

I *processi clinoidi* sono processi ossei che si continuano con l'apice delle piccole ali dello sfenoide e dietro con la lamina quadrigemina che sarebbe la base cranica, cioè la parete posteriore della sella turcica. La sella turcica costituisce la faccia superiore del corpo dello sfenoide, dove dentro è posta l'ipofisi; sella che presenta poi due sporgenze davanti, due sporgenze dietro e i processi clinoidi appunto. L'apice

delle piccole ali presenta i processi clinoidi anteriori e posteriormente la lamina quadrilatera, che sarebbe la parete posteriore della sella turcica.

Gli *aneurismi*, dal punto di vista neurochirurgico, possono essere classificati in base all'intervento da effettuare, quindi ci sono aneurismi che hanno un rapporto diverso con i processi clinoidi e

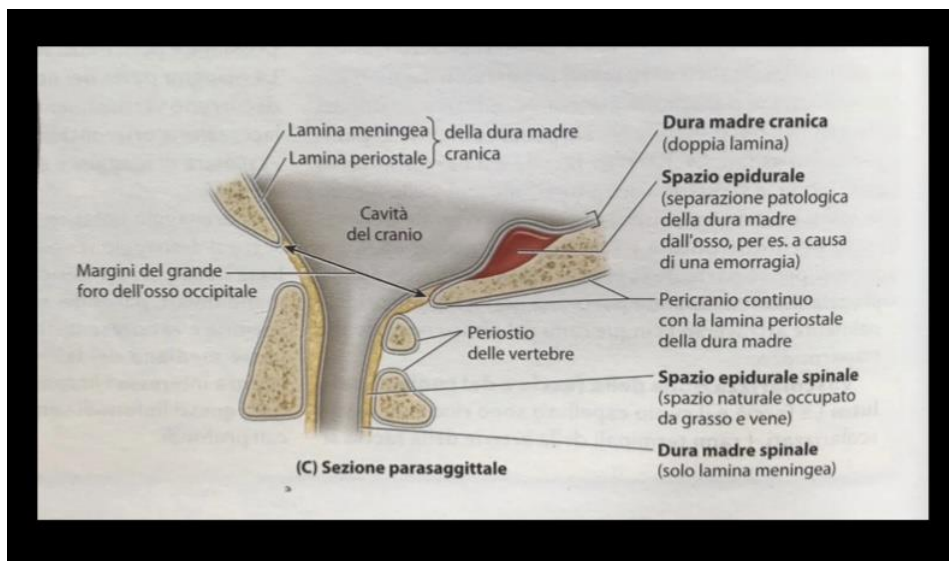
dunque gli interventi hanno un approccio, quindi una via chirurgica, diversa. Gli aneurismi della carotide interna possono essere: *sopraclinoidi*, *iuxtaclinoidi* o *infraclinoidi*. Sono qui presenti tre tipi di emorragie. Le emorragie intracerebrali sono diverse in base allo stravasamento di sangue, cioè alla fuoriuscita dal sistema vascolare. All'interno della scatola cranica c'è il sistema vascolare, il liquido

**DURA MADRE**  
Punti di massima aderenza Base Cranica

- CRISTA GALLI
- MARGINE POSTERIORE PICCOLE ALI SFENOIDE
- PROCESSI CLINOIDEI ANTERIORI E POSTERIORI
- MARGINE SUPERIORE ROCCA PETROSA
- DOCCIA BASILARE
- CONTORNO FORAME OCCIPITALE

**NB.** La Dura per quanto riguarda la volta e le pareti laterali aderisce soprattutto a livello delle suture. Questa notazione è importante in riferimento all'estensione contenuta, a lente biconvesse, degli ematomi extradurali.

cefalorachidiano e il sistema nervoso, che hanno spazi a loro dedicati e che non possono aumentare, perché la scatola cranica è inestensibile. Allora se si ha un tumore, questo provoca un aumento del volume nella scatola, quindi uno schiacciamento. Se c'è un'emorragia succede la stessa cosa, anche con un *idrocefalo*, che è un aumento del liquido cefalorachidiano per vari motivi, oppure per un'ostruzione, viene schiacciato il cervello. Queste tre situazioni si identificano tutte come massa occupante spazio, anche se sono diverse tra loro (un tumore, infatti, è diverso dalla emorragia), ma sostanzialmente i rilievi fisici spesso sono uguali, cioè compressione delle altre strutture.



- Per capire questa immagine, si osservino le meningi, in particolare il rapporto delle meningi con l'*endostio*, cioè con la parte interna dell'osso della scatola cranica. La dura madre è formata da due foglietti, uno esterno che è proprio unito all'osso e che si chiama *endostale* (parte interna dell'osso) e un altro interno, che si chiama *meningeo* (quello

che è appiccicato al sistema nervoso). Questi foglietti in alcune zone si allontanano e si rendono autonomi. Si ricordi la falce cerebrale che divide un emisfero dall'altro. Essa divide, anche se non totalmente, i due emisferi.

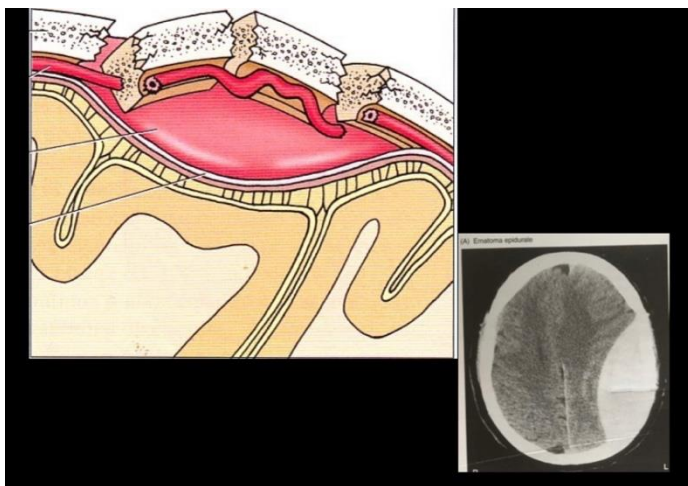
Nel caso del tentorio del cervelletto: sotto c'è il cervelletto e sopra la dura madre.

Quale di questi due foglietti si allontana dall'altro in questo caso? Sempre quello che è appiccicato all'osso e crea un pavimento sopra il quale c'è l'occipitale e sotto, appunto, il cervelletto.

Si è già visto che sono possibili le anestesie epidurali o locali. Nel caso in cui, ad esempio, si deve operare un paziente di appendicite, non si effettua un'anestesia totale, ma si utilizza un anestetico che addormenti solo la parte da operare. L'anestetico arriva ai legamenti gialli, dietro al rachide e viene rilasciato nello spazio tra la dura madre e l'osso. La dura madre a livello del midollo spinale non è attaccata all'osso, cioè al rachide, ma tra la dura madre e le vertebre c'è uno spazio riempito di vasi e di grasso che si chiama epidurale.

Cosa vuol dire epidurale? Sopra la dura, cioè tra la dura madre e l'osso.

Questo spazio epidurale non c'è a livello della base cranica, perché la dura madre è appiccicata all'osso saldamente, ma non in tutto il cranio è così, infatti a livello della squama del temporale (nella parete laterale) è unita all'osso, ma non così fortemente, sicché questo spazio laterale, a livello della scatola cranica, può essere preso come punto di repere (si tratta dello **pterion**).

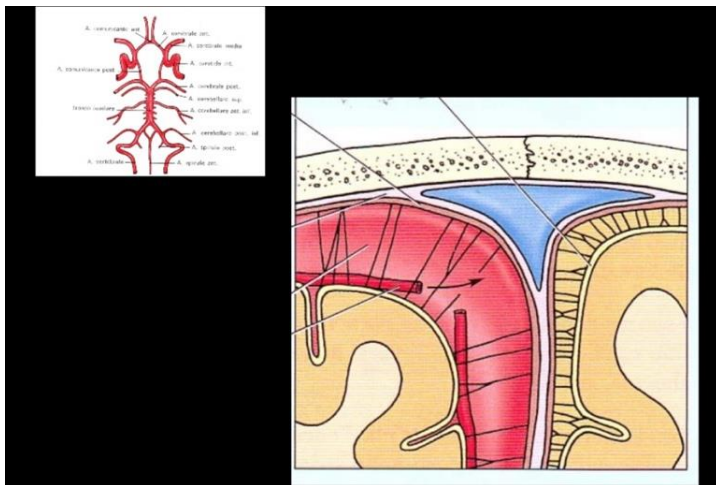


Questo spazio laterale si chiama anche spazio **scollabile del Marchand**.

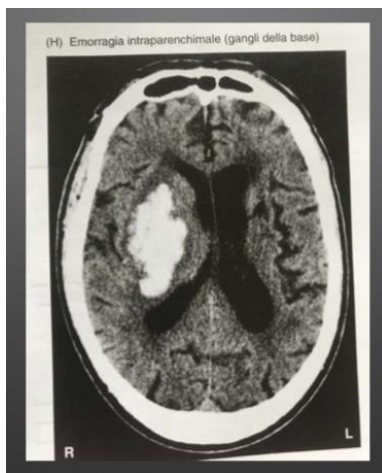
Ma cosa vuol dire scollabile? Che il chirurgo quando interviene, può facilmente distaccare la dura madre dall'osso. Questo lo può fare il chirurgo, ma anche un'emorragia epidurale o extradurale a livello endocranico. Quando un'emorragia scolla, cioè distanzia la dura madre dall'osso, crea uno spazio epidurale appunto. Tra la dura madre e l'osso ci sono i vasi. Se un vaso si lacera, butta fuori sangue, quindi la dura madre si distacca

dall'osso e quindi si crea uno spazio epidurale che è uno spazio virtuale e che c'è solo in casi patologici: si parla quindi di **emorragia epidurale intracranica**.

In questa immagine si osserva uno spazio che non c'è in realtà, perché i due foglietti normalmente



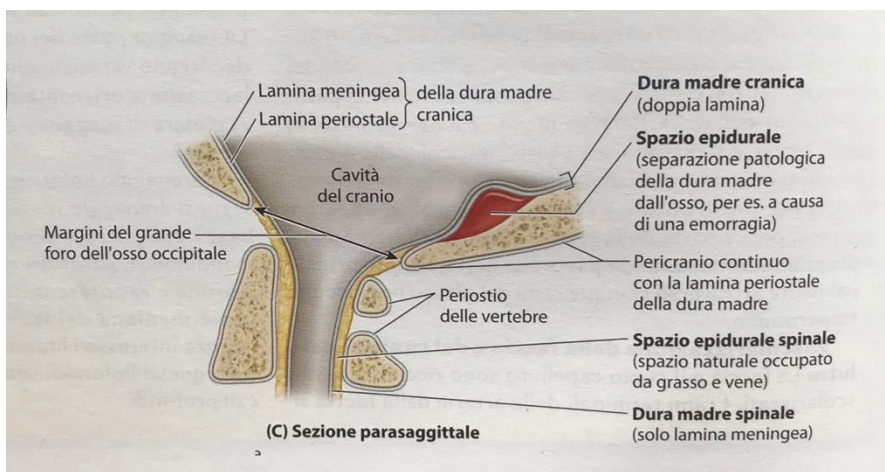
sono appiccicati. In questo caso c'è un'emorragia a livello dello pterion, causato dai vasi anteriori dell'arteria meningeale. Si tratta di uno spazio pericoloso, perché questi vasi sono molto vicini all'osso e alla dura madre. Se si batte la testa, c'è la possibilità di lacerare un vaso generando un'emorragia. Dove la dura madre non è intimamente unita all'osso si può quindi raccogliere una quantità di liquido tale da generare il distacco dall'osso e generare uno spazio epidurale che normalmente non c'è, ma che la patologia mette in evidenza.



*Ma se i foglietti sono due, il sangue dove si raccoglie?* NON si deposita tra i due foglietti, ma tra la dura madre e l'osso, cioè nello spazio scollabile del Marchand.

RICORDA: si tratta di uno spazio virtuale che diventa reale quando c'è uno stravaso.

Nell'immagine qui a sx è visibile un'emorragia intraparenchimale (gangli della base), causata dai vasi perforanti che entrano all'interno del cervello.



Al di fuori, invece, si trova il pericranio, cioè un piccolo strato che avvolge la parte esterna della volta cranica. Qui è possibile osservare il midollo spinale ed in particolare la presenza dello spazio epidurale dove si effettuano le anestesie, perché nel canale rachideo ci entra solo uno dei due foglietti, il meningeo, dunque rimane uno spazio

tra l'osso e il meningeo (a mancare è il foglietto endostale che è presente solo nel cranio).

Riassumendo: si genera quindi questo spazio giallo rivestito di grasso e di vasi, che è lo spazio che si viene a creare tra il foglietto della dura madre, meningeo (che riveste il midollo) e il rachide, costituito dalle vertebre.



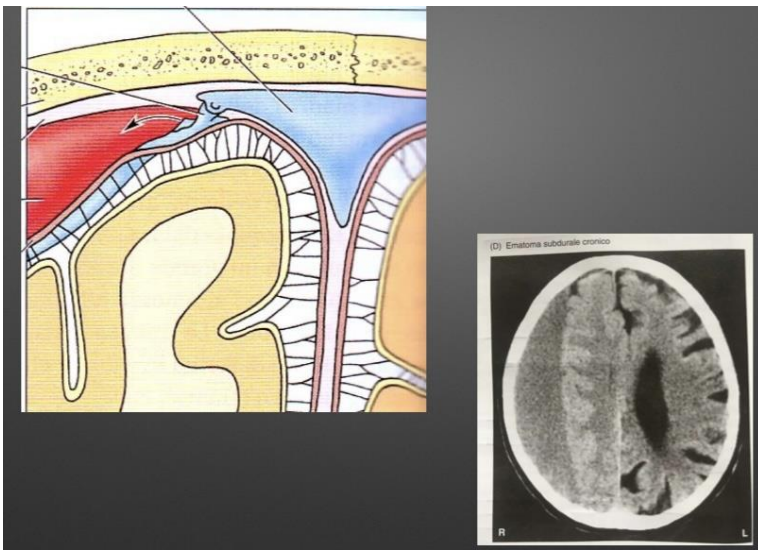
Lo **spazio subdurale** è uno spazio che si trova sotto la dura madre, come dice il nome stesso. Qui circola il liquido cefalo rachidiano.

Gli spazi sub-aracnoidei, invece, si trovano sotto l'aracnoide.

Sotto di essi, troviamo la pia madre che accompagna i vasi esterni che nutrono la corteccia cerebrale.

Ma chi è che nutre i nuclei della base? Un vaso che si introflette e arriva in profondità.

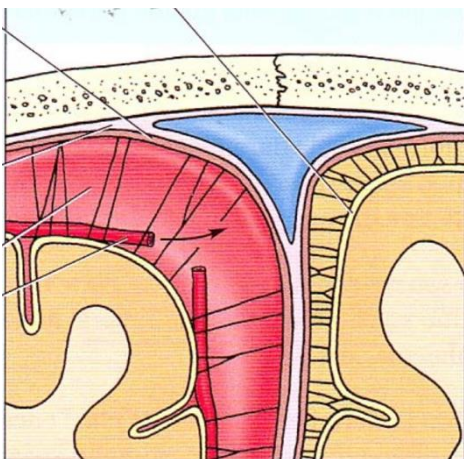
Ricordiamoci che a livello del sistema nervoso non c'è il sistema linfatico, come a livello della cornea dove non c'è vascolarizzazione. Da una decina d'anni la ricerca ha dimostrato l'esistenza di un sistema simile al linfatico nel cervello, che prende il nome di **sistema glinfatico**, dove l'astrocita è la cellula fondamentale per il mantenimento di questo sistema spazzino, il quale toglie i rifiuti da tutti gli interstizi del cervello per riportarli nella circolazione venosa.



Qui è possibile osservare una tac che evidenzia un'emorragia epidurale. In particolare, si tratta di un ematoma a lente biconvessa ed è un ematoma che si dice contenuto, infatti più di così non può espandersi. Ma perché?

Perché, riprendendo il discorso precedente sulla dura madre, si sa che solo a livello laterale è facilmente distaccabile, ma non dove ci stanno le suture, perché in quei punti la dura madre si appiccica fortemente all'osso. Quindi il sangue stacca i foglietti fino al punto di sutura, ma oltre nel punto stesso non ce la fa.

Si ricorda che questa è una diagnosi di **ematoma epidurale** appunto sopra la dura e lo si differenzia da un ematoma nello spazio subdurale, che è invece causato da altri vasi venosi che si chiamano **vene a ponte**, le quali danno un'emorragia, in questo caso, venosa (che non ha la stessa morfologia di quello precedente (formazione a lente biconvessa con un'emorragia contenuta)). In questo caso, infatti, si può espandere nello spazio subdurale .



In questa immagine si vede ancora un'emorragia, ma di che emorragia si tratta? Si osservino gli spazi subaracnoidei e il seno sagittale superiore. In corrispondenza della sutura la dura madre è attaccata saldamente all'osso. Come già detto però i due foglietti non stanno sempre uniti, ma uno dei due si stacca e va a costituire la falce cerebrale o il tentorio del cervelletto oppure va a rivestire il midollo spinale, e l'altro non lo deve mai seguire.

Questa (nell'immagine soprastante) è un'emorragia subaracnoidea, ossia negli spazi subaracnoidei. Si osserva il vaso in questo caso rivestito dalla pia madre, che va ai nuclei della base e alla capsula interna, nella quale, se si fa il prelievo del liquido, si vede di colore rosso perché il liquor lo si ritrova all'interno dell'encefalo, all'interno del midollo spinale, all'esterno del midollo spinale, all'esterno di tutto il sistema nervoso che vi galleggia.

Il peso del cervello è di circa 1,3 kg perché sfrutta la legge di Archimede e, dato che galleggia, il suo peso percepito è di circa 50 grammi: tutto questo facilita le cose, perché non si ha bisogno di muscoli così potenti per sorreggere il capo proprio grazie al fatto che è bagnato sia internamente che esternamente dal liquido cefalorachidiano.

### **Vascolarizzazione midollo spinale (si riprende a pagina 8)**

Rete arteriosa perimidollare (vasi rivestiti dalla pia madre) ampiamente anastomizzata

Rete arteriosa inframidollare (vasi perforanti) con caratteristiche di vasi terminali

A.spinale anteriore (perimidollare) propriamente detta: riceve rami solo dall'a.vertebrale

A.spinale anteriore comune: (da C5 al Cono Midollare): riceve le arterie radicolomidollari da: a.cervicale ascendente, a.cervicale profonda, a.intercostale posteriore, a.lombari, a.sacrali

### **ZONA CERVICOTORACICA**

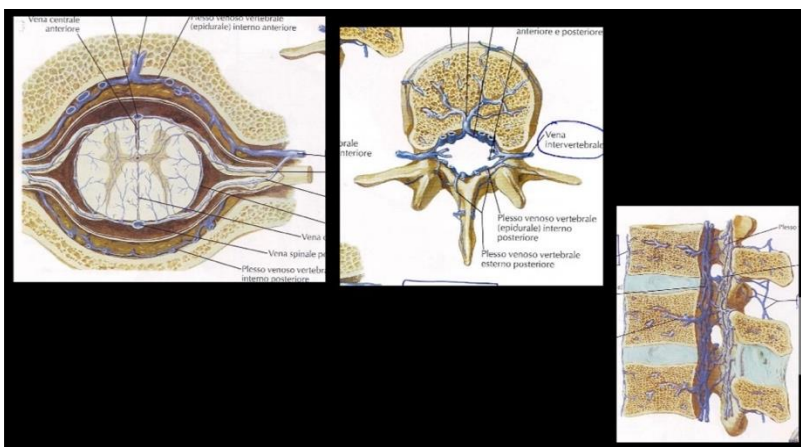
a.vertebrale, a.cervicale profonda, a.cervicale ascendente, tronco costocervicale

### **ZONA TORACICA MEDIA**

a.7° intercostale posteriore

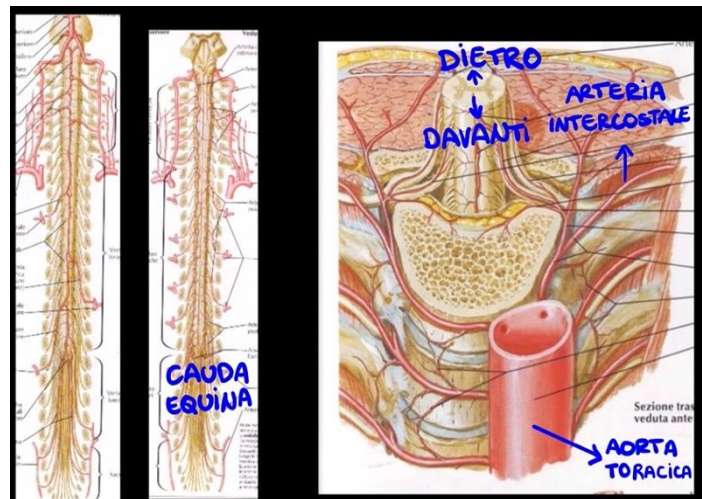
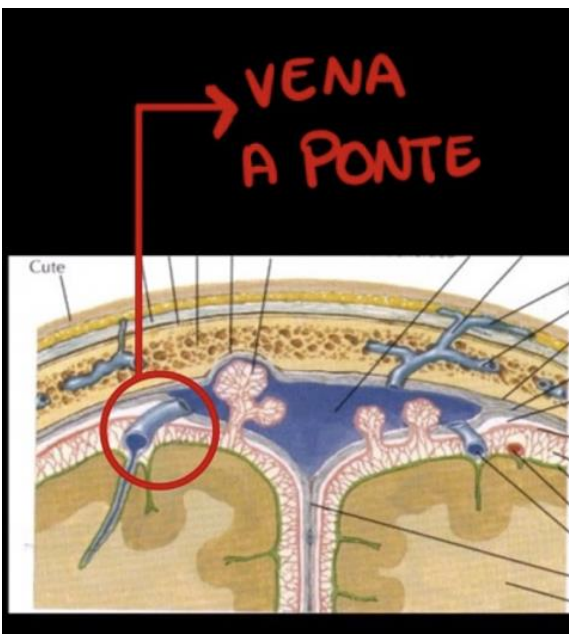
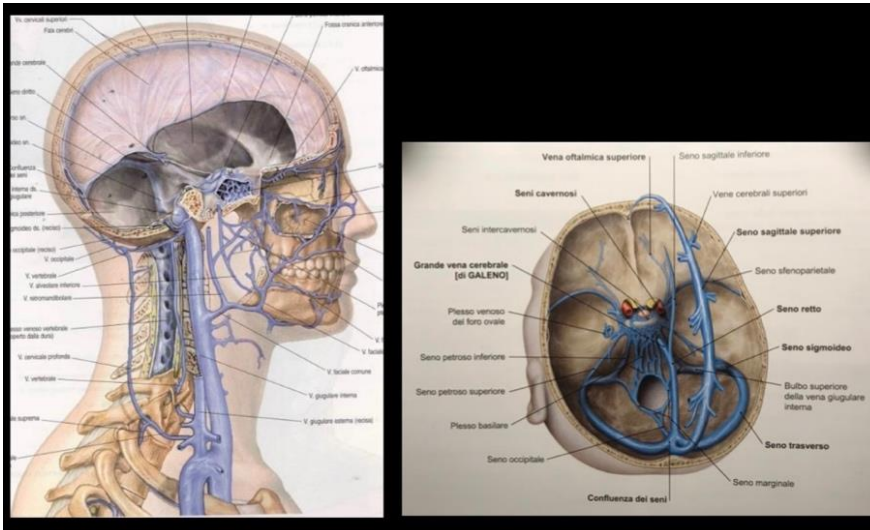
### **ZONA TORACOLOMBARE (T9-Cono Midollare)**

a.rigonfiamento lombosacrale (Adamkiewicz (L'arteria di Adamkiewicz è una grossa arteria che va a irrorare il tratto lombosacrale))



La **rachicentesi** o *puntura lombare* è una metodica medico-chirurgica finalizzata alla raccolta di liquor cefalorachidiano per patologie del sistema nervoso. La puntura viene effettuata sotto la seconda vertebra lombare o L2 e si procede in profondità fino a raggiungere lo spazio subaracnoideo, ossia la sede del liquido cerebrospinale. Si effettua per diagnosticare processi infettivi o infiammatori a

carico del cervello e/o del midollo spinale (meningite, encefalite, mielite, infezioni di vario genere), per sospetto di emorragia subaracnoidea o tumori cerebrali o del midollo spinale.



**Parte 2** - sbobinatore: Matteo Di Michele

## Vene ponte



Nell'immagine a sinistra è possibile osservare:

- il **cervello** (di colore arancione)
- liquido cefalorachidiano** che circonda il cervello (di colore verde)
- le **vene ponte** (frecche di colore blu)
- il **seno venoso della dura madre o seno sagittale superiore** (di colore blu intorno alla parte verde)

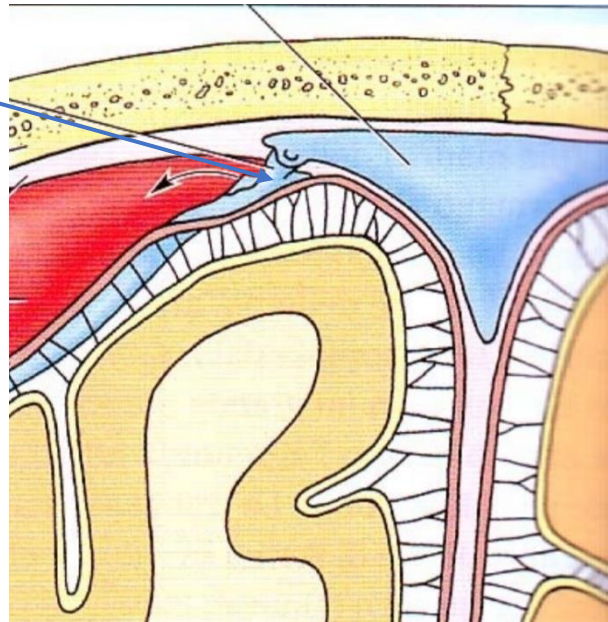


Nell'immagine a destra è presente una **vena ponte**.

Se il cervello si dovesse muovere in avanti o indietro, a seguito ad esempio di forti traumi, le vene ponte si potrebbero lacerare causando un'emorragia al di sotto della **dura madre**.

Se la vena ponte si dovesse rompere il sangue di quest'ultima gocciolerebbe sotto la dura madre (nella parte dell'immagine rossa).

In un soggetto anziano in cui vi è una diminuzione della massa cerebrale conseguentemente queste vene a ponte sono più lunghe e quindi possono essere più facilmente lacerate.

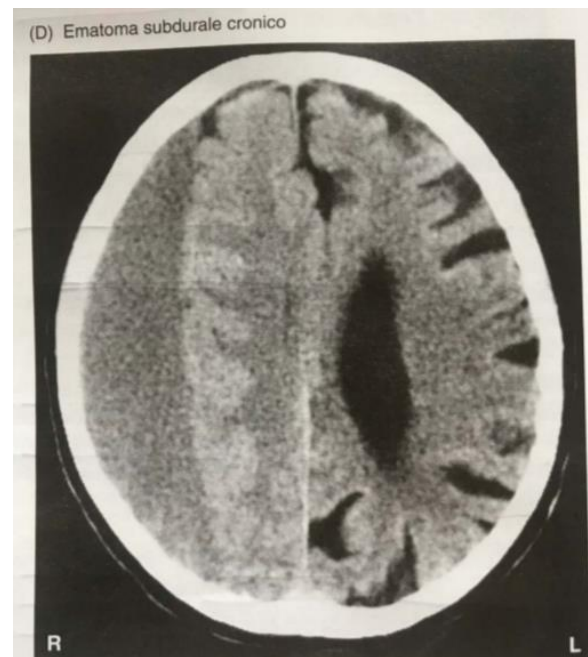


Siccome c'è uno **stillicidio** (= gocciolamento o deflusso lento e continuato) minore rispetto a quando vi è una lacerazione di un'arteria, perché c'è bassa pressione, allora c'è questo sgocciolio. Il paziente in questa casistica non si accorge di nulla perché lo sgocciolio è leggero.

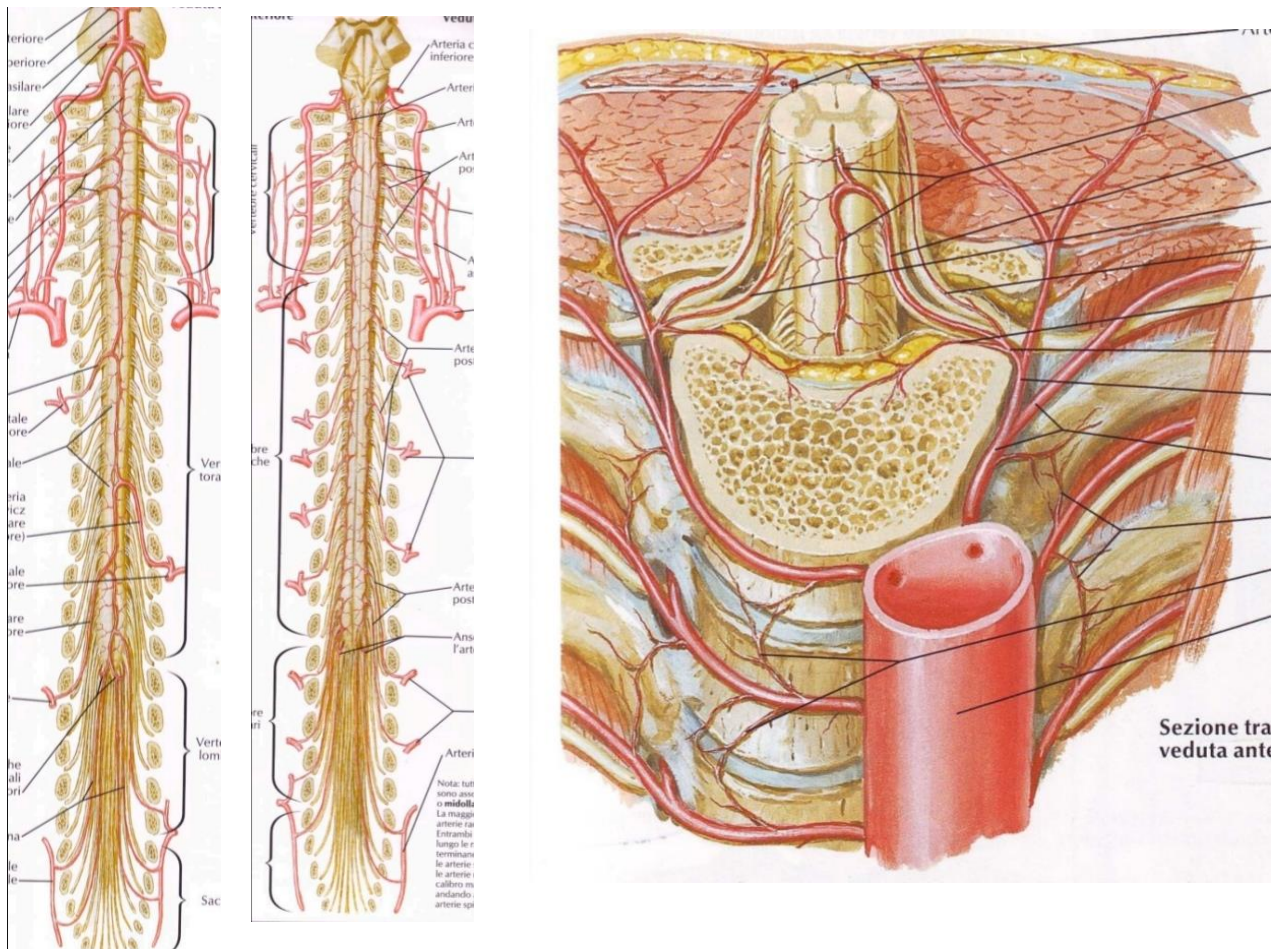
Dopo circa un mese il paziente si accorge che qualcosa non va e per questo gli viene fatta un tac, e può avere una **emorragia** (come visibile nell'immagine a destra).

Durante la visita quando il medico chiede al paziente se ricorda di aver urtato la testa: può spesso accadere che lui non se lo ricordi, per quanto detto precedentemente, ovvero che finché la massa di sangue non comprime strutture nervose il paziente non si accorge di nulla.

Nella casistica in cui si abbia un'emorragia massiva è chiaro che il riscontro da parte del paziente è immediato.



## Vascolarizzazione del midollo spinale



Le immagini mostrano la vascolarizzazione del midollo spinale.

Nella prima immagine (n°1) vi è il midollo spinale visto da davanti mentre nella seconda immagine (n°2) vi è il midollo spinale visto da dietro.

La parte anteriore è facilmente distinguibile da quella posteriore perché se si osserva la parte centrale anteriore vi è solo un'arteria, **l'arteria spinale anteriore**, mentre nel dorso ce ne sono due, **le arterie spinali posteriori**.

Sia l'arteria spinale anteriore che le arterie spinali posteriori irrorano il midollo spinale.

Nella terza immagine (n°3) si può osservare una sporgenza verso l'alto la quale, se vista frontalmente si può osservare l'arteria spinale anteriore, mentre posteriormente si possono osservare le arterie spinali posteriori.

Quando, ad esempio, due comuni devono costruire una strada che li colleghi, ogni comune ne costruisce una parte e nel nostro organismo vale quasi la stessa cosa; nel caso del nostro organismo i comuni sono cranio-caudali e dobbiamo considerare al loro posto le diramazioni laterali dell'arteria spinale anteriore.

Le arterie spinali posteriori vengono costruite come l'arteria spinale anteriore.

Quello che si vede nella visione anteriore (immagine 1) all'altezza del cranio prende il nome di **poligono di Willis**. Il poligono di Willis (o circolo di Willis) è un vasto sistema di anastomosi arteriose presente alla base della scatola cranica; la parte posteriore del poligono di Willis è data dall'arteria vertebrale.

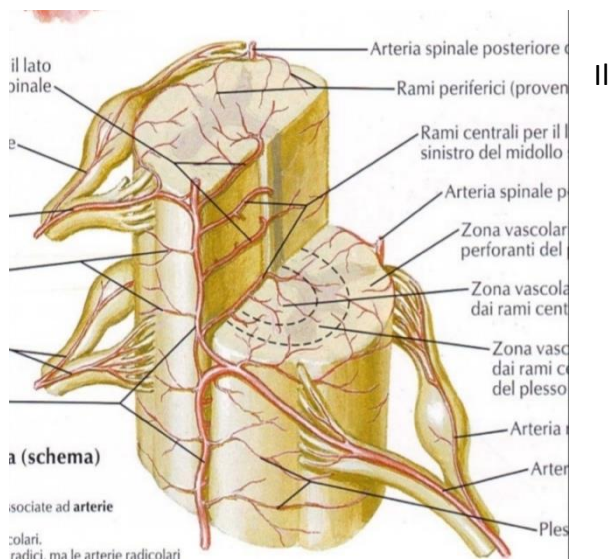


L'arteria spinale anteriore esce dal cervello attraverso il foro occipitale e da C5 (quinta vertebra cervicale) si parla di arteria spinale propriamente detta alla cui formazione partecipano: l'arteria cervicale ascendente, l'arteria cervicale profonda, le arterie intercostali, le arterie lombari e le arterie sacrali.

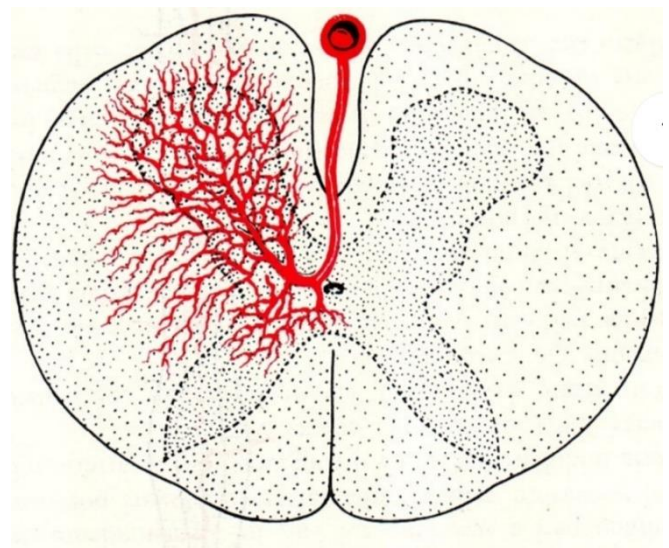
Nell'immagine a destra (n°3) si osserva posta frontalmente l'**aorta toracica** (si dirama tra le arterie intercostali e contribuisce alla formazione delle arterie spinali) e lateralmente ad essa le coste.

Dopo il diaframma l'aorta toracica diventa **aorta addominale** che non si diramerà nelle arterie intercostali ma nelle arterie lombari e poi sacrali.

Quanto visto per la parte anteriore accade duplicato nella parte posteriore perché vi sono 2 arterie spinali.



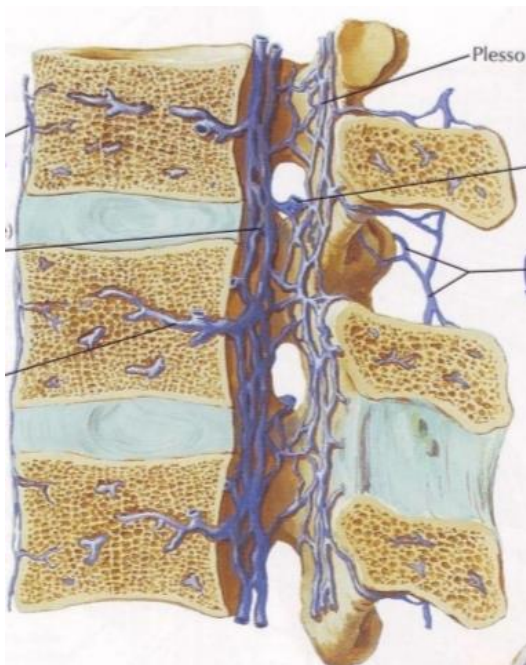
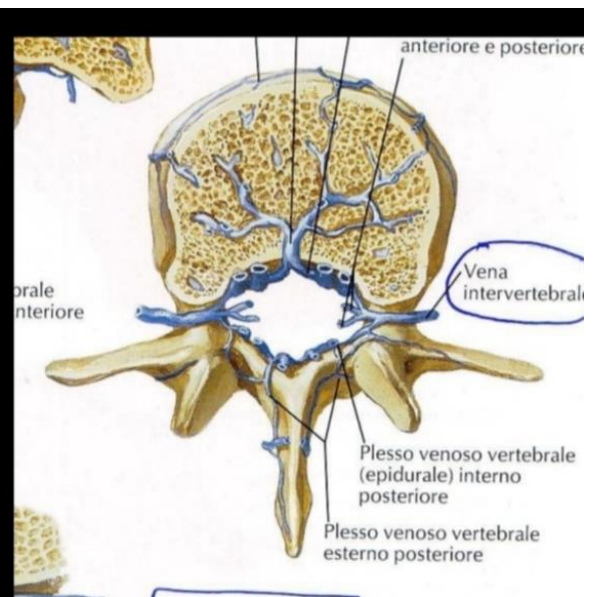
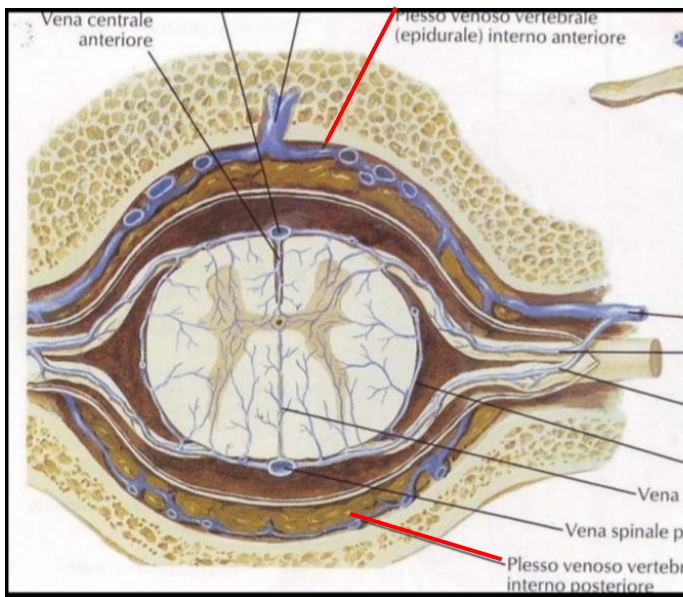
II



**tripode celiaco** e il **poligono di Willis** sono esempi di anastomosi, quindi ci sono diverse arterie che comunicano tra loro e questo fa sì che nel caso in cui una di esse sia ostruita è possibile arrivare nella stessa zona con un'altra arteria; in caso contrario l'assenza di anastomosi fa in modo che nel caso in cui un'arteria sia ostruita il tessuto muoia poiché viene chiusa l'unica arteria che porta a esso.

Le arterie terminali, ad esempio, hanno la caratteristica che non si anastomizzano fra di loro particolarmente, per cui se una di esse viene danneggiata il tessuto al quale giungono muore.

L'**infarto miocardico** accade perché le coronarie in certi distretti non sono anastomizzate e quindi se si chiude una coronaria terminale il muscolo che veniva irrorato da quella coronaria va in necrosi.



Nelle immagini sono visibili:

- il **plesso venoso vertebrale interno posteriore(epidurale) e anteriore**
- il **plesso venoso vertebrale esterno anteriore e posteriore.**

La parte contrassegnata dal numero 1 nell'immagine qui di fianco e nella parte con il numero 2 nell'immagine in alto a dx è dove si inserisce il midollo spinale.

L'*anestetico* viene messo dove ci sono grassi e vasi (nella parte arancione dell'immagine a sinistra in alto).