

А.Б.-Ж Бимбаев, В.В. Долгих, Т.А. Баирова, Н.В. Дуйбанова,  
И.В. Тугутова, И.И. Кисилева, О.Н. Абламская, Д.Н. Алексеева

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В РЕАБИЛИТАЦИИ ПОДРОСТКОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Бурятский филиал ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Улан-Удэ)

Целью работы явилось изучение эффективности применения импульсного низкоинтенсивного электромагнитного поля (ИНЭМП) от аппарата «Инфита» при эссенциальной артериальной гипертензии (ЭАГ) у подростков. Оценивали эффективность разных режимов курсового воздействия ИНЭМП у 43 подростков, страдающих ЭАГ. Лечение в предложенном нами режиме (10-дневный курс ИНЭМП терапии с частотой 30 Гц в течении 9 минут, однократно) дало лучший антигипертензивный эффект по сравнению с методикой предлагаемой для взрослых. Выявлено улучшение показателей биоэлектрической активности головного мозга, гармонизации показателей психического состояния, улучшение показателей центральной гемодинамики, уменьшение содержания адреналина в моче.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, подростки, реабилитация.

## USAGE OF A PULSE GENTLE ELECTROMAGNETIC FIELD IN AN AFTERTREATMENT OF THE ADOLESCENTS WITH AN ARTERIAL HYPERTENSION

A.B. Bimbaev, V.V. Dolgih, T.A. Bairova, N.V. Dybanova, I.V. Tugutova,  
I.I. Kisileva, O.N. Ablamskay, D.N. Alekseeva

The objective for her work was investigations of effectiveness of impulsive low intensive electromagnetic field (ILIEMF) in comparison with the apparatus of INFITA/ In the course of study of essential arterial hypertension (EAG) of teenagers. The effectiveness of different regims of the course influens of ILIEMF on 43 teenagers, suffering from EAG were assessed. The treatment suggested by us in the regim (10 day course of ILIEMF therapy with frequensy of 30 Hz per 9 min. at a time) gave the best therapevtic effect, than the methods suggested for adults. Improvement of bioelectric activiti of cerebrum, harmonisation of mental indexes, improvement of central hemodynamics, descrease of adrenalin in urine were revealed.

**Key words:** an arterial hypertension, adolescents, aftertreatment.

По определению Всемирной организации здравоохранения эссенциальная артериальная гипертензия (ЭАГ) является величайшей в истории человечества неинфекционной пандемией, определяющей структуру сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности [2]. Высокую социальную значимость имеет широкое распространение ЭАГ среди трудоспособного населения, ранняя инвалидизация таких больных и снижение продолжительности жизни. Согласно мнению ассоциации детских кардиологов России пристальное внимание на проблему ЭАГ следует уделять именно в детском и подростковом возрасте, когда уже проявляются первые симптомы заболевания, а эффективность проведения реабилитационных мероприятий значительно выше, чем у взрослых пациентов [1]. По данным официальной медицинской статистики распространённость ЭАГ среди подростков республики Бурятия выше, чем в среднем по России и имеет

тенденцию к росту: в РБ 2001 г. - 451.5, в 2002 - 473.1; (по РФ в 2003 г. - 340 на 100 000 населения) [5].

По заключению экспертов ВОЗ немедикаментозные методы лечения лабильной формы ЭАГ у детей и подростков могут рекомендоваться в качестве основного и даже единственного метода реабилитации [2]. В ряду последних достоверно высокую эффективность имеют методы физиотерапии. К настоящему времени разработаны программы физиотерапии АГ в зависимости от клинико-патофизиологической формы, стадии и особенностей течения заболевания. Выбор физического фактора и методики его назначения зависят от механизма его лечебного действия, способного оказать коррелирующее действие на главные звенья патогенеза заболевания [7]. В соответствии с изменяющимися сведениями о патофизиологических механизмах ЭАГ у подростков выделяют главные

факторы, на которые должны быть направлены лечебные мероприятия вообще и физиотерапевтические в частности. К ним относят психоэмоциональное перенапряжение, приводящее: а) к повышению возбудимости вегетативных отделов мозга, прежде всего гипоталамических структур; б) повышению активности симпатико-адреналовой системы; в) нарушению водно-солевого обмена с увеличением содержания натрия в клетках; г) нарушению регуляции уровня кальция в цитоплазме клеток, повышению тонуса сосудов; д) разбалансированию ренин-ангиотензиновой системы. При лечении ЭАГ действие физических факторов должно быть направлено в первую очередь на нормализацию функционального состояния ЦНС, улучшение центральной регуляции сосудистого тонуса, общей и региональной гемодинамики, снижение общего и периферического сопротивления, повышение уровня компенсаторных приспособительных механизмов. [7].

Все физиологические процессы в организме и тканях протекают ритмично, поэтому значительный интерес вызывают импульсные физические воздействия, ритм которых может меняться в широких пределах. Если они приближены к естественным условиям, то значительно легче усваиваются различными биологическими системами, в отличие от непрерывных раздражителей. При правильном выборе ритма и параметров возможно резонансное влияние, позволяющие при малой интенсивности воздействия значительно изменять функцию органа и системы [4]. Это положение хорошо коррелирует с принятым в физиотерапии постулатом о специфическом воздействием малых доз физических факторов. При больших дозировках физических факторов наблюдаются неспецифические и генерализованные, а в ряде случаев и стрессовые реакции [9]. Вышеизложенное определило актуальность изучения нами возможности реабилитации подростков страдающих ЭАГ с применением импульсного низкоинтенсивного электромагнитного поля (ИНЭМП). Эффективность ИНЭМП доказана при разных заболеваниях, в этиопатогенезе которых играет значимую роль сосудистая реакция организма [3, 9, 11]. В последнее время, ряд авторов сообщают о длительных положительных эффектах физиотерапевтического лечения АГ, в некоторых случаях даже до 5 лет [8, 12, 14].

Цель работы: изучение эффективности использования ИНЭМП от аппарата «Инфита» при ЭАГ у подростков.

## МЕТОДИКА

Под наблюдением находилось 43 подростка с ЭАГ от 13 до 18 лет. С целью исключения вторичного генеза все подростки проходили комплекс клинического обследования. Для объективизации работы до начала курса лечения и после его окончания использовали: измерения систолического (САД) и диастолического артериального давления (ДАД) по общепринятой методике, электроэнцефалографию (ЭЭГ) на компьютерном комплексе «Нейрон-спектр 2», доплеровское исследование общей сонной артерии на аппарате «Алока 5 500», исследование психологического статуса (тест Кеттелла), содержание катехоламинов в моче (метод О.В. Осинской в модификации А.М. Бару).

Все пациенты предъявляли жалобы на головные боли в лобной и затылочных областях. Давность заболевания у большинства пациентов составляла 1-3 года. У большинства пациентов впервые повышение АД выше 95 перцентильного отрезка выявлено случайно (при диспансеризации или обследовании в военкомате). В психологическом статусе нами выделялись такие личностно-типологические особенности, как тревожно-ригидные черты личности в сочетании с интраверсией, укладывающиеся в патогенетическое обоснование «гипертонической конституции» [5]. Также выявлены некоторые функциональные изменения: снижение амплитуды альфа волн (по данным ЭЭГ); признаки дисбаланса вегетативной нервной системы, тенденция к повышению уровня катехоламинов в моче. Объективных признаков поражения органов мишеней не выявлено.

Всем пациентам проводились курсы ИНЭМП терапии. ИНЭМП нетепловой интенсивности, генерируемое аппаратом «Инфита» в базовой комплектации с зеркальным электродом, представляет собой в зоне воздействия квазистационарное электростатическое поле, биотропное организму человека. Излучающей поверхностью является зеркальный электрод, глядя в который пациент получает лечебное воздействие. На поверхность излучателя подается импульсное низкочастотное напряжение отрицательной полярности, причем длительность спада импульса составляет  $7.5 \times 10^{-3}$  с, а длительность фронта  $0.3 \times 10^{-6}$  с. Патогенетическое действие ИНЭМП обусловлено регулирующим влиянием на нейро- и гемодинамику, микроциркуляцию и основано на биомедицинских оконночастотных резонансных эффектах слабых электромагнитных полей, к которым организм проявляет особо высокую индивидуальную чувствительность. Лечебное действие

аппарата реализуется при неконтактном применении через оптико - таламо - и таламо-гипофизарную систему за счет регуляции подкорково-кортикальных биоэлектрических процессов, обмена нейромедиаторов, эндорфинной и иммунной систем, гормональной деятельности эндокринных желез, улучшения нейро- и общей гемодинамики, в результате чего нормализуется микроциркуляция в тканях, общее и периферическое кровообращение, реология крови. Происходит расширение сосудов микроциркуляторного русла, усиление капиллярного кровотока, снятие спазма артерий. Аппарат оказывает мягкое седативное действие [3, 9, 11, 13].

В зависимости от вида терапии обследуемые были разделены на 3 группы: первая группа состояла из 12 подростков, которым проводилось лечение согласно методическим рекомендациям для взрослых пациентов, страдающих Гипертонической болезнью I стадией, фаза А [11]. Воздействие ИНЭМП проводилось с частотой 30 – 40 Гц. Продолжительность первой процедуры 7 минут. Длительность последующих процедур увеличивали на 1–2 минуты, к 4–5 процедуре достигала 12–15 минут. А затем длительность процедур последовательно уменьшали, к концу лечения достигая начальной величины, то есть 7 – 12 минут. Процедуры проводили ежедневно. На курс 10 сеансов. Вторую группу составили 21 обследуемый, которые прошли курс ежедневной ИНЭМП терапии, состоящий из 10 сеансов, с частотой 30 - 40 Гц, в течение 9 минут. Группа контроля включала 10 человек, которым проводилась терапия плацебо (без включения аппарата), также в течение 10 сеансов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Все пациенты отмечали хорошую переносимость процедур. Улучшение самочувствия, уменьшение интенсивности головной боли, нормализацию сна отмечали пациенты I и II обследуемых групп. При этом положительная динамика клинических симптомов у пациентов II основной группы наблюдалась к 5 - 8 сеансам лечения, а в I группе к 9 - 10 сеансам.

Результаты проведенных исследований представлены в таблице №1.

### «СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЭМП ТЕРАПИИ»

Сравнительный анализ терапевтической эффективности ИНЭМП терапии в 3-х группах указывает на наибольшее снижение показателей АД при работе во II режиме. При этом нами выявлено, статистически достоверное снижение показателей САД с  $143,2 \pm 6.6$  до  $118,5 \pm 5.3$ . По результа-

там дополнительных методов исследования выявлены тенденции к:

1. к гармонизации показателей психического состояния; так в частности повышение эмоциональной стабильности «С» с  $4,8 \pm 0.8$  до  $7.58 \pm 0.3$ , уменьшение уровня тревожности «О» с  $10.2 \pm 1.6$  до  $4.1 \pm 1.1$ , снижение напряженности «Q<sub>4</sub>» с  $8.6 \pm 1.5$  до  $4.7 \pm 1.2$ ;
2. улучшение показателей биоэлектрической активности головного мозга с нормализацией функции диэнцефальных структур в виде достоверного уменьшения встречаемости билатеральных синхронных вспышек в  $\alpha$ -диапазоне с 81,5% до 45,6%;
3. улучшение показателей центральной гемодинамики по данным доплеровского исследования общей сонной артерии: статистически достоверное уменьшение пиковой скорости кровотока с 79.3 до 60.3 ( $p < 0.05$ );
4. уменьшение содержания адреналина в моче с  $23.1 \pm 1.6$  до  $14.5 \pm 1.4$  ( $p < 0.05$ ), при отсутствии статистически достоверных различий выявлена тенденция к нормализации показателей норадrenalина с  $55.6 \pm 1.5$  до  $45.6 \pm 1.3$ .

Следует отметить, что у одного пациента, получавшего ИНЭМП терапию в I режиме была отмечена негативная реакция на лечение. Пациент отказался от продолжения терапии, сославшись на головокружение при незначительном изменении показателей АД.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высокая результативность ИНЭМП терапии во II режиме определяется, по-видимому психофизиологическими особенностями детского возраста. Известно, что ЭАГ у детей и подростков по существу является болезнью регуляции. Это проявляется нарушением взаимодействия между нейрогуморальными системами регуляции АД, а также развивающимися по мере прогрессирования гипертонии функциональными, а в последующем и структурными изменениями сосудов. Именно функциональный характер изменений определяет целесообразность проведения физиотерапевтических мероприятий в режиме курсового воздействия низкоинтенсивного электромагнитного поля (с частотой 30 Гц) с постоянной продолжительностью сеансов (9 минут). Так как данный режим оказывает менее выраженное раздражающее воздействие на сосудодвигательные центры головного мозга, усиливая тем самым седативный эффект.

Положительными моментами ИНЭМП терапии являются не просто неинвазивность, а полная безконтактность, низкая интенсивность воздействия, малое количество противопоказаний и отсутствие осложнений. Наличие относи-

тельно недорогого отечественного оборудования позволяет предполагать хорошие перспективы

применения этого метода в реабилитации подростков с ЭАГ.

Сравнительная оценка эффективности ИНЭМП терапии

Таблица 1

| № | Показатели                                                        | Первая группа<br>(12 пациентов) |                | Вторая группа<br>(21 пациент) |                | Контрольная группа<br>(10 пациентов) |                |
|---|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
|   |                                                                   | До<br>ИНЭМП                     | После<br>ИНЭМП | До<br>ИНЭМП                   | После<br>ИНЭМП | До<br>ИНЭМП                          | После<br>ИНЭМП |
| 1 | САД: (мм.рт.ст.)                                                  | 145.6 ± 7.2                     | 140.3 ± 9.5    | 143.2±6.6**                   | 18,5±5.3 **    | 141.2 ±1.5                           | 135.4 ± 1.5    |
| 2 | ДАД: (мм.рт.ст.)                                                  | 88.3± 7.2                       | 86.2 ± 8.2     | 84.4± 6.2 *                   | 72.2± 5.4 *    | 92.3± 3.2                            | 85.4 ± 1.2     |
| 3 | Тест Кеттла:<br>С – показатель<br>эмоциональной<br>стабильности;  | 3,2±0.3                         | 5.1±0.6        | 4,8±0.8                       | 7.58±0.3       | 4.2±0.7                              | 4,0±0.6        |
|   | О – уровень тре-<br>вожности;                                     | 9.5±1.4                         | 6.5±1.8        | 10.2±1.6                      | 4.1±1.1        | 7.8±1.5                              | 8.5±1.3        |
|   | Q <sub>4</sub> – уровень на-<br>пряженности;                      | 8.9±1.7                         | 6.9±1.3        | 8.6±1.5                       | 4.7±1.2        | 8.1±1.3                              | 7.5±1.7        |
| 4 | ЭЭГ:<br>Индекс α-ритма                                            | 75 %                            | 75-80 %        | 70-75 %                       | 80– 85 %       | 70 –75 %                             | 70 - 75%       |
|   | Доминирующая<br>частота ритма                                     | 9,5–10Гц                        | 9,5–10Гц       | 9,5–10Гц                      | 10-11Гц        | 9,5–10Гц                             | 9,5–10Гц       |
|   | Индекс патологи-<br>ческих форм ак-<br>тивности                   | 20 - 22 %                       | 18 - 20 %      | 15–20%                        | 15 %           | 18-20 %                              | 19-20%         |
|   | Билатерально син-<br>хронные вспышки<br>в α -диапазоне            | 86,1%                           | 82,3%          | 81,5%*                        | 45,6%*         | 79,8%                                | 76,4%          |
| 5 | Доплерография:<br>Упик. – скорость<br>кровотока пико-<br>вая;     | 77.1                            | 71.3           | 79.3                          | 60.3           | 74.7                                 | 73.5           |
|   | V ср. – скорость<br>кровотока сред-<br>няя;                       | 31.6                            | 30.0           | 32.3                          | 29.9           | 29.4                                 | 26.7           |
|   | IR – индекс рези-<br>стентности;                                  | 0.85                            | 0.80           | 0.87                          | 0.85           | 0.81                                 | 0.83           |
|   | IP – индекс пуль-<br>са;                                          | 2.46                            | 2.2            | 2.48                          | 2.0            | 2.1                                  | 2.1            |
|   | t асс. – время ус-<br>корения;                                    | 0.036                           | 0.04           | 0.034                         | 0.047          | 0.04                                 | 0.035          |
| 6 | Содержание кате-<br>холаминов в моче<br>(мкг/сутки):<br>Адреналин | 22.1 ±1.8*                      | 17.1 ±1.4*     | 23.1±1.6*                     | 14.5 ±1.4*     | 21.1±1.4                             | 19.5 ± 1.3     |
|   | Норадреналин                                                      | 51.6 ±1.2                       | 35.6 ±1.2      | 55.6 ±1.5                     | 45.6 ±1.3      | 53.2 ±1.7                            | 48.6 ±1.7      |

Примечание: \* p < 0,05; \*\* p < 0,01.

# ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов А.Г. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике Артериальной гипертензии у детей и подростков: Методические рекомендации / Сост. А.Г. Автандилов, А.А. Александров, О.А. Кисляк, И.Я. Конь. и др. – Всероссийское научное общество кардиологов и ассоциации детских кардиологов России. – Волгоград, 2003, 43 с.
2. Алмазов В.А. Профилактика, диагностика и лечение первичной артериальной гипертензии в Российской федерации. Доклад экспертов ВОЗ / В.А. Алмазов, А.Г. Арабидзе, Ю.Б. Белоусов, А.Н. Бритов и др. // Клиническая фармакология и терапия. – 2000. - № 3. – С.5–30.
3. Альтов А.А. Импульсное низкочастотное электромагнитное поле в терапии зудящих дерматозов: Дис. ... канд. мед. наук: 16.04.01 / РММА им. Сеченова. – Москва, 2001.-136 с.
4. Андреев Е.А. Реакция организма человека на электромагнитные излучения миллиметрового диапазона / Е.А. Андреев. С.П. Ситько // Вестник АН СССР. – 1985. - № 3. – С. – 24-33.
5. Баирова Т.А. Личностно-типологические предикты эссенциальной артериальной гипертензии у подростков бурятской популяции/ Т.А. Баирова, В.В. Долгих, А.Б-Ж. Бимбаев, // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. - Иркутск. - 2003. - № 6. – С. 25-29.
6. Брызгунов И.П. Первичная артериальная гипертензия у детей и подростков / И.П. Брызгунов // Вопросы современной педиатрии. – Москва, 2003. – Т. 2, № 3. – С. 68-71.
7. Боголюбов В.М. Программы физиотерапии артериальной гипертензии / В.М. Боголюбов // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2002. - №3. – С. 51.
8. Грибанов А.Н. Продолжительность эффекта лечения мягкой и умеренной гипертензии различными физиотерапевтическими методами, выявленная на основе катамнеза / А.Н. Грибанов, С.А. Тюрин, А.И. Павлович // Вестник РУДН. – 2001. - № 1. – С. 104-105.
9. Евсегнеева И.В. Комплексное лечение центральной хориоретинопатической инволюционной дистрофии с использованием импульсного электромагнитного поля низкой частоты: Дис. ... канд. мед. наук: 11.10.01 / Московский научно-исследовательский институт глазных болезней им. Гельмгольца.- Москва, 2001, 132 с.
10. Леонтьева И.В. Артериальная гипертензия у детей и подростков: Метод. рекомендации / Московский научно-исследовательский институт педиатрии и детской хирургии. – Москва, 2000. – 59 с.
11. Князева Т.А. Эффективность низкоинтенсивных воздействий при гипертонической болезни / Т.А. Князева, М.П. Отто, О.М. Донова //Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.–1994.–№1.–С.8-9.
12. Rosolova H. Non-pharmacological control of blood pressure and physical fitness in subjects with arterial hypertension / H. Rosolova, J. Chratec, M. Zikmund, J. Simon // Cor Vasa. – 1991. - № 33. – С.123-131.
13. Стругацкий В.М. Импульсное электростатическое поле низкой частоты: опыт лечебного применения в гинекологии / В.М. Стругацкий, К.Н. Арсланян, Г.С. Маркаров, // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 1994. - № 6. – С. 42-44.
14. Tibblin Gaberg H. Non-pharmacological treatment of hypertension: differences between health centers inpatients' blood pressure and success at withdrawal from drugs / H. Tibblin Gaberg // Fam Pract. – 1990. - № 7. – С. 47-51.
15. Шустов С.Б. Артериальные гипертензии / С.Б. Шустов, В.Л. Баранов, В.А. Карпов, В.А. Яковлев. – Санкт – Петербург: изд-во «Специальная литература», 1997. – 320 с

УДК 616-053.4-071.3

А.В. Боева, Я.А. Лещенко, М.В. Сафонова

## ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА г. АНГАРСКА

*НИИ медицины труда и экологии человека – ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Ангарск)*

*Проведена оценка физического развития детей, посещающих дошкольные образовательные учреждения г. Ангарска. Установлено, что различные виды отклонений в развитии имели 30% детей. Признаки дефицита и избытка массы тела отмечались, соответственно, у 7% и 20% дошкольников.*