УДК 616.248-053.2

Потапова Н.Л., Гаймоленко И.Н.

ВОЗМОЖНОСТИ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫХ МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ В ТЕРАПИИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ДЕТЕЙ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 672000 г. Чита, ул. Горького, 39А

Цель исследования. *Оценка клинической эффективности долговременной терапии аппаратом нетеплового микроволнового излучения «Астер» в лечении бронхиальной астмы (БА) у детей.*

Материалы и методы. *В рамках открытого проспективного рандомизированного исследования проведена оценка клинической эффективности электромагнитного излучения нетепловой интенсивности в комплексе с традиционной базисной терапией у 19 детей, больных БА среднетяжелой и тяжелой степени. Группу сравнения составили 16 пациентов, сопоставимых по возрасту и тяжести болезни, получавших стандартную базисную терапию. Период наблюдения составил 12 месяцев, включал ежемесячное посещение врача, ведение дневника самоконтроля. Анализ данных проводили методами непараметрической статистики (данные представлены в виде медианы, 25-75 перцентиля, критерий Манна-Уитни, критерий Уилкоксона).*

Результаты и их обсуждение. *В группах пациентов, получавших комплексную терапию (базисная терапия + «Астер»), отмечался более быстрый и полный регресс ночных и дневных симптомов астмы, в группе сравнения на фоне базисной терапии частота симптомов астмы снизилась в 4 раза, но полного купирования симптомов достичь во всех группах не удалось ($p<0,05$). В группе сравнения отмечено значимо менее выраженное снижение потребности в β2-агонистах в сопоставлении с пациентами, находившимися на комбинированной терапии (ингаляционные кортикостероиды + «Астер»). Наименьшей пластичностью в отношении потребности в β2 – агонистах на фоне терапии характеризовалась группа пациентов с тяжелой астмой 12-17 лет (снижение на 78,5% против 100% в группах среднетяжелой БА 6-11 и 12-17 лет).*

Заключение. *Долговременная терапия электромагнитным излучением в сочетании с традиционной базисной терапии приводит к значимо более выраженному и полному регрессу симптомов при среднетяжелом течении астмы и в группе 6-11 лет тяжелой БА.*

Ключевые слова: *дети, бронхиальная астма, электромагнитное излучение нетепловой интенсивности.*

Potapova N. L., Gaimolenko I.N.

POSSIBILITIES OF NON-DRUG METHODS IN ASTHMA TREATMENT IN CHILDREN

Chita State Medical Academy, 672000 Chita, Russia, 39A Gorky str.

Purpose of research. *Evaluation of the clinical effectiveness of long-term therapy with the «Aster» non-thermal microwave radiation device in the treatment of BA in children.*

Materials and methods. *As part of an open prospective randomized study, the clinical effectiveness of non-thermal electromagnetic radiation in combination with traditional basic therapy was evaluated in 19 children with moderate-to-severe asthma in the age groups of 6-11 and 12-17 years. The comparison group consisted of 16 patients, comparable in age and severity of the disease, who received standard basic therapy. The follow-up period was 12 months, including a monthly visit to the doctor, and a self-monitoring diary. Data analysis was performed using nonparametric statistics (data is presented as a median, 25-75 percentile, Mann-Whitney test, Wilcoxon test).*

Results and discussion. *In the groups of patients receiving complex therapy (basic therapy + "Aster"), there was a faster and complete regression of night and day symptoms of asthma, in the comparison group against the background of basic therapy, the frequency of asthma symptoms decreased by 4 times, but complete relief of symptoms was not achieved in all groups ($p<0.05$). In the comparison group, there was a significantly less pronounced decrease in the need for β2-agonists in comparison with patients who were on combination therapy (inhaled corticosteroids + «Aster»). The group of patients with severe asthma aged 12-17 years was characterized by the least plasticity in relation to the need for β2 agonists during therapy (a decrease of 78.5% compared to 100% in the groups of moderate asthma aged 6-11 and 12-17 years).*

Conclusions. *Long-term therapy with electromagnetic radiation in combination with traditional basic therapy leads to a significantly more pronounced and complete regression of symptoms of bronchial asthma in the moderate course of asthma and in the group of 6-11 years of severe asthma.*
Keywords: *children, bronchial asthma, electromagnetic radiation of non-thermal intensity*

Бронхиальная астма (БА) остается актуальной проблемой современной педиатрии [1]. Распространенность астмы среди детей и подростков в Российской Федерации составляет около 10%, при этом около трети из них не достигают целевых значений контроля над течением болезни, существенно увеличивая риск неблагоприятных исходов [2]. Гетерогенность данного заболевания предполагает необходимость поиска эффективных и безопасных для детского возраста схем лечения в зависимости от особенностей фено- и эндотипов [3]. В связи с этим рассматриваются различные тренды актуальной медицины - от альтернативной до прецизионной терапии. Однако, говоря о последней, следует отметить, что биологическое воздействие имеет существенные ограничения, связанные чаще всего с медицинскими критериями и экономическими возможностями.

С данных позиций, одним из перспективных методов является применение базисной терапии в комплексе с физиотерапевтическими методами. Интересным, с нашей точки зрения, представляется действие электромагнитного излучения (ЭМИ) сантиметрового диапазона нетепловой интенсивности, генерируемого с помощью аппарата «Астер» (регистрационное удостоверение № ФСР 2011/10106, ООО «Новые технологии») [4]. Аппарат «Астер» представляет собой портативное электронное устройство, источник электромагнитного излучения (ЭМИ) сантиметрового диапазона ($\lambda \sim 7$см) нетепловой интенсивности (плотность потока энергии $\leq$ 100 мкВт·см$^{-2}$), амплитуда которого модифицирована специальным сигналом, имеющим переменную в пределах от 20 Гц до 50 кГц частоту. Длина волны излучения соответствует поперечным размерам «зон Захарьина–Геда». Устройство помещается на тело пациента на специальной подушечке в пределах площади воображаемого треугольника, основание которого соответствует линии, проведенной от середины одной до середины другой ключицы, а две другие стороны проведены от середин обеих ключиц к вершине мечевидного отростка.

Лечебный эффект нетеплового электромагнитного излучения достигается за счет неинвазивного воздействия электромагнитного излучения заведомо нетепловой интенсивности на область «легочного треугольника» тела пациента. Разработаны методические рекомендации по применению электромагнитного излучения нетепловой интенсивности в терапии детей с заболеваниями органов дыхания [5]. Имеющиеся публикации свидетельствуют об иммуномодулирующем, бронхолитическом, мукомоторном действии ЭМИ при различных заболеваниях [6, 7, 8].

Целью работы явилась оценка клинической эффективности долговременной терапии аппаратом нетеплового микроволнового излучения «Астер» в лечении БА у детей.

Материалы и методы. Дизайн исследования: открытое, проспективное, в рандомизированных группах. Включение детей в исследование проводилось в течение года, случайным методом, исследование осуществлялось в параллельных группах. В исследование включено 19 детей, получавших базисную терапию в сочетании с сеансами аппарата «Астер». Законными представителями пациентов дано информированное добровольное согласие на участие в исследовании.

Критерии включения в исследование:

- наличие базисной терапии БА средней и тяжелой степени тяжести не менее 1 года до начала исследования;
- умение правильно пользоваться ингалятором, пикфлоуметром.

Критерии исключения:

- нежелание пациента и (или) его родителей принимать участие в исследовании;
- несоблюдение фармакотерапевтического режима;
- наличие тяжелой сопутствующей патологии в стадии декомпенсации.

Группу сравнения составили 16 детей с БА без микроволновой терапии, сопоставимых по полу и возрасту. Длительность наблюдения составила 12 месяцев.

В течение всего исследования пациенты регистрировали своевременный прием препаратов базисной терапии, использование аппарата «Астер» в дневнике самоконтроля. Визиты к врачу осуществлялись ежемесячно. Сеансы аппаратом «Астер» проводились ежедневно утром и вечером длительностью от 7 (дети 6-11 лет) до 10 минут (дети 12-17 лет) с промежутком между сеансами не менее 10 часов.

Критерии эффективности:

1. Дневные и ночные симптомы (учитывалась частота симптомов в месяц и выраженность симптомов по шкале выраженности).
2. Потребность в средствах для купирования приступов (b2-агонистах).
3. Число бессимптомных дней.

Пациенты были рандомизированы в следующие группы:

- *Группа 1а* (среднетяжелая персистирующая БА, дети в возрасте от 6 до 11 лет), n=4
- *Группа 2а* (тяжелая персистирующая БА, дети в возрасте от 6 до 11 лет), n=4
- *Группа 1А* (среднетяжелая персистирующая БА, дети в возрасте от 12 до 17 лет), n=6
- *Группа 2А* (тяжелая персистирующая БА, дети в возрасте от 12 до 17 лет), n=5

Фармакотерапевтические режимы: при среднетяжелой БА – ингаляционные кортикостероиды (ИГКС) в дозах 200-500 мкг/сутки, сальбутамол по требованию + «Астер» 7 минут, при тяжелой БА – в дозах 500-1000 мкг/сутки, сальбутамол по требованию, «Астер» 10 минут (ИГКС + «Астер»). Протокол исследования был одобрен Локальным Этическим комитетом Читинской государственной медицинской академии (№ 64 от 23.06.2014).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием прикладных программ Excel и Statistica 10. Данные представлены в виде Me (медиана), с указанием 25 и 75 перцентилей, качественные признаки описаны в виде относительной частоты наблюдений (%). Использовались методы непараметрической статистики: для несвязанных групп - с применением критерия Манна - Уитни (U), критерия углового преобразования Фишера; для связанных групп – критерий Уилкоксона. Различия рассматривали как статистически значимые при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Все пациенты получали базисную терапию – ИГКС в дозе 200-500 мкг/сутки при среднетяжелой бронхиальной астме, 500-1000 мкг/сутки - при тяжелом течении астмы, дозы и вид препаратов не имели статистической разницы. На момент включения в исследование обследуемые лица и группа сравнения находились вне периода обострения БА, имели удовлетворительные показатели легочной вентиляции и контролируемое течение заболевания (табл. 1).

Таблица 1

Исходная клинико-функциональная характеристика пациентов
(Me (25-75 перцентили))

Характеристики	**Основная группа n=19**	**Группа сравнения n=16**
Возраст, лет	8,0 (6,0-13,5)	10,2 (9,2-12,7)
Длительность БА, лет	3,6 (3,0-6,0)	3,5 (2,5-6,5)
Среднетяжелая/тяжелая	15/4	12/4
ОФВ1, %	83,0 (75,0-89,0)	78,0 (68,0-84,0)
СПБ, %	80,5 (74,6-98,0)	81,0 (74,0-96,5)
СЛБ, %	9,75 (5,4-20,8)	8,0 (6,5-13,7)
Частота приступов в неделю	1,0 (1,0-3,0)	1,0 (1,0-3,0)

Примечание: p>0,05 между группами по критерию Манна-Уитни

На фоне проводимой терапии отмечалась заметная положительная динамика в обеих группах пациентов уже к 6 месяцу наблюдения (табл. 2). При контрольном обследовании через 12 месяцев регулярного лечения на фоне терапии аппаратом «Астер» наиболее быстрая динамика зафиксирована среди детей возрастной группы от 6 до 11 лет. Частота дневных симптомов за месяц к 6 месяцу наблюдения в группах 1а и 1А (среднетяжелое течение) составила 2,0,

к 1 году мониторирования пациенты 1а группы не имели жалоб в дневные и ночные часы. Пациенты старшей возрастной группы (12-17 лет) демонстрировали полное купирование ночных эпизодов бронхообструкции и сохранение дневных симптомов, но частота дневных приступов удушья соответствовала полному контролю над бронхиальной астмой (1,0 в месяц).

Дети, имеющие тяжелое течение бронхиальной астмы, демонстрировали разную динамику между младшим и старшим школьным возрастом. Так, в группе 2а (6-11 лет) можно констатировать более быструю положительную динамику в сравнении с пациентами старшей группы (на 71,4% и 62,5% соответственно). Аналогичная картина сохраняется и к контрольному визиту 12 месяца наблюдения, причем ночные симптомы в обеих группах регрессируют полностью. Заметим, что подобная разница среди детей 6-11 и 12-17 лет, вероятно, обусловлена более длительным течением заболевания у пациентов старшей возрастной группы.

Регресс симптомов в группах 1а-1А и 2а-2А был значимо выше в сопоставлении с группами сравнения ($p<0,05$). Таким образом, основные симптомы болезни имели существенное снижение в группах, получавших традиционную базисную терапию в комплексе с нетепловой микроволновой терапией «Астер».

Таблица 2

Динамика частоты дневных и ночных симптомов на фоне проводимой терапии детей с БА (Me (25-75 перцентили))

Параметры		**Дневные симптомы/мес**	**Ночные симптомы/мес**
Группа 1а, n=4	0 визит	7,0 (6,0-9,0)	3,0 (2,0-5,0)
	3 мес	6,0 (5,0-7,0)	2,0 (1,0-3,0)
	6 мес	2,0 (1,0-4,0)*	0 (0-1,0)*
	12 мес	0 (0-1,0)*	0 (0-1,0)*
	*$p_1<0,05$ между визитами пациентов		
Группа 1А, n=6	0 визит	8,0 (4,0-9,0)	5,0 (2,0-9,0)
	3 мес	6,0 (5,0-10,0)	3,0 (1,0-4,0)
	6 мес	2,0 (1,0-3,0)*	1,0 (0-1,0)*
	12 мес	1,0 (1,0-2,0)*	0 (0-1,0)*
	*$p_1<0,05$ между визитами пациентов		
Группа 2а, n=4	0 визит	7,0 (6,0-11,0)	3,0 (2,0-4,0)
	3 мес	6,0 (5,0-8,0)	2,0 (1,0-3,0)
	6 мес	2,0 (1,0-3,0)*	0 (0-1,0)*
	12 мес	0 (0-1,0)*	0 (0-1,0)*
	*$p_1<0,05$ между визитами пациентов		
Группа 2А, n=5	0 визит	8,0 (6,0-12,0)	5,0 (2,0-8,0)
	3 мес	4,0 (3,0-8,0)	3,0 (1,0-4,0)
	6 мес	3,0 (1,0-3,0)*	1,0 (0-1,0)*
	12 мес	1,0 (1,0-2,0)*	0 (0-1,0)*
	*$p_1<0,05$ между визитами пациентов		
Группа сравнения (среднетяжелая БА, n=8)	0 визит	7,0 (6,0-11,0)	3,0 (2,0-4,0)
	3 мес	6,0 (5,0-9,0)	2,0 (1,0-3,0)
	6 мес	2,0 (1,0-4,0)*	0 (0-2,0)*
	12 мес	2,0 (1,0-2,0)*/**	0 (0-1,0)*
	*$p_1<0,05$ между визитами пациентов **$p_2<0,05$ между основной и группой сравнения		
Группа сравнения (тяжелая БА, n=8)	0 визит	8,0 (6,0-12,0)	4,0 (2,0-8,0)
	3 мес	6,0 (3,0-8,0)	3,0 (1,0-4,0)
	6 мес	3,0 (1,0-4,0)*	1,0 (0-1,0)*
	12 мес	2,0 (1,0-3,0)*/**	0 (0-1,0)*
	*$p_1<0,05$ между визитами пациентов **$p_2<0,05$ между основной и группой сравнения		

Примечание: * – $p_1<0,05$ между визитами пациентов по критерию Уилкоксона; ** – $p_2<0,05$ между основной и группой сравнения по критерию Манна-Уитни

В группе среднетяжелой астмы, использующей комбинированный вариант лечения, значимое снижение потребности в β2-агонистах короткого действия было зарегистрировано к 6 месяцу наблюдения у детей 6-11 лет – в 5 раз в сравнении с начальной частотой ($p<0,05$), приближаясь к нулевому значению через 12 месяцев мониторинга (табл. 3). Показатели пациентов старшей возрастной группы обладали меньшей пластичностью, потребность в бронхолитиках короткого действия к 6 месяцам снижалась в 2 раза, к последней неделе 12 месяца дети не нуждались в бронхолитической терапии ($p<0,05$).

Таблица 3.

Потребность в β2-агонистах, число бессимптомных дней на фоне терапии детей с бронхиальной астмой (Me (25-75 перцентили))

Параметры		Потребность в β2-агонистах/нед	Число бессимптомных дней/месяц
Группа 1а, n=4	0 визит	2,5 (1-3,5)	22,5 (20,0-25,7)
	3 мес	1,75 (0-2,0)	25,0 (21,0-26,0)
	6 мес	0,5 (0-0,8)*	27,4 (24,0-29,0)
	12 мес	0 (0-1,0)*	29,0 (27,0-30,0)*
	*$p_1<0,05$ между визитами пациентов		
Группа 1А, n=6	0 визит	2,7 (2,0-4,25)	21,75 (20-24,5)
	3 мес	1,8 (1,0-3,25)	23,7 (21,5-27,5)
	6 мес	1,5 (1,0-3,0)	25,0 (24,0-27,0)
	12 мес	0 (0,0-1,5)*	29,0 (27,5-30)*
	*$p_1<0,05$ между визитами пациентов		
Группа 2а, n=4	0 визит	3,2 (2,0-6,7)	18,0 (16-21,5)
	3 мес	2,4 (2,0-4,5)	21,0 (20,5-28)
	6 мес	0,8 (0,5-3,8)*	23,5 (22,0-27,5)*
	12 мес	0,6 (0-2,0)*	24,5 (23,0-26,0)*
	*$p_1<0,05$ между визитами пациентов		
Группа 2А, n=5	0 визит	2,8 (2,0-3,0)	18,0 (15,0-19,5)
	3 мес	1,5 (0,5-2,0)	20,5 (19,0-23,0)
	6 мес	0,9 (0,25-1,7)*	25,0 (23,0-26,7)*
	12 мес	0,6 (0-1,5)*	25,0 (24,0-29,5)*
	*$p_1<0,05$ между визитами пациентов		

Примечание: * – $p_1<0,05$ между визитами пациентов по критерию Уилкоксона.

Рисунок 1 наглядно демонстрирует динамику потребности в β2-агонистах у пациентов со среднетяжелой астмой, получавших терапию ИГКС + «Астер» и традиционную монотерапию (ИГКС). Группа сравнения характеризовалась более поздней динамикой клинических симптомов: к 6 месяцу наблюдения потребность в сальбутамоле снизилась в 2,3 раза, к 12 месяцу – в 3,7 раза, при этом необходимость применения бронхолитических средств составила в среднем 0,8 раз в неделю ($p<0,05$). В группе, использующей комплексную терапию (ИГКС + «Астер»), потребность в бронходилататорах снизилась к 12 мес. в 6,5 раз от первоначальных значений ($p<0,05$). Максимальное число бессимптомных дней в группе сравнения к 12 месяцу составило 26,3 дня в месяц, в группе терапии в сочетании с «Астер» - 29,0 дней ($p>0,05$).

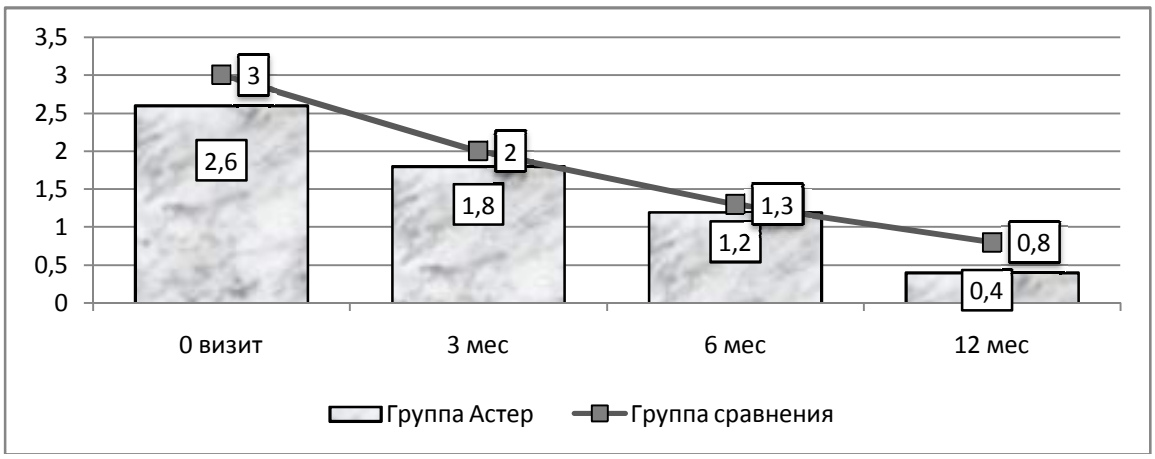

Рис. 1. Динамика потребности в β2-агонистах при среднетяжелой бронхиальной астме в группе, получающей «Астер» и в группе сравнения.

Тяжелое течение бронхиальной астмы не сопровождалось полным купированием потребности в β2 – агонистах (рис. 2). Снижение потребности в бронходилататорах происходило более медленно, снижаясь к 6 месяцу исследования в 3,8 раза в случае применения комплексной терапии с физиолечением устройством «Астер», в 2 раза - при условии стандартной базисной терапии. К 12 мес на фоне лечения с дополнением «Астер» потребность в бронходилататорах снизилась в 5 раз, на фоне традиционного лечения - в 3,3 раза ($p<0,05$). Все пациенты в течение времени наблюдения увеличили число бессимптомных дней на 24,8% («Астер» + ИГКС), на 18% (ИГКС) от начальных значений, однако значимой разницы между группами не выявлено ($p>0,05$).

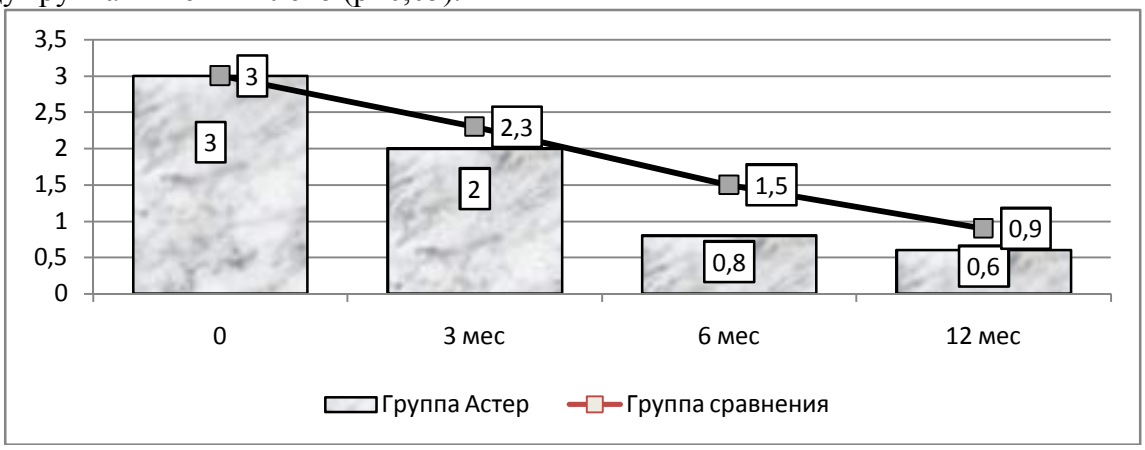

Рис. 2. Динамика потребности в β2-агонистах при тяжелой бронхиальной астме в группе, получающей «Астер», и в группе сравнения

Обсуждение. Рядом авторов доказано, что воздействие электромагнитными волнами нетепловой интенсивности приводит к нормализации микроциркуляторного русла и уменьшению венозного застоя [8, 9]. В длительном режиме влияние ЭМИ связано с поддержанием нормального уровня интерлейкина-4 у детей с рецидивирующим бронхообструктивным синдромом [10].

Проведенное нами исследование показало, что использование аппарата «Астер» в лечении пациентов с бронхиальной астмой среднетяжелого и тяжелого течения повышает клиническую эффективность традиционной базисной терапии, позволяя достичь контроля над заболеванием [11]. Наибольшей чувствительностью и быстрым регрессом дневных и ночных симптомов характеризуется группа индивидуумов 6-11 лет как при среднетяжелом, так и при тяжелом течении БА. Потребность в бронхолитических препаратах короткого действия значимо снижалась к 12 месяцу наблюдения среди всех больных в среднем в 2,5-5,0 раз, однако тяжелая астма и старший школьный возраст были наименее пластичными, что может указы-

вать на недостаточный контроль вследствие хронического аллергического воспаления дыхательных путей [12].

Таким образом, по результатам исследования необходимо констатировать, что:

1. Комплексная терапия БА (ингаляционные кортикостероиды + аппарат электромагнитного излучения «Астер») приводит к более выраженному регрессу дневных, ночных симптомов астмы у пациентов 6-11 лет среднетяжелого и тяжелого течения болезни.
2. На фоне комплексного лечения отмечается значимое снижение потребности в β2-агонистах и тенденция к увеличению количества бессимптомных дней во всех возрастных группах пациентов с БА.
3. Менее выраженная динамика клинических симптомов отмечается в группе пациентов 12-17 лет при тяжелом течении БА, что возможно обусловлено структурными изменениями дыхательных путей.
4. Портативная модель аппарата «Астер» и возможность его применения в домашних условиях могут обеспечить доступный подход к проведению комплексной терапии БА в условиях первичного звена.

Следует отметить, что работа обладает сильными и слабыми сторонами. Исследование проводилось в течение 12 месяцев, анализировались показатели эффективности электромагнитного излучения нетепловой интенсивности среди разных возрастных групп, однако сформированные группы отличает небольшое число выборки, что не позволяет перенести полученные данные на большие группы и требует дальнейшего исследования.

Список литературы:

1. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Revised 2019. - Access mode: www.ginasthma.com.
2. Национальная программа «Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактика». М.: Оригинал-макет; 2017. 160 с.
3. Геппе Н.А., Иванова Н.А., Камаев А.В. и др. Бронхиальная обструкция на фоне острой респираторной инфекции у детей дошкольного возраста: диагностика, дифференциальная диагностика, терапия, профилактика. М.: МедКом-Про; 2019.
4. Лян Н.А., Хан М.А. Медицинская реабилитация детей с бронхиальной астмой. Аллергология и иммунология в педиатрии. 2016. 2 (45). 7-20.
5. Хан М.А. Применение электромагнитного излучения (ЭМИ) сантиметрового диапазона нетепловой интенсивности от аппарата «Астер» при заболеваниях органов дыхания у детей. Методические рекомендации. М.: Медицина; 2011.
6. Лян Н.А., Хан М.А., Иванова Д.А., Чукина И.М. Физические факторы в реабилитации детей с бронхиальной астмой. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2012. 6. 47-53.
7. Антонюк М.В., Минеева Е.Е., Юренко А.В., Фотина О.Н., Ходосова К.К. Комплексная реабилитация больных бронхиальной астмой. Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2017. 63. 16-20.
8. Геппе Н.А., Шаталина С.И., Крылова Н.А., Малышев В.С. Физиотерапевтическое лечение детей с обструктивным бронхитом и затяжным кашлем. Сеченовский вестник. 2014. 2(16). 49-53.
9. Чуян Е.Н., Раваева М.Ю., Трибрат Н.С. Низкоинтенсивное электромагнитное излучение миллиметрового диапазона: влияние на процессы микроциркуляции. Физика живого. 2008.16 (1). 82-90.
10. Савенкова Н.Д., Джумагазиев А.А., Безрукова Д.А., Райский Д.В. Использование аппарата неинвазивного микроволнового воздействия в реабилитации детей с рецидивирующим бронхитом. Экология человека. 2017. 12. 53-58.
11. Будневский А.В., Бурлачук В.Т., Чернов А.В., Олышева И.А., Трибунцева Л.В., Кожевникова С.А. Роль нетеплового электромагнитного излучения в достижении контроля над бронхиальной астмой. Пульмонология. 2014. 3: 78-82.

12. Богомолова И.К., Брызгалин М.П., Походенько А.А. Характеристика бронхиальной астмы у детей 7-14 лет в зависимости от показателя уровня контроля над заболеванием. Кубанский научный медицинский вестник. 2014. 5 (147). 14-18.

References:

1. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Revised 2019. - Access mode: www.ginasthma.com.
2. Natsional'naya programma “Bronkhial'naya astma u detey. Strategiya lecheniya i profilaktika”. M.: Original-maket; 2017. 160 s. in Russian.
3. Geppe N. A., Ivanova N. A., Kamaev A.V. Bronchial obstruction against acute respiratory infection in preschool children: diagnosis, differential diagnosis, therapy, prevention. M.: Med-Kom-Pro; 2019. in Russian.
4. Ljan N.A., Han M.A. Medical rehabilitation of children with bronchial asthma. Allergologija i immunologija v pediatrii. 2016. 2(45).7-20. in Russian.
5. Han M.A. The use of electromagnetic radiation (EMI) of a centimeter range of non-thermal intensity from the «Aster» device for respiratory diseases in children. Metodicheskie rekomendacii. M.: Medicina; 2011.
6. Ljan N.A., Han M.A., Ivanova D.A., Chukina I.M. Physical factors in the rehabilitation of children with asthma. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2012. 6. 47-53. in Russian.
7. Antonjuk M.V., Mineeva E.E., Jurenko A.V., Fotina O.N., Hodosova K.K. Comprehensive rehabilitation of patients with bronchial asthma. Bjulleten' fiziologii i patologii dyhanija. 2017. 63.16-20. in Russian.
8. Geppe N.A., Shatalina S.I., Krylova N.A., Malyshev V.S. Physiotherapy treatment of children with obstructive bronchitis and prolonged cough. Sechenovskij vestnik. 2014.2(16).49-53. in Russian.
9. Chujan E.N., Ravaeva M.Ju., Tribrat N.S. Low-intensity electromagnetic radiation of the millimeter range: influence on microcirculation processes. Fizika zhivogo. 2008.16(1).82-90. in Russian.
10. Savenkova N.D., Dzhumagaziev A.A., Bezrukova D.A., Rajskij D.V. The use of a non-invasive microwave exposure device in the rehabilitation of children with recurrent bronchitis. Jekologija cheloveka. 2017. 12. 53-58. in Russian.
11. Budnevskij A.V., Burlachuk V.T., Chernov A.V., Olysheva I.A., Tribunceva L.V. The role of non-thermal electromagnetic radiation in achieving control of bronchial asthma. Pul'monologija. 2014. 3: 78-82.
12. Bogomolova I.K., Bryzgalin M.P., Pohoden'ko A.A. Characteristics of bronchial asthma in children aged 7-14 years, depending on the indicator of the level of control over the disease. Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik. 2014. 5 (147). 14-18. in Russian.