

7. Est-ce que le coude, le bras et l'avant-bras du testeur dans la même position pour chaque test ?

Remarquez la différence de positionnement du coude, du bras et de l'avant-bras de l'examineur dans les illustrations.

On peut aisément voir les différences de levier que l'examineur exerce à chaque position. Notez dans l'illustration 15 que l'examineur a tendance à pousser vers le bas avec le poids de son bras (et possiblement avec son corps entier) plus qu'à exercer une pression avec ses doigts ainsi que discuté précédemment (et montré dans l'illustration 2). Remarquez également dans l'illustration 15 que l'examineur a tendance à essayer de forcer avec le poids de son corps entier contre le bras de la patiente, la surpassant alors. Ces erreurs de test sont parfois dues à la différence de taille entre l'examineur et le patient. Dans les deux cas, l'examineur a tendance à juger de la quantité de pression qu'il exerce non par les récepteurs de ses doigts, ainsi que discuté précédemment, mais par les propriocepteurs du poignet, du coude, et de l'épaule. Cette méthode mène à l'inconstance et ainsi à des résultats non valides. Les positions du bras, de l'avant-bras et du coude doivent être identiques à chaque fois que le test est réalisé. Kendall, Walther et d'autres ont extensivement décrit les recommandations cliniques pour le positionnement du docteur et du patient lors du TMM pour chaque muscle. Cet enseignement est disponible dans plusieurs collèges de chiropratique et auprès de l'I.C.A.K. (1, 12, 13, 15, 96).



Illustration 15
TMM du deltoïde moyen - avantage mécanique.

8. Est-ce que les épaules du testeur sont relâchées et dans le même plan à chaque fois que le muscle est testé ?

Comparez le niveau des épaules dans les illustrations 2 et 15. L'illustration 4 montre le test du muscle psoas réalisé correctement. L'illustration 16 montre l'examineur se penchant par-dessus le patient et transfère par inadvertance le poids de son corps à la jambe du patient. Ceci est une erreur très communément rencontrée chez les testeurs sous-entraînés.



Illustration 16
TMM du muscle psoas - avantage mécanique.

9. Est-ce que le corps du testeur est dans la même position avec les muscles de soutien de son corps engagés de la même façon lorsqu'il teste les muscle ?

Cette erreur lors du test musculaire, le plus souvent associée au « test du bras », implique que l'examineur applique littéralement la totalité du poids de son corps au patient. Ceci est démontré par la différence entre les illustrations 2 (position normale) et 15 (position penchée), 17 (position normale) et 18 (position penchée). Cette erreur peut être évitée si l'examineur place ses pieds et son nombril au même endroit à chaque fois qu'il teste le patient.



Illustration 17
TMM du muscle tenseur du fascia lata.



Illustration 18
Examineur changeant de position lors du TMM du muscle tenseur du fascia lata.

Conclusion

L'ajout du TMM aux méthodes diagnostiques chiropratiques a généré un intérêt pour ces procédures dans de nombreuses disciplines de l'art de soigner. Le test musculaire comme mesure de l'état fonctionnel du système neuromusculaire a offert des paramètres diagnostiques pour la recherche clinique dans l'évaluation de patients ayant des dysfonctions physiques traitées par des chiropracteurs, orthopédistes, dentistes, kinésithérapeutes, ostéopathes, et autres praticiens médicaux généraux. Le TMM peut améliorer la prise de décision clinique et mener à de meilleurs soins pour les patients à travers la détection du changement ou du non-changement de la performance motrice après le traitement manipulatif.

Cet article a pour objectif d'élever l'importance et la prise de conscience de la précision lors de l'utilisation du TMM comme outil d'examen. Il présente quelques-unes parmi les erreurs communes ayant été adoptées avec l'utilisation du TMM dans les pratiques cliniques et de recherche. (Tableau 1)

Tableau 1

Résumé des recommandations pour le test musculaire manuel

1	Le test utilisé est-il un TMM standardisé d'un muscle ou d'un groupe de muscle, ou est-il un test général tel le « test du bras » ?
2	Sur combien de muscles la procédure est-elle valide ?
3	Les points de départ et la direction de force sont-ils les mêmes à chaque fois que le muscle est testé ?
4	Est-ce que le testeur applique la même force avec le même timing à chaque fois que le muscle est testé, c.a.d. est-ce que le testeur applique la force et la vitesse à un taux constant ?
5	Le point de contact est-il le même à chaque fois que le muscle est testé ?
6	Est-ce que la main de contact du testeur est la même à chaque fois que le muscle est testé ?
7	Est-ce que le coude, bras et avant-bras du testeur sont dans la même position pour chaque test ?
8	Est-ce que les épaules du testeur sont relâchées et dans la même position à chaque fois que le muscle est testé ?
9	Est-ce que le corps du testeur est dans la même position avec les muscles posturaux de son corps engagés de la même façon à chaque fois qu'il teste le muscle ?

La méthode d'origine de test des muscles et de détermination de leur état fonctionnel, premièrement recommandée par Kendall et Kendall, ensuite appliquée aux méthodes chiropratiques par Goodheart, est un outil diagnostique dont le potentiel ne sera pas réalisé jusqu'à ce que cet outil ne soit utilisé avec précision. Alors que Goodheart a développé de nombreuses améliorations de test et de nouvelles hypothèses pour le TMM, qui nécessiteront plus d'essais cliniques afin de tester leur validité, l'utilité du TMM dans le diagnostic de toutes les atteintes physiologiques, pour lesquelles il est couramment utilisé, requiert plus de justifications. Sélectionner et grouper de façon appropriée les patients pour des essais cliniques contrôlés afin d'évaluer cette méthode dépendra de l'application de procédures précises et fiables de TMM.

L'utilisation de recommandations cliniques pour le TMM telles que décrites dans cet article est primordiale pour la recherche de dysfonctionnements neuro-musculo-squelettiques, plus que pour les nombreuses autres utilisations moins documentées du TMM. Le TMM mesurant la performance musculaire offre une information de diminution du fonctionnement unique pour déterminer le diagnostic, le pronostic et le plan de traitement de patients ayant des dysfonctionnements neuro-musculo-squelettiques. Il n'y a pas d'autres méthodes valables dans les outils cliniques pour tester la force et la fonction musculaire qui soit tant fiable, facile à utiliser, peu onéreuse, non-invasive et possédant la même validité que le TMM. De plus, ces tests peuvent être utilisés pour mesurer les effets des interventions visant à améliorer la performance musculaire.

Cet article n'est pas destiné à discréditer quiconque utilisant le TMM cliniquement ou pour des recherches expérimentales cliniques ou de recherche. Au contraire, il est espéré que cet article pourra aider l'amélioration personnelle et l'évaluation de ceux utilisant le TMM comme paramètre de recherche clinique et pour l'éradication du préjudice de l'opérateur lors de ces procédures.

Conflits d'intérêt

WHS est diplômé du Collège International de Kinésiologie Appliquée (I.C.A.K.-USA). SCC est membre du bureau de l'I.C.A.K.-USA. SCC et WHS utilisent tous deux le TMM et les méthodes d'AK dans l'évaluation et le traitement de leurs patients.

Contributions des auteurs

WSH et SCC ont conçu l'idée de recherche. SCC a réalisé la revue de littérature. SCC et WSH ont rédigé le manuscrit et approuvé la version finale pour la publication.

Références

1. Goodheart GJ. *Applied Kinesiology Research Manuals*. privately published yearly, Detroit, MI ; 1964.
2. Florence PK, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. *Muscles: Testing and Function*. 5. Lippincott, Williams and Wilkins, Baltimore; 2005.
3. Glassley DP. Applied dental kinesiology: Temporomandibular joint dysfunction. *Basal Facts*. 1983;5:65–6. [[PubMed](#)]
4. Goodheart GJ. Applied kinesiology and dentistry. *Basal Facts*. 1987;9:69–73. [[PubMed](#)]
5. *Many other chiropractic "name techniques" have evolved from AK that also employ MMT as part of their diagnostic system, including: Neuro Emotional Technique (NET); Neural Organization Technique (NOT); Clinical Kinesiology; Contact Reflex Analysis (CRA); Total Body Modification (TBM), and others.*
6. Goodheart GJ. Applied Kinesiology in Dysfunction of the Temporomandibular Joint, Chapter 13. In: Gelb H, editor. *The Dental Clinics of North America: Symposium on Temporomandibular Joint Dysfunction and Treatment*. Vol. 27. W.B. Saunders Company, Philadelphia; 1983. pp. In613–630.
7. Walther DS. Applied Kinesiology and the Stomatognathic System, Chapter 15. In: Gelb H, editor. *New Concepts in Craniomandibular and chronic pain management*. Mosby-Wolfe, London; 1994. pp. 349–368.
8. Chung AL, Shin EJ, Yoo IJ, Kim KS. Reliability of the kinesiological occlusal position. *Int J AK and Kinesio Med*. 2005;20:6–10.
9. Tiekert CG. Applied kinesiology: Its use in veterinary diagnosis. *Vet Med Small Anim Clin*. 1981;76:1621–1623. [[PubMed](#)]
10. Barbano RL. Handbook of Manual Muscle Testing. *Neurology*. 2000;54:1211.
11. Karin Harms-Ringdahl. *Muscle Strength*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1993.
12. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. *Muscles: Testing and Function, With Posture and Pain*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1993.
13. Daniels L, Worthingham K. *Muscle Testing – Techniques of Manual Examination*. 7. Philadelphia, PA: W.B. Saunders Co; 2002.
14. Green BN, Gin RH. George Goodheart, Jr., D.C., and a history of applied kinesiology. *J Manipulative Physiol Ther*. 1997;20:331–337. [[PubMed](#)]

15. Walther DS. *Applied Kinesiology, Synopsis*. 2. Pueblo, CO: Systems DC; 2000.
16. Walther DS. *Applied Kinesiology*. In: Coughlin P, editor. *Principles and Practice of Manual Therapeutics: Medical Guides to Complementary & Alternative Medicine*. Chapter 6. Philadelphia: Churchill-Livingstone: Elsevier Science; 2002.
17. Schmitt WH, Yanuck SF. Expanding the neurological examination using functional neurological assessment part II: neurologic basis of applied kinesiology. *Intern J Neuroscience*. 1999;97:77–108. doi: 10.3109/00207459908994304.
18. Lüdtke R, Kunz B, Seeber N, Ring J. Test-retest-reliability and validity of the Kinesiology muscle test. *Complement Ther Med*. 2001;9:141–5. doi: 10.1054/ctim.2001.0455. [PubMed]
19. Tschernitschek H, Fink M. "Applied kinesiology" in medicine and dentistry – a critical review. *Wien Med Wochenschr*. 2005;155:59–64. doi: 10.1007/s10354-004-0113-9. [PubMed]
20. Garrow JS. Kinesiology and food allergy. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 296:1573–4. [PubMed]
21. Pothmann R, von Frankenberg S, Hoicke C, Weingarten H, Lüdtke R. Evaluation of applied kinesiology in nutritional intolerance of childhood. *Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd*. 2001;8:336–44. doi: 10.1159/000057250. [PubMed]
22. Kenney JJ, Clemens R, Forsythe KD. Applied kinesiology unreliable for assessing nutrient status. *J Am Diet Assoc*. 1988;88:698–704. [PubMed]
23. Motyka T, Yanuck S. Expanding the Neurological Examination Using Functional Neurologic Assessment Part I: Methodological Considerations. *International Journal of Neuroscience*. 1999;97:61–76. doi: 10.3109/00207459908994303. [PubMed]
24. Triano J. Muscle Strength Testing as a Diagnostic Screen for Supplemental Nutrition Therapy: A Blind Study. *J Manipulative Physiol Ther*. 1982;5:179. [PubMed]
25. Rybeck D, Swenson R. The effect of oral administration of refined sugar on muscle strength. *J Manipulative Physiol Ther*. 1980;3:155–161.
26. Haas M, Cooperstein R, Peterson D. Disentangling manual muscle testing and Applied Kinesiology: critique and reinterpretation of a literature review. *Chiropr Osteopat*. 15:11. doi: 10.1186/1746-1340-15-11. [PubMed]
27. Hall S, Lewith G, Brien S, Little P. A Review of the Literature in Applied and Specialised Kinesiology. *Forsch Komplementarmed*. 2008;15:40–46. doi: 10.1159/000112820.
28. <http://kinesiologycollege.com.au/index.php/Courses/Short-Courses/Astro-Kinesiology.html>
29. Hyman R. The mischief-making of ideomotor action, Chapter 5. In: Sampson, Vaughn, editor. *Science meets alternative medicine: what the evidence says about unconventional treatments*. Amherst MA: Prometheus Books; 2000. pp. 85–116.
30. Lewit K. *Manipulative Therapy in Rehabilitation of the Locomotor System*. 3. London: Butterworths; 1999.
31. Liebenson C., Ed. *Rehabilitation of the Spine: A Practitioner's Manual*. 2. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2007.
32. Panjabi M. A hypothesis of chronic back pain: ligament subfailure injuries lead to muscle control dysfunction. *Eur Spine J*. 2006;15:668–676. doi: 10.1007/s00586-005-0925-3. [PubMed]
33. Janda V. Muscle strength in relation to muscle length, pain and muscle imbalance, Chapter 6. In: Harms-Ringdahl K, editor. *Muscle Strength*. New York: Churchill Livingstone; 1993.

34. Sahrman S. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. St. Louis, MO: Mosby, Inc; 2001.
35. Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. *Acta Orthop Scand Suppl*. 1989;230:1–54. [[PubMed](#)]
36. Hammer WI., Ed. *Functional Soft Tissue Examination and Treatment by Manual Methods*. 2. Gaithersburg, MD: Aspen Publishers; 1999. pp. 415–445.
37. Nicholas JA, Marino M. The relationship of injuries of the leg, foot, and ankle to proximal thigh strength in athletes. *Foot Ankle*. 1987;7:218–28. [[PubMed](#)]
38. DeAndrade JR, Grant C, Dixon A. Joint distension and reflex muscle inhibition in the knee. *J Bone Joint Surg*. 1965;47:313–322. [[PubMed](#)]
39. Stokes M, Young A. Investigations of quadriceps inhibition: implications for clinical practice. *Physiotherapy*. 1984;70:425–428.
40. Spencer JD, Hayes KC, Alexander IJ. Knee joint effusion and quadriceps reflex inhibition in man. *Arch Phys Med Rehabil*. 1984;65:171–177. [[PubMed](#)]
41. Nummi J, Jarvinen T, Stambej U, Wickstrom G. Diminished dynamic performance capacity of back and abdominal muscles in concrete reinforcement workers. *Scand J Work Environ Health*. 1978;4:39–46. [[PubMed](#)]
42. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. *Spine*. 1996;21:2640–2650. doi: 10.1097/00007632-199611150-00014. [[PubMed](#)]
43. Hossain M, Nokes LDM. A model of dynamic sacro-iliac joint instability from malrecruitment of gluteus maximus and biceps femoris muscles resulting in low back pain. *Medical Hypotheses*. 2005;65:278–281. doi: 10.1016/j.mehy.2005.02.035. [[PubMed](#)]
44. Zafar H. Integrated jaw and neck function in man. Studies of mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing tasks. *Swed Dent J Suppl*. 2000:1–41. [[PubMed](#)]
45. Jull GA. Deep cervical flexor muscle dysfunction in whiplash. *J Musculoskel Pain*. 2000;8:143–154. doi: 10.1300/J094v08n01_12.
46. Jull G, Barret C, Magee R, Ho P. Further clinical clarification of the muscle dysfunction in cervical headache. *Cephalgia*. 1999;19:179–185. doi: 10.1046/j.1468-2982.1999.1903179.x.
47. Vernon HT, Aker P, Aramenko M, Battershill D, Alepin A, Penner T. Evaluation of neck muscle strength with a modified sphygmomanometer dynamometer: reliability and validity. *J Manipulative Physiol Ther*. 1992;15:343–9. [[PubMed](#)]
48. Edgerton VR, Wolf SL, Levendowski DJ, Roy RR. Theoretical basis for patterning EMG amplitudes to assess muscle dysfunction. *Med Sci Sports Exerc*. 1996;28:744–751. [[PubMed](#)]
49. Shambaugh P. Changes in Electrical Activity in Muscles Resulting from Chiropractic Adjustment: A Pilot Study. *J Manipulative Physiol Ther*. 1987;10:300–304. [[PubMed](#)]
50. Dishman JD, Bulbulian R. Spinal reflex attenuation associated with spinal manipulation. *Spine*. 25:2519–24. doi: 10.1097/00007632-200010010-00015. [[PubMed](#)]
51. Suter E, McMorland G. Decrease in elbow flexor inhibition after cervical spine manipulation in patients with chronic neck pain. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2002;17:541–4. doi: 10.1016/S0268-0033(02)00025-6. [[PubMed](#)]
52. Floman Y, Liram N, Gilai AN. Spinal manipulation results in immediate H-reflex changes in patients

- with unilateral disc herniations. *Eur Spine J.* 1997;6:398–401. doi: 10.1007/BF01834067. [PubMed]
53. Murphy BA, Dawson NJ, Slack JR. Sacroiliac joint manipulation decreases the H-reflex. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 1995;35:87–94. [PubMed]
 54. Unger J. The effects of a pelvic blocking procedure upon muscle strength: a pilot study. *Chiropractic Technique.* 1998;10
 55. Perot D, Goubel F, Meldener R. Quantification of the Inhibition of Muscular Strength Following the Application of a Chiropractic Maneuver. *Journale de Biophysique et de Biomecanique.* 1986;32:471–474.
 56. Dishman JD, Greco DS, Burke JR. Motor-evoked potentials recorded from lumbar erector spinae muscles: a study of corticospinal excitability changes associated with spinal manipulation. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008;31:258–70. doi: 10.1016/j.jmpt.2008.03.002. [PubMed]
 57. Brooks VB. *The Neural Basis of Motor Control.* New York: Oxford University Press; 1986.
 58. Leahy PM. Active Release Techniques: Logical Soft Tissue Treatment. In: Hammer WI, editor. *Functional Soft Tissue Examination and Treatment by Manual Methods.* 2. Chapter 17. Gaithersburg, MD: Aspen Publishers; 1999. p. 551.
 59. Janda V. *PhD thesis.* Charles University, Prague; 1964. Movement patterns in the pelvic and hip region with special reference to pathogenesis of vertebrogenic disturbances.
 60. Tecco S, Salini V, Teté S, Festa F. Effects of anterior cruciate ligament (ACL) injury on muscle activity of head, neck and trunk muscles: a cross-sectional evaluation. *Cranio.* 2007;25:177–85. [PubMed]
 61. Headley BJ. Muscle inhibition. *Physical Therapy Forum.* 1993;1:24–26.
 62. Simons DG. Referred phenomena of myofascial trigger points. In: Vecchiet L, Albe-Fessard D, Lindlom U, editor. *New Trends in Referred Pain and Hyperalgesia.* Amsterdam, Elsevier; 1993.
 63. Janda V. *Muscle Function Testing.* 1983.
 64. Sherrington C. In: *Selected Writings of Sir Charles Sherrington.* Brown DD, editor. Oxford: Oxford University Press; 1979. pp. 274–282.
 65. Lund JP, Donga R, Widmer CG, Stohler CS. The pain-adaptation model: a discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. *Can J Physiol Pharmacol.* 1991;69:683–694. [PubMed]
 66. Goldberg EJ, Neptune RR. Compensatory strategies during normal walking in response to muscle weakness and increased hip joint stiffness. *Gait Posture.* 2007;25:360–7. doi: 10.1016/j.gaitpost.2006.04.009. [PubMed]
 67. *Collected Papers International College of Applied Kinesiology.* Shawnee Mission, KS: ICAK USA; 1976.
 68. Aina A, May S, Clare H. The centralization phenomenon of spinal symptoms-a systematic review. *Man Ther.* 2004;9:134–43. doi: 10.1016/j.math.2004.03.004. [PubMed]
 69. Biering-Sorensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine.* 1984;9:106–19. doi: 10.1097/00007632-198403000-00002. [PubMed]
 70. Karvonen MJ, Viitasalo JT, Komi PV, Nummi J, Jarvinen T. Back and leg complaints in relation to muscle strength in young men. *Scand J Rehabil Med.* 1980;12:53–9. [PubMed]
 71. Barton PM, Hayes KC. Neck flexor muscle strength, efficiency, and relaxation times in normal subjects and subjects with unilateral neck pain and headache. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77:680–7. doi:

- 10.1016/S0003-9993(96)90008-8. [[PubMed](#)]
72. Cady LD, Bischoff DP, O'Connell ER, Thomas PC, Allan JH. Strength and fitness and subsequent back injuries in firefighters. *J Occup Med*. 1979;21:269–72. [[PubMed](#)]
73. Schellhas KP, Smith MD, Gundry CR, Pollei SR. Cervical discogenic pain. Prospective correlation of magnetic resonance imaging and discography in asymptomatic subjects and pain sufferers. *Spine*. 1996;21:300–311. doi: 10.1097/00007632-199602010-00009. [[PubMed](#)]
74. Spitzer WO, LeBlanc FE, Dupuis M, et al. Scientific approach to the assessment and management of activity-related spinal disorders. A monograph for clinicians. Report of the Quebec Task Force on Spinal Disorders. *Spine*. 1987;12:S1–59. [[PubMed](#)]
75. American Medical Association. *Guides to the Evaluation of Permanent Impairment*. 5. 2001. p. 510.
76. Frost R. *Applied Kinesiology: A training manual and reference book of basic principals and practices*. Berkeley, CA: North Atlantic Books, Berkeley; 2002.
77. Leaf D. *Applied Kinesiology Flowchart Manual, III*. Plymouth, MA: Privately published; 1995.
78. Maffetone P. *Complementary Sports Medicine: Balancing traditional and nontraditional treatments*. Champaign, IL: Human Kinetics; 1999.
79. Minning S, Eliot CA, Uhl TL, Malone TR. EMG analysis of shoulder muscle fatigue during resisted isometric shoulder elevation. *J Electromyogr Kinesiol*. [[PubMed](#)]
80. Kibler WB, Sciascia A, Dome D. Evaluation of Apparent and Absolute Supraspinatus Strength in Patients With Shoulder Injury Using the Scapular Retraction Test. *Am J Sports Med*. 34:1643–1647. doi: 10.1177/0363546506288728. [[PubMed](#)]
81. Tyler TF, Nahow RC, Nicholas SJ, McHugh MP. Quantifying shoulder rotation weakness in patients with shoulder impingement. *J Shoulder Elbow Surg*. 2005;14:570–4. doi: 10.1016/j.jse.2005.03.003. [[PubMed](#)]
82. Michener LA, Boardman ND, Pidcoe PE, Frith AM. Scapular muscle tests in subjects with shoulder pain and functional loss: reliability and construct validity. *Phys Ther*. 2005;85:1128–38. [[PubMed](#)]
83. Baker CL, Merkley MS. Clinical Evaluation of the Athlete's Shoulder. *J Athl Train*. 2000;35:256–260. [[PubMed](#)]
84. Perossa DR, Dziak M, Vernon HT, Hayashita K. The intra-examiner reliability of manual muscle testing of the hip and shoulder with a modified sphygmomanometer: a preliminary study of normal. *J Can Chiropr Assoc*. 1998;42:2.
85. McCarthy CJ, Callaghan MJ, Oldham JA. The reliability of isometric strength and fatigue measures in patients with knee osteoarthritis. *Man Ther*. 2008;13:159–64. doi: 10.1016/j.math.2006.12.003. [[PubMed](#)]
86. Mulroy SJ, Lassen KD, Chambers SH, Perry J. The ability of male and female clinicians to effectively test knee extension strength using manual muscle testing. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1997;26:192–9. [[PubMed](#)]
87. Hillermann B, Gomes AN, Korporaal C, Jackson D. A pilot study comparing the effects of spinal manipulative therapy with those of extra-spinal manipulative therapy on quadriceps muscle strength. *J Manipulative Physiol Ther*. 2006;29:145–9. doi: 10.1016/j.jmpt.2005.12.003. [[PubMed](#)]
88. Hopkins JT, Ingersoll CD, Krause BA, Edwards JE, Cordova ML. Effect of knee joint effusion on quadriceps and soleus motoneuron pool excitability. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33:123–6. [[PubMed](#)]

89. Madeleine P, Lundager B, Voigt M, Arendt-Nielsen L. Shoulder muscle co-ordination during chronic and acute experimental neck-shoulder pain. An occupational pain study. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1999;79:127–40. doi: 10.1007/s004210050486. [PubMed]
90. Hungerford B, Gilleard W, Hodges P. Evidence of Altered Lumbopelvic Muscle Recruitment in the Presence of Sacroiliac Joint Pain. *Spine.* 2003;28:1593–1600. doi: 10.1097/00007632-200307150-00022. [PubMed]
91. Mills KR, Edwards RH. Investigative strategies for muscle pain. *J Neurol Sci.* 1983;58:73–8. doi: 10.1016/0022-510X(83)90111-9. [PubMed]
92. Indahl A, Kaigle A, Reikeras O, Holm SH. Sacroiliac joint involvement in activation of the porcine spinal and gluteal musculature. *J Spinal Disord.* 1999;12:325–30. doi: 10.1097/00002517-199908000-00009. [PubMed]
93. Cuthbert SC, Goodheart GJ., Jr On the reliability and validity of manual muscle testing: a literature review. *Chiropr Osteopat.* 15:4. doi: 10.1186/1746-1340-15-4. [PubMed]
94. Mendell JR, Florence J. Manual muscle testing. *Muscle Nerve.* 1990;13:S16–20. doi: 10.1002/mus.880131307. [PubMed]
95. Caruso B, Leisman G. A Force/Displacement Analysis of Muscle Testing. *Perceptual and Motor Skills.* 2000;91:683–692. doi: 10.2466/PMS.91.6.683-692. [PubMed]
96. The websites of the ICAK-USA and ICAK-International offer teaching schedules for MMT courses as well as the Applied Kinesiology Research and Literature Compendium, where a collection of research papers on the tenets and practices of AK and chiropractic MMT can be reviewed. International College of Applied Kinesiology – U.S.A. and International Online [homepage on the internet]. <http://www.icakusa.com/scientificresearch.php>, and <http://www.icak.com/college/research/publishedarticles.shtml>. (Accessed April 27, 2008).