

# Quantification de la palpation dynamique : une étude de fidélité pour la rotation cervicale

Dr. Justin Marcotte, DC, MSc\*

**BACKGROUND :** *La palpation est couramment utilisée en chiropratique pour évaluer la dynamique vertébrale. À l'instar des méthodes subjectives d'évaluation clinique, la palpation dynamique s'est avérée peu fiable en l'absence de standardisation de la méthode employée. La palpation dynamique standardisée a démontré une fidélité notablement supérieure.*

**OBJECTIF :** *L'objectif de cette étude est de vérifier la fidélité pour un même examinateur, ainsi que la fidélité entre examinateurs d'une échelle évaluative pour quantifier la palpation dynamique standardisée en rotation cervicale.*

**ÉTUDE :** *Un chiropraticien expérimenté a effectué, les yeux bandés, des palpations standardisées en rotation cervicale sur 12 étudiants chiropratiques. Deux chiropraticiens d'expérience ont effectué des palpations standardisées sur 12 patients réguliers présentant une histoire de trouble de la région examinée.*

**RÉSULTATS :** *L'analyse des résultats démontre qu'une échelle évaluative de la palpation dynamique obtient une fidélité qui se compare avantageusement à la fidélité obtenue pour d'autres échelles de quantification utilisées en clinique, notamment pour le réflexe ostéo-tendineux, la force et le tonus musculaire.*

**CONCLUSION :** *Considérant l'usage courant d'autres échelles évaluatives de fidélité comparable et considérant le besoin d'évaluation fonctionnelle quantitative, l'échelle de quantification de la palpation dynamique en rotation cervicale peut être un outil clinique utile.*

(JACC 2005; 49(3):210-215)

**MOTS CLÉS:** palpation dynamique, standardisation, fidélité, quantification, région cervicale.

**BACKGROUND:** *Motion palpation has been used as a diagnostic tool for vertebral subluxation, even though its reliability is questionable. Standardisation of palpation has proven substantially more reliable. A scale of assessment of a standardized palpation has not yet been tested for reliability.*

**OBJECTIVE:** *The measure of intraexaminer and interexaminer reliability of a scale of assessment for the standardized palpation of cervical rotation.*

**DESIGN:** *Intraexaminer study: Twelve chiropractic students were assessed by a blindfolded experienced clinician. Interexaminer study: Twelve regular patients with a history of neck problem were assessed by two chiropractors in a clinical setting.*

**RESULTS:** *Data analysis shows fair to strong reliability ( $k = 0.34$  and  $0.65$ ) for the scale of assessment that was used. The results are comparable to other assessment scales used currently in practice.*

**CONCLUSION:** *The utilisation of a scale of assessment for standardised motion palpation may prove a useful clinical tool, as other common testing measures (tendon reflex, muscle tone, muscle strength) which use similar scale of assessment.*

(JCCA 2005; 49(3):210-215)

**KEY WORDS:** reliability, motion palpation, scale of assessment, standardization, cervical spine.

\* Professeur, Département de chiropratique, Université du Québec à Trois-Rivières

Acheminer toute demande à: All requests should be sent to:

Dr Justin Marcotte DC, MSc, Département de chiropratique, UQTR, C.P. 500, Trois-Rivières, Québec G9A 5H7.

Tel.: 819-376-5186 post 3998, Office: 450-662-0100, Fax: 450-662-8242.

E-mail: justin\_marcotte@uqtr.ca

### Introduction

Différents tests sont effectués afin d'évaluer le fonctionnement, la mobilité et l'intégrité de la colonne vertébrale dans le but d'établir le diagnostic et le pronostic du patient, ainsi que de recommander le meilleur traitement des dérangements intervertébraux. Notamment, à la Clinique universitaire de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR), la biomécanique intervertébrale est évaluée au moyen de la palpation dynamique telle qu'elle est enseignée dans son programme de doctorat en chiropratique.

Les résultats des premières études sur la palpation vertébrale semblaient démontrer un bon agrément entre les examinateurs.<sup>1-4</sup> Cependant, les travaux de Haas,<sup>5</sup> montre qu'il est nécessaire d'utiliser une analyse statistique adaptée pour permettre une bonne évaluation des résultats de la palpation. Les études subséquentes, utilisant le coefficient de concordance *kappa* (*k*) de Cohen<sup>6</sup> et l'échelle d'appréciation du *kappa* (Landis et Koch<sup>7</sup>), ont obtenu des résultats variables et souvent conflictuels.<sup>8-16</sup> Ces études concluent que la fidélité de la palpation vertébrale est généralement faible à modérée; *k* ne dépassant rarement que 0,3 sur un maximum de 1,0.

Les difficultés rencontrées dans la plupart des études tiennent à la participation de sujets exempts de trouble de la région examinée, ainsi qu'à la faible reproductibilité du test conférée par un manque de standardisation de la technique utilisée.<sup>17</sup> Certains auteurs ont relevé la capacité accrue des études intra examinateurs d'obtenir des résultats fidèles,<sup>18</sup> et noté qu'une meilleure fidélité entre examinateurs nécessite un niveau élevé de standardisation.<sup>19</sup> Il a été observé que la méthode employée devait tenir compte du jugement clinique et du caractère subjectif de la perception tactile.<sup>17,20</sup> D'autres études accordant une attention particulière à la standardisation de la méthode ont obtenu des valeurs notablement plus élevées (*kappa* surpassant parfois 0,6) ce qui dénote une forte fidélité et une grande utilité clinique.<sup>21-24</sup>

La quantification des signes cliniques de dysfonctionnement est une information utile dans l'évaluation progressive d'une condition. L'évolution des signes cliniques en cours de traitement est une donnée importante pour évaluer la progression du cas et mesurer le taux de normalisation du fonctionnement lors d'examens de contrôle périodiques. Certaines méthodes de quantification des signes cliniques tel que l'usage d'échelles évalua-

tives, ont été adoptées dans la pratique courante. Toutefois, les études de fidélité des échelles évaluatives démontrent que celles-ci sont généralement peu fiables. Par exemple, l'étude de Strender et al.<sup>25</sup> se penche notamment sur la quantification de la résistance musculaire et dénonce une fidélité inacceptable pour usage clinique, selon cette étude, le seuil d'acceptabilité des tests cliniques devrait être un *kappa* plus grand que 0,4. Bertilson et al.<sup>26</sup> sur l'échelle évaluative de la force musculaire obtient une valeur de *kappa* passable (autour de 0,3). La même étude fait état d'une fidélité nulle (*k* = 0,0) pour l'échelle évaluative couramment employée du réflexe ostéotendineux. Une étude de Manschot et al.<sup>27</sup> sur deux échelles évaluatives du réflexe ostéotendineux n'obtient pas de valeur supérieure à 0,35.

Nous proposons pour l'étude actuelle de vérifier la fidélité d'une échelle évaluative des limitations de la mobilité intervertébrale lors du test de palpation dynamique en rotation cervicale.

### Méthodologie

#### Examineurs

Deux chiropraticiens possédant 17 années d'expérience chacun ont effectué les examens de l'épreuve entre examinateurs. L'un d'eux a également effectué les examens pour les fins de l'épreuve test-retest (intra-examinateur).

#### Sujets

Douze étudiants âgés de 20 à 25 ans et inscrits au programme de doctorat en chiropratique de l'UQTR, ont servi de sujets pour l'épreuve test-retest d'un même examinateur. Les étudiants étaient sélectionnés sur une base volontaire jusqu'à concurrence de douze; six d'entre eux présentaient des antécédents de trouble cervical non spécifique. Douze patients réguliers, âgés entre 25 et 60 ans, consultant pour un problème récidivant de trouble cervical non spécifique ont été sélectionnés, également sur une base volontaire, pour l'étude entre examinateurs. Les patients étaient exempts de douleur lors de l'épreuve afin d'éviter le réflexe inhibiteur qui rendrait la palpation dynamique difficile à effectuer.

Le sujet asymptotique au moment de la palpation reflète la situation clinique courante du patient en soin de rétablissement fonctionnel (*corrective care*) ou en soin d'entretien préventif. Nous comprenons que notre échan-

tillonnage ne reflète pas la situation fréquente du patient se présentant initialement à la clinique en condition aiguë.

Le consentement éclairé, tel qu'approuvé par le Comité institutionnel de déontologie de la recherche, a été obtenu de tous les sujets.

#### Procédure d'examen

Préalablement à l'expérimentation, les deux examinateurs ont bénéficié d'un total de douze heures d'entraînement supervisé dans le but de standardiser leur palpation conformément au protocole préconisé dans Marcotte, Normand et Black.<sup>23-24</sup> Certaines séances d'entraînement étaient assistées par un système informatisé d'analyse du mouvement afin de permettre aux examinateurs de maintenir les paramètres cinétique et cinématique de l'examen dans des limites étroites. L'application du protocole de Marcotte, Normand et Black<sup>23,24</sup> a démontré que le mouvement de rotation était maintenu en deçà de 6° d'inclinaison par rapport au plan transverse et que la pression de palpation moyenne était de 20 N/cm<sup>2</sup>.

Le protocole d'examen standardisé consistait en l'évaluation du mouvement intervertébral par série de rotation cervicale gauche de C7 à C0 (occiput) et droite de C7 à C0 pour chacun des sujets. La palpation ascendante de C7 à l'occiput permet, de l'avis de l'expérimentateur, de mieux apprécier l'effet en marches d'escalier de la palpation (*staircase effect*). L'examineur effectuait une première série de rotations exploratoires pour apprécier la normale pour le patient avant d'effectuer l'examen comme tel. L'examineur était assis sur un tabouret à la tête des sujets étendus en décubitus dorsal sur une table chiropratique. Le mouvement de palpation était effectué le plus possible dans le plan de rotation cervicale (le plan transverse). L'annotation des résultats était conforme à l'échelle établie au tableau 1, ci-après.

La procédure à l'aveugle était assurée, lors de l'épreuve pour un même examinateur, par le fait que l'examineur portait un bandeau étanche à la lumière qui lui empêchait d'identifier les sujets durant la palpation. Les douze sujets étaient examinés et réexaminés dans un ordre aléatoire. Certains sujets pouvaient être examinés plus de deux fois afin d'augmenter la difficulté pour l'examineur de reconnaître les sujets palpés. Lors de l'épreuve entre examinateurs, les cliniciens étaient introduits dans la salle d'examen à tour de rôle sans pouvoir se consulter entre eux.

Le temps approximatif de l'examen était de cinq minutes par sujet. Il y avait un délai de quelques minutes entre chaque examen. Il était demandé aux sujets de relaxer en silence durant l'examen et aucun des sujets n'a déclaré être incommodé ou avoir développé de douleur durant ou suite à la palpation.

L'échelle évaluative proposée dans cette étude est graduée de 0 à 4 et basée sur la perception sensorielle lors de l'exécution du test. La description des perceptions sensorielles correspondant aux différentes cotes est présentée au tableau 1 suivant:

Tableau 1  
Attribution des cotes aux limitations de mouvement

Cote ou score attribué	Limitation du mouvement intervertébral
0	Aucune limitation
1	Limitation légère
2	Limitation modérée
3	Limitation sévère
4	Aucune mobilité

#### Analyse des résultats

Les données furent analysées par le coefficient *kappa* pondéré<sup>28</sup>. Une valeur de *kappa* inférieure à zéro donne une concordance nulle et correspond à une absence de fidélité; une valeur entre 0,0 et 0,2 donne une concordance faible qui correspond, de l'avis de l'auteur à une fidélité insuffisante pour usage clinique; les valeurs entre 0,2 et 0,4 sont passables; les valeurs de 0,4 à 0,6 sont modérées; un *kappa* supérieur à 0,6 représente une forte concordance.

#### Résultats

Le tableau 2 donne un exemple de la fiche d'annotation pour un sujet typique de notre expérimentation:

Nous retrouvons plus bas la matrice de compilation des résultats obtenus lors de l'épreuve test-retest. Six cent quatre-vingt huit tests ont été mis en corrélation lors de l'épreuve test-retest pour un même examinateur, soit 16 palpations (huit rotations droites et huit rotations gauches) pour chacun des douze sujets (16 × 12 = 192) et cela répété lors de 31 retests (16 × 31 = 496).

Cent quatre-vingt douze tests ont été effectués par

Tableau 2  
Fiche d'annotation des résultats

Sujet 1 – Examineur 1		
Niveau intervertébral	Rotation droite	Rotation gauche
C7/D1	0	0
C6/C7	1	0
C5/C6	2	0
C4/C5	1	1
C3/C4	0	1
C2/C3	0	0
C1/C2	0	0
C0/C1	0	1

0 = aucune limitation, 1 = limitation légère, 2 = modérée, 3 = sévère, 4 = aucune mobilité

chaque examinateur dans l'épreuve entre examinateurs (16 palpations × 12 patients = 192 tests) pour un total de 384 tests mis en corrélation.

#### Pourcentage d'accord

Le pourcentage d'accord pour nos résultats est calculé, par la sommation pondérée des résultats divisée par  $N(g-1)$  où  $g = 5$  (le nombre de degré sur l'échelle évaluative). Le pourcentage d'accord est de 93.5% dans l'étude pour un même examinateur et de 88.9% pour l'épreuve entre examinateurs.

#### Coefficient de concordance $kw$

Le coefficient de concordance  $kappa$  pondéré ( $kw$ ) est donné par le rapport entre l'accord pondéré observé ( $qo$ ) et l'accord pondéré dû à la chance ( $qc$ ):  $kw = 1 - qo/lqc'$ . Celui-ci est calculé à  $kw = 0.65$  lors de l'étude pour un même examinateur, ce qui correspond à une forte fidélité de l'échelle évaluative. Le coefficient de concordance pour l'épreuve entre examinateurs est calculé à  $kw = 0.34$ , ce qui correspond à une fidélité passable. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus par d'autres échelles évaluatives pour les tests du réflexe ostéotendineux, de la force et du tonus musculaire.

#### Valeur prédictive

La force de la prédiction ( $P$ ) est donnée par  $Z = kw/\sigma kw_0$ , soit ici  $P < .01$  (unilatéral) pour nos deux épreuves. Considérant le nombre de tests effectués, le résultat est statistiquement significatif. Cependant, l'étude est statistiquement peu significative considérant le nombre restreint de patients (12) et d'examineurs (2).

#### Discussion

Notons en premier lieu, que l'objet de la présente étude est la fidélité de la palpation et qu'il s'agit en l'occurrence, d'une étape importante et préliminaire du processus de validation. Cette étude ne peut valider le concept de fixation ou de limitation fonctionnelle qu'elle utilise strictement pour fin descriptive. Au lieu du dysfonctionnement présumé, il pourrait s'agir simplement d'une variation de la normale qui est ici mesurée chez nos sujets. D'autres études pourront se pencher ultérieurement sur la validité du test et des concepts faisant l'objet de notre étude.

L'évaluation fidèle du mouvement intervertébral est une tâche difficile et nécessite autant l'habileté technique conférée par une formation approfondie qu'une longue expérience clinique en la matière. Néanmoins, compte tenu des difficultés à standardiser la méthode, des séances d'entraînement assisté d'un système informatisé d'analyse du mouvement vont encore augmenter le degré de reproductibilité. Ainsi, la constante reproduction des paramètres du test confèrera un plus haut degré de standardisation (Jull et al.<sup>10</sup> et Viikari-Juntura<sup>19</sup>). Dans la présente étude, des efforts et un temps considérables ont été consacrés pour assurer la reproduction la plus exacte des paramètres techniques du test. D'autres éléments de standardisation doivent être considérés. Le concept de mobilité normale versus limitation légère, modérée et sévère du mouvement, se doit d'être bien caractérisé en fonction du sujet, de son âge, sexe et condition physique. Dans les études où peu d'attention est portée à la standardisation, et où les examinateurs interprètent des perceptions similaires de façon différente, les auteurs ont pu vérifier des valeurs de  $kappa$  faibles et une fidélité réduite.<sup>8-16</sup> Notre étude démontre que la standardisation de la méthode peut contribuer à obtenir une fidélité accrue.

Un autre élément favorisant la reproduction du test est la sélection, pour les fins de notre étude, de sujets ayant déjà eu des épisodes de trouble cervical non spécifique. O'Malley<sup>20</sup> a relevé, en citant les études de fidélité où

Tableau 3  
Matrice de compilation pour l'épreuve test-retest

	Test Cote 0	Test Cote 1	Test Cote 2	Test Cote 3	Test Cote 4	Total
Retest Cote 0	418 (310) <sup>o</sup>	37 (118) <sup>1</sup>	0 (25) <sup>2</sup>	0 (1.3) <sup>3</sup>	0 (0.2) <sup>4</sup>	R1 = 455
Retest Cote 1	51 (132) <sup>1</sup>	120 (50) <sup>o</sup>	23 (11) <sup>1</sup>	0 (0.6) <sup>2</sup>	0 (0.0) <sup>3</sup>	R2 = 194
Retest Cote 2	0 (25) <sup>2</sup>	22 (9.6) <sup>1</sup>	14 (2.0) <sup>o</sup>	1 (0.1) <sup>1</sup>	0 (0.0) <sup>2</sup>	R3 = 37
Retest Cote 3	0 (1.4) <sup>3</sup>	0 (0.5) <sup>2</sup>	1 (0.1) <sup>1</sup>	1 (0.0) <sup>o</sup>	0 (0.0) <sup>1</sup>	R4 = 2
Retest Cote 4	0 (0.2) <sup>4</sup>	0 (0.0) <sup>3</sup>	0 (0.0) <sup>2</sup>	0 (0.0) <sup>1</sup>	0 (0.0) <sup>0</sup>	R5 = 0
Total	C1 = 469	C2 = 179	C3 = 38	C4 = 2	C5 = 0	N = 688

( )<sup>x</sup>: fréquence relative et valeur pondérée

les techniques sont insuffisamment standardisées et où l'épreuve est effectuée sur des étudiants pour la plupart asymptomatiques et exempts de trouble de la région testée, que les résultats décevants de ces études rendaient le concept de subluxation ou fixation vertébrale "illusoire". Dishman<sup>17</sup> mentionne également le besoin de standardiser la méthode et d'utiliser des sujets susceptibles de présenter la lésion recherchée. Nous croyons indispensables pour les épreuves de fidélité que les sujets sélectionnés présentent des antécédents de trouble de la région examinée. Cela présente également le bénéfice de mieux refléter la pratique courante.

Notre étude démontre des résultats qui se comparent favorablement aux résultats d'autres études sur des échelles évaluatives couramment employées. Tout en gardant à l'esprit la portée limitée de nos résultats et ceux de Strender et al.<sup>25</sup>, Bertilson et al.<sup>26</sup>, ainsi que Manschot et al.<sup>27</sup>, l'échelle évaluative du test de palpation dynamique pourrait s'avérer un complément utile à l'évaluation du patient. Le clinicien serait avisé de se prévaloir de l'ensemble des outils diagnostiques disponibles, cela dans l'esprit de maintenir une approche globale et multi-dimensionnelle à la procédure d'examen du patient.

### Conclusion

Les résultats de notre étude ont vérifié que la fidélité de

l'échelle évaluative du test de palpation dynamique en rotation cervicale est comparable à la fidélité d'autres échelles évaluatives employées en pratique courante telles que celles de la force musculaire et du réflexe ostéotendineux. Bien que nos résultats de fidélité soient acceptables, ils sont néanmoins modestes et invitent à la prudence quant à leur généralisation. Ces résultats devraient néanmoins stimuler une étude plus approfondie de la question.

La standardisation de la méthode et la sélection de sujets présentant des troubles de la région examinée est susceptible de permettre une meilleure fidélité et reflète mieux l'environnement clinique habituel. Toutefois, notre échantillonnage étant réduit quant au nombre de sujets (12) et d'examineurs (2) nous ne pouvons faire de plus amples généralisations. Là encore, plus d'études sont nécessaires. Des études devront également vérifier la fidélité de la méthode sur une population de sujets en phase aiguë.

À la lumière de ces résultats, et dépendant des résultats d'autres études sur le sujet, nous entrevoyons la possibilité d'inclure l'échelle évaluative de la palpation dynamique en rotation cervicale à l'ensemble des tests couramment effectués lors de l'examen du patient et des examens de contrôle périodiques. Toutefois, notre étude étant d'une portée limitée, il est trop tôt dans le processus

de validation de la palpation et de l'échelle évaluative de la palpation, de recommander son inclusion clinique immédiate. D'autres études seront nécessaires pour corroborer nos résultats et permettre plus de généralisations.

### Remerciements

Nous désirons remercier les personnes qui, grâce à leur collaboration spéciale et leurs commentaires encourageants et utiles, ont été indispensables à la réalisation de cette étude: Peter Kogon, Pierre Black, Martin Normand, Pierre Boucher, Denise Martin et, trop nombreux pour tous les nommés, plusieurs étudiants et internes des promotions 2002, 2003 et 2004 du programme de doctorat en chiropratique de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

Cette étude a bénéficié d'une subvention de la Fondation chiropratique du Québec.

### Références

- 1 Johnston WL. Interexaminer reliability in palpation. *J Am Osteopath Assoc* 1976; 76:286–287.
- 2 Wiles M. Reproducibility of interexaminer correlation of motion palpation findings of the sacroiliac joints. *J Can Chiropr Assoc* 1980; 24:59–69.
- 3 Faye LJ. Motion palpation of the spine. Huntington Beach, CA: From Motion Palpation Institute notes and review of literature, 1981.
- 4 Johnston WL. Inter-examiner reliability studies: spanning a gap in medical research – Louisa Burns Memorial Lecture. *J Am Osteo Assoc* 1982; 81:819–829.
- 5 Haas M. The reliability of reliability. *J Manip Physiol Ther* 1991; 14(3):199–208.
- 6 Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement* 1960; 20:37–46.
- 7 Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33:159–174.
- 8 Mior SA, King RS, McGregor M, Bernard M. Intra- and inter-examiner reliability of motion palpation in the cervical spine. *J Can Chiro Assoc* 1985; 29:195–198.
- 9 Deboer KF, Harmon R Jr, Tuttle CD, Wallace H. Reliability study of detection of somatic dysfunctions in the cervical spine. *J Manip Physiol Ther* 1985; 8(1):9–16.
- 10 Jull G, Bogduk N, Marsland A. The accuracy of manual diagnosis for cervical zygapophysial joint pain syndromes. *Medical J Austr* 1988; 148:233–236.
- 11 Nansel DD, Peneff AL, Jansen RD, Cooperstein R. Interexaminer concordance in detecting joint-play asymmetries in the cervical spines of otherwise asymptomatic subjects. *J Manip Physiol Ther* 1989; 12(6):428–433.
- 12 Menell J McM. The validation of the diagnosis “Joint Dysfunction” in the synovial joints of the cervical spine. *J Manip Physiol Ther* 1990; 13:7–12.
- 13 Mior SA, McGregor M, Schut B. The role of experience in clinical accuracy. *J Manip Physiol Ther* 1990; 13(2):68–71.
- 14 Panzer DM. The reliability of lumbar motion palpation. *J Manip Physiol Ther* 1992; 15:518–524.
- 15 Hubka MJ, Phelan SP. Interexaminer reliability of palpation for cervical spine tenderness. *J Manip Physiol Ther* 1994; 17(9):591–595.
- 16 Smedmark V, Wallin M, Arvidsson. Inter-examiner reliability in assessing passive intervertebral motion of the cervical spine. *Manual Therapy* 2000; 5(2):97–101.
- 17 Dishman RW. Static and dynamic components of the chiropractic subluxation complex: a literature review. *J Manip Physiol Ther* 1988; 11(2):98–107.
- 18 Gonella C, Paris S, Kutner M. Reliability in evaluating passive intervertebral motion. *Physical Therapy* 1982; 62:436–444.
- 19 Viikari-Juntura E. Interexaminer reliability of observations in physical examinations of the neck. *Physical Therapy* 1987; 67:1526–1532.
- 20 O'Malley JN. Commentary: How real is the subluxation? *J Manip Physiol Ther* 1997; 20(7):482–487.
- 21 Lundberg G, Gerdle B. The relationships between spinal sagittal configuration, joint mobility, general low back mobility and segmental mobility in female homecare personnel. *Scan J Rehab Med* 1999; 31:197–206.
- 22 Marcotte J, Normand MC. Standardisation de la palpation dynamique en chiropratique: une étude de fiabilité pour la région cervicale. *J Can Chiropr Assoc* 2001; 45(2):106–112.
- 23 Marcotte J, Normand MC, Black P. The kinematics of motion palpation and its effect on the reliability for cervical spine rotation. *J Manip Physiol Ther* 2002; 25:e7.
- 24 Marcotte J, Normand MC, Black P. The pressure of palpation and its effect on the reliability for cervical rotation. *J Manip Physiol Ther* (accepté pour publication).
- 25 Strender LE, Sjöblom A, Sundell K, Ludwig R, Taube A. Interexaminer reliability in physical examination of patients with low back pain. *Spine* 1997; 22(7):814–820.
- 26 Bertilson BC, Grunnesjö M, Strender LE. Reliability of clinical tests in the assessment of patients with neck/shoulder problems – Impact of history. *Spine* 2003; 28(19):2222–2231.
- 27 Manschot S, Van Passel L, Buskens E, Algra A, Van Gijn J. Mayo and NINDS scales for assessment of tendon reflexes: between observer agreement and implications for communication. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1998; 64:253–255.
- 28 Haas M. Statistical methodology for reliability studies. *J Manip Physiol Ther* 1991; 14(2):119–132.