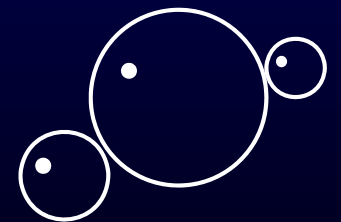
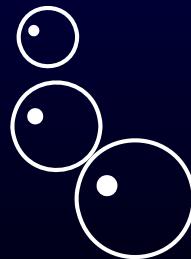
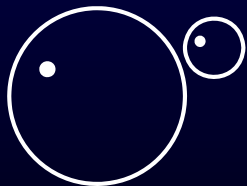




Approches physiopathologiques de l'accident de désaturation médullaire

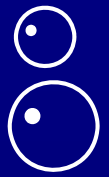
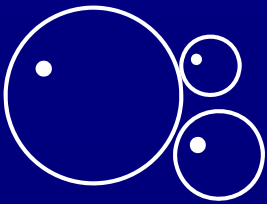




Epidémiologie

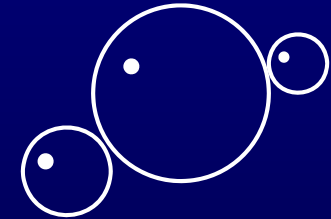
Les ADD sont de loin les plus fréquents

- 40 à 45% des accidents de plongée
 - 120 à 130 cas /an en France
 - Sans séquelle neurologique : 70% des cas
 - Séquelles non invalidantes : 20 à 30% des cas
 - Séquelles invalidantes dans 10% des cas :
 - ✓ troubles sphinctériens
 - ✓ ataxie proprioceptive
- 
- 



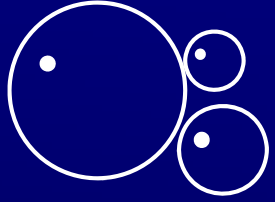
Problématique des ADD médullaires

- **Polymorphisme clinique**
 - ✓ Symptomatologie parfois trompeuse
 - ✓ Nombreuses formes mineures et atypiques
- **Evolution imprévisible : même bien traités, ils peuvent être à l'origine de séquelles invalidantes.**
- **Physiopathologie complexe, non encore bien connue**

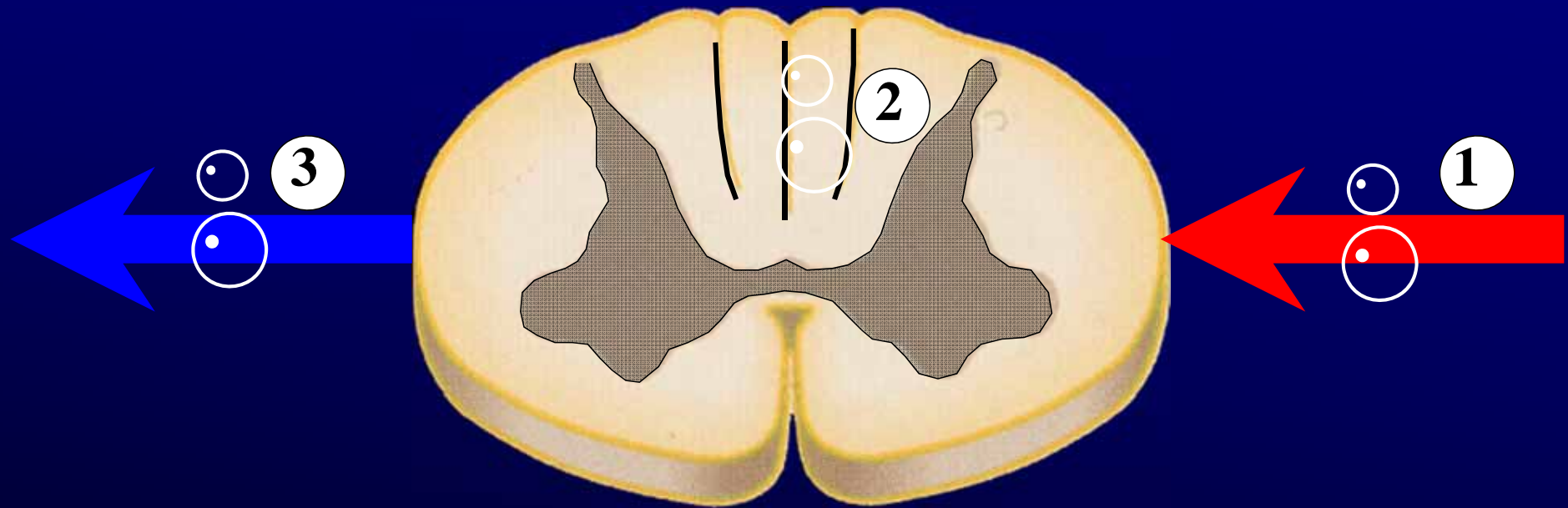


Quelle que soit la symptomatologie initiale, il n'y a pas d'accident de désaturation médullaire bénin

Les 3 hypothèses physiopathologiques de l'ADD médullaire (1)



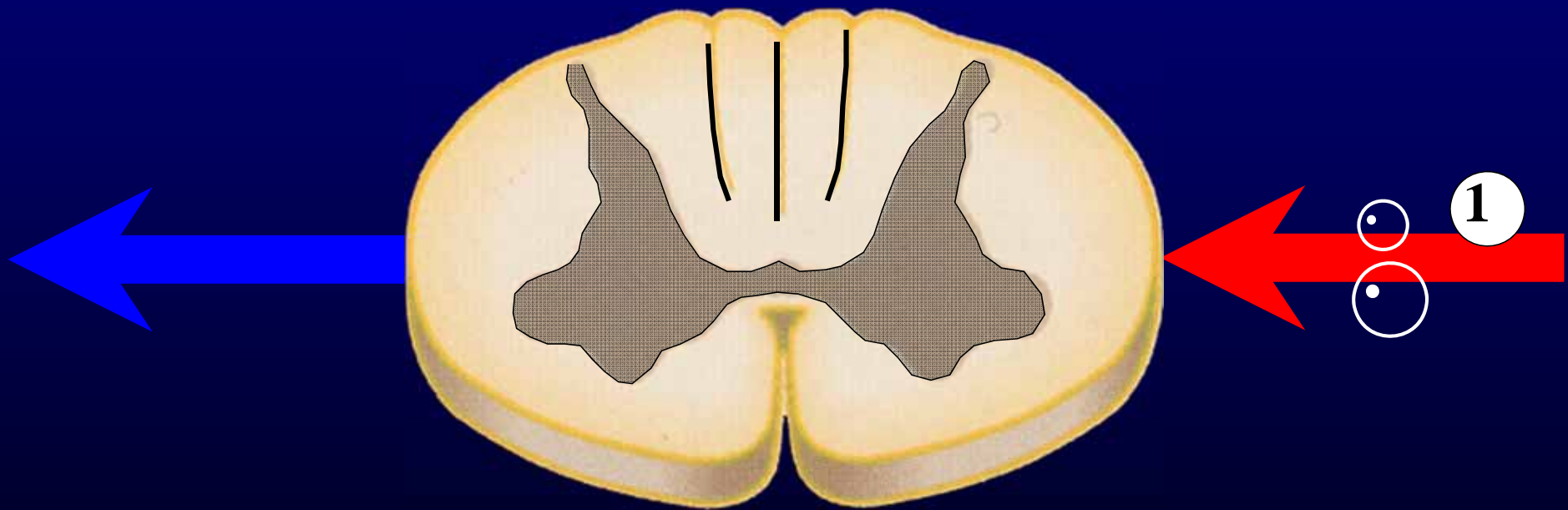
Ischémie aiguë médullaire



Origine encore imparfaitement connue

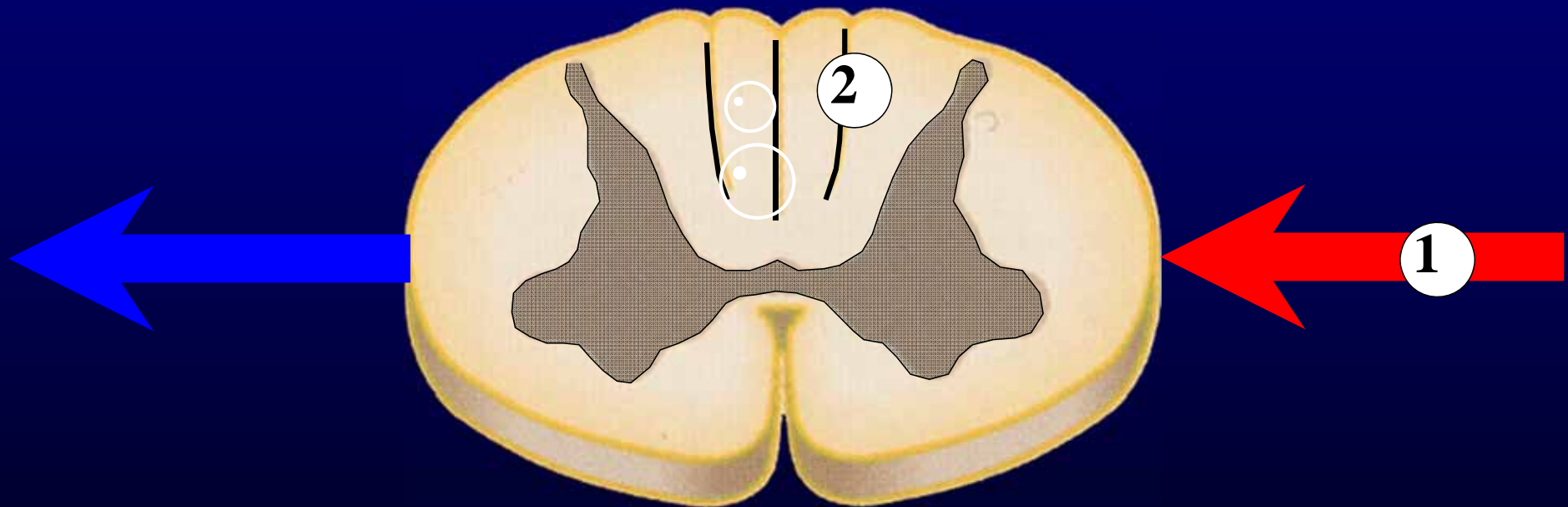
Les 3 hypothèses physiopathologiques de l'ADD médullaire (2)

- 1 — Apparition d'une ischémie d'aval par aéro-embolisme artériel ou embolie systémique paradoxale (rôles du shunt D-G pulmonaire ou cardiaque?).



Les 3 hypothèses physiopathologiques de l'ADD médullaire (3)

- 2** Formation de bulles à l'intérieure même de la substance blanche qui comprime et dilacère le tissu nerveux



Les 3 hypothèses physiopathologiques de l'ADD médullaire (4)

- 3 **Infarcissement veineux : la plus probable**
- Notion d'engorgement veineux bullaire au niveau des plexus épiduraux**
- Stase sanguine et ischémie d'amont**

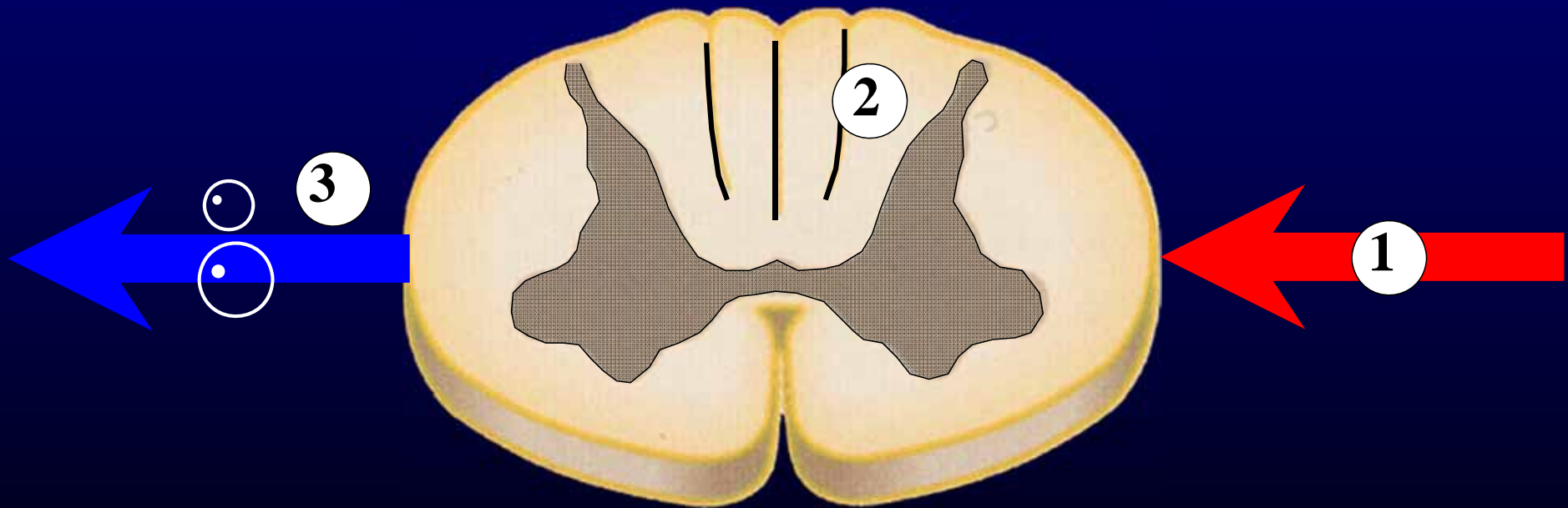
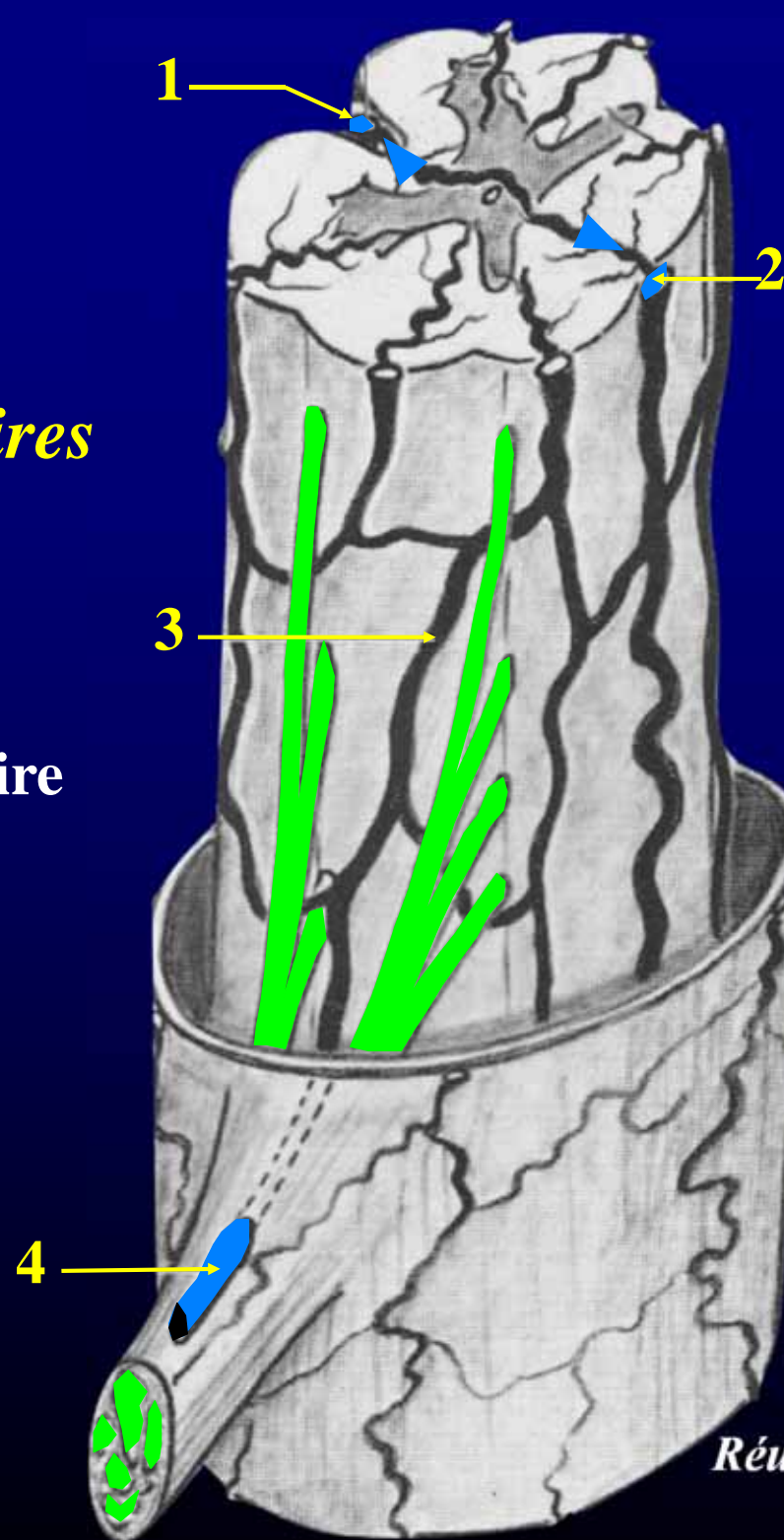
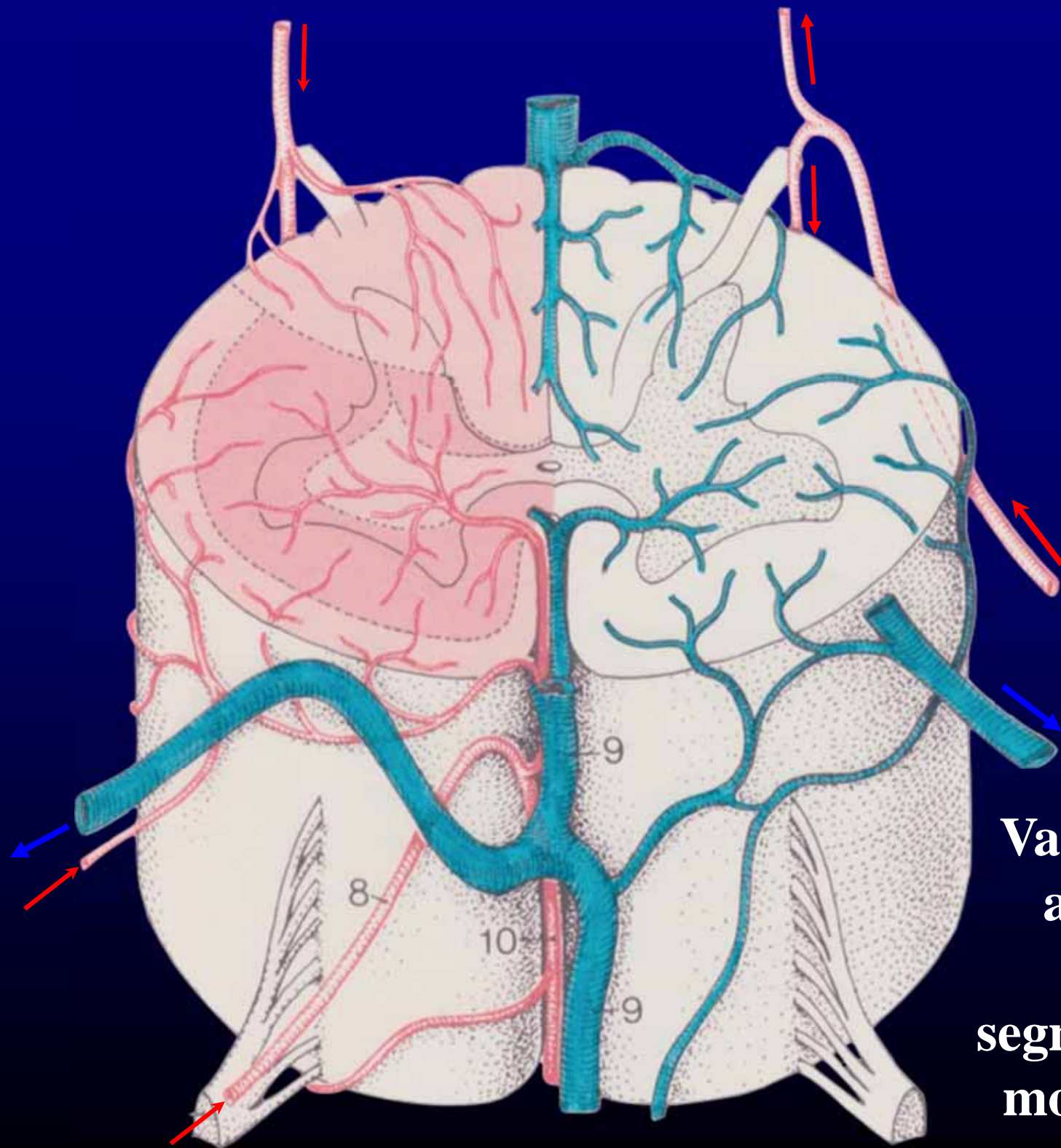


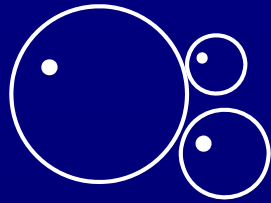
Schéma des veines médullaires (d'après R. Louis)

- 1** - Veine spinale antérieure
- 2** - Veine spinale postérieure
- 3** - Réseau veineux péri-médullaire
- 4** - Veine spinale



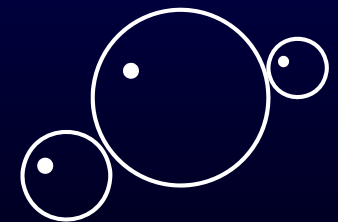
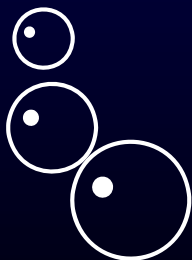
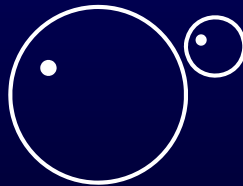
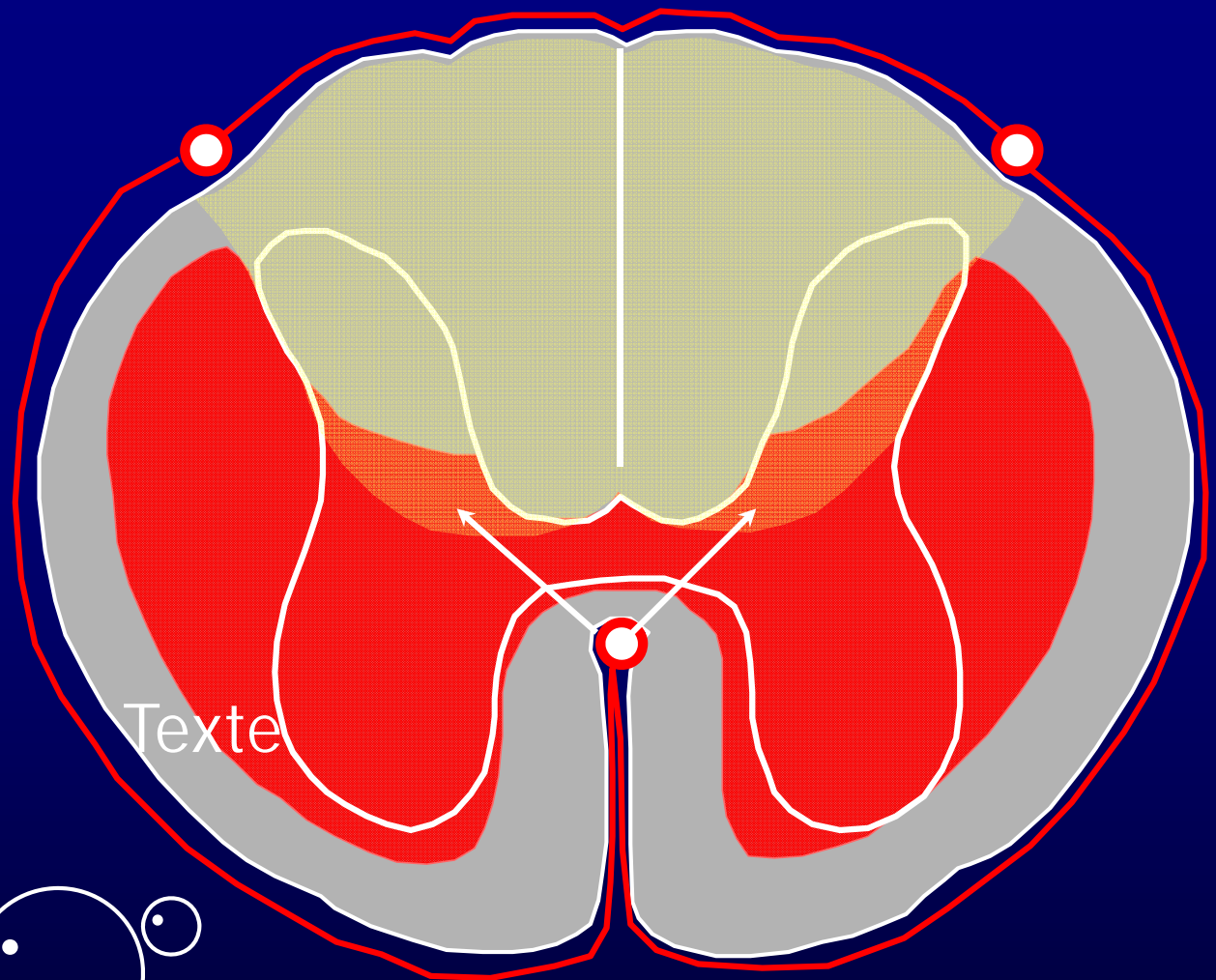


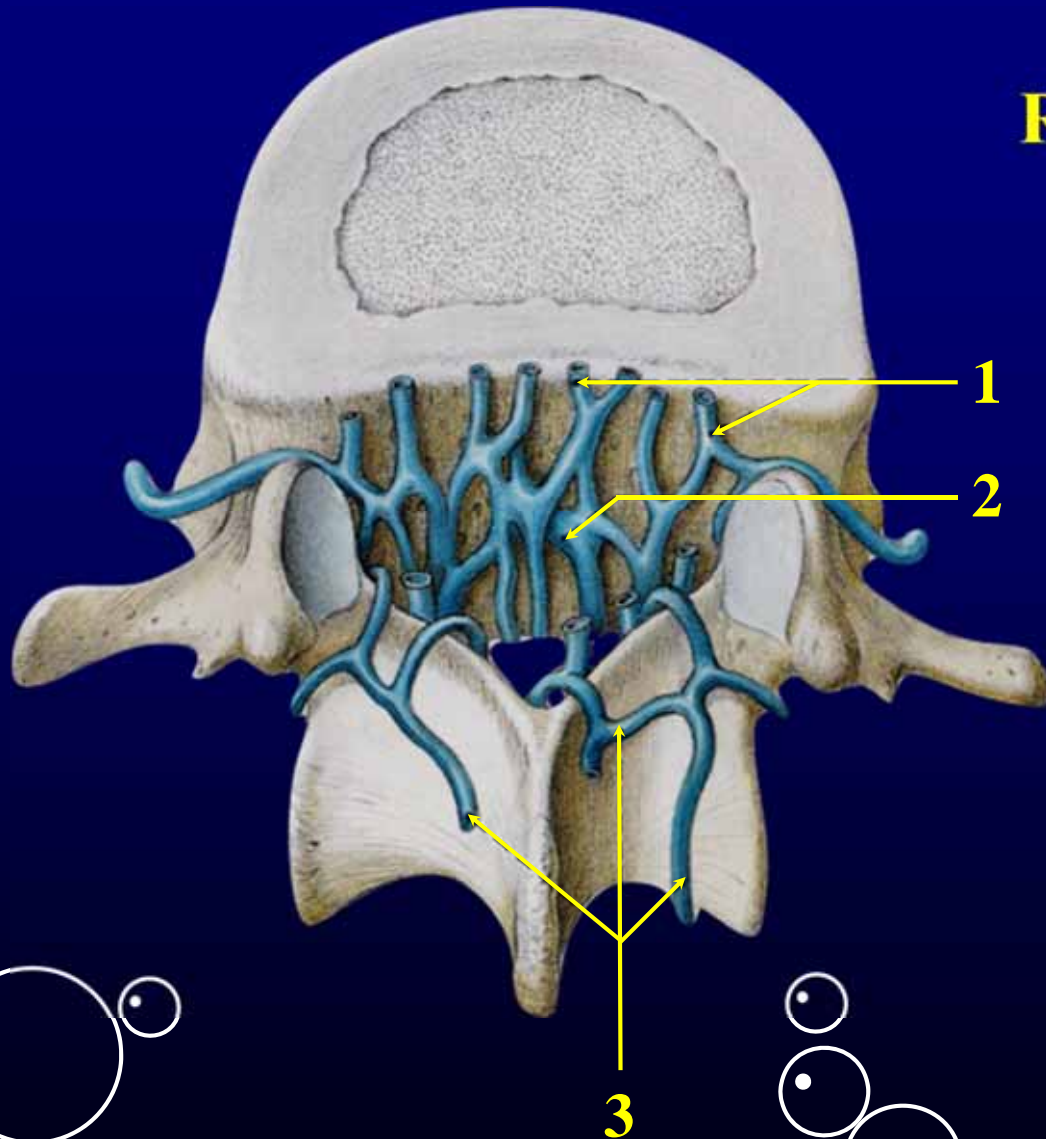
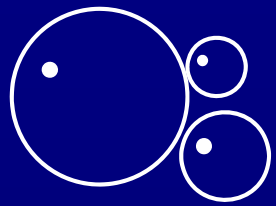
**Vascularisation
artérielle &
veineuse
segmentaire de la
moelle épinière**



Territoires vasculaires des artères spinales

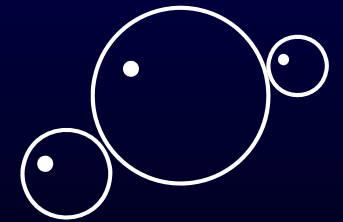
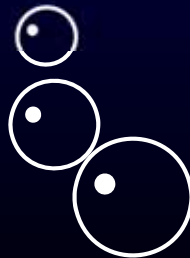
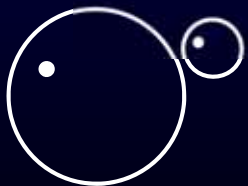
- Artère spinale ventrale
- Artères spinales dorsales
- Plexus des vasocorona

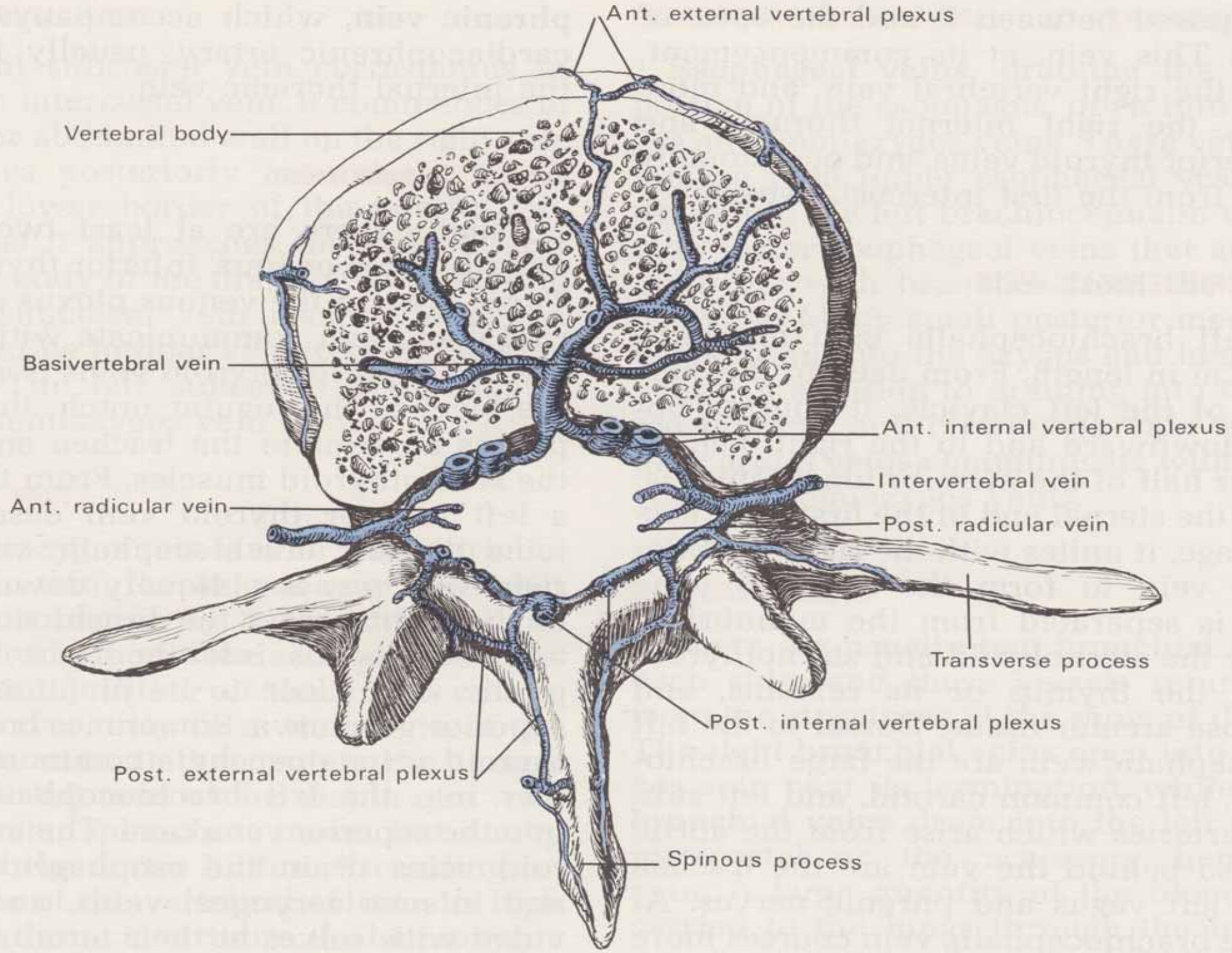


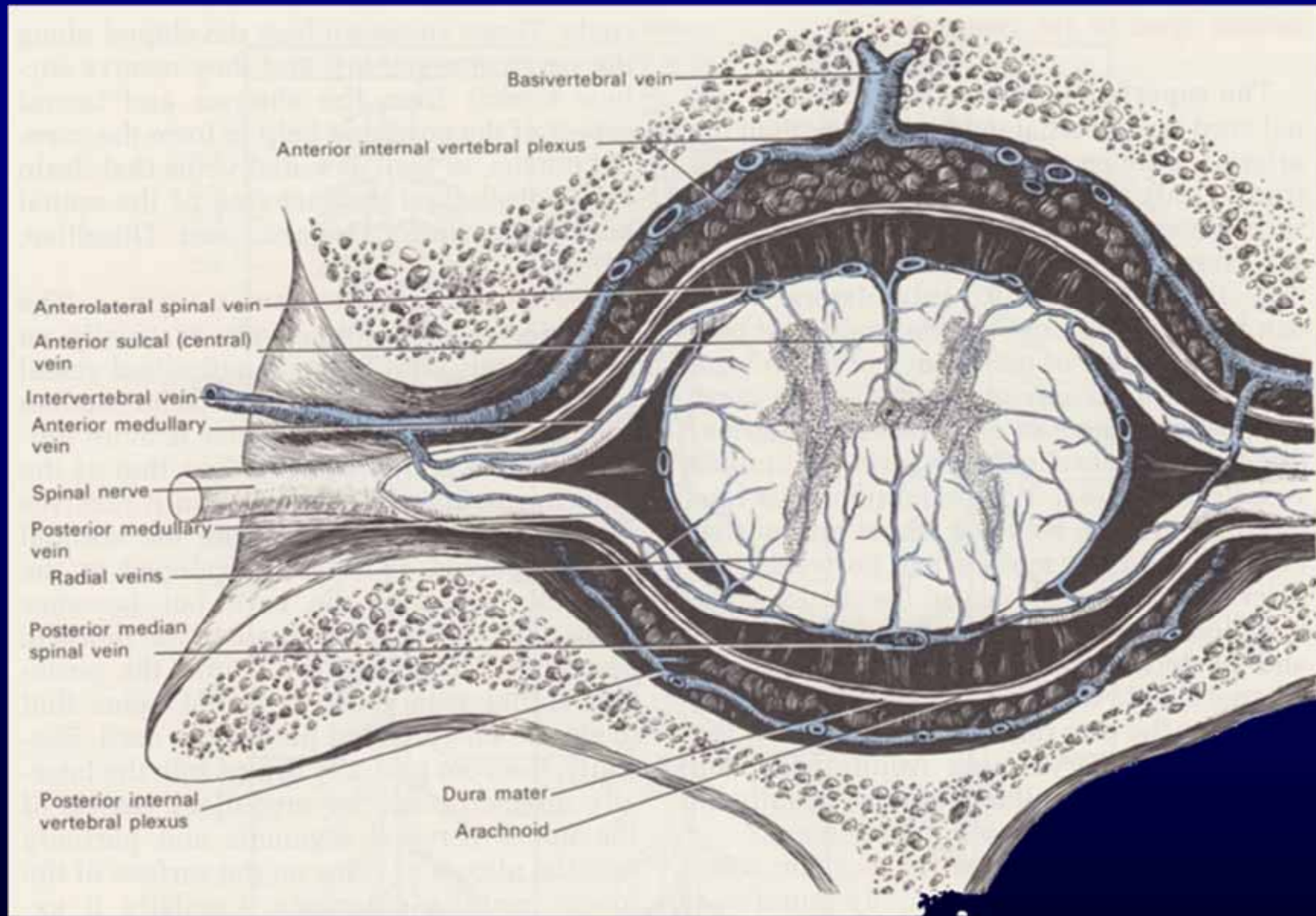


Représentation schématique du plexus veineux vertébral (interne : P.V.V.I.)

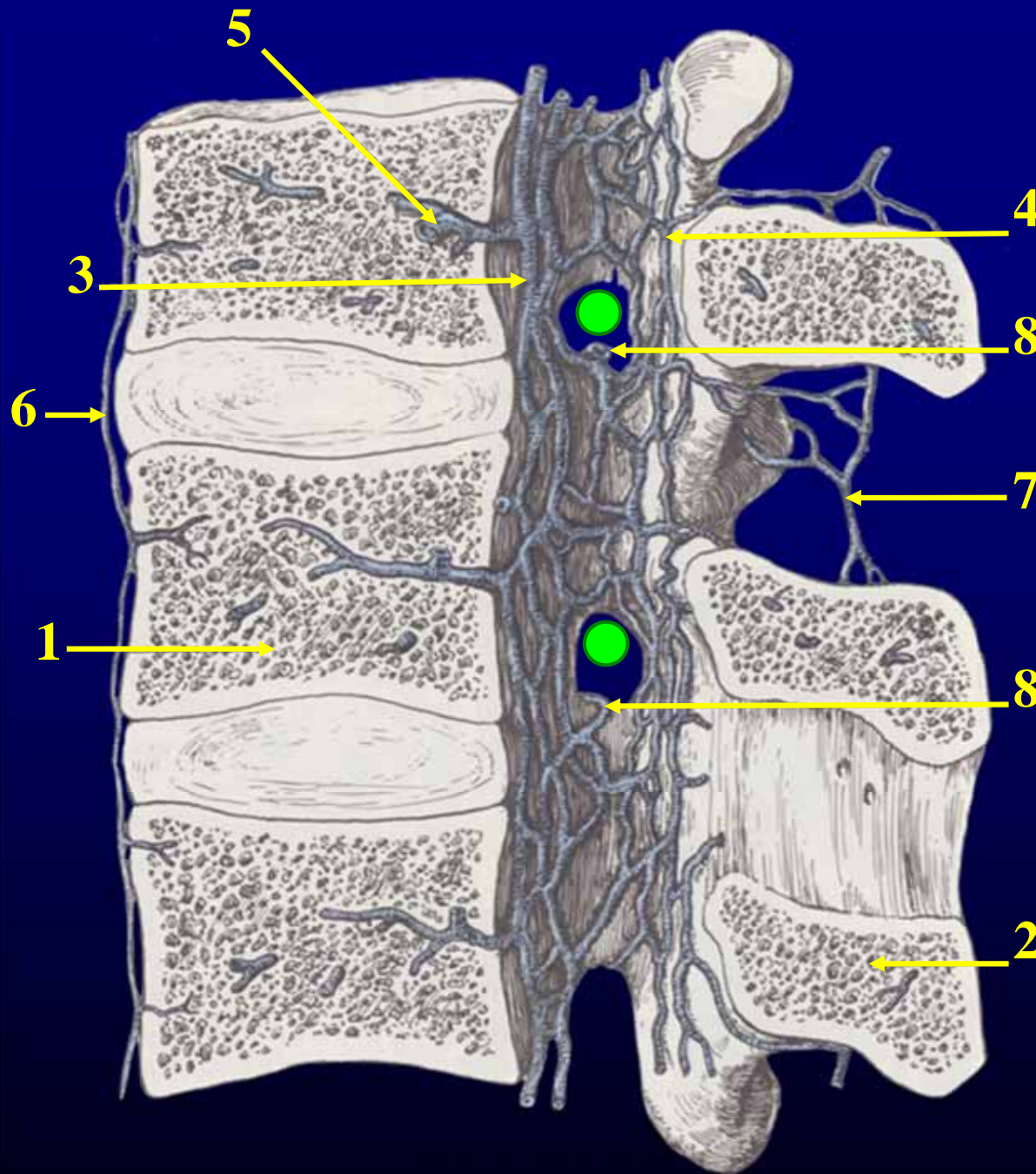
- 1** - PVVI antérieur
- 2** - Veine basi-vertébrale
- 3** - PVVI postérieur







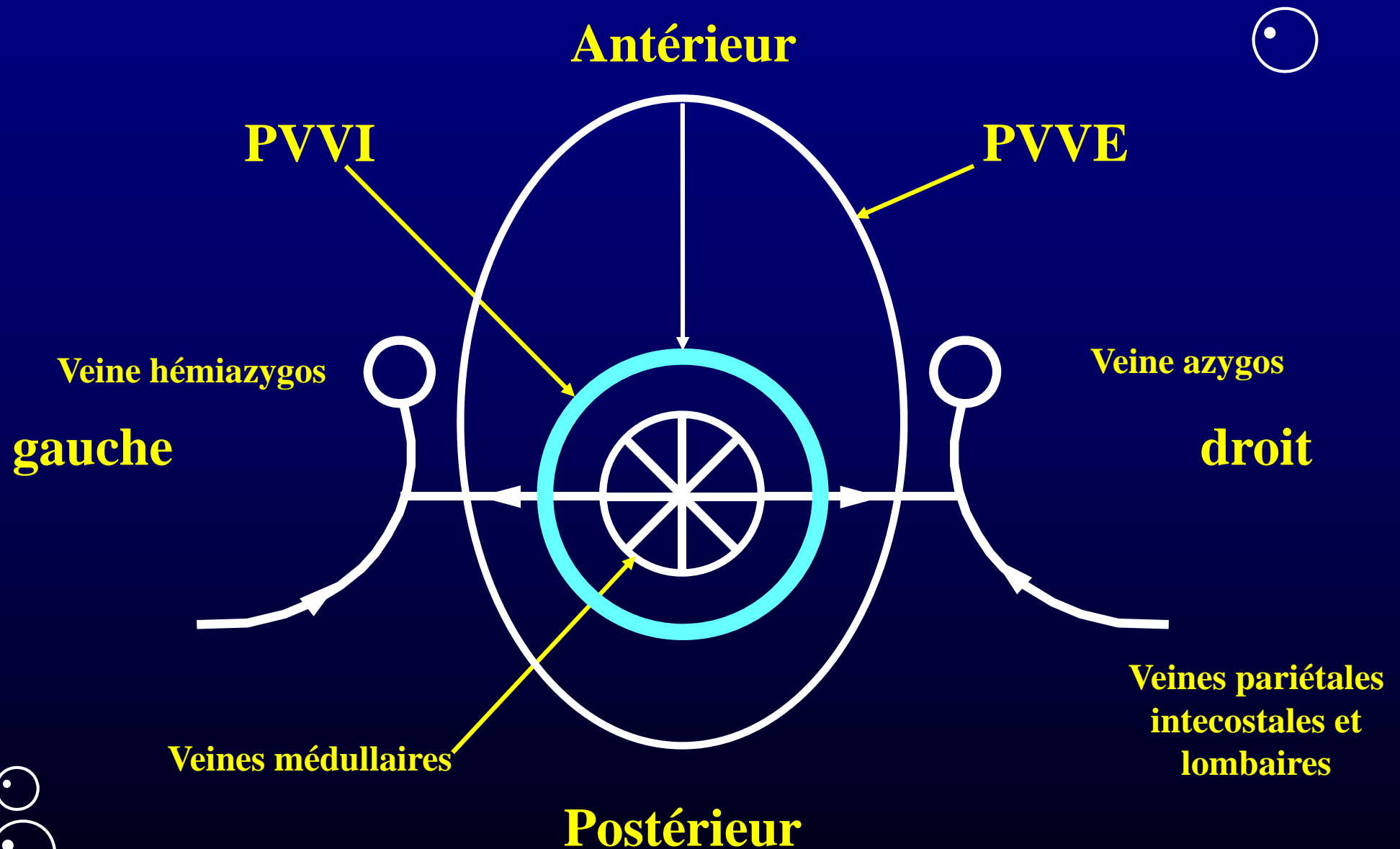
Plexus veineux vertébral (vue transversale avec la moelle épinière)



- 1 - Corps vertébral**
- 2 - apophyse épineuse**
- 3 - PVVI antérieur**
- 4 - PVVI postérieur**
- 5 - Veine basi-vertébrale**
- 6 - PVVE antérieur**
- 7 - PVVE postérieur**
- 8 - Veine intervertébrale**

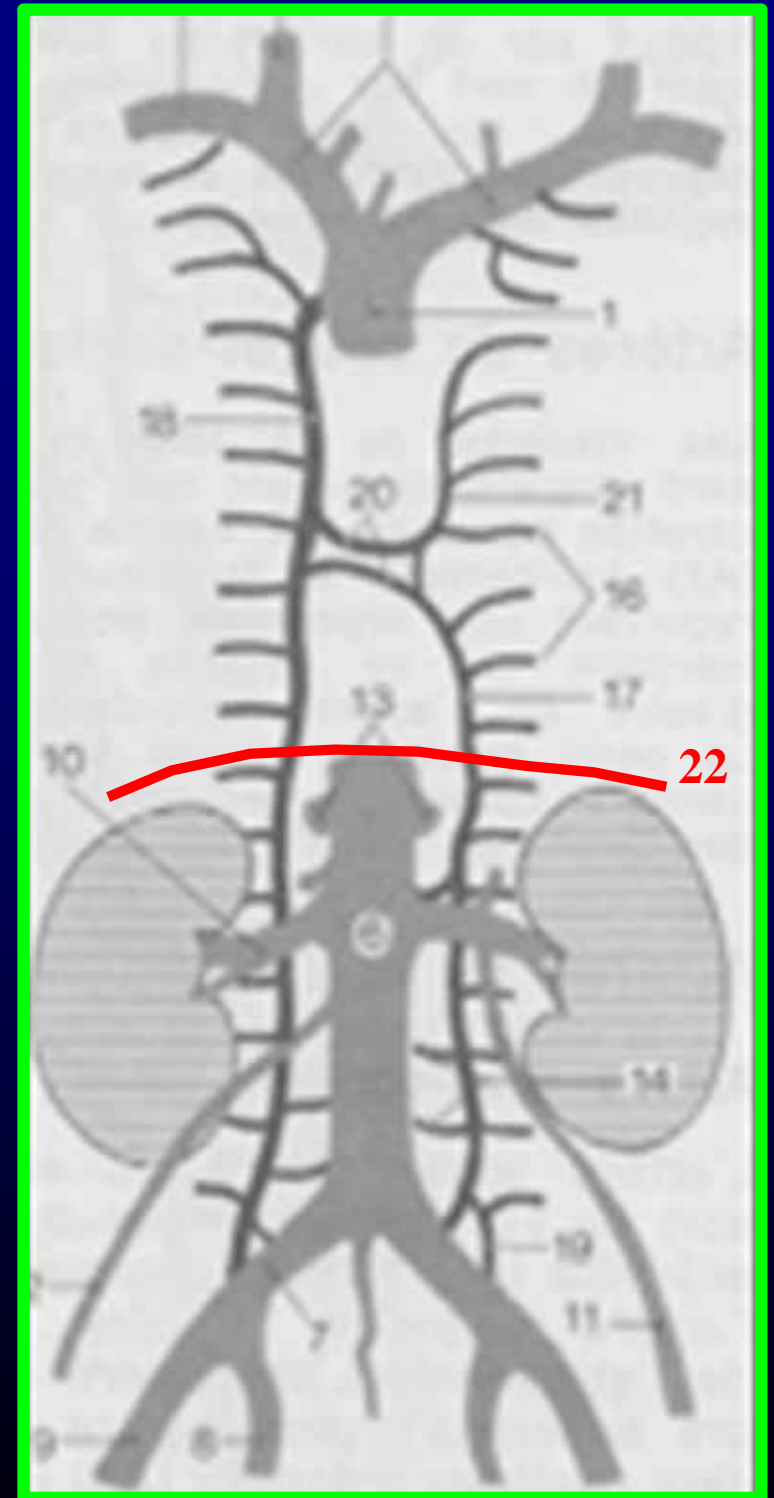
Plexus Veineux Vertébral Interne et Externe

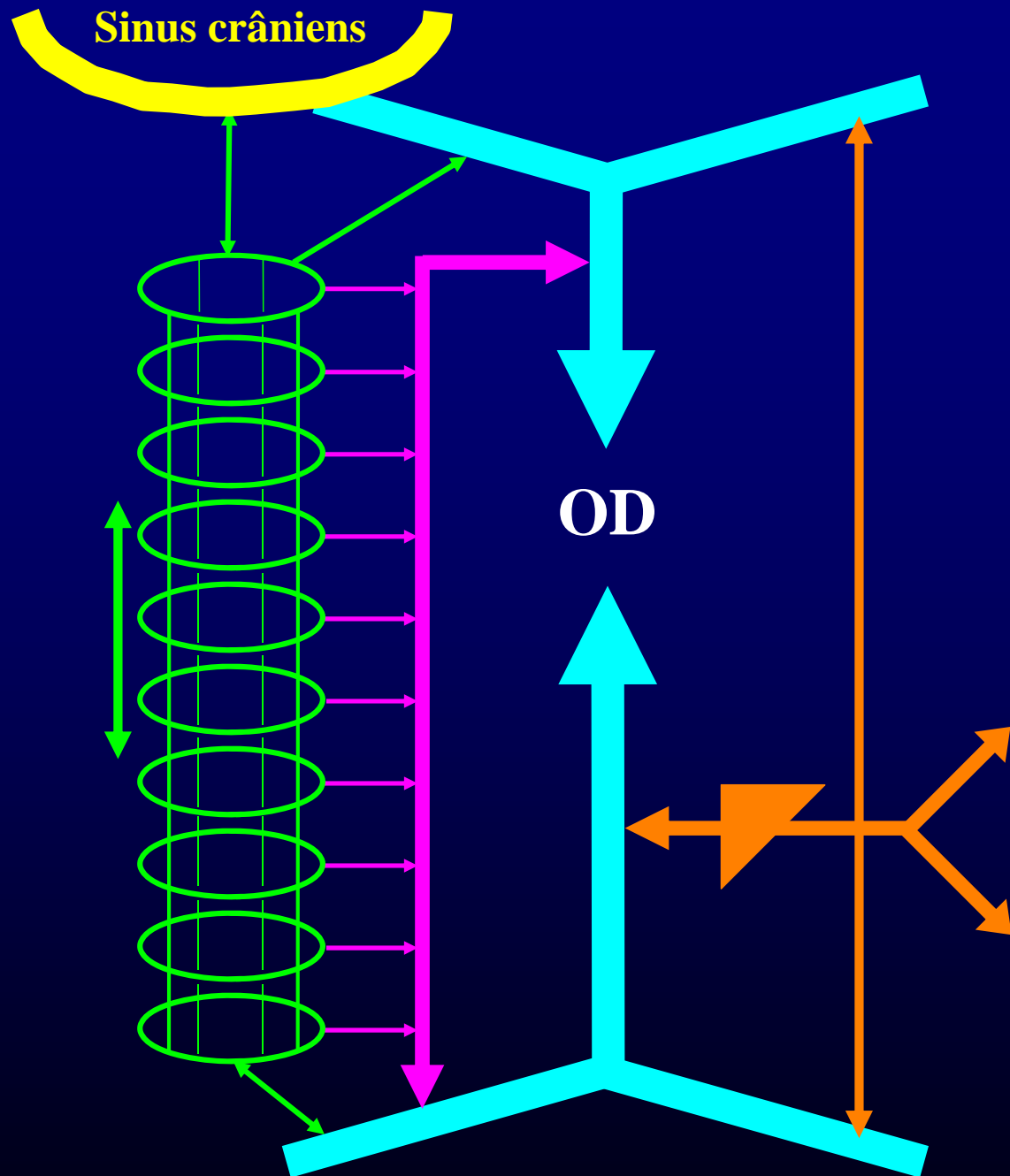
Schéma simplifié de la circulation veineuse vertébro-médullaire



Morphologie et topographie du système azygos (Aspect typique)

- 1 - Veine cave supérieure
- 6 - Veine cave inférieure
- 17 - Veine hémiazygos
- 18 - Veine azygos
- 21 - Veine hémiazygos accessoire
- 22 - Diaphragme**





Les 4 axes de la circulation veineuse de retour

Système cave

Système porte

Système azygos

Plexus veineux vertébral

Participation de la circulation veineuse vertébrale au drainage veineux des organes appartenant aux territoires cave et porte via la veine azygos

5,7% du membre inférieur

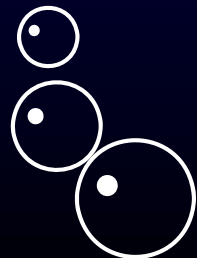
6,5% des viscères pelviens

10,8% des viscères susmésocoliques

11,7% du contenu crânien



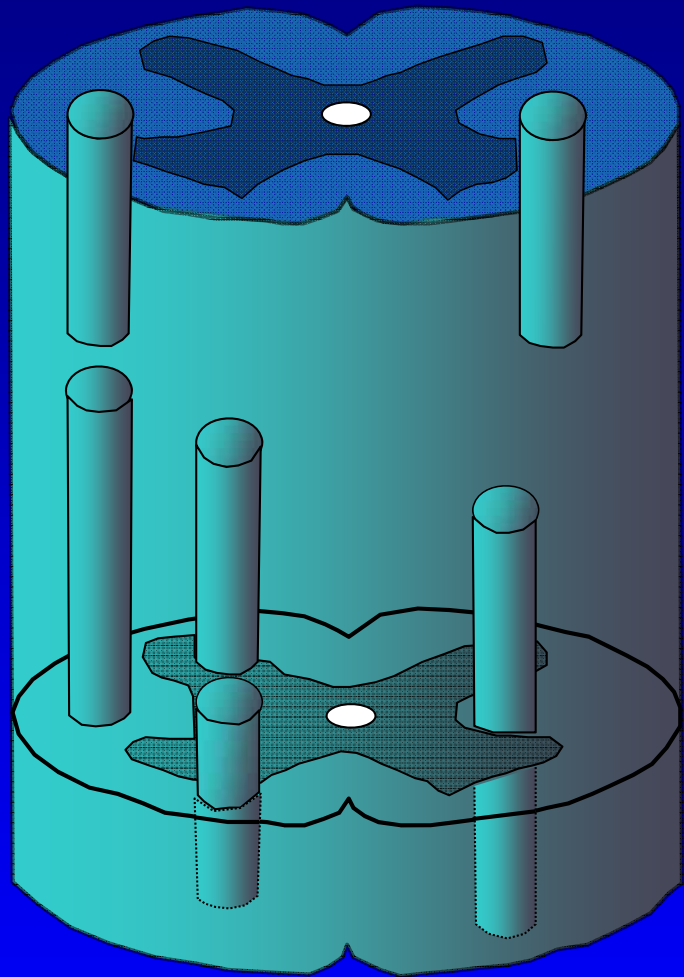
La circulation veineuse de retour est donc assurée par les systèmes caves supérieur et inférieur, le système porte et l'axe veineux vertébral via le système azygos



Les différents arguments en faveur de l'infarcissement veineux dans les ADD médullaires

- Arguments histopathologiques
- Arguments hémodynamiques de la circulation dans le PVV
- Arguments cliniques
 - ✓ Le syndrome lésionnel : douleur rachidienne aiguë
 - ✓ La chronologie de l'installation du syndrome sous lésionnel
 - ✓ Les formes cliniques incomplètes
- Les lésions dégénératives disco-vertébrales au contact de la moelle épinière (hernies discales, arthrose dégénérative, etc.) favorisent la stase veineuse médullaire
- Le parallélisme avec certaines pathologies médullaires vasculaires

Arguments histopathologiques

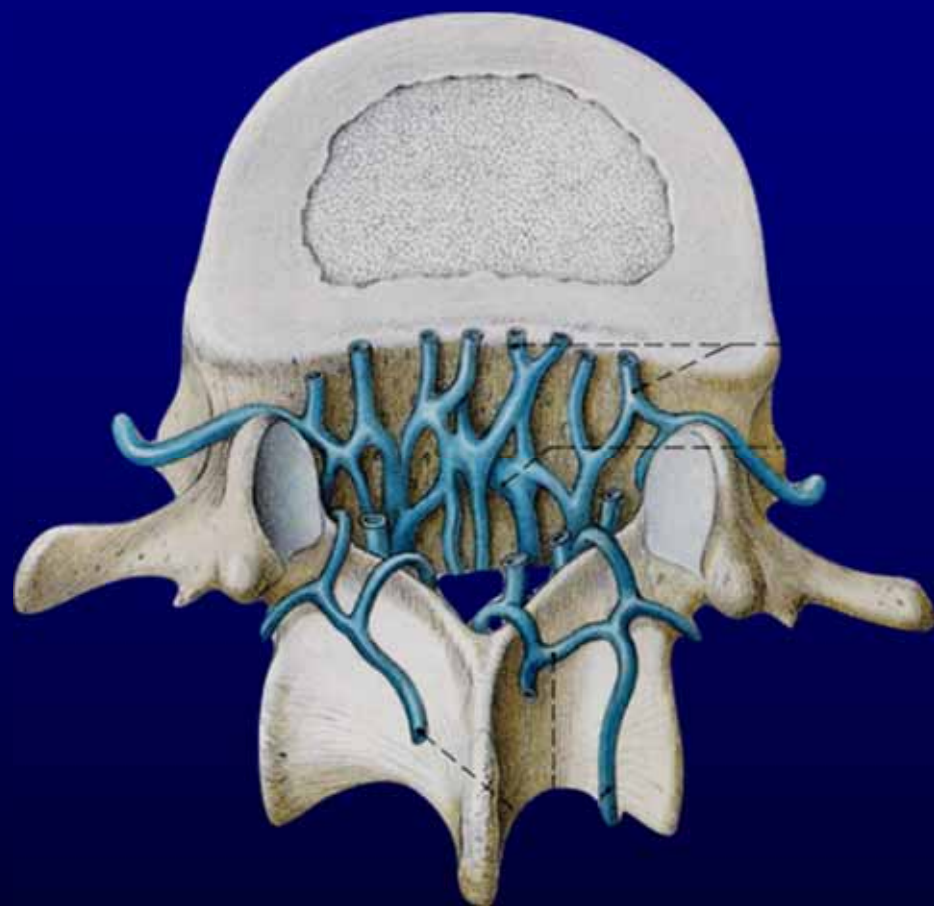


Le blocage de la circulation dans les veines épidurales par les bulles entraîne des infarctissements médullaires de la zone correspondante en forme de «crayons» verticaux.

La circulation épidurale a un débit très faible, de sens aléatoire, dans des veines non valvulées. Elle est drainée vers l'oreillette droite via le système azygos par des afférents dont le nombre diminue avec l'âge.

Le risque d'accident médullaire augmente donc avec l'âge du plongeur, par augmentation de la stase vasculaire.

Arguments hémodynamiques



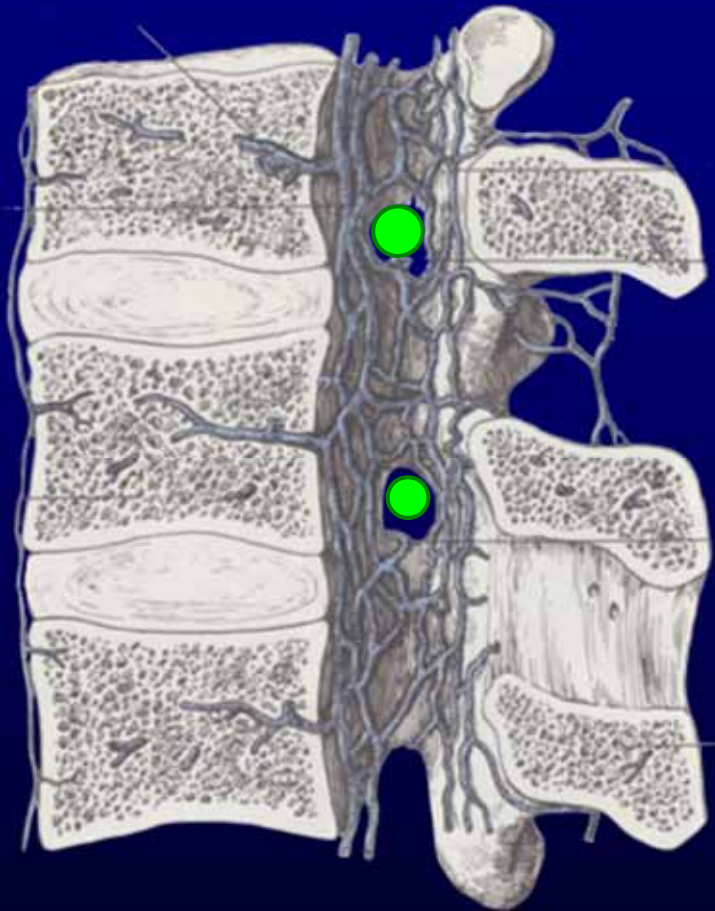
**plexus veineux vertébral
(interne : P.V.V.I.)**

La circulation épидurale a un débit très faible, de sens aléatoire, dans des veines non valvulées. Elle est drainée vers l'oreillette droite via le système azygos par des efférents dont le nombre diminue avec l'âge.

Le risque d'accident médullaire augmente donc avec l'âge du plongeur, par augmentation de la stase vasculaire.

Arguments cliniques

Le syndrome lésionnel : douleur rachidienne aigüe

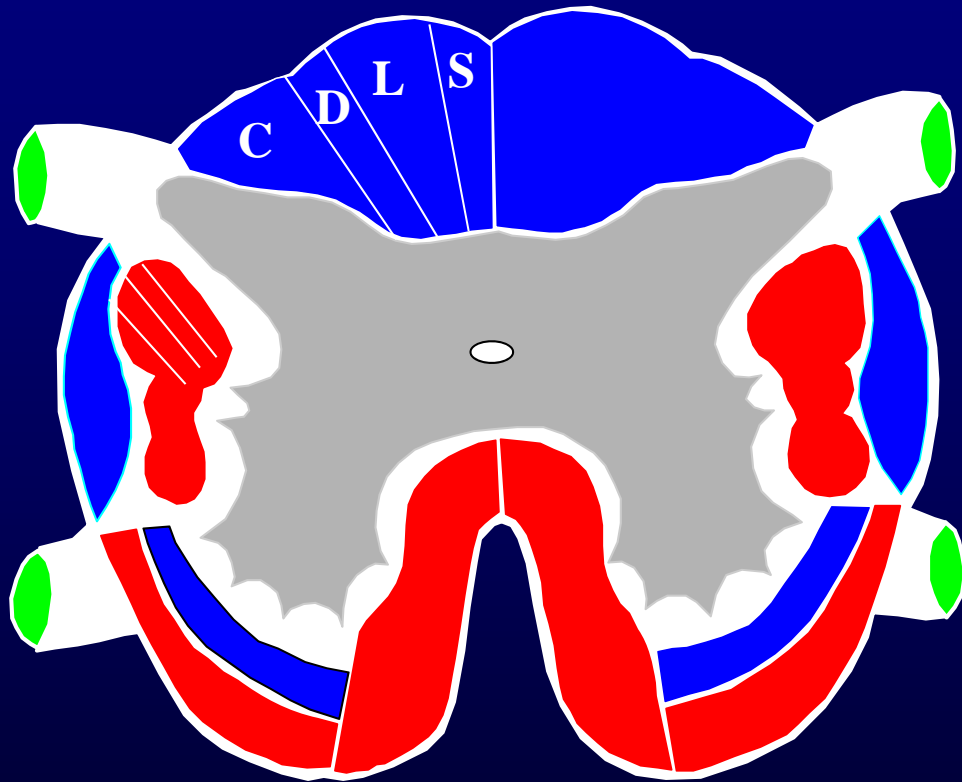


**La douleur vertébrale aigüe
correspondant au niveau lésionnel**

**Cette douleur traduit une compression
du nerf spinal ● dans son trajet
intraforaminal par la turgescence des
veines intraforaminales**

**Plexus Veineux Vertébral
(Interne et Externe)**

Arguments cliniques

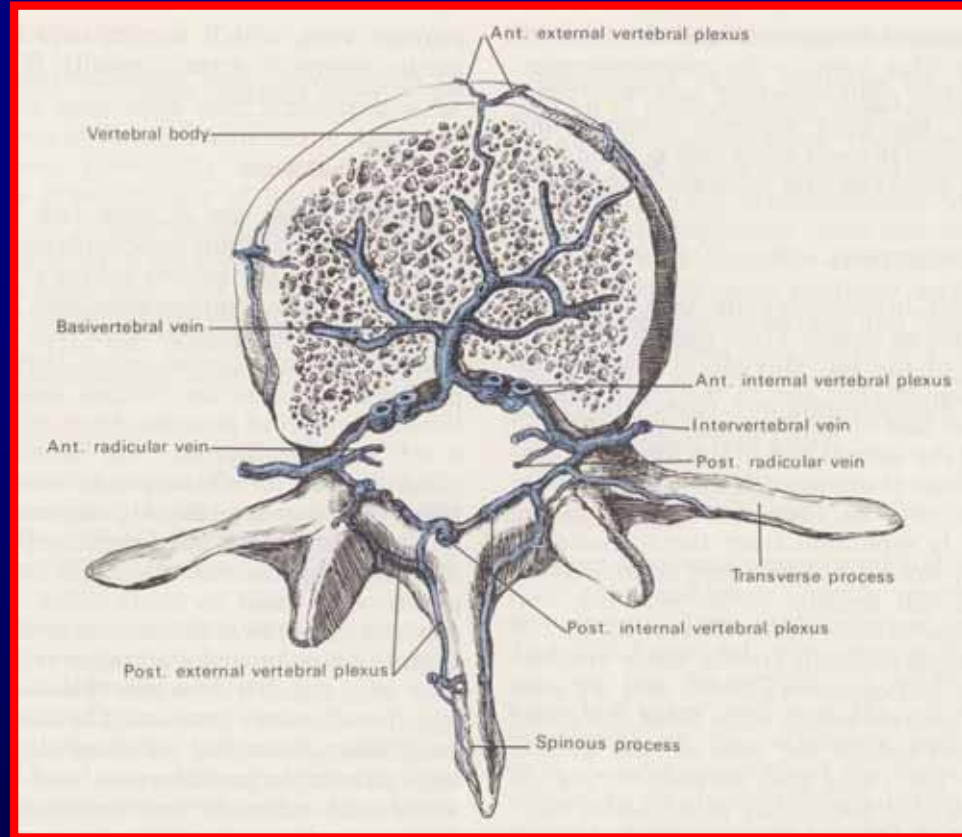


Voies descendantes
fibres motrices

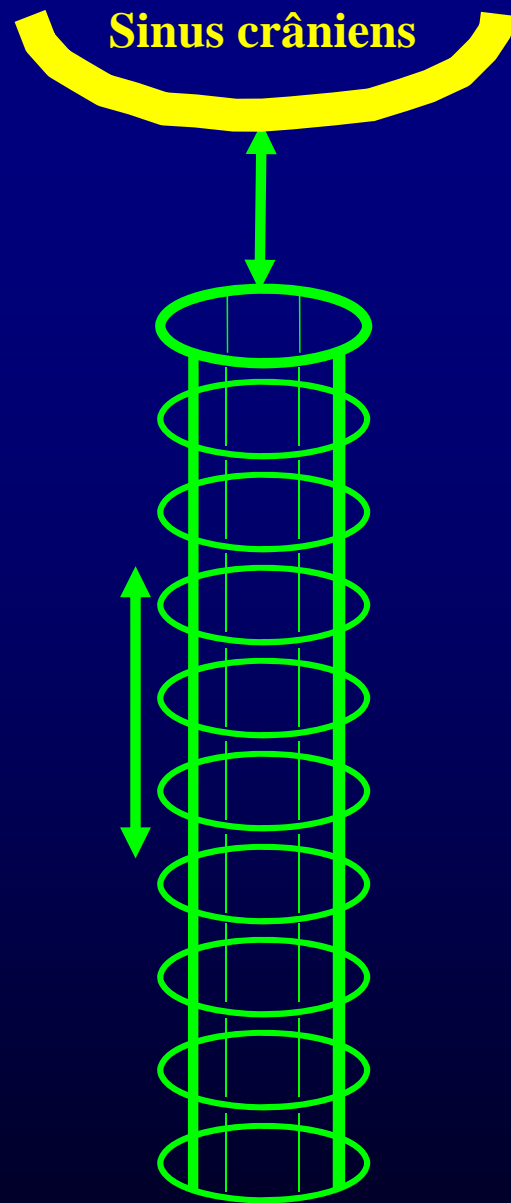
Voies ascendantes
Fibres sensibles

L'extension en hauteur de la thrombose du plexus veineux vertébral ferme progressivement le drainage veineux médullaire. L'ischémie médullaire d'amont s'étend progressivement en hauteur et en largeur.

Il existe donc de multiples de tableaux cliniques associant à différents degrés un syndrome lésionnel et / ou sous lésionnel



L'existence de facteurs anatomiques compressifs (hernies discales, arthrose dégénérative, etc.) ralentissent la circulation veineuse péri-durale et favorisent la stase veineuse médullaire.



Les fistules dures intracrâniennes à drainage veineux péri-médullaire représentent une situation où un ralentissement de la circulation veineuse péri-durale (PVVI) s'accompagne de troubles neurologiques du fait de la stase veineuse médullaire (hypersignal intramédullaire en T2 sur l'IRM médullaire).

**Plexus Veineux Vertébral
Interne (PVVI)**



CONCLUSIONS

La complexité et les particularités de la vascularisation veineuse vertébro-médullaire peuvent expliquer :

- **La susceptibilité élevée de la moelle épinière aux ADD médullaires**
- **la fréquence des ADD médullaires**
- **Le polymorphisme de la symptomatologie clinique**
- **Les facteurs de mauvais pronostic des ADD**
- **Rend compte de l'évolution parfois paradoxale de certains accidents médullaires qui répondent mal au traitement hyperbare.**

Accident de désaturation médullaire

Syndrome lésionnel : douleur dorso-lombaire brutale (coup de poignard)

Syndrome sous lésionnel :

- **Troubles sensitifs subjectifs (fourmillements) :**
- **Troubles moteurs**
- **Troubles végétatifs : rétention urinaire (mauvais pronostic)**

Syndromes médullaires mixtes : D'emblée une paraplégie ou tétraplégie flasque est rare.

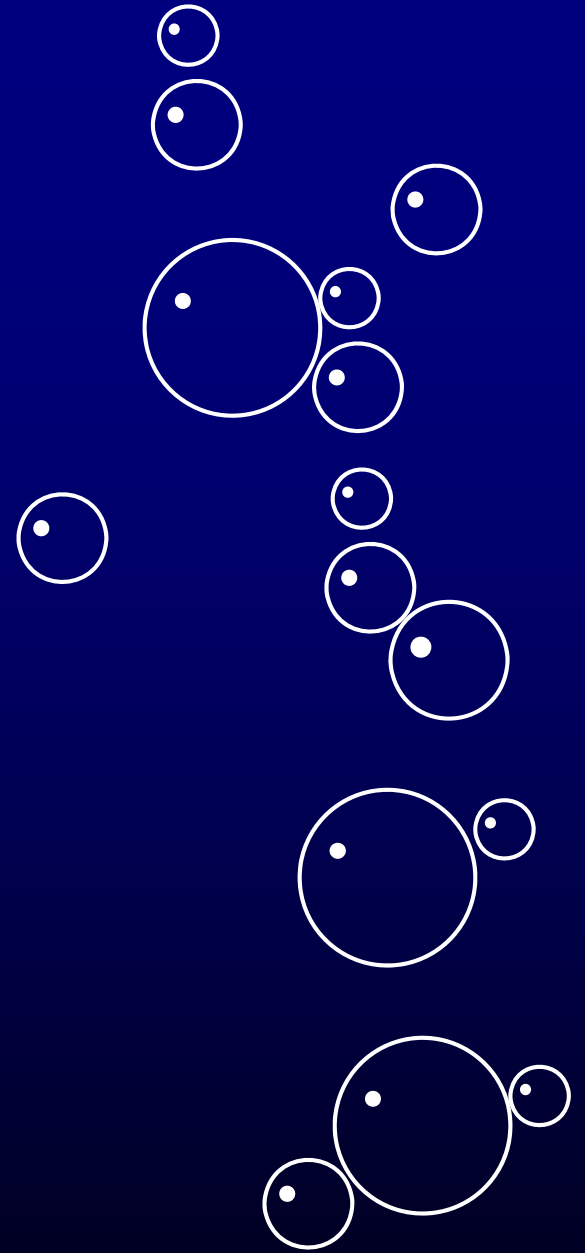
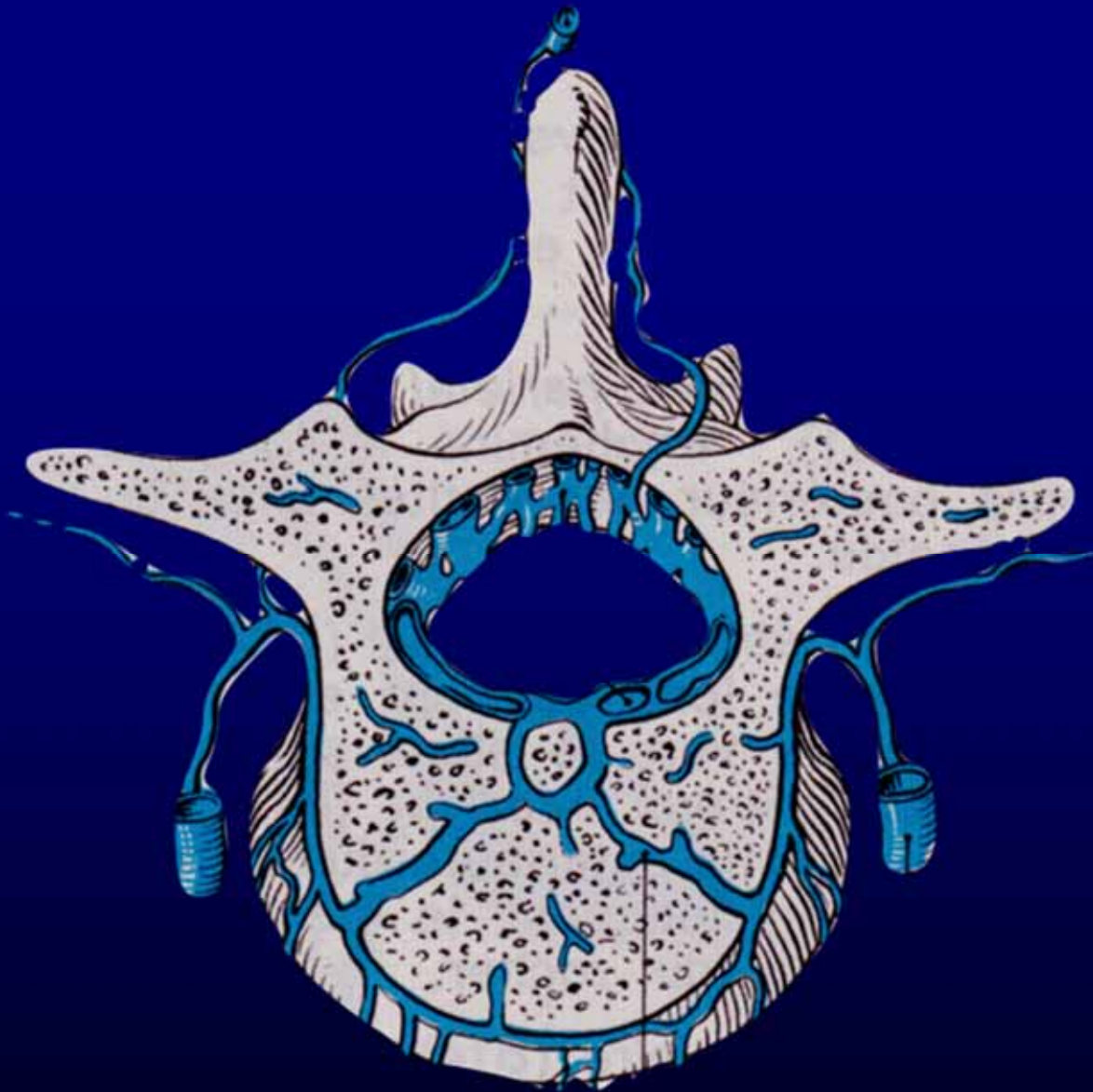
Mais ces signes sont fluctuants, mal systématisés, subjectifs, parfois à début rapide et brutal, le plus souvent à début progressif et insidieux aboutissant parfois un retard diagnostique

Les facteurs de mauvais pronostic de l'accident de désaturation médullaire

- **Signes déficitaires moteurs précoces**
- **Aggravation secondaires des symptômes**
- **L'apparition secondaire de troubles sphinctériens**
- **Douleur rachidienne aigüe**
- **La présence d'hypersignal intramédullaire en T2**
- **L'existence de facteurs anatomiques compressifs(hernies discales, arthrose dégénérative, etc.)**

An underwater photograph showing a school of butterflyfish swimming in clear, shallow turquoise water. The fish have white bodies with black and yellow stripes. Above the water surface, a vibrant rainbow is visible against a bright blue sky with scattered white clouds. The sunlight creates shimmering patterns on the sandy seabed.

MERCI DE VOTRE ATTENTION



Morphologie et topographie du système azygos (Aspect typique)

- 1 - Veine azygos
- 2 - Veine hémiazygos
- 3 - Veine hémiazygos accessoire

