

Jean-Marc Stéphan

Champs magnétiques statiques et acupuncture : intérêt dans l'antalgie ?

Résumé : *Objectif.* Les champs magnétiques statiques (CMS) engendrés par les aimants pourraient-ils avoir un effet bénéfique dans l'amélioration des algies ? *Méthodes.* Les mécanismes biologiques des effets antalgiques des CMS sont étudiés en expérimentation animale. Une étude de la revue de littérature (revues systématiques et méta-analyses) est réalisée concernant l'application des aimants en un point quelconque de la peau ou sur les points spécifiques d'acupuncture. *Résultats.* On ne peut pas recommander l'usage des CMS dans un but thérapeutique antalgique. De même, les preuves de l'efficacité antalgique des dispositifs magnétiques sur des points d'acupuncture sont insuffisantes. *Conclusions.* Malgré quelques essais cliniques montrant une certaine efficacité dans les douleurs musculo-squelettiques, il est néanmoins nécessaire de réaliser des essais contrôlés randomisés à haute qualité méthodologique. **Mots-clés :** Champs magnétiques statiques - aimants - acupuncture - antalgie.

Summary: *Objective.* Could the static magnetic fields (SMF) engendered by magnets have a beneficial effect in the relief pains? *Methods.* The biological mechanisms of the analgesic effects of SMF are studied in animal experiment. A study of the literature review (systematic review and meta-analysis) is performed concerning the application of magnets in some point of the skin or on the specific points of acupuncture. *Results.* The evidence does not support the use of SMF for pain relief. Also, the evidences of reducing pain effectiveness of the magnetic devices on points of acupuncture are insufficient. *Conclusions.* In spite of some clinical trials showing a certain effectiveness in the musculoskeletal pains, it is nevertheless necessary to realize randomized controlled clinical trials in high methodological quality. **Keywords:** Static magnetic fields - magnets - acupuncture - relief pain.

Afin de prolonger l'effet du traitement par les aiguilles, les acupuncteurs peuvent être tentés d'utiliser des dispositifs engendrant un champ magnétique statique (CMS). Ainsi un aimant logé sur l'injecteur des aiguilles semi-permanentes (ASP) utilisées en auriculothérapie permet d'induire directement un champ magnétique dans l'aiguille implantée. Ne s'embarassant pas des notions de médecine traditionnelle chinoise, certains praticiens placent également des aimants sur la peau au niveau des zones douloureuses et en dehors des points d'acupuncture. Que doit-on penser de ces pratiques ? Les champs magnétiques statiques ont-ils un réel effet thérapeutique dans le domaine de l'antalgie ? Le but de cette étude est d'établir à partir de la littérature la réalité des effets des CMS.

Introduction

En physique, le champ magnétique est une grandeur caractérisée par la donnée d'une intensité et d'une direction, définie en tout point de l'espace et déterminée par la position et l'orientation d'aimants, d'électroaimants et

le déplacement de charges électriques. La présence de ce champ se traduit par l'existence d'une force agissant sur les charges électriques en mouvement (dite force de Lorentz) et divers effets affectant certains matériaux (paramagnétisme, diamagnétisme ou ferromagnétisme selon les cas). La grandeur qui détermine l'interaction entre un matériau et un champ magnétique est la susceptibilité magnétique. Le champ magnétique forme, avec le champ électrique les deux composantes du champ électromagnétique décrit par l'électromagnétisme [1].

L'unité de l'intensité d'un champ magnétique dans le système international est le tesla (T). On utilise aussi en médecine le gauss (G) en sachant que $1\text{G} = 100\mu\text{T} = 10^{-4}\text{T}$ ($10\,000\text{G} = 1\text{T} = 1\text{ Weber/m}^2$)

A proximité de certains appareils, les valeurs du champ magnétique peuvent être de l'ordre de quelques centaines de micro teslas [2]. Le champ magnétique terrestre est évalué à $47\mu\text{T}$ au centre de la France (figure 1). L'imagerie par résonance magnétique (IRM) utilise des appareils émettant des champs magnétiques entre 1,5 T à 3 T dans le domaine du diagnostic médical, voire jusque 17 T, réservé aux expériences sur les rats ou souris.

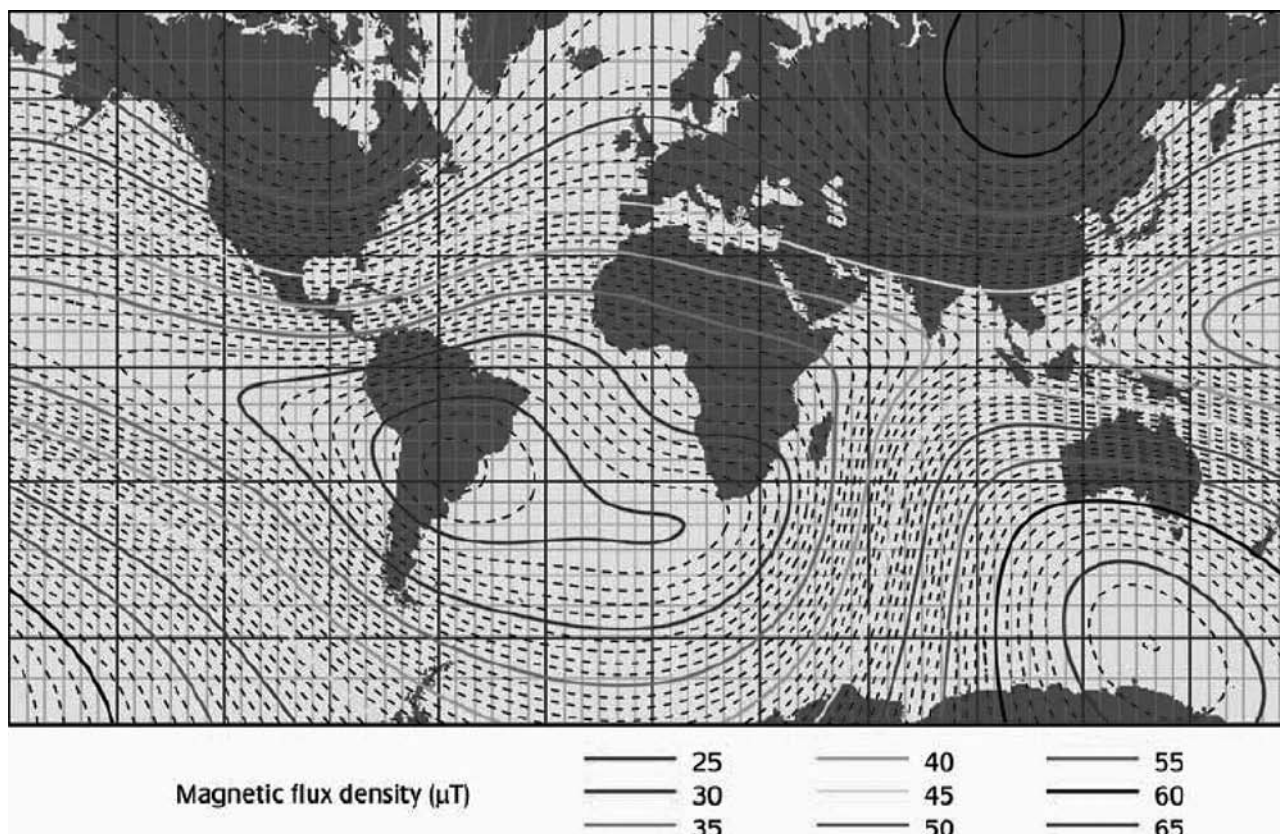


Figure 1. Valeurs du flux magnétique terrestre, évoluant de 25 μT en Amérique du Sud à 65 μT en Antarctique [3].

Expérimentation animale sur l'effet antalgique des champs magnétiques statiques

La réponse biologique aux champs magnétiques statiques (CMS) délivrés par les aimants a été étudiée de manière expérimentale sur les animaux. Sur la centaine d'études que compte la littérature, quelques unes se sont intéressées particulièrement à l'effet antalgique ou anti-inflammatoire des champs magnétiques statiques. Les résultats observés sur les effets antinociceptifs des CMS sont contradictoires.

Certains auteurs ont rapporté que l'exposition des souris ou des rats à un champ magnétique statique pouvait supprimer le stress, induire une analgésie en rapport avec la libération de peptides opioïdes ou diminuer les constantes biologiques inflammatoires [4-13].

D'autres ont trouvé que les CMS avaient un effet inverse avec la suppression de l'analgésie qui faisait intervenir les opioïdes ou la mélatonine [14-16].

La raison de ces contradictions résulte semble-t-il des différences entre les espèces et les caractéristiques du champ magnétique, comme l'intensité ou la durée de l'exposition (aigüe ou chronique).

Notons qu'il n'existe pas d'étude expérimentale sur l'utilisation précise des CMS sur les points spécifiques d'acupuncture.

Les essais contrôlés randomisés concernant les CMS

Les preuves d'efficacité des CMS sont limitées. On retrouve quelques essais contrôlés randomisés (ECR) montrant une efficacité dans le soulagement de différentes pathologies algiques (douleurs post-poliomyélitiques, neuropathie diabétique, fibromyalgie, douleurs chroniques pelviennes, canal carpien, gonarthrose, coxarthrose) [17-23]. Une revue de littérature étudie d'ailleurs les différents ECR et montre une certaine efficacité [24].

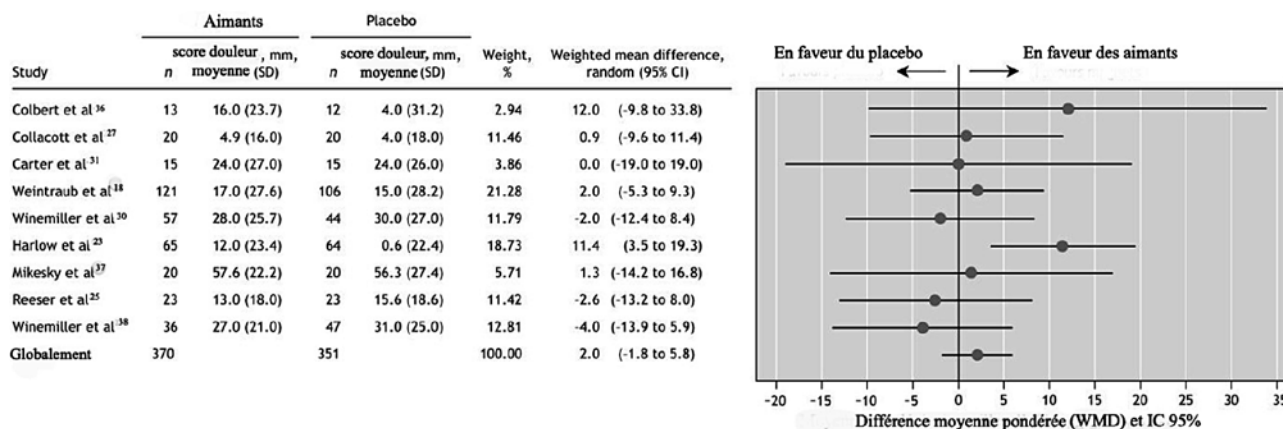


Figure 2. Effet des CMS sur la douleur avec moyenne pondérée des tailles d'effets (weighted mean difference avec l'intervalle de confiance à 95%. La ligne verticale ne représente aucune différence entre les aimants et le placebo. Figure à partir de CMAJ. 2007. doi: 10.1503/cmaj.061344 [35].

Mais il existe aussi autant d'autres ECR objectivant l'inefficacité des CMS dans l'amélioration des douleurs (myalgies, odontalgies, lombalgies chroniques, cervicalgies et douleurs d'épaule, talalgies, canal carpien, douleurs postopératoires [25-32]. Une autre revue de littérature conclut à l'inefficacité et propose d'éviter les aimants [33]. Une revue de littérature Cochrane montre également l'inefficacité des CMS dans les cervicalgies [34].

Méta-analyses

A la lecture de ces différents travaux, il est donc difficile de se faire une opinion sur l'impact réel des CMS dans les algies. D'où l'intérêt des méta-analyses dont le principal objectif est d'essayer de déterminer l'efficacité d'une thérapie à partir de la synthèse d'essais contrôlés randomisés.

Pittler et coll. en 2007 [35] ont procédé à une étude systématique et à une méta-analyse des ECR évaluant l'efficacité des aimants statiques dans le traitement d'algies de différentes étiologies. Seules les études comportant un placebo ou un aimant de très faible champ magnétique utilisé dans le groupe témoin ont été incluses. Le critère principal d'évaluation était la variation moyenne de la douleur mesurée sur une échelle visuelle analogique (EVA) de 100 mm (100 mm signifiant le maximum de douleur). Vingt-neuf ECR ont été éligibles. Mais seulement neuf parmi ces vingt-neuf ont été retenus dans cette

méta-analyse qui, au final, n'a révélé aucune différence significative entre le groupe placebo et le groupe témoin en ce qui concerne l'atténuation de la douleur (différence moyenne pondérée -WMD- sur l'EVA égale à 2 mm ; intervalle de confiance à 95 % -1,8 à 5,8 mm ; $p = 0,29$) (figure 2). Bien que d'un point de vue statistique, l'hétérogénéité est non significative ($I^2 = 11,4\%$, $p = 0,16$), il n'en demeure pas moins que cette méta-analyse souffre d'un biais important de validité interne et comporte en réalité une hétérogénéité clinique. En effet, les critères nosologiques retenus ne sont pas pertinents : ainsi dans les causes étiologiques, on retrouvait la fibromyalgie [36], les lombalgies, les algies du canal carpien, la neuropathie diabétique, les talalgies, la coxarthrose, les myalgies [37] et algies du pied [38]. Les analyses de sensibilité ont été réalisées. Cela a consisté à comparer les résultats obtenus en incluant ou pas des ECR pour lesquels il était difficile de trancher de leur éligibilité dans la méta-analyse. Ainsi par exemple en incluant juste les ECR dans les douleurs musculo-squelettiques, les auteurs n'ont pas retrouvé de différence significative entre groupe CMS et groupe placebo. En conclusion, les auteurs ne proposent pas d'utiliser les aimants statiques et ne les recommandent pas non plus comme traitement efficace des algies. Toutefois dans le cas de l'arthrose, il existe des données probantes mais qui ne suffisent pas à prouver un important avantage clinique et ouvre plutôt la porte à d'autres études.

Cependant, suite à cette méta-analyse une controverse [39] est née du fait que certaines études avec bras placebo pouvaient ne pas avoir été réalisées réellement avec bras placebo. En effet, les aimants pour être dits thérapeutiques doivent avoir un CMS supérieur à 300G (30 mTesla) [40,41]. Or il s'avère que certains aimants considérés justement comme thérapeutique avaient un champ magnétique statique équivalent à cette force. Ainsi Harlow et coll. [23] utilisaient comme aimants placebo des aimants de 30mT. D'ailleurs Colbert et coll. [42] dans une revue de littérature parue au même moment, critiquent les ECR et argumentent que 34 d'entre eux (soit 61% des ECR recensés) ne fournissent pas suffisamment de détails concernant les différents paramètres des champs magnétiques statiques pour permettre à de nouveaux chercheurs de reproduire les résultats dans d'autres investigations.

Champs magnétiques statiques et acupuncture

Du fait de la spécificité du point d'acupuncture en rapport avec la mécanotransduction [43], la transduction au niveau du tissu conjonctif [44] et de l'action des molécules informationnelles au niveau du système nerveux central [45], il est tout à fait possible que l'effet du CMS additionné à celui du point d'acupuncture puisse avoir un effet bénéfique sur la douleur, supérieur à celui du CMS seul. De ce fait, une revue de littérature a été réalisée en 2008 [46]. Trois cent huit références ont été trouvées dont 50 études répondaient aux critères d'inclusion. 31 ECR étaient en langue anglaise et 11 études en chinois. La revue était très hétérogène en raison d'une grande variété de dispositifs magnétiques utilisés dans différentes maladies (dépression, hypertension artérielle, nystagmus congénital, insomnie, migraine etc..) avec de multiples dispositifs de contrôle-placebo. Trente-sept des 42 études (88%) ont déclaré un bénéfice thérapeutique. Mais la mauvaise qualité de l'ensemble des essais contrôlés ne permet pas d'affirmer qu'il existe des éléments de preuve recommandant le traitement par CMS. D'ailleurs, seules trois études concernaient les douleurs musculo-squelettiques : la périarthrite scapulo-humérale

[47], lésions des tissus mous [48] (2 études de cas) et un ECR utilisant auriculothérapie et CMS dans les lombalgies [49]. En conclusion, aucune preuve de l'efficacité des CMS associés à l'acupuncture dans la douleur ne semble exister à l'heure actuelle. Les ECR sont à réaliser.

Effets secondaires et risques

Les aimants sont généralement considérés sans danger. Cependant, il est plus prudent de ne pas les utiliser chez certaines personnes [50] :

- les femmes enceintes, car les possibles effets des aimants sur le fœtus ne sont pas connus ;
- les personnes utilisant des dispositifs médicaux tels qu'un stimulateur cardiaque, défibrillateur, ou pompe à insuline, parce que les aimants peuvent interférer avec le fonctionnement de l'appareil médical ;
- les personnes qui utilisent des patchs qui délivrent des thérapeutiques à travers la peau, car cela pourrait entraîner une vasodilatation et affecter la distribution du médicament.

Les effets secondaires rapportés sont peu nombreux et bien qu'en laboratoire, on ait pu montrer que les cellules pouvaient s'aligner dans le champ à partir de 5000G, les implications ne sont pas claires.

Des études animales ont montré une action sur le système vestibulaire à partir de 4T. Une induction de courants électriques autour du cœur et de la majeure partie des vaisseaux sanguins a été objectivée à partir de CMS de 1000 G chez les animaux, mais aucun effet désirable n'a été relevé.

On a néanmoins rapporté que les hautes intensités des aimants (en l'occurrence 2000G) appliqués sur six points d'acupuncture, soit 12000G (1,2T) et laissés en place pendant 72 heures pour traiter des bouffées de chaleur (personnes traitées par chimiothérapie en raison d'un cancer du sein), avaient entraîné une exacerbation de ces bouffées ainsi qu'une irritation de la peau, sans doute due à l'adhésif de contention [51]. D'où l'importance de ne pas multiplier les points d'acupuncture à traiter simultanément.

Dans des champs de 8T, les effets cardiovasculaires ont été observés chez l'être humain mais ces effets ont été limités et entrent dans l'échelle des variations physiologiques.

Cependant, certaines personnes exposées à des champs d'environ 2T ou davantage, peuvent éprouver des réactions transitoires : vertiges et goût métallique dans la bouche. Des études épidémiologiques et des rapports de cas cliniques n'ont pas rapporté d'effets indésirables à long terme, mais les données sont rares et il n'y a aucune étude de suivi de patients à long terme des ECR concernant les CMS.

Dans l'ensemble, on peut conclure qu'au niveau de l'exposition aux CMS (à partir d'environ 2T), les effets sensoriels transitoires peuvent affecter certaines personnes. Aucun effet grave ou permanent sur la santé n'a été objectivé jusqu'à un niveau de 8T, mais les investigations scientifiques sont limitées. Par contre au delà de 8T, les effets sur le corps humain sont inconnus mais quelques effets cardiovasculaires et sensoriels pourraient se voir avec des CMS très élevés [2].

Conclusion

Les champs magnétiques statiques engendrés par des aimants et appliqués sur des points d'acupuncture dans le cadre des algies pourraient prolonger l'effet des aiguilles. Cependant, aucun ECR à l'heure actuelle n'a objectivé une quelconque efficacité. Compte-tenu des effets secondaires négligeables, cette voie de recherche clinique est à suivre avec attention. Il sera néanmoins nécessaire d'appliquer un protocole méthodologique précis et rigoureux [52].



Dr Jean-Marc Stéphan
✉ jm.stephan@acupuncture-medicale.org

Références

1. Encyclopédie Wikipédia. Champ magnétique. 2011 jan [cited 2011 feb 07 : 1 screen]. Available from: URL: http://fr.wikipedia.org/wiki/Champ_magnétique.
2. Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Champs électromagnétiques et santé publique. 2007 juin [cited 2010 nov 20 ; 1 screen]. Available from: URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs322/fr/index.html>.
3. Health Protection Agency. Static Magnetic Fields. Report of the independent Advisory Group on Non-ionising Radiation. May 2008.
4. László J, Reiczigel J, Székely L, Gasparics A, Bogár I, Bors L, Rác B, Gyires K. Optimization of static magnetic field parameters improves analgesic effect in mice. *Bioelectromagnetics*. 2007 Dec;28(8):615-27.
5. Morris CE, Skalak TC. Acute exposure to a moderate strength static magnetic field reduces edema formation in rats. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2008 Jan;294(1):H50-7.
6. Sándor K, Helyes Z, Gyires K, Szolcsányi J, László J. Static magnetic field-induced anti-nociceptive effect and the involvement of capsaicin-sensitive sensory nerves in this mechanism. *Life Sci*. 2007 Jun 20;81(2):97-102.
7. Choleris E, Del Seppia C, Thomas AW, Luschi P, Ghione G, Moran GR, Prato FS. Shielding, but not zeroing of the ambient magnetic field reduces stress-induced analgesia in mice. *Proc Biol Sci*. 2002 Jan 22;269(1487):193-201.
8. Kavaliers M, Ossenkopp KP, Hirst M. Magnetic fields abolish the enhanced nocturnal analgesic response to morphine in mice. *Physiol Behav*. 1984 Feb;32(2):261-4.
9. Del Seppia C, Mezzasalma L, Choleris E, Luschi P, Ghione S. Effects of magnetic field exposure on open field behaviour and nociceptive responses in mice. *Behav Brain Res*. 2003 Sep 15;144(1-2):1-9.
10. Taniguchi N, Kanai S, Kawamoto M, Endo H, Higashino H. Study on Application of Static Magnetic Field for Adjuvant Arthritis Rats. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2004 Sep 1;1(2):187-191.
11. Prato FS, Robertson JA, Desjardins D, Hensel J, Thomas AW. Daily repeated magnetic field shielding induces analgesia in CD-1 mice. *Bioelectromagnetics*. 2005 Feb;26(2):109-17.
12. Shupak NM, Hensel JM, Cross-Mellor SK, Kavaliers M, Prato FS, Thomas AW. Analgesic and behavioral effects of a 100 microT specific pulsed extremely low frequency magnetic field on control and morphine treated CF-1 mice. *Neurosci Lett*. 2004 Jan 2;354(1):30-3.
13. Gyires K, Zádori ZS, Rác B, László J. Pharmacological analysis of inhomogeneous static magnetic field-induced antinociceptive action in the mouse. *Bioelectromagnetics*. 2008 Sep;29(6):456-62.
14. Dixon SJ, Persinger MA. Suppression of analgesia in rats induced by morphine or L-NAME but not both drugs by microTesla, frequency-modulated magnetic fields. *Int J Neurosci*. 2001 Aug;108(1-2):87-97.
15. Jeong JH, Choi KB, Yi BC, Chun CH, Sung KY, Sung JY, Gimm YM, Huh IH, Sohn UD. Effects of extremely low frequency magnetic fields on pain thresholds in mice: roles of melatonin and opioids. *J Auton Pharmacol*. 2000 Aug;20(4):259-64.
16. Ossenkopp KP, Kavaliers M, Lipa S. Increased mortality in land snails (*Cepaea nemoralis*) exposed to powerline (60-Hz) magnetic fields and effects of the light-dark cycle. *Neurosci Lett*. 1990 Jun 22;114(1):89-94.
17. Vallbona C, Hazlewood CF, Jurida G. Response of pain to static magnetic fields in postpolio patients (A double-blind pilot study). *Arch Phys Med Rehabil*. 1997;78:1200-1203.
18. Weintraub MI, Wolfe GI, Barohn RA, Cole SP, Parry GJ, Hayat G, Cohen JA, Page JC, Bromberg MB, Schwartz SL; Magnetic Research Group. Static magnetic field therapy for symptomatic

- diabetic neuropathy: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003 May;84(5):736-46.
19. Alfano AP, Taylor AG, Foresman PA, Dunkl PR, McConnell GG, Conaway MR, Gillies GT. Static magnetic fields for treatment of fibromyalgia: a randomized controlled trial. *J Altern Complement Med.* 2001 Feb;7(1):53-64.
 20. Brown CS, Ling FW, Wan JY, Pilla AA. Efficacy of static magnetic field therapy in chronic pelvic pain: a double-blind pilot study. *Am J Obstet Gynecol.* 2002 Dec;187(6):1581-7.
 21. Colbert AP, Markov MS, Carlson N, Gregory WL, Carlson H, Elmer PJ. Static magnetic field therapy for carpal tunnel syndrome: a feasibility study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010 Jul;91(7):1098-104.
 22. Hinman MR, Ford J, Heyl H. Effects of static magnets on chronic knee pain and physical function: a double-blind study. *Altern Ther Health Med.* 2002 Jul-Aug;8(4):50-5.
 23. Harlow T, Greaves C, White A, Brown L, Hart A, Ernst E. Randomised controlled trial of magnetic bracelets for relieving pain in osteoarthritis of the hip and knee. *BMJ.* 2004 Dec 18;329(7480):1450-4.
 24. Eccles NK. A critical review of randomized controlled trials of static magnets for pain relief. *J Altern Complement Med.* 2005 Jun;11(3):495-509.
 25. Reeser JC, Smith DT, Fischer V, Berg R, Liu K, Untiedt C, Kubista M. Static magnetic fields neither prevent nor diminish symptoms and signs of delayed onset muscle soreness. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005 Mar;86(3):565-70.
 26. László J, Pivec N. Effect of inhomogeneous static magnetic field on dental pain in humans. *Clin J Pain.* 2010 Jan;26(1):49-55.
 27. Collacott EA, Zimmerman JT, White DW, Rindone JP. Bipolar permanent magnets for the treatment of chronic low back pain: a pilot study. *JAMA.* 2000 Mar 8;283(10):1322-5.
 28. Hong CZ, Lin JC, Bender LF, Schaeffer JN, Meltzer RJ, Causin P. Magnetic necklace: its therapeutic effectiveness on neck and shoulder pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 1982 Oct;63(10):462-6.
 29. Caselli MA, Clark N, Lazarus S, Velez Z, Venegas L. Evaluation of magnetic foil and PPT Insoles in the treatment of heel pain. *J Am Podiatr Med Assoc.* 1997 Jan;87(1):11-6.
 30. Winemiller MH, Billow RG, Laskowski ER, Harmsen WS. Effect of magnetic vs sham-magnetic insoles on plantar heel pain: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2003 Sep 17;290(11):1474-8.
 31. Carter R, Aspy CB, Mold J. The effectiveness of magnet therapy for treatment of wrist pain attributed to carpal tunnel syndrome. *J Fam Pract.* 2002 Jan;51(1):38-40.
 32. Cepeda MS, Carr DB, Sarquis T, Miranda N, Garcia RJ, Zarate C. Static magnetic therapy does not decrease pain or opioid requirements: a randomized double-blind trial. *Anesth Analg.* 2007 Feb;104(2):290-4.
 33. Ratterman R, Secrest J, Norwood B, Ch'ien AP. Magnet therapy: what's the attraction? *J Am Acad Nurse Pract.* 2002 Aug;14(8):347-53.
 34. Kroeling P, Gross A, Goldsmith CH, Burnie SJ, Haines T, Graham N, Brant A. Electrotherapy for neck pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 Oct 7;(4):CD004251.
 35. Pittler MH, Brown EM, Ernst E. Static magnets for reducing pain: systematic review and meta-analysis of randomized trials. *CMAJ.* 2007 Sep 25;177(7):736-42.
 36. Colbert AP, Banerji M, Pilla AA. Magnetic mattress pad use in patients with fibromyalgia: a randomised double-blind pilot study. *J Back Musculoskel Rehab.* 1999;13:19-31.
 37. Mikesky AE, Hayden MW. Effect of static magnetic therapy on recovery from delayed onset muscle soreness. *Phys Ther Sport.* 2005;6:188-94.
 38. Winemiller MH, Billow RG, Laskowski ER, et al. Effect of magnetic vs sham-magnetic insoles on nonspecific foot pain in the workplace: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Mayo Clin Proc* 2005;80:1138-45.
 39. McCarthy PW. Controls in studies of magnetism. *CMAJ.* 2008 Jan 29;178(3):327; author reply 327.
 40. Vallbona C, Richards T. Evolution of magnetic therapy from alternative to traditional medicine. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 1999 Aug;10(3):729-54.
 41. Kovács-Bálint Z, Csathó A, László JF, Juhász P, Hernádi I. Exposure to an inhomogeneous static magnetic field increases thermal pain threshold in healthy human volunteers. *Bioelectromagnetics.* 2010 Oct 28.
 42. Colbert AP, Wahbeh H, Harling N, Connelly E, Schiffke HC, Forsten C, Gregory WL, Markov MS, Souder JJ, Elmer P, King V. Static magnetic field therapy: a critical review of treatment parameters. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2009 Jun;6(2):133-9.
 43. Stéphan JM. Acupuncture, tissu conjonctif et mécanotransduction. *Acupuncture & Moxibustion.* 2006;5(4):362-367.
 44. Stéphan JM. Acupuncture, récepteurs transmembranaires à tyrosine-kinases, à cytokines et transduction. *Acupuncture & Moxibustion.* 2007 Mars;6(1):79-86.
 45. Stéphan JM. Mécanismes neurophysiologiques de l'électroacupuncture dans les algies. *Acupuncture & Moxibustion.* 2008;7(2):127-137.
 46. Colbert AP, Cleaver J, Brown KA, Harling N, Hwang Y, Schiffke HC, Brons J, Qin Y. Magnets applied to acupuncture points as therapy - a literature review. *Acupunct Med.* 2008 Sep;26(3):160-70.
 47. Hou S, Meng M, Cao H. The rapid and remarkable therapeutic effect of adjustable magnetic blunt-tip needles on peri-arthritis. *Int J Clin Acupunct.* 1990;1(3):305-306.
 48. Mao R, Li N. Treatment of soft tissue injury with a magnetic blade. *Int J Clin Acupunct.* 1996;7(3):279-280.
 49. Suen LK, Wong TK, Chung JW, Yip VY. Auriculotherapy on low back pain in the elderly. *Complement Ther Clin Pract.* 2007 Feb;13(1):63-9.
 50. NCAM. Magnets for pain. Publication n°D408. 2009 [cited 2010 dec 2 ; 1 screen]. Available from: URL: <http://nccam.nih.gov/health/magnet/magnetsforpain.htm>
 51. Carpenter JS, Wells N, Lambert B, Watson P, Slayton T, Chak B, Hepworth JT, Worthington WB. A pilot study of magnetic therapy for hot flashes after breast cancer. *Cancer Nurs.* 2002 Apr;25(2):104-9.
 52. Markov MS. Magnetic field therapy: a review. *Electromagn Biol Med.* 2007;26(1):1-23.