

Ischémie médullaire

L. Essahli, P. Vacher, F. Vanhuysse, B. Gory, M. Douarinou, S. Planel, S. Richard

Résumé : *L'ischémie médullaire représente moins de 1 % des accidents vasculaires du système nerveux central, et de 5 à 8 % des myélopathies aiguës. Les présentations cliniques ne se limitent pas à des para- ou tétraplégies brutales caractéristiques, et peuvent être sous des formes motrices plus partielles parfois unilatérales, et intègrent des troubles sensitifs complexes qu'il ne faut pas ignorer lors de la rééducation. Le diagnostic radiologique, dépendant de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) médullaire, n'est pas aisé de par le délai d'apparition des anomalies et les diagnostics différentiels qu'il faut éliminer. Il s'agit d'une complication grave particulièrement redoutée lors des chirurgies de l'aorte. En dehors de ce contexte, les étiologies regroupent les causes classiques de l'infarctus cérébral, comme l'athérome, et d'autres spécifiques rachidiennes. L'enquête menée, où l'artériographie ne doit plus être systématique, est souvent négative. Les séquelles fonctionnelles sont fréquentes et graves, plus de la moitié des patients ayant recours au fauteuil roulant, au sondage urinaire, ou souffrent de douleurs neurogènes, et amènent à une surmortalité. Aucun traitement curatif validé n'existe, d'où l'importance des mesures de rééducation.*

© 2023 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots-clés : Moelle épinière ; Infarctus médullaire ; Accident vasculaire cérébral ; Chirurgie aortique ; Rééducation post-AVC

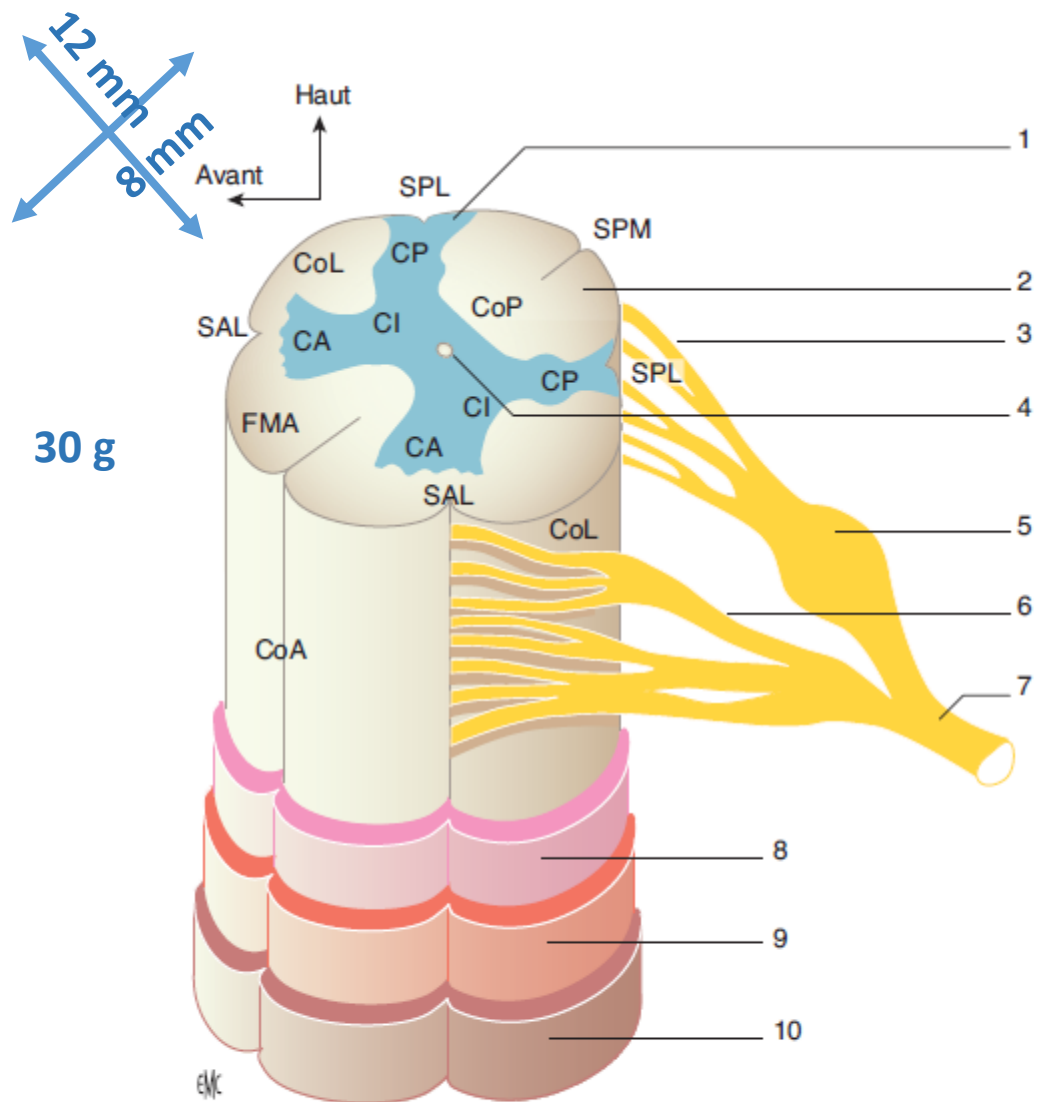


Figure 2. Coupe axiale de la moelle épinière. CA : corne antérieure ; CP : corne postérieure ; CI : corne intermédiaire ; CoA : cordon antérieur ; CoP : cordon postérieur ; CoL : cordon latéral ; FMA : fissure médiale antérieure ; SAL : sillon antérolatéral ; SPL : sillon postérolatéral ; SPM : sillon postérieur médian. 1. Substance grise ; 2. substance blanche ; 3. racine dorsale ; 4. canal de l'épendyme ; 5. ganglion spinal ; 6. racine ventrale ; 7. nerf spinal ; 8. pie-mère ; 9. arachnoïde ; 10. dure-mère.

45 cm

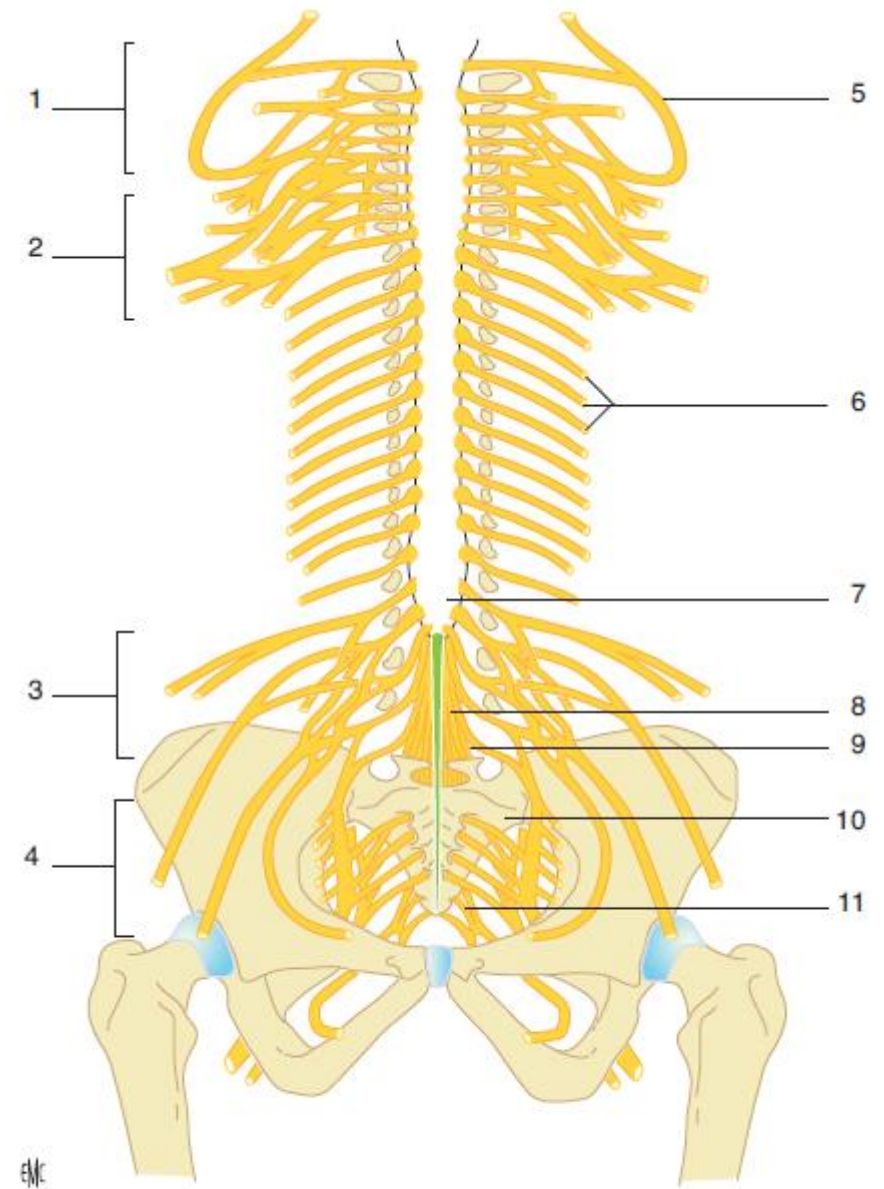


Figure 1. Anatomie de la moelle épinière. 1. Plexus cervical ; 2. plexus brachial ; 3. plexus lombaire ; 4. plexus sacré ; 5. anse cervicale ; 6. nerfs intercostaux ; 7. cône médullaire ; 8. filum terminal ; 9. queue de cheval ; 10. sacrum ; 11. coccyx.

Quelle la clinique possible d'une ischémie médullaire ?

A. MOTRICE

B. SENSITIVE

C. SUSPENDUE

D. DOULEUR RACHIDIENNE

Quelle la clinique possible d'une ischémie médullaire ?

A. MOTRICE

B. SENSITIVE

C. SUSPENDUE

D. DOULEUR RACHIDIENNE

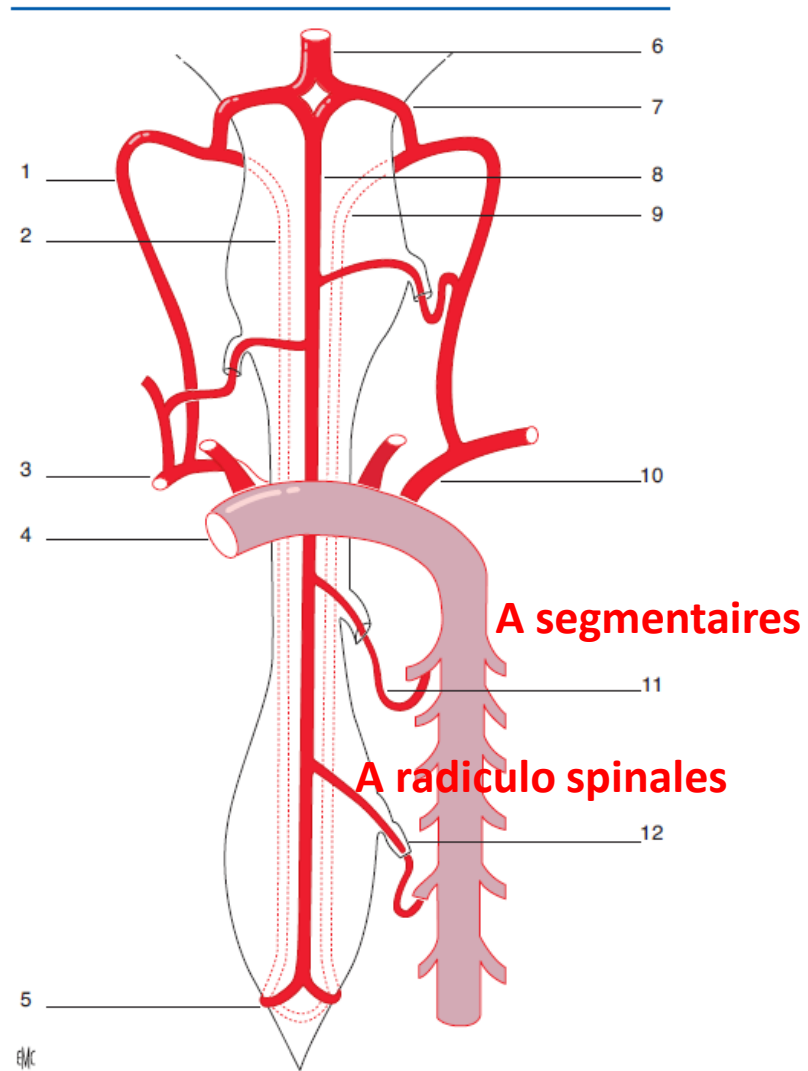


Figure 4. Vascularisation de la moelle épinière. 1. Artère vertébrale droite ; 2. artère spinale postérieure droite ; 3. artère subclavière droite ; 4. aorte ; 5. anastomose des artères spinales ; 6. tronc basilaire ; 7. artère vertébrale gauche ; 8. artère spinale antérieure ; 9. artère spinale postérieure gauche ; 10. artère subclavière gauche ; 11. artère segmentaire intercostale ; 12. artère radiculospinale d'Adamkiewicz.

Voies Lemniscales
(Directe)

Voies spino cereB

Voies motrices

Voie spino thalamique
ALERTE (croisée)

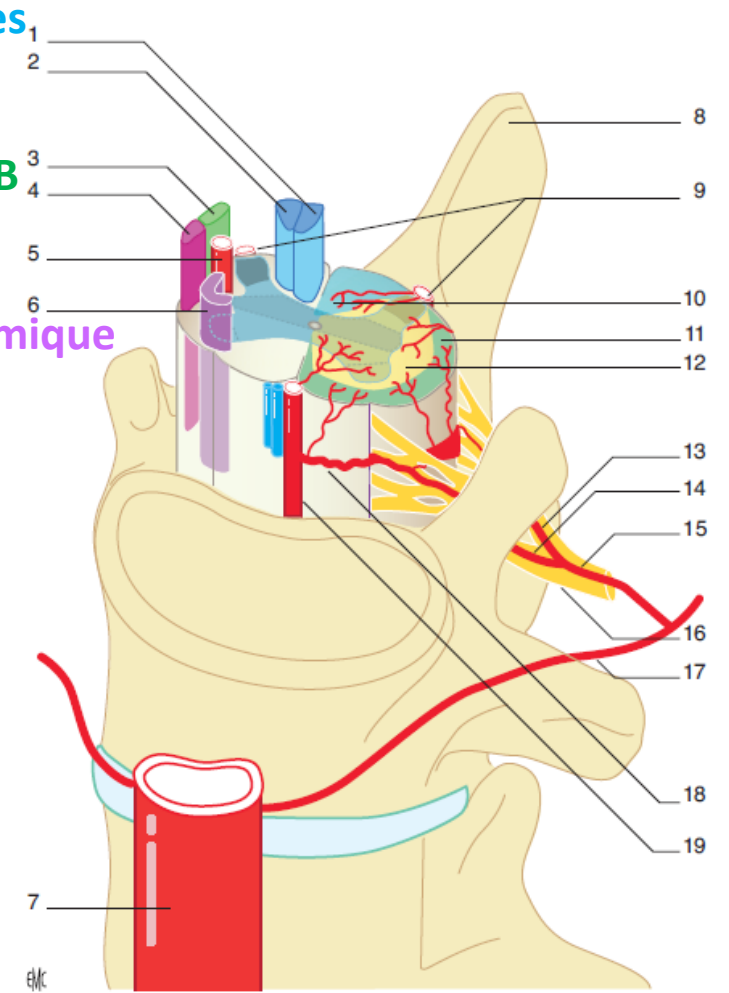
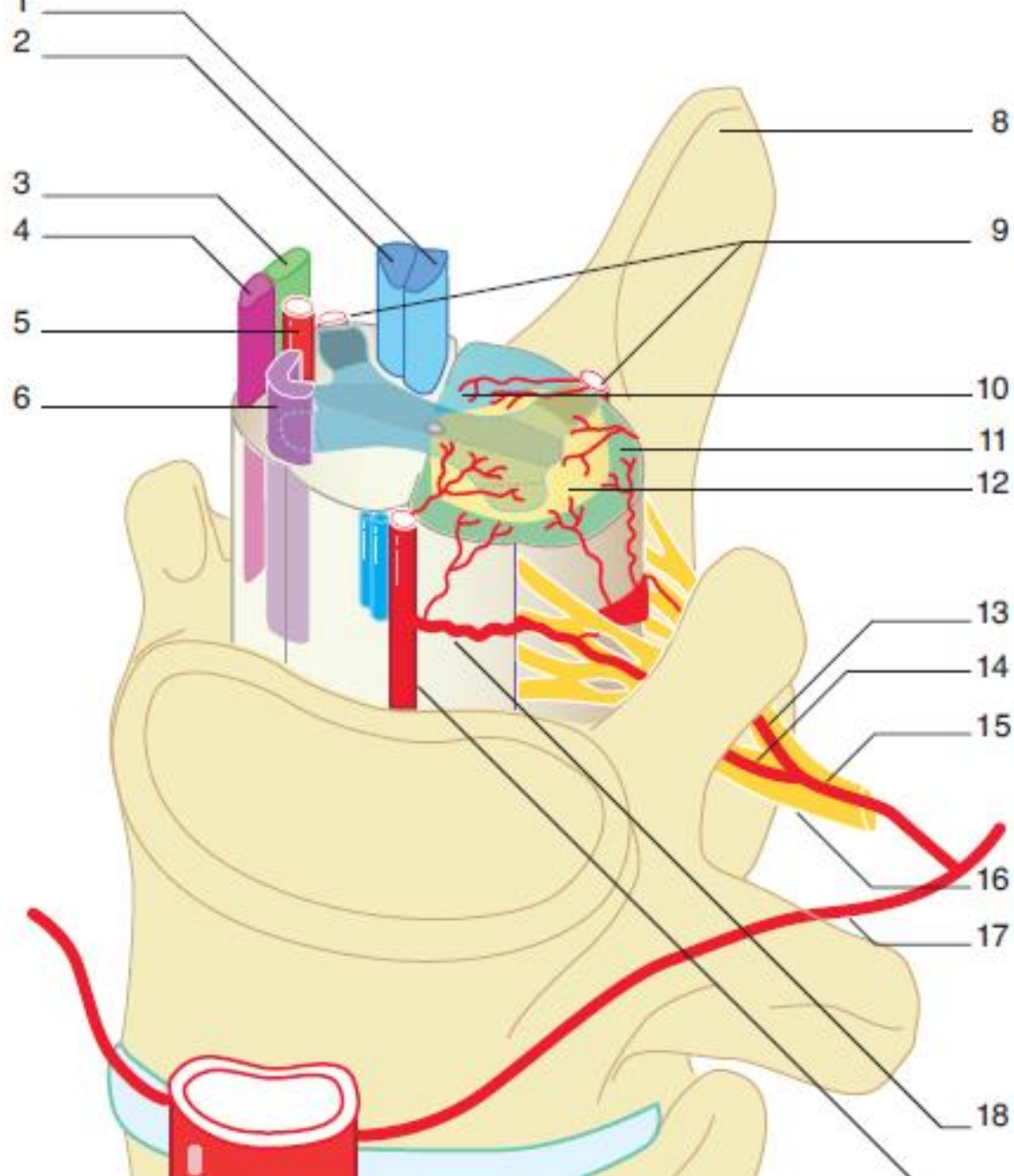


Figure 3. Territoires vasculaires terminaux de la moelle épinière. 1. Faisceau gracile (ou de Goll) ; 2. faisceau cunéiforme (ou de Burdach) ; 3. faisceau spinocérébelleux dorsal (ou de Flechsig) ; 4. faisceau spinocérébelleux ventral (ou de Gowers) ; 5. faisceau pyramidal croisé ; 6. faisceau spinothalamique (de Déjerine) ; 7. aorte ; 8. processus épineux ; 9. artères spinales postérieures ; 10. territoire de l'axe spinal postérieur ; 11. territoire périphérique ; 12. territoire de l'axe spinal antérieur ; 13. branche postérieure de l'artère radiculospinale ; 14. branche antérieure de l'artère radiculospinale ; 15. artère radiculospinale ; 16. nerf spinal ; 17. artère segmentaire ; 18. cercle artériel pie-mérien (plexus coronaire) ; 19. artère spinale antérieure.



FORMES CLINIQUES → DOULEUR

SPINAL ANT

- MOTEUR +++ avec sd lésionnel et sous lésionnel
- Voie spinothalamique

SPINAL POST

- SENSITIF +++ atteinte Lemniscale

UNILATERAUX

- « hemiparésie »
- Brown Sequard incomplet

CENTROMEDULLAIRE

- Para/tetraplégie (bas débit)
- Pronostic défavorable

CONE MEDULLAIRE

- Membres inf et genitosphinctériens
- Sd pyramidal inconstant

ADAMKIEWICZ

Niveau lombaire

HOMME DANS LE TONNEAU

Quel(s) est ou sont le ou les aspect(s) typique(s) IRM de l'ischémie médullaire aiguë ?

A. HYPERSIGNAL T2 MEDULLAIRE

B. HYPERSIGNAL T2 RACHIS

C. SHARK EYES

D. NORMAL

Quel(s) est ou sont le ou les aspect(s) typique(s) IRM de l'ischémie médullaire aiguë ?

A. HYPERSIGNAL T2 MEDULLAIRE

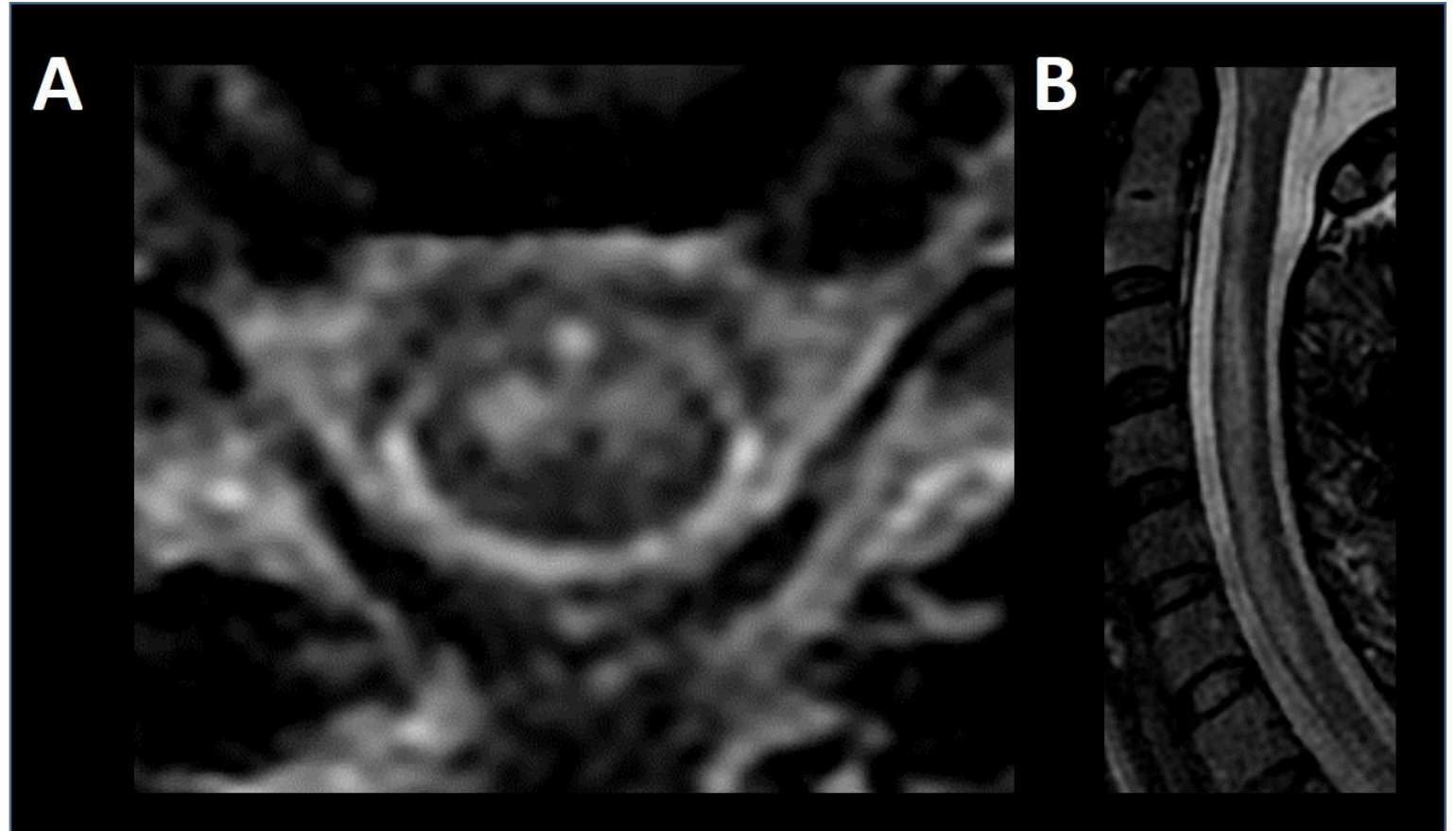
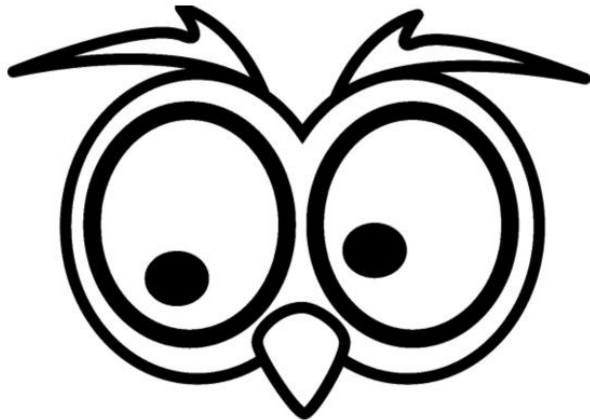
B. HYPERSIGNAL T2 RACHIS

C. SHARK EYES

D. NORMAL

IRM médullaire

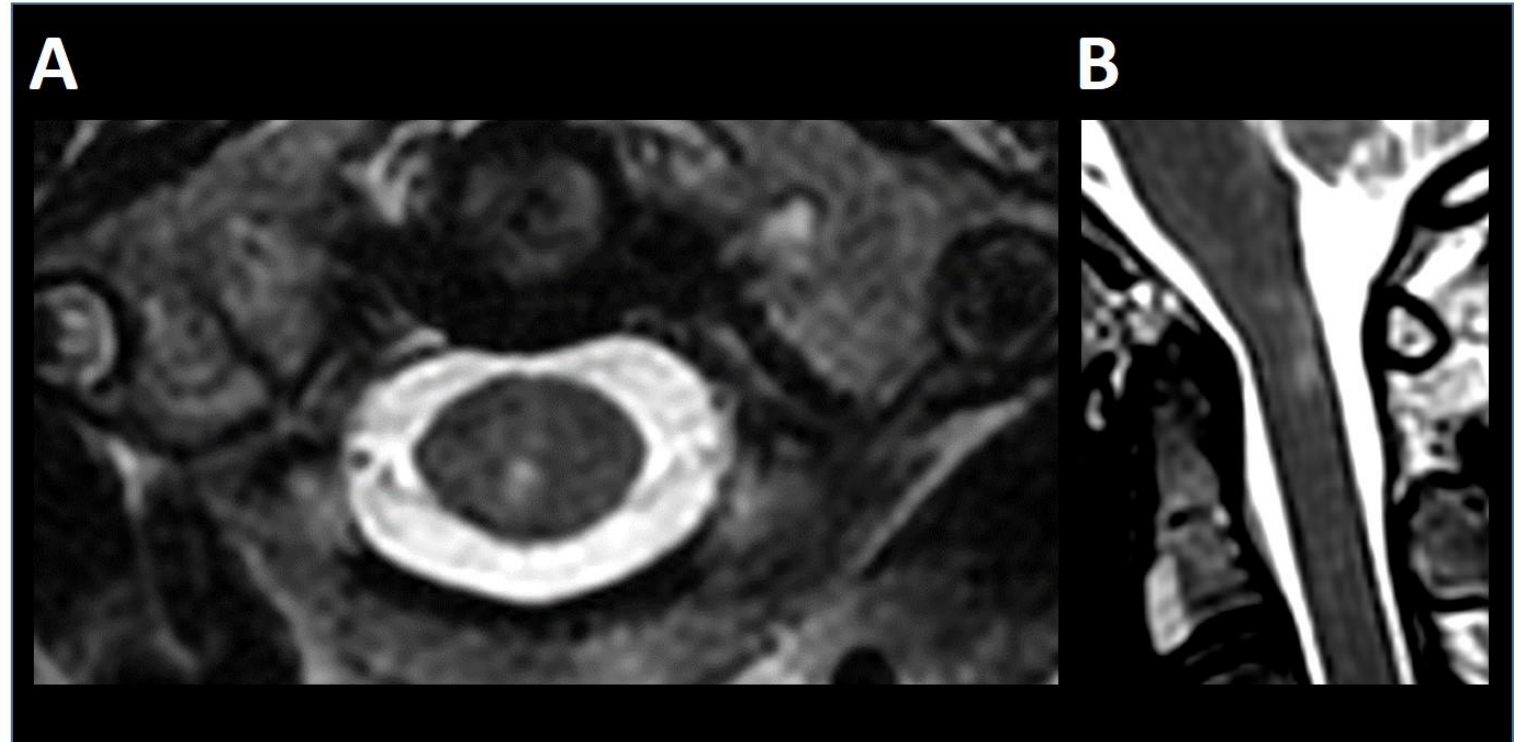
- T2
- SAGITTALE
- AXIALE
- REPETEE car – en aigu
- Ø prise de contraste en aigu
- Recherche infarctus rachidien



SPINAL ANT : Yeux de Hibou ou Snake Eyes

IRM médullaire

- T2
- SAGITTALE
- AXIALE
- REPETEE car – en aigu
- Ø prise de contraste en aigu
- Recherche infarctus rachidien

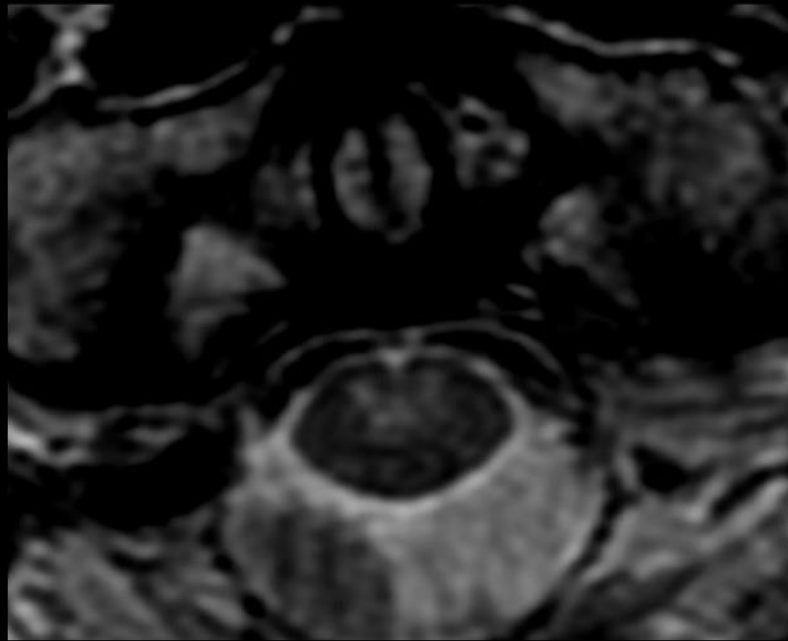


SPINAL POST

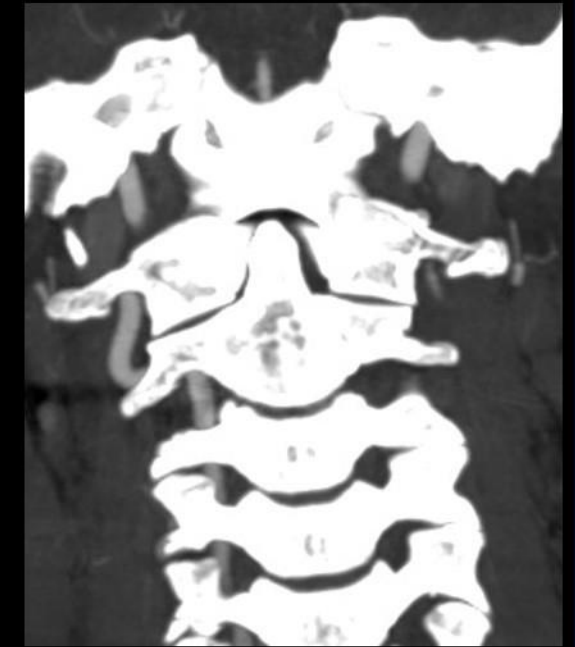
IRM médullaire

- T2
- SAGITTALE
- AXIALE
- REPETEE car – en aigu
- Ø prise de contraste en aigu
- Recherche infarctus rachidien

A



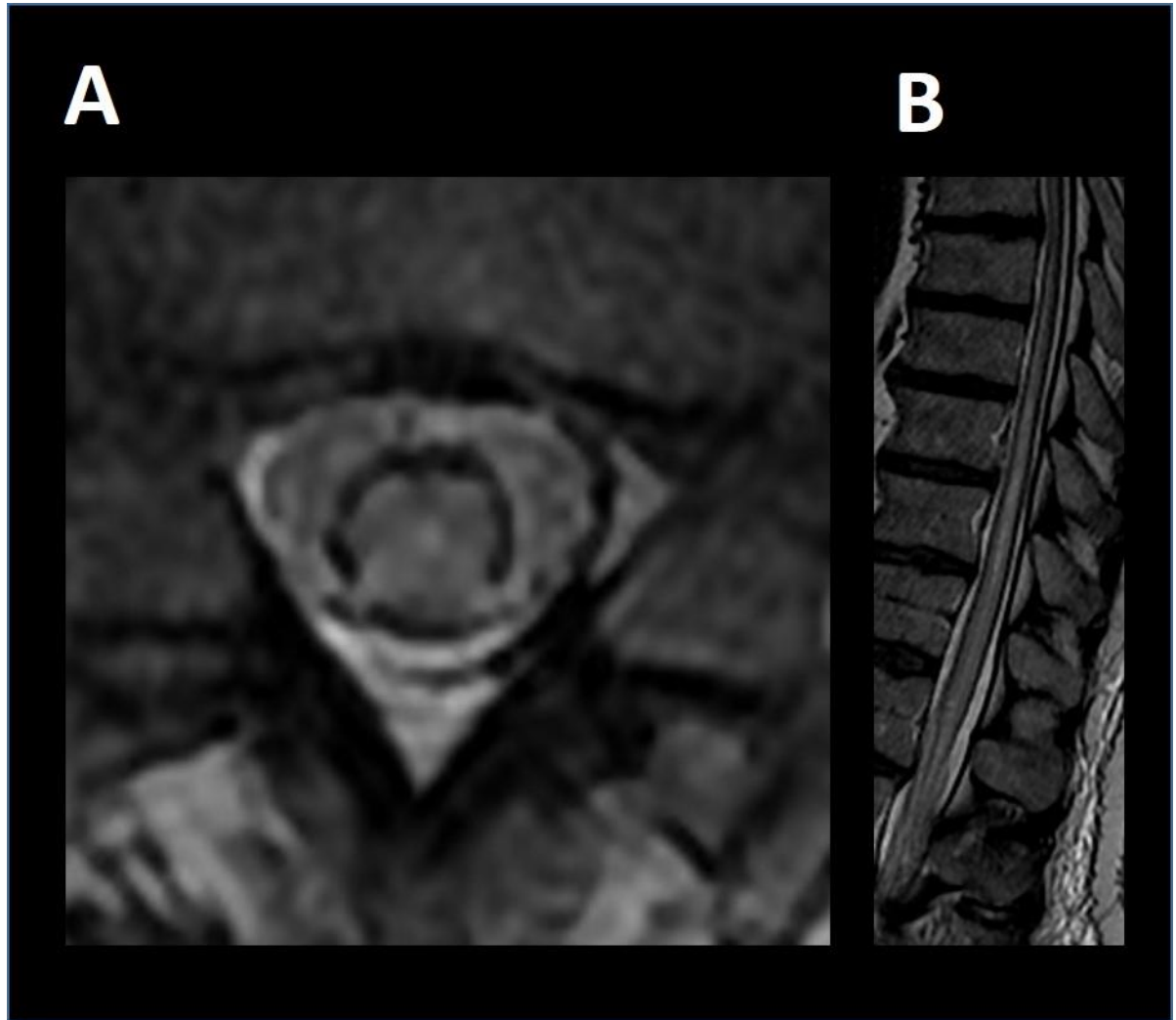
B



CENTRO MEDULLAIRE

IRM médullaire

- T2
- SAGITTALE
- AXIALE
- REPETEE car – en aigu
- Ø prise de contraste en aigu
- Recherche infarctus rachidien



INFARCTUS TRANSVERSE

Quel(s) sport(s) est ou sont responsable(s) d'ischémie médullaire ?

A. L'EQUITATION

B. LA COURSE A PIEDS

C. LE SURF

D. LA PLONGEE

ETIOLOGIES

- **IDIOPATHIQUES 20 à 40%**
- **ATTEINTE ARTERIELLE DIRECTE**
 - Athérome
 - Dissection (vertébrales, Aorte)
- **CARDIO EMBOLIQUE**
- **CHIRURGIE AORTE (3 à 16% des interventions)**
- **MALADIES OSTEO ARTICULAIRES**
- **ARTERITES**
- **MAV**

Tableau 1.
Pathologies microthrombotiques des artères perforantes de la moelle (d'après [18, 22, 26, 27]).

Pathologies infectieuses et toxiques	Méningite fongique, tuberculeuse, méningocoque Syphilis méningovasculaire Angéite zostérienne Bilharziose HTLV-1 Maladie de Lyme [22] Mucormycoses [26] Cocaïne [27]
Pathologies inflammatoires	Sarcoïdose Angéite granulomateuse isolée de la moelle Artérite à cellules géantes Panartérite noueuse Lupus Maladie de Sjögren Polyarthrite rhumatoïde Vascularite post-radique [22]
Pathologies hématologiques	Drépanocytose Syndrome des anticorps antiphospholipides Mutation du gène de la prothrombine Déficit héréditaire en protéine S

HTLV-1 : virus T-lymphotrope humain.

Tableau 2.

Facteurs de risque d'ischémie médullaire dus à la chirurgie aortique.

Facteurs de risque préopératoires

Volume opératoire de l'équipe chirurgicale

Dissection aortique.

Antécédent d'intervention sur l'aorte thoraco-abdominale

Âge, diabète, insuffisance rénale, bronchite chronique obstructive

Facteurs de risque peropératoires

Extension du remplacement aortique ou taille de couverture par stent

Nombres d'artères collatérales sacrifiées

Perte des collatérales de l'artère sous-clavière gauche ou de l'artère iliaque interne

Durée du clampage aortique

Hypotension, hypoxémie, anémie

Hypotension, hypoxémie, anémie

Facteurs postopératoires

Hypotension, hypoxie ou anémie

- l'utilisation d'une assistance circulatoire qui permet une perfusion aortique distale et, ainsi, une vascularisation en aval du clampage aortique ;
- la préservation des artères intercostales qui peuvent être réimplantées au niveau du tube aortique ;
- le drainage du LCS ; la préservation des artères intercostales qui peuvent être réimplantées au niveau du tube aortique ;
- l'évaluation et « l'optimisation » médicale des patients en préopératoire si la chirurgie a pu être programmée.

ETIOLOGIES



BILAN

- **IDIOPATHIQUES 20 à 40%**
- **ATTEINTE ARTERIELLE DIRECTE**
 - Athérome
 - Dissection (vertébrales, Aorte)
- **CARDIO EMBOLIQUE**
- **CHIRURGIE AORTE** (3 à 16% des interventions)
- **MALADIES OSTEO ARTICULAIRES**
- **ARTERITES**
- **MAV**

- un bilan cardiaque à la recherche d'une cardiopathie emboligène (électrocardiogramme [ECG], échographie trans-thoracique/échocardiographie transœsophagienne [ETT/ETO], Holter ECG) ;
- une analyse de la circulation des artères vertébrales cervicales par échographie Doppler ou angio-tomodensitométrie (TDM) en cas d'ischémie cervicale ;
- un dépistage des facteurs de risque athéromateux habituels, notamment l'hypertension artérielle, dyslipidémie, diabète, consommation de tabac et d'alcool ;
- la mise en évidence d'athérome de l'aorte et de ses branches par un scanner aortique ; l'artériographie est un examen invasif qui n'apporte pas de renseignements supplémentaires, hormis dans la recherche d'une MAV ;
- l'analyse du rachis en regard de l'ischémie, cela pouvant être fait à partir de l'IRM médullaire diagnostique réalisée ;
- une recherche de cause inflammatoire avec les sérologies infectieuses, recherche de maladie de système (bilan de

Quel(s) sport(s) est ou sont responsables d'ischémie médullaire ?

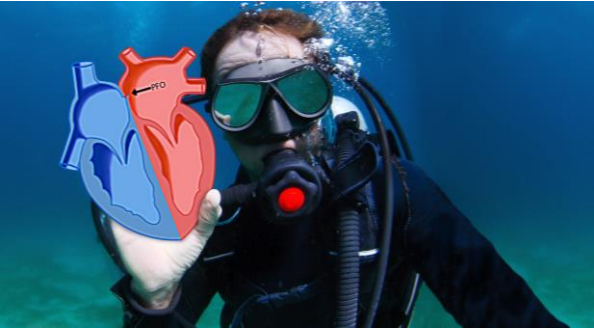
A. L'EQUITATION

B. LA COURSE A PIEDS

C. LE SURF

D. LA PLONGEE





Vous êtes interrogé par un collègue de promotion :

Ma sœur, monitrice de plongée, a fait un accident de décompression, en respectant les paliers, avec une tétraplégie provisoire dans le vestiaire. On lui a découvert un FOP et donc maintenant plus de plongée. Elle a une insuffisance veineuse et la médecine vasculaire ne veut pas lui scléroser les varices à cause du FOP. Elle en a MARRE ! Tu peux fermer le FOP à Nancy ?

ACCIDENT DE DECOMPRESSION ?

Passage des gaz de plongée de l'état dissout à l'état gazeux en causant des infarctus dans 3 territoires privilégiés

- La peau
- L'oreille interne
- La moelle épinière

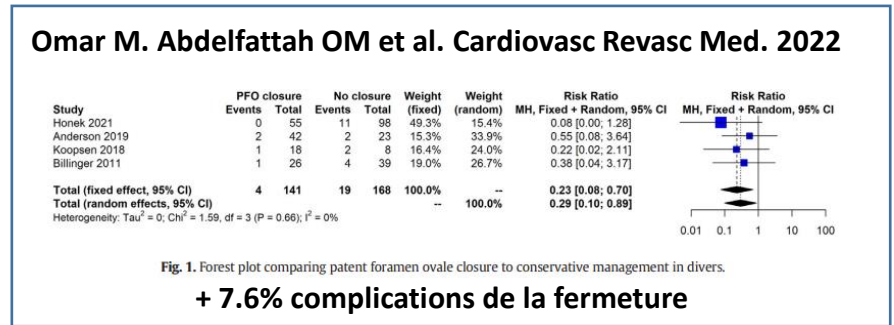
FOP Coupable ?

OUI

- Plus d'accidents FOP +
- Accidents plus graves → Ischémie cervicale

Lee HJ et al Ann Intern Med 2023
 PFO-related DCI
 (odds ratio, 9.34 [95% CI, 1.95 to 44.88])

Fermeture utile ? ≈



Fermeture ?

NON !

La fermeture d'un FOP est techniquement possible mais reste un acte médical technique qui n'est pas dénué de risques. Chez le plongeur que nous sommes, il n'y a donc pas d'indication à le réaliser, la plongée étant avant tout un loisir.

Chercheurs d'eau N39 p8-9, Véronique Mottot

Parmi les patients victimes d'une ischémie médullaire quittant l'hôpital en fauteuil roulant, combien récupèrent la marche à terme ?

A. 10%

B. 20%

C. 30%

D. 40%

REEDUCATION

➤ TROUBLES MOTEURS SPASTIQUES

Toxine, Baclofene (y compris intrathécal), Sd des jambes sans repos (T10)

➤ DOULEURS NEUROPATHIQUES

TT neurotrope, Baclofene intrathecal, physiques, psychologiques, diététiques

➤ TROUBLES RESPIRATOIRE

Ventilation assistée sur trachéotomie, SAS

➤ TROUBLES CARDIOVASCULAIRES (atteinte végétative)

Maladie thromboembolique

Hyperreflexie autonome (>T6) : Atteinte sympathique + stimulation sous lésionnelle (globe, fecalome)

: poussée tensionnelle, céphalées, flushs, hypersudation

➤ ESCARRES (24%)

➤ TBLES VESICO SPHINCTERIENS – ANORECTAUX – GENITOSEXUELS

Protection haut appareil urinaire par (auto)sondages → amélioration du pronostic vital

Hyperactivité : anticholinergiques, toxines, sphincterotomie

Traitement de l'impuissance et PMA

INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY (ISNCSCI)

Patient Name: _____ Date/Time of Exam: _____
Examiner Name: _____ Signature: _____

RIGHT MOTOR KEY MUSCLES: UER (Upper Extremity Right), LER (Lower Extremity Right), (VAC) Voluntary Anal Contraction (Yes/No)

LEFT MOTOR KEY MUSCLES: UEL (Upper Extremity Left), LEL (Lower Extremity Left), (DAP) Deep Anal Pressure (Yes/No)

SENSORY KEY SENSORY POINTS (Light Touch (LT), Pin Prick (PP))

RIGHT TOTALS (MAXIMUM) (50) (56) (56)

LEFT TOTALS (MAXIMUM) (56) (56) (56)

MOTOR SUBSCORES UER [] + UEL [] = UEMS TOTAL [] (50) LER [] + LEL [] = LEMS TOTAL [] (50) LTR [] + LTL [] = LT TOTAL [] (112) PPR [] + PPL [] = PP TOTAL [] (112)

SENSORY SUBSCORES LTR [] + LTL [] = LT TOTAL [] (112) PPR [] + PPL [] = PP TOTAL [] (112)

NEUROLOGICAL LEVELS (Step 1-5 for classification as of 10/01/2002)

1. SENSORY R [] L [] 2. MOTOR R [] L [] 3. NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY (NL) [] 4. COMPLETE OR INCOMPLETE? [] (In complete injuries only) 5. ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS) [] (Must contain letter with any numbers)

ZONE OF PARTIAL PRESERVATION SENSORY R [] L [] MOTOR R [] L []

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association. REV 11/10

PRONOSTIC A 3 ANS

- Mortalité 23%
- Fauteuil roulant 42%
- Sondage urinaire 54%
- Douleur neuropathique 29%

Parmi les patients victimes d'une ischémie médullaire quittant l'hôpital en fauteuil roulant, combien récupèrent la marche à terme ?

A. 10%

B. 20%

C. 30%

D. 40%

CONCLUSION – TAKE HOME MESSAGES

- **A EVOQUER ++++ dans les déficits centraux non expliqués par encéphale**
- **DOULEUR RACHIDIENNE**
- **FORME UNILATERALE POSSIBLE**
- **MOTEUR + SENSITIF**
- **IRM T2 SAG AXIALE A REPETER**
- **CAUSES PPALES A RETENIR : ATHEROME – MDIES OSTEOARTICULAIRES**
- **EFFET REEDUCATION : 40% DES PATIENTS EN FAUTEUIL ROULANT MARCHENT A TERME**