

L'ipertensione endocranica in età pediatrica

Giuseppe A. Marraro, MD

gmarraro@picu.it

www.picu.it

Direttore Dipartimento Anestesia & Terapia Intensiva

U.O. Terapia Intensiva Pediatrica

Azienda Ospedaliera Fatebenefratelli & Oftalmico

Milano



Catania - 22 Marzo 2002

Agenda

- Fisiologia
- Trattamento emergenza
 - Eziologia
 - Segni clinici
 - Trattamento
- Monitoraggio
- Trattamento farmacologico
 - Sedazione e analgesia
 - Mannitolo
 - Curarizzazione
 - Coma barbiturico
- Supporto ventilatorio
- Altre monitorizzazioni
- Manovre accessorie
- Nursing
- Trattamento chirurgico

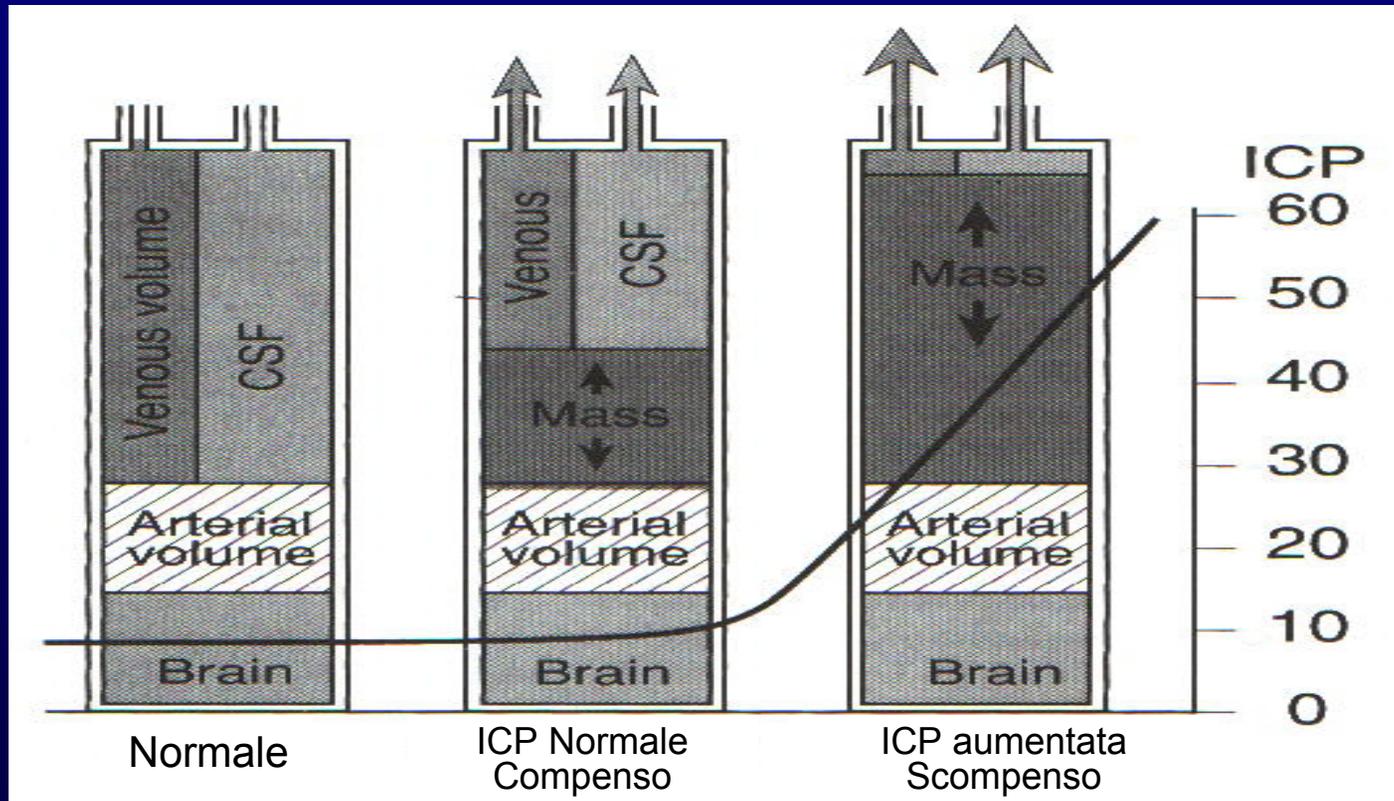


Compartimenti intracranici

- Sangue
- Sostanza cerebrale
- Liquido cefalorachidiano



Principio Monroe – Kellie



L'ipertensione endocranica in età pediatrica

Pressione Intracranica (ICP)
nei ventricoli < 15 mm Hg



Pressione di Perfusione Cerebrale CPP

$$CPP = MAP - ICP$$

ICP 10 - 15 mm Hg

CPP 50 - 70 mm Hg



Trattamento d'emergenza

- **Eziologia**
- Segni clinici
- Trattamento



Eziologia

- A. Rigonfiamento diffuso encefalo
 1. Compromissione autoregolazione flusso ematico cerebrale (trauma cranico, sindrome di Reye, encefalite, asfissia)
 2. Edema citotossico (trauma cranico, tossine, asfissia)

- B. Lesioni che occupano massa
 1. Tumori
 2. Sanguinamento (sottodurale, parenchimale, epidurale)
 3. Ascessi

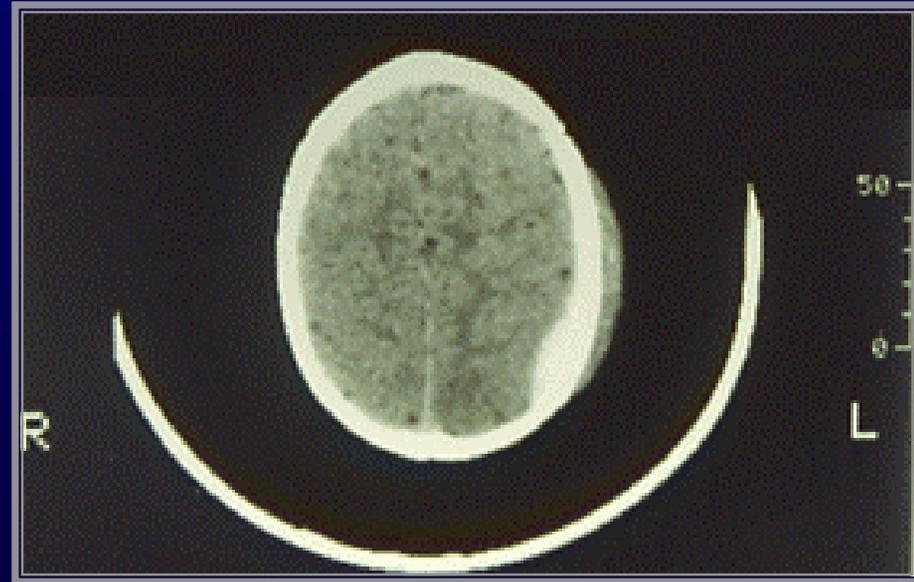
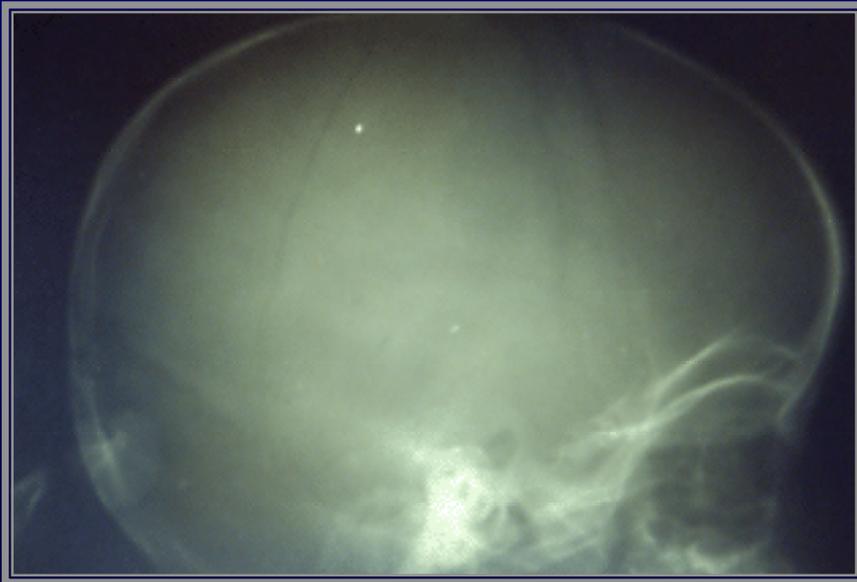
- C. Ostruzione del liquido cefalorachidiano (idrocefalo, lesioni che fanno massa, meningite)

- D. Iperosmolarità (DKA, ipernatremia, coma iperglicemico non chetotico)



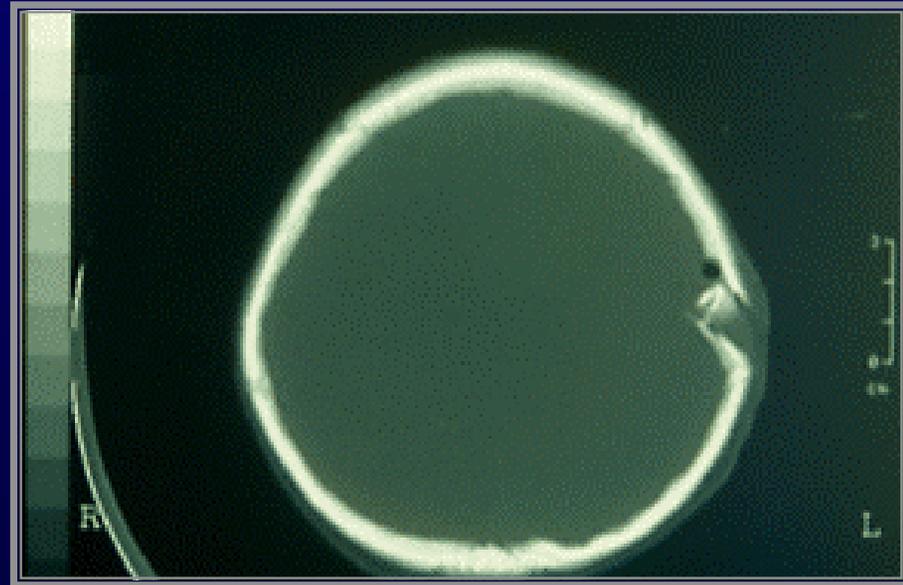
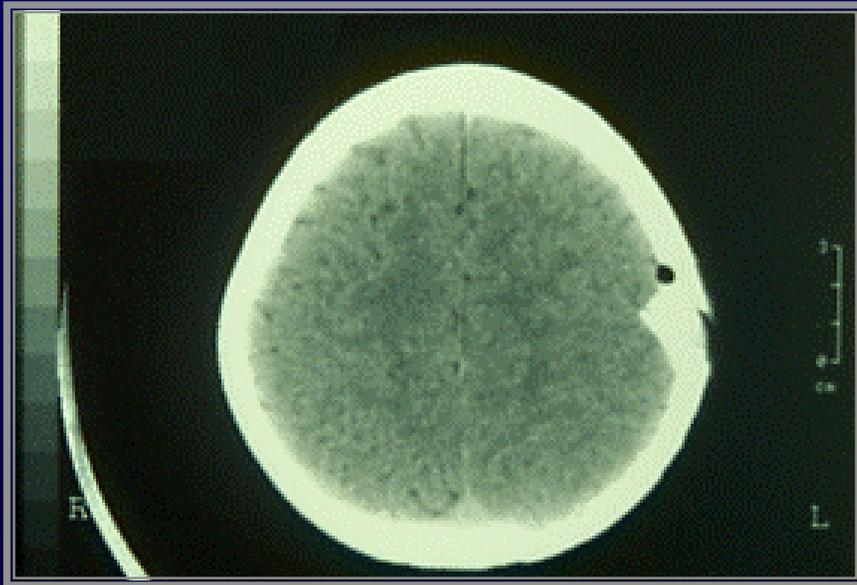
Frattura scatola cranica

- Frattura lineare della scatola cranica (sinistra) con emorragia extradurale (destra)



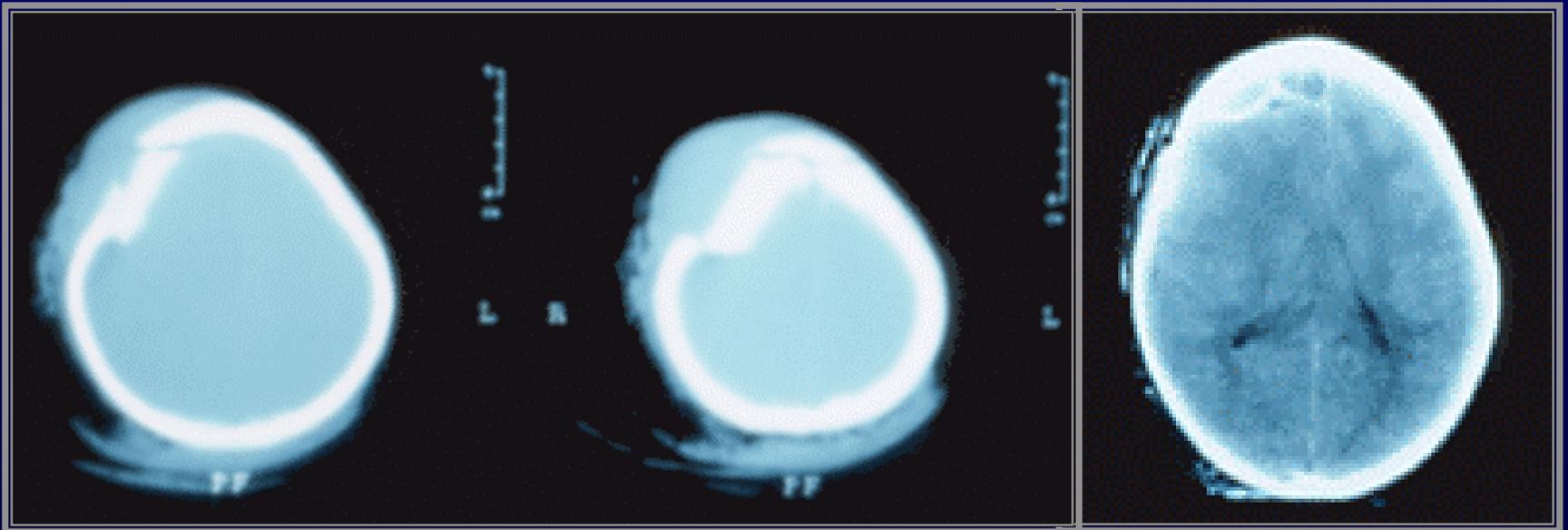
Frattura scatola cranica

➤ Frattura depressa

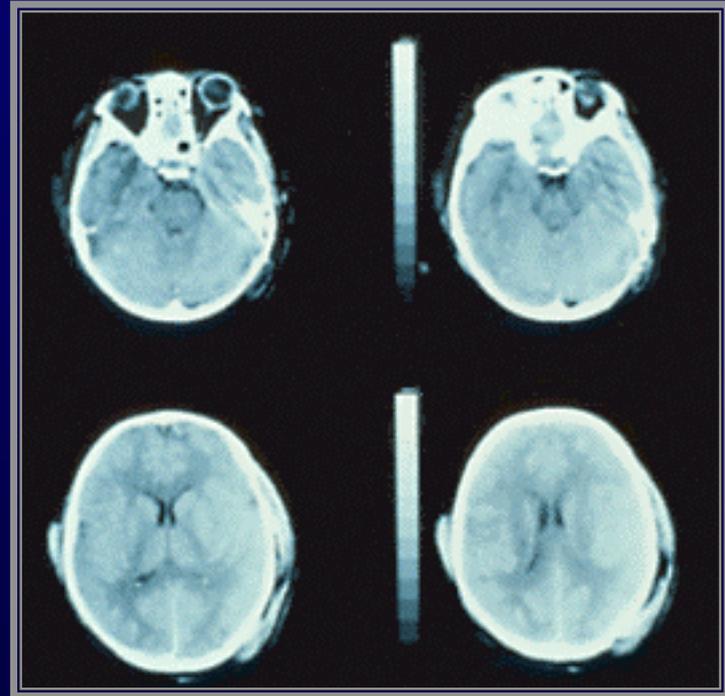
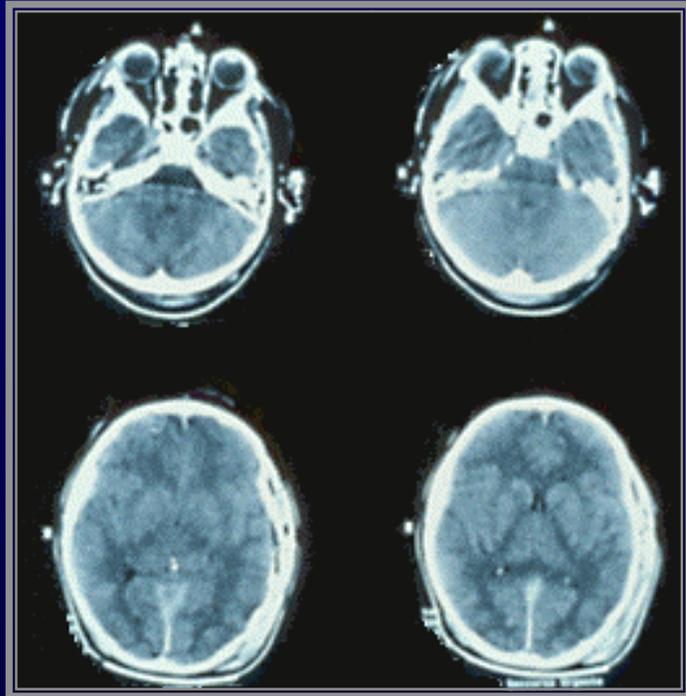


Frattura scatola cranica

➤ Frattura esposta



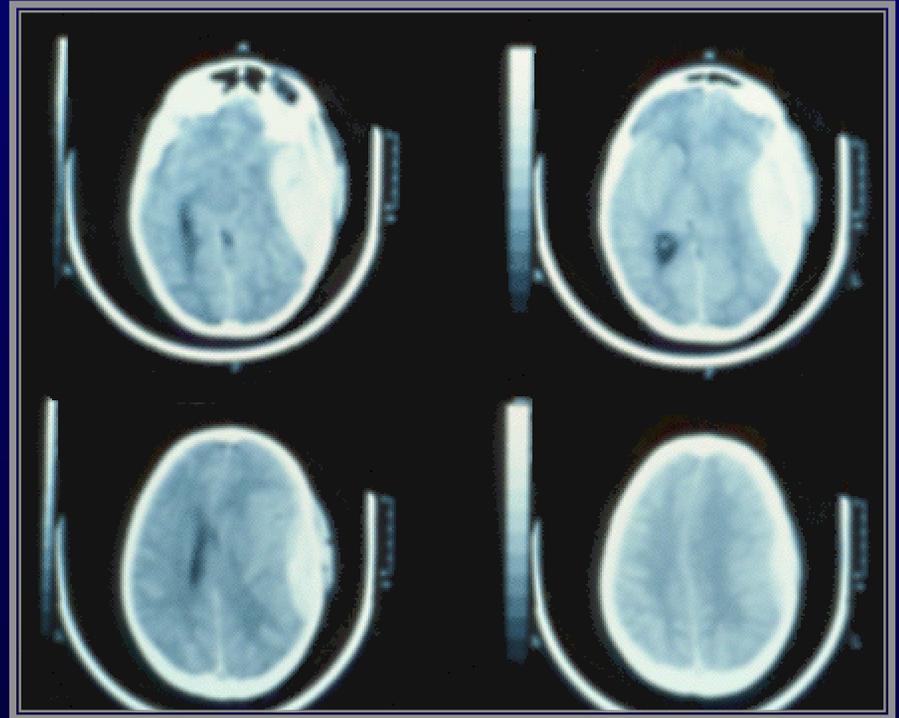
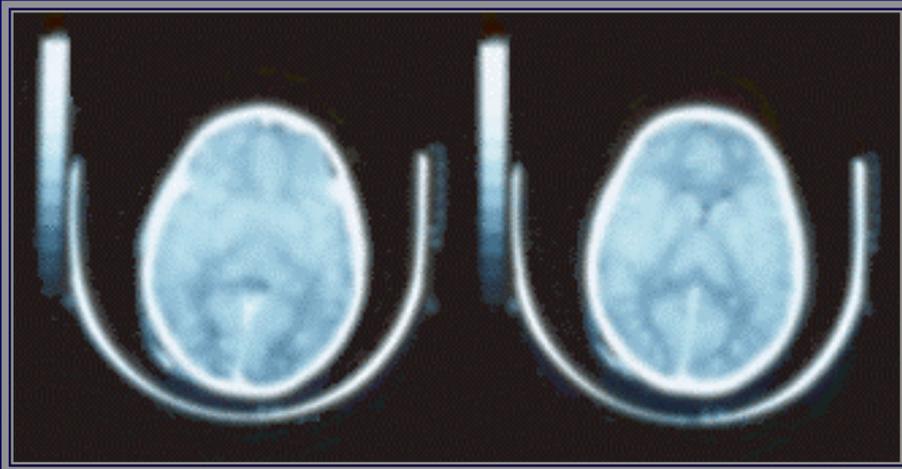
Danno cerebrale diffuso



Danno cerebrale focale

Emorragia endocranica

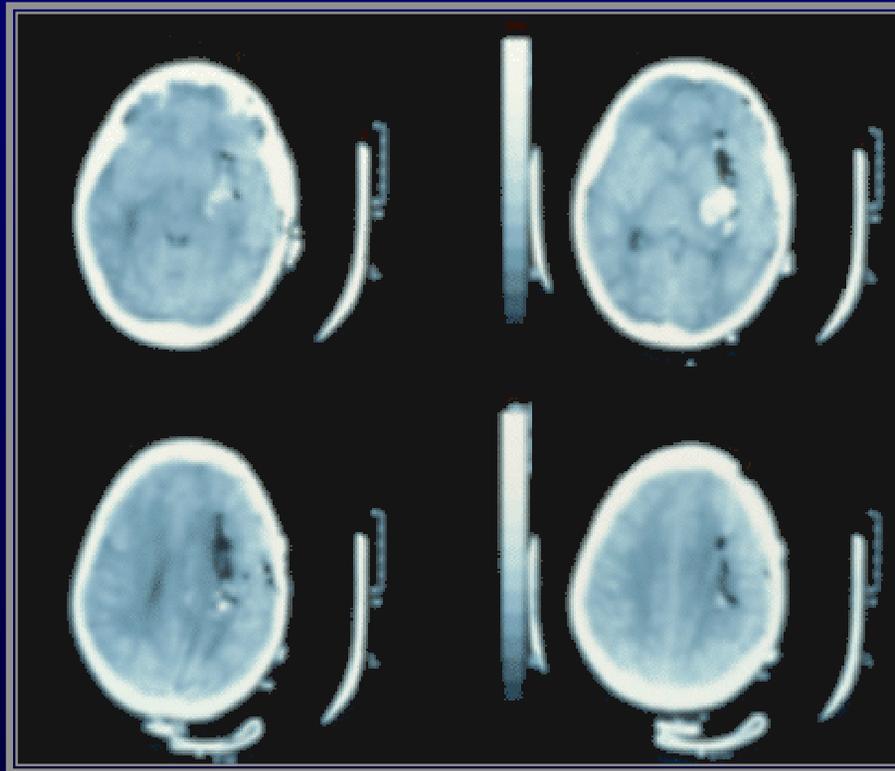
- Emorragia subaracnoidea



Danno cerebrale focale

Emorragia endocranica

- Lacerazione ed emorragia dell'encefalo



Trattamento d'emergenza

- Eziologia
- Segni clinici
- Trattamento



Segni clinici - 1

- Cefalea
- Vomito
- Fontanella bombata
- Triade di Cushing: aumento della ICP, ipertensione e bradicardia
- Alterazioni del respiro
- Pupille dilatate, non uguali, areflessiche
- Papilloedema: (non sempre evidente)



Segni clinici - 2

- Depressione dello stato di coscienza
- Ottundimento, stato confusionale, stato di agitazione
- Progressiva non risposta agli stimoli

- Stato convulsivo
- Lesioni dei nervi cranici (specialmente del VI)
- Stato di coma (Glasgow Coma Scale ≤ 8)
- Atteggiamento in decerebrazione o decorticazione



Trattamento d'emergenza

- Eziologia
- Segni clinici
- **Trattamento**



Trattamento ipertensione endocranica

- Riduzione edema cerebrale
- Favorire ritorno venoso
- Ridurre metabolismo cerebrale
- Ridurre stimoli algogeni



Trattamento d'emergenza

- Prevenzione del danno secondario da ipossia, ischemia e ipotensione

- A B C



Trattamento d'emergenza

- **A**irway
- **B**reathing
- **C**irculation



Trattamento d'emergenza

A i r w a y – vie aeree



Materiale occorrente per la ventilazione e l'intubazione



Trattamento d'emergenza

A i r w a y – vie aeree

Intubazione

➤ Indicazione

- non apre gli occhi e non parla
- frequenza e ritmo respiratorio anormali
- ostruzione vie aeree e perdita riflessi protettivi
- malattie polmonari e cardiache

➤ Esecuzione

- ridurre riflessi cardiovascolari e aumento pressione intracranica
- manovra di Sellick



Trattamento d'emergenza

- Airway
- **B**reathing
- Circulation



Trattamento d'emergenza

B r e a t h i n g - ventilazione

1. Evitare ipossia
2. Evitare ipercapnia (*vasodilatazione*)
3. Evitare ipocapnia marcata (*ischemia*)
 - PCO_2 tra 30 e 35 mm Hg



Trattamento d'emergenza

- Airway
- Breathing
- Circulation



Trattamento d'emergenza

Circulation - circolo

- **Garantire**
 - adeguata attività cardio-circolatoria
 - perfusione cerebrale

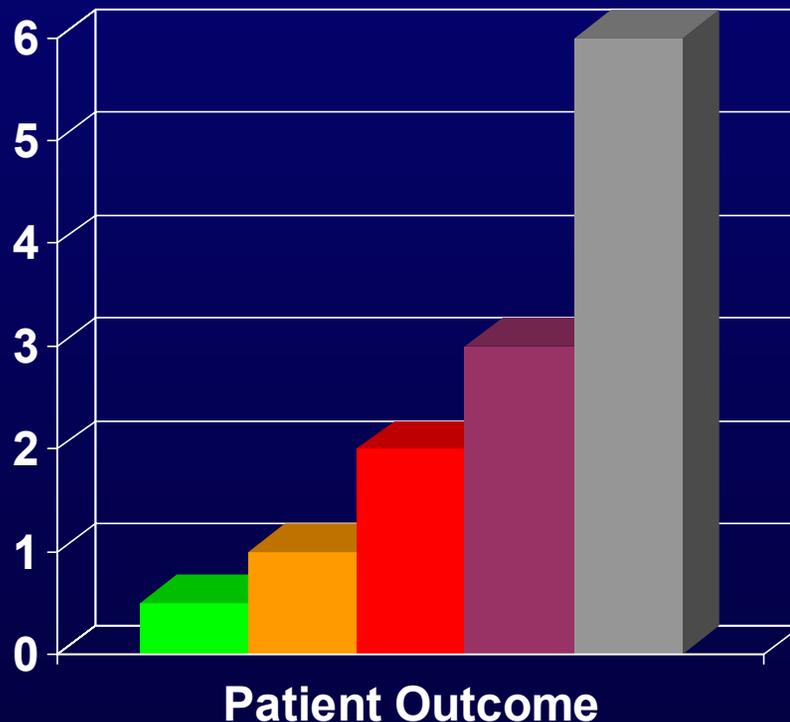


Trattamento d'emergenza

Circulation - Supporto circolatorio

Mantenere la pressione di perfusione cerebrale

Numero di episodi ipotensivi nelle prime 24 ore dopo Trauma cranico



$$CPP = MAP - ICP$$

- Buono
- Moderato
- Severo
- vegetativo
- Exitus

Kokoska et al. Journal of Pediatric Surgery, 1988; 33(2)



Indicazione monitoraggio pressione intracranica

1. GCS \leq 8 (da solo non è predittivo)
 2. Pazienti con grave trauma ma che non necessitano intervento neurochirurgico
 3. Pazienti sedati profondamente o curarizzati
- **Rischio infezione dopo 5 giorni**
(antibiotico terapia profilattica)



Metodiche monitoraggio ICP

- Ventricolostomia
- Catetere intraparenchimale



Metodiche monitoraggio ICP

Ventricolostomia

Vantaggi: accurata misura ICP, possibilità ricalibrare sistema, drenaggio liquido cefalorachidiano

Svantaggi: difficile posizionamento nei ventricoli piccoli, rischio infezione

Catetere intraparenchimale

Vantaggi: facile posizionamento e minor rischio infezione

Svantaggi: inesatta lettura nel tempo, impossibilità ricalibrazione e impossibilità di drenare liquido cefalorachidiano
Elevato costo catetere



Monitoraggio del metabolismo cerebrale

- Catetere venoso giugulare
 - Saturazione ossigeno giugulare venoso
 - Differenza ossigeno artero-venoso giugulare
 - Grado di metabolismo cerebrale (ossigeno)
- Sensori cerebrali
 - pH, PaO₂, PCO₂, lattato del tessuto cerebrale



Trattamento farmacologico

1. Sedazione e analgesia
2. Mannitolo
3. Curarizzazione
4. Coma barbiturico



Trattamento farmacologico

Sedazione e analgesia

Gestione del dolore e agitazione

- Oppioidi
- Benzodiazepine

Gestione dello stato di agitazione

- Può essere richiesto blocco neuromuscolare – da usare solo se necessario

Problemi

- Difficile esame neurologico
- Rischio di ipotensione
- Utilizzare agenti di breve durata



Trattamento farmacologico

Controllo delle convulsioni

- **Lorazepam e Midazolam**, 0.05-0.1 mg kg⁻¹ iv sino a 4 mg max. Ripetere dopo 10 minuti se persistono le convulsioni
- **Diazepam** 0.3-0.5 mg/kg iv sino a 10 mg max. Ripetere la dose in caso di insuccesso
- Se insuccesso, può rendersi necessaria l'intubazione. Continuare la monitorizzazione dei parametri vitali - **Monitorare la respirazione!!!**



Trattamento farmacologico

Controllo delle convulsioni

- **Fenilidantina** 18-20 mg/kg i.v. dose massima 1 g, in 20 minuti. Mantenimento 5 mg/kg/die.
Se bradicardia o ipotensione, ridurre l'infusione o sospenderla
- Se persistono le convulsioni, **Fenobarbital** 20-25 mg/kg iv in 10-20 min. Molti pazienti a questo punto richiedono l'intubazione



Trattamento farmacologico

Controllo delle convulsioni

- Se le convulsioni persistono, iniziare con i farmaci dell'anestesia generale (tiopentone sodico e anestetici alogenati)



- E' necessaria l'intubazione, la monitorizzazione dei parametri vitali ed EEG



Trattamento farmacologico

Controllo delle convulsioni

- Farmaci dell'anestesia generale (tiopentone sodico e anestetici alogenati)
- **Tiopentone sodico**, 5-10 mg/kg, in boli ripetuti, somministrati lentamente. Somministrazione continua 2-3 mg/kg/min i.v. Sino a controllo convulsione. Instaurare terapia im con **Fenobarbital** 10-20 mg/kg primo giorno, e successivamente 5 mg/kg/die
⇒ Barbituremia 40-60 mg/ml



Riduzione del metabolismo cerebrale

Obiettivo: ridurre il bisogno di ossigeno cerebrale

- Anticonvulsivanti
 - Prevenire l'attività convulsiva
- Tiopentone sodico
 - Effetti secondari: ipotensione
 - Utilizzare solo dopo tentativi falliti di controllare ICP e massimizzare CPP con altre terapie



Trattamento farmacologico

1. Sedazione e analgesia
2. Mannitolo
3. Curarizzazione
4. Coma barbiturico



Trattamento farmacologico

Mannitolo 0.25-1 g/kg iv in 5 min

- **Finalità:** riduzione della ICP, aumento della CPP o dell'osmolarità per azione osmotica
- Riduzione viscosità ematica
- Riduzione delle resistenze cerebrovascolari
- Riduzione riflessi di vasocostrizione cerebrale
- Riduzione del volume ematico cerebrale
- Monitorare osmolarità plasmatica (<310) e Na⁺ (150 mEq)



Trattamento farmacologico

Riduzione pressione intracranica

Terapia diuretica

Diuretici osmotici

- Mannitolo (0,25-1 g/kg)
- Incremento osmolarità serica
- Vasocostrizione (adenosina) meno efficace se autoregolazione è danneggiata e se $CPP < 70$
- Incremento iniziale del volume ematico, BP e ICP seguito da diminuzione
- Meccanismo di riduzione ICP

Diuretici “renali”

- Furosemide
- Riduzione formazione CSF
- Riduzione volume ematico sistemico e cerebrale (danneggiamento da passaggio di sodio e H_2O attraverso barriera ematica cerebrale)
- Può avere miglior effetto in combinata con mannitolo



Trattamento farmacologico

1. Sedazione e analgesia
2. Mannitolo
3. Curarizzazione
4. Coma barbiturico



Trattamento farmacologico

Paralisi muscolare

- Riduzione movimenti muscolari (tosse, brivido, ecc.)

Svantaggi

- impegno polmonare, difficoltà valutazione clinica e del controllo ventilatorio



Trattamento farmacologico

1. Sedazione e analgesia
2. Mannitolo
3. Curarizzazione
4. Coma barbiturico



Trattamento farmacologico

Coma barbiturico

- TPS 5 mg/kg in bolo ogni ora x 3 volte e successiva infusione di 1-5 mg/kg/per ora
- Ottenere controllo ipertensione intracranica e silenzio elettrico EEG

Complicanze

- Depressione miocardica, ipotensione e depressione respiratoria

Necessità vasopressori e intubazione



Trattamento farmacologico

Steroidi

Non indicazione nel trauma cranico

Indicati

1. Nel tumore cerebrale
(**Decadron** 1.0 mg/kg/die iv ogni 6 ore)
2. Lesioni midollo spinale
(**Solumedrol** 30 mg/kg iv, poi 5 mg/kg/per ora, in infusione per 24 ore)



Supporto ventilatorio

Iperventilazione

- Vasocostrizione arteriosa e riduzione ICP
- Compromissione della CPP
- Ottenere moderata iperventilazione con PCO_2 di 30-35 mmHg



Altre monitorizzazioni

- Controllo ipertermia e convulsioni
- Controllo glicemia
- Protezione dall'ulcera da stress

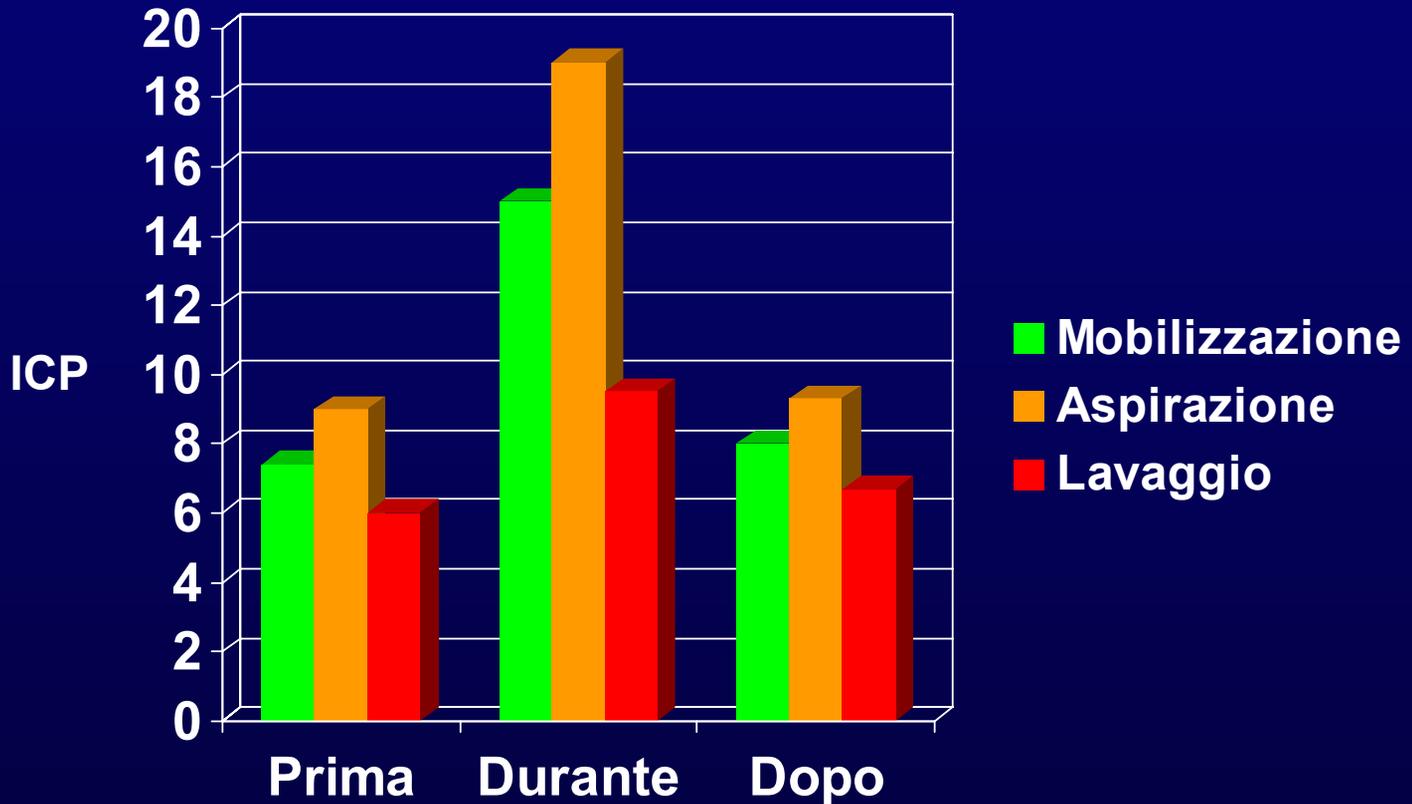


Manovre accessorie

- Sollevamento testa di 15-30 gradi e posizione mediana
 - drenaggio venoso cerebrale spontaneo
- Drenaggio del liquido cefalorachidiano in presenza di ventricolostomia



Attento nursing



Rising, Journal of Neuroscience Nursing, 1993 25(5)



Trattamento chirurgico

- Posizionamento catetere intracerebrale
- Evacuazione delle masse
- Mantenimento di lembo aperto



Sospensione del trattamento a
completa stabilizzazione e in lenta
progressione per evitare gli effetti
rebound



Grazie per la cortese attenzione

Giuseppe A. Marraro, MD

gmarraro@picu.it

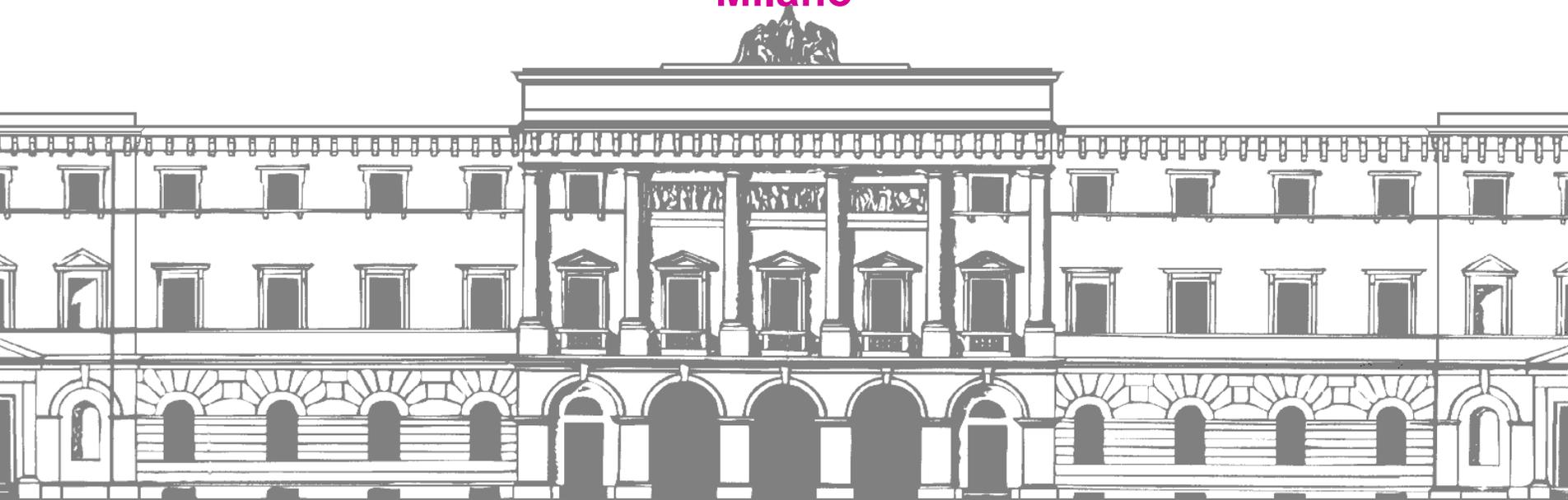
www.picu.it

Direttore Dipartimento Anestesia & Terapia Intensiva

U.O. Terapia Intensiva Pediatrica

Azienda Ospedaliera Fatebenefratelli & Oftalmico

Milano



Catania - 22 Marzo 2002



Pediatric **I**ntensive **C**are **U**nit

<http://www.picu.it>



**Visitate il sito web dedicato alla
Terapia Intensiva Pediatrica
ed inviate il Vostro contributo**

info@picu.it

