



G. MELIKSETYAN, H. HOSSEINI

Service de Neurologie, Unité des Soins Intensifs Neurovasculaires, CHU Henri Mondor, CRETEIL.

**Les manipulations cervicales sont une thérapeutique très communément employée dans les cervicalgies et les céphalées d'origine cervicale. Elles peuvent entraîner des accidents neurologiques graves, souvent imprévisibles, suite aux dissections des artères cervicales.**

**Pour diminuer ce risque, nous proposons de respecter les recommandations consensuelles.**

**Nous précisons également les signes fréquents des dissections cervicales afin de permettre le diagnostic rapide, les explorations nécessaires et les modalités de la prise en charge.**

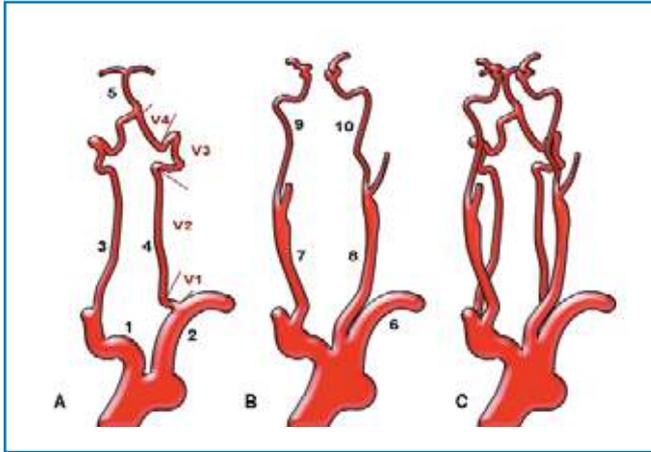
## Manipulations cervicales et risque de dissection vertébrale

Les dissections des artères cervicocéphaliques représentent environ 20 % des accidents ischémiques cérébraux de l'adulte jeune. Leur présentation clinique est caractérisée par la succession de signes locaux (dont les douleurs céphaliques, cervicales et le syndrome de Claude Bernard-Horner sont les plus fréquents) (*fig. 1*) et de signes d'ischémie cérébrale ou rétinienne qui peuvent être sévères s'il s'agit d'un accident ischémique constitué.

Ces accidents ischémiques surviennent presque toujours dans la semaine qui suit l'apparition des signes locaux, mais ils peuvent survenir jusqu'à 1 mois après. Ainsi, lorsqu'on suspecte une dissection d'une artère carotidienne ou vertébrale, il est justifié de réaliser en urgence les examens complémentaires nécessaires au diagnostic afin de débiter le traitement le plus rapidement possible et de tenter ainsi d'éviter la survenue d'un accident ischémique constitué.



*Fig. 1: Syndrome de Claude Bernard-Horner gauche.*



**Fig. 2 :** Vascularisation de l'encéphale. Vue antérieure de la circulation cervicale postérieure. 1: Tronc artériel brachio-céphalique. 2: Artère sous-clavière gauche. 3: Artère vertébrale droite. 4: Artère vertébrale gauche. 5: Tronc basilaire. Vue antérieure de la circulation cervicale antérieure. 6: Artère sous-clavière gauche. 7: Artère carotide primitive droite. 8: Artère carotide primitive gauche. 9: Artère carotide interne droite. 10: Artère carotide interne gauche. Superposition des deux vues précédentes.

## ■ ANATOMIE

L'encéphale est irrigué par deux systèmes artériels (**fig. 2**) : le système carotidien en avant, le système vertébrobasilaire en arrière.

**>>> Système carotidien :** l'artère carotide interne naît à la bifurcation de la carotide primitive, dans la région latérale du cou, un peu en dessous de l'angle de la mâchoire. Elle gagne la base du crâne en demeurant relativement superficielle sous le bord antérieur du sterno-cléido-mastoïdien. Elle pénètre dans l'espace sous-arachnoïdien où elle donne l'artère ophtalmique, et se termine en quatre branches divergentes : cérébrale antérieure, sylvienne ou cérébrale moyenne, choroïdienne antérieure, communicante postérieure. Le territoire carotidien comprend les deux tiers antérieurs des hémisphères cérébraux, le corps calleux, les noyaux gris, l'hypothalamus antérieur.

**>>> Système vertébrobasilaire :** chaque artère vertébrale naît à la base du cou de l'artère sous-clavière. Après un court trajet dans la région sous- et rétropleurale (V1), elle s'enfonce dans un canal osseux creusé dans les apophyses transverses des vertèbres cervicales (V2). L'artère vertébrale pénètre dans le crâne par le trou occipital (V3) et chemine sur la face antérieure du bulbe jusqu'au sillon bulbo-protubérantiel où elle fusionne avec son homologue pour former le tronc basilaire. Au cours de son trajet intracrânien (V4), elle donne une artère spinale antérieure qui rejoint celle du côté opposé pour former l'axe artériel spinal antérieur médian ; une artère spinale pos-

térieure, qui peut être aussi provenir de l'artère cérébelleuse postérieure inférieure ; des rameaux perforants qui se distribuent au bulbe rachidien ; l'artère cérébelleuse postérieure et inférieure (PICA) qui contourne le bulbe pour se terminer à la face inférieure du cervelet. Le territoire vertébrobasilaire comprend la partie supérieure de la moelle cervicale, la totalité du tronc cérébral, le tiers postérieur et inférieur des hémisphères cérébraux, le thalamus et le cervelet.

## ■ EPIDEMIOLOGIE

Les dissections des artères cervicales ont acquis une place de plus en plus importante en pathologie vasculaire cérébrale. Elles surviennent le plus souvent chez des sujets jeunes (pic vers 40-45 ans), aussi bien chez l'homme que chez la femme.

On estime actuellement que 20 % des accidents ischémiques cérébraux des sujets de moins de 45 ans sont dus à une dissection d'une artère cervicale. L'incidence annuelle des dissections, estimée à environ 3 pour 100 000 habitants, est probablement sous-évaluée en raison de l'existence de formes frustes, voire asymptomatiques, non diagnostiquées. Les dissections des artères cervicales extracrâniennes représentent 90 % des dissections cervicocéphaliques. L'artère carotide interne est atteinte environ 4 fois plus souvent que l'artère vertébrale. Les dissections sont multiples dans 15 à 25 % des cas. Les dissections des artères intracrâniennes sont beaucoup plus rares, de diagnostic plus difficile et de plus mauvais pronostic. Les dissections de la carotide primitive sont rares et habituellement associées à une dissection aortique.

## ■ PHYSIOPATHOLOGIE

Comme les dissections aortiques, rénales ou coronaires, les dissections des artères cervicocéphaliques résultent du clivage de la paroi artérielle par un hématome. Ce clivage est d'étendue variable, et peut ou non communiquer avec la lumière artérielle par une déchirure intimale. Exceptionnellement, l'hématome peut se rompre à distance de la porte d'entrée dans la lumière, créant un faux chenal. L'origine de l'hématome reste discutée et il est impossible de dire si cette brèche intimale est la cause de la dissection ou au contraire une conséquence de l'hématome pariétal se drainant vers la lumière artérielle. Néanmoins, l'inconstance de cette déchirure intimale a suggéré la possibilité d'un saignement spontané dans la paroi de l'artère à partir des vasa-vasorum.

Selon le siège de l'hématome dans la paroi artérielle, on distingue les dissections sous-intimales et sous-adventitielles. Dans les dissections sous-intimales, du fait du relatif petit calibre des artères carotides et vertébrales, la conséquence immédiate de la présence de cet hématome au sein de la paroi est un rétrécissement important du calibre, voire l'occlusion de l'artère, expliquant la grande fréquence des accidents ischémiques cérébraux. Dans les cas d'occlusion de l'artère, le mécanisme d'accident ischémique est hémodynamique (bas débit et défaut d'irrigation cérébrale à cause de l'occlusion), alors que le rétrécissement du calibre artériel favorise la formation des thrombus et des accidents ischémiques emboliques.

Dans les dissections sous-adventitielles, il se crée une sorte d'anévrysme augmentant le diamètre externe de l'artère et pouvant entraîner une compression des structures adjacentes (nerfs crâniens dans leur trajet cervical ou du plexus sympathique cervical). Ces dissections n'entraînent que très rarement une rupture de la paroi artérielle, et cela uniquement lorsque les dissections sont intracrâniennes (essentiellement vertébrales en V4 ou basilaires), pouvant alors entraîner une hémorragie méningée.

## ■ ETIOLOGIE

Schématiquement, les dissections cervicocéphaliques peuvent être traumatiques ou spontanées. L'hypothèse d'une anomalie sous-jacente de la paroi vasculaire prédisposant à la survenue des dissections spontanées est depuis longtemps soulevée. Cette hypothèse a pour origine l'observation de dissection des artères cervicales dans les maladies du tissu conjonctif. Plus récemment, l'association aux dissections des artères cervicales d'anomalies vasculaires telles que la dysplasie fibromusculaire, les redondances artérielles, certaines anomalies valvulaires cardiaques ou aortiques et d'anévrysmes intracrâniens, a renforcé cette hypothèse. Cependant, il n'existe aucune confirmation d'une atteinte vasculaire unique rendant compte de la majorité des dissections. La faible incidence des dissections cervicales spontanées, les très rares observations histopathologiques, l'impossibilité de réaliser une biopsie de l'artère concernée expliquent que la physiopathologie de cette affection reste mystérieuse.

Il est classique de classer les dissections cervicocéphaliques en "traumatiques" et en "spontanées". Les événements traumatiques précèdent de quelques heures ou de quelques jours l'apparition des premiers symptômes. Néanmoins, la dissection survient dans la majorité des cas après un traumatisme

- ▶ Les artères vertébrales sont très sensibles à la torsion.
- ▶ La dissection de l'artère vertébrale est une cause classique d'accident ischémique vertébrobasilaire.
- ▶ Pour diminuer le risque, nous proposons :
  - recherche des accidents, même minimes (nausées, vertiges), lors d'une manipulation précédente, qui contre-indiqueraient une nouvelle manipulation,
  - examen clinique préalable, en particulier neurologique,
  - respect des indications et contre-indications reconnues,
  - exigence d'une compétence affirmée du médecin manipulateur,
  - prudence quant aux manipulations cervicales de première intention et information simple, loyale et intelligible sur les risques des manipulations cervicales avant consentement éclairé.

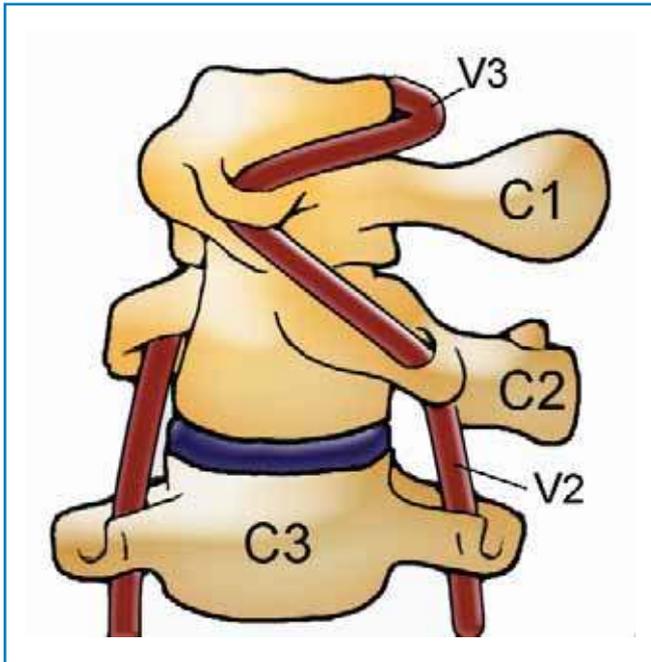
"mineur" ou une activité un peu "énergique" impliquant les mouvements de rotation ou de flexion/extension du cou. Ces mouvements pourraient étirer et comprimer les artères contre les structures osseuses du rachis cervical supérieur (apophyses transverses ou canal transversaire).

## ■ TABLEAU CLINIQUE DES DISSECTIONS VERTEBRALES

Nous allons plus précisément décrire les dissections de l'artère vertébrale survenues après les manipulations cervicales. Dans la présentation clinique de la dissection vertébrale post-traumatique, il existe souvent une séquence évocatrice : manipulation cervicale suivie, immédiatement ou avec un délai pouvant aller jusqu'à plusieurs semaines, des signes locaux (céphalée, cervicalgie) suivis des signes ischémiques.

L'artère vertébrale extracrânienne est, après l'artère carotide extracrânienne, le siège le plus fréquent des dissections cervicocéphaliques. La dissection touche le plus souvent le segment atloaxoïdien (V3) de l'artère vertébrale (*fig. 3*). Plus rarement, la dissection siège sur le segment intratransversaire (V2), l'atteinte du segment prétransversaire est encore plus rare. Les dissections de l'artère vertébrale extracrânienne (V1) sont bilatérales dans un tiers des cas et peuvent être associées à la dissection carotidienne dans 10 % des cas.

Les signes locaux évocateurs de la dissection de l'artère vertébrale extracrânienne sont les céphalées et/ou cervicalgies qui sont présentes dans 80 % des cas et qui peuvent prêter à confusion avec un torticolis, au point que les patients ont pu subir une nouvelle manipulation cervicale responsable d'une



**Fig. 3 :** Vue antérieure des trois premières vertèbres cervicales au cours d'une manœuvre de rotation de la tête vers la droite. Les artères vertébrales passent par les forams transversaires des vertèbres qui induisent une contrainte sur leur paroi.

- Céphalées et/ou cervicalgies (80 %).
- Syndrome de Wallenberg.
- Vertiges.
- Nausées.
- Diplopie.
- Troubles de l'équilibre.

**Tableau I :** Signes cliniques les plus fréquents lors des dissections vertébrales.

aggravation dramatique de la dissection. Les signes ischémiques sont dans le territoire vertébrobasilaire (tronc cérébral, cervelet et lobes occipitaux) : syndrome de Wallenberg, vertiges, nausées, diplopie, troubles de l'équilibre (**tableau I**).

La dissection de la partie intracrânienne de l'artère vertébrale (V4) est beaucoup plus rare. Les signes cliniques sont les mêmes. Mais la dissection débute le plus souvent près de l'origine de l'artère cérébelleuse postéro-inférieure et peut s'étendre jusqu'au tronc basilaire. Les dissections du tronc basilaire peuvent rester isolées, mais elles peuvent s'étendre aux artères cérébelleuses supérieures ou aux artères cérébrales postérieures. Dans la moitié des cas, elles se traduisent par une hémorragie méningée. Un infarctus du bulbe, du cervelet ou du tronc cérébral peut survenir soit d'une façon iso-

lée, soit accompagné d'une hémorragie méningée. Une céphalée sévère accompagne presque toujours les signes ischémiques. Le pronostic est en fonction de l'existence d'une hémorragie méningée et de la sévérité de l'infarctus du tronc cérébral qui peut être très rapidement fatal.

## ■ EXAMENS COMPLÉMENTAIRES

La confirmation du diagnostic de dissection n'est pas toujours facile et repose sur différentes techniques complémentaires l'une de l'autre. De plus, ces examens doivent être réalisés rapidement lorsqu'on suspecte une dissection.

### 1. – Echographie-Doppler cervicale et transcrânienne

C'est une technique de premier choix en raison de sa facilité d'accès et de son caractère non invasif, elle permet souvent de confirmer le diagnostic de dissection extracrânienne en montrant la sténose ou l'occlusion de l'artère avec leurs signes hémodynamiques d'amont et d'aval, l'hématome dans la paroi artérielle et l'élargissement du calibre externe de l'artère. Néanmoins, il existe de nombreux faux négatifs, notamment lorsque la dissection est haut située et donc peu accessible.

### 2. – Angiographie par résonance magnétique (ARM) cérébrale

Il s'agit d'un examen atraumatique, de plus en plus utilisé pour le diagnostic de dissection cervicocéphalique. L'ARM montre non seulement la sténose ou occlusion de l'artère disquée, mais également directement l'hématome de la paroi. Elle permet de préciser la topographie et la hauteur exactes. Elle ne permet habituellement pas de mettre en évidence une dysplasie fibromusculaire associée. En plus, l'IRM montre le retentissement sur le parenchyme de la dissection (AVC du tronc cérébral ou du cervelet) (**fig. 4 et 5**).

### 3. – Angio-TDM

Comme l'ARM, c'est un examen non invasif utile pour le diagnostic des dissections cervicocéphaliques. Il nécessite cependant l'injection de fortes doses d'iode.

### 4. – Artériographie conventionnelle

C'est la méthode de référence pour le diagnostic de dissection (**fig. 6**), mais elle n'est pas exempte de faux négatifs en cas de dissection sous-adventitielle. Les aspects évocateurs de la dis-

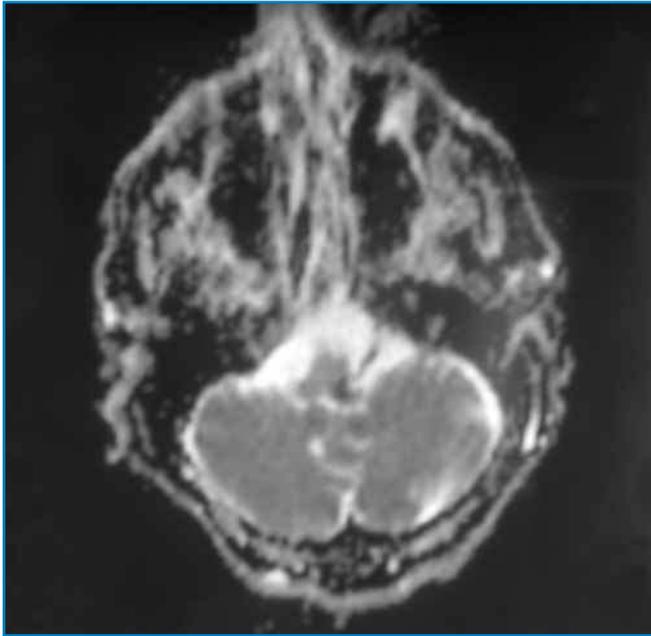


Fig. 4: AVC du tronc (IRM, ADC).

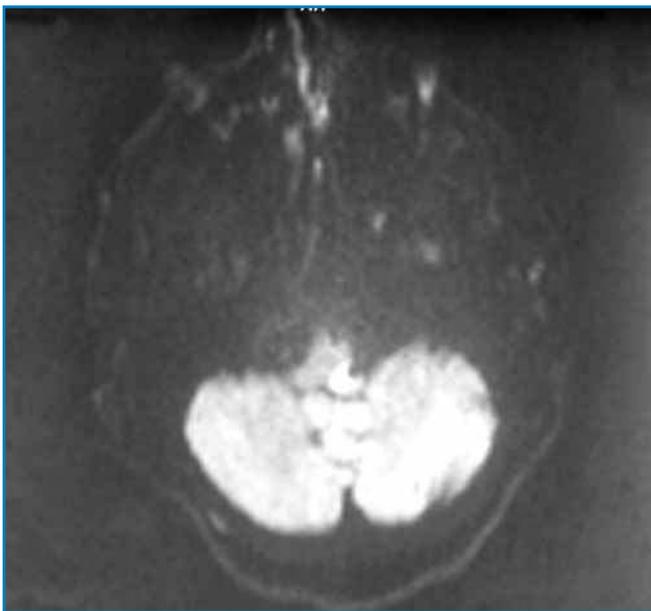


Fig. 5: AVC du tronc (IRM, B1000).

section sont l'occlusion en "flamme de bougie" en aval, la sténose longue et irrégulière et le pseudo-anévrisme. Exceptionnellement, un flap intimal ou un faux chenal peut être visualisé sur l'artère disséquée. Un des intérêts de l'artériographie est de rechercher une dysplasie fibromusculaire sur les autres axes cervicocéphaliques ou sur les artères rénales. Cependant, son caractère invasif fait qu'elle est souvent remplacée par d'autres techniques d'imagerie vasculaire.



Fig. 6: Dissections de V3 de la vertébrale gauche.

## II PRONOSTIC

Le pronostic à court terme des dissections dépend avant tout de la présence et de la sévérité d'un accident ischémique cérébral. Néanmoins, le pronostic d'une dissection extracrânienne est globalement bon, celui de l'artère vertébrale étant meilleur, même lorsque les dissections sont multiples. Les sténoses et les occlusions de l'artère régressent le plus souvent spontanément. La normalisation de la paroi vasculaire se fait dans une période allant de 15 jours à 6 mois. Les sténoses se répermeabilisent complètement dans 90 % des cas, les occlusions dans 50 % des cas.

Lors du contrôle radiologique des dissections, les anévrismes disséquants sont complètement résolus dans 5 à 40 % des cas, on observe une diminution de la taille d'anévrisme dans 15 à 30 % des cas, et enfin ils restent stables dans 50 à 65 % des cas. Les patients ayant fait une dissection cervicale récupèrent sans séquelle dans 70 à 90 % des cas, avec cependant un taux de mortalité qui reste entre 2 et 5 %. Le pronostic à long terme est également bon avec une survie à 10 ans à 85 % et 75 % des patients sont totalement indépendants.

## ■ PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE

Le premier “traitement” est la mise en décubitus strict, puisqu’il existe un risque de bas débit en aval, afin d’éviter un accident ischémique hémodynamique.

Dans des dissections extracrâniennes récentes (moins d’un mois), le risque élevé de survenue d’accident thrombo-embolique justifie habituellement l’instauration du traitement anticoagulant. Les antivitaminés K sont poursuivies environ 3 mois, puis arrêtées après un contrôle par imagerie et remplacées par un antiagrégant plaquettaire pendant quelques mois. Si l’artère présente une sténose persistante, des irrégularités pariétales ou un anévrisme, les anticoagulants seront poursuivis 3 mois de plus jusqu’à une nouvelle imagerie. Dans ces cas, le relais par antiagrégants est suivi pendant au moins 1 an.

Un traitement chirurgical ou endovasculaire (stent, dilatation) est parfois effectué dans les cas où les patients continuent à faire des accidents ischémiques vasculaires malgré le traitement anticoagulant, ou lorsque les signes hémodynamiques persistent en association à une sténose serrée. De multiples gestes ont été proposés, incluant l’endartériectomie, la thrombectomie, la mise en place d’une prothèse, le pontage extracrânien, le sacrifice de l’artère disséquée, et plus récemment l’angioplastie avec mise de stent. Ces techniques nécessitent cependant une évaluation randomisée non effectuée jusqu’à ce jour.

## ■ MANIPULATIONS CERVICALES

Les manipulations cervicales sont une thérapeutique très communément employée dans les cervicalgies communes mécaniques et les céphalées considérées comme étant d’origine cervicale, car elles ont montré une certaine efficacité dans l’obtention d’un effet antalgique à court terme. Bien que beaucoup de travaux restent à réaliser pour évaluer scientifiquement l’efficacité réelle de cette pratique et ses conséquences sur les tissus, elle fait partie actuellement de l’arsenal thérapeutique classique médical proposé selon les pays à 10 à 20 % des patients, tout en restant critiqué par une partie du corps médical en raison de la gravité des accidents qu’elle peut provoquer.

Les indications aux manipulations cervicales sont: cervicalgie commune mécanique, certaines céphalées et algies projetées (membres supérieurs, rachis dorsal...) considérées comme étant d’origine cervicale.

L’artère vertébrale est extrêmement vulnérable à la torsion et la manipulation cervicale est une cause classique et reconnue d’accident ischémique dans le territoire vertébrobasilaire. Malgré les précautions prises pour les patients âgés, hypertendus, diabétiques, tabagiques, sous contraceptifs, ces accidents restent très souvent imprévisibles, et 80 % des complications sont des accidents ischémiques vertébrobasilaires. L’accident, déclenché souvent par une manipulation cervicale en rotation, survient immédiatement dans 70 % des cas, et dans 24 heures à une semaine dans 30 % des cas. Rares sont les cas où les symptômes mettent 1 à 2 mois à apparaître. Il s’agit comme nous avons déjà noté d’infarctus du tronc cérébral, de syndromes de Wallenberg, mais aussi de “locked-in” syndrome et de décès.

L’incidence réelle de ces accidents n’est pas connue. Les chiffres retrouvés dans la littérature sont très variables, témoignant de la difficulté de réaliser une étude avec un nombre suffisant de patients et exempt de biais. Récemment, elle a été estimée à 1,3 [1] et 3,4 [2] accidents pour 100 000 manipulations vertébrales cervicales.

Dans le domaine cervical, le ratio risque/bénéfice reste défavorable pour de nombreux neurologues [3, 4]. En effet, les chiffres des accidents vasculaires post-manipulatifs doivent faire réfléchir ceux qui pratiquent au quotidien ce type de thérapeutique. Les principes de précaution et de prévention doivent obligatoirement s’appliquer à ce type de thérapeutique. Pour cela, il faut diminuer le nombre et en encadrer strictement leur réalisation technique en diminuant la rotation cervicale, en ne manipulant qu’avec grande douceur, et enfin en respectant strictement les recommandations proposées par la Société Française de Médecine Manuelle Orthopédique et Ostéopathique (SOFMMOO) [5].

## ■ RECOMMANDATIONS DE LA SOFMMOO

On peut les résumer ainsi :

1. Interrogatoire prémanipulatif.
2. L’examen clinique, neurologique et vasculaire est indispensable avant toute manipulation cervicale.
3. Le médecin manipulateur doit être diplômé et techniquement très compétent. Un an d’exercice continu des techniques manipulatives après l’acquisition du diplôme universitaire de 3<sup>e</sup> cycle est indispensable.

● **Test de Kleyn et Nieuwen Huis**

Maintien de 30 à 45 sec du rachis cervical en extension + latéro-flexion + rotation opposée. C'est le praticien qui positionne et maintient le rachis.

● **Test de Tillaux par flexion du buste**

Patient assis et bouche ouverte, on lui demande de fixer un point face à lui et de fléchir son buste au maximum sur ses jambes ; cela provoque une extension cervicale à maintenir de 30 secondes à 1 min.

● **Test de Tillaux aux pouces**

Appui des pouces en sous-occipital de façon bilatérale dans le triangle de Tillaux provoquant une compression partielle dans le segment V3, avec maintien de 30 sec à 1 min. Le triangle de Tillaux est formé par le muscle grand droit postérieur, les muscles petit oblique et grand oblique.

**L'apparition du moindre signe neurologique lors des tests prémanipulatifs est une contre-indication formelle aux manipulations cervicales.**

*Tableau II: Tests vasculaires prémanipulatifs.*

4. Au cours d'une première consultation, il n'est pas recommandé de recourir aux manipulations cervicales. Celles-ci ne peuvent intervenir qu'après l'échec des traitements médicamenteux et physiques habituels. Dans ce cas, après l'accord éclairé du patient à qui on explique de manière simple, loyale et intelligible en quoi consistent la manipulation et ses risques, la technique manipulative doit être réalisée avec "douceur et doigté" et le moins de rotation possible. Un suivi médical doit être assuré.

5. Respect obligatoire des indications des manipulations cervicales et des contre-indications médicales et techniques, absolues et relatives.

6. Réalisation des tests vasculaires prémanipulatifs (*tableau II*).

7. Les contre-indications absolues et relatives sont résumées dans le *tableau III*. Il existe également des contre-indications techniques comme le non-respect possible des règles d'application fondamentales des manipulations cervicales. Et enfin, les non-indications qui sont: l'âge avant 15 ans, les affections psychiatriques (névrose...), une pathologie organique de voisinage (ORL, neurologique, pulmonaire...), une fibromyalgie. ■

**Contre-indications absolues**

- Toute pathologie des artères vertébrales (dysplasie, athérome...).
- Affections rachidiennes:
  - tumorale,
  - infectieuse,
  - malformative (Arnold-Chiari, canal cervical étroit),
  - inflammatoire,
  - traumatisme de moins de 6 semaines.
- Névralgie cervico-brachiale par hernie discale ou ostéophytose.
- Ostéoporose.

**Contre-indications relatives**

- Traitement anticoagulant
- Facteurs de risques cardiovasculaires cervico-crâniens:
  - 1) HTA, 2) tabac, 3) diabète, 4) dyslipidémie, 5) estroprogestatifs).
- Age avancé.
- Cervicarthrose.
- Contre-indications techniques:
  - non respect des règles fondamentales des manipulations cervicales,
  - absence de réalisation des tests vasculaires de posture.

**Non indications**

- Age inférieur à 15 ans.
- Affections psychiatriques.
- Affection organique de voisinage (ORL, neurologique, pulmonaire).
- Fibromyalgie.

*Tableau III: Contre-indications aux manipulations cervicales.*

**Bibliographie**

1. ROTHWELL DM, BONDY SJ, WILLIAMS JL. Chiropractic manipulation and stroke: a population-based case – control study. *Stroke*, 2001 ; 32 : 2441.
2. DUPEYRON A, VAUTRAVERS PH, LECOCQ J, ISNER-HOROBETI ME. Evaluation de la fréquence des accidents liés aux manipulations vertébrales à partir d'une enquête rétrospective réalisée dans quatre départements français. *Ann Readapt Med Phys*, 2003 ; 46 : 33-40.
3. DI FABIO RP. Manipulation of the cervical spine: risks and benefits. *Physical Ther*, 1999 ; 79 : 50-65.
4. SMITH WS, JOHNSTON SC, SKALABRIN EJ, WEAVER M, AZARI P, ALBERS GW, GRESS DR. Spinal manipulative therapy is an independent risk for vertebral artery dissection. *Neurology*, 2003 ; 60 : 1424-8.
5. MAIGNE JY, VAUTRAVERS PH. Société française de médecine orthopédique et thérapeutiques manuelles. Table ronde des X<sup>e</sup> Actualités médicales du rachis, Paris. *Rev Med Orthop*, 1998 ; 52 : 16-7.