

# БИОЛОГИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

---

УДК 615.847.8.03.015.4

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ПАЦИЕНТОВ. ПЕРВИЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДВОЙНОГО «СЛЕПОГО» ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

**Ф. Д'Айелло<sup>1</sup>, К. Магли<sup>1</sup>, А. А. Южаков<sup>2</sup>, А. А. Байдаров<sup>2,3\*</sup>**

<sup>1</sup> Университет «Ла Сапиенца», г. Рим, Италия,

<sup>2</sup> Пермский национальный исследовательский политехнический университет,

<sup>3</sup> Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера,  
г. Пермь, Российская Федерация

## EFFECTS OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON PATIENTS. PRELIMINARY RESULTS OF DOUBLE BLIND STUDY AND REVIEW OF THE LITERATURE

**F. D' Ajello<sup>1</sup>, C. Maglie<sup>1</sup>, A. A. Yuzakov<sup>2</sup>, A. A. Baydarov<sup>2,3\*</sup>**

<sup>1</sup> University of Rome "La Sapienza", Rome, Italy,

<sup>2</sup> Perm National Research Polytechnic University,

<sup>3</sup> Perm State Medical University named after E.A. Wagner, Perm, Russian Federation

---

В период с октября по январь 2013 г. международная исследовательская группа провела двойное «слепое» исследование последовательно на 60 пациентах. Целью было проверить эффект, получаемый пациентами при действии на них низким магнитным полем, вырабатываемым «Биоаппаратом» и изучить его влияние: понижение болей, улучшение двигательных способностей (особенно позвоночника), уменьшение локального или расширенного воспаления. Это исследование является результатом сотрудничества между Пермским государственным политехническим университетом, инженеры которого провели оценку интенсивности и направления магнитного поля, и рядом Медицинских Центров Италии. Основным спонсором исследования выступила компания FullPointcompany- итальянская компания, занимающаяся производством магнитного аппарата под названием «Биоаппарат» или «Biodispositivo».

**Ключевые слова.** Магнитное поле низкой частоты, биологический эффект, магнитная терапия.

Between October and January 2013 an international study group have conducted a double blind study on 60 consecutive patients admitted to verify effects on patients exposed to effect of Very Low Magnetic field generated by "Biodispositivo", to evaluate effect on pain, local back mobility, reduction of local and diffused

---

© Д'Айелло Ф., Магли К., Южаков А. А., Байдаров А. А., 2015

e-mail: cchp@bk.ru

тел. (342) 271 43 77

[Д'Айелло Ф. – доктор медицинских наук, эндокринный хирург III хирургической клиники; Магли К. – доктор медицины, специалист в области физической медицины и реабилитации; Южаков А. А. – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автоматике и телемеханики; Байдаров А. А. («контактное лицо») – кандидат технических наук, научный сотрудник кафедры автоматике и телемеханики, проректор по ИТ и ИР].

inflammatory effects. This study is a result of a collaboration between Perm State Politechnical Academy which evaluated intensity and orientation of magnetic field and some different Italian medical center, and sponsored by Full Point company, an Italian company that produce magnetic device named "Biodispositivo".

**Key words.** Magnetic field in low frequency, biological effects, magnetotherapy.

Between October and January 2013 an international study group have conducted a double blind study on 60 consecutive patients admitted to verify effects on patients exposed to effect of Very Low Magnetic field generated by "Biodispositivo", to evaluate effect on pain, local back mobility, reduction of local and diffused inflammatory effects.

This study is a result of a collaboration between Perm State Politechnical Academy which evaluated intensity and orientation of magnetic field and some different Italian medical center, and sponsored by Full Point company, an Italian company that produce magnetic device named "Biodispositivo". Electromagnetic fields are invisible lines of force that can be found in nature and surround the planet by giving the direction of North and South or are generated by the passage of electricity in every electrical device.

The effect of electromagnetic radiation on biological systems has been the subject of numerous scientific studies [3].

The biological effects depend on both the frequency and the intensity of the electromagnetic field, and also time of exposure. Electromagnetic waves on the bone surface, produce a stimulation of cells responsible for bone formation (osteoblasts) and an increased activity of bone resorption by the "osteoclasts", by direct effect on collagen fibers [1].

In this way it accelerates the formation of bone callus, favoring all the effects of repair in case of fracture. With the use of magnetotherapy for a long time a positive effect on osteoporosis was obtained, favoring the reconstruction of bone tissue and reducing of the loss of calcium. Many disciplines always used and still use magnetic therapy in many fields of application as it accelerates the healing

В период с октября по январь 2013 г. международная исследовательская группа провела двойное «слепое» исследование последовательно на 60 пациентах. Целью было проверить эффект от воздействия на пациентов низкочастотного магнитного поля, вырабатываемого «Биоаппаратом», и изучить его влияние на понижение болей, улучшение двигательных способностей (особенно позвоночника), уменьшение локального или расширенного воспаления.

Это исследование является результатом сотрудничества между Пермским национальным исследовательским политехническим университетом, инженеры которого провели оценку интенсивности и направления магнитного поля, и рядом медицинских центров Италии. Основным спонсором исследования выступила «Full Point company» – итальянская компания, занимающаяся производством магнитного аппарата под названием «Биоаппарат», или «Biodispositivo». Электромагнитные поля – это невидимые силовые линии, которые находятся в природе и окружают планету, задавая направление север–юг. Они генерируются любым механизмом, работающим на электричестве.

Изучение влияния электромагнитной радиации на биологические системы является предметом многочисленных научных исследований [3].

Биологический эффект зависит как от частоты, так и от интенсивности электромагнитного поля, а также от протяженности воздействия. Электромагнитные волны на поверхности костной ткани производят стимуляцию клеток, ответственных за формирование костей (остеобластов), и повышают активность резорбции кости со стороны остеокластов путем прямого воздействия на коллагеновые волокна [1].

Таким образом, электромагнитное поле ускоряет образование костной мозоли, сти-

of fractures, as indeed said, has anti-inflammatory and analgesic activity (both in chronic and degenerative diseases of bone or joint, and in diseases of the peripheral nervous system), stimulates healing of skin lesions (pressure ulcers, diabetic ulcers) [8].

The effect of magnetic fields on organisms takes place at the level of neuro-vegetative regulation and cell metabolism [9].

We can say that magnetic therapy has biological effects that would result in [4]:

- induction of piezoelectric effect on the connective structures (collagen) disarranged by the discontinuity of bone;
- determining of the orientation of the structural collagen in the newly formed bone;
- stimulation of the process of deposition of calcium with consequent improvement of the quality of the callus;
- Increased blood flow and local pressure of oxygen (Hypervascularity);
- improving the healing process of soft tissues (connective and epithelial coating);
- little or no influence of the temperature of the tissue, which is an important factor in the treatment of patients with metal implants.

In particular, the amplitude of the beneficial intervention also at the level of magnetic vascular must be taken into consideration;

- increase in blood flow and speed of blood flow;
- decrease of the aggregation of the red against platelets;
- modulation of capillary sphincter mechanism of action also neurohormonal [6];
- ultrastructural changes of the capillary walls;
- stimulation of the reticuloendothelial system;
- an increase in immunoglobulin G and leukocytosis;
- in the case of trophic lesions biomagnetic effects are obtained with more oxygen utilization, increased with increase in bioelectrical effects and the physiological proliferation by piezoelectric effect [12];

мулируя процесс заживления перелома. Использование магнитотерапии в течение длительного времени положительно повлияло и на лечение остеопороза, стимулируя реконструкцию костной ткани и снижение потерь кальция. Магнитная терапия часто используется во многих областях, так как применение магнитных волн ускоряет заживление переломов, также оказывает противовоспалительное и анальгезирующее действие (как при хронических и дегенеративных заболеваниях костей и суставов, так и при заболеваниях периферической нервной системы), стимулирует заживление кожных поражений (пролежней, диабетической язвы) [8].

Влияние магнитных полей на организм происходит и на уровне нервно-вегетативной регуляции и клеточного метаболизма [9].

Можно сказать, что магнитная терапия имеет биологические эффекты, которые могли бы положительно повлиять [4]:

- на индукцию пьезоэлектрического эффекта на структуры соединительной ткани (коллаген), поврежденные разрывом кости;
- определение ориентации при формировании коллагена в новообразованной кости;
- стимулирование процесса отложения кальция с последующим улучшением качества каллуса;
- гипертанкуляризацию;
- совершенствование процесса заживления мягких тканей (соединительной и эпителиальной).

Важно заметить, что магнитная терапия имеет совсем небольшое, а в некоторых случаях нулевое влияние на температуру ткани, что является важным фактором при лечении пациентов с металлическими имплантатами.

Также важно принять во внимание и амплитуду полезного вмешательства на уровне магнитного поля сосудов, что способствует;

- увеличению кровотока и скорости кровотока;
- модуляции механизма капиллярного сфинктера, что имеет также нейрогормональное действие [6];

- effect of anti-edema and anti-inflammatory;
- analgesic effect.

Biodispositivo is a patented device produced by Italian Company named Full Point I.t.d.

It works producing a very low magnetic field using magnetic bands named Emi-absorber, that use the magnetic fields of the environment caused by sources of technical type to generate a magnetic field induced.

The optimum frequency of solenoid reaction is from 30 Hz to 300 Hz.

In this way device produce a magnetic field in very low frequency as a magnetotherapy.

During study was divided into two groups: in first one used a magnetic device and in second used non functional device [2, 11].

In the exposed group was observed a significant reduction of symptoms, reduction of pain and consequently increasing of local mobility in the patients affected by discopathy of lumbar and sacral spinal column [5, 10].

The most interesting result was an unexpected referred better quality of sleep of all patients under exposure with reduction and subsequent interruption of use of blended sleeping drugs.

Those results encourage to continue in this way the studies as an example of good scientific results and profitable international collaboration between different centers [7].

## BIBLIOGRAPHY

1. *Azizov A. P., Azizova P. A., Beliaev A. A., Konovalova A. N., Raigorodskii Iu. M.* Rehabilitation of women suffering chronic cystitis in the postmenopausal period with the use of an AMUS-01 – Intramag apparatus equipped with a Rektomassazher device. *Voprosy kurtologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury* 2011; (4): 22–25.
2. *Castro-Sánchez A. M., Matarán-Peñarrocha G. A., Sánchez-Labraca N., Quesada-Rubio J. M., Grano-Molina J., Moreno-Lorenzo C.* A randomized controlled trial investigating the effects

– ультраструктурным изменениям в стенках капилляров;

– стимулированию ретикулоэндотелиальной системы;

– увеличению иммуноглобулина G и лейкоцитозу;

– в случае трофических поражений биоманнитные эффекты имеют большее воздействие при увеличении использования кислорода, что способствует увеличению биоэлектрических эффектов и физиологической пролиферации пьезоэлектрического эффекта [12];

– улучшению противоотечных и противовоспалительных эффектов;

– увеличению обезболивающего эффекта.

«Biodispositivo» является запатентованным устройством производства итальянской компании «Full Point I.t.d.».

Это устройство вырабатывает очень низкочастотное магнитное поле с помощью магнитных полос под названием ЭМИ-поглотители, которые для создания индуцированного магнитного поля используют магнитные поля окружающей среды, вырабатываемые источниками технического типа. Оптимальная частота электромагнитной реакции составляет от 30 до 300 Гц.

Таким образом, устройство создает магнитное поле очень низкой частоты, которое и используется в качестве магнитной терапии.

Во время исследования пациентов разделили на две группы: при лечении обследуемых в первой группе использовали работающее магнитное устройство, а во второй нет [8, 9]. В основной группе наблюдалось значительное уменьшение симптомов: уменьшение боли и, следовательно, увеличение локальной мобильности у пациентов, страдающих от дископатии пояснично-крестцового отдела позвоночника [5, 10].

Наиболее интересным результатом было неожиданное улучшение качества сна у всех пациентов основной группы с последовательным уменьшением и последующим прерыванием приема снотворных средств.

of craniosacral therapy on pain and heart rate variability in fibromyalgia patients. *Clin. Rehabil.* 2011; 25 (1): 25–35.

3. *Ciejka E., Kleniewska P., Skibska B., Goraca A.* Effects of extremely low frequency magnetic field on oxidative balance in brain of rats. *J. Physiol. Pharmacol.* 2011; 62 (6): 657–661.
4. *Ciejka E., Skibska B., Kleniewska P., Goraca A.* Influence of low frequency magnetic field on chosen parameters of oxidative stress in rat's muscles. *Pol Merkur Lekarski* 2010; 29 (174): 361–364.
5. *Goraca A., Ciejka E., Piechota A. J.* Effects of extremely low frequency magnetic field on the parameters of oxidative stress in heart. *Physiol. Pharmacol.* 2010; 61 (3): 333–338.
6. *Kraiukhina K. Iu., Lobkaeva E. P., Deviatkova N. S.* Effect of the low-frequency impulse magnetic field on the autonomic nervous system in animals. *Biofizika* 2010; 55 (4): 720–706.
7. *Kul'chitskaia D. B.* Rehabilitative medical technology for the correction of micro-circulatory disorders in patients with arterial hypertension. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury* 2009; (5): 9–11.
8. *Luferova N. B., Konchugova T. V., Gysakova E. V.* The theoretical aspects of modern magnetobiology and magnetotherapy. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury* 2011; (3): 52–55.
9. *Mikbeev A. A., Volchkova O. A., Voronitskiĭ N. E.* The influence of vibration training in combination with general magnetotherapy on dynamics of performance efficiency in athletes. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury* 2010; (5): 24–27.
10. *Shiryayev O. Y., Rogozina M. A., Dilina A. M., Khabkina D. N.* Transcranial magnetotherapy of non-psychotic anxiety disorders in psychiatric practice. *Neurosci. Behav. Physiol.* 2010; 40 (5): 537–539.

Таким образом, были достигнуты положительные результаты совместного научно-го исследования, что могло бы стать стимулом к продолжению плодотворного международного сотрудничества.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Azizov A. P., Azizova P. A., Beliaev A. A., Konova A. N., Raĭgorodskii Iu. M.* Rehabilitation of women suffering chronic cystitis in the postmenopausal period with the use of an AMUS-01 – Intramag apparatus equipped with a Rektomassazher device. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury* 2011; (4): 22–25.
2. *Castro-Sánchez A. M., Matarán-Peñarrocha G. A., Sánchez-Labraca N., Quesada-Rubio J. M., Granero-Molina J., Moreno-Lorenzo C.* A randomized controlled trial investigating the effects of craniosacral therapy on pain and heart rate variability in fibromyalgia patients. *Clin. Rehabil.* 2011; 25 (1): 25–35.
3. *Ciejka E., Kleniewska P., Skibska B., Goraca A.* Effects of extremely low frequency magnetic field on oxidative balance in brain of rats. *J. Physiol. Pharmacol.* 2011; 62 (6): 657–661.
4. *Ciejka E., Skibska B., Kleniewska P., Goraca A.* Influence of low frequency magnetic field on chosen parameters of oxidative stress in rat's muscles. *Pol Merkur Lekarski* 2010; 29 (174): 361–364.
5. *Goraca A., Ciejka E., Piechota A. J.* Effects of extremely low frequency magnetic field on the parameters of oxidative stress in heart. *Physiol. Pharmacol.* 2010; 61 (3): 333–338.
6. *Kraiukhina K. Iu., Lobkaeva E. P., Deviatkova N. S.* Effect of the low-frequency impulse magnetic field on the autonomic nervous system in animals. *Biofizika* 2010; 55 (4): 720–706.
7. *Kul'chitskaia D. B.* Rehabilitative medical technology for the correction of micro-circulatory disorders in patients with arterial

11. *Sholomov I. I., Cherevashchenko L. A., Suprunov O. V., Raigorodskii Y. M.* The potential of transcranial magnetotherapy in color and rhythm therapy in the rehabilitation of ischemic stroke. *Neurosci. Behav. Physiol.* 2010; 40 (8): 920–905.
12. *Useïnova N. N.* Correction of immune and mediator characteristics by low-frequency magnetotherapy in children who frequently fall ill. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury* 2010; (3): 32–35.
8. *Luférova N. B., Konchugova T. V., Gysakova E. V.* The theoretical aspects of modern magnetobiology and magnetotherapy. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury* 2011; (3): 52–55.
9. *Mikbeev A. A., Volchkova O. A., Voronitskii N. E.* The influence of vibration training in combination with general magnetotherapy on dynamics of performance efficiency in athletes. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury* 2010; (5): 24–27.
10. *Shiryayev O. Y., Rogozina M. A., Dilina A. M., Kharikina D. N.* Transcranial magnetotherapy of non-psychotic anxiety disorders in psychiatric practice. *Neurosci. Behav. Physiol.* 2010; 40 (5): 537–539.
11. *Sholomov I. I., Cherevashchenko L. A., Suprunov O. V., Raigorodskii Y. M.* The potential of transcranial magnetotherapy in color and rhythm therapy in the rehabilitation of ischemic stroke. *Neurosci. Behav. Physiol.* 2010; 40 (8): 920–905.
12. *Useïnova N. N.* Correction of immune and mediator characteristics by low-frequency magnetotherapy in children who frequently fall ill. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury* 2010; (3): 32–35.

Материал поступил в редакцию 15.10.2014