



# IL TRAUMA CRANICO



**Dott.ssa A. Salamone**

**A.O.U. Messina**

**Pediatria Medica d'Urgenza**

# Epidemiologia

---

- Trauma  
Più frequente causa di decesso >1 anno
- Trauma cranico  
80% dei traumi  
200/100,000 ricoverati o deceduti (0-19 aa)  
5% deceduti nel luogo d'incidente  
5-10% con sequele permanenti
- Cause
  - Cadute  
24%; età <4 anni
  - Maltrattamenti  
24%; età <2 anni; Sottostimato
  - Incidenti stradali  
35%; età <15 anni; pedoni, bici, passeggeri
  - Attività sportiva  
21%; età 10-14 anni



# Bambino *vs.* adulto (Aspetti negativi)

---

- Proporzione testa
- Maggior sostegno da legamenti
- Mielinizzazione parziale
  - **Danno da strappo**
- Alto contenuto di acqua (88% *vs.* 77%)
  - **Tessuto morbido >>>> Danno da Accelerazione - Decelerazione**
- Cerebral Blood Flow (CBF)
  - **Maggiore nei bambini (50 ml/100 gr/minuto nell'adulto)**

# Fisiopatologia

---

## ■ **Lesioni primarie** (Eventi immediati)

### ■ **Accelerazione – decelerazione**

- Sostanza bianca >>> Axonal disruption & morte cellulare
- Impatto tra tessuto cerebrale e protuberanze ossee

### ■ **Strappo e lacerazioni**

- Strutture vascolari >>> Emorragie

## ■ **Lesione secondarie** (Eventi successivi)

### ■ **Sistemici**

- Ipotensione
- Iposia
- Ipercapnia

### ■ **Intracranici**

# VALUTAZIONE INIZIALE

---

## SINTOMATOLOGIA CLINICA

1. Pervietà delle vie aeree
2. Frequenza respiratoria e segni di dispnea
3. Frequenza cardiaca
4. Palpazione dei polsi e pressione arteriosa → rianimazione cardiorespiratoria se necessario
5. Esame neurologico - GCS

## Valutazione dello stato di coscienza

# GLASGOW COMA SCALE

GLASGOW COMA SCALE

TABELLA 1

ATTIVITA'		LATTANTE		BAMBINO/ ADULTO
Apertura degli occhi	4	Spontanea	4	Spontaneo
	3	Al rumore	3	Al rumore
	2	Al dolore	2	Al dolore
	1	Non risposta	1	Non risponde
Risposta verbale	5	Vocalizza/ride	5	Orientato/conversa
	4	Piange è consolabile	4	Disorientato/conversa
	3	Pianto/grida persistenti	3	Parole sconnesse
	2	Suoni incomprensibili	2	Suoni incomprensibili
	1	Non risponde	1	Non risponde
Risposta motoria	6	Spontanea normale	6	Obbedisce
	5	Localizza il dolore	5	Localizza il dolore
	4	Flette/ si allontana dal dolore	4	Flette /si allontana dal dolore
	3	Flessione decorticata	3	Flessione decorticata
	2	Estensione decerebrata	2	Flessione decerebrata
	1	Non risponde	1	Non risposta

RANGE 3 – 15

PUNTEGGIO < 8 = COMA

### ALTERAZIONI PUPILLARI

PUPILLE MEDIO CALIBRO AREATTIVE	Lesione mesencefalo
PUPILLE DILATATE AREATTIVE	Lesione del tetto Ipotermia, anossia, tossicosi ( barbiturici, anticolinergici, fenotiazine, amminoglicosidi) Ipossia post convulsiva
MIDRIASI AREATTIVA MONOLATERALE	lesione III paio nervi cranici (oculomotore) Convulsioni Emiazione del tentorio Lesione espansiva ipsilaterale
MIOSI PUNTIFORME AREATTIVA	Lesione del ponte (emorragie, infarti) Oppiacei, pilocarpina, barbiturici
NISTAGMO ORIZZONTALE	Anomalie del labirinto periferico o lesione del sistema vestibolare o del tronco cerebrale o del cervelletto
NISTAGMO VERTICALE	Lesione del tronco cerebrale

# VALUTAZIONE INIZIALE

---

## Dinamica del trauma ad alta energia

### ANAMNESI

- Circostanza del trauma
- Amnesia
- Sonnolenza/irritabilità
- Cefalea
- Convulsioni
- Anamnesi patologica remota

- **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 ≥2 yo**
- **Impatto con corpo contundente**



# Complicanze

---

- Ferite lacero-contuse
- Fratture
- Frattura base cranio
- Contusione
- Ematomi
- Emorragie
- Lesione axonale diffuso

Nasconde corpo estraneo o Frattura

Emorragia causa di shock ipovolemico

Nel neonato:

- Caput succedaneum (sotto cute)
- Cefalematoma (sotto periostio)

# Complicanze

- Ferite lacero-contuse
- Fratture
- Frattura base
- Contusione
- Ematomi
- Emorragie
- Lesione axonale diffusa



Ping-pong fracture

# Complicanze

---

- Ferite lacero-contuse
- Fratture
- Frattura base cranio
- Contusione
- Ematomi
- Emorragie
- Lesione axonale diffusa



# Complicanze

---

- Ferite lacero-contuse
- Fratture
- Frattura base cranio
- Contusione
- Ematomi
- Emorragie
- Lesione axonale diffuso

Perdita di coscienza (breve durata)

Piccolo bambino:

Vomiti e sonnolenza

Convulsioni post-trauma

Giovane adulto:

Amnesia post-trauma

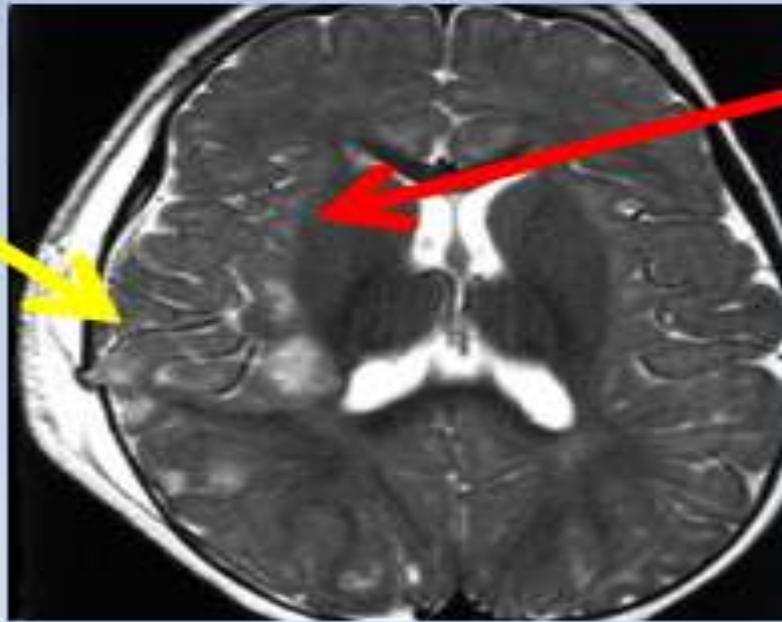
# Concussione/commozione

- Temporanea perdita di coscienza derivante da momentanea alterata funzione neuronale (danno funzionale)

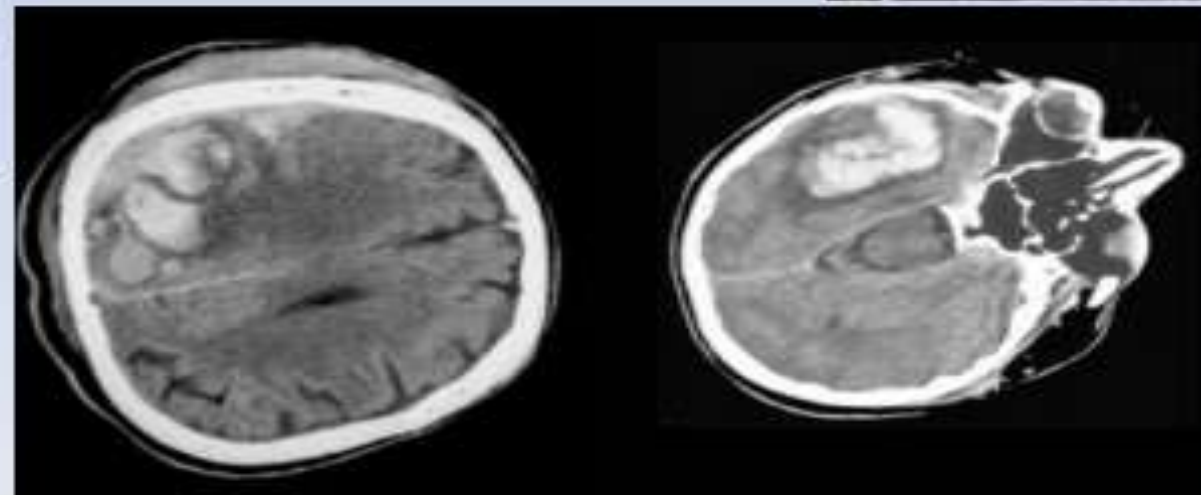
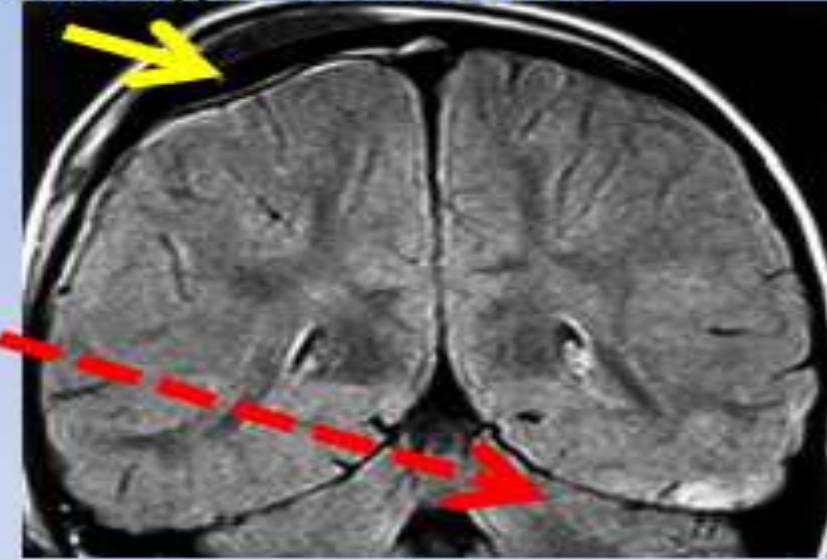
Sintomi: sonnolenza, letargia, delirio, perdita di coscienza di breve durata; cefalea e vomito; irritabilità, stato confusionale e amnesia.

# Contusione cerebrale

- Lacerazione della corteccia cerebrale e della sostanza bianca
- (danno strutturale)
- Sospettirla in caso di perdita di coscienza prolungata o deficit neurologici

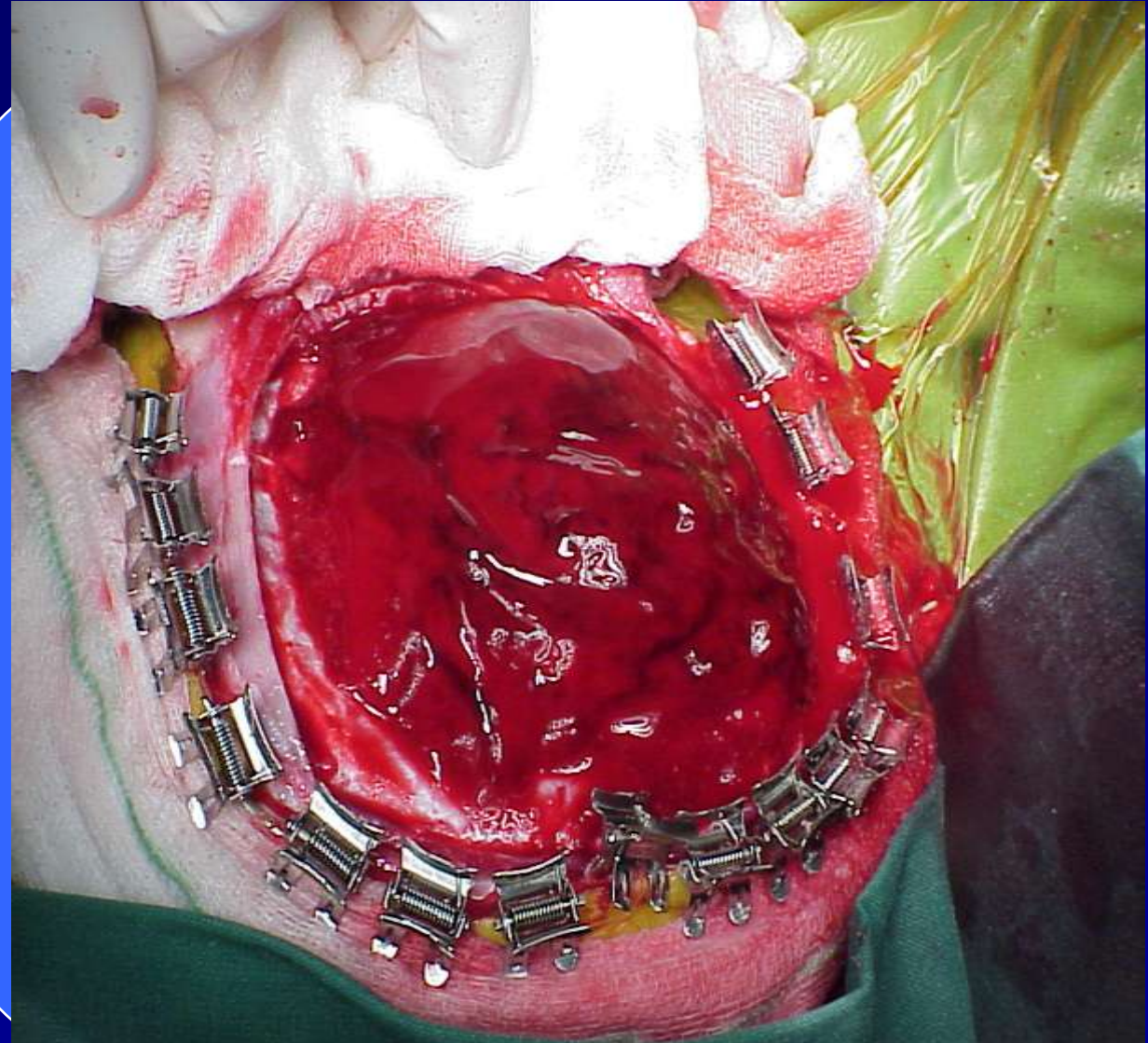


Da colpo e da contraccolpo



# Complicanze

- Ferite lacero-contuse
- Fratture
- Frattura base cranica
- Contusione
- Ematomi
- Emorragie
- Lesione axonale



# Ematoma epidurale

- 0-0.4% nel trauma minore
- > 2 cm deve essere evacuato anche se asintomatico
- Porta alla sindrome da erniazione cerebrale ( transtentoriale)
- Triade: < stato di coscienza, anisocoria ( dilatazione ipsilaterale) , emiparesi controlaterale

Gli ematomi epidurali sono provocati dal sanguinamento di arterie, più frequentemente da lesione dell'arteria meningea media.

I sintomi insorgono abitualmente entro qualche ora dal trauma e consistono in cefalea ingravescente, deterioramento della coscienza, deficit motorio e alterazioni pupillari.

Un intervallo lucido di normale quadro neurologico spesso precede i sintomi neurologici.

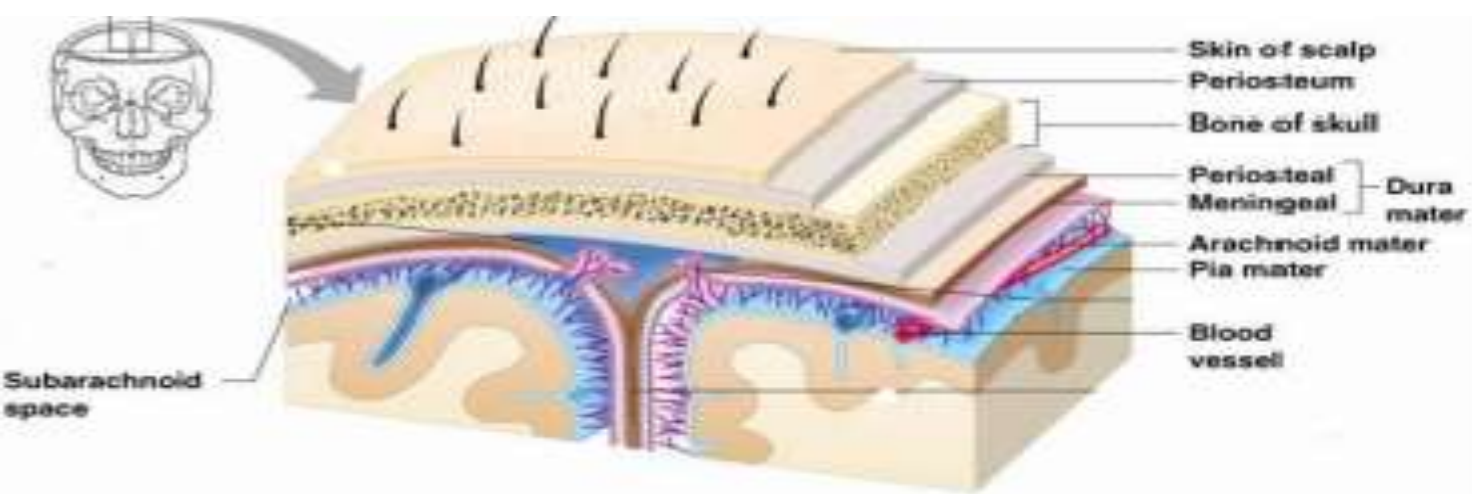
L'ematoma epidurale è meno frequente dell'ematoma subdurale, ma la sua pronta evacuazione può prevenire la dislocazione e la rapida compressione dell'encefalo, che possono provocare deficit neurologici permanenti o fatali



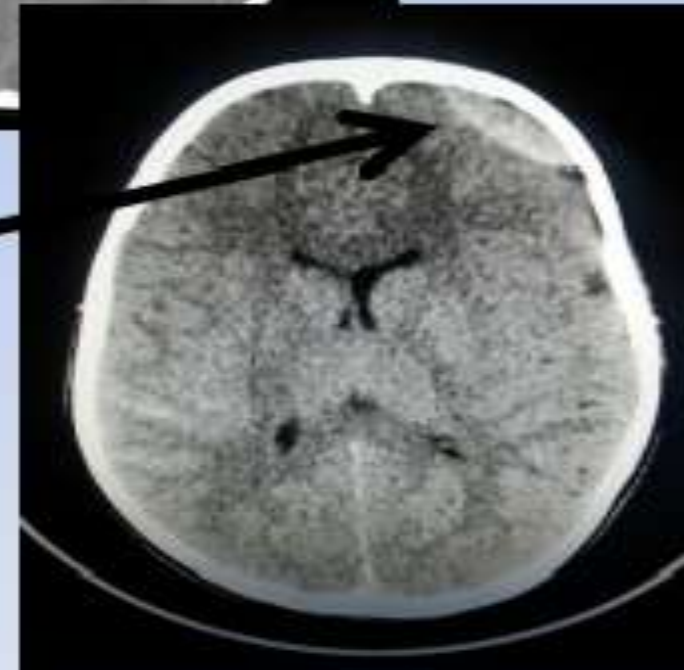
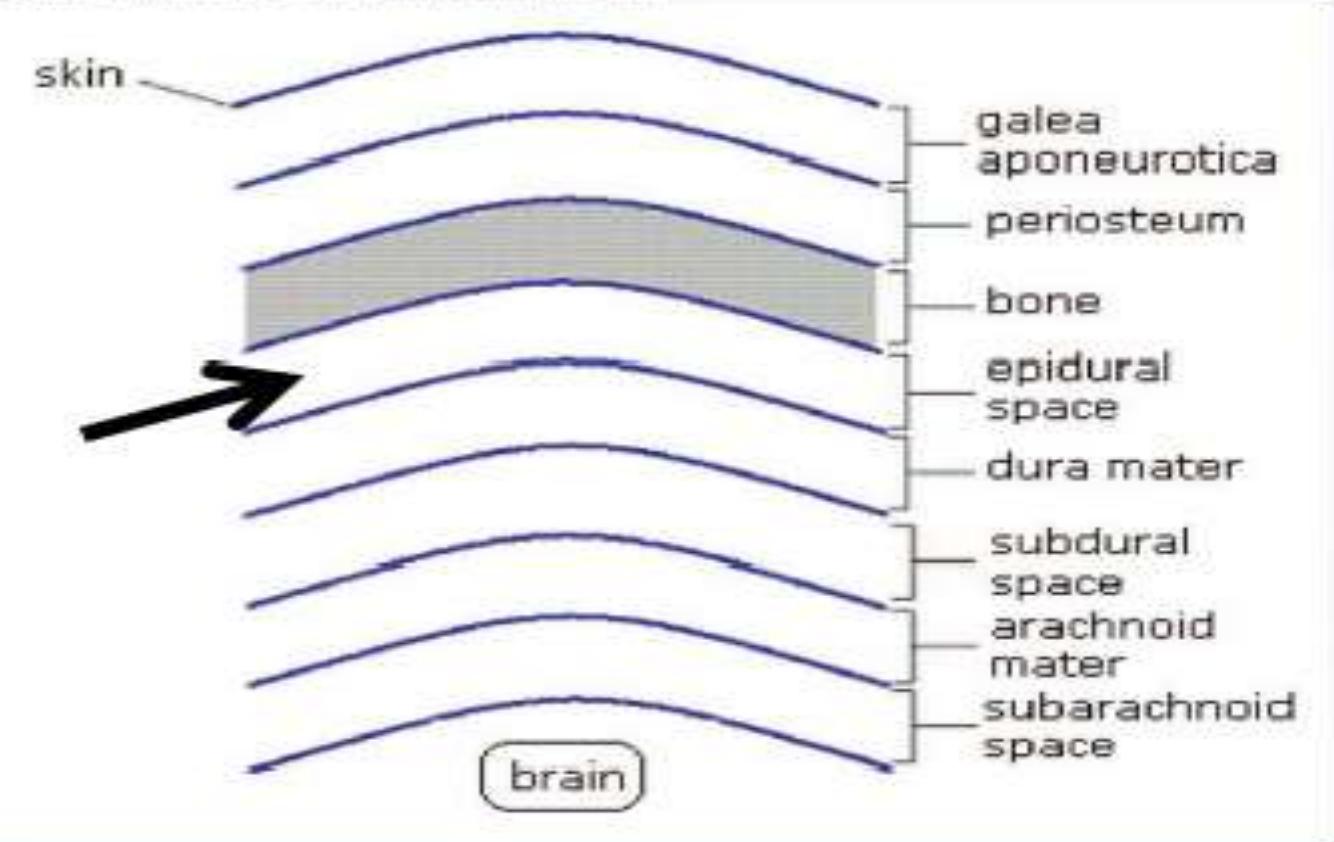
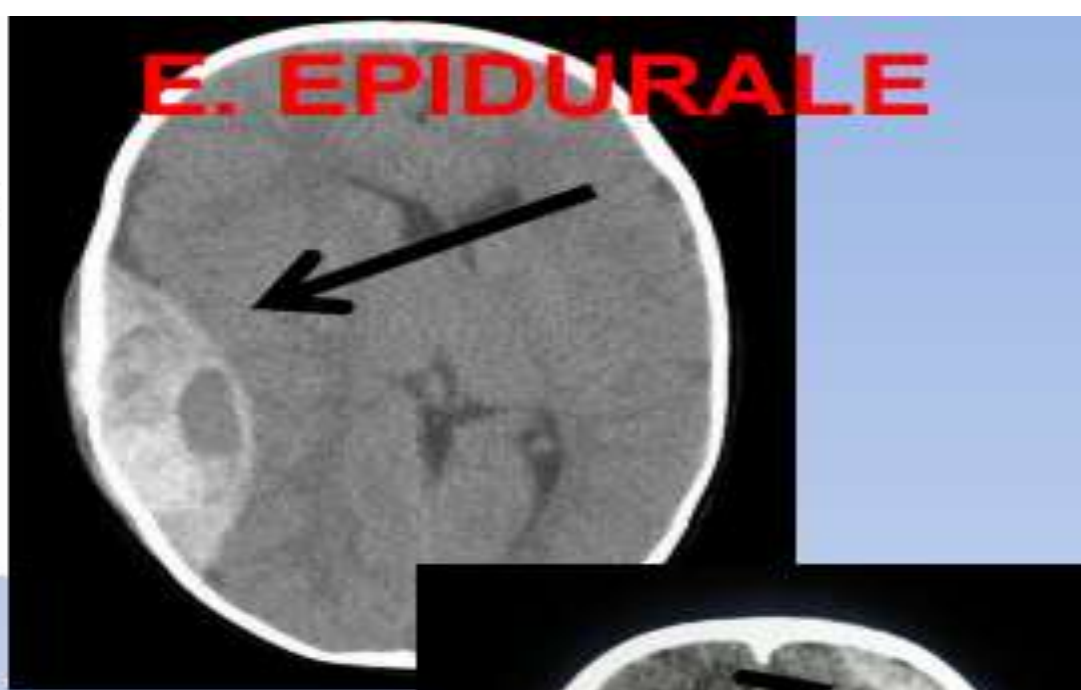
Ematoma epidurale







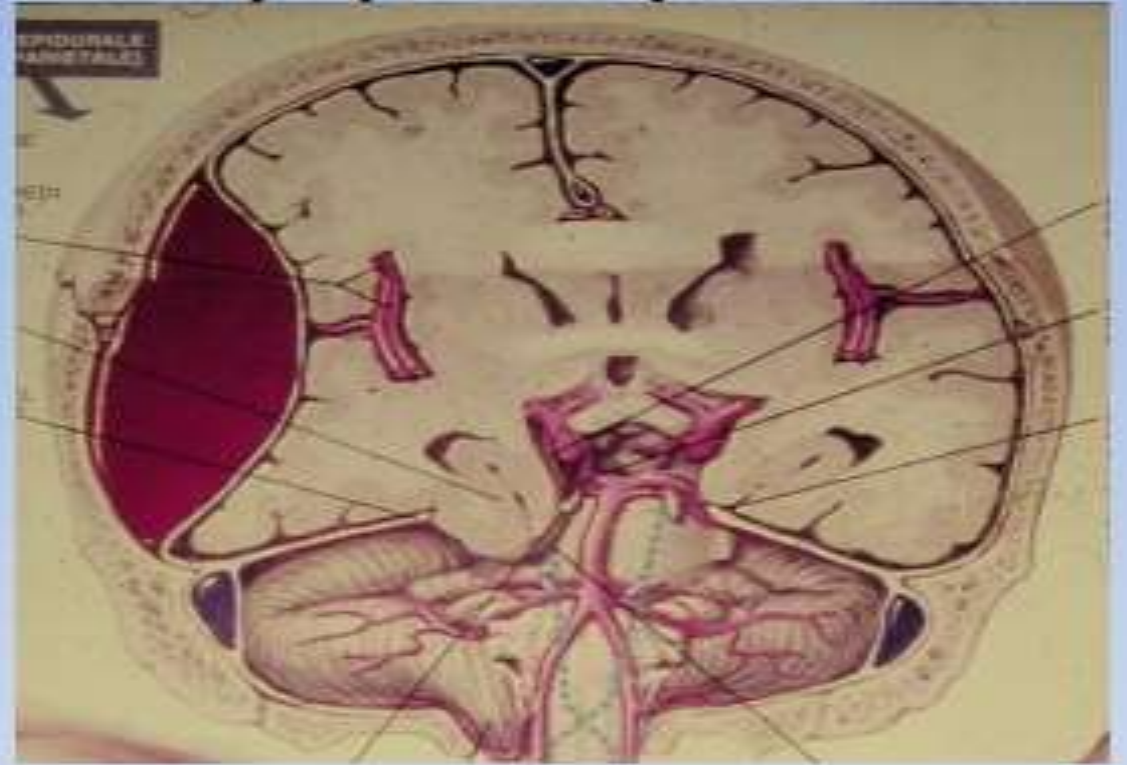
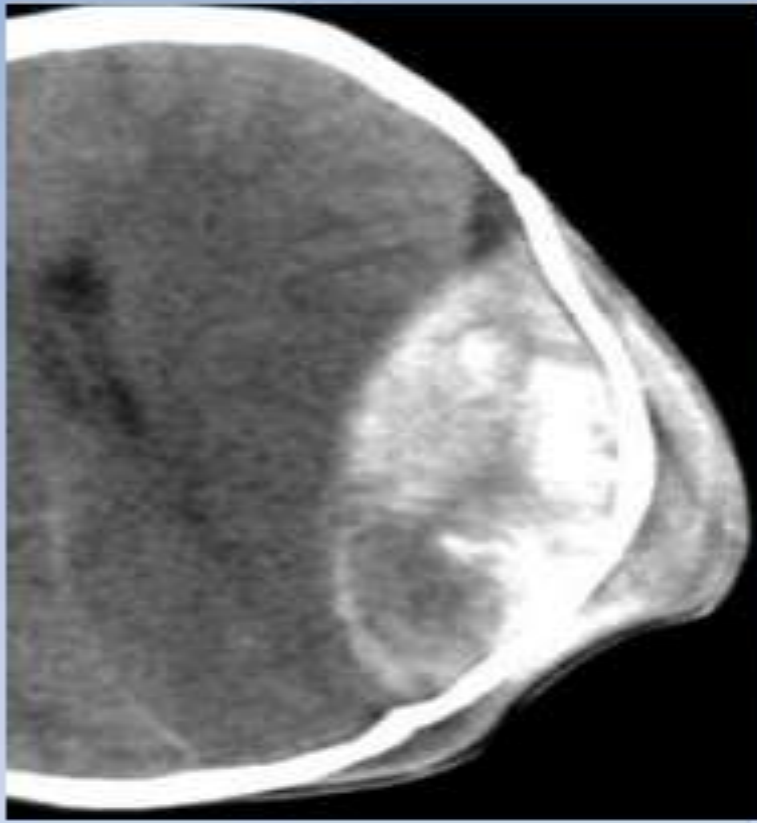
(a)  
Copyright © 2007 Pearson Education, Inc. All rights reserved.



Layers of the scalp and meninges. Adapted from

- Atabaki SM. Prehospital evaluation and management of traumatic brain injury in children. Clin Pediatr Emerg Med. 2006; 7:94-104, with permission from Elsevier.

# Ematoma epi(extra)durale



- tra tavolato interno e foglietto esterno della dura a “lente biconvessa”
- generalmente non oltrepassa le suture
- non sempre associato a frattura
- Raro nei traumi da abuso! - Frequente nei traumi accidentali (es cadute dal letto a castello)

TIPICO del bambino grande (~> 2 aa):  
lacerazioni arteriose

# Ematoma subdurale (ESD)

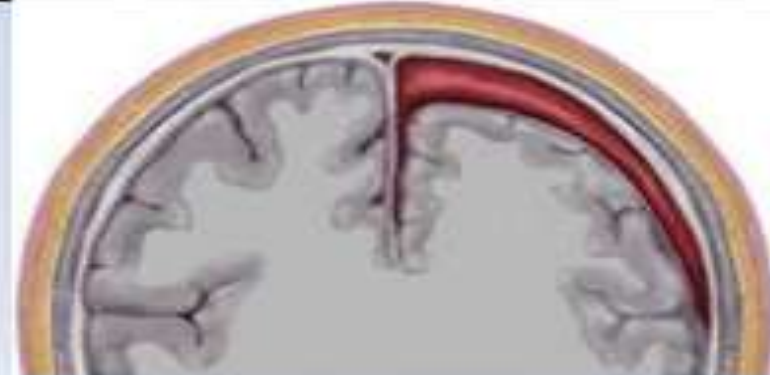
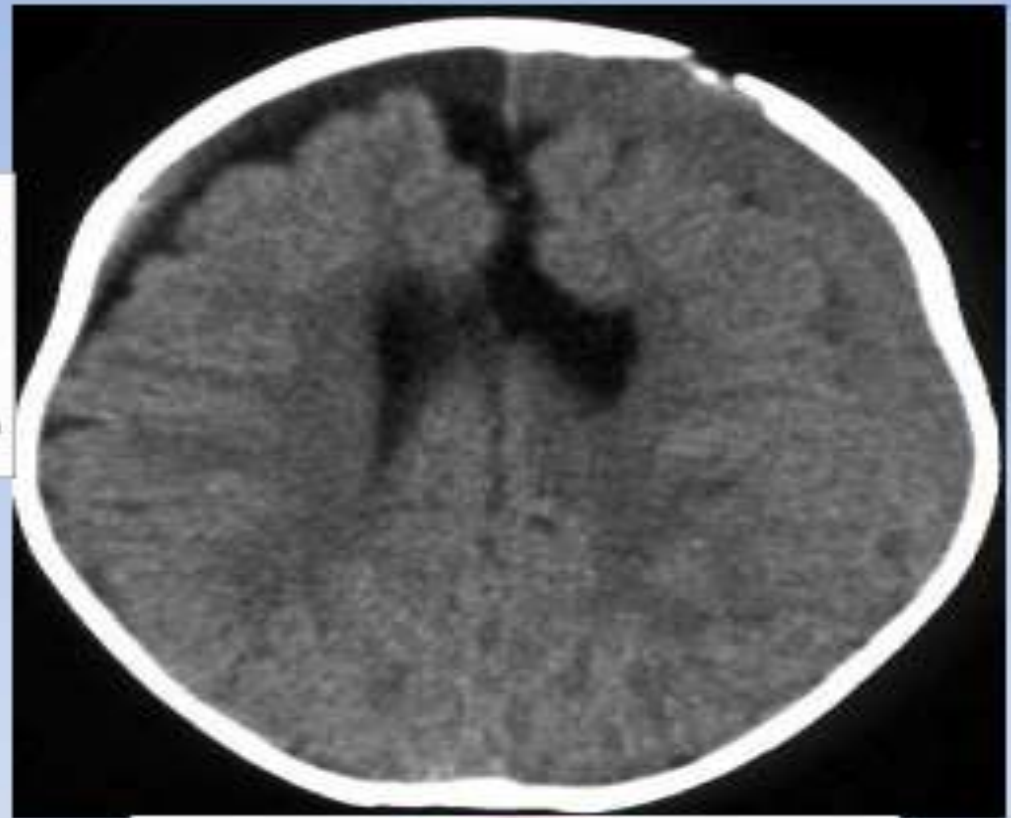
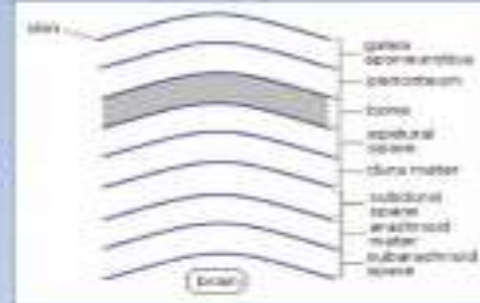
Raccolta di sangue tra la superficie interna della dura madre e l'aracnoide  
Lesioni delle "vene a ponte"

aspetto "semilunare"  
può attraversare le suture,  
ma non la falce

80% dei casi bilaterale  
+frequente nei piccoli  
Traumi discrasie ematiche

E' il reperto più specifico di **trauma da abuso**.

Marker più sensibile per i traumi conseguenti a movimenti di rotazione del cranio (brusca accelerazione /decelerazione).



L'**ematoma subdurale** può non determinare sintomi fino a varie settimane dopo il trauma.

Sebbene la diagnosi precoce (da 2 a 4 settimane dopo il trauma) possa essere posta in relazione al **deterioramento neurologico tardivo**, la diagnosi nel periodo successivo può essere inficiata per il lasso di tempo intercorso dal trauma all'insorgenza della sintomatologia.

Il trauma può essere stato anche **relativamente banale, perfino dimenticato.**

Sintomi tipici sono una **cefalea** che aumenta giorno dopo giorno la **sonnolenza fluttuante o la confusione mentale** un'emiparesi lieve o moderata.

Nei lattanti, gli ematomi subdurali cronici possono causare l'allargamento della circonferenza del capo, dando l'idea di un idrocefalo.

La RMN è diagnostica; la TAC lo è in modo meno attendibile.

# Complicanze

---

- Ferite lacero-contuse
- Fratture
- Frattura base cranio
- Contusione
- Ematomi
- Emorragie
- Lesione axonale

## **Intraventricolare:**

- Trauma minori
- Regressione spontanea
- Idrocefalo ostruttivo (raro)

## **Subaracnoide:**

- Più comune
- Lesioni capillari corticali
- Clinica:  
Nausea, vomito, cefalea  
Rigidità nucale  
Febbre

# Morfologia

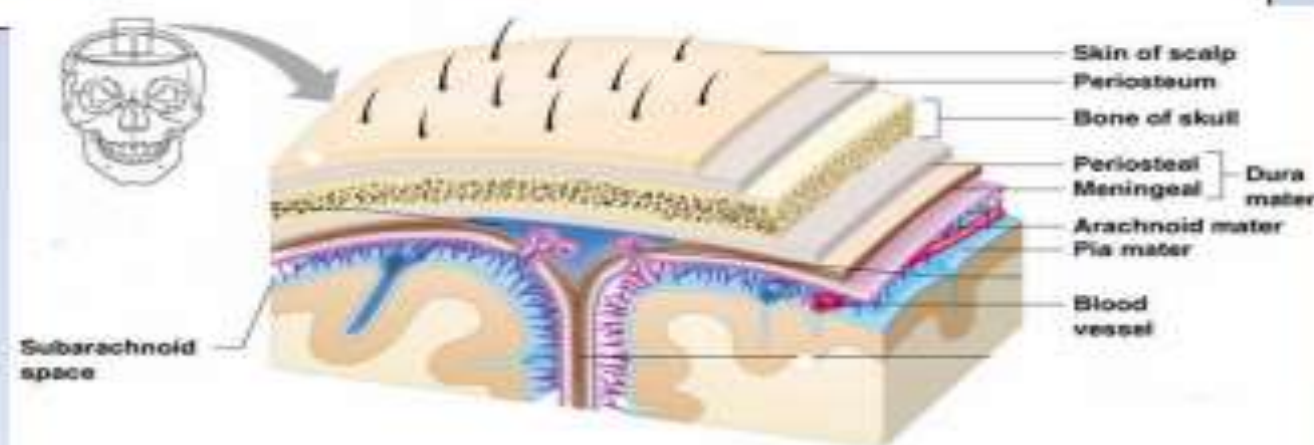
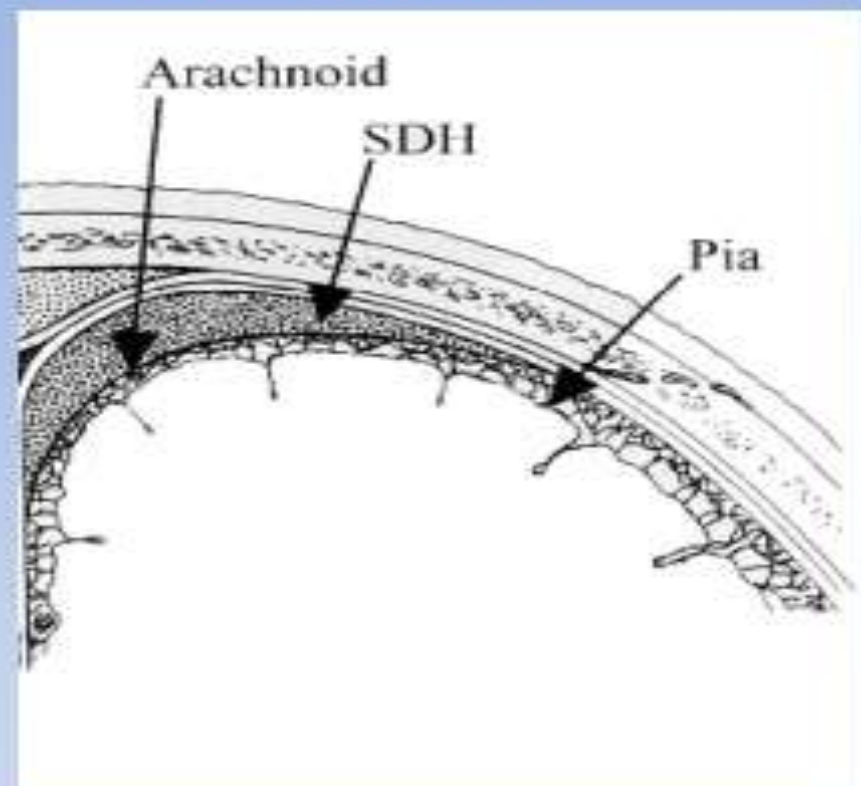
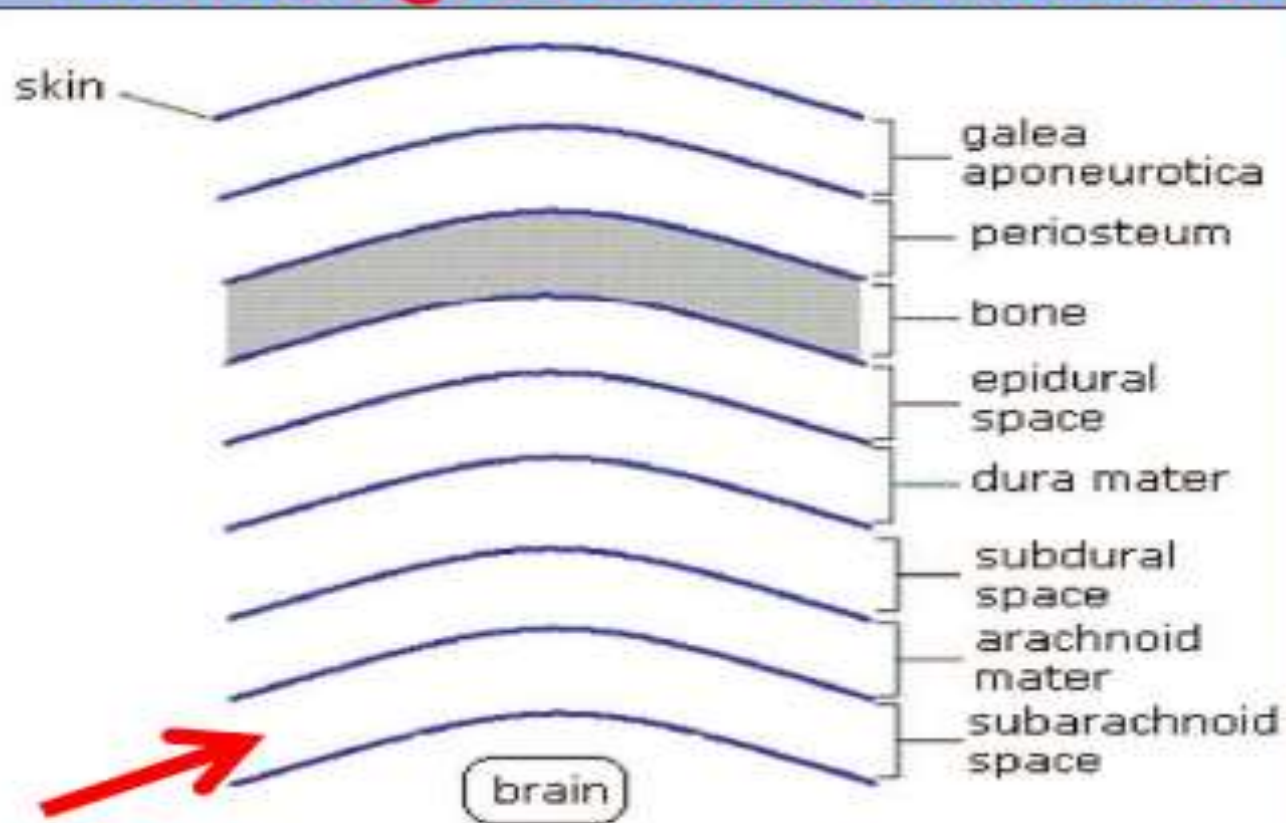
- **Emorragie extra-assiali:**

**E. epidurale:** raccolta ematica tra dura madre e teca cranica interna

**E. subdurale:** raccolta ematica tra dura madre e aracnoide

**E. subaracnoidea:** raccolta ematica tra aracnoide e pia madre/parenchima

# Emorragia SubAracnoidea traumatica (ESAt)



- Lesioni di vasi leptomeningei o della superficie degli emisferi

# Complicanze

---

- Ferite lacero-contuse
- Fratture
- Frattura base cranio
- Contusione
- Ematomi
- Emorragie
- Lesione axonale diffuso

Accelerazione decelerazione

Danno

Nuclei basali  
Corpo calloso  
Talamo

Quadro clinico drammatico  
Stato vegetativo  
Prognosi riservata

Quadro RMN meno grave della  
clinica





# APPROCCIO IN PRONTO SOCCORSO AL BAMBINO CON TRAUMA CRANICO

Linea Guida basata sull'evidenza a cura della  
Società Italiana di Medicina di Emergenza-Urgenza Pediatrica  
e della Società Italiana di Pediatria

A cura di  
Liliana Da Dalt, Silvia Bressan, Niccolò Parri,  
Agostino Nocerino, Angela Amigoni, Francesca Selmin,  
Renzo Manara, Paola Peretta, Maria Paola Vardeu

# PRIMI INTERVENTI NEUROPROTETTIVI NEL TRAUMA CRANICO GRAVE



Terapia iperosmolare:  
**soluzione ipertonica**  
**( 6,5 – 10 ml/Kg)**

- Mannitolo
- Cortisone
- Iperventilazione
- Ipotermia

# 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*

# Principali "Clinical Decision Rules"

PREDITTORI DI LESIONE INTRACRANICA	CHALICE					PECARN			CATCH	
	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.

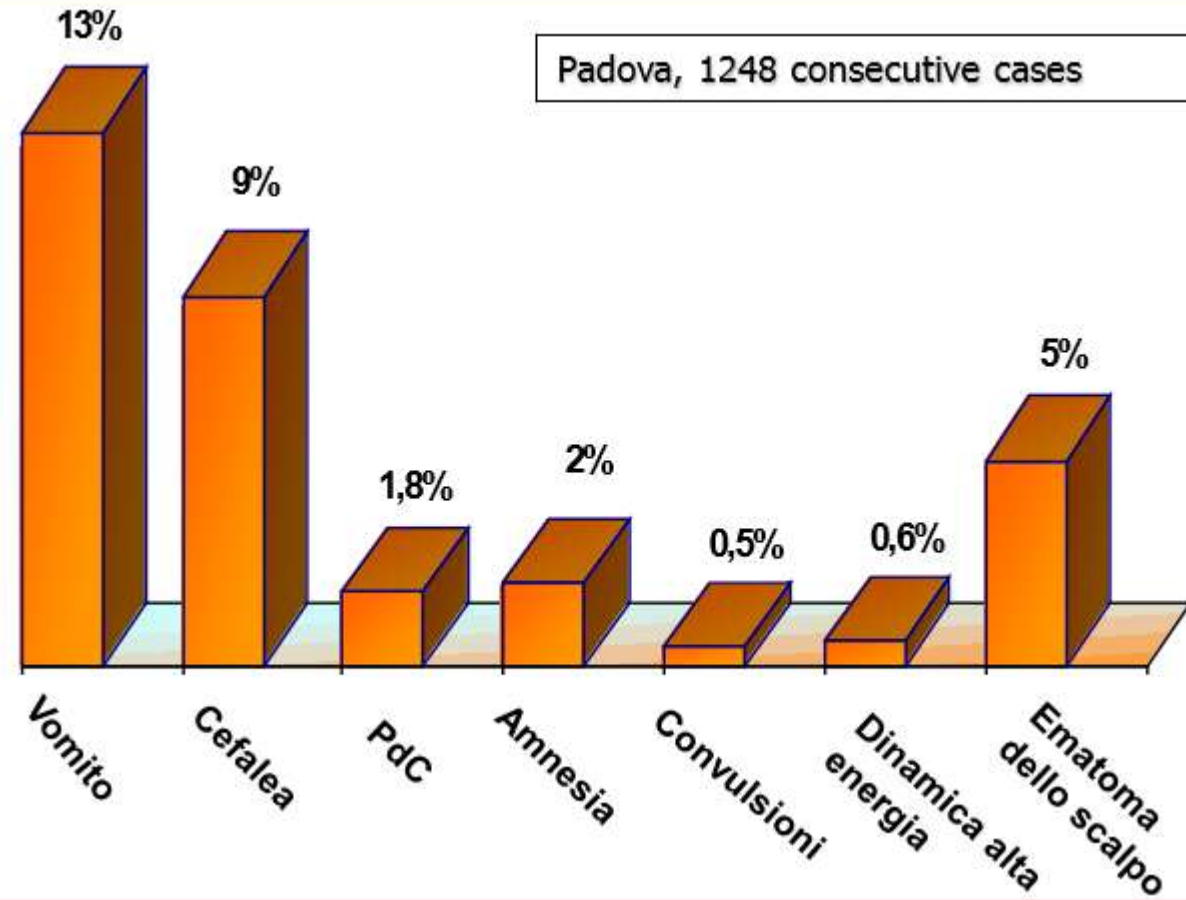
§ Tra i criteri della *clinical prediction rule* di Atabaki e colleghi compaiono anche: alterazioni dello stato di coscienza, vertigini-capogiro-stordimento, deficit del sensorio.

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

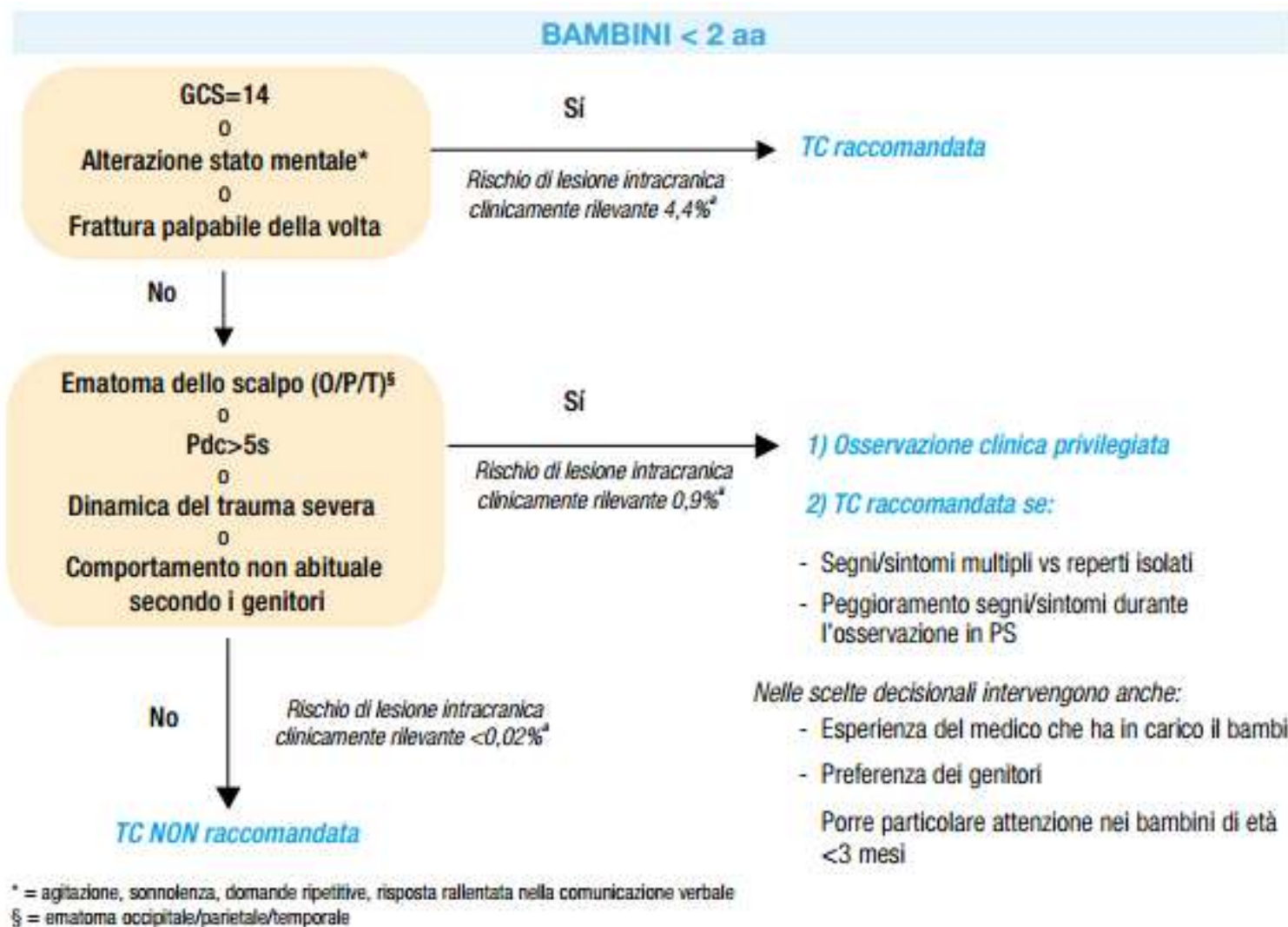
\*\* incidente stradale a velocità >40 km/h-come pedone, ciclista o passeggero- o caduta da >3m o trauma da proiettile o corpo contundente ad alta energia per Dunning; trauma in bicicletta per Atabaki; v figura 1 per Kupperman; scontro tra

## PECAR

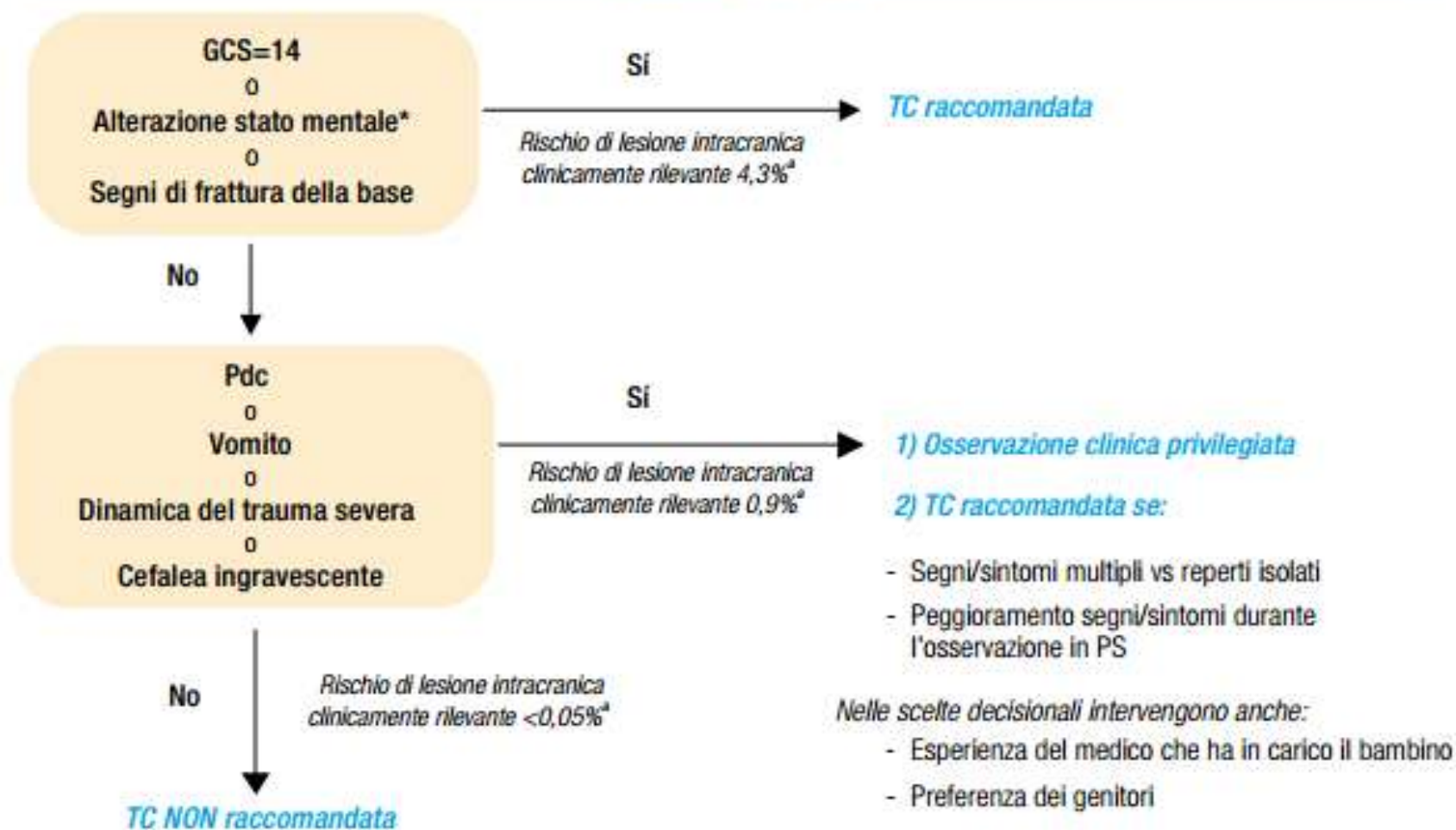
- la numerosità in assoluto
- la divisione dei pazienti
- l'accurato calcolo dei predittori individuati, con
- l'ampio spettro di condizioni considerate clinicamente
- la chiarezza degli algoritmi
- l'essere stata validata prospetticamente già al momento della sua prima pubblicazione



# Algoritmo PECARN



## BAMBINI > 2 aa



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

**GOLD STANDARD**

**TC**

**ECO**

**RX**

**RAGGI  
INFRAROSSI**



# TRAUMA CRANICO MINORE A RISCHIO INTERMEDIO

```
graph TD; A[TRAUMA CRANICO MINORE A RISCHIO INTERMEDIO] --> B[> 3 MESI  
Osservazione clinica  
4-6 ORE]; A --> C[< 3 MESI  
Osservazione clinica  
almeno 24 ORE];
```

**> 3 MESI**

**Osservazione clinica**

**4-6 ORE**

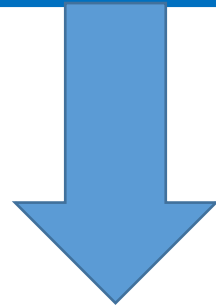
**< 3 MESI**

**Osservazione clinica**

**almeno 24 ORE**

# BAMBINI SPECIALI...

- Con derivazione ventricolo-peritoneale
- Con pregresso intervento di tumori cranici
- Con coagulopatie



**TC**

## Prognosi

---

### ■ Mortalità

- 29% mortalità da traumi in generale
- 75-97% dovuta al trauma cranico

### ■ Danni neurologici

- GCS 6-8
  - 10-20% con problemi di memoria a breve termine
- GCS 3-5
  - >50% con danni neurologici permanenti

# TUO FIGLIO HA BATTUTO LA TESTA ...

Non perdere la calma!!!

Osserva il tuo bambino.



- Controlla il comportamento del bambino per le successive 24 ore
- Tienilo sotto costante osservazione quando è sveglio.
- Assicurati che si muova normalmente: fallo camminare e fargli usare le braccia e le mani per prendere qualche oggetto a lui caro.
- Se è grandicello chiedigli di parlare o di dire i nomi di alcune persone conosciute o di qualche giocattolo.
- Se dorme va controllato che abbia la sua consueta posizione rilassata del sonno e che riesca a svegliarsi se chiamato o con un pizzicotto, ogni 3 ore circa.
- Alimentalo in modo leggero, senza costrizioni.
- Non metterti in viaggio e tieni il bambino in un ambiente tranquillo.

Nei giorni successivi al trauma  
se noti qualsiasi problema interpella il tuo pediatra.

Il bambino deve essere immediatamente condotto al Pronto Soccorso nell'eventualità, seppur remota, che compaiano:

- sonnolenza non motivata
- confusione mentale come difficoltà nel ricordare nomi, luoghi, date
- difficoltà nel risveglio
- vomiti ripetuti
- cefalea ingravescente
- disturbi dell'andatura
- convulsioni
- qualunque comportamento anomalo

## **Istruzioni domiciliari per il trauma cranico minore nel bambino**

Guardare cosa fa il bambino nelle **successive 24 ore**. Tenerlo sotto costante supervisione quando è sveglio. Se dorme, va svegliato ogni 2-3 ore: Il vostro bambino si dovrebbe svegliare facilmente. Assicurarsi che cammini e muova braccia e gambe normalmente. Deve essere capace di indicare il nome di persone conosciute o di giocattoli. I sintomi patologici possono svilupparsi dopo giorni, settimane o mesi.

### **Quando chiamare il dottore o ricondurre il bambino in Ospedale?**

- non si sveglia o dorme più del normale
- vomita più di due volte
- ha mal di testa che peggiora o dura più di un giorno
- ha convulsioni o “scosse”
- ha dolore al collo
- sanguina da un orecchio o dal naso
- perde liquido chiaro dal naso
- ha disturbi della visione, dell’udito e della parola
- cammina male o ha stanchezza ad un braccio o una gamba
- ha un comportamento anormale, piange più a lungo del normale, si muove in modo confuso o ha vertigini



**PREVENZIONE!!**



Grazie