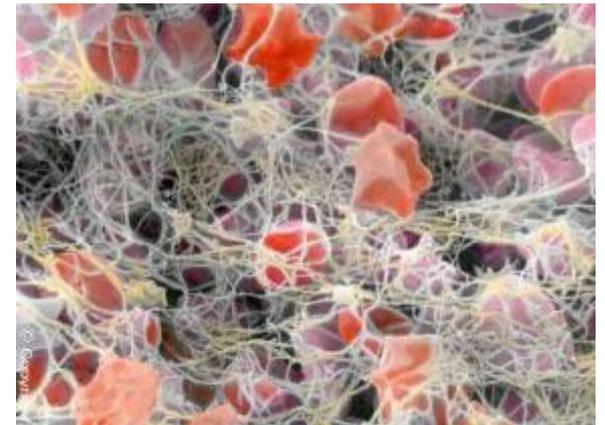
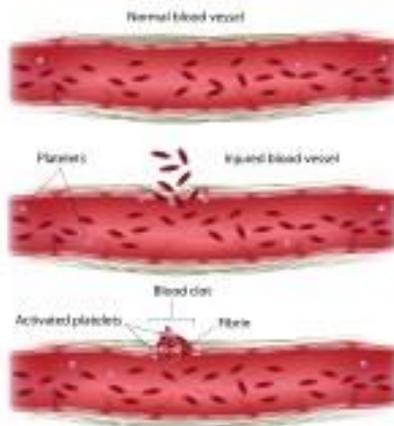
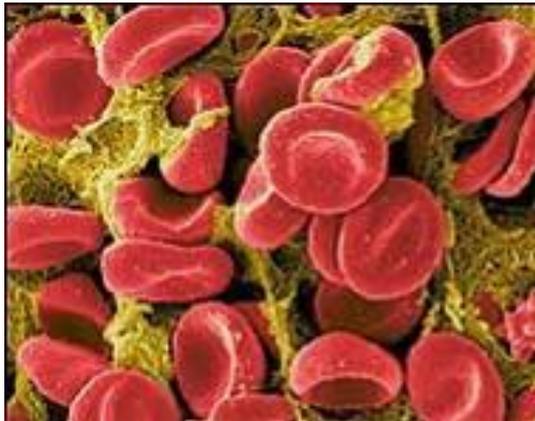
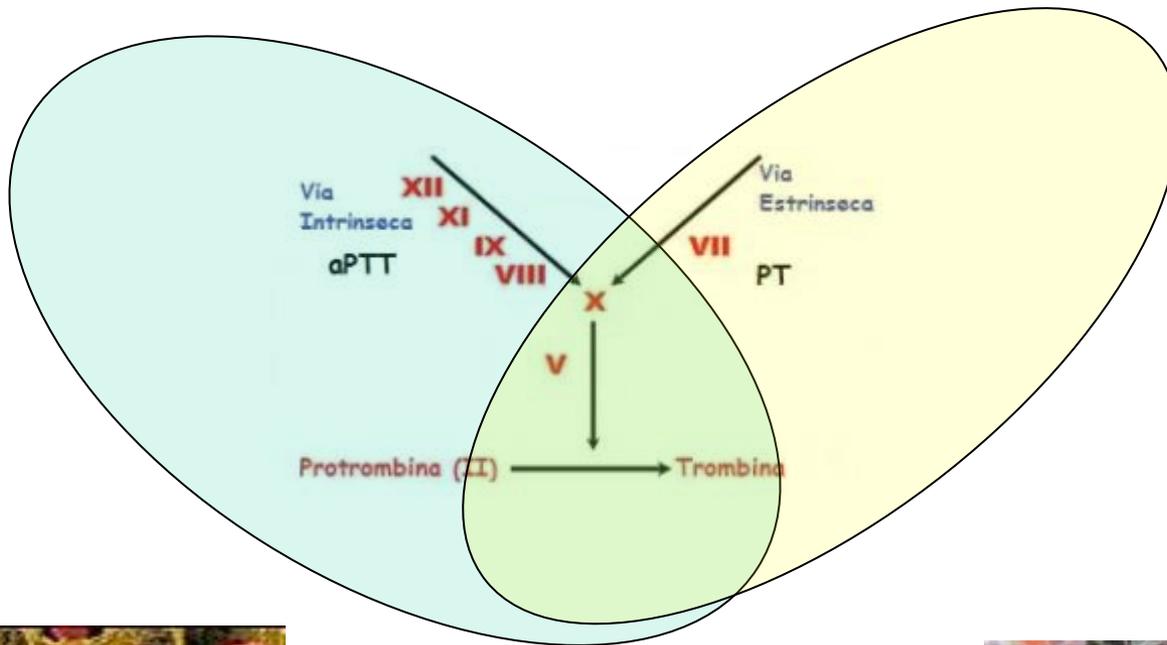


## *Trauma cranico minore*

### *Nuove Linee Guida SIMEUP*

- Aumentare **IMMEDIATAMENTE** il livello di fattore in caso di:
  - **Trauma significativo**
  - **Sintomi precoci**
- In caso di emorragia confermata mantenere il livello del fattore per 10-14 giorni







## *8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”*

---

# Emorragie intracraniche spontanee in altre coagulopatie

Presenti in

Deficit di fattori **II, VII, X, XII, XIII**

Più rare in

Deficit di fattori **V e XI**



## 8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”

THE JOURNAL OF PEDIATRICS • [www.jpeds.com](http://www.jpeds.com)

ORIGINAL  
ARTICLES

### Intracranial Hemorrhage after Blunt Head Trauma in Children with Bleeding Disorders

Lois K. Lee, MD, MPH, Peter S. Dayan, MD, MSc, Michael J. Gerardi, MD, Dominic A. Borgialli, DO, MPH, Mohamed K. Badawy, MD, James M. Callahan, MD, Kathleen A. Lillis, MD, Rachel M. Stanley, MD, Marc H. Gorelick, MD, MSCE, Li Dong, MSc, Sally Jo Zuspan, RN, MSN, James F. Holmes, MD, MPH, and Nathan Kuppermann, MD, MPH, and the Traumatic Brain Injury Study Group for the Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN)



## 8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”

---

**Analizzati 230 casi**

**I due bambini con coagulopatie avevano altri segni e sintomi che avrebbero indicato la TC**

**Perciò,**

**CT imaging may not routinely be needed**

**Soprattutto in quelli senza segni e sintomi suggestivi di emorragia intracranica.**

## NICE guidelines for the investigation of head injuries—an anticoagulant loop hole?



NIH Public Access

Author Manuscript

*Acad Emerg Med*. Author manuscript; available in PMC 2014 February 01.

Published in final edited form as:

*Acad Emerg Med*. 2013 February ; 20(2): 140–145. doi:10.1111/acem.12074.

**Risk of Traumatic Intracranial Hemorrhage in Patients with Injury and Preinjury Warfarin or Clopidogrel Use**

# Head injury

Triage, assessment, investigation and early management of head injury in children, young people and adults

Issued: January 2014

**NICE clinical guideline 176**  
[guidance.nice.org.uk/cg176](http://guidance.nice.org.uk/cg176)





## 8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”

---

### Raccomandazioni

- ✓ Le linee guida NICE 2014, a correzione delle precedenti raccomandazioni, impongono di eseguire una TC del cranio entro 8 ore dal trauma sia negli adulti che nei bambini **in trattamento con warfarin**, anche in assenza di altre indicazioni per l' esecuzione dell' esame
- ✓ Non sono però al momento disponibili studi per l' età pediatrica.



## *8. Traumi cranici con fattori di rischio “speciali”*

---

### **Raccomandazioni**

- ✓ La TC cerebrale può non essere eseguita di routine dopo un trauma cranico minore in bambini con coagulopatia in assenza di segni e sintomi predittivi di TBI (e non deve far ritardare l'eventuale trattamento), salvo nei pazienti in trattamento con warfarin in cui è raccomandata
- ✓ TC cerebrale non è raccomandata dopo un trauma cranico minore in bambini portatori di derivazione ventricolo peritoneale in assenza di segni e sintomi predittivi di TBI
- ✓ In entrambe le condizioni è fortemente raccomandata un'attenta osservazione clinica e, in caso di coagulopatia, vanno prese le adeguate misure di prevenzione dell'emorragia



## *8. Traumi cranici con fattori di rischio "speciali"*





## **I PASSI FUTURI**

- ✓ **Completare le Raccomandazioni per ulteriori quesiti**
  - *Interventi di stabilizzazione in PS*
  - *Ripetizione TC*
  - *Avvicinamento a Centro con Neurochirurgia*
  - *Elementi di sospetto per abuso*
  - *Sicura dimissione*
  
- ✓ **Arrivare a stesura definitiva della Linea Guida**  
*in collaborazione con altre Società Scientifiche?*
  
- ✓ **Facilitare l'implementazione a livello nazionale**



# 10° Congresso Nazionale

*medico - infermieristico*

## MI PUO' CAPITARE!

### L'URGENZA IN PEDIATRIA

sul territorio, in pronto soccorso, in reparto

**GRAZIE**

