

Campus de Neurochirurgie

<http://campus.neurochirurgie.fr>

L'artère vertébrale

- Informations & Publications - Livre Neurochirurgie -

Publication le vendredi 16 janvier 2009

Modification le mardi 18 novembre 2008

Fichier PDF créé le vendredi 17 juin 2011

I - INTRODUCTION

Artère négligée, considérée comme difficile à exposer et de peu d'intérêt, la vertébrale (VA) est pourtant impliquée dans de multiples pathologies extrinsèques et intrinsèques dont certaines assez fréquentes. Son abord et son contrôle sont possibles par une technique bien réglée qui permet d'élargir le champ d'action du neurochirurgien.

II PATHOLOGIE

A. Intrinsèque 1. *Lésions sténosantes et occlusives* Il s'agit de lésions athéromateuses qui siègent le plus souvent soit à l'origine, soit à la terminaison de la VA. Ces plaques d'athérome sont rarement ulcérées et donc peu emboligènes. Leur retentissement essentiellement hémodynamique n'est par conséquent notable qu'en cas de lésions bilatérales ou sur artère dominante. Les indications de revascularisation sont donc rares et font appel soit à des techniques de réimplantation de la VA proximale dans la carotide primitive en cas de sténose ostiale, soit de greffe veineuse entre la carotide primitive et la VA distale (en règle en C1-C2) en cas d'occlusion proximale.

Les autres lésions occlusives sont secondaires à une dysplasie fibro-musculaire, une radionécrose ou une dissection spontanée ou traumatique pour les plus fréquentes. Dans le cas d'une dissection sténosante, l'évolution se fait presque toujours vers la guérison spontanée. Le traitement chirurgical ne se discute jamais avant un contrôle évolutif à au moins 3 mois de l'épisode révélateur.

2. *Lésions anévrismales* Une ectasie de la paroi artérielle peut s'observer tout le long de la vertébrale. Son origine est le plus souvent soit congénitale, soit liée à une dissection ; mais d'autres affections peuvent en être responsables : dysplasie fibro-musculaire, Recklinghausen, trauma... Leur possibilité d'être la source d'embolie dans le territoire vertébro-basilaire justifie un traitement qui est le plus souvent une exclusion (par ballon, clip ou ligature) en aval et revascularisation au dessus de l'exclusion lorsque l'artère est dominante.

3. *Fistules artério-veineuses* Congénitales (souvent multiple) ou traumatiques (plaie pénétrante ou cathétérisme), elles sont traitées par voie endo-vasculaire. Ce n'est que dans les rares cas d'échec de ce traitement qu'un geste chirurgical sera proposé ; il s'agira soit d'une exclusion directe dans les formes simples, soit d'une revascularisation distale avec exclusion de la VA permettant une embolisation sacrifiant la VA proximale dans les formes multiples ou complexes.

B. Extrinsèques 1. *Non tumorales* Elles sont rares mais d'origine variée. La plus classique est l'ostéophyte au niveau de l'uncus. En réalité, la cervicarthrose entraîne souvent un refoulement artériel mais rarement une sténose significative.

Les compressions extrinsèques non tumorales sont généralement symptomatiques par intermittence lors de certains mouvements de la tête et du cou. Les symptômes sont rarement objectifs : vertiges, troubles de l'équilibre, diplopie, acouphènes. Aussi faut-il être très rigoureux pour poser l'indication d'un geste de décompression de la VA : le même mouvement de la tête et du cou qui produit les symptômes doit, en doppler et en artériographie, induire une sténose significative. Les ostéophytes compriment l'artère généralement lors de la rotation contro-latérale. Un autre facteur appelé bandes fibreuses est au contraire compressif lors de l'extension. Les bandes fibreuses correspondent à un épaissement des tendons des muscles long du cou et scalène antérieur à l'entrée de l'artère dans le canal transversaire. Dans cette pathologie, l'entrée de l'artère est d'ailleurs souvent anormalement haute en C5 ou C4.

Les autres causes de compression extrinsèque non tumorale sont exceptionnelles : nerfs cervicaux (sympathique,

branche antérieure de C2), hématome, corps étranger (balle) ou encore position prolongée en extension ou rotation (coma, anesthésie).

2. *Tumorales* Une grande variété de tumeurs est susceptible de comprimer voire d'occlure la VA mais il est extrêmement rare que cette compression soit symptomatique car la lente croissance tumorale permet presque toujours le développement d'une circulation collatérale de suppléance.

L'existence d'une relation plus ou moins intime d'une tumeur avec la VA ne doit pas être considérée comme une impossibilité à réaliser une exérèse complète. Le contrôle de la VA et sa libération d'avec la tumeur doivent permettre une résection maximum sinon totale.

Les tumeurs en cause peuvent être des tumeurs neuro-méningées en sablier, neurinome le plus souvent mais aussi méningiome, des tumeurs osseuses de tout type bénin ou malin, primitif ou secondaire ou encore des tumeurs des parties molles, essentiellement des sarcomes.

Le traitement chirurgical peut comporter diverses techniques. L'exérèse tumorale peut être réalisée par un abord latéral antérieur avec contrôle de la VA soit isolément, soit en association à un abord postérieur par laminectomie. Dans les tumeurs englobant une VA dominante, on pourra choisir de revasculariser l'artère en aval de la tumeur. La VA peut ensuite être occluse et embolisée, permettant une exérèse en toute sécurité sur une lésion dévascularisée.

III - TECHNIQUE

A. *Abords 1. Voie latérale antérieure* Cette voie n'est ni antérieure (entre axe trachéo-oesophagien et gros vaisseaux) ni latérale (en arrière du muscle sterno-cléido-mastoïdien (SCM)). Elle passe entre le bord externe de la veine jugulaire interne (VJI) et le SCM. Toute la portion cervicale depuis l'origine jusqu'à la pénétration durale au niveau du foramen magnum peut être abordée par cette voie. La même incision le long du SCM, plus ou moins haute et plus ou moins étendue, est donc utilisée. Elle peut même être prolongée le long de la mastoïde et de la crête occipitale supérieure pour exposer la portion intracrânienne.

- *Premier segment (ostial)* Position : decubitus dorsal avec légère extension.

Incision : le long de la partie basse du SCM éventuellement recourbée le long de la clavicule (pour exposer l'artère sous-clavière).

Abord : dissection entre la VJI et le SCM ; parfois, il est plus facile de passer entre carotide primitive et VJI. La difficulté est représentée par les lymphatiques en particulier à gauche (canal thoracique). Ils doivent être liés individuellement pour éviter une accumulation voire une fuite de lymphes.

- *Deuxième segment (C6-C2)* Position : identique plus rotation de la tête vers le côté opposé.

Incision : le long du SCM.

Abord : entre VJI et SCM. Entre C2 et C4, il faut isoler le nerf spinal accessoire (XI) depuis sa jonction avec le SCM jusqu'à son croisement avec la VJI. Il est entouré d'une lame lympho-ganglionnaire qui est disséquée et enroulée autour du nerf pour le protéger et l'écarter en haut et en dehors. Le bord externe de la VJI libéré, on peut alors directement

palper la pointe des apophyses transverses. Les muscles pré-vertébraux sont réséqués après avoir refoulé la chaîne sympathique en dedans. Puis, les muscles inter-transversaires sont sectionnés sur les transverses qui sont ruginées. Avec une spatule, le périoste est décollé derrière l'arc antérieur des apophyses transverses, ce qui permet de les réséquer en préservant la gaine périostée de la VA. Le respect de la gaine périostée est un élément fondamental de la technique. Il permet le contrôle de l'artère sans problème avec le plexus veineux périvertébral car il est inclus dans la gaine. L'artère peut alors être contrôlée et libérée d'avec une tumeur ou de toute autre lésion.

- *Troisième segment (sous-occipital)* Position : indentique en accentuant l'extension et la rotation.

Incision : le long du SCM prolongée sur la mastoïde.

Abord : entre VJI et SCM. Le SCM est parfois désinséré de la mastoïde pour ouvrir l'espace. Le nerf spinal est exposé de la même façon mais isolé aussi haut que possible vers la base du crâne et mobilisé ensuite vers le bas et en dedans. Le tubercule transversaire de C1 peut être palpé et exposé environ 1 cm sous et en dedans de la pointe de la mastoïde. Il est préférable d'exposer la VA d'abord en C1-C2 même si c'est la portion au dessus de C1 qui est intéressée. Les deux muscles oblique inférieur et élévateur de l'épaule sont sectionnés au niveau de leur insertion sur le tubercule de C1. La VA est immédiatement sous-jacente croisée par la branche antérieure du 2^e nerf cervical. Celle-ci est sectionnée pour exposer l'artère. On peut ensuite remonter l'exposition de la VA en préservant sa gaine périostée, vers le foramen transversaire de C1 puis au dessus de C1. Le foramen transversaire peut être ouvert, permettant alors de basculer la VA vers la ligne médiane. Dans la gouttière au dessus de l'arc postérieur de l'atlas, la VA est mobilisée jusqu'à son coude, marquée par une augmentation de hauteur de l'arc postérieur. La VA se dirige ensuite vers la dure-mère du trou occipital.

2. *Voie postérieure* Le segment sous-occipital peut aussi être exposé par une voie postérieure élargie latéralement en position assise ou ventrale. Les lames de C1 et de C2 sont ruginées latéralement jusqu'aux apophyses transverses. La VA au dessus de C1 est mobilisée en sous-périoste hors de sa gouttière puis le canal transversaire est éventuellement ouvert.

B. Technique de revascularisation 1. *Réimplantation* La VA est exposée dans son segment ostial puis sectionnée près de son origine en aval de la sténose, en lui donnant une forme de palette.

La carotide primitive est clampée à l'aide de clamps en U permettant une rotation qui amène la face postérieure sur le côté. Une incision verticale est effectuée sur cette face postérieure et la VA anastomosée directement en termino-latérale. Cette technique est préférable à l'endarterectomie même avec angioplastie par patch veineux en raison du petit calibre de la VA qui expose à des problèmes techniques et à une resténose.

2. *Revascularisation distale* La technique de base est la greffe veineuse entre carotide primitive et VA en C1-C2. Le but est de créer une large anastomose permettant un débit élevé sous haute pression et suivant un trajet aussi vertical que possible dans l'axe de rotation du cou pour éviter les phénomènes d'étirement et de compression lors de la rotation du cou. Ceci explique que l'implantation distale sur le segment transversaire au dessous de C2 sera évité ; par contre, elle peut être faite au dessus de C1 pour traiter des lésions très distales. De même, l'implantation proximale sera exceptionnellement réalisée sur la carotide externe ou la sous-clavière.

La greffe veineuse est prélevée sur la veine saphène interne dans sa portion surale puis dilatée. L'implantation sur la carotide primitive est effectuée en termino-latérale avec une bouche anastomotique de 15 mm de long environ. L'implantation distale est également réalisée en termino-latérale sur la VA en C1-C2 avec une bouche anastomotique de 8 à 10 mm de long. Quelle que soit la zone d'implantation, la VA doit toujours être entièrement libérée de sa gaine périostée, ce qui suppose son ouverture et la coagulation (bipolaire) des plexus veineux.

C. Technique de décompression (décompression tumorale ou non) Dans tous les cas, la VA doit être exposée de première intention. Dans le cas d'une compression non tumorale, le contrôle correspond au geste thérapeutique de libération. Dans le cas d'une tumeur, c'est le premier temps d'une exérèse tumorale qui peut ensuite être réalisée en toute sécurité.

L'exposition doit être faite en amont et en aval de la lésion avec ouverture du canal transversaire. Il peut être parfois nécessaire de libérer la VA sur une plus grande longueur si on envisage de la mobiliser de façon importante. Toute mobilisation doit tenir compte de la possible présence d'une artère radiculo-méullaire. Le contrôle de part et d'autre de la lésion se fait en dehors de la gaine périostée ; très souvent, cette gaine est spontanément ouverte en regard de la lésion où l'hémostase des plexus veineux peut présenter quelques difficultés.

En cas de tumeur, l'exérèse se fait de part et d'autre de la VA soit en la soulevant et en travaillant en arrière d'elle, soit en la mobilisant tantôt en dedans tantôt en dehors. Il est souvent nécessaire également de contrôler une ou plusieurs racines cervicales, en règle à la pointe de la transverse qu'elles croisent obliquement, parallèlement aux fibres du scalène antérieur. L'exérèse tumorale peut ensuite suivre la ou les racines sous la VA dans le foramen inter-vertébral jusqu'au plan dural. Pour atteindre le prolongement interne d'une tumeur en sablier, il est souvent utile d'élargir le foramen en fraisant le coin des plateaux vertébraux adjacents. Si le prolongement est extradural, il est pratiquement toujours possible de faire l'exérèse complète par la voie latérale antérieure ; s'il est intradural, malgré le fraisage d'une partie importante des corps vertébraux, il peut être difficile d'atteindre cette extension tumorale. Une voie postérieure complémentaire par laminectomie est alors nécessaire. Elle est réalisée dans la même procédure anesthésique ou décalée dans le temps mais toujours après la voie latérale antérieure de façon à bénéficier de la dévascularisation obtenue par cette voie.

En cas de tumeur osseuse, la résection peut justifier une greffe ou une arthrodèse, ce qui ne pose pas de problème particulier par la voie latérale antérieure. Enfin, le contrôle de l'artère autorise des gestes élargis sur les tumeurs malignes (vertébroectomie).

D. Malformation artério-veineuse Les fistules simples et uniques étant le plus souvent traitées avec succès par voie endo-vasculaire, sont une indication rare d'abord direct. Là encore, il faut contrôler et clamper l'artère en amont et en aval en extra-périostée, ouvrir la gaine et remonter la dissection dans la gaine périostée jusqu'à la fistule qui est fermée par un point en X. Toute difficulté doit faire envisager une greffe veineuse distale avec exclusion de la VA sous-jacente, ce qui est le geste choisi d'emblée pour les fistules complexes et multiples.

E. Extensions techniques 1. *Voie oblique trans-corporéale* Elle réalise une exérèse du coin postéro-latéral de plusieurs vertèbres cervicales donnant accès à la face antérieure du fourreau dural. La stabilité du rachis est préservée, même en cas d'abord étendu (C2-C7). Elle peut être utilisée pour l'exérèse d'une tumeur en sablier ou pour traiter une compression disco-ostéophytique antérieure.

2. *Voies postéro-latérale ou latérale (trans-condyliennes) du foramen magnum* La voie postérieure peut être élargie latéralement vers le condyle et le tubercule jugulaire en contrôlant et mobilisant la VA au dessus de l'arc postérieur de l'atlas voire en transposant le segment C2-C0 de l'artère après ouverture du foramen transversaire de C1.

La voie latérale est le prolongement de la voie latérale antérieure cervicale avec contrôle de la VA de C2 au trou occipital puis transposition de l'artère. L'ouverture osseuse occipitale et cervicale est latérale, avec fraisage des articulations C0-C1 et C1-C2.

Ces voies permettent l'exposition des tumeurs antérieures du trou occipital en réduisant les manipulations de l'axe bulbo-médullaire.

IV CONCLUSION

Savoir contrôler la VA en n'importe quel segment de son trajet ouvre des possibilités de traitement pour une grande variété de lésions intrinsèques ou extrinsèques, augmente l'efficacité de certains geste classiques et apporte une sécurité de travail en plaçant sous contrôle une structure à risque. Ignorer, craindre et rester à distance de la VA, c'est au contraire s'abstenir, se limiter ou prendre un risque inacceptable. Le corollaire est que toute lésion en rapport avec la VA doit être analysée complètement par un bilan d'imagerie correct, appréciant les relations entre VA et lésion, l'importance de l'artère (dominance), son trajet, ses branches (radiculo-médullaire antérieure, PICA), ses anomalies éventuelles.

FIG. 1

Principe de la voie d'abord de la VA :

[-] En médaillon, position opératoire et incision cutanée (en pointillé)

[-] A gauche, premier temps passant entre le SCM et la VIJ sous contrôle du nerf spinal

[-] A droite, exposition du canal transversaire après résection des muscles pré-vertébraux.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - Cormier JM, Laurian C : Surgical management of vertebro-basilar insufficiency. **J Cardiovas Surg** **17** : 205-223, 1976
- 2 - George B, Laurian C, Keravel Y et al : Extradural and hour-glass cervical neurinomas : the vertebral artery problem. **Neurosurgery** **16** : 591-594, 1985
- 3 - George B, Laurian C : **The vertebral artery. Pathology and Surgery**. Springer Verlag Wien 1987, pp 258
- 4 - George B, Laurian C : Impairment of vertebral artery flow caused by extrinsic lesions. **Neurosurgery** **24** : 206-214, 1989
- 5 - George B, Lot G, Velut S : Pathologie tumorale du trou occipital. **Neurochirurgie** **1** : 1-90, 1993
- 6 - George B, Lot G, Mourier KL et al : Uncordiscarthrose cervicale. Résection par abord oblique transcorporel. **Neurochirurgie** **39** : 171-177, 1993
- 7 - Kieffer E : Chirurgie de l'artère vertébrale. **Encycl Med Chir Techniques chirurgicales**. Chirurgie vasculaire 43130 49 12, pp 34