

Sur la valeur scientifique et les applications de la magnétothérapie

Au nom d'un groupe de travail *

L. AUQUIER

Académie Nationale de Médecine, rue Bonaparte, F 75000 Paris.

Le groupe de travail a été saisi d'un dossier intitulé *Mémoire de magnétothérapie*, constitué en novembre 1988. Nous suivrons dans l'ensemble le plan de ce dossier, qui comporte aussi diverses références bibliographiques, en distinguant dans ce rapport :

- les principes généraux du magnétisme (dont les auteurs du rapport excluent toute analogie avec le magnétisme animal) ;
- les effets biologiques ;
- les effets thérapeutiques obtenus avec l'appareil intitulé « magnobiopulse » auxquels feront suite diverses informations recueillies en dehors du dossier examiné et les conclusions que nous essaierons de formuler.

Principes généraux

Les propriétés de la pierre d'aimant sont connues de toute Antiquité et des vertus curatives lui ont été attribuées, reprises sous le nom de magnétisme par Paracelse puis par Mesmer qui parle de magnétisme animal et en a fait l'utilisation que l'on sait.

Il existe un champ magnétique terrestre ou géomagnétisme mesuré par Gauss en 1830 avec une double composante horizontale et verticale comportant des variations et induisant dans les sols des courants électriques de faible intensité qui expliqueraient, pour certains scientifiques, le réflexe du sourcier et expliqueraient encore, par la présence de microcristaux de magnétite, les possibilités d'orientation de certains animaux, par exemple les pigeons voyageurs.

Il existe enfin un électromagnétisme démontré par Maxwell en 1863, à partir de courants électriques qui sont à l'origine d'électro-aimants et de leurs innombrables applications.

Avant d'aller plus loin, il faut rappeler qu'un champ magnétique se mesure en gauss qui est une unité très petite. Le champ magnétique terrestre vaut 0,8 gauss vers les pôles magnétiques soit au Nord (à l'est de l'Alaska) où il est vertical, soit au Sud proche de la Terre Adélie où il est sensiblement horizontal. En France, le champ incliné à 25° sur la verticale est évalué à 0,47 gauss, un peu plus grand à une latitude nord qu'au sud du pays. A titre d'exemple, un électro-aimant de haut-parleur possède un champ de 7 000 à 8 000 gauss sans oublier le champ magnétique induit par un RMN allant de 10 000 à 15 000 gauss (1 à 1,5 Tesla). Comme le fait remarquer Y. Rocard, si on veut agir en médecine par des actions magnétiques locales, il faudrait utiliser des champs plus forts que le champ terrestre, de l'ordre de 100 gauss. Il faut tenir compte aussi qu'un champ magnétique, variation dans l'espace d'un potentiel, s'établit

* Constitué de MM. Auquier, Cauchoix, Duché, Juillet, Roucayrol.

Article paru in extenso dans Bull. Acad. Natle. Méd., 1991, 175, 4, 595-601.

Tirés à part : L. AUQUIER, à l'adresse ci-dessus.

à une moyenne qui est la plus petite possible et qu'il ne peut avoir de variations brusques. Les actions d'un champ sont « réparties » sans qu'il soit possible de les concentrer et de les localiser de façon stricte. Quant aux champs faibles, de l'ordre du champ terrestre, rien ne prouve que les variations qu'on pourrait leur imprimer aient un effet mesurable et durable sur l'homme alors même qu'on s'interroge sur le réflexe du sourcier...

Dès 1940, les Soviétiques utilisent les ondes électromagnétiques, les appareils fonctionnant en fait par effet thermique, puis en 1947 est mis au point un générateur à haute fréquence le « Diapulse » émettant des radiations non ionisantes et discontinues dites pulsées, ce qui permet de réduire l'effet thermique.

L'appareil appelé magnobiopulse, construit sur les indications du Dr Constantinescu, est un générateur de champs magnétiques pluridirectionnels, pulsés à basse fréquence, les pulsations allant de 12 à 460 par seconde, ce qui permet de supprimer tout effet thermique ou énergétique. La durée des séances est de quinze à trente minutes. L'intensité des champs peut varier de 6 à 60 gauss. Elle est donc très faible. A-t-elle même un effet biologique ?

Effets biologiques

L'électromagnétisme pulsé et de faible intensité n'ayant pas d'effet thermique, on a supposé qu'il pourrait agir par le champ magnétique lui-même, venant s'ajouter chez le sujet étudié au champ magnétique terrestre et aux champs magnétiques divers entretenus par les nombreux réseaux électriques qui nous entourent.

Le rapport indique que l'application de champs magnétiques, au niveau de la tête, en fréquence de 12 périodes/seconde, conduit à une activation des ondes alpha sur l'E.E.G. et à un état de présommeil et aurait donc une action sédative. Inversement, l'auteur suppose mais sans en apporter la preuve que les fréquences de 460 périodes/seconde ont un effet excitant par l'intermédiaire du système catécholaminique. Suit une explication physiologique confuse et interprétative.

Parmi les expériences citées, on note une étude des effets sur le rythme alpha de l'E.E.G. des champs magnétopulsés (Levillain et Picat). L'expérience a porté sur 7 sujets enregistrés avec ou sans hyperpnée puis avec application continue de champs magnétiques pendant 5, 10, 15 minutes. Les résultats sont difficiles à interpréter. Il semble que la bande alpha s'accroît en fréquence et amplitude mais en sens inverse du temps de passage ; en même temps que sont cités quelques phénomènes neurovégétatifs : engourdissement, sensation de lourdeur. Les auteurs reconnaissent que ces résultats sont préliminaires et appellent d'autres mesures, en faisant varier les paramètres. Ils concluent que les modifications du rythme alpha s'accroissent en proportion du temps de passage, ce qui est contradictoire avec les résultats donnés à la page précédente (lapsus ?). Il n'y a pas eu, à notre connaissance, de travaux complémentaires.

Le rapport donne ensuite des études sur E.M.G. effectuées au laboratoire de posturographie de l'hôpital Sainte-Anne. L'expérimentation a porté sur 10 sujets. L'E.M.G. est enregistré dans les extenseurs et les fléchisseurs de l'avant-bras, celui-ci étant placé dans un champ magnétique en utilisant trois têtes d'émission différentes, la main étant mise en pronation contrôlée. Les enregistrements ont été faits aux fréquences de 12 Hz et de 460 Hz. Les effets se différencient suivant la direction du champ horizontal ou vertical et non selon la fréquence des pulsations. Les auteurs se proposent de poursuivre leurs recherches sur ces modifications des tracés électromyographiques.

Enfin, dans ce même laboratoire de posturographie, il est fait état de modifications statokinésimétriques obtenues avec des ondes pulsées de basse fréquence sur 7 sujets sains et 30 sujets souffrant de vertiges. Par applications de dix à quinze minutes en 10 séances sur le vertex et la nuque, on obtient 21 résultats favorables, 2 nuls et 7 aggravations. L'élément psychologique est à prendre en compte.

Telles sont les trois études biologiques préliminaires que nous avons pu retrouver sur le sujet. Elles méritent d'être poursuivies et contrôlées par d'autres observateurs. Le rapport fait état de longues considérations spéculatives sur la

physiologie humaine et ses perturbations. On évoque un « magnodiagnostic » par les champs magnétiques permettant le diagnostic de la lésion à traiter et de l'équilibre à rétablir et, à la faveur de l'état hypnoïde, de permettre au malade de se remémorer des traumatismes oubliés... En réadaptation fonctionnelle motrice, les champs magnétiques pourraient aider à « rétablir la stabilité posturale dans sa globalité » et non pas, comme le fait la rééducation motrice, par une addition d'actions ponctuelles.

Effets thérapeutiques

Citons d'abord un enfant de neuf ans atteint de panencéphalite sclérosante subaiguë traité par la méthode. Il est signalé quelques modifications de l'état psychomoteur pendant deux à trois semaines, la suite n'est pas mentionnée. Citons aussi l'action sur le thymus de souris saines ainsi que la guérison inexplicée de trois cas de sinusite.

Une étude faite à Necker, au Centre d'hémo-philie, a porté sur les arthropathies de 10 hémophiles A et B. Les champs magnétiques améliorent la mobilisation articulaire (8 fois sur 15) en diminuant la douleur (13 fois sur 15). Il n'y a pas d'étude contrôlée. Il faut noter que la kinésithérapie est poursuivie en même temps qu'une psychothérapie active appuyée sur l'appareillage.

Une *enquête nationale auprès de magnothérapeutes*, médecins et kinésithérapeutes, a été conduite en 1989 et ses résultats présentés en huit chapitres concernant les thèmes : rhumatologie, traumatologie, sport, neurologie, pneumologie, maladies auto-immunes, urogénital et divers.

Il n'y a pas d'observations proprement dites. Ce sont des étiquettes mises en haut de la fiche de traitement avec quelques notes en bas de page portant un numéro mais les numéros de référence et ceux figurant en bas de fiche ne sont pas toujours les mêmes. La fiche elle-même comporte deux volets « avant la magnétothérapie », « après celle-ci » avec un bilan fonctionnel non explicité se subdivisant dans

tous les cas étudiés en cinq catégories allant de nul à très bon. Les résultats du traitement se situent tous sur une ligne ascendante et donc favorable. L'échec ne semble pas exister. Les auteurs ignorent l'évolution spontanée des troubles ou des symptômes qu'ils traitent et la nécessité d'utiliser des cas de contrôle soumis à un simulacre de traitement magnétique, ce qui serait facile à réaliser avec l'appareillage utilisé.

Il n'y a donc pas lieu d'aller plus loin dans les résultats de cette enquête. On peut déplorer que certaines affections chroniques et invalidantes : hémiplegie, sclérose en plaques, syndromes extrapyramidaux, asthme, état dépressif, sclérodermie, soient soumises à des traitements prolongés pendant des mois, bien au-delà des 5 à 10 séances habituelles. De même, c'est à des séries de 100 à 150 séances qu'est attribuée la guérison d'une érythrodermie avec alopecie, d'un retard de consolidation après fracture, d'une polyarthrite rhumatoïde, trois affections dans lesquelles une rémission ou une guérison peut être obtenue spontanément en plusieurs mois.

En conclusion, si le dossier présenté, malgré ses longueurs et ses maladresses, apporte des hypothèses intéressantes sur les champs magnétiques dits pulsés de faible intensité et s'efforce de mettre sur pied un début d'expérimentation biologique, la pauvreté du dossier clinique nous conduit à donner un avis franchement négatif sur l'appareil appelé « magnobiopulse ».

Documents supplémentaires

1) Signalons tout d'abord qu'une campagne se développe aux États-Unis sur les effets nocifs réels ou supposés en rapport avec les champs magnétiques au voisinage des lignes électriques à haute tension. Il s'agit surtout de perturbations neurovégétatives, d'ailleurs déjà signalées par Strumza en France (1970) et par Filippov (1972).

A notre connaissance, il n'a pas été signalé d'effet nocif ou même bénéfique de l'exposition au champ magnétique très important (1 à 1,5 Tesla) réalisé au cours d'une exploration en RMN.

2) Nous avons retrouvé en France une étude contrôlée des ondes courtes pulsées créant un champ magnétique de haute fréquence, présentée au Congrès français de Rhumatologie en 1988. Elle portait sur 141 sujets atteints d'une pathologie douloureuse commune dite rhumatismale. Faite en double aveugle et randomisée, elle comportait 10 séances pour chaque malade, soit d'ondes magnétiques, soit d'ondes placebo, l'absence d'effet thermique permettant la simulation. Les résultats sont favorables de façon significative ($p < 0,01$) dans le groupe des cervicalgies (58 cas) avec 70 % de bons et de très bons résultats contre 30 % pour le placebo. Pour les lombalgies et les tendinalgies (67 cas en tout), les ondes magnétiques ne sont pas plus actives (31 %) que le placebo (31 % aussi). L'appareil utilisé est d'un type un peu différent, générant des trains d'émissions de 400 microsecondes, pulsées d'abord à basse fréquence (25 Hz) pendant les 5 premières séances puis la fréquence est portée à 200 Hz. Le devenir à long terme n'a pas été étudié.

A cette intéressante étude s'oppose une étude américaine du département de neurochirurgie de Baltimore (Long et coll.) parue en 1989 donnant des résultats opposés. Elle porte sur 58 sujets douloureux chroniques soumis pour chacun d'entre eux à trois séries de traitement magnétique de 30 minutes à des dates différentes, une des trois séances étant simulée alors que ni le patient ni le médecin en charge ne pouvaient le savoir. Sur les 58 sujets, 13 ont interrompu après 1 ou 2 séances et interrompirent même pour aggravation (après placebo). Chez les 45 patients qui subirent les trois séances (dont une était simulée) il n'y eut aucune différence appréciable entre les vrais et les faux traitements. Le groupe comportait plus de lombalgiques que de cervicalgiques. Il est intéressant de noter que l'effet placebo ne dépasse pas 13 % des patients et qu'un effet nocebo s'observe chez 11 à 12 % d'entre eux. L'appareil utilisé créait un champ magnétique de plus de 100 gauss à courte distance du patient mais ce champ magnétique était modulable en polarité et en intensité.

Ainsi se pose la question des appareillages proposés sur le marché répondant aux noms de *magnobiopulse*, *ondomega*, *curapulse*, *magnéto-*

pulse, etc., dont les caractéristiques réelles ou présentées comme telles, l'étalonnage, les modalités d'application mériteraient d'être soumises à vérification. Le meilleur exemple de la rigueur souhaitable dans l'utilisation de ces appareils provient de l'expérience acquise dans la consolidation des fractures depuis les travaux de A. Bassett à l'université Columbia et de tous ceux qui lui ont succédé.

3) *Électromagnétisme et consolidation des fractures*

Rappelons les faits. En 1957, Fukada et Yasuda montrent que l'os a des propriétés piézoélectriques ou plutôt qu'il génère des potentiels électriques lorsqu'il est soumis à des contraintes. Cette électricité « physiologique » est de charge négative dans la zone mise en compression (dans la concavité) et de charge positive dans la zone en tension (dans la convexité). A partir de là, Bassett et Becker ont imaginé de stimuler l'os électriquement. Pour cela, on peut utiliser différents courants continus ou pulsés ou alternatifs mais qui nécessitent l'implantation d'électrodes. On peut utiliser aussi des champs électriques ou magnétiques. Ces derniers, dans un milieu conducteur et à condition d'être soumis à des variations, vont induire des courants électriques de faible intensité. Ils ne nécessitent pas l'implantation d'électrodes mais un réglage minutieux de la durée, de l'intensité, du voltage et de la fréquence est nécessaire comme l'ont montré des expériences sur l'animal. Le mécanisme d'action sur l'ostéogénèse est encore discuté. Il semble que la réponse biologique apparaît lorsque le courant induit dans l'os correspond aux courants électriques qui se développent spontanément dans l'os soumis à contraintes, c'est-à-dire à des différences de potentiel de 1 à 1,5 mV par centimètre d'os. Chez l'homme, si on utilise la technique de Bassett, les deux bobines reliées au générateur d'impulsions sont placées de part et d'autre du foyer de pseudarthrose immobilisée dans un plâtre, le foyer étant rigoureusement positionné au milieu des deux bobines afin que le champ magnétique soit uniforme. Et surtout, l'appareil dont les constantes sont réglées en fonction de la largeur du plâtre doit être

appliqué pendant un minimum de *quatorze heures par jour pendant deux à quatre mois*. On est loin de l'utilisation des appareils envisagés ci-dessus dans les diverses indications médicales.

Voici maintenant les résultats.

L'étude française publiée en 1981, à partir de quatre services français utilisant la méthode de Bassett, donnait à partir de 35 cas de pseudarthrose, 29 consolidations mais après une sélection sévère 14 cas de succès indiscutables où le rôle de la stimulation paraissait réel. Les auteurs souhaitaient une série contrôlée qui n'existait pas alors, non plus que dans les premières études de Bassett ni dans celles de Sharrard et coll. parues en 1982 (J.B.J.S.). En 1984, dans le *Lancet*, une première étude contrôlée d'une série en double aveugle ne permet pas de conclure sur un petit nombre de cas. Puis en 1990, Sharrard publie des résultats sur 51 cas provenant de 16 centres britanniques concernant des retards de consolidation de fractures du tibia. Le traitement électromagnétique consistait en séances de douze heures par jour pendant douze semaines. Sur 45 cas utilisables, 20 étaient soumis à un traitement actif et 25 à un leurre. La réponse, appréciée à la fois par une évaluation de radiologues et de chirurgiens jugeant séparément, fournit un résultat significatif ($p < 0,02$) en faveur de la stimulation électromagnétique.

Enfin, la revue *Spine* publie, en 1990, une étude multicentrique (Mooney V.) portant sur des greffes du rachis lombaire traitées ou non par champs magnétiques après tirage au sort et double aveugle. 98 sujets sont soumis au traitement actif, 97 sont soumis à un leurre. L'appareil consistait en une sorte de corset qui devait être porté pendant huit heures par jour. Il est intéressant de noter qu'il y eut 92 % de succès chez les 64 opérés qui respectèrent le

protocole alors que le taux de réussite tombe à 64 % si l'appareil est porté moins de quatre heures par jour, *ce qui est le taux réalisé dans le groupe placebo*. Ce résultat surprenant est confirmé dans une autre étude portant sur 126 patients atteints de pseudarthroses. La séparation entre le succès (50 à 67 % suivant les critères radiologiques) et l'échec (19 %) s'effectue entre ceux qui utilisent l'appareil plus ou moins de huit heures par jour.

Conclusion ¹

Le dossier présenté sous le nom de « magnétothérapie » propose des hypothèses sur le plan théorique concernant l'électromagnétisme mais sa pauvreté clinique conduit à formuler un avis franchement négatif sur l'appareillage dénommé Magnobiopulse produisant des champs magnétiques pulsés de faible intensité.

En ce qui concerne la magnétothérapie en général, et en tenant compte des recherches effectuées depuis quelques décennies, notre groupe retient un préjugé favorable sur l'électrostimulation et l'électromagnétisme dans le traitement des retards de consolidation des fractures sous réserve de l'application rigoureuse de la technique proposée par Bassett.

Par contre, en l'état actuel de la documentation, les conditions ne sont pas réunies pour que soit reconnue la valeur scientifique de cette théorie et de ses applications dans d'autres indications médicales.

1. Adoptée à l'unanimité moins deux abstentions (séance du 16 avril 1991).

Pour classer et conserver votre collection de fascicules

Une reliure mobile – sans perforation, sans collage – qui permet d'inclure et de retirer chaque numéro sans le détériorer.
Elle se présente comme un livre relié grenat avec titre en lettres dorées.

Adressez vos commandes à :

B.M. Moreau

72 bis, rue de Paris, **93100 MONTREUIL**
Tél. (1) 48.58.46.20 – CCP Paris 852577

Joindre règlement à la commande

245 F les 3 reliures T.T.C. franco de port

- ☐ par chèque bancaire
- ☐ par C.C.P. (trois volets)
- ☐ par mandat-lettre

en précisant « Annales de Kinésithérapie »