

# Chirurgie de l'artère vertébrale

Dr. Pierre LHOMMET, Pr. Bernard ENON, Pr. Jean PICQUET

Mise à jour 2013 par le Dr. Pierre LHOMMET  
Relu par Pr P LERMUSIAUX, JL MAGNE

## I - Problèmes posés

- 1) Définition et causes de l'accident ischémique d'origine vertébro-basilaire
- 2) Quels sont les critères cliniques et les explorations permettant d'orienter le diagnostic d'accidents ischémiques dans le territoire vertébro-basilaire, d'origine hémodynamique ou thromboembolique par lésion de l'artère vertébrale ?
- 3) Quelles sont les indications de reconstruction de l'artère vertébrale et quelle stratégie opératoire adopter ?
- 4) Quelle technique utiliser ?
- 5) Quelle est la place de l'angioplastie vertébrale ?

## II – Références principales

1. **Kieffer E., Rancurel G., Branchereau A.** -L'insuffisance vertébro-basilaire par lésion de l'artère vertébrale. *J Mal Vasc* 1985 ;10-suppl.C : 224-311.  
*Rapport permettant de faire le point sur la définition des critères cliniques et les principaux mécanismes physiopathologiques responsables de l'insuffisance vertébro-basilaire.*
2. **Caplan L.R., Tetteborn B.** -Embolism in the posterior circulation. *In* Berguer R, Caplan LR, Vertebrobasilar arterial disease. St Louis. Quality medical publishing 1992 : 52-65.  
*Les différents territoires atteints par le mécanisme thromboembolique sont les segments intracrâniens de l'artère vertébrale et l'artère cérébrale postéro-inférieure. Les lésions occlusives des gros troncs et des branches représentent 66 % des cas, l'origine cardiaque est retrouvée dans 21 % des cas, l'origine artérielle représente 13 % des cas. (Degré C)*
3. **Kieffer E.** - Non atherosclerotic disease of the vertebral artery. *In* Berguer R, Caplan LR, Vertebrobasilar arterial disease. St Louis. Quality medical publishing. 992 : 29.  
*Description, fréquence et localisation des lésions non athéromateuses de l'artère vertébrale.*
4. **AD HOC Committee established by advisory council for the National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke.** -A classification and outline of cerebro-vascular diseases. *Stroke* 1975 ; 6 : 565-616.

*Reconnaissance des critères cliniques ischémiques évocateurs et leur association permettant d'affirmer l'existence d'un accident ischémique transitoire dans le territoire vertébro-basilaire. (Degré B)*

**5. Recommendations on Stroke Prevention, Diagnostic and Therapy.** -Report of the World Health Organization Task Force on Stroke and other cerebro-vascular disorders. *Stroke* 1989 ; 20 : 1408-1431.

*Description clinique des signes évocateurs de lésions de l'insuffisance vertébro-basilaire et d'infarctus cérébelleux. (Degré B)*

**6. De Bray J.M., Missoum A., Dubas F., et al.** -Le Doppler transcrânien dans les dissections carotidiennes et vertébrales : étude de 36 cas artériographiés. *J Mal.Vasc* 1994 ; 19 : 35-40.

*Etude rétrospective de la place de l'écho-Doppler transcrânien dans les dissections artérielles cervicales définies par artériographies dont douze artères vertébrales. La majorité des sténoses serrées supérieures à 50 % est identifiée. Les difficultés sont liées aux sténoses discrètes et aux sinuosités. (Degré C)*

**7. Bradley W.G.** -Magnetic resonance of the brain stem : a practical approach. *Radiology* 1991 ;179 :319-332.

*L'IRM est l'exploration de choix pour la détection des lésions ischémiques dans le territoire postérieur.*

**8. Rother J., Wentz K., Rautenberg W., Schwartz A., Hennerici M.** -Magnetic resonance angiography in vertebrobasilar ischemia. *Stroke* 1993 ; 24 :1310-1315.

*L'usage combiné de l'angio-RM et de l'écho-Doppler permet un bilan fiable des lésions vertébrales et du tronc basilaire avec une sensibilité de 97 % et une spécificité de 98,9 %. (Degré C)*

**9. Sakai F., Ishii K., Igarashi H., et al.** -Regional cerebral blood flow during an attack of vertebrobasilar insufficiency. *Stroke* 1988 ; 19 : 1426-1430.

*La scintigraphie permet un bilan fonctionnel régional, ainsi que la détection d'ischémie cérébrale de courte durée. (Degré C)*

**10. Kline R.A., Berguer R.** -Chirurgie de l'artère vertébrale. *Ann Chir Vasc* 1993 ; 7 : 497-501.

*Aide à la décision dans la chirurgie de l'artère vertébrale. Les résultats montrent une mortalité opératoire de 0,5 % dans la chirurgie de l'artère vertébrale proximale, de 3,3 % pour l'artère vertébrale distale. La perméabilité à dix ans est respectivement de 93% et 85 % et l'amélioration clinique de 77 % et 85 %. La survie à dix ans est de 83 %. (Degré C)*

**11. Branchereau A., Magnan P.E., Rosset E.** -Voie d'abord des vaisseaux. Artère vertébrale proximale. Ed Arnette Blackwell, Paris 1995, pp 25-33.

*Le segment proximal de l'artère vertébrale est le plus facilement accessible. Description des pièges liés aux anomalies congénitales et des principales complications notamment nerveuses.*

**12. Edwards W.H., Edwards W.H. Jr.** -Vertebral-carotid transposition. *Semin Vasc Surg* 2000 ; 13 : 70-73.

*Description technique de la transposition vertébro-carotidienne qui apparaît aux auteurs la technique la plus fiable basée sur 25 années d'expérience. (Degré C)*

**13. Imparato A.M.** -Vertebral arterial reconstruction : a nineteen years experience. *J Vasc Surg* 1985 ; 2 : 626-634.

*Cent neuf interventions directes sur l'artère vertébrale représentent 5,6 % de la chirurgie carotidienne effectuée dans le même temps. La technique utilisée est une angioplastie chirurgicale sub-clavio-vertébrale chez 101 patients. La mortalité est de 3 %, le suivi moyen est de 9,9 ans, avec un taux annuel de 1,5 % d'accident neurologique. (Degré C)*

14. **Branchereau A., Magnan P.E., Rosset E.** -Voie d'abord des vaisseaux. Artère vertébrale distale. Ed Arnette Blackwell, Paris 1995, pp 34-44.

*L'anatomie chirurgicale de l'artère vertébrale, son abord et les possibilités d'extension sont détaillées. Le succès de l'intervention dépend de la maîtrise de l'exposition.*

15. **Berguer R., Flynn L.M., Kline R.A., Caplan L.** -Surgical reconstruction of the extracranial vertebral artery : management and outcome. *J Vasc Surg* 2000 ; 31 : 9-18.

*Etude rétrospective de 369 reconstructions de l'artère vertébrale. Depuis 1998, l'auteur préconise une artériographie de contrôle peropératoire. Les taux de morbidité, mortalité sont respectivement de 1,9 % et 0,6 %. Le faible risque de la chirurgie vertébrale limite les indications de l'angioplastie. (Degré C)*

16. **Toursarkissian B., Rubin B.D., Reilly J.M et al.** -Traitement chirurgical de l'insuffisance vertébro-basilaire. *Ann Chir Vasc* 1998 ; 12 : 28-33.

*Série de 40 revascularisations pour insuffisance vertébro-basilaire. Définition difficile des lésions responsables de l'insuffisance vertébro-basilaire avec des lésions vertébrales unilatérales et bilatérales (17 % de la série). (Degré C)*

17. **Ramirez CA, Febrer G, Gaudric J et al.** -Open repair of vertebral artery: a 7-year single-center report. *Ann Vasc Surg* 2012 ; 26(1):79-85.

*Série rétrospective de 74 reconstructions de l'artère vertébrale montrant un risque plus élevé d'accident neurologique en cas de chirurgie carotidienne associée. (Degré C)*

18. **Henry M, Polydorou A., Henry I et al.** -Angioplasty and stenting of extracranial vertebral artery stenosis. *Int Angiol* 2005 ; 24 : 311-324.

*Revue partielle de la littérature prônant l'angioplastie percutanée de l'artère vertébrale avec stenting primaire comme technique de première intention de revascularisation vertébrale. (Degré C)*

19. **Motarjeme A.** -Percutaneous transluminal angioplasty of supra-aortic vessels. *J Endovasc Surg* 1996 ; 3 : 171-181.

*Etude démontrant la faisabilité de l'angioplastie avec un taux de perméabilité initiale de 92 % (36 sur 39). Intérêt de l'expérience de la technique. Suivi à cinq ans avec un taux de resténose à 50 %. (Degré C)*

20. **Jenkins JS, Patel SN, White CJ et al.** -Endovascular stenting for vertebral artery stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2010 ; 55(6):538-42.

*Série rétrospective de 105 angioplasties avec stenting primaire pour insuffisance vertébro-basilaire avec disparition des symptômes dans 90.5% des cas en post-opératoire et dans 79.3% des cas à 1 an. (Degré C)*

21. **Antoniou GA, Murray D, Georgiadis GS et al** -Percutaneous transluminal angioplasty and stenting in patients with proximal vertebral artery stenosis. *J Vasc Surg* 2012 ; 55(4):1167-77.

*Revue de la littérature reprenant 1117 angioplastie avec ou sans stenting chez 1099 patients. Succès technique de 97% avec un taux péri-opératoire de décès et d'accidents vasculaires cérébraux de 1.1%. Ré-intervention nécessaire dans 9% des cas. (Degré C)*

22. **Song L, Li J, Gu Y et al.** -Drug-eluting vs. bare metal stents for symptomatic vertebral artery stenosis. *J Endovasc Ther* 2012 ; 19(2):231-8.

*Série rétrospective de 206 angioplasties de l'artère vertébrale comparant l'utilisation de stents nus et de stents actifs. Diminution du taux de resténose à 5 ans avec les stents actifs (4.5%) par rapport aux stents nus (19.1%). (Degré C)*

### III – Recommandations en 2013

#### 1) Définition et causes de l'accident ischémique d'origine vertébro-basilaire

Les indications de revascularisations de l'artère vertébrale (AV) sont peu fréquentes.

L'insuffisance vertébro-basilaire correspond à l'insuffisance de la circulation cérébrale postérieure. Dans la mesure où le territoire des artères vertébrales comprend de nombreuses structures neurologiques, les symptômes peuvent être très variés.

- **Mécanismes**

Il faut définir le mécanisme lésionnel : accident ischémique transitoire ou constitué vertébro-basilaire d'origine hémodynamique ou thrombo-embolique.

*Le mécanisme thrombo-embolique* est responsable d'environ 15 % des insuffisances vertébro-basilaires intéressant un territoire unique pour chaque accident.

*Le mécanisme hémodynamique*

Les lésions bilatérales des artères vertébrales, toutes les causes de compressions, qu'elles soient permanentes, positionnelles ou mixtes, peuvent entraîner une insuffisance vertébro-basilaire hémodynamique. Les accidents hémodynamiques ont un retentissement clinique varié et non systématisé. En général, seuls des signes cliniques fonctionnels sont présents ce qui explique la difficulté du diagnostic. Il est admis que l'occlusion d'une seule artère vertébrale ne peut être responsable d'une IVB, si l'artère vertébrale controlatérale est saine, sauf si l'artère vertébrale controlatérale se termine en artère cérébelleuse postéro-inférieure (PICA).

- **Lésions**

L'athérosclérose représente la principale étiologie des lésions de l'artère vertébrale, mais de nombreuses autres étiologies sont possibles. La classification anatomique distingue quatre segments : V0 correspondant à l'ostium de l'artère vertébrale, V1 prétransversaire, V2 intertransversaire, V3 sous-occipital, V4 intracrânien.

*Les lésions intrinsèques*

- L'athérosclérose touche surtout le segment V1 à son origine puis le segment V4. Il est intéressant de noter que le segment V3, accessible à un geste de revascularisation, est presque toujours épargné par le processus athérosclérotique.

- La dysplasie fibro-musculaire, plus rare, pouvant être à l'origine de dissections, atteint surtout les segments V2 et V3. Elle est presque toujours associée à d'autres lésions dysplasiques au niveau carotidien, rénal, intracrânien ou digestif.

- L'artérite radique survient tardivement après une irradiation.

- La maladie de Takayasu, deuxième cause de lésion occlusive des troncs supra-aortiques, peut entraîner une atteinte du segment V1 de l'artère vertébrale.

*Les compressions extrinsèques*

Les différents segments peuvent être le siège de compressions extrinsèques permanentes, d'origines variées : musculaire, osseuse, ligamentaire, nerveuse.

Des compressions positionnelles, lors de mouvements d'hyperextension, de bascule latérale, de rotation du cou, peuvent également être en cause.

#### 2) Quels critères cliniques et quelles explorations utiliser ?

- **Clinique**

Une consultation neurologique est toujours nécessaire.

Il existe deux catégories de symptômes :

*Les signes typiques :*

Troubles moteurs, sensitifs, visuels (perte partielle ou complète de la vision dans les deux champs visuels) et de l'équilibre (ataxies et démarches ébrieuses).

*Les signes probables :*

Dysarthrie, drop attacks, vertiges, diplopie.

Les autres signes tels que : syncopes et pertes de connaissance, scotomes, symptômes focaux associés à des migraines, confusion, amnésies ne sont pas des signes d'IVB.

- **Trois groupes de malades sont distingués :**

*Les malades avec une symptomatologie « hémodynamiques »*

Leur sémiologie se caractérise par des accidents ischémiques transitoires brefs et stéréotypés, orthostatiques ou posturaux, le plus souvent non systématisés, sans signe neurologique objectif.

*Les malades avec des lésions « thrombo-emboliques »*

Ces malades souffrent d'infarctus cérébraux complets ou d'accidents ischémiques transitoires systématisés.

*Les malades inclassables*

Ils présentent une symptomatologie difficilement interprétable.

- **Explorations**

Le diagnostic d'insuffisance vertébro-basilaire d'origine hémodynamique repose sur un faisceau d'arguments, après avoir éliminé les étiologies ORL et neurologiques les plus fréquentes.

- *L'écho-Doppler cervical et transcrânien*

Est réalisé de façon systématique. Il permet d'évaluer une sténose carotidienne. Devant un tableau d'AVC postérieur, l'identification d'une occlusion récente de l'artère vertébrale, d'une dissection, ou d'une sténose serrée est un argument en faveur de l'origine vertébrale de l'AVC. En cas de tableau d'IVB dynamique, il n'existe pas de critères hémodynamiques validés permettant d'affirmer un lien entre la symptomatologie et les lésions artérielles éventuelles. Le doppler trans crânien peut permettre de voir une sténose du tronc basilaire et d'évaluer la qualité du flux dans les artères cérébrales postérieures.

- *L'artériographie numérisée sélective*

N'est plus considérée comme indispensable avant tout geste de revascularisation vertébrale. Toutefois le mécanisme compressif d'une insuffisance vertébro-basilaire peut être révélé par une artériographie sélective dynamique.

- *TDM et IRM cérébrales*

Ces techniques d'imagerie cérébrale permettent de rechercher l'existence de lésions intracrâniennes ischémiques séquellaires ou primitives pouvant réorienter le diagnostic étiologique. L'IRM cérébrale plus performante, visualise les conséquences parenchymateuses des micro-embolies sous la forme de petits infarctus de la fosse postérieure que ne montre pas la tomodensitométrie. Ces procédés sont donc très intéressants pour distinguer les malades souffrant d'insuffisance vertébro-basilaire d'origine embolique plutôt qu'hémodynamique.

Cet examen peut objectiver une variation anatomique : une artère vertébrale gauche naissant de la crosse aortique, une artère vertébrale dominante, la terminaison en PICA d'une des deux artères vertébrales, une agénésie partielle ou complète.

- *La scintigraphie cérébrale au Technétium 99-HMPAO*

Elle fournit des images de la perfusion sanguine cérébrale régionale, et ainsi par défaut, des zones ischémiques. L'acétazolamide (Diamox®), par son action vasodilatatrice cérébrale, peut accentuer les gradients de perfusion cérébrale entre différentes régions perfusées, et ainsi, mieux évaluer les zones d'ischémie tissulaire cérébrale. D'utilisation peu répandue, elle semble encore peu performante au niveau des territoires cérébraux postérieurs.

-Les explorations otoneurologiques (épreuves oto-vestibulaires, audiogramme éliminant une pathologie purement ORL), *ophthalmologiques* et *cardiologiques* (électrocardiogramme, holter rythmique et échographie cardiaque recherchant des cardiopathies potentiellement emboligènes) doivent être effectuées pour éliminer un diagnostic différentiel.

### 3) Quelles sont les indications de reconstruction de l'artère vertébrale et quelle stratégie opératoire adopter ?

Les indications actuellement reconnues de reconstruction de l'artère vertébrale sont peu fréquentes. Contrairement à la chirurgie carotidienne, les indications préventives ne font l'objet d'aucun consensus.

#### • Indications

- Les sténoses emboligènes significatives peuvent être traitées en prévention secondaire d'un AVC.  
En cas de :

*Lésion vertébrale isolée et de signes cliniques d'IVB*

Les indications retenues sont les sténoses supérieures à 75 % des artères vertébrales uniques ou dominantes ou encore se terminant en PICA.

Il n'y a pas de consensus sur les indications concernant les plaques ulcérées possiblement emboligènes de l'artère vertébrale.

*Contexte lésionnel multiple*

Lorsque la pathologie occlusive ou compressive de l'artère vertébrale s'intègre dans un contexte lésionnel multiple des vaisseaux à destinée cérébrale, se pose un problème de stratégie opératoire.

- Lésions bilatérales d'artères vertébrales en V0 ou V1 :

Opérer seulement l'artère vertébrale dominante ou l'artère vertébrale présentant la lésion la plus sévère en cas d'artères vertébrales équivalentes.

- Lésions vertébrale et carotidienne associées

La sténose carotidienne doit être traitée de première intention dès lors qu'elle comporte par elle-même une indication chirurgicale. La chirurgie de l'artère vertébrale se justifiera ensuite en cas d'échec de la chirurgie carotidienne ou d'absence de régression des signes d'insuffisance vertébro-basilaire après celle-ci.

### 4) Quelle technique utiliser, quels sont les résultats ?

#### • Techniques

La chirurgie de l'artère vertébrale demeure une chirurgie difficile et minutieuse. L'utilisation de lunettes loupes est recommandée.

- *Le segment V1*

Le plus accessible chirurgicalement, il peut être abordé par voie horizontale ou verticale selon la technique utilisée.

**La réimplantation vertébro-carotidienne directe** à points séparés est devenue la technique de référence par rapport à l'endarterectomie ou à l'angioplastie décrite et utilisée par Imperato. Les pontages, de préférence veineux, sont effectués en cas d'échec ou de nécessité.

- *Le segment V3*

Il peut être utilisé en cas d'impossibilité de traitement en V1 et dans des lésions du segment V2. L'abord entre C1 et C2 est parfois prolongé au-delà de C1.

Les techniques de revascularisation utilisées sont les pontages veineux carotido-vertébraux distaux et la transposition de l'artère carotide externe ou de l'une de ses branches.

- **Résultats**

Les études des séries chirurgicales confirment les faibles risques de la chirurgie vertébrale élective par rapport à la chirurgie carotidienne ainsi que les résultats satisfaisants de la chirurgie vertébrale en V3. Les taux cumulés de mortalité et morbidité péri-opératoires pour les malades symptomatiques sont inférieurs à 2 %.

**5) Quelle est la place de l'angioplastie percutanée vertébrale ?**

Le traitement endovasculaire peut être proposé pour les lésions sténosantes ou les dissections de l'artère vertébrale au niveau ostial ou en V1, V2 voire en V4 et jusqu'au tronc basilaire. Les taux cumulés de mortalité et d'évènements neurologiques péri-opératoires pour les malades symptomatiques sont de l'ordre de 1.1%. L'angioplastie simple s'est heurtée cependant à d'importants phénomènes de resténose élastique (elastic recoil) de près de 50% à 5 ans. Malgré l'absence de consensus sur la nécessité de pose de stent qui pourrait gêner un geste chirurgical ultérieur, la tendance est actuellement à une utilisation primaire de stents coronaires. Le recours à des stents actifs semblerait permettre de diminuer le taux de resténose de façon significative sur le long terme. Cependant il n'existe pas d'étude clinique avec des résultats tardifs permettant d'évaluer les traitements endovasculaires.