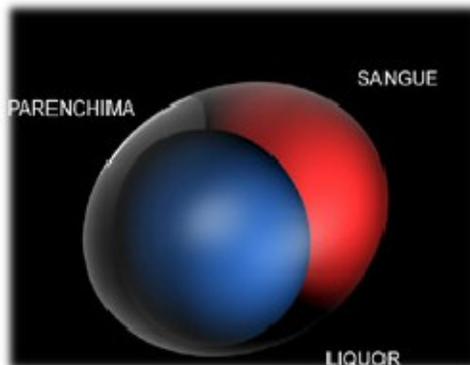


La Pressione IntraCranica

- Definizione di IIC
- Cause
- Posizionamento catetere PIC
- Monitorizzazione
- Trattamento Farmacologico
- Nursing Neurochirurgico/Intensivo

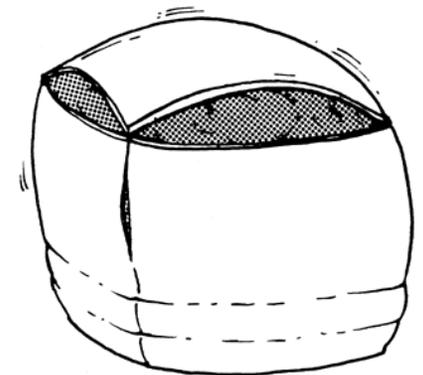
DEFINIZIONE — quali sono le parti in causa?

- Il cranio è una struttura inestensibile
- La sua pressione interna è determinata dalla somma di 3 compartimenti ematico, parenchimale e liquorale (principio di Monroe)



DEFINIZIONE — come aumenta la PIC?

- Lievi variazioni di pressione, in plus o minus, vengono controbilanciate da un sistema di autoregolazione.
- L'ipertensione endocranica si ha quando aumenti volumetrici di uno di uno o più compartimenti non vengono sufficientemente compensati dagli altri.



DEFINIZIONE — chi se ne prende carico?

- Il volume cerebrale non può essere ridotto per cui la capacità di compenso del sistema è rappresentata dalla riduzione del volume liquorale.

DEFINIZIONE — troppo poco spazio..

- Il compartimento liquorale (CSF) e quello ematico (CBV) insieme, rappresentano meno del 10 % dello spazio intracranico quindi la capacità di assorbire le modificazioni determinate dall'aumento patologico del volume cerebrale, (edema, tumore ecc.) è limitata.

DEFINIZIONE — perché rilevare la PIC?

- Considerato quindi il piccolo scarto che c'è tra una PIC di valori normali (5-15mmHg) ed una patologica (<20mmHg), si ha la percezione di quanto importante sia sapere nella pratica clinica, in che soglia di valori di PIC ci si trovi ad operare.

DEFINIZIONE — perchè non va sottovalutata.

- L'ipertensione intracranica esercita effetti deleteri per due fondamentali motivi:
 1. la possibilità di determinare erniazioni di tessuto cerebrale (incuneamento cerebrale)
 2. la compromissione della perfusione cerebrale che espone il cervello ad un potenziale rischio ischemico.

[CAUSE — cosa determina l'aumento della PIC?]

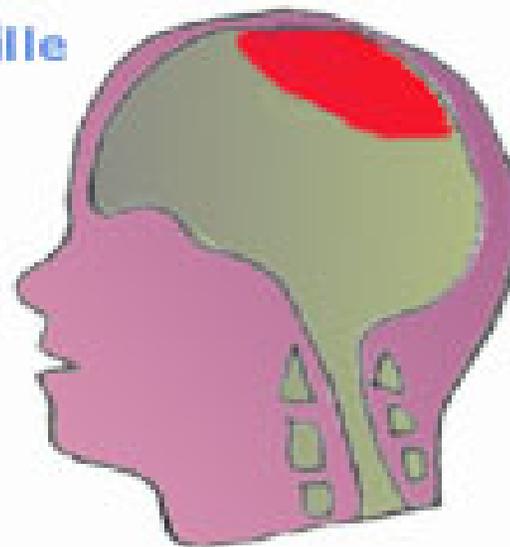
- Tutte quelle situazioni che determinino una richiesta di compenso da parte di uno dei tre settori, (parenchima, ventricoli, sangue.)

Per esempio:

[CAUSE]

- **Emorragie:** Rottura aneurisma – Scoagulazione – Picco ipertensivo – Trauma

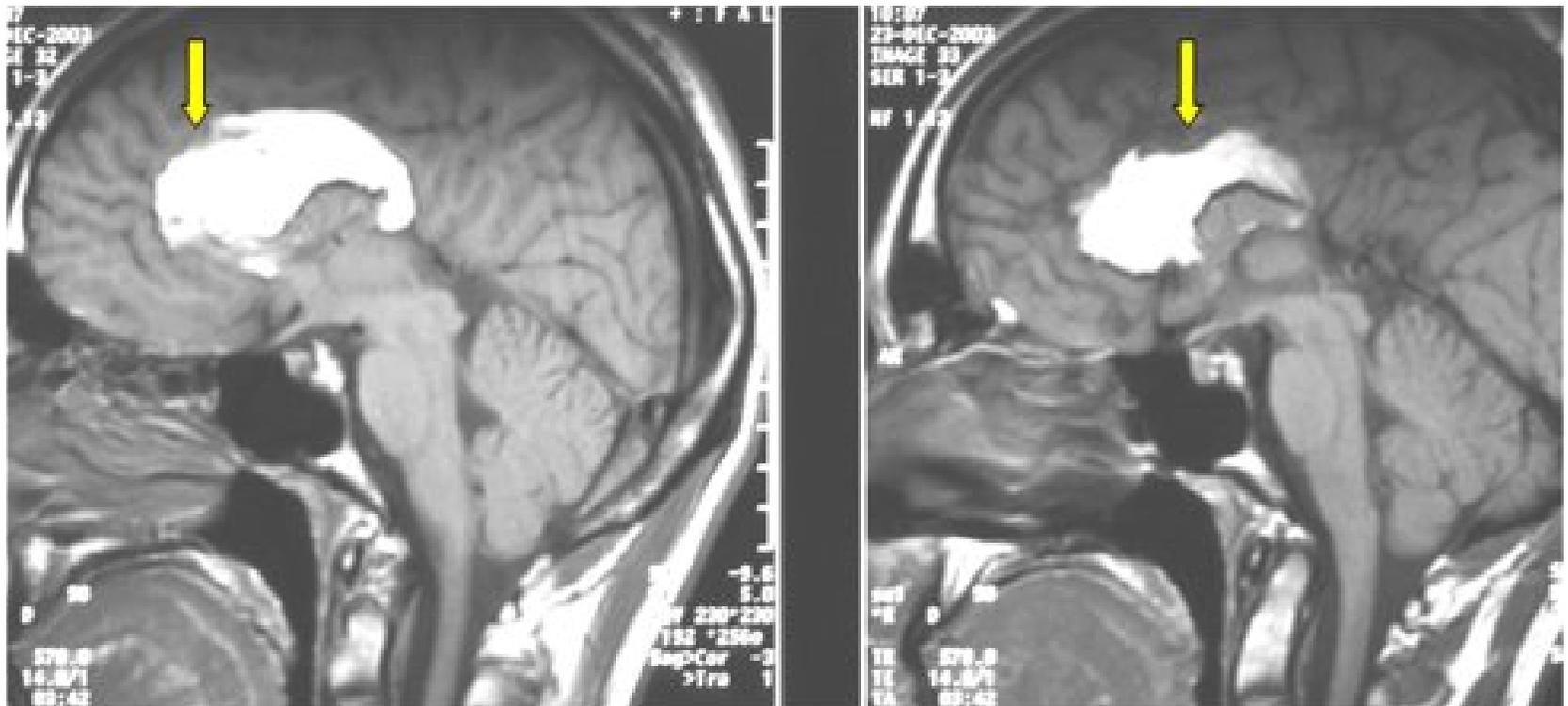
asimmetria delle pupille



emorragia cerebrale

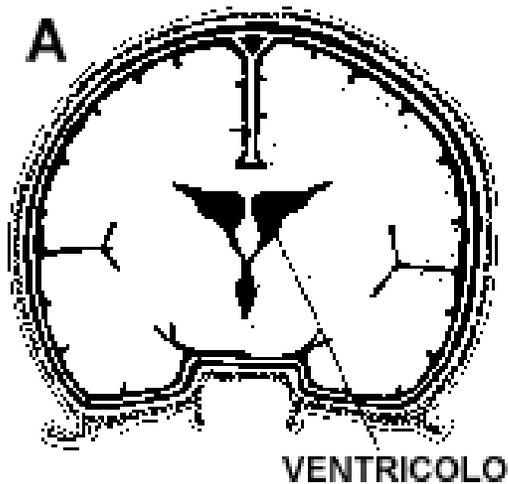
[CAUSE]

- Tumori Cerebrali: Meningiomi – Adenomi – Neurinomi – Gliomi ecc.

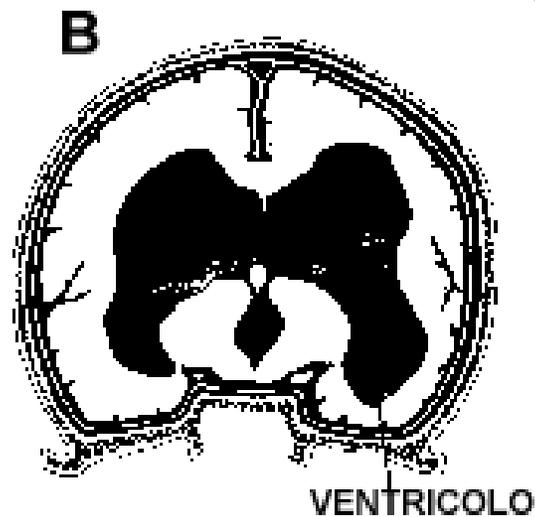


CAUSE

- Impossibilità (per vari motivi) del drenaggio di liquor dai ventricoli (IDROCEFALO).



A: Ventricoli normali



B: Ventricoli dilatati



POSIZIONAMENTO:

Metodi non invasivi per la determinazione dell'aumento della PIC:

(quasi per nulla funzionali o troppo dipendenti dall'uomo)

- **Metodo Clinico:**

1. Peggioramento della clinica
2. Aumento pupillare
3. Bradicardia

- **Metodo Strumentale:**

1. Doppler transcranico

[POSIZIONAMENTO:]

- Metodo invasivo per la determinazione dell'aumento della PIC:
 1. Inserimento di un catetere di rilevazione della pressione, o in sede intraparenchimale o ventricolare.

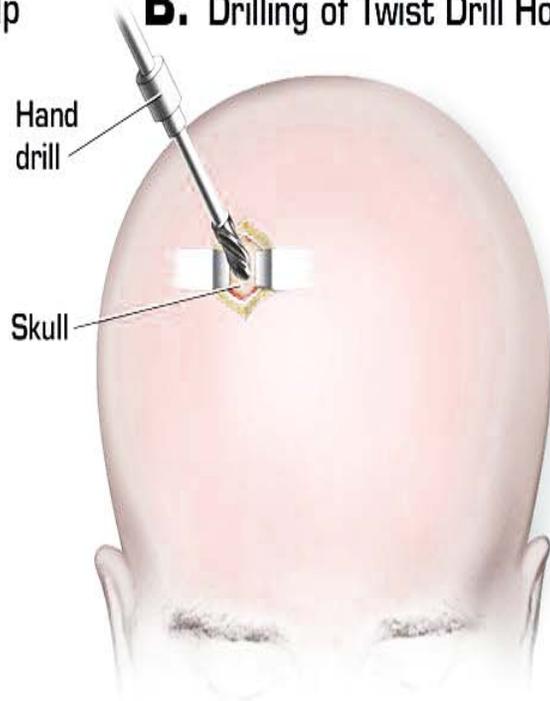
[POSIZIONAMENTO:]

- Metodo invasivo:

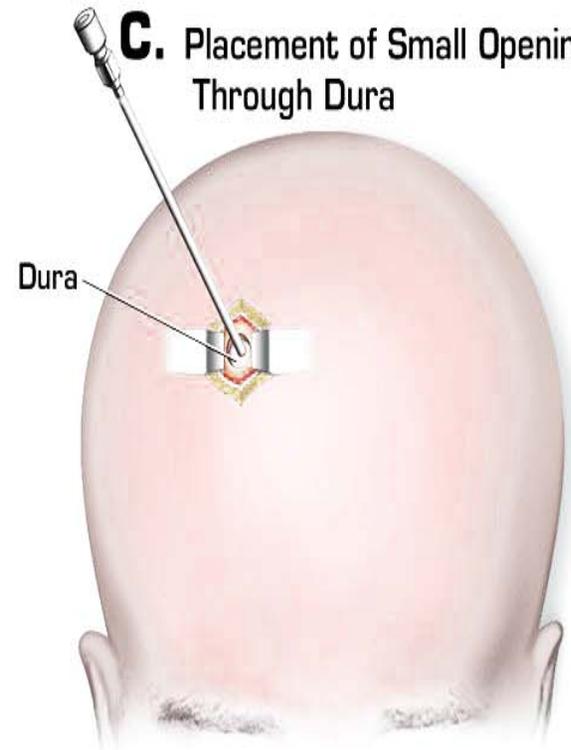
A. Right Frontal Incision on Scalp



B. Drilling of Twist Drill Hole



C. Placement of Small Opening Through Dura



POSIZIONAMENTO:

- **SEDE INTRAPARENCHIMALE:**

- **PRO:**

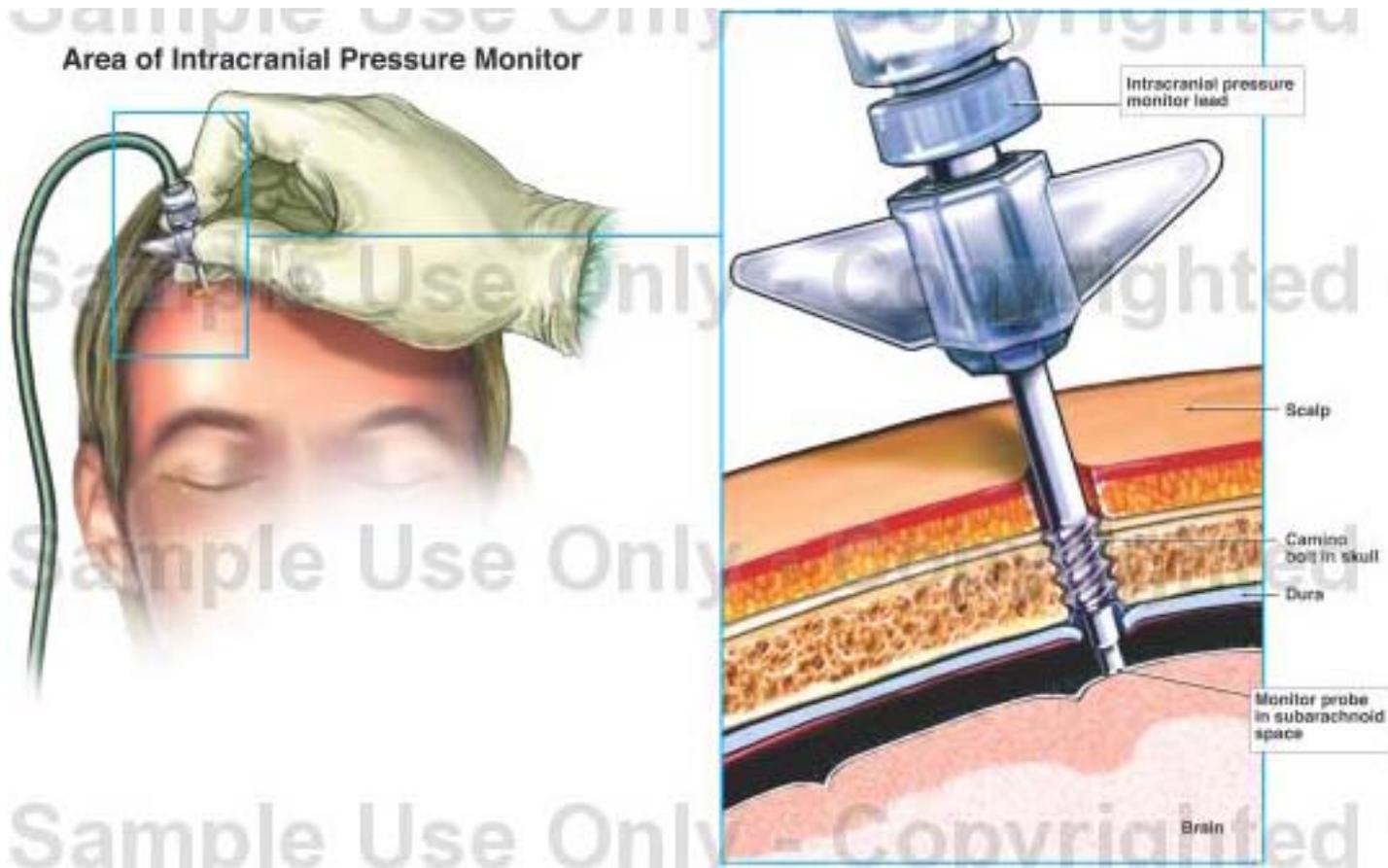
1. Facile posizionamento
2. Minor rischio di infezione

- **CONTRO:**

1. Inesatta lettura nel tempo
2. Impossibilità di drenare il liquor

POSIZIONAMENTO:

- SEDE INTRAPARENCHIMALE:



POSIZIONAMENTO:

- **SEDE INTRAVENTRICOLARE:**

- **PRO:**

1. Accurata misura PIC con possibilità di rilevazione dell'onda
2. Drenaggio liquor

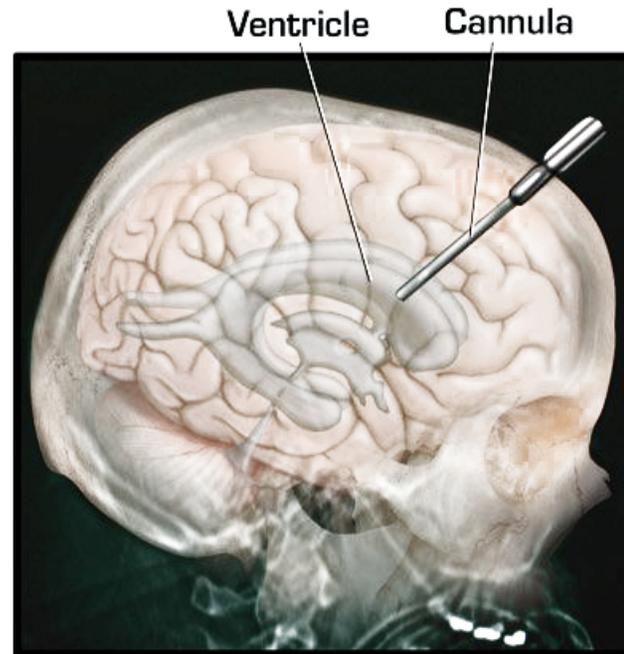
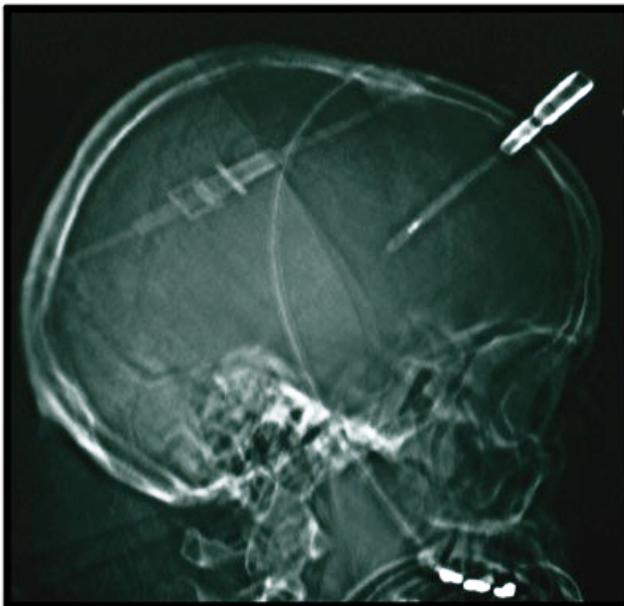
- **CONTRO:**

1. Difficoltà di inserzione nei piccoli ventricoli
2. Rischio più elevato di infezione

[POSIZIONAMENTO:]

■ SEDE INTRAVENTRICOLARE:

D. 8/2/99, Post-Operative Color Enhanced CT Scan of the Head, Lateral View



POSIZIONAMENTO:

- Sarebbe sempre da preferire la sede intraventricolare in quanto:
 1. Permette l'evacuazione anche del liquor (in caso di idrocefalo per es.)
 2. Non risente della compartimentazione del cervello
 3. Permette l'iniezione di medicinali intraventricolari
- **CONTRO:**
 1. Più difficoltoso da inserire e con maggiore rischio di infezione (5% in più)

[POSIZIONAMENTO:]

- **Procedura di posizionamento:**

1. l'infermiere dovrà conoscere a memoria tutta la procedura di posizionamento della PIC per poter meglio assistere il chirurgo che nell'inserzione della suddetta sta eseguendo una vera e propria operazione chirurgica.
2. Avrà quindi precedentemente preparato tutto il materiale occorrente e predisposto i presidi in maniera consona.
3. Avrà sistemato il paziente e preparato un campo sterile di lavoro.

POSIZIONAMENTO:

■ Materiale occorrente:

1. Guanti non sterili (per l'infermiere)
2. Guanti sterili (per il chirurgo)
3. Camice sterile (che l'infermiere dovrà aiutare ad indossare al neurochirurgo)
4. Mascherina (per il chirurgo)
5. Telo sterile con foro
6. Garze sterili
7. Lamette da barba per tricotomia
8. Fisiologiche da 10cc sterili
9. Soluzione iodata medicamentosa (Betadine©)
10. Siringhe sterili
11. Bisturi
12. Punti di sutura sterili
13. Pinza per l'applicazione dei punti di sutura sterile
14. Set di introduzione PIC
15. Monitor per la rilevazione della PIC

POSIZIONAMENTO:

■ Procedura:

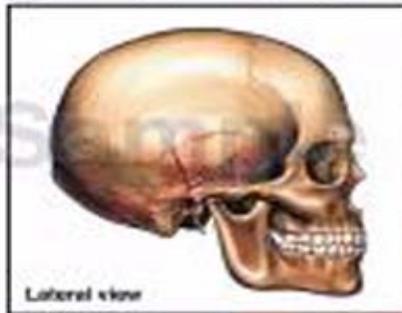
1. Procedere alla tricotomia della sede indicata dal Neurochirurgo
2. Disinfettare il sito
3. Aiutare il neurochirurgo ad indossare il camice, la mascherina ed i guanti non sterili
4. Il N. effettuerà una seconda disinfezione con soluzione iodata

POSIZIONAMENTO:

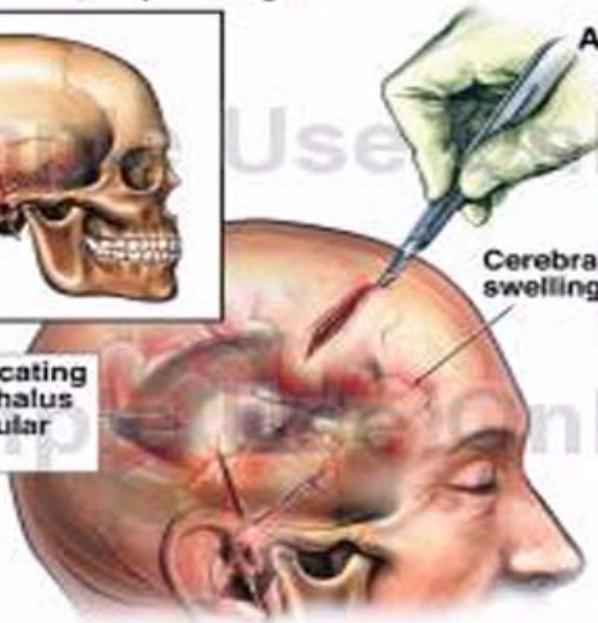
■ Procedura:

5. Aiutare il N. ad indossare i guanti sterili
6. Passare il bisturi in modo sterile, il N. inciderà il sito e scosterà lo scalpo per esibire la tecacranica

Multiple comminuted skull fractures involving the occipital bone, mastoid bone, squamous part of temporal bone, and parietal region



Communicating hydrocephalus of ventricular system



A. A coronal skin incision is made into the right side of the head to expose the skull.



POSIZIONAMENTO:

■ Procedura:

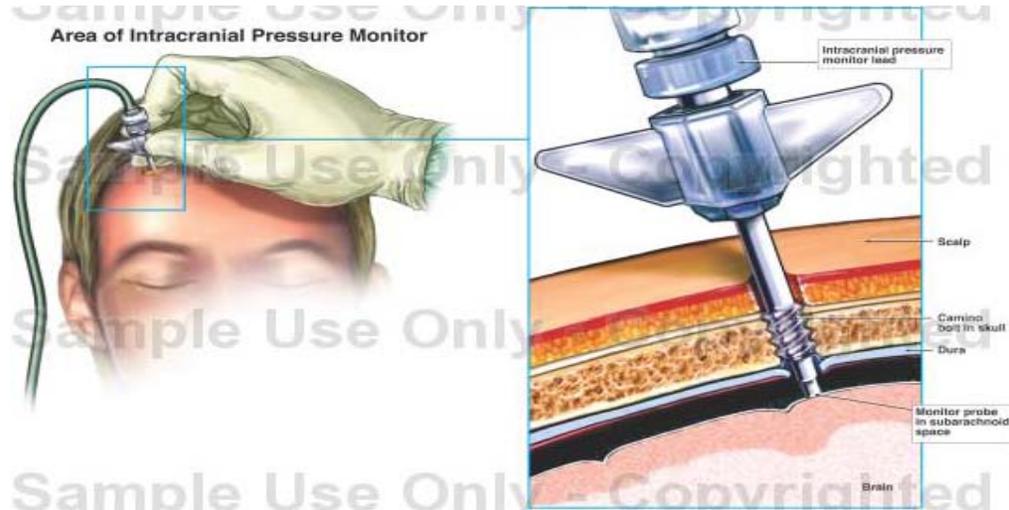
7. Passare al N. il trapano che utilizzerà per perforare la teca cranica e la dura madre



POSIZIONAMENTO:

■ Procedura:

8. Nel frattempo preparare un'isola di fisiologica sterile con le fiale da 10cc che verrà utilizzare per tarare il catetere della PIC.
9. Una volta inserito il mandrino del catetere da parte del N. vi verrà chiesto di tarare il monito a zero (spiegazione più avanti) e di passare il catetere che verrà fatto arrivare nel parenchima tramite ed assicurato al mandrino fisato al cranio tramite una filettatura su osso. (vedi figura)
10. Una volta inserito il mandrino del catetere da parte del N. vi verrà chiesto di tarare il monito a zero (spiegazione più avanti) e di passare il catetere che verrà fatto arrivare nel parenchima tramite ed assicurato al mandrino fissato al cranio tramite una filettatura su osso. (vedi figura)



POSIZIONAMENTO:

■ Procedura:

11. Passare al N. ago, filo e pinza porta aghi per provvedere a suturare eventuali perdite ematiche dovute al precedente taglio del bisturi.
12. Disinfettare e medicare prima con soluzione iodata e poi ripulire lo iodio con clorexidrina
13. Coprire il sito dove ora si trova il trasduttore con garze sterili e cerotto trasparente traspirante.
14. Controllare la correttezza dello zero del monitor e poi posizionare il capo del paziente in modo da favorire lo scarico delle vene giugulari secondo i parametri rilevati dal monitor della PIC.
(in seguito i settaggi e la configurazione del monitor)
15. Smaltire nella corretta maniera i presidi utilizzati.

MONITORIZZAZIONE

- **Monitor Codman per la rilevazione della PIC:**

Principale strumento in uso per il controllo della PIC nelle Terapie Intensive Neurochirurgiche



MONITORIZZAZIONE:

■ PROCEDURA:

1. Dopo l'inserzione del trasduttore da parte del N. aiutare il medico ad azzerare il monitor premendo il pulsante celeste P0 mentre lui tiene il trasduttore immerso nella fisiologica sterile.



[MONITORIZZAZIONE:]

■ PROCEDURA:

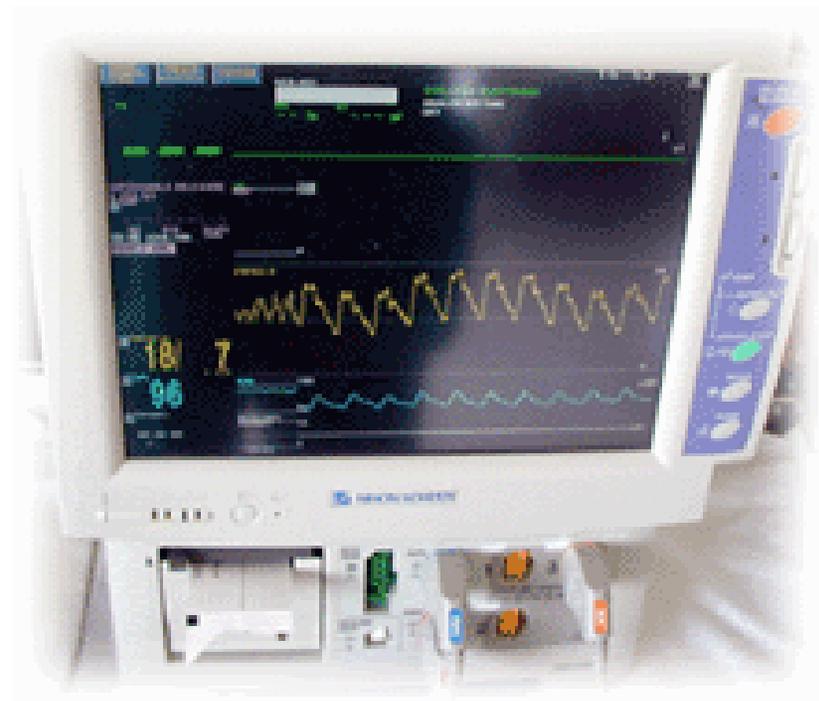
2. Appuntarsi il codice di riferimento ZERO che darà il monitor. (questo sarà utile ogni qual volta si dovrà spegnere e riaccendere il monitor in modo da ripristinare il giusto riferimento monitor/paziente)
3. Verificare che il monitor rilevi valori positivi per assicurarsi di essere in sede.

(Nel caso si rilevino valori negativi è possibile che ci si trovi in pneumoencefalo, che può anche essere volontario a seconda dei casi.)

MONITORIZZAZIONE:

■ PROCEDURA:

4. Nel caso si disponga anche di un monitor di rilevazione dei parametri vitali, sarà possibile collegare il monitor PIC al monitor principale che mostrerà anche l'onda di pulsazione della pressione intracranica. Attraverso questo riferimento abbiamo la sicurezza di essere nella giusta sede.



MONITORIZZAZIONE

■ SPOSTAMENTI:

1. Nel caso ci fosse il bisogno di mobilitare il paziente per un eventuale visita diagnostica (TAC, RMN) scollegare il trasduttore all'altezza della deviazione.



[MONITORIZZAZIONE:]

- SPOSTAMENTI:

1. Una volta terminato lo spostamento ripristinare immediatamente la connessione al monitor PIC reinserendo il codice di riferimento segnato al momento dell'azzeramento in fisiologia sterile.

[MONITORIZZAZIONE:]

■ I VALORI DELLA PIC:

1. Pressione intracranica normale nei ventricoli sani:
< **15** mm Hg
 2. Pressione intracranica patologia:
18-20 mm Hg
 3. Pressione intracranica da trattare:
20 mm Hg
- L'infermiere dovrà essere in grado di riconoscere i picchi ipertensivi patologici da quelli fisiologici e cercare comunque di evitare sia gli uni che gli altri.

[MONITORIZZAZIONE:]

- **I VALORI DELLA PIC:**

- **Iperensione fisiologica:**

1. **Colpo di tosse**
2. **Aspirazione**
3. **Posizionamento del malato**
4. **Nursing generico**

I VALORI DELLA PIC:

- **Ipertensione fisiologica:**

- 1. Colpo di tosse/Aspirazione/Manovre di Nursing:

Le manovre di nursing di un paziente monitorato con un rilevatore PIC devo essere ancora più delicate e precise di quelle rivolte ad un paziente generico.

Ecco perché prima di tutte le manovre di nursing (aspirazione, igiene di qualsiasi tipo, manovra invasiva) è bene eseguire un bolo di sedazione ed analgesia a seconda della prescrizione medica.

Il posizionamento e la torsione del malato (ad esempio per il cambio lenzuola) dovrà essere eseguita da 2 infermieri e dall'anestesista di guardia che si occuperà di tenere la testa in asse in modo da garantire lo scarico giugulare e quindi il ritorno venoso dal cervello, evitandone picchi ipertensivi.

[MONITORIZZAZIONE:]

- **I VALORI DELLA PIC:**

- **Iperensione patologica:**
 1. **Idrocefalo**
 2. **Sanguinamento**
 3. **Incuneamento cerebrale**

[MONITORIZZAZIONE:]

- INDICAZIONE:

L'unica indicazione certa è quella di mantenere la PIC media al di sotto dei 20mm Hg con l'utilizzo di tecniche conosciute ed accreditate come:

Iperventilazione

Mannitolo

Barbiturici

Cratomia decompressiva

[MONITORIZZAZIONE]

- SCALETTA RIASSUNTIVA DELLA MONITORIZZAZIONE DELLA PIC:
 1. Glasgow C.S. <8:
 - eseguire TAC,
 - monitorare la PIC
 2. PIC aumentata:
 - eseguire drenaggio ventricolare
 - Aumentare la sedazione
 - Tenere il capo sollevato di 30°
 - Mantenere la saturazione sanguigna maggiore di 90%

MONITORIZZAZIONE

- SCALETTA RIASSUNTIVA DELLA MONITORIZZAZIONE DELLA PIC:
 3. PIC ancora in aumento:
 - ripetere TAC,
 - Iperventilare il paziente ($\text{PaCO}_2 > 35$)
 - Eseguire bolo da 25 a 100cc di Mannitolo
 - Applicare terapia iperosmolare
 - Indurre il coma barbiturico
 4. PIC ancora in aumento:
 - eseguire craniotomia decompressiva
 - Eseguire leboctomia temporale
 - Indurre l'ipotermia
 - Ripetere TAC.

TRATTAMENTO FARMACOLOGICO

- **TRATTAMENTI utilizzati per il controllo della PIC**
- SEDAZIONE E ANALGESIA
- MANNITOLO
- CURARIZZAZIONE
- COMA BARBITURICO

TRATTAMENTO FARMACOLOGICO

■ SEDAZIONE E ANALGESIA:

- Oppioidi
- Benzodiazepine
- Blocco neuromuscolare solo se necessario (ATRACURIO)

POSSIBILI PROBLEMI:

- Difficile esame neurologico
- Rischio di ipotensione
- Breve durata del trattamento

TRATTAMENTO FARMACOLOGICO

■ SEDAZIONE E ANALGESICA PIU' COMUNE:

➤ **Midazolam**

➤ **Diazepam**

➤ Monitorare costantemente la respirazione del paziente non intubato!!

➤ **Fenobarbital**

➤ Nel 90% dei casi il paziente richiede l'intubazione

➤ **Tiopentone Sodico (Pentothal)**

➤ Se la gestione della PIC non risultasse controllabile utilizzare il Tiopentone, un fortissimo sedativo che agisce anche a livello Neurologico

➤ Eseguire il Tiopentone solo ed esclusivamente a paziente intubato e monitorizzato per tutti i parametri vitali

➤ UTILIZZARE SOLO DOPO IL FALLIMENTO DEL CONTROLLO DELLA PIC CON ALTRE TERAPIE.

TRATTAMENTO FARMACOLOGICO

■ MANNITOLO:

- SOLUZIONE IPERTONICA DI ORIGINE ZUCCHERINA
- Il mannitolo si distribuisce esclusivamente nello spazio extracellulare, determinando **essiccasi cellulare cerebrale**
- viene escreto rapidamente dal rene determinando diuresi osmotica
- E' indicato:
 - 1. nella prevenzione e/o trattamento della fase oligurica nell'insufficienza renale acuta, prima che diventi irreversibile e stabilizzata;
 - 2. nel trattamento **dell'ipertensione endocranica e spinale** e delle masse cerebrali;
 - 3. per ridurre la pressione endoculare;
 - 4. per incrementare l'escrezione renale di sostanze tossiche; 5. per la misurazione del filtrato glomerulare.

TRATTAMENTO FARMACOLOGICO

■ MANNITOLO:

- Viene somministrato per via endovenosa velocissima in bolo.
- Il dosaggio varia da 25 ai 100cc massimo 6 volte al giorno.
- Usare subito dopo l'apertura del contenitore.
- La soluzione deve essere limpida, incolore e priva di particelle visibili.
- Non infondere in presenza di cristalli; il precipitato eventualmente presente potrà essere ridisciolti per riscaldamento in acqua calda prima dell'uso.
- Serve per una sola ed ininterrotta somministrazione e l'eventuale residuo non può essere utilizzato.

TRATTAMENTO FARMACOLOGICO

■ CURARIZZAZIONE: Paralisi muscolare

- Riduzione dei movimenti muscolari (brividi, tosse ecc.)

Svantaggi:

- Maggiore impegno polmonare
- Difficoltà di valutazione ventilatoria

TRATTAMENTO FARMACOLOGICO

■ Coma Barbiturico:

- Tiopentone Sodico 5mg/Kg in bolo ogni ora per tre volte
- Successivo inizio di infusione continua

OBBIETTIVI: ottenere il controllo dell'ipertensione endocranica ed il silenzio elettrico cerebrale

COMPLICANZE:

- Depressione miocardica
- Ipotensione
- Depressione respiratoria
- Necessità di supporto di vasopressori (inotropi)

TRATTAMENTO FARMACOLOGICO

- **ALTRI TRATTAMENTI IMPORTANTI PER IL CONTROLLO DELLA PIC:**
 - **Iperventilazione**, che favorisce la vasocostrizione arteriosa e la relativa riduzione della PIC.
 - **Controllo attento della Pressione Arteriosa media**, il quale valore, sottratto il valore della PIC, deve dare un valore non inferiore a 60 per garantire una buona perfusione cerebrale.

TRATTAMENTO FARMACOLOGICO

- **Esempio:** Mario ha la P.A. 162/58 (91) ed una PIC di 13.
P.A.M. (91) – P.I.C. (13) = 78 > 60 = OTTIMA perfusione c.



TRATTAMENTO FARMACOLOGICO

- **ALTRI TRATTAMENTI IMPORTANTI PER IL CONTROLLO DELLA PIC:**
 - **Sollevamento testa di 15-30° e posizione mediana in modo da favorire il drenaggio venoso cerebrale spontaneo**
 - Eventuale drenaggio del liquor se in presenza di ventricolostomia
 - **Attentissimo Nursing.**

NURSING NEUROCHIRURGICO

■ RUOLO DELL'INFERMIERE:

- Monitoraggio dei parametri sistemici in TI.
- Prima valutazione e stabilizzazione delle funzioni vitali.
- Valutazione neurologica.
- Identificazione dei criteri per una corretta gestione della PIC.
- Aiutare il medico a stabilire i giusti criteri di trattamento della pressione intracranica.

NURSING NEUROCHIRURGICO

- **MONITORAGGIO PARAMETRI:**
 - All'arrivo del malato dalla S.O. pensare immediatamente ad aiutare l'anestesista a collegare il paziente al respiratore.
 - Dopodiché iniziare a monitorizzare la PIC ed eseguire tutte le successive operazioni sulla base dei valori della PIC.

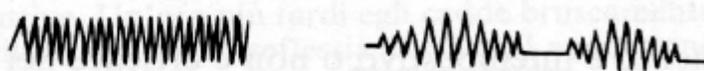
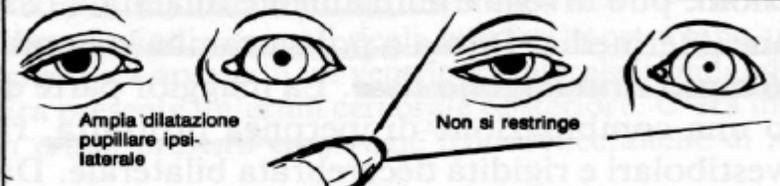
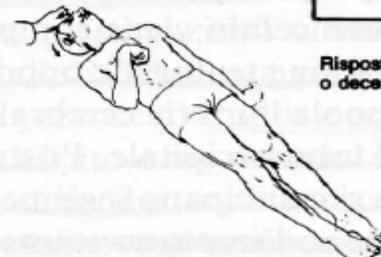
NURSING NEUROCHIRURGICO

■ MONITORAGGIO PARAMETRI:

- Dopo il collegamento della PIC monitorizzare il paziente per i parametri vitali nella seguente scaletta di priorità:
 1. P.A. creunta (PAS, PAD, PAM)
 2. Saturazione del sangue (SaO₂)
 3. Tracciato elettrocardiografico e Frequenza Cardiaca
 4. P.A. non cruenta per avere un raffronto di attendibilità con la cruenta.
 5. Tracciato ondulare della pulsazione della PIC
 6. Temperatura
 7. Altre varie ed eventuali

NURSING NEUROCHIRURGICO

- Valutazione neurologica di raffronto alla PIC:
1. Stato pupillare, riflesso fotomotore.
 2. Risposta verbale
 3. Risposta al dolore

<p>a. Schema respiratorio</p>	 <p>Iperventilazione regolare protratta</p> <p>raramente, Cheyne — Stokes</p>
<p>b. Dimensioni e reazioni pupillari</p>	 <p>Ampia dilatazione pupillare ipsilaterale</p> <p>Non si restringe</p>
<p>c. Riflessi oculocefalici e oculo vestibolari</p>	 <p>MANOVRA DEGLI OCCHI DI BAMBOLA</p> <p>PROVA CALORICA CON ACQUA GHIACCIATA L'occhio ipsilaterale non devia medialmente, ma l'occhio controlaterale mantiene movimenti laterali completi</p>
<p>d. Risposte motorie a riposo e alla stimolazione</p>	 <p>Risposte decorticate o decerebrate</p>

[NURSING NEUROCHIRURGICO]

- Esempio di scheda infermieristica di valutazione neurologia:

=> Vedere cartella infermieristica N.An.e.T.I.Po.

[CONCLUSIONE:]

- **OBBIETTIVO NELLA MONITORIZZAZIONE DELLA PIC:**

L'obiettivo principale dell'Infermiere di area critica in un monitoraggio intensivo della PIC è quello di aiutare il medico a mantenere un'adeguata perfusione cerebrale del paziente e prevenire complicanze mentre il cervello recupera. (Becker)

[DISPENSE]

- TUTTE LE DISPENSE DEL CORSO DI NEUROCHIRURGIA SARANNO A BREVE REPERIBILI PRESSO IL SITO INTERNET:

<http://neuroanestesia.free.fr>