

Névralgies Cervico-Brachiales : prise en charge Chiropratique



Écrit par Dr Karl Vincent DC, enseignant IFEC



INTRODUCTION

La prise en charge d'un patient atteint de névralgie cervico-brachiale (NCB) est fréquente en chiropratique. Les causes de NCB sont variées, mais dans la majorité des cas, lorsqu'elles sont dites communes, elles semblent relever du domaine de compétence des chiropraticiens.

Les 2 causes principales correspondent soit à un conflit radiculaire dont l'origine est arthrosique dite de hernie dure (en général le sujet de plus de 40 ans), soit (plus rarement) à une hernie discale (dite de hernie molle) touchant plus particulièrement les sujets jeunes dans un contexte souvent traumatique. Il semble que ces atteintes répondent bien au traitement manuel. Mais quelques questions restent en suspend : tout d'abord existe-t-il des preuves sur l'efficacité des techniques manipulatives dans la littérature malgré cette prise en charge usuelle ? Ces techniques présentent-elles des risques, notamment en présence d'une hernie discale en phase aiguë ? Existe-t-il des règles d'application concernant ces manœuvres et des recommandations de bonnes pratiques ? Les techniques manuelles se résument-elles aux seules manipulations ? Le traitement médical est-il important ? Enfin, et il s'agit là d'un point majeur, lorsque les résultats thérapeutiques ne sont pas au rendez-vous (qui plus est en cas d'aggravation de la symptomatologie), alors que la prise en charge chiropratique est en cours, l'erreur médicale peut être mise en cause. Nous allons donc essayer d'apporter quelques réponses et de faire le point sur l'état actuel de la responsabilité chiropratique dans le cadre des radiculalgies cervicales et de mettre en avant les différentes étapes de diagnostic et de traitement nécessaires à l'élaboration d'une prise en charge adéquate.

II MECANISMES PHYSIOPATHOLOGIQUES ET ASPECTS CLINIQUES

Les atteintes radiculaires communes ont une prévalence de 3.3 cas pour 1000 et un pic à l'âge de 40 ans (1). Elles peuvent être schématiquement divisées en 2 groupes : discale et dégénérative :

A Les formes discales sont associées à une rupture des fibres annulaires et un prolapsus du nucléus dans un contexte traumatique. Il est important de savoir que les forces nécessaires à cette rupture sont équivalentes à celles pouvant entraîner fractures et dislocation. Elles sont l'apanage du sujet jeune.

Le hernie se trouve le plus souvent en position intra-foraminale se traduisant par une radiculalgie classique. Quelque fois, il s'agit d'une lésion ventro-foraminale fréquemment associée à une atteinte motrice (faiblesse musculaire, atrophie). Plus rarement, la hernie est centrale présentant les risques de myélopathie. Une régression spontanée de la hernie s'opère avec le temps et s'accompagne d'une diminution progressive des signes radiculaires (2, 3).

Mais il existe un sous-groupe où le processus herniaire est la conséquence d'un traumatisme mineur ou de micro-traumatismes répétés, s'effectuant sur une fragilisation de l'annulus avec une progression lente du nucléus. Cliniquement ce processus se traduit par des cervicalgies lentement progressives (4, 5).

Quelques fois ces patients se présentent avec un tableau d'entorse discale, voir même une simple raideur. **Cette affection suit un cheminement naturel vers une détérioration lente et ce indépendamment du traitement entrepris et pose un réel problème d'évaluation.** Les examens orthopédiques et neurologiques sont en général négatifs à ce stade d'évolution de la pathologie. Puis il s'installe dans un second temps, une augmentation de l'intensité douloureuse, des fourmillements et une faiblesse musculaire(6). Selon les travaux de Turek (5), **l'un des premiers signes évocateurs d'une hernie cervicale est la limitation de l'extension du cou** dans le cadre d'un contexte de cervicalgie aiguë.

B Les formes dégénératives apparaissent le plus souvent dans les cas de patients présentant des cervicalgies associées à des signes dégénératifs au long cours. La symptomatologie est en générale exacerbée ou initiée par une activité physique importante. Le rétrécissement du trou de conjugaison dû à l'arthrose (protrusion discale, uncarthrose et arthrose inter apophysaire postérieure) est à l'origine de la compression radiculaire et **signe le processus dégénératif en question.**

Le diagnostic clinique de ces atteintes est en général aisé puisqu'il existe une radiculalgie caractéristique de l'étage

atteint, associée ou non à un déficit de la racine comprimée. Un élément majeur à évaluer est **l'importance du processus inflammatoire**. 4 points semblent le caractériser :

- une **intensité douloureuse** importante (décrit quelque fois comme quasi insoutenable) et **insomnante**,
- le **déverrouillage** matinal est constant avec un **enraidissement** important pendant cette phase aiguë accompagnée quelquefois par une attitude antalgique marquée,
- sur le plan orthopédique, les **tests de compression** cervicale sont caractéristiques : s'ils sont positifs en position neutre, la probabilité d'une compression sévère existe ; au contraire, si les symptômes sont reproduits en fin d'extension combinée à la rotation, le résultat est inversement proportionnel.
- Enfin, la **présence de signes neurologiques** témoignent aussi du degré de cette compression. Notons ici, l'importance d'analyser la sensibilité de la pulpe des doigts fréquemment associée en début de processus. Notons encore, concernant le déficit moteur qu'il touche dans 36% des cas le triceps, 28% des cas le biceps et très rarement les muscles intrinsèques de la main (7,8) !

Les autres caractéristiques cliniques à mentionner concernent la position d'abduction rotation externe de bras (bras au dessus de la tête) adopté instinctivement par le patient dans le but de décompresser la racine. Les projections douloureuses en dehors de la radiculalgie sont celles que l'on rencontre dans toutes les souffrances cervicales basses, à savoir une douleur inter-scapulaire para T3 ainsi que sur la face antérieure du thorax, voir du creux axillaire.

Sur le plan, neurologique il est important de rechercher des signes centraux en rapport avec une myélopathie éventuelle bien que les radiculopathies évoluent peu en ce sens (9, 10).

III EFFICACITE ET RISQUE DU TRAITEMENT CONSERVATEUR

A EFFICACITE

Il apparaît clairement que cette pathologie fait l'objet d'une prise en charge courante en thérapie manuelle, toutes écoles confondues (11, 12, 13). En 1993, Croft (14) concluait à l'issue de sa recherche que 93% des chiropraticiens, ayant répondu à son mailing, utilisaient les manipulations vertébrales. Un des arguments majeurs mis en avant, y compris par les médecins est l'importance du traitement conservateur avant toute tentative plus invasive (15, 16, 17).

Un autre paramètre prépondérant plaide en faveur d'une prise en charge ; ce dernier est mise en avant par l'étude de **Daffner et coll (18) qui montre que les incapacités (physiques et mentales) entraînées par les NCB étaient bien plus importantes que les cervicalgies ou des radiculalgies seules**. De plus, si la symptomatologie persiste l'impact sur la santé du patient devient prépondérant avec un risque de passage à la chronicité non négligeable. Les auteurs insistent sur l'importance d'une prise en charge rapide dans le but d'éviter des conséquences psychosociales plus graves, particulièrement chez les sujets jeunes.

L'autre point caractéristique est qu'il n'existe pas de grandes études randomisées concernant les NCB. Il s'agit le plus souvent de rapports de cas décrivant le mode d'action supposé du traitement de l'affection. Triano par exemple (19) décrit l'amélioration du réflexe « F » médian après manipulation. Il existe d'autre part, un certain nombre d'articles décrivant la prise en charge chiropratique de ces atteintes névralgiques. En outre, il n'existe pas de distinction claire entre les atteintes aiguës, subaiguës, et chroniques ; seuls Polkinghorn et Brouillet (12, 13) ont explicitement évoqué les cas aigus. **Dans l'état actuel des connaissances, l'utilisation des manipulations semble s'effectuer quelque soit la phase de l'atteinte.**

Mais les manipulations cervicales ne représentent pas le seul outil. Les techniques décompressives à type de traction continue ou intermittentes font l'objet d'études (20, 21). La **flexion distraction** (photo 1 et 2), en l'occurrence, est la deuxième technique la plus utilisée par les chiropraticiens américains après les ajustements. Cette technique est une forme de traction particulière, à la fois segmentaire (c'est à dire très localisée à l'inverse des tractions classiques) à laquelle se surajoute une mobilisation concomitante entraînant un phénomène de pompe et de dépressurisation discale. Jusqu'à présent, l'efficacité de ce mode de traitement sur les radiculalgies était notée aussi au travers de rapport de cas (22), comme pour les manipulations ; néanmoins certains travaux substantiels viennent confirmer ce sentiment ; Schlisere et coll (23) affirment au travers d'une étude rétrospective de 39 patients que les résultats sont prometteurs.



Photo 1 : la partie supérieure de la table se trouve en légère flexion. Les 2 cupules occipitales maintiennent une traction céphalique douce



Photo 2 : le praticien exerce un contre appui sur la vertèbre sous jacente à l'atteinte. Puis un mouvement de « pompe en flexion » est exercé.

En conclusion, il reste important de souligner ***qu'en dépit d'études et de recherches prometteuses, le niveau de preuves concernant l'efficacité de ces modes de traitement reste encore insuffisant (1).***

Les thérapeutiques adjuvantes concernent l'emploi de la physiothérapie, en particulier de l'électrothérapie antalgique et de galvanisme, de port d'un collier cervical en phase aiguë, de technique de rééducation posturale, proprioceptive et musculaire (20).

B LES RISQUES

Puisqu'il n'existe pas encore d'étude d'envergure spécifique sur les NCB, il n'est pas retrouvé de chiffres précis concernant les complications éventuelles liées à ce type de traitement. Les recherches et les calculs sont effectués à partir de travaux sur les cervicalgies en général (accompagnées ou non d'atteintes radiculaires). Elles ne peuvent donc pas témoigner de manière exacte sur l'incidence réelle. A ce propos notons que cette difficulté est identique à celle issue des travaux sur le low back pain (atteintes lombaires) où les recherches anglo-saxonnes (les plus importantes) ne font pas la différenciation entre lombalgies et lombosciatiques.

Le chiffre concernant l'incidence des complications aux manipulations cervicales quelques soient les pathologies est faible. En 1996, le RAND (24) proposait un taux approximatif de 1,46 par million de manipulations. Les complications graves sont encore plus faibles, et avoisinent 0,639 par million de manipulations bien que ces chiffres soient l'objet de discussions. En outre, la majorité correspondait à une insuffisance vertébro-basilaire.

Récemment, Stevinson (25) a surveillé les complications après manipulations cervicales, pendant un an, auprès de neurochirurgiens anglais ; 35 complications ont été répertoriées dont 3 cas de myelopathie et 3 de radiculopathies. Bien que des résultats positifs soient en général retrouvés sur les cervicalgies avec ou sans irradiation, et confirmés par une revue de la littérature (26), Hubka (27) décrit 2 patients dont l'atteinte douloureuse et le déficit neurologique du niveau atteint s'est aggravé après manipulation. Il est important de noter que, dans ces cas, ***les manipulations furent effectuées en rotation homolatérale à l'atteinte radiculaire.***

Il n'existe donc pas d'incidence précise. Bien qu'elles semblent exceptionnelles (26), des complications sont possibles. Il s'agit le plus souvent d'une aggravation de la symptomatologie accompagnée plus rarement de troubles neurologiques. Le mécanisme de cette complication n'est pas décrit dans la littérature. Il semble peu probable qu'il s'agisse d'une augmentation du volume herniaire puisque les manipulations ont un effet dépressurisant à ce niveau. Une augmentation

de l'œdème inflammatoire et/ou une technique manipulative mal exécutée réduisant le diamètre du trou de conjugaison et le nerf en sont, probablement, la cause.

IV PRISE EN CHARGE CONTRE INDICATIONS ET REGLES DE BONNE PRATIQUE

Cette prise en charge reste malgré tout problématique, particulièrement lorsqu'un patient présentant un tableau d'entorse cervicale se complique au cours du traitement par une NCB, qui plus est, avec déficit radiculaire. L'expérience professionnelle montre d'ailleurs que ces évolutions se font quelquefois indépendamment du traitement entrepris. Dans des cas tels que celui-ci, le rapport médical peut plaider en défaveur du traitement chiropratique car il est difficile de faire la part des choses entre l'évolution spontanée de la maladie et la responsabilité du traitement. Notons là encore, qu'un problème similaire se pose au niveau lombaire lorsque certains lumbagos évoluent en sciatique.

L'indicateur le plus fiable concernant le lien éventuel de causalité reste l'apparition quasi immédiate (au maximum dans les 24 h) des complications (6).

Dans la mesure où la profession chiropratique favorise cette prise en charge, il devient nécessaire de mettre en place des mesures préventives afin de proposer un traitement ciblé.

Il semble que certaines contre-indications existent. Mais elles ne font pas l'unanimité, voici celles qui sont proposées :

- les règles de bonne pratique émises par MERCY (28) stipulent que les manipulations sont absolument contre-indiquées en présence de hernie importante, et de trouble neurologique sévère. Bergman, DC (29), précise que les manipulations sont contre-indiquées en cas de déficit neurologique,

- Scott Haldeman, MD, DC, PhD, suggère (30) : « ... en phase aiguë, les hernies discales cervicales avec déficit neurologique représentent une contre-indication aux manipulations, et aux mobilisations du segment atteint, dans la mesure où il existe un risque de compression médullaire, occasionné par une hernie massive »,

- L'étude de Saal (11) montre que les critères d'exclusion pour un traitement conservateur inclut les atteintes consécutives d'une myélopathie et d'une sténose centrale sévère,

- En France, Robert Maigne, MD (31) mentionne que la meilleure indication se situe en phase subaiguë (car la mise en tension non douloureuse est possible). Le traitement manipulatif ne doit être appliqué dans ce cas que si les mobilisations préalables soulagent le patient,

- Jean-Yves Maigne, MD (3), précise que les manipulations sont contre-indiquées pendant la phase aiguë, mais qu'elles peuvent être utilisées à la phase de résolution au même titre que les autres traitements manuels.

V DISCUSSION

Comment pallier à ces difficultés et proposer un traitement le plus sécuritaire possible ?

4 points fondamentaux de la prise en charge doivent être respectés :

A LE DOSSIER MEDICAL

Le premier point est la mise en place d'un dossier médical précis. En l'occurrence, tous les patients atteints de cervicalgie aiguë doivent être contrôlés en vue d'une apparition éventuelle d'une atteinte radiculaire, particulièrement si celle-ci s'accompagne d'une augmentation de la douleur en extension. Si une symptomatologie brachiale commence à se développer, un examen neuro-orthopédique approprié doit être entrepris comme décrit ci-dessus. Cet examen inclut notamment les tests orthopédiques de compression, de distraction (qui permettent de distinguer quelque fois les douleurs radiculaires des douleurs référées), un examen neurologique complet à la recherche d'un déficit radiculaire et de signes éventuels de myélopathie. En outre cet examen doit être répété aussi souvent que nécessaire afin que l'évolution de la pathologie soit suivie. L'imagerie, en particulier l'IRM, est prescrite lorsqu'il existe une atteinte de la racine. Les cas d'atteinte avec déficit neurologique sévère et évolutif doivent être référés chez un orthopédiste (6)

B L'INFORMATION AU PATIENT

Elle est primordiale. Le patient doit être informé concernant l'évolution possible de la pathologie, ainsi que sur le pronostic de traitement (6).

C LES TECHNIQUES MANIPULATIVES

Les manipulations cervicales représentent un outil important de traitement, mais quelques modifications peuvent être mises en application :

- premièrement, Les patient témoignent en général d'une amélioration post-manipulative dans un laps de temps raisonnable. **Au-delà d'un mois, l'absence d'une amélioration significative est un signe d'alerte (6),**
- Deuxièmement, aux vues des travaux de Hubka (27), le niveau herniaire **ne doit pas être manipulé en rotation omolatérale à l'atteinte radiculaire.** Cette constatation clinique est rapprochée de la recherche de Muhle et coll (32) qui ont étudié l'impact biomécanique des mouvements cervicaux et des tests de compression sur les trous de conjugaison en cas de hernie discale ou de spondylolyse. Selon ces travaux, l'impact des tests de provocation (compression) sur la taille de la hernie y compris en mouvements est négligeable. C'est la réduction du diamètre du trou de conjugaison qui semble la cause des douleurs radiculaires ; dans ce cas, ce sont les mouvements cervicaux qui en sont les responsables. Ils montrent que le diamètre du trou augmente en flexion et en rotation opposée à l'atteinte radiculaire et que la douleur diminue dans ce cas (l'extension combinée à la rotation provoquent l'effet inverse)(photos 3 et 4). Enfin, chaque manipulation effectuée sur les dysfonctions au voisinage de l'atteinte discale, doit être appliquée avec une extrême prudence.



Photo 3 : la partie supérieure de la table est prépositionnée en flexion afin d'ouvrir le trou de conjugaison.



Photo 4 : la manipulation s'exerce en rotation contro-latérale à l'atteinte radiculaire. Cette mise en tension est indolore.

D CONSIDERATIONS CLINIQUES SELON LA PHASE ET LE TYPE DE L'ATTEINTE

Même s'il n'existe pas d'unanimité claire concernant les contre-indications et les recommandations de bonnes pratiques, quelques aspects cliniques sont à prendre en considération. Le premier concerne la **phase** de l'atteinte, aiguë en particulier, où le risque manipulatif semble, même si celui est faible, le plus important. Mais qu'entend t'on réellement par phase aiguë? S'agit t'il d'un laps de temps ? Correspond-il aux 3 mois des lombalgies aiguës ? Ou ne devrait-on pas plutôt stipuler **phase inflammatoire** ?

Dans ce cas, le jugement clinique de cette phase inflammatoire devrait être élaboré selon des critères cliniques fiables. Les éléments majeurs sont la présence de douleurs importantes et insomniantes, des tests de compression positifs en position neutre, la présence de signes neurologiques et les restrictions de la mobilité ne permettant pas une mise en tension vertébrale strictement non douloureuse. Le traitement médical est de première importance pendant cette phase inflammatoire. Les médecins ont le plus souvent recours d'emblée aux anti-inflammatoires stéroïdiens qui ne présentent

pas les désavantages gastro-intestinaux des anti-inflammatoires classiques. Ils permettent notamment de décongestionner l'œdème radiculaire rapidement. Il concourt ainsi à diminuer les douleurs qui sont souvent importantes et difficilement supportées par le patient (3, 7).

Le type de la lésion est un autre élément majeur. En effet, peut-on considérer indépendamment des notions inflammatoires, que l'indication manipulative d'une hernie dure (arthrose) soit la même qu'une NCB par hernie discale du sujet jeune après un traumatisme ? Rappelons que les forces nécessaires à cette rupture discale sont équivalentes à celles pouvant entraîner fractures et dislocation. On comprend alors qu'une « cicatrisation discale » soit nécessaire dans un laps de temps de 2 à 3 mois, et que les techniques manipulatives du segment atteint puissent être retenues après, pendant la phase de résolution.

V CONCLUSION

Les NCB font l'objet d'une prise en charge habituelle en thérapies manuelles et sont considérées comme un préalable à tout traitement chirurgical. Bien que l'expérience professionnelle et certains travaux prospectifs, relèvent l'efficacité de ces thérapeutiques, en particulier des manipulations et des tractions, le niveau de preuve scientifique reste insuffisant. D'autre part, il apparaît que la prise en charge physique de ces atteintes représente probablement une garantie contre les incapacités et leur conséquences sociales désastreuses.

Les modalités des traitements manuels doivent s'appuyer sur une approche rigoureuse, c'est à dire un examen neuro-orthopédique précis permettant notamment de juger de l'importance du processus inflammatoire et de signe neurologique. Dans ce cas, un traitement médical est primordial. Les techniques manipulatives et de traction répondent à des règles d'applications techniques respectant à la fois la phase et le type de l'atteinte. Enfin, notons que l'expérience clinique du praticien est de première importance dans la prise en charge de cette pathologie.

Références

1. Wainner RS, Gill H. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2000 Dec;30(12):728-44.
2. Bush K, Chaudhuri R, Hillier S, Penny J. *Spine.* 1997 Jan 15;22(2):183-6; discussion 187.
3. Maigne Jean Yves, Masson, *Soulager le mal de dos*, 2001.
4. DePalma A, Rothman R. *The Intervertebral Disc.* Philadelphia, W.B. Saunders, 1970.
5. Turek S. *Orthopedics Principles and Their Application.* Philadelphia, Lippincott, 1984.
6. Michael Haneline, DC, *FICR Chiropractic Manipulation in the Presence of Acute Cervical Intervertebral Disc Herniation, Dynamic chiropractic*, [Cliquez ici pour consulter ce lien](#) ,
7. Kechnie B, D.C., D.A.C.A.N. *Conservative Management of Cervical Radiculopathy, Dynamic chiropractic*, [Cliquez ici pour consulter ce lien](#) ,
8. Murphy D, DC, DACAN, *Is It Safe to Adjust the Cervical Spine in the Presence of a Herniated Disc? Dynamic chiropractic*, [Cliquez ici pour consulter ce lien](#) ,
9. Rao R, MD, *Neck pain, cervical radiculopathy, and cervical myelopathy : pathophysiology, natural history, and clinical evaluation. Instr course lect.* 2003 ;52 :479-88.
10. Hammer W, M.S., D.C., D.A.B.C.O. *Cervical Radiculopathy – Myelopathy, Dynamic chiropractic*, [Cliquez ici pour consulter ce lien](#) ,
11. Saal JS, Saal JA, Yurth EF, *Nonoperative management of cervical intervertebral disc with radiculopathy, Spine*, 1996 Aug 15;21(16):1877-83.
12. Polkinghorn B. *Treatment of cervical disc protrusions via instrumental chiropractic adjustment. J Manipulative Physiol Ther* 1997; 20:114-121.
13. Brouillette DL, Gurske DT. *Treatment of cervical radiculopathy caused by a herniated cervical disc. J Manipulative Physiol Ther* 1994; 17(2):119-23.
14. Croft A. *Appropriateness of cervical spine manipulation in disc herniation: a survey of practitioners. Chiropractic Technique* 1996; Nov. 8(4): 178-81.
15. Ahn NU, Ahn UM, Andersson GB, An HS, *Operative treatment of the patient with neck pain, Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2003 Aug;14(3):675-92.
16. Heckman JG and coll, *Herniated cervical intervertebral discs with radiculopathy : an outcome study of conservatively or surgically treated patients, J spinal Disord.* 1999 oct;12(5):396-401.
17. Boyce RH, Wang JC, *Evaluation of neck pain, radiculopathy, and myelopathy : imaging, conservative treatment, and surgical indications, Instr course lect* 2003;52:489-95.
18. Daffner SD, Hilibrand AS, Hanscom BS, Brislin BT, Vaccaro AR, Albert TJ. *Impact of neck and arm pain on overall health status. Spine.* 2003 Sep 1; 28(17): 2030-5. [Cliquez ici pour consulter ce lien](#)
19. Triano JJ, Humphreys CR, *Patient monitoring in the conservative management of cervical radiculopathy, JMPT.* 1987

Jun;10(3):94-100.

20. Hattori M, Shirai Y, Aoki T. Research on the effectiveness of intermittent cervical traction therapy, using short-latency somatosensory evoked potentials. *J Orthop Sci.* 2002; 7(2): 208-16. [Cliquez ici pour consulter ce lien](#)
21. Constantoyannis C, Konstantinou D, Kourtopoulos H, Papadakis N. Intermittent cervical traction for cervical radiculopathy caused by large-volume herniated disks. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002 Mar-Apr; 25(3): 188-92. [Cliquez ici pour consulter ce lien](#)
22. Kruse RA, Imbarlina F, De Bono VF. Treatment of cervical radiculopathy with flexion distraction, *JMPT*, 2001 Mar-Apr;24(3):206-9.
23. Schliesser JS, Kruse R, Fallon LF. Cervical radiculopathy treated with chiropractic flexion distraction manipulation: A retrospective study in a private practice setting. *J Manipulative Physiol Ther.* 2003 Nov-Dec; 26(9): E19. [Cliquez ici pour consulter ce lien](#)
24. Coulter I, Hurwitz, E Adams A, Meeker W, Hansen D, Mootz R, Aker P, Genovese B, Shekelle P. *The Appropriateness of Manipulation and Mobilization of the Cervical Spine.* Santa Monica, Calif.: RAND, MR-781-CCR, 1996.
25. Stevinson C, Honan W, Cooke B, Ernst E. Neurological complications of cervical spine manipulation. *J R Soc Med.* 2001 Mar; 94(3): 107-10. [Cliquez ici pour consulter ce lien](#)
26. BenEliyahu D. Chiropractic management and manipulative therapy for MRI documented cervical disk herniation. *J Manipulative Physiol Ther,* 1994; 17(3):177-85. [Cliquez ici pour consulter ce lien](#)
27. Hubka M, Phelan S, Delaney P, Robertson V. Rotary manipulation for cervical radiculopathy: observations on the importance of the direction of the thrust. *J Manipulative Physiol Ther* 1997;20:622-627 [Cliquez ici pour consulter ce lien](#)
28. Haldeman S, et al. *Guidelines for Chiropractic Quality Assurance and Practice Parameters.* Aspen Publication, 1993.
29. Bergman T, Peterson D, Lawrence D. *Chiropractic Technique Principles and Procedures.* Churchill Livingstone, New York, 1993.
30. Haldeman S. *Principles and Practice of Chiropractic.* Appleton and Lange, San Mateo, 1992.
31. Maigne R, *Diagnostic et traitement des douleurs communes d'origine rachidienne,* Masson, 1989.
32. Muhle C, Bischoff L, Weinert D, Lindner V, Falliner A, Maier C, Ahn JM, Heller M, Resnick D. Exacerbated pain in cervical radiculopathy at axial rotation, flexion, extension, and coupled motions of the cervical spine: evaluation by kinematic magnetic resonance imaging. *Invest Radiol.* 1998 May; 33(5): 279-88. [Cliquez ici pour consulter ce lien](#)
33. Huff L, Brady D. *Instant Access to Chiropractic Guidelines and Protocols.* Mosby, St. Louis, 1999.