



**ISTITUTO GIANNINA GASLINI**

DIREZIONE SCIENTIFICA  
DIREZIONE SANITARIA  
CONTROLLO di GESTIONE e SERVIZIO QUALITA'

## **Condivisione di protocolli aziendali**

# **Il trauma cranico: identificazione dei percorsi**

Andrea Rossi

Responsabile ff U.O. Neuroradiologia

AAD Diagnostica per Immagini

il trauma cranico minore A. Rossi

- radiologia e problematiche radioprotezionistiche F.Rizzo
- trauma Cranico Minore ruolo del Neurochirurgo M. Pavanello

IRCCS Gaslini

5 Maggio 2009

# **Il trauma cranico minore**

**A. Rossi**

Servizio di Neuroradiologia

Istituto G. Gaslini Genova

# *Trauma cranico minore*

## Classificazione clinica

Dati anamnestici:

- asintomatico
- perdita di coscienza istantanea e breve (<1 min)
- cefalea transitoria
- vomito ( fino a due episodi nelle prime due ore)
- amnesia post-traumatica o circostanziale

Dinamica dell'evento traumatico: banale

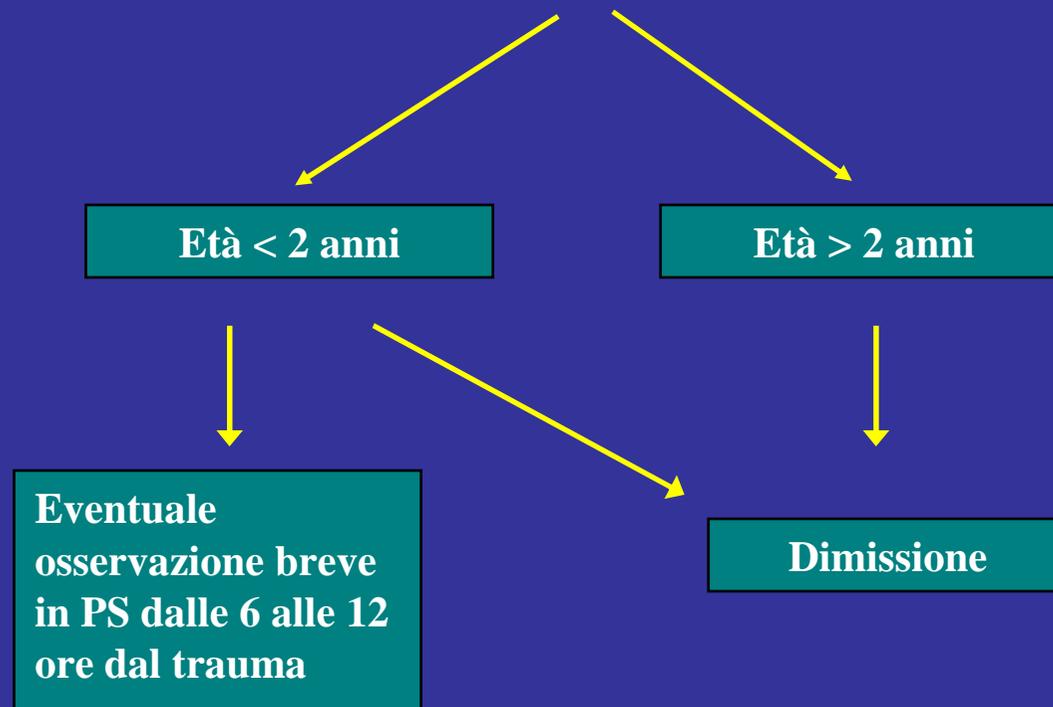
Dati Obiettivi:

- GSC o PCS ( 14-15 )
- Esame neurologico normale

# Condotta clinica (1)

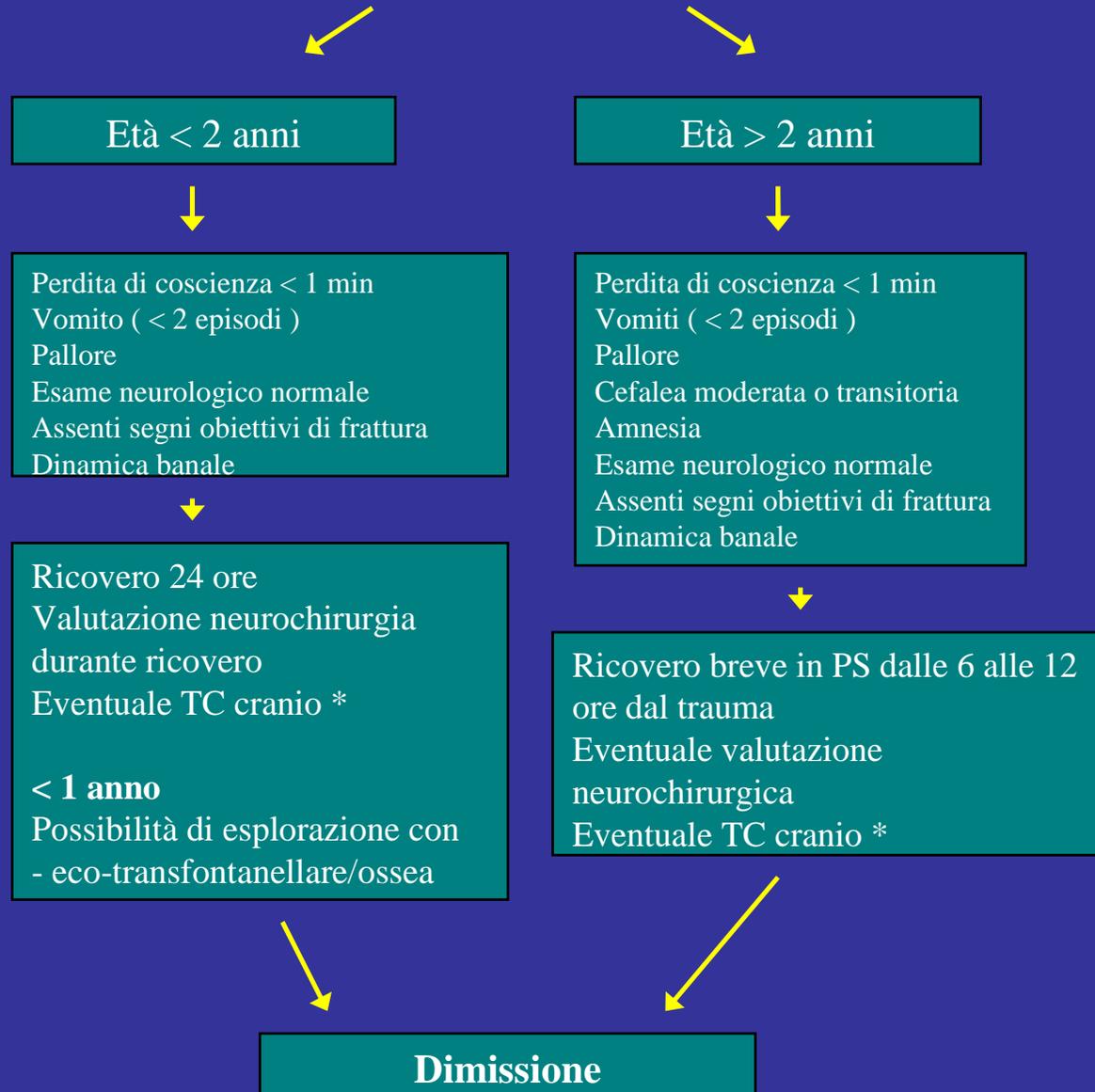
Trauma cranico minore

Sintomi assenti  
Esame neurologico normale  
Non segni obiettivi di frattura  
Dinamica banale



# Condotta clinica (2)

## Trauma cranico minore



# Condotta clinica (3)

Trauma cranico minore

Sintomi minori presenti e persistenti

Esame neurologico normale

Sospetto obiettivo di frattura

Dinamica banale



-Ricovero dalle 12 alle 24 ore  
-Valutazione neurochirurgica  
-TC cranio\*

< 1 anno  
Possibilità di eco-  
transfontanellare/ossea



Dimissione

\* Tempi e modalità della TC cranio sono a discrezione del chirurgo di guardia o del neurochirurgo chiamato in consulenza: in genere la TC cranio va eseguita dopo sei ore dal trauma.

## Periodo : LUGLIO 2008 – DICEMBRE 2008

- Riduzione di più del 50% del ricorso alla radiografia del cranio
- Eseguita in più dell'80% nei pazienti < 2 anni con sospetto di frattura
- Netto incremento dell'uso dell'eco encefalo nei pazienti < 1 anno
- Modesto incremento della TAC cranio
- Drastico aumento del ricorso all'OBI chirurgica per osservazione (minimo 6 ore massimo 22). Nel 20% dei casi non è stata effettuata visita NCH per dimissione
- Calo del 30% dei ricoveri per TC minore in Chirurgia , in più del 95% è stata effettuata visita NCH
- Minima percentuale ( 5 % ) di rientri entro le 72 ore dalla prima dimissione da PS ; molti presentavano sintomi legati a patologie infettive intercorrenti, ritenuti invece legati al precedente trauma. In nessun caso complicanze endocraniche per sottostima del trauma alla prima visita.

Dati preliminari ancora grossolani di analisi eseguita su breve periodo di tempo, per di più all'entrata in vigore delle LG e quindi in periodo di adattamento.

Sarà necessario lavoro su almeno 1 anno , con valutazione di un maggior numero di parametri .



Trauma cranico minore:  
definizione dei percorsi

# **Radiologia e problematiche radioprotezionistiche**

F.Rizzo

# Classificazione del danno cranio-encefalico

## Primario

### *Lesioni extracerebrali*

- fratture
- ematomi epi- e subdurali
- ESA+

### *Lesioni intracerebrali*

#### *("Traumatic brain injury")*

- ematomi intraventricolari
- contusioni
- ematomi intraparenchimali
- DAI

## Secondario

- "brain swelling"
- ernie cerebrali
- lesioni ischemiche
- infezioni

## Sequela

- encefalomalacia-atrofia
- idrocefalo
- fistole liquorali
- diabete insipido
- lesione nervi cranici

*Non esiste una sicura correlazione tra presenza di frattura e danno intracranico*

- Molti bambini con danno intracranico non hanno fratture
- Molti bambini con fratture non hanno danno intracranico

“La presenza o meno di frattura cranica non deve influenzare il trattamento del paziente”

*Harwood-Nash D et al., Pediatr Radiol 1971*

# Percorsi diagnostici



## ?Eco

- ✓ Non sedazione / anestesia
- ✓ Non radiazioni ionizzanti
- ✓ Facilmente ripetibile
- ✓ Nel neonato - lattante

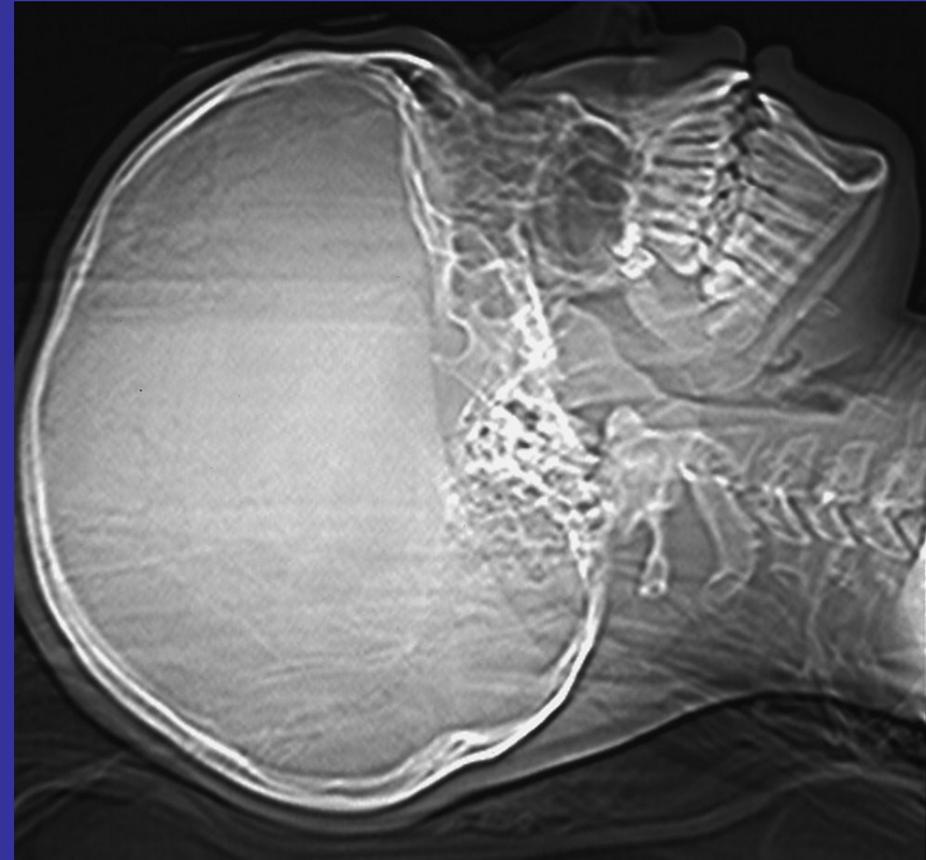
---finestra acustica

transfontanellare → ottimale  
solo per le lesioni centrali

---transossea → limitato  
campo di vista

# Percorsi diagnostici

Il gold standard  
in acuto per  
l'imaging del  
bambino con  
trauma cranico  
minore è la **TC**



## Trauma cranico minore

- 1) Segni clinici assenti, esame neurologico normale, assenti segni obiettivi di frattura, dinamica banale
- 2) Segni clinici minori presenti, esame neurologico normale, assenti segni obiettivi di frattura, dinamica banale
- 3) Segni clinici minori presenti e persistenti, esame neurologico normale, sospetto obiettivo di frattura, dinamica banale

---Il punteggio GCS è compreso solitamente tra 14 - 15

La corrispondenza tra punteggio GCS e positività della TC è la seguente:

- GCS 13 : TC + 25%
- GCS 14 : TC + 7-8%
- GCS 15 : TC + 2-3%

N.Kuppermann Pediatr Radiol (2008)

---La TC risulta negativa in un' alta percentuale di pz.

# Percorsi diagnostici

---

A tutt'oggi non esiste evidenza sufficiente per decidere a priori quali pz. con segni clinici sfumati e CGS 14-15 devono essere sottoposti a TC e quali essere tenuti in osservazione con successiva dimissione.

# Percorsi diagnostici

Rapporto rischio- beneficio della TC

-Beneficio: precoce individuazione  
(e trattamento) delle lesioni intracraniche  
( < morbilità).

-Rischio:

- 1 Trasporto del pz. dal dipartimento di osservazione con < sorveglianza
- 2 Rischio anestesiológico
- 3 Rischio oncologico per esposizione a radiazioni.



image  
gently<sup>SM</sup>



The Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging

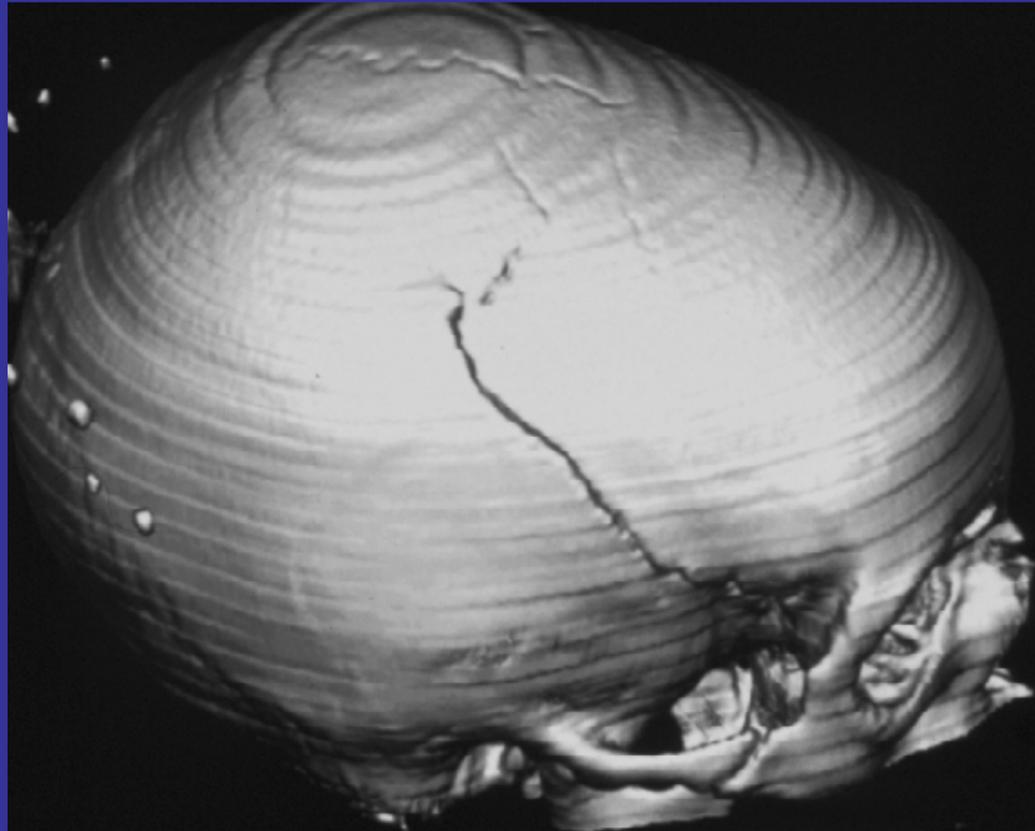
- **Individuo:**

- Rischio di neoplasia letale nel corso della vita: 20-25% (1 su 4 o 5)
- Rischio aggiuntivo: **0.014%** (1/6700)

**1 mSv    rischio 1/20000**

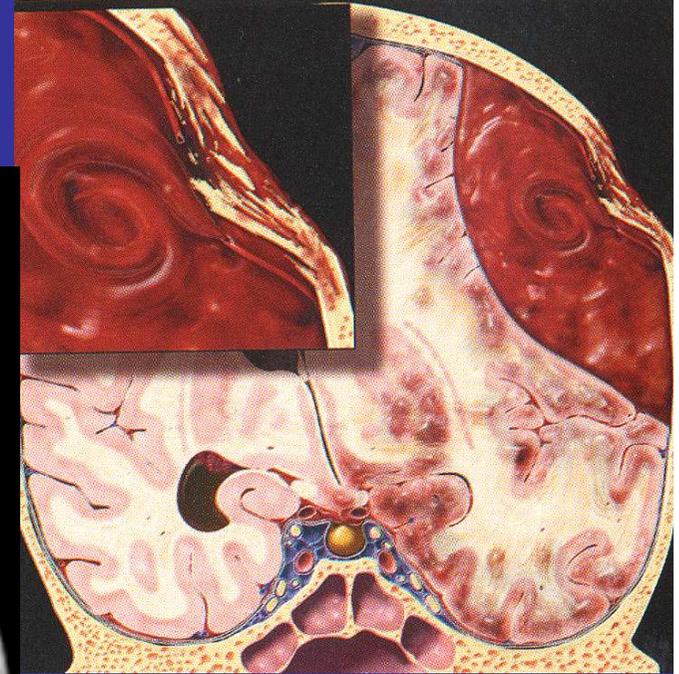
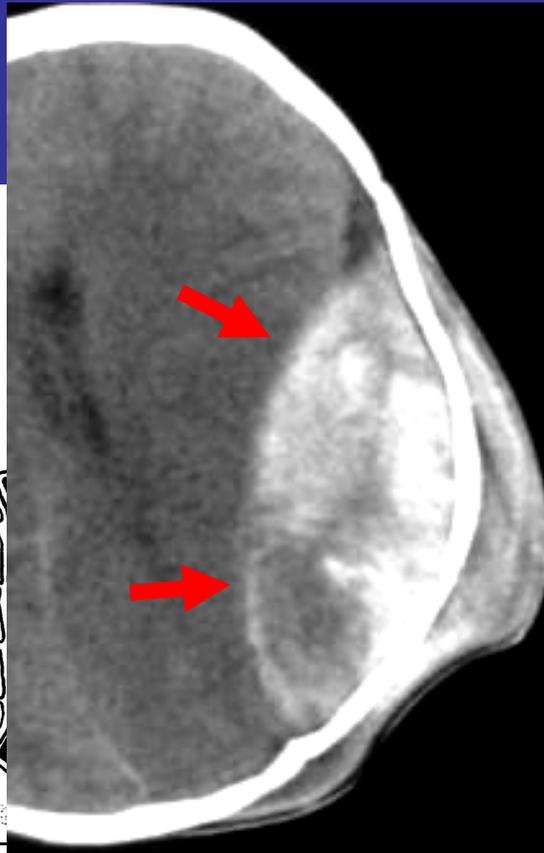
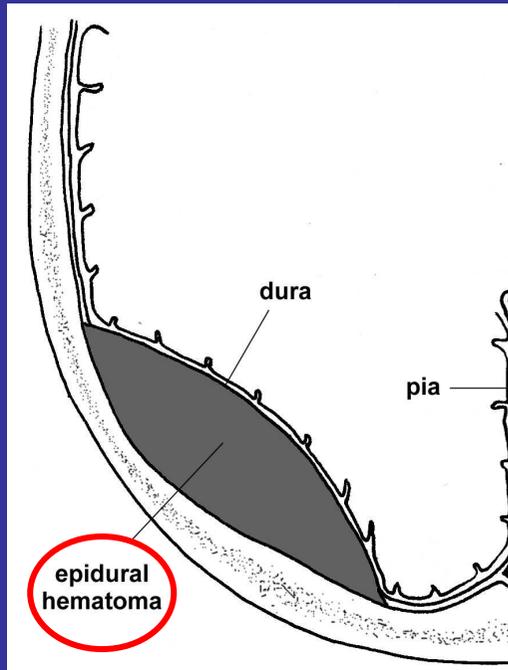
**1 msv Bambini  $\cong$  1 caso su 6.700**

# Danno extraparenchimale 1)Fratture



## 2) Ematoma epi(extra)durale

- ✓ tra tavolato interno e foglietto esterno della dura
- ✓ a "lente biconvessa"

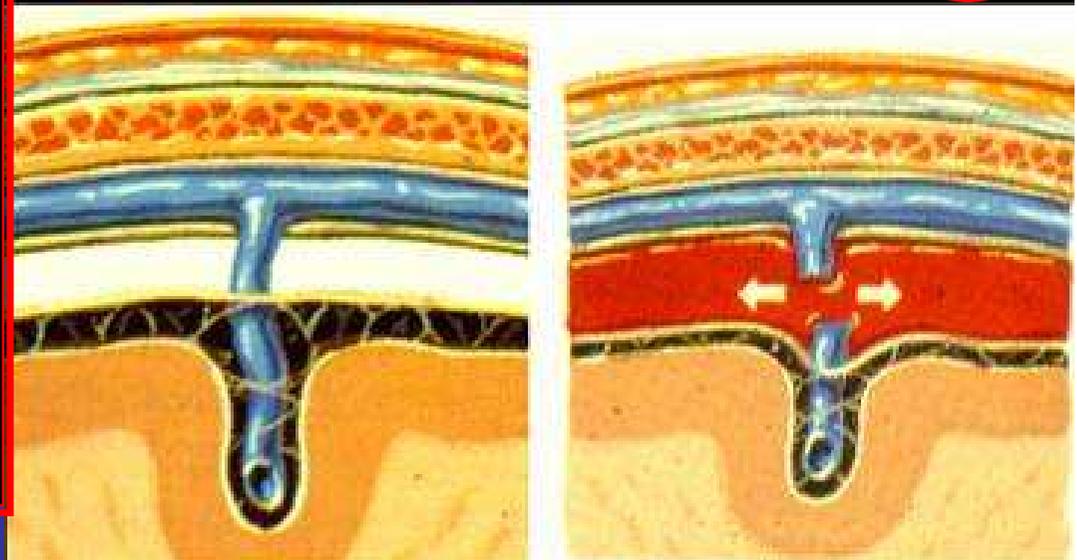
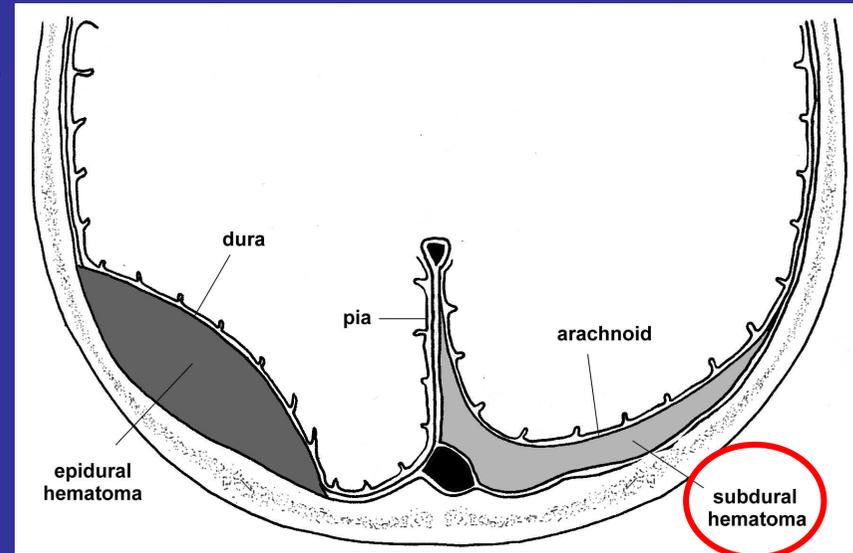


**bambino grande**  
(~> 2 aa):  
lacerazioni  
arteriose

- ✓ generalmente non oltrepassa le suture
- ✓ non sempre associato a frattura

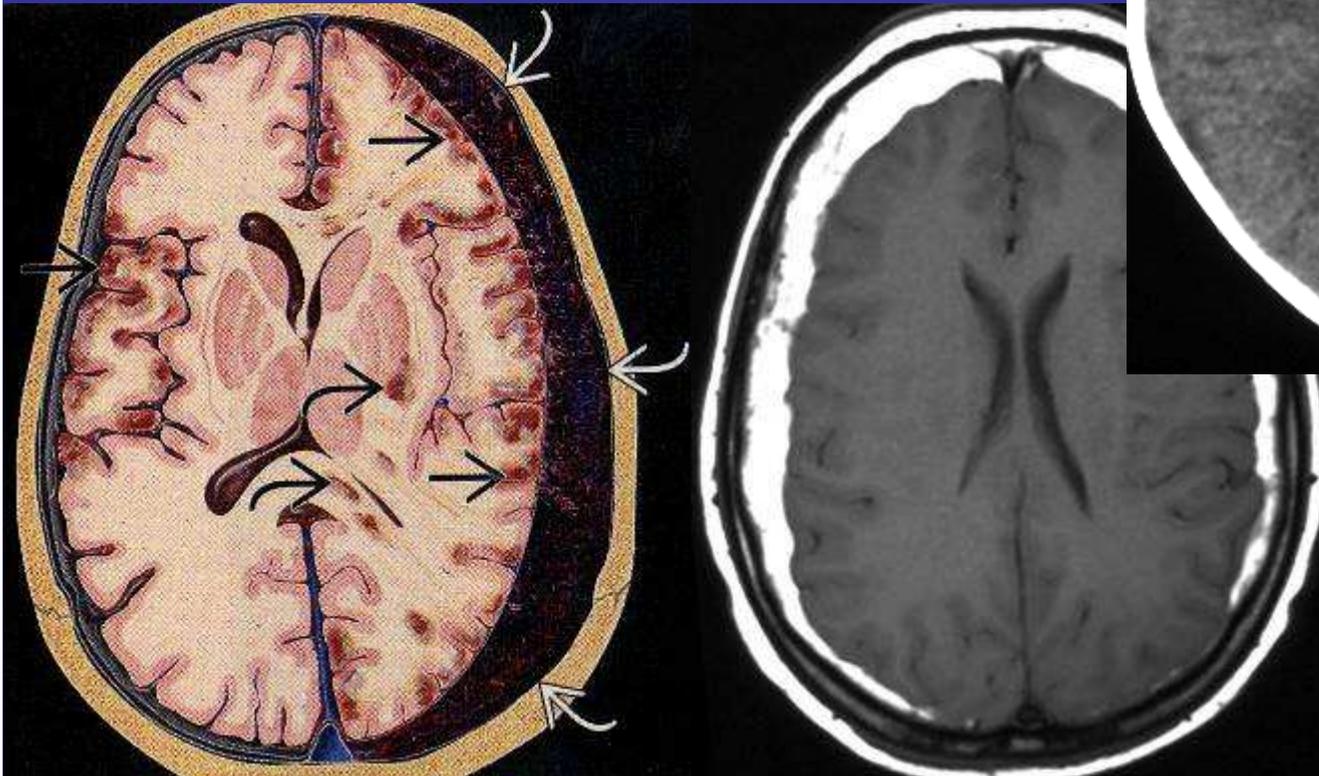
### 3) Ematoma subdurale (ESD)

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



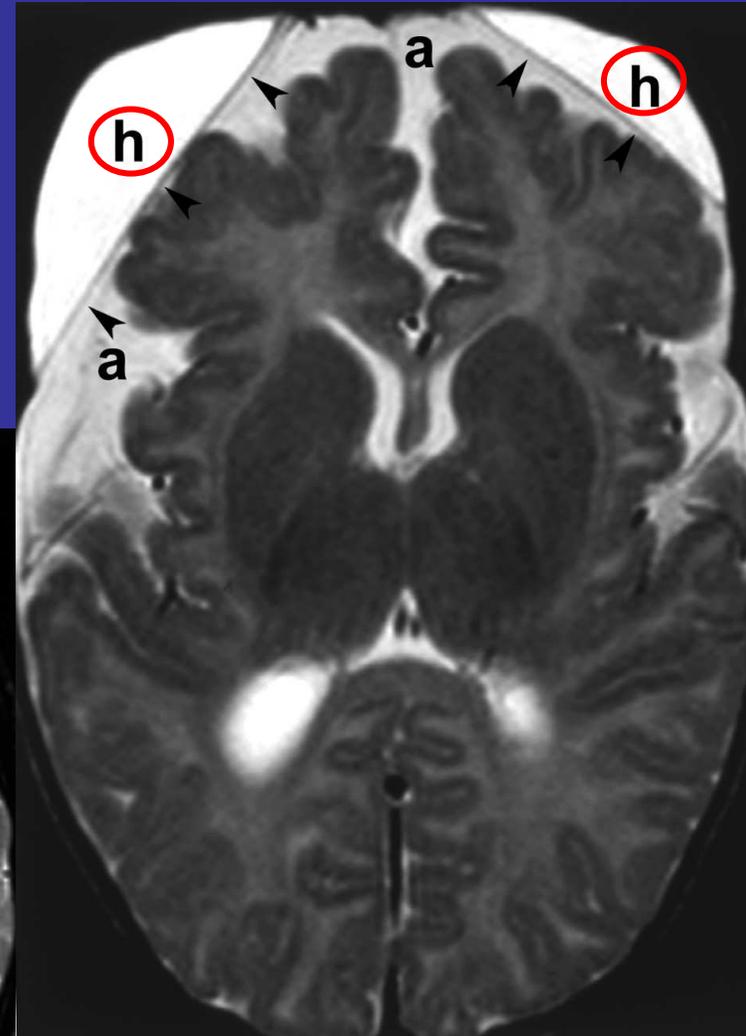
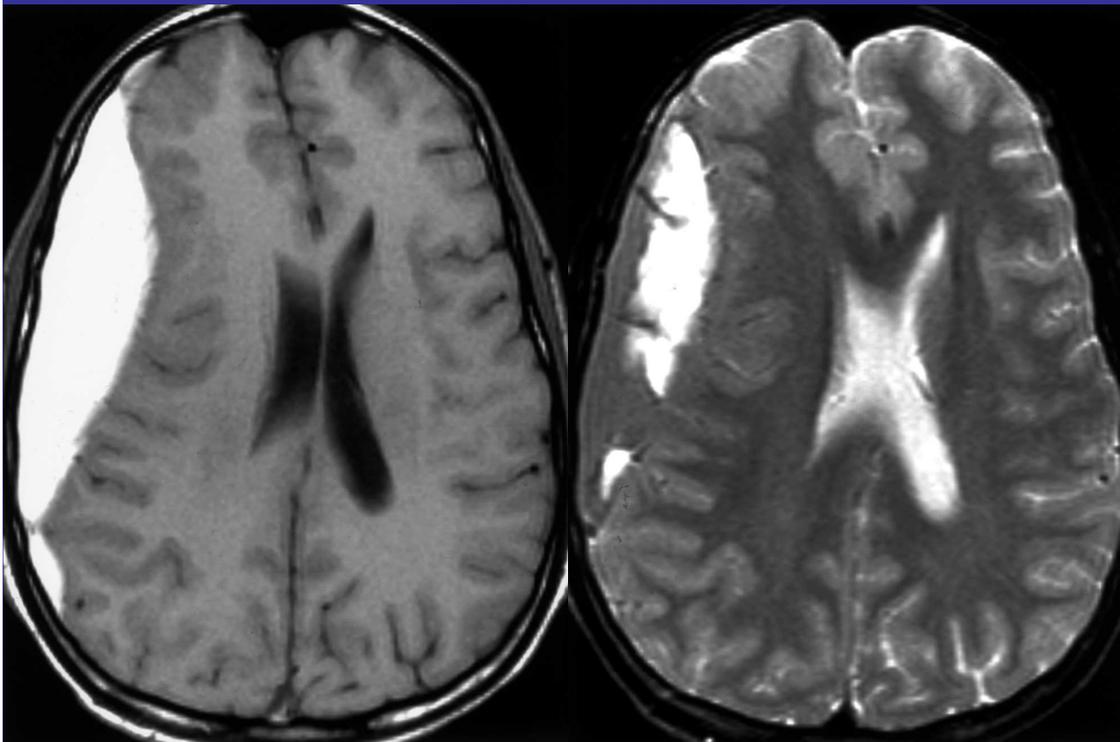
# Ematoma subdurale

- ✓ aspetto "semilunare"
- ✓ può attraversare le sutture, ma non la falce



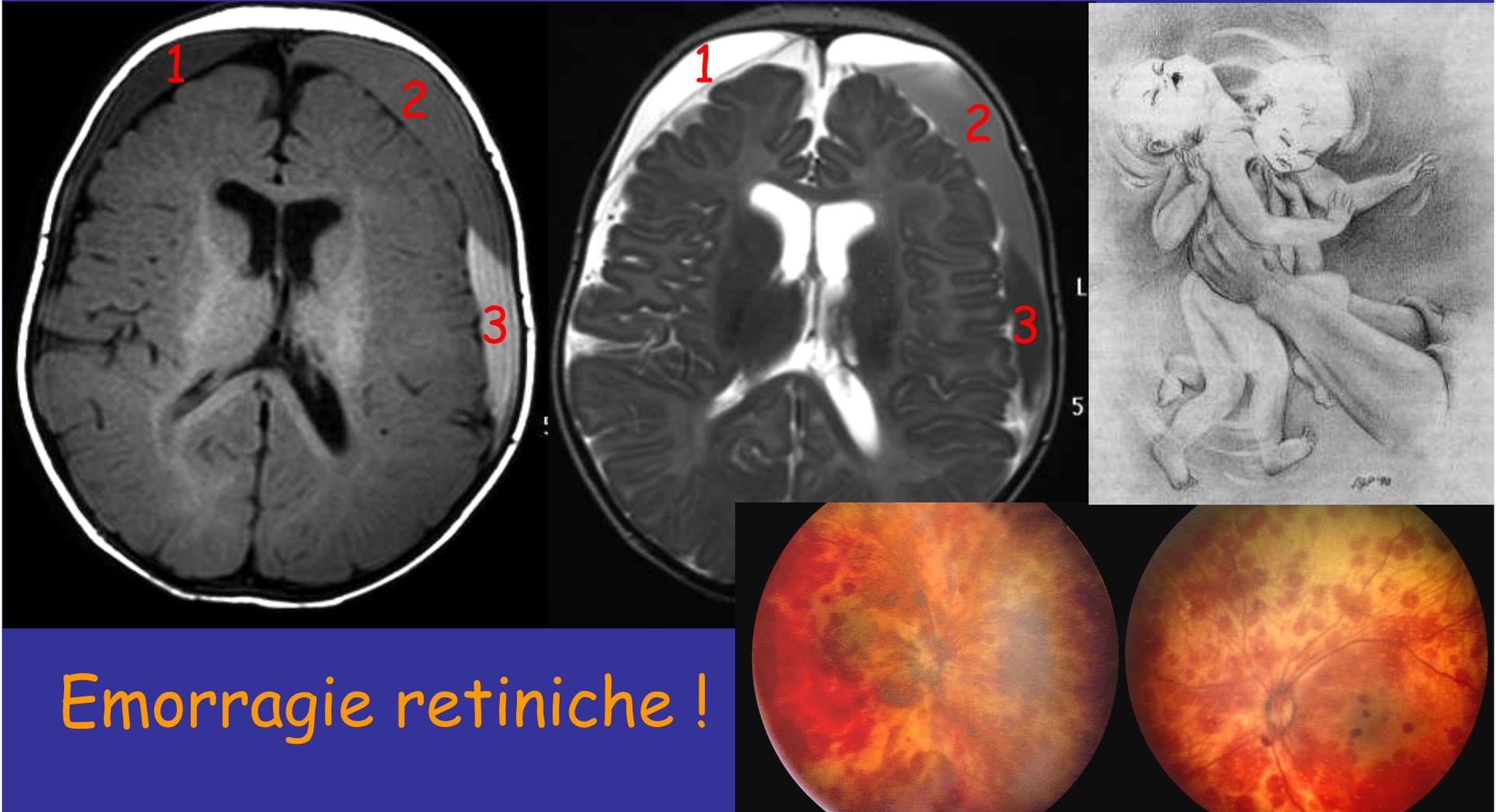
# Ematoma subdurale

- ✓ 80% dei casi bilaterale
- ✓ +frequente nei piccoli
- ✓ traumi
- ✓ discrasie ematiche

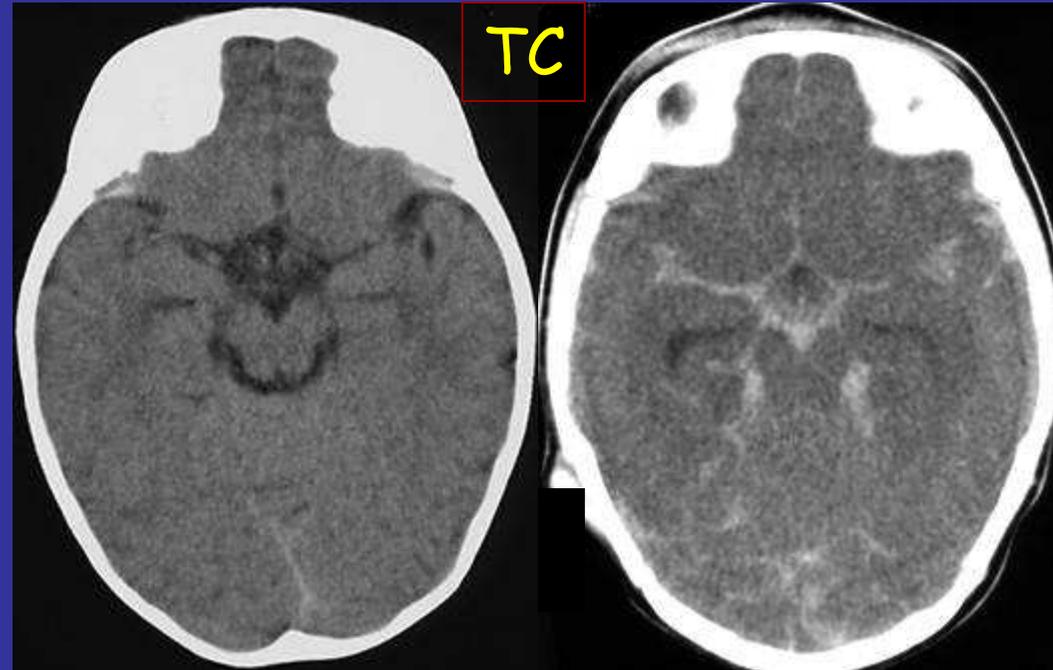
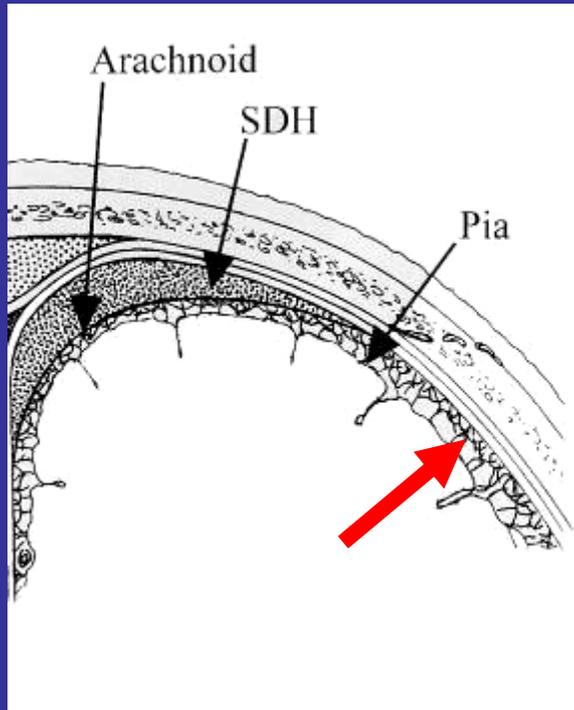


# ESD e "child abuse"

- ✓ sproporzione tra entità del trauma e storia riferita
- ✓ ematomi subdurali cronici, presenza di sangue di diversa epoca  
→ bambino "scrollato" !



## 4) Emorragia SubAracnoidea traumatica (ESAt)



Lesioni di vasi  
leptomeningei o  
della superficie  
degli emisferi

# Traumatic brain injury

Rigonfiamento  
cerebrale

Contusioni

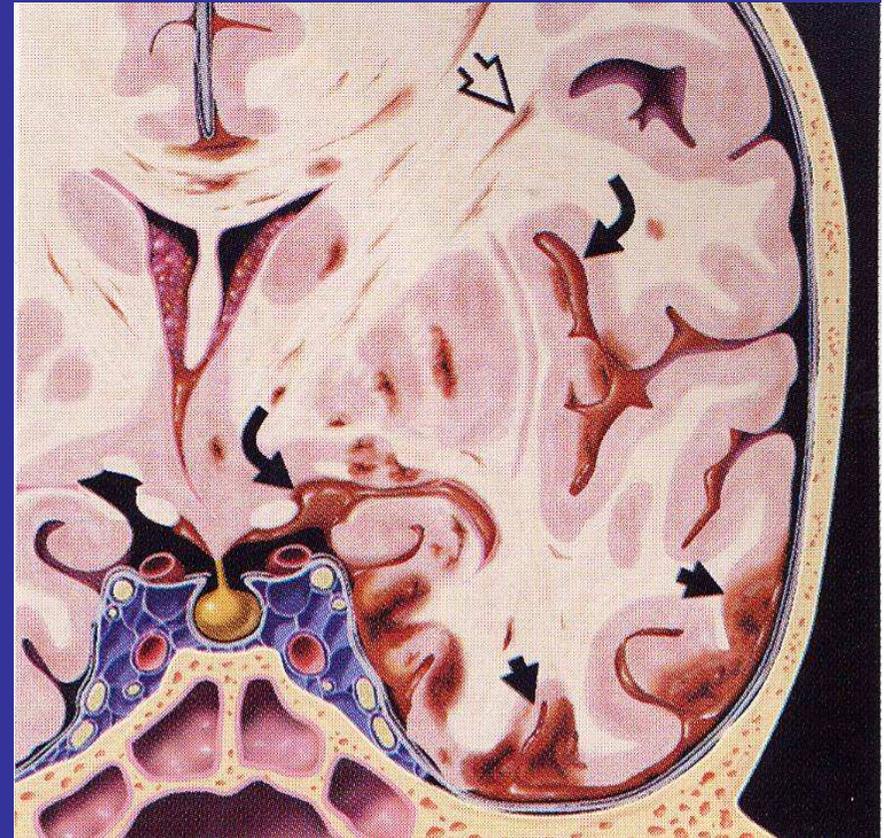
Trauma da decelerazione  
(attrito tra encefalo  
e cranio)

Ematomi

intraparenchimali

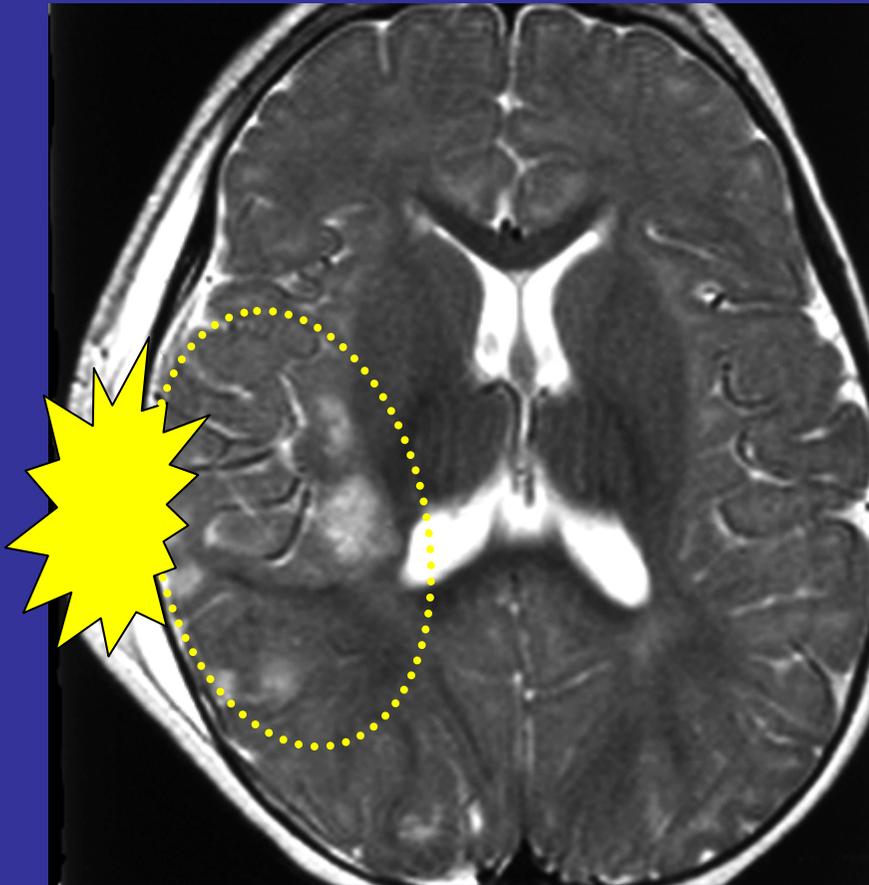
Danno Assonale Diffuso (DAI)

Trauma da rotazione  
(differente inerzia  
tra SB e SG per differente  
peso specifico)

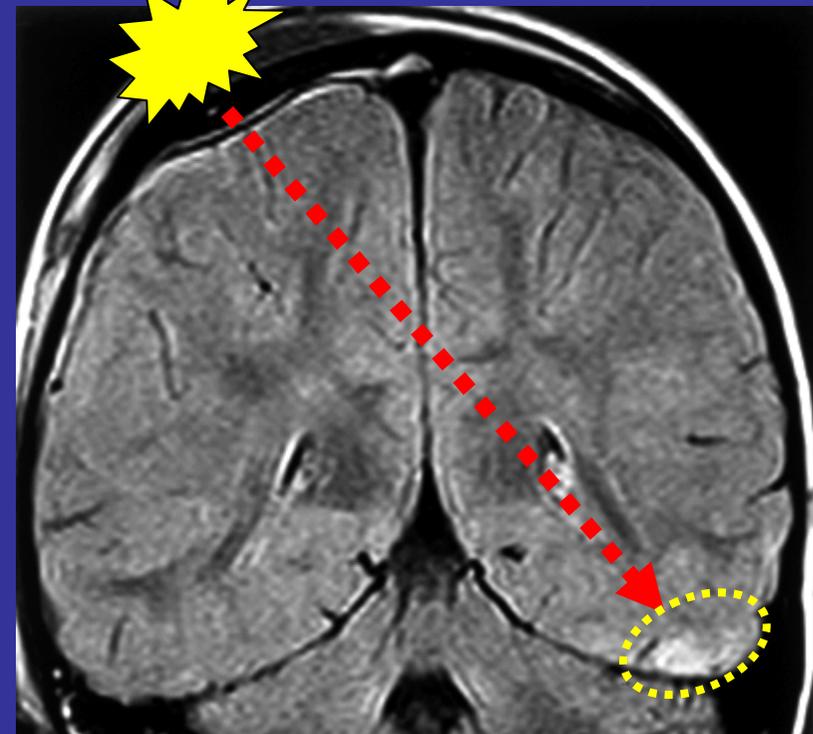


# Contusioni

da "colpo"

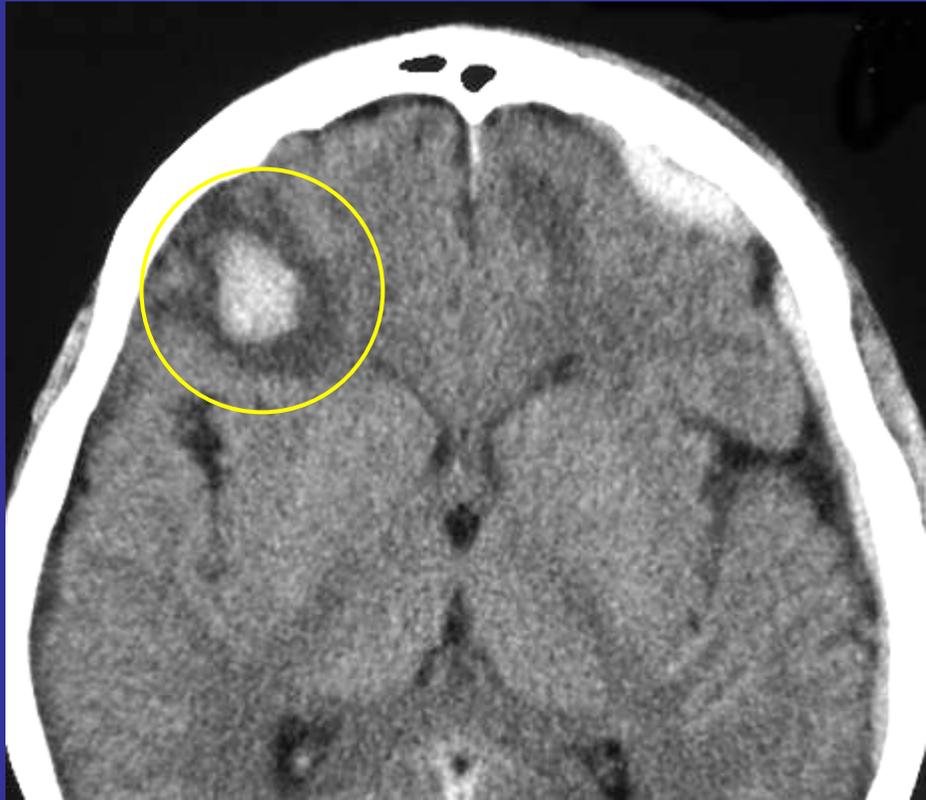


da  
"contraccolpo"



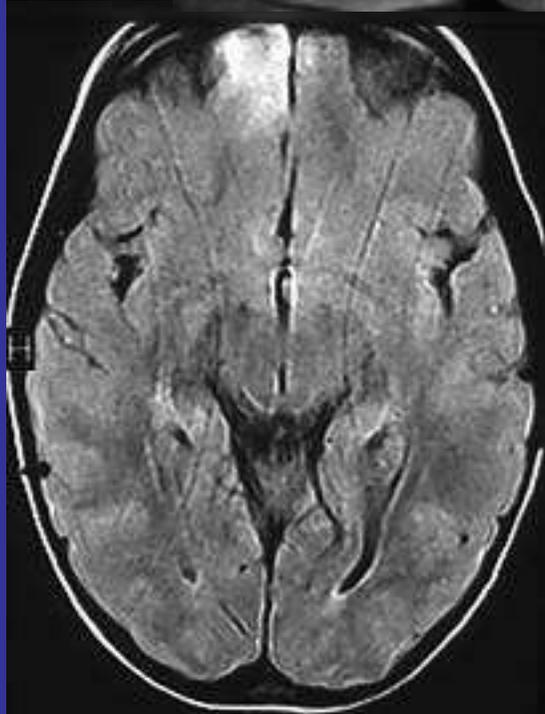
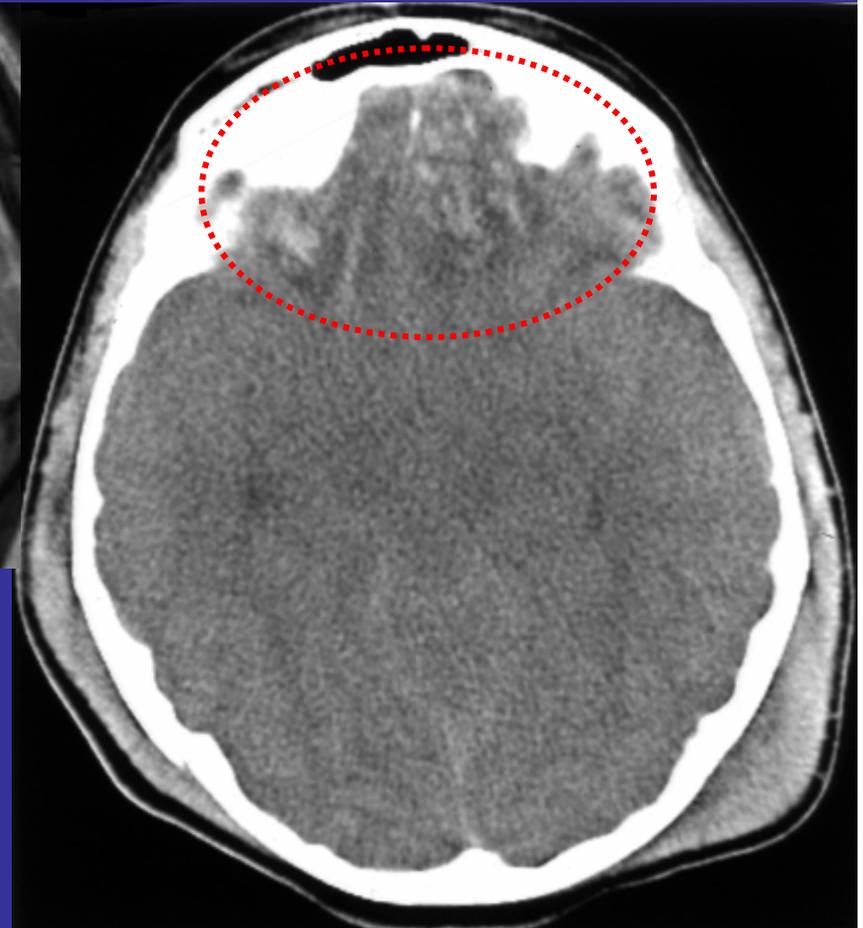
a) "semplici"

## b) Lacerocontusioni emorragiche



Possibili esiti gliotico-atrofici  
Complicanza: comizialità

## Contusioni fronto-basali



La TC è meno sensibile della RM  
nei confronti delle lesioni  
traumatiche parenchimali

# CONCLUSIONI (1)

## Trauma cranico minore

- L'imaging diagnostico si avvale della TC, che rappresenta il gold standard
- L'uso della TC sulla base dei segni clinici e sul punteggio GCS (14 - 15) è controverso
- L'uso della TC è sicuramente aumentato negli ultimi tempi
- ✓ Vantaggi: precoce identificazione e trattamento delle lesioni intracraniche
- ✓ Svantaggi: esposizione a radiazioni ionizzanti.

## CONCLUSIONI (2)

### Trauma cranico minore

Nei pz di età < a 2 anni

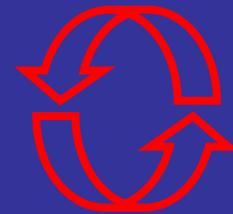
- aumenta il rischio di lesioni intracraniche per trauma cranico anche lieve
- aumenta il rischio radiologico: la dose di radiazione efficace per un neonato è 3-4 [10] volte superiore rispetto ad un adulto

## CONCLUSIONI (3)

Trauma cranico minore

Rischi legali:

1. Non identificazione di patologia
2. Irradiazione impropria
3. Contenzione fisica (RX cranio in laterale)



## CONCLUSIONI (4)

### Trauma cranico minore

Sono in corso studi multicentrici che potranno aiutarci a stabilire regole più accurate per il trattamento dei traumi cranici minori, **limitando l'uso della TC** ai traumi cranici a rischio non trascurabile per l'effettiva presenza di lesioni endocraniche, per **ridurre** al minimo **l'esposizione inutile alle radiazioni ionizzanti**.

# Ottimizzare il protocollo di scansione

- ? Quali sono le fasi di scansione strettamente necessarie
- ? Sono stati ottimizzati i parametri di scansione  
kVp / mAs / pitch / apertura collimatore
- ? E' stato ridotto al minimo il volume da esaminare



# Trauma Cranico Minore Ruolo del Neurochirurgo

**Marco Pavanello**

U.O Neurochirurgia  
Istituto G. Gaslini

# Dati epidemiologici

## International Multicenter Study of Head Injury in Children

In 5 nazioni coinvolte nello studio è emerso:

Incidenza trauma cranico minore 56.4%  
moderato 38.9%  
grave 4.7%

Età 0-4 anni 55.2% con riduzione nei pz di età maggiore  
5-9 aa: 28,3%; 10-15 aa 16,4%

Mortalità complessiva 1.6%

# Fattori di rischio per lesione intracranica

- Età < 6 mesi (elevata mortalità) ma età media considerata a rischio < 2 aa

*Pediatrics 1998;104:861–7.*

- Perdita di coscienza iniziale > 1 min

*Pediatrics 2001;107:983–93.*

- Vomiti ( > 5 e/o persistenti per + di 6 ore )

- Crisi epilettiche ( precoci ++ e/o tardive )

*AMERICAN JOURNAL OF EMERGENCY MEDICINE*

• Volume 18, Number 1 • January 2000

- Infossamenti cranici o FA tesa

- Perdita di 2 punti della scala PCS/GSC

# **Lesioni intracraniche e clinica**

**American Academy of Pediatrics 2007**

**conclude**

**2% al 5% di rischio di sviluppare lesioni intracraniche**

**Se in trauma cranico minore sono stati presenti : ridotto stato di coscienza, vomiti e epilessia**

# **GCS**

## **Glasgow Coma Scale**

**La valutazione del GCS è un indicatore attendibile e significativo della gravità del trauma cranio-encefalico; in particolare se calcolato più volte nel tempo, è in grado di rilevare modificazioni migliorative o peggiorative del livello di coscienza**

# Fratture e rischio di lesioni intracraniche

*Le fratture depresse nei trauma minori sono associate a lesioni intracraniche nel 30% dei casi. **Pediatrics. 1997;99***

*Nelle fratture della base cranica Kadish e Schunk hanno ritrovato che su 144 fratture con stato neurologico normale solo il 21% erano associate a lesioni intracraniche.*

*Ann Emerg Med. 1995;26:37-41.*

*Le fratture lineari sono le più rappresentative, spesso corrispondenti alla sede di ematomi dei tessuti molli. Il 25-30% sono associate a lesioni intracraniche*

*In sei studi per un totale di 349 pazienti si è osservata un'incidenza di deterioramento clinico pari a zero nei bambini con isolate frattura cranica*

# Incidenza di lesioni intracraniche

**Nagy e coll. Studio prospettico 1.170 pz con Trauma cranico e GCS 15 osservati per 23 ore - 96.7% (1,131) TAC normale senza peggioramento clinico.**

**Shackford e coll. studio multicentrico retrospettivo di 2,766: 2,166 pz con esame neurologico normale e Trauma cranico minore di questi 933 TAC erano normali e solo 9 pz hanno avuto craniotomia**

# Lesioni divenute chirurgiche

**> 95.000 trauma cranici minori USA**

**Prevalenza di lesioni alla TAC 0-7%  
quando associate a cefalea e vomiti  
( non chirurgiche) di questi 2-5 % dei pz  
con < stato di coscienza sono stati  
operati per un'incidenza sul tot di 0,2%**

# Ematoma Extradurale

- 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**

# Extradurale evolutivo

**Politrauma con trauma  
cranio-encefalico**

**GCS 15**



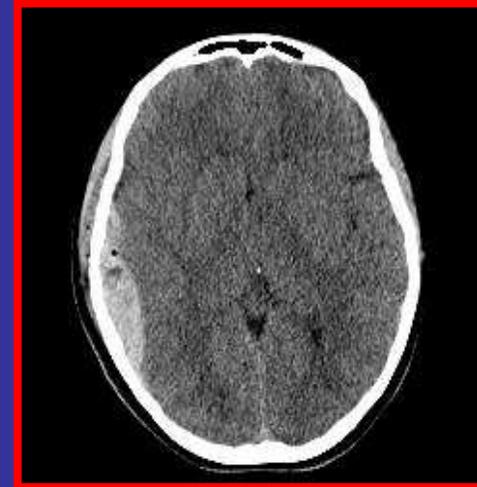
**Degradazione del GCS 13**

**50 min  
evento**



**Anisocoria**

**1h30  
evento**



**TRAUMA CRANICO CON FRATTURA  
FERITA LACERO-CUTANEA E FISTOLA LIQUORALE  
< e > 12 mesi**

## **Nursing**

- **Monitoraggio parametri FC, SpO2%, PA, Fc resp/min**
- **Monitoraggio PCS o GCS**
- **Verifica del libretto vaccinazioni**
- **Toilette della ferita con ossigenata/betadine e tricotomia locale**
- **Medicazione giornaliera**
- **Esami ematici pre-operatori urgenti con prove crociate per emazie a disposizione**
- **Posizionamento di accesso venoso periferico**
- **Liquidi di mantenimento per reintegrazioni perdite ioni**

**TRAUMA CRANICO CON FRATTURA  
FERITA LACERO-CUTANEA E FISTOLA LIQUORALE  
< e > 12 mesi**

**Esami diagnostici**

- Eco transfontanellare o transossea all'ingresso ( DEA )
- Ht periferico se l'intervento viene procrastinato oltre 4-6 ore dall'emocromo
- Tc cranio-cerebrale urgente
- RM encefalo a valutare caso per caso.

**Valutazione infettivologica**

- *per scelta terapeutica in allergie note per cefalosporine o in caso contrario Fidato a dosaggio di 50 – 60 mg pro/Kg in monosomministrazione.*

**Valutazione anestesiologicala**

**TRAUMA CRANICO CON FRATTURA  
FERITA LACERO-CUTANEA E FISTOLA LIQUORALE  
< e > 12 mesi**

**Intervento urgente per riparazione fistola**



**Decorso post-opertorio e degenza:**

- liquidi di mantenimento
- ripetizione indici di flogosi ( VES, PCR ) con emocromo
- Rivalutazione infettivologica per durata terapia
- Medicazione giornaliera
- Tc cerebrale di controllo nei giorni successivi
- EEG

*Durata della degenza 10-15  
gg in funzione  
dell'estensione della ferita e  
della durata della terapia*

***Dimissione***

**Eco-encefalo per escludere frattura  
evolutiva e se FA chiusa TAC**

# TRAUMA CRANICO CON FRATTURA INFOSSATA

## > e < 12 mesi

### Nursing

- Monitoraggio parametri FC, SpO2%, PA, Fc resp/min
- Monitoraggio PCS o GCS
- Esami ematici pre-operatori

### Esami diagnostici

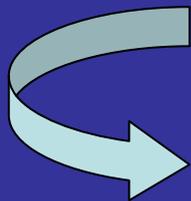
- Eco tranfontanellare o transossea all'ingresso (DEA)
- Ht periferico di ingresso e ogni 4-6 ore
- Tc cranio-cerebrale urgente

# TRAUMA CRANICO CON FRATTURA INFOSSATA > e < 12 mesi

**Solo infossamento**  
**programmazione Intervento e**  
**completamento**  
**esami per sala operatoria**  
**compreso di EEG**

**Infossamento e**  
**concomitante**  
**extradurale/sottoturale/**  
**contusioni cerebrali**  
**con evolutività clinica o**  
**degradazione PCS/GCS**  
**intervento urgente**

**Decorso post-operatorio:**  
**liquidi di mantenimento e**  
**controlli seriati come di routine**



# **TRAUMA CRANICO CON FRATTURA INFOSSATA > e < 12 mesi**

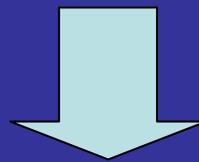
**- Tc cerebrale e/o Eco encefalo di controllo**

**Se sutura intradermica 6 giorni**

**Se punti di seta staccati 8 giorni**

**Medicazioni ogni 48 ore**

**Antibioticoterapia 72 ore con cefalosporina**



**Degenza 6-8 giorni**

**Dimissione**

**-controllo clinico ambulatoriale  
dopo circa 15-20 giorni**

# TRAUMA CRANICO IN PAZIENTE CON SISTEMA DERIVATIVO

> e < 12 mesi

## Nursing

- Monitoraggio parametri FC, SpO2%, PA, Fc resp/min
- Monitoraggio PCS o GCS
- Verificare se insorgono tumefazioni lungo lo shunt

## Esami diagnostici

- Eco transfontanellare o transossea all'ingresso (DEA)
- Rx cranio in 2PR ( torace o addome se poilitrauma )
- Ht periferico di ingresso e ogni 6 ore
- TC cerebrale

## *Degenza*

**almeno 48-72 ore**

## *Dimissione*

**con raccomandazioni  
valvole e traumi**

**TRAUMA CRANICO IN PAZIENTE RECENTEMENTE OPERATO  
DI CRANIOTOMIA  
> e < 12 mesi**

**Nursing**

- **Monitoraggio parametri  
FC, SpO2%, PA, Fc  
resp/min**
- **Monitoraggio PCS o  
GCS**

**Esami diagnostici**

- **Eco transfontanellare o  
transossea all'ingresso  
( DEA)**
- **TC cerebrale**
- **Ht periferico di ingresso  
e ogni 6 ore**

**N.B. verificare istologia ( in caso di tumore) ,  
ultimo esame RM/TC e visionare ultimo emocromo**

***Degenza almeno  
48-72 ore***

**Dimissione:  
raccomandazioni traumi**

# TRAUMA CRANICO CON CONTUSIONE CEREBRALE O FALDA EXTRADURALE NON CHIRURGICA

## Nursing

- Monitoraggio parametri FC, SpO2%, PA, Fc resp/min
- Monitoraggio PCS o GCS
- Esami ematici per coagulazione, emocromo

## Durante la degenza:

EEG

Fundus oculi

Eco-encefalo pre-dimissione

## Esami diagnostici

- Eco transfontanellare o transossea all'ingresso (DEA)
- TC cerebrale se eseguita entro 12 ore dall'evento da ripetere nelle successive 24 ore – Se eseguita a 24 ore dall'evento ripetere a 48-72 ore
- Ht periferico di ingresso e ogni 4 ore

## Follow-up

Day-hospital o ambulatoriale per TC di controllo e rivalutazione clinica dopo circa 7-15 giorni  
EEG se non eseguito durante le degenza per la presenza di raccolta sottogaleale

## *Dimissione :*

**Dopo dimostrazione TC di riduzione della lesione/falda o cambiamento tomografico**