

GRAVITY

Giovedì 19/03/2015 ore 17.00
Aula didattica 2CR



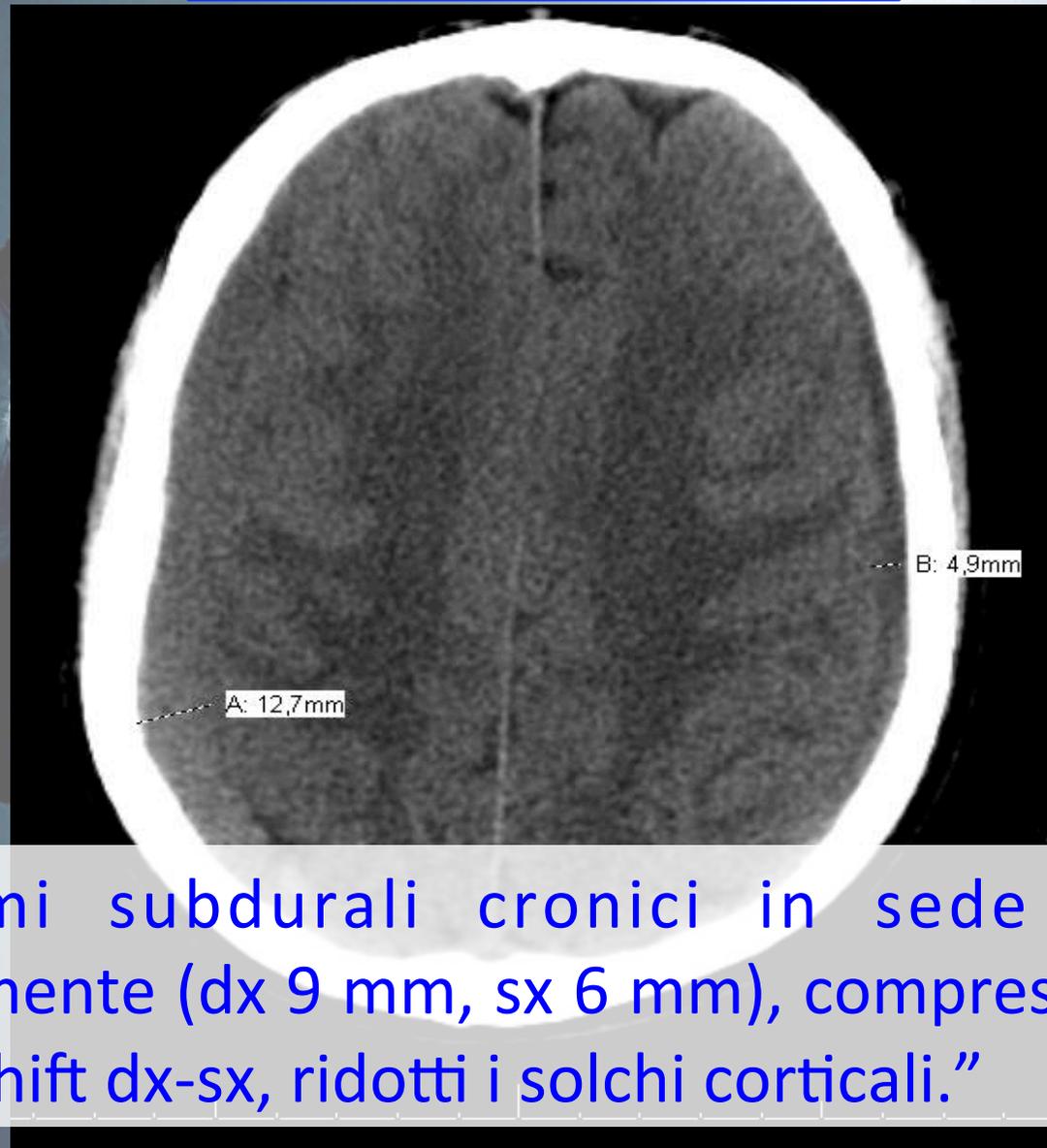
Dr.ssa Ottavia Manenti
Dr.ssa Sandra Barbieri
Dr.ssa Elisa Seghelini
Dr.ssa Alessia Fratianni
Studente Matteo Migazzi

CASO CLINICO

- Paziente di 59 anni in buona salute
- **21/03/2014**
rinvenuto in auto in condizioni di rallentamento psico-motorio
- Trasportato in PS di Gardone VT con MSB

Cosa fareste?

TC ENCEFALO



“ematomi subdurali cronici in sede emisferica bilateralmente (dx 9 mm, sx 6 mm), compressi i ventricoli laterali, shift dx-sx, ridotti i solchi corticali.”

G R A V I T Y

- Notte del **21/03/2014** permane in osservazione in OBI
- GCS riferito di 15, ma con rallentamento psico-motorio
- Parametri vitali nella norma
- **22/03/2014**: trasferimento presso NCH Spedali Civili
- Condizioni cliniche invariate

GRAVITY

- Ore 12.30: deterioramento neurologico
- Viene contattato il rianimatore di guardia
- Al suo arrivo GCS 1-5-1 miglior lato sx, respiro spontaneo, ma russante
- Altri parametri vitali nella norma

Cosa fareste?

GRAVITY

- Viene posta indicazione chirurgica di evacuazione ematomi sottodurali
- Giunge in CR alle ore 15.30 sedato ed intubato. Si sospendono le sedazioni
- 17.10 paziente sveglia, muove tutti e quattro gli arti senza deficit sensitivo-motori, pupille fisiologiche. Si estuba.

23/03/2014

- Buone condizioni generali
- GCS 15
- Si trasferisce in reparto di NCH maschile

GRAVITY

Deterioramento neurologico



Presenza visione immagini TC



Trattamento chirurgico

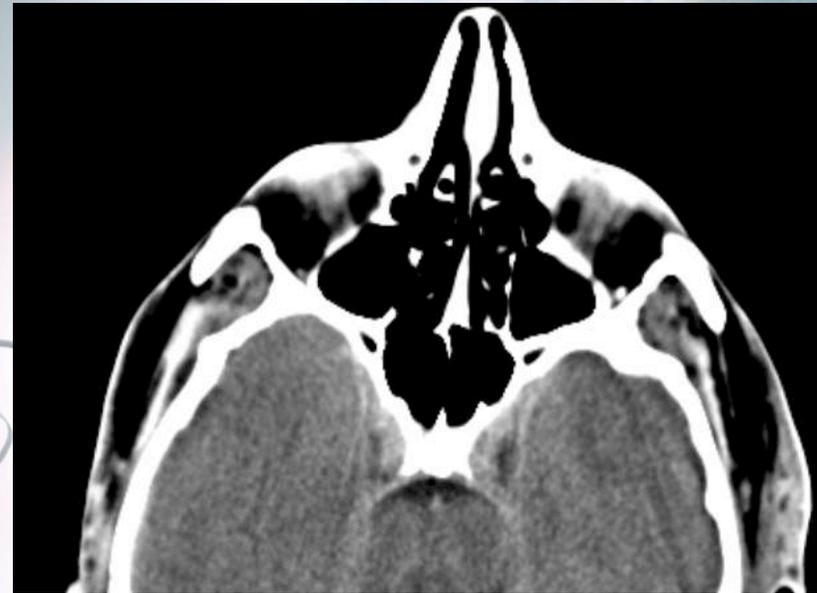
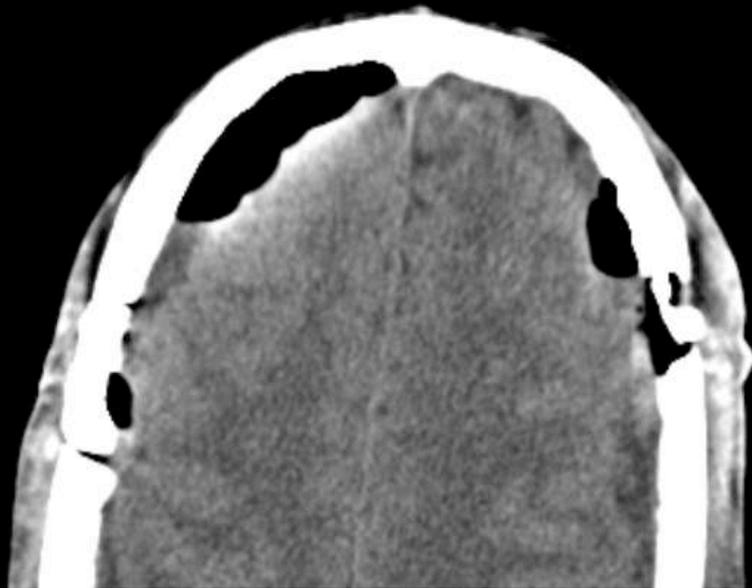


Risoluzione del problema



24/03/2014

TC ENCEFALO di controllo



“A dx residua sottile raccolta ipodensa di 3 mm con pneumoencefalo frontale e focale raccolta ematica più recente al di sotto della sede di intervento.

A sx a livello parietale raccolta con spessore massima di 7 mm nel cui contesto è riconoscibile componente iperdensa a significato ematico più recente.”

26/03/2014

G R A V I T Y

- Fluttuazione dello stato di coscienza, esegue nuova TC che risulta invariata
- Rivalutazione rianimatoria: GCS 3-5-1, eupnoico.

27/03/2014

Esegue EEG: sofferenza cerebrale globale e anomalie lento-irritative ripetitive emisferiche dx per cui inizia terapia con KEPPRA 500 mg x 2 ev

28/03/2014

- GCS 1-2-1, ripete TC
- Contattato rianimatore, IOT, nuovo ricovero TIN

TC ENCEFALO

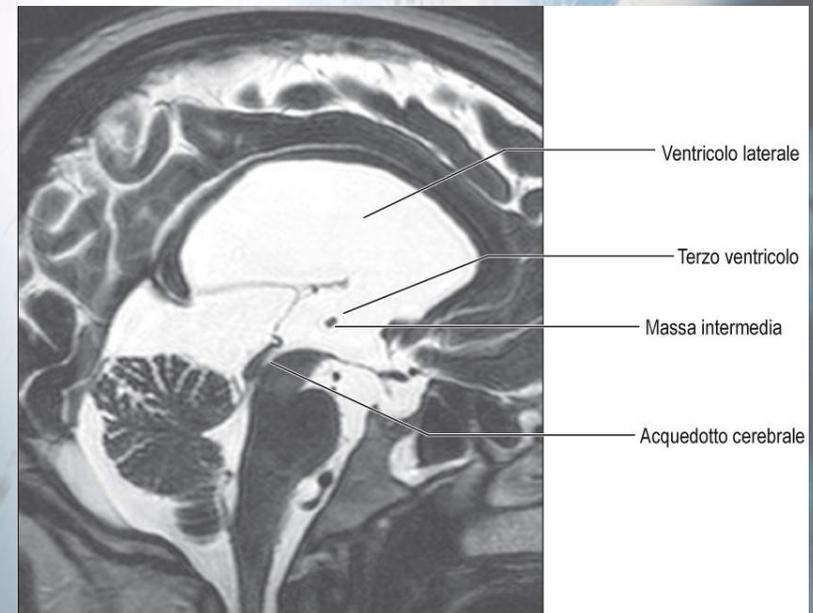
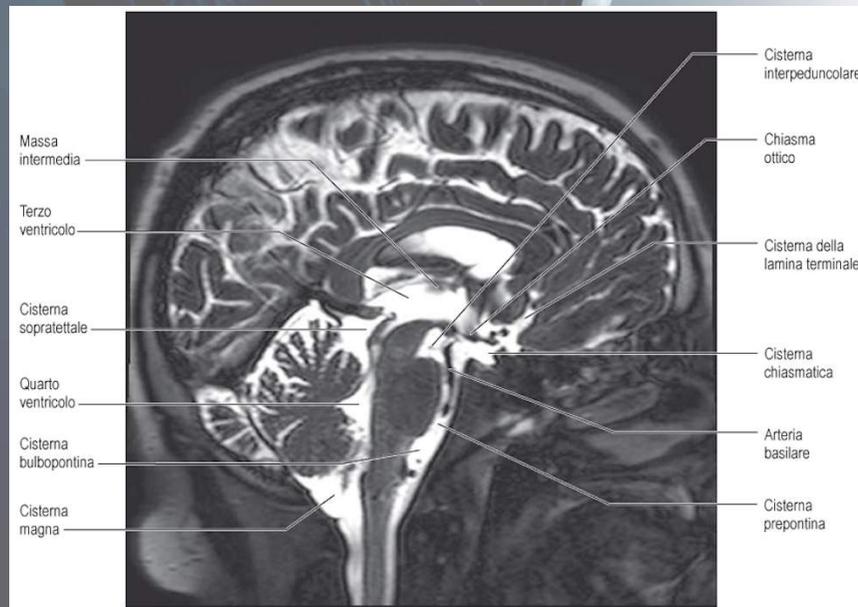
Completa obliterazione delle cisterne perimesencefaliche. Ptosi di diencefalo e mesencefalo con completa obliterazione anche del III ventricolo. Non modificazioni dello spessore delle raccolte iper-ipodense subdurali emisferiche bilaterali e delle dimensioni dei ventricoli laterali.

Ipotesi diagnostica?

FISIOLOGIA DELLA CIRCOLAZIONE LIQUORALE:

VOLUME INTRACRANICO:

- 1) Tessuto cerebrale: 90%
- 2) Sangue venoso e arterioso: 3%
- 3) Liquor: 7% (circa 110-170 ml nell'adulto; con una pressione di 5-15 mmHg, corrispondente a 100-200 mmH₂O), suddivisi in:
 - › Ventricoli cerebrali: circa 35 ml
 - › Spazi subaracnoidei cerebrali: circa 25 ml
 - › Spazi subaracnoidei spinali: 75 ml



PRODUZIONE DEL LIQUOR

- Plessi coroidei: 50-80% del totale
- Interstizio cerebrale: 20-50% del totale

La velocità di produzione è circa 500 ml/die, quindi nelle 24h la quantità totale di LCR è ricambiata 3 volte

Prodotto tramite un meccanismo di ultrafiltrazione di plasma dai capillari dei plessi coroidei e successiva modificazione del filtrato (processo sostenuto dalla pompa Na-K ATPasi)

CIRCOLAZIONE LIQUORALE

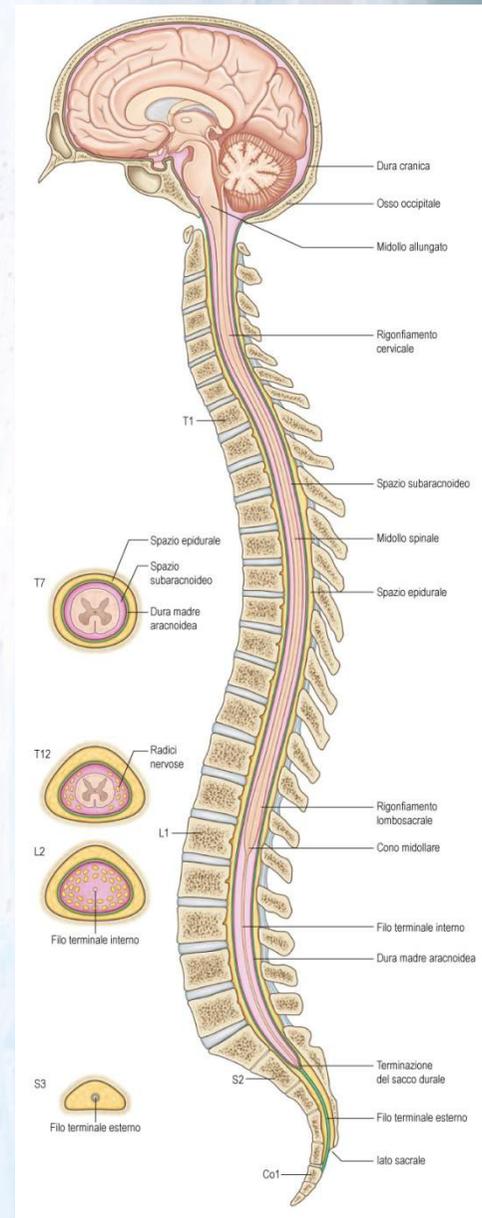
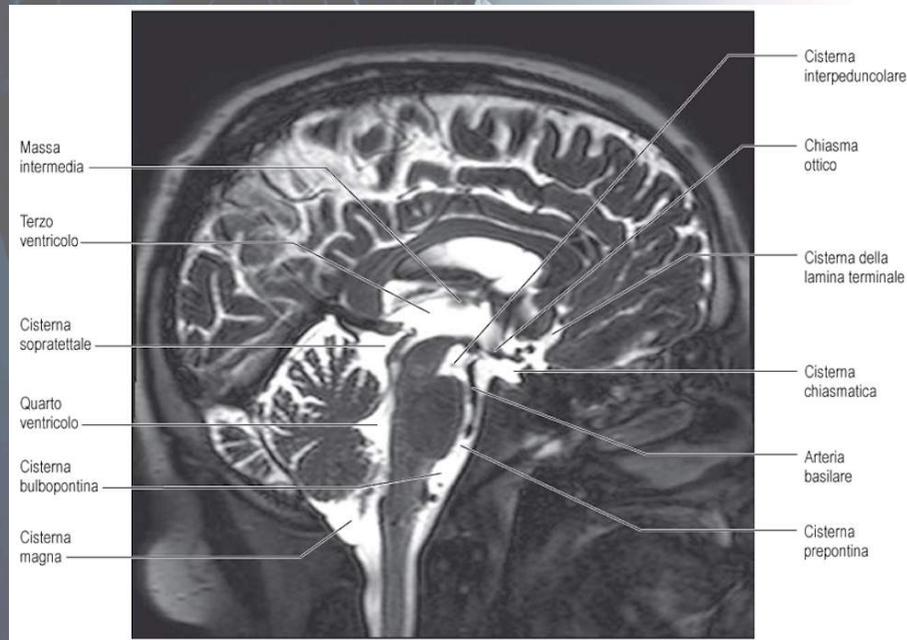
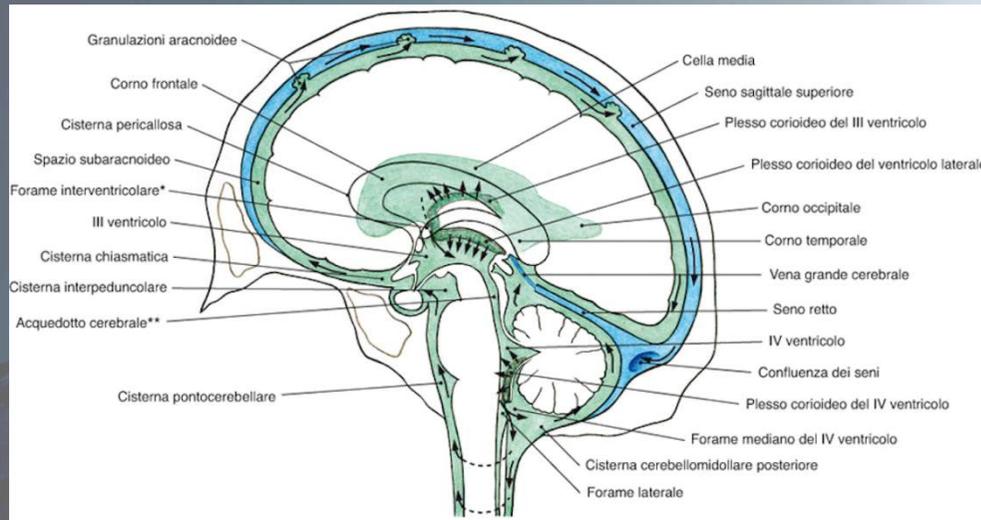
Dai plessi coroidei e dall'interstizio cerebrale passa nei ventricoli e, attraverso i forami del Magendie e del Luschka, si porta nella cisterna magna dello spazio subaracnoideo.

Quindi circola verso le altre cisterne subaracnoidee e lo spazio subaracnoideo della volta.

Attraversa il forame magno per raggiungere lo spazio subaracnoideo spinale, fino a raggiungere il filo terminale.

Vi è quindi un gradiente pressorio tra i ventricoli cerebrali e lo spazio subaracnoideo che consente il flusso di LCR. Questo gradiente è influenzato dal decubito.

CIRCOLAZIONE LIQUORALE



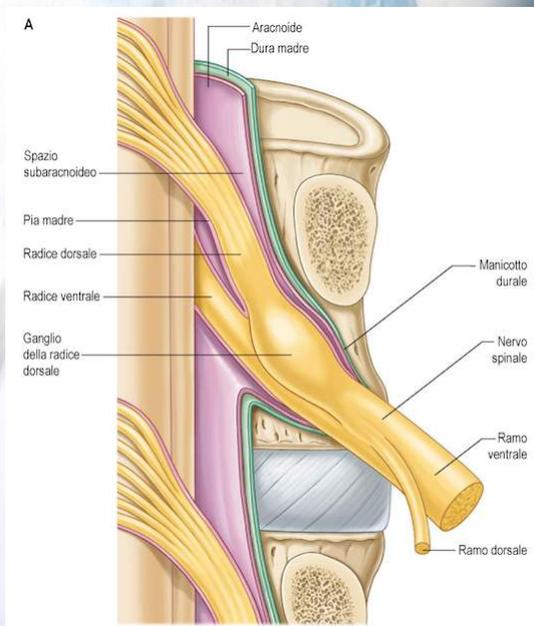
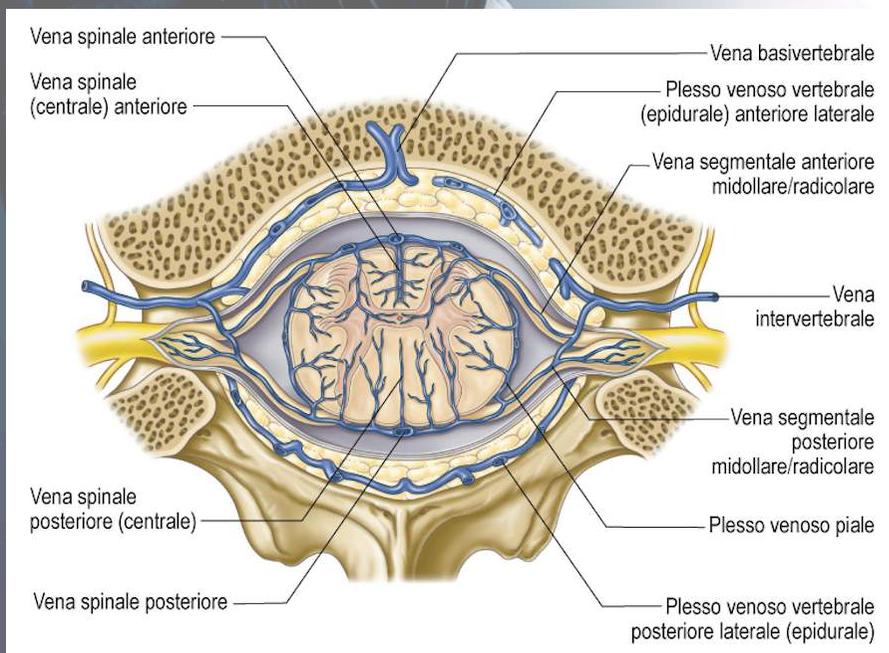
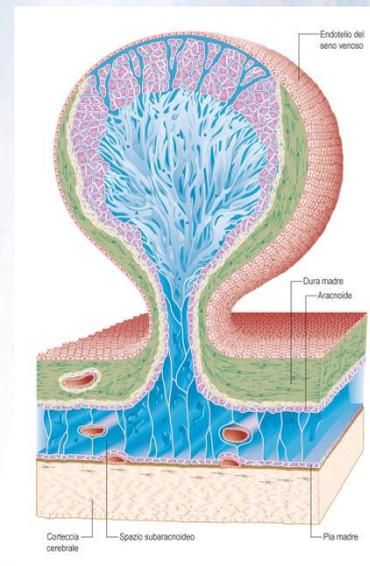
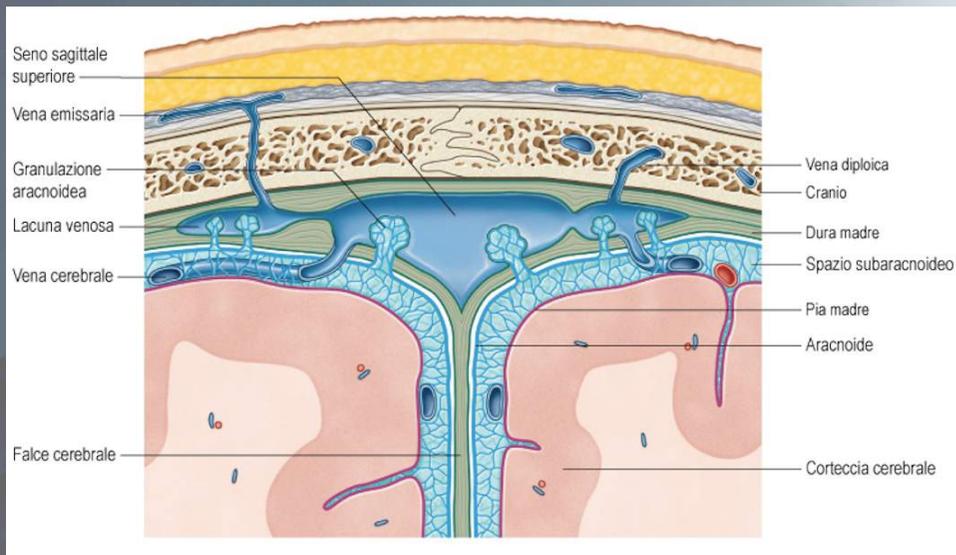
RIASSORBIMENTO DEL LIQUOR

Avviene tramite:

- › Granulazioni (o villi) aracnoidee del Pacchioni della volta
- › Granulazioni (o villi) aracnoidee spinali
- › Vi trasversale e attraverso il canale centro midollare
- › Radici dei nervi spinali
- › Sacco durale e cono midollare

Processo passivo che avviene grazie al gradiente pressorio vigente tra i due lati delle granulazioni (cioè tra spazio subaracnoideo e sangue venoso) e ad un meccanismo a valvola che consente un flusso esclusivamente unidirezionale

RIASSORBIMENTO DEL LIQUOR



FUNZIONI DEL LIQUOR

FUNZIONI MECCANICHE:

- › Sostiene il SNC fornendogli una forza controgravitaria secondo il principio di Archimede (riduce il peso dell'encefalo di circa 30 volte)
- › Assorbe ed attenua gli urti e le trazioni imposte dai vasi arteriosi e dai movimenti contro strutture ossee
- › Assorbe ed attenua gli urti traumatici
- › Compensa variazioni della pressione intracranica secondo la legge di Monro-Kellie

FUNZIONI DEL LIQUOR

FUNZIONI METABOLICHE:

- › Ha composizione identica a quella del liquido interstiziale del SNC
- › Favorisce l'escrezione di cataboliti (CO₂, H⁺, lattato, farmaci...)

ALTRE FUNZIONI:

- › Supplenza del sistema linfatico (che è assente nel SNC)
- › Trasporto di segnali ormonali

G R A V I T Y

- All'arrivo in TIN riempimento volemico e posizione di Trendelemburg
- Ripete EEG: sovrapponibile al precedente
- Finestra di sedazione: GCS 4-6-1t

29/03/2014

- GCS 3-6-1t, buona dinamica respiratoria in C-PAP
- Si estuba

30/03/2014

TC ENCEFALO: "Lievemente aumentate le raccolte subdurali recenti, minimo incremento con effetto massa sui ventricoli laterali e dello shift sx-dx. permane collabito III ventricolo e cisterne della base."

GRAVITY

scira:04/12/1954
Sso: M
Paziente (MRN): P13224940

Esame del 30/03/2014
9.23.10
TC ENCEFALO SENZA MDC
N.Acc: P13117484

R



Imm n° 27/44
Spessore: 4,50 mm
Posizione: -345,3
Window Width: 108
Window Centre: 30

HeadSeq 4.5 H42s
kV: 120 kV
Corrente Tubo Radiogeno: 300 mA
Posizione: 300 mAs

13114474 28/03/2014 10.05.16 Acc# P13114474 28/03/2014 10.07.01 Acc# P13114474



FERRAGLIO, FERRUCCIO 30/03/2014 9.22.18 Acc# P13117484

FERRAGLIO, FERRUCCIO
Nascita:04/12/1954
Sesso: M
ID Paziente (MRN): P13224940

H.Spedali Civili di Brescia 2 Servizio di Radiologia
Esame del 30/03/2014
TC ENCEFALO SENZA MDC
N.Acc: P13117484

R



Imm n° 27/44
Spessore: 4,50 mm
Posizione: -345,3
Window Width: 108
Window Centre: 30

HeadSeq 4.5 H42s
kV: 120 kV

GRAVITY



31/03/2014

- Ore 00.30 deterioramento neurologico
- Desaturazione, IOT.
- TC ENCEFALO: invariata
- Si inizia blanda sedazione

01/04/2014

- GCS 1-5-1t con blanda sedazione
- Mantiene posizione di Trendelenburg
- Esegue RMN ENCEFALO e RACHIDE con MDC

RMN

“conferma di marcata ptosi e moderato rigonfiamento delle strutture diencefaliche e mesencefaliche con collabimento delle cisterne peri-mesencefaliche e sovravermiane dell'acquedotto silviano e del III ventricolo.

Edema vasogenico mesencefalico secondario a ridotto drenaggio venoso.

Dopo MDC impregnazione ed inspessimento durale in corrispondenza della convessità.

Lo studio del midollo spinale non mostra alterazioni di segnale o impregnazione patologica intramidollare.”



DIAGNOSTIC CRITERIAS

- Postural headache, relieved by supine position, may be associated with:

- Neck pain/stiffness
- Photophobia
- Nausea/vomiting
- Vertigo
- Blurred vision
- Tinnitus

→ symptoms & signs are aggravated in upright position because of exacerbation of brain sagging due to gravity

- Pachymeningeal enhancement on contrast MRI

- CSF leakage in myelo-CT
(more frequent at cervico-thoracic junction or along thoracic spine)

- CSF opening pressure < 60mmH₂O in sitting position

- No history of lumbar puncture

GRAVITY

The descent of the brain stem is related to the Monro– Kellie doctrine:

*In a closed compartment containing nervous tissue, blood and CSF such as the intracranial and spinal canal spaces, **the loss of volume of one component must be compensated by a corresponding increase in the volume of the other components.***

$$V_{tot} = V_{blood} + V_{csf} + V_{brain}$$

This explains imaging features such as

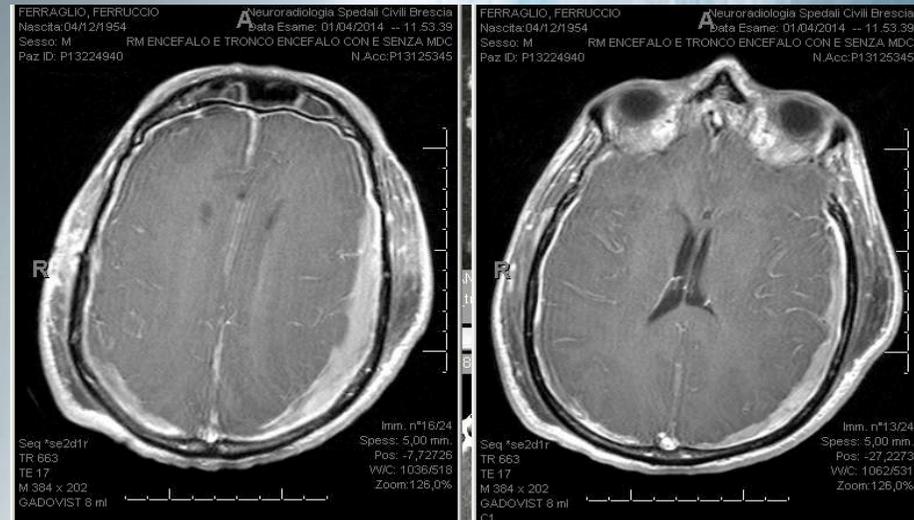
- pachymeningeal hyperemia,
- subdural collections
- engorged venous plexus from loss of CSF

IMAGING SIH : MRI

- Diffuse thickening of the meninges
- Pachymeningeal enhancement : fibrocollagen proliferation without inflammation
- Pituitary hyperemia +/- pituitary enlargement
- Brain sagging (flattening of anterior pons/ medulla, loss of vertical height of suprasellar cistern , prominent pituitary gland)

-- > 20% HAVE NO ABNORMALITIES ON MRI

-Some authors suggest to look at the **venous angle** between internal cerebral veins and galen vein → in SIH as a consequence of brain sagging : **reduction of the venous angle**

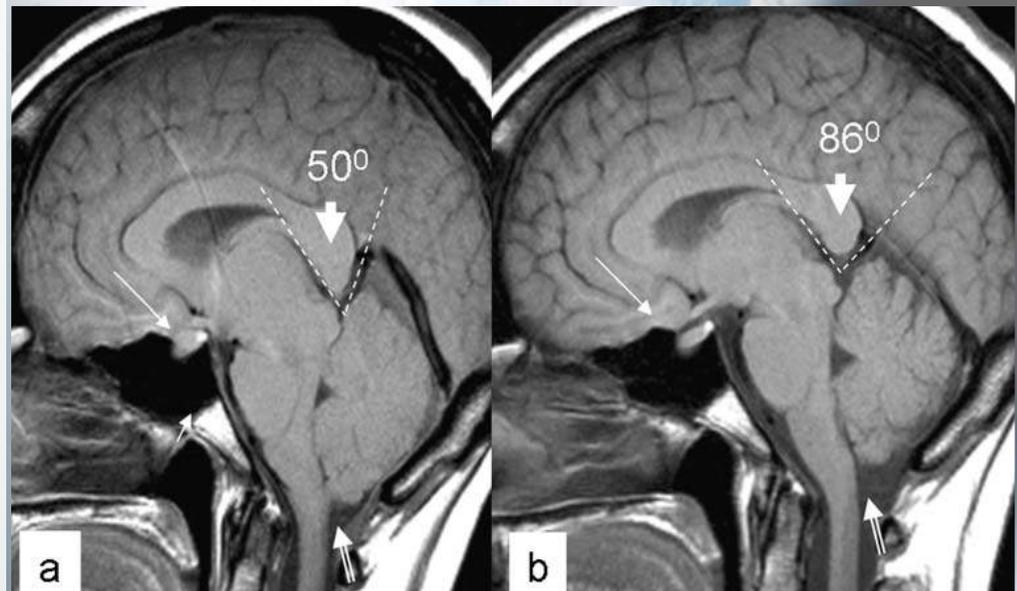


Neuroradiology (2009) 51:453-456
DOI 10.1007/s00234-009-0518-7

DIAGNOSTIC NEURORADIOLOGY

The venous hinge—an objective sign for the diagnosis and follow-up of treatment in patients with intracranial hypotension syndrome

Jai Jai Shiva Shankar · Santanu Chakraborty · Cheemun Lum



GRAVITY

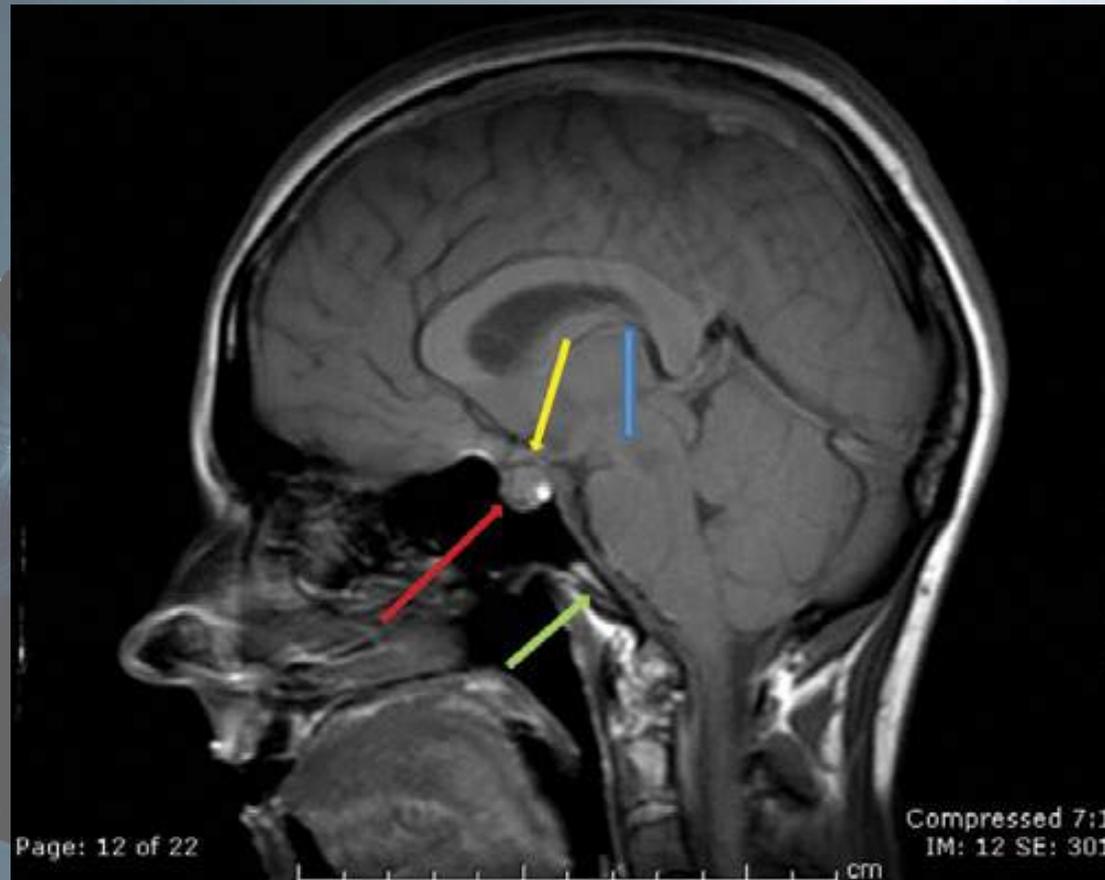


Figure: Midline sagittal T1-weighted image demonstrating a “sagging brain” appearance (blue arrow) with flattening of the anterior margins of the pons and medulla (green arrow). There is loss of the vertical height of the suprasellar cistern and sagging of the tuber cinereum (yellow arrow). There is a prominent pituitary gland (red arrow).

COMPLICANZE DELLA SIH

- Venous engorgement → stretching of vessel walls & rupture of bridging veins → SUBDURAL HEMATOMAS (can become chronic if the hypotension is not properly managed)
- Transient abducens nerve paralysis, either unilateral or bilateral
- Cerebellar tonsillar herniation → compression of brainstem → depression of vital centers for respiration & cardiac control
- Altered mental status & coma

Frequent atypical presentation without headache :
the accumulation of blood from the hematoma compensates the underlying low intracranial pressure

TREATMENT SIH

- Most patients improve spontaneously: Observation, bed rest, sufficient oral fluid intake
- Blood patches: 10-20ml replace volume lost from CSF and serve as sealant for CSF leaking (independent to the site of leaking)
 - 80% patients obtain complete regression of symptoms within 3 months after the first blood patch
 - 13% patients with first blood patch not effective : respond to a second patch

PHYSIOPATHOLOGY

CSF leak ???

Neurol Sci (2013) 34 (Suppl 1):S151–S155
DOI 10.1007/s10072-013-1364-2

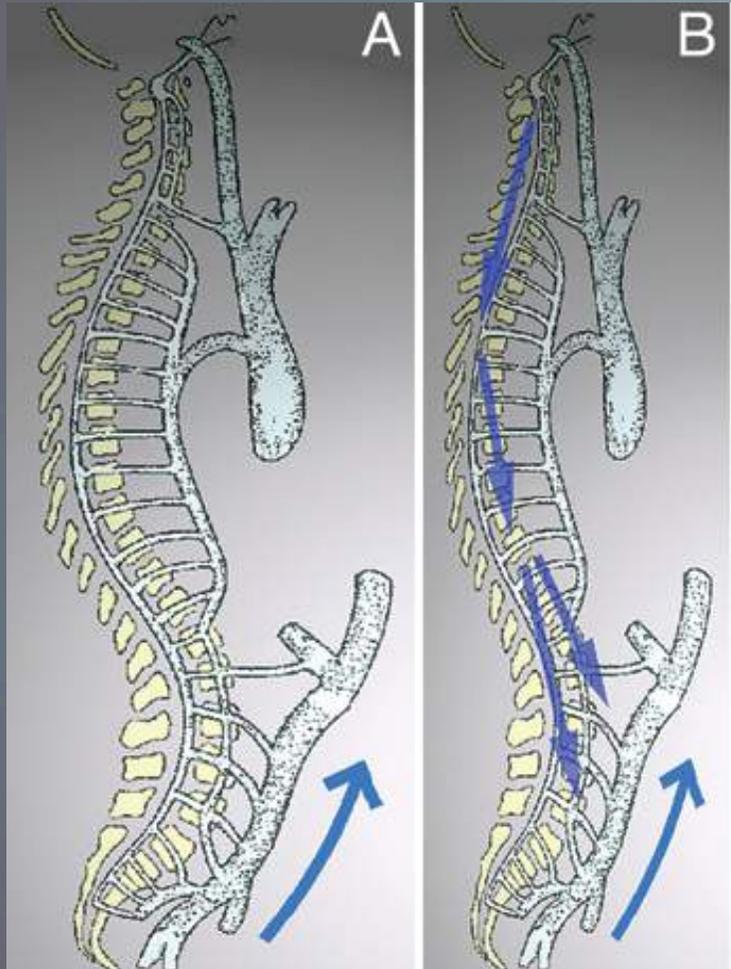
BRIEF COMMUNICATION

Treatment of spontaneous intracranial hypotension: evolution of the therapeutic and diagnostic modalities

Angelo Franzini · G. Messina · L. Chiapparini ·
G. Bussone

New hypothesis:
Imbalance between epidural and CSF pressures

GRAVITY

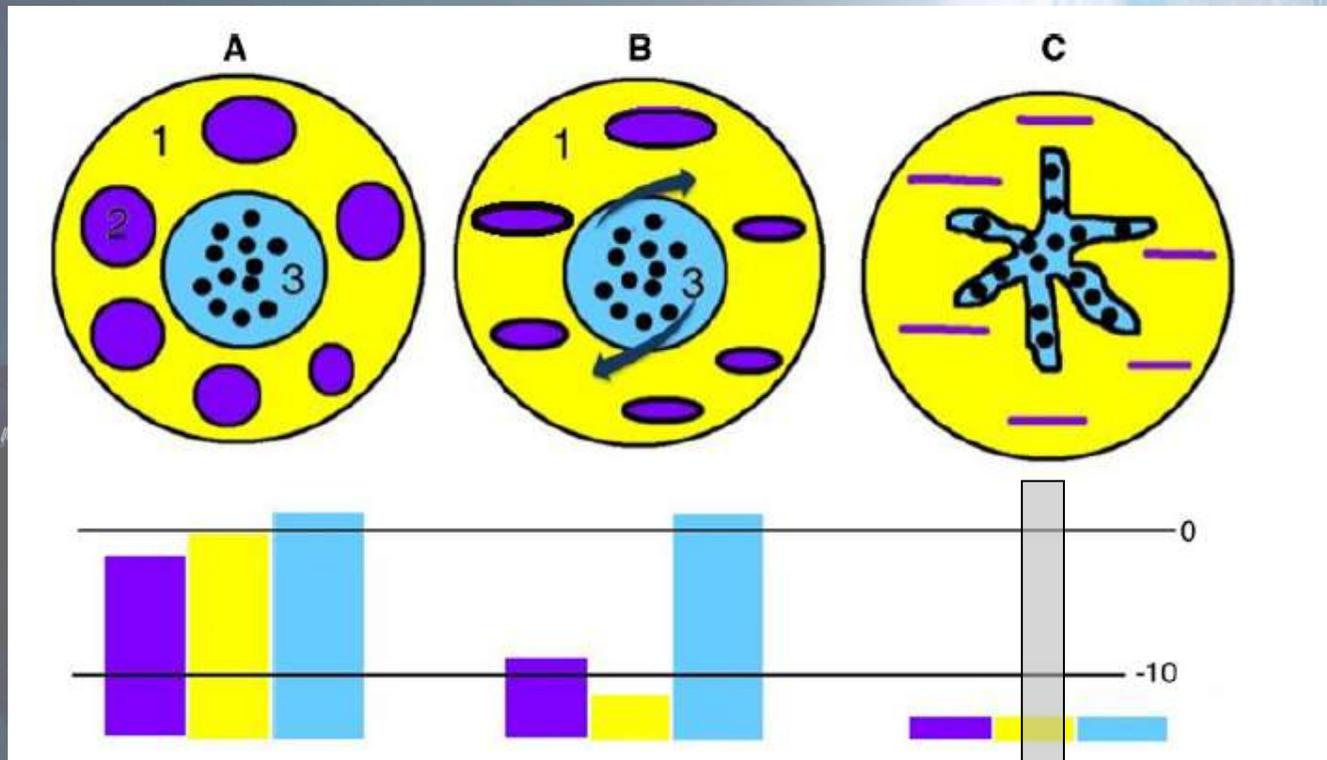


A and B: Depictions of the inferior vena cava system and direction of venous blood flow in the venous aspiration model of the spinal epidural space.

Il drenaggio venoso spazio epidurale : due complessi anatomici principali:

- **Rete venosa plessiforme toracica che drena nella vena cava superiore tramite vene radicolari**
- **Sotto L2 rete venosa del tratto epidurale lombare drena nella vena cava inferiore tramite una rete di grandi vene radicolari**

I due sistemi comunicano tra loro tramite giunzioni toracolombari

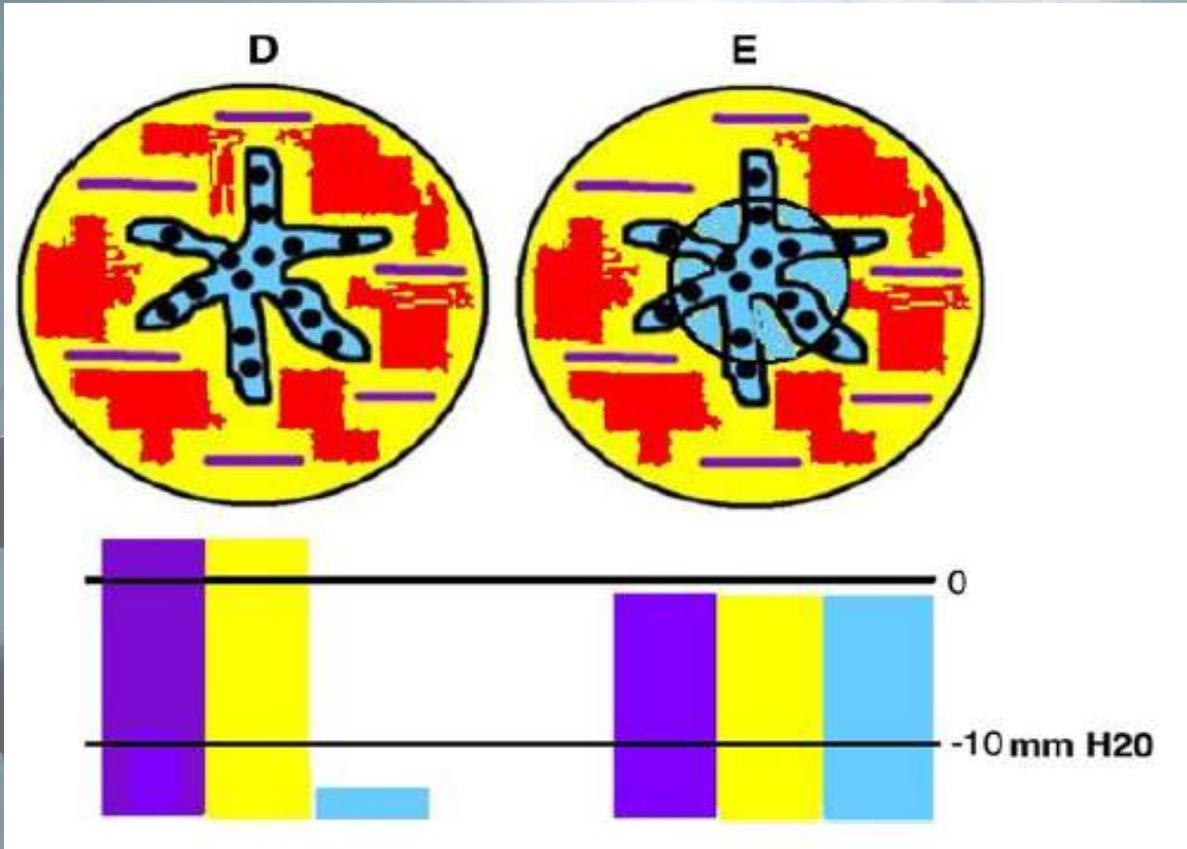
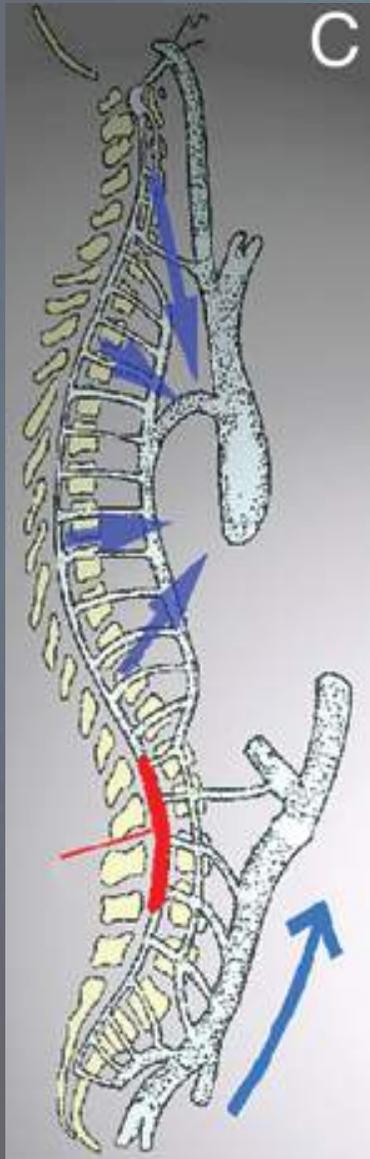


Viola: Vene
 Giallo: Spazio Epidurale
 Blu: Liquido Cerebro Spinale
 Punti Neri: radici

Muscle pump during standing & walking amplify low venous pressure in the vena cava system → worsening of symptoms

CSF steal through the dura itself or through provoked fistulas where the dura is particularly thin (as in cervical radicular pockets)

BLOOD PATCH



Intradural blood patch (10-20ml) independent to the leaking site
→ Increasing epidural pressure instead of closing CSF leak

SPONTANEOUS INTRACRANIAL HYPOTENSION RESULTING IN COMA: CASE REPORT

OBJECTIVE AND IMPORTANCE: Spontaneous intracranial hypotension is a potentially severe condition characterized by a distinct clinical picture due to low cerebrospinal fluid pressure. Although coma has been previously reported as a presentation of this condition, this is the first report where misdiagnosis of this condition and unwarranted surgery lead to coma.

CLINICAL PRESENTATION: A 62 year-old man presented with a history of headache and cranial MRI showed bilateral chronic subdural haematomas. Following evacuation of the haematoma, the patient's condition deteriorated into a state of profound depression of consciousness. Repeated cranial CT showed intracranial air and intracranial pressure monitoring showed negative recording. Spinal MRI demonstrated epidural CSF leaks at the middle and lower thoracic levels.

INTERVENTION (OR TECHNIQUE): Epidural blood patch resulted in almost immediate improvement in the patient's condition and he was fully awake 24 hours later.

CONCLUSION: This case report expands the presently known clinical spectrum of this uncommon and generally benign illness.

KEY WORDS: brain sagging; CSF hypovolaemia.; spontaneous intracranial hypotension; subdural haematoma

intracranial hypotension (SIH) was suspected.

On Day 15, whole spine MRI revealed an extradural fluid collection ventral to the spinal cord at C6-T1 and a similar collection dorsal to the spinal cord at the levels T1-T12 (Fig. 4). This fluid collection had the same signal intensity as CSF. No definitive source of CSF leak was identified. The clinical picture, negative ICP and radiological findings confirmed the diagnosis of SIH.

An epidural autologous blood patch (30 ml) was placed, under x-ray guidance after injection of 3 ml of contrast, in the epidural space at the levels L3-L4. Approximately 1 hour after placing the blood patch, the ICP started to increase and about two hours later, the ICP reached 140 mm H₂O and the patient was awake and obeying orders (GCS 13). The patient was kept sedated until the next day and extubation the next morning was uneventful. The patient quickly regained full consciousness. No residual neurological deficit was observed. On Day 21 the patient was sent to the referring hospital and was thereafter discharged home.

G R A V I T Y

02/04/2014

GCS 3-6-1t in finestra di sedazione. Stabile dal punto di vista emodinamico e respiratorio.

03/04/2014

- Eseguito 1° BLOOD PATCH epidurale-lombare con 5 ml di sangue.
- Sospese le sedazioni, si procede a estubazione.

04/04/2014

Eseguito 2° BLOOD PATCH: 5 ml peridurale L2-L3

05/04/2014

GCS 4-6-5 si solleva il tronco del paziente di 15°, dopo 10 minuti peggioramento del quadro neurologico con sviluppo di sopore e respiro russante, in regressione con la ripresa della posizione Trendelenburg.

G R A V I T Y

06/04/2014

Eseguito 3° BLOOD PATCH 10 ml di sangue in peridurale T11-T12

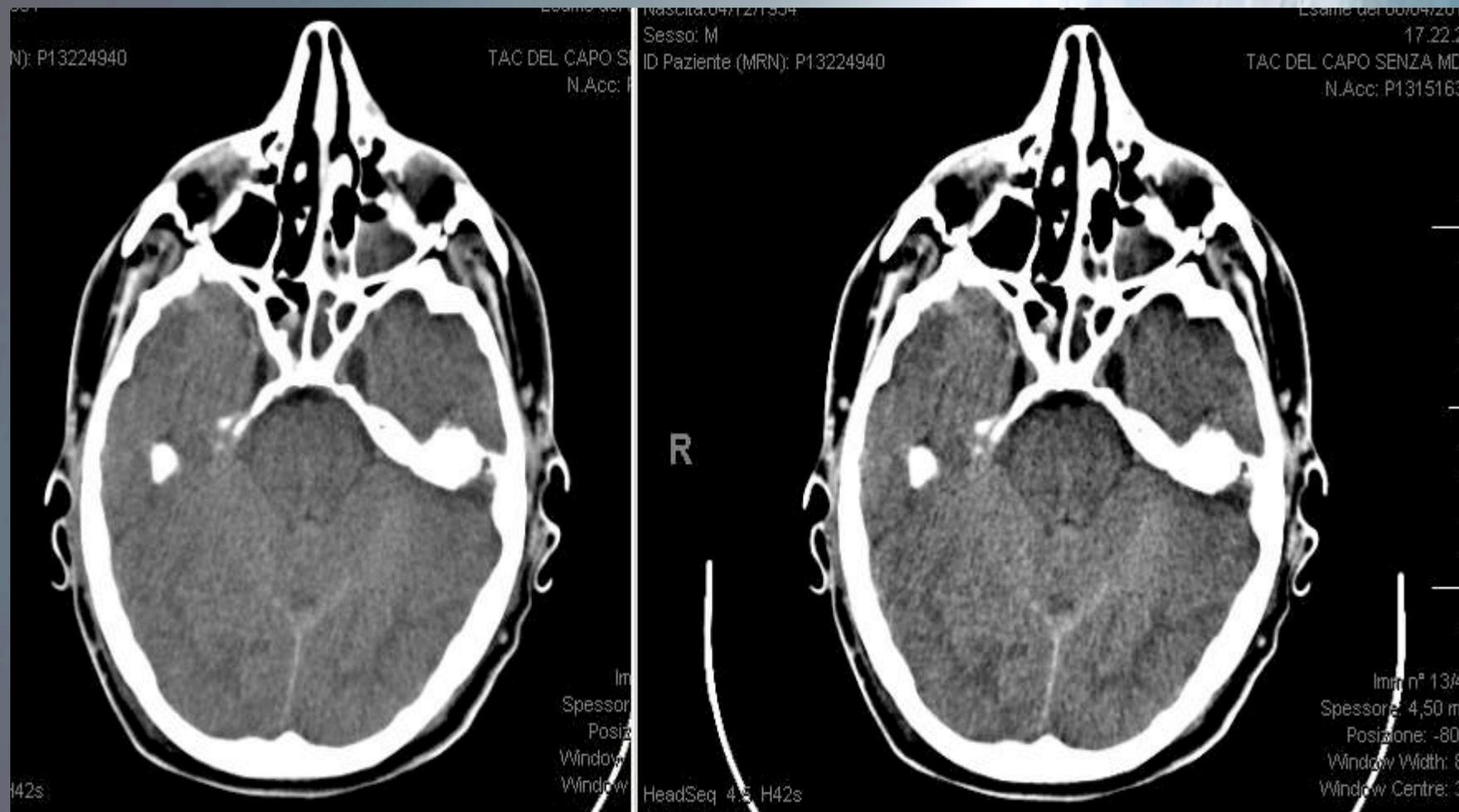
07/04/2014

- Nuovo peggioramento quadro neurologico e respiratorio.
- 3° IOT e successivo confezionamento di tracheostomia percutanea
- Rapido svezzamento respiratorio.

08/04/2014

- Nuovo tentativo di inclinazione del busto di 15 G° fallimentare
- Nel pomeriggio esegue 4° BLOOD PATCH L1-L2 con 20 ml di sangue e successiva TC Encefalo.

GRAVITY



“Modesta regressione della ptosi di diencefalo e mesencefalo, minima riespansione del III ventricolo e lieve miglior visualizzazione delle cisterne peri-mesencefaliche e sovra-vermiane”

GRAVITY

A background image of an astronaut floating in space, with the Earth's surface visible below. The astronaut is wearing a dark spacesuit and is positioned in the lower-left quadrant of the frame. The Earth's surface is a mix of blue oceans and white clouds, with some landmasses visible. The overall scene is set against a dark, starry background.

09/04/2014

- Inclinazione del busto a 20 G° con mantenimento dello stato di coscienza e dell'attività respiratoria
- Mantiene tale posizione per tutto il giorno senza ulteriori peggioramenti neurologici e respiratori

10/04/2014

Trasferito in NCH reparto

G R A V I T Y



28/04/2014

Paziente sveglio, lucido, collaborante, senza deficit ai quattro arti.
Tracheocannula rimossa.

Viene trasferito presso reparto sub-acuti dell'ospedale di Gardone.

12/05/2014

Paziente segnalato alla Fondazione Maugeri di Lumezzane per FKT.
Tuttavia, poiché completamente autonomo nei movimenti e nelle
attività di vita quotidiana, viene dimesso.

GRAVITY

THE END

