



*RUSSIAN JOURNAL OF
REHABILITATION MEDICINE*

№1

2012 год

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

ПРИМЕНЕНИЕ ИМПУЛЬСНОГО НИЗКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПРИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ У ДЕТЕЙ

Хан М.А.,¹ Иванова Д.А.,¹ Лян Н.А.,¹ Лукина О.Ф.²

¹ФГБУ «Российский научный центр медицинской реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва

²ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева» Минздрава России, Москва

Резюме.

В условиях рандомизированных клинических испытаний исследовали сравнительную эффективность импульсного низкочастотного электростатического поля (ИНЭСП), лечебной гимнастики (ЛГ) и комплексного применения этих методов при лечении 101 ребёнка от 5 до 15 лет в постприступный период и период неполной ремиссии бронхиальной астмы. Критериями оценки эффективности в 3 группах пациентов служили данные динамического клинико-физиологического обследования (исчезновение или уменьшение частоты приступов затруднённого дыхания и кашля, улучшение отхождения мокроты, аускультации бронхо-лёгочной системы, дыхательной экскурсии грудной клетки, бронхиальной проходимости, ритма и частоты сердечных сокращений и физической работоспособности по тесту РВС170). По совокупности исследованных показателей установлено, что эффективность комплексного применения ИНЭСП и ЛГ составляет 88,8 %, а отдельного их использования 76,4 % и 73,7 % соответственно. Катамнестические наблюдения, проведенные через 6 месяцев, выявили уменьшение частоты приступов удушья при отдельном применении ИНЭСП в 2,3 раза, ЛГ – в 1,8 раза, а при и комплексном применении - в 4,8 раза. Через 12 месяцев отсутствие приступов удушья отмечалось только при комплексном использовании ИНЭСП и ЛГ в 26,7 % случаев.

Ключевые слова: импульсное низкочастотное электростатическое поле, бронхиальная астма, дети, лечебная гимнастика.

Введение. Бронхиальная астма (БА) является одной из актуальных проблем педиатрии и восстановительной медицины вследствие высокой распространенности (до 15% детской популяции), утяжеления течения заболевания, неблагоприятного влияния на рост и развитие ребенка, возможности ранней инвалидизации [1-4].

В настоящее время отмечается значительный прогресс в области медикаментозного лечения БА у детей, направленного на снижение воспалительных процессов в бронхах, снятие бронхоспазма и коррекцию нарушений иммунной системы. Однако длительная бронхолитическая и противовоспалительная терапия нередко приводит к развитию побочных реакций и сопровождается в ряде случаев тяжелыми осложнениями, что определяет необходимость поиска и разработки новых немедикаментозных методов коррекции [5, 6].

Физические факторы являются важным резервом повышения эффективности лечения хронических бронхолегочных заболеваний, в том числе бронхиальной астмы [5, 7-11]. Опубликованы данные об использовании импульсного низкочастотного электростатического поля (ИНЭСП) при острых и хронических бронхолегочных заболеваниях у взрослых, эффективность которого обусловлена выраженным бронхоспазмолитическим и противоотечным действием, возникающим за счет глубокой осцилляции тканей [12-14]. В то же время в

литературе отсутствуют сведения о возможности применения ИНЭСП у детей.

Данные о благоприятном влиянии ИНЭСП на тонус мышц, спазмолитическом, противоотечном, трофико-регенераторном действии обосновывают патогенетическую направленность применения данного физического фактора в терапии БА у детей [15, 16]. Однако многие вопросы механизма лечебного действия ИНЭСП, оптимизации параметров воздействия с учетом возраста ребенка требуют разработки и определяют актуальность исследования.

Цель и задачи исследования. Целью исследования было изучение влияния импульсного низкочастотного электростатического поля на клиническое течение, функцию внешнего дыхания, дыхательную экскурсию грудной клетки, общую физическую работоспособность и состояние сердечно-сосудистой системы у детей с бронхиальной астмой, а также сравнительная оценка эффективности применения ИНЭСП при раздельном и комплексном с лечебной гимнастикой по непосредственным и отдаленным результатам лечения.

Материалы и методы исследования. Клинические наблюдения и специальные исследования проведены в динамике у 101 ребенка с БА, на участие в которых было получено информированное согласие законных представителей. Отбор больных осуществлялся в соответствии с протоколом исследования, в которое включались дети с БА от 5 до 15 лет в постприступный период и период неполной ремиссии. Критериями исключения являлись: здоровые дети, дети в приступном периоде БА, дети, имеющие общие противопоказания к физиотерапии.

Для решения поставленных задач помимо общеклинического обследования проводились специальные методы исследования:

- компьютерная флоуметрия (прибор SpiroSoft фирмы GEMedicalSystems, США)
- пикфлоуметрия (пикфлоуметр фирмы MicroPeak, США)
- определение дыхательной экскурсии грудной клетки (сантиметровая лента)
- тест PWC170 (велозргомметр фирмы Kettler, модель №7688-000, Германия)
- электрокардиография (электрокардиограф фирмы GEMedicalSystems, модель MAC1200 ST, США)

Функциональные параметры легких измерялись методом компьютерной флоуметрии, в ходе которой регистрировалась кривая «поток-объем». Данный тест проводился перед началом и после завершения курса лечения. Изучались следующие показатели: ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких, ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за первую секунду, ПСВ – пиковая скорость выдоха, МОС_{25,50,75} – максимальная объемная скорость в точке выдоха 25%, 50% и 75% ФЖЕЛ. Мониторирование пиковой скорости выдоха проводилось до и после каждой процедуры, полученные данные сравнивались с должными величинами, соответствующими возрасту и росту ребенка [17].

Дыхательная экскурсия определялась измерением окружности грудной клетки по сосковой линии.

Общая физическая работоспособность (ОФР) определялась с помощью функциональной пробы, основанной на определении мощности мышечной нагрузки, при которой частота сердечных сокращений повышается до 170 уд/мин - тест PWC170. Проба состояла из двух 5-ти минутных нагрузок с частотой педалирования 60 оборотов в минуту. Величина 1 нагрузки составляла 1 Вт на кг массы ребенка, величина 2 нагрузки - 1,5 Вт/кг. Между нагрузками проводился 10-ти минутный интервал отдыха.

Регистрация ЭКГ осуществлялась в 12 общепринятых отведениях до и после курса лечения.

Непосредственные результаты лечения оценивались с учетом клинических показателей и результатов функциональных методов исследования по следующим критериям: «значительное улучшение», «улучшение», «незначительное улучшение», «без динамики», «ухудшение».

Катамнестические наблюдения проводились через 6 и 12 месяцев после окончания курса лечения.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с использовани-

ем компьютерной программы SPSS 16.0.2.

Методики лечения. В соответствии с задачами исследования все дети были разделены на 3 группы, которые формировались методом рандомизации.

1 группе больных (42 ребенка) проводилось воздействие ИНЭСП, которое осуществлялось от аппарата «НIVAMAT-200» производства немецкой фирмы «Physiomed» по методике со специальными виниловыми перчатками. Ребенку производились массажные движения в виде поглаживания по межреберным промежуткам передней и задней поверхности грудной клетки. Частота импульсов составляла 100 Гц при массаже передней поверхности, последовательно 100 и 60 Гц при массаже задней поверхности грудной клетки. Время воздействия зависело от возраста ребенка: для детей 5-6 лет - 8 мин; 7-10 лет - 10 мин; старше 11 лет - 12 мин. На курс назначалось 10 ежедневных процедур.

2 группа (29 детей) получала стандартный комплекс лечебной гимнастики для детей с БА [18], включающий дыхательные упражнения со звуком и акцентом на удлинение выдоха на фоне постепенно возрастающей физической нагрузки в виде общеразвивающих упражнений, игр, имитационных упражнений. Продолжительность занятий составляла 30 минут.

3 группа детей (30 детей) получала комплекс, включающий последовательное воздействие ИНЭСП с указанными параметрами и ЛГ.

Результаты исследования. Клинические наблюдения проведены у 101 ребенка с БА в возрасте от 5 до 15 лет. Среди обследованных у 51,5% детей наблюдалось легкое течение БА, у 48,5% – среднетяжелое. Большинство больных (67,3%) - находилось в периоде неполной ремиссии, 32,7% – в постприступном периоде.

У всех детей регистрировалась сенсibilизация к различным видам аллергенов (пыльцевым, пищевым, эпидермальным, бытовым). У 96,0% детей выявлены сопутствующие аллергические заболевания, среди которых преобладал поллиноз – 81,2%. Атопический дерматит наблюдался у 67,3% детей, пищевая аллергия – у 52,5%, круглогодичный аллергический ринит – у 27,7%. Лекарственная аллергия определялась у 10,9% больных.

Установлено, что ведущими факторами, провоцирующими обострение БА, являлись острые респираторные заболевания (80,2%), а также контакт с причинно-значимыми аллергенами (63,4%). В меньшем числе случаев триггером выступала физическая нагрузка (25,7%), неблагоприятные метеорологические условия (13,9%) и эмоциональный стресс (7,9%).

У 57,4% детей отмечался приступообразный ночной кашель, 33,7% жаловались на приступы затрудненного дыхания. У 72,3 % больных при аускультации выслушивались сухие свистящие хрипы, которые более чем у половины из них (52,1%) сочетались с влажными. Большинство детей (71,3%) жаловались на влажный кашель с отхождением вязкой мокроты, 14,9% - на сухой кашель.

У большинства детей (91,1%) наблюдалось нарушение бронхиальной проходимости. Из них генерализованная обструкция отмечалась в 37,6% случаев. Бронхиальная обструкция на уровне периферических бронхов – в 52,5%. У 9,9% больных флоуметрические показатели находились в пределах нормы.

Исследование функции внешнего дыхания выявило снижение скоростных показателей в среднем по выборке (ПСВ – $68,44 \pm 1,07\%$ должных единиц (Д); МОС₂₅ – $69,79 \pm 2,08\%$ Д; МОС₅₀ – $65,60 \pm 1,81\%$ Д; МОС₇₅ – $56,61 \pm 2,73\%$ Д), при этом объемные показатели находились в пределах нормы (ФЖЕЛ - $81,61 \pm 1,47\%$ Д; ОФВ₁ – $81,64 \pm 1,45\%$ Д).

По данным компьютерной флоуметрии у детей с БА выявлено снижение средних значений всех скоростных показателей (МОС₂₅, МОС₅₀, МОС₇₅) и ОФВ₁ в постприступном периоде. Умеренно выраженные нарушения проходимости на уровне мелких бронхов в постприступном периоде наблюдались практически у всех детей (90,3%), что достоверно чаще аналогичных изменений в периоде неполной ремиссии, которые наблюдались у 66,2% больных ($\chi^2 = 6,7$; $p < 0,02$).

Анализ ПСВ по данным пикфлоуметрии в зависимости от тяжести течения и периода

БА не выявил статистически значимых различий. Так, при легком течении заболевания ПСВ составила в среднем $72,99 \pm 1,88\%$ Д, при среднетяжелом – $67,09 \pm 2,76\%$ Д ($p > 0,05$); в периоде неполной ремиссии – $67,26 \pm 2,11\%$ Д, в постприступном периоде – $65,11 \pm 2,35\%$ Д ($p > 0,05$).

У большинства детей (75,5%) определялось уменьшение дыхательной экскурсии грудной клетки (ДЭГК), у 24,5% детей ее значения находились в пределах нормы. Средний показатель ДЭГК составил $5,22 \pm 0,1$ см. В зависимости от тяжести течения и периода заболевания достоверных различий между значениями данного показателя не наблюдалось ($p > 0,05$).

Оценка общей ОФР выявила умеренное ее снижение у большинства детей (72,4%), значительное снижение – у 10,3%, нормальные показатели ОФР регистрировались у 17,3%. Установлено более выраженное снижение этого показателя при более тяжелом течении БА. При легком течении заболевания ОФР была снижена у 50,1% детей, при среднетяжелом – у достоверно ($p < 0,05$) большего числа детей (73,3%). Выявлена положительная корреляционная связь ($r = 0,4$, $p = 0,03$) между периодом БА и исходными значениями ОФР, что подтверждалось достоверно ($p < 0,05$) более низкими показателями PWC170 в постприступном периоде заболевания ($46,1 \pm 1,32\%$ Д), чем в периоде неполной ремиссии ($57,7 \pm 2,26\%$ Д).

По данным электрокардиографического исследования у 27,3% детей наблюдалась синусовая аритмия, у 18,2% - синусовая брадикардия.

Таким образом, результаты проведенных клинико-функциональных исследований выявили особенности клинического течения БА у детей, снижение показателей функции внешнего дыхания, дыхательной экскурсии грудной клетки и уменьшение уровня общей физической работоспособности, что определяет целесообразность проведения корректирующей терапии с применением физических факторов.

Сравнительный анализ результатов лечения трех групп детей выявил ряд различий в их клинико-функциональных показателях, зарегистрированных до и после лечения. Исследования проведены у в сравнительном аспекте.

В 1 группе под влиянием ИНЭСП отмечалось достоверное снижение числа детей с приступами затрудненного дыхания уже к 3 процедуре в 5,4 раза (с 28,6% до 5,3%), к середине курса этот симптом отсутствовал у всех больных. Во 2 группе под воздействием ЛГ количество детей с приступами затрудненного дыхания, к 3 процедуре снизилось всего в 1,3 раза (с 28,2% до 21,7%), к середине курса лечения данный симптом сохранялся у 17,3% детей и полностью исчез только к концу лечебного курса. Наиболее значимые положительные изменения отмечались в 3 группе детей при комплексном применении двух физических факторов (ИНЭСП и ЛГ), где к 3 процедуре число детей с приступами затрудненного дыхания снизилось в 9 раз (с 33,1% до 3,6%) с полным исчезновением к середине курса лечения.

Под воздействием ИНЭСП к 3 процедуре число детей с жалобами на ночной приступообразный кашель уменьшилось на 27,2%, с последующим постепенным снижением к середине курса лечения до 16,1% и исчезновением к концу курса. При использовании только ЛГ к 3 процедуре отмечалась количество детей с ночным приступообразным кашлем снизилось на 6,1%, без существенных изменений к 5 процедуре. После окончания курса лечения данный симптом наблюдался у 7,2% детей. Наиболее отчетливые положительные сдвиги определялись в группе детей, получавших комплексное воздействие ИНЭСП и ЛГ. Так, уже к 3 процедуре число детей с ночным приступообразным кашлем уменьшилось в 5 раз (на 48,0%) с полным его исчезновением к середине курса лечения.

Под влиянием ИНЭСП к 3 процедуре отмечалось снижение частоты кашля у 17,0% детей, после 5 процедуры положительная динамика данного симптома стала более отчетливой – продуктивность кашля увеличилась, усилилось отхождение мокроты, его частота достоверно снизилась в 3 раза (с 76,0% до 26,0%), к концу курса лечения этот симптом сохранялся только у 6,0% больных. У детей, получавших курс ЛГ, в течение первых 3-5 процедур наблюдалась незначительная динамика частоты кашля, который сохранялся у 58,0% больных против 67% до лечения, характер его менялся менее выражено, чем в 1 группе, отхождение мокроты было менее интенсивное. Однако к концу курса лечения частота кашля сни-

зилась в 3,2 раза (с 67% до 21,0 %). Среди детей, получавших ИНЭСП в комплексе с ЛГ динамика кашля характеризовалась более выраженными благоприятными сдвигами в виде уменьшения его частоты почти в 5,5 раз (с 70,0% до 13,0%) уже к середине курса лечения, кашель становился более влажным, отмечалось выраженное усиление отхождения мокроты. После окончания курса лечения количество детей с данным симптомом сократилось до 3,0% вместо 70,0% до лечения.

У детей 1 группы под воздействием ИНЭСП отмечались существенные благоприятные изменения аускультативной картины: уже к середине курса лечения в 4 раза достоверно сократилось число детей с сухими свистящими хрипами (с 74,0% до 18,0%), влажные хрипы выслушивались в 12,0% случаев, что почти в 3 раза меньше, чем до лечения. К концу курса ИНЭСП аускультативная картина полностью нормализовалась у всех детей. Под влиянием ЛГ наблюдалась менее выраженная положительная динамика аускультативной картины: после 5 процедуры количество больных с сухими свистящими и влажными хрипами уменьшилось с 76,0% до 42,0% и с 37,0% до 21,0% соответственно, что в 2 раза меньше, чем у детей 1 группы. К концу курса ЛГ у всех детей этой группы исчезли влажные хрипы, сухие свистящие хрипы выслушивались у 14,0% больных. При комплексном применении ИНЭСП и ЛГ отмечались наиболее выраженные положительные сдвиги в динамике аускультативной картины: к середине курса лечения количество детей с влажными и с сухими свистящими хрипами уменьшилось почти в 5 раз (с 35,0% до 7,0% и с 67,0% до 14,0% соответственно); нормализация аускультативной картины наблюдалась уже после 7 процедуры.

У всех детей под воздействием ИНЭСП отмечалось достоверное повышение показателей ФВД (табл. 1).

Таблица 1.

Динамика показателей функции внешнего дыхания у детей с бронхиальной астмой (M ± m)

Показатели флюометрии (в % к Д)	Группы		
	1 (n=42) ИНЭСП	2 (n=29) ЛГ	3 (n=30) ИНЭСП+ЛГ
ФЖЕЛ	$\frac{82,53 \pm 2,02}{91,19 \pm 2,60^*}$	$\frac{79,99 \pm 1,95}{84,34 \pm 1,72^*}$	$\frac{82,40 \pm 2,61}{93,73 \pm 2,26^{**}}$
ОФВ ₁	$\frac{81,29 \pm 2,18}{88,93 \pm 1,50^{**}}$	$\frac{81,18 \pm 0,97}{85,96 \pm 1,66^*}$	$\frac{82,34 \pm 2,41}{94,02 \pm 2,23^{**}}$
ПСВ	$\frac{77,04 \pm 2,48}{83,57 \pm 1,77^*}$	$\frac{72,56 \pm 1,54}{79,67 \pm 1,26^*}$	$\frac{76,06 \pm 2,72}{88,00 \pm 2,27^{**}}$
МОС ₂₅	$\frac{71,63 \pm 0,87}{74,88 \pm 0,86^*}$	$\frac{66,69 \pm 1,59}{70,83 \pm 1,04^*}$	$\frac{70,61 \pm 2,31}{82,02 \pm 2,47^{**}}$
МОС ₅₀	$\frac{66,02 \pm 1,39}{76,44 \pm 1,69^*}$	$\frac{62,94 \pm 1,57}{68,58 \pm 1,44^*}$	$\frac{66,95 \pm 2,43}{78,66 \pm 2,80^{**}}$
МОС ₇₅	$\frac{57,46 \pm 1,45}{68,25 \pm 1,02^{**}}$	$\frac{55,53 \pm 2,39}{61,74 \pm 1,36^*}$	$\frac{55,84 \pm 2,99}{71,32 \pm 2,46^{**}}$

Примечание. В числителе – показатели до лечения, в знаменателе – после лечения. Достоверность различий до и после лечения: * - p<0,05; ** - p<0,02.

Число больных с нормальными показателями ФВД увеличилось с 6,7%. до 56,7%. При этом число детей с нормальными значениями МОС₇₅, отражающей проходимость мелких бронхов, возросло к концу лечения почти в 4 раза - с 16,2% до 63,1%. В 1 группе под влиянием ИНЭСП генерализованные нарушения бронхиальной проходимости исчезли у всех больных, число больных с обструкцией на уровне периферических бронхов снизился с 50,0% до 43,3%. В группе детей, получавших ЛГ, динамика ФВД была менее выраженной,

нормализация показателей бронхиальной проходимости отмечалась лишь в 18,7% случаев. Наиболее выраженные благоприятные сдвиги показателей ФВД к концу лечения наблюдались при комплексном применении ИНЭСП и ЛГ с полной нормализацией значений у 72,3% больных. Число детей с обструкцией на уровне периферических бронхов снизилось с 54,2% до 27,70%, а генерализованные нарушения не наблюдались ни у одного ребенка.

При оценке динамики ФВД в зависимости от периода БА регистрировалась достоверная ($p < 0,05$), более выраженная в период неполной ремиссии, положительная динамика скоростных показателей под воздействием ИНЭСП как при раздельном применении, так и в комплексе с ЛГ. В зависимости от тяжести течения БА статистически значимой разницы в данных показателей компьютерной флоуметрии не отмечалось.

Мониторирование пиковой скорости выдоха показало, что под влиянием ИНЭСП значение этого показателя достоверно ($p < 0,05$) увеличилось уже после 1 процедуры, что свидетельствовало об улучшении бронхиальной проходимости, связанной, по-видимому, с непосредственным воздействием ИНЭСП. К концу курса лечения в среднем прирост ПСВ составил 40,0% (с $58,70 \pm 2,34$ до $98,71 \pm 2,05$ %Д, $p < 0,05$). В группе детей, получавших только ЛГ также отмечалась тенденция к увеличению ПСВ в течение всего курса терапии, однако статистически значимые изменения наблюдались лишь после 7 процедуры, при этом прирост в среднем составил 23,7% (с $62,40 \pm 1,45$ %Д до $86,10 \pm 1,88$ %Д, $p < 0,05$). При комплексном применении ИНЭСП и ЛГ регистрировалась более выраженная положительная динамика ПСВ, характеризующаяся достоверным увеличением средних значений этого показателя в ответ на первую процедуру, дальнейший его прирост составил 43,6% (с $64,2 \pm 2,03$ до $107,8 \pm 1,54$ %Д, $p < 0,05$) (рис 1).

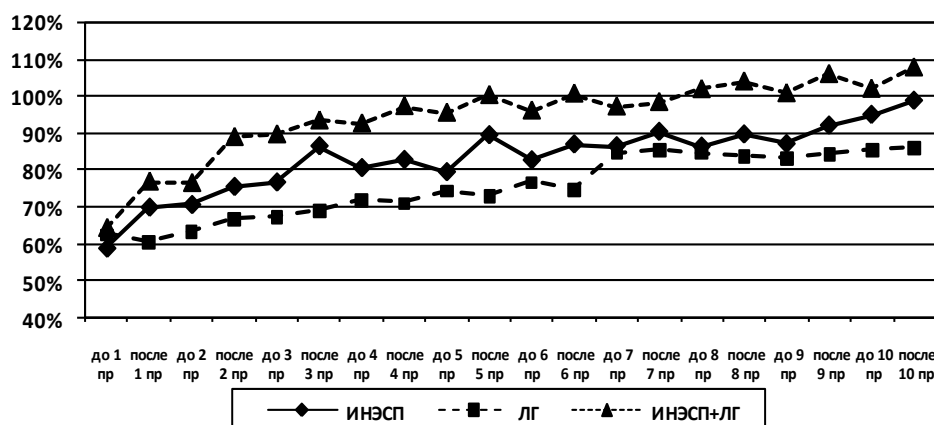


Рис. 1. Динамика пиковой скорости выдоха у детей с бронхиальной астмой, %Д.

Величина ДЭГК достоверно ($p < 0,05$) увеличилась во всех 3 группах больных. При этом более выраженный прирост наблюдался у детей, получавших комплексное воздействие ИНЭСП и ЛГ ($2,33 \pm 0,08$ см), что достоверно ($p < 0,05$) выше, чем в группах детей с раздельным применением ИНЭСП ($0,77 \text{ см} \pm 0,12$ см) и ЛГ ($1,37 \pm 0,09$ см). Сравнительный анализ динамики ДЭГК в зависимости от периода заболевания не выявил достоверных различий ($p > 0,05$). В зависимости от тяжести течения БА более выраженные благоприятные сдвиги величины ДЭГК отмечались у детей 1 и 2 групп при легком течении заболевания, в то время, как при комплексном применении ИНЭСП и ЛГ регистрировалось достоверное ($p < 0,05$) увеличение ДЭГК как при легком, так и при среднетяжелом течении заболевания.

Оценка динамики ОФР показала более выраженный достоверный ($p < 0,05$) прирост данного показателя в группе детей, получавших комплексное воздействие ИНЭСП и ЛГ,

который составил 29,4%Д (рис. 2).

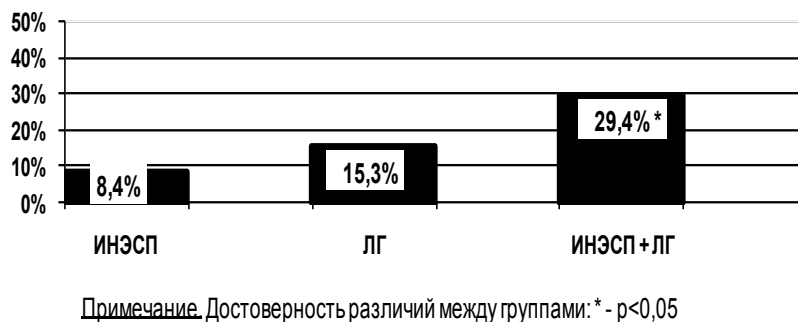


Рис. 2. Прирост общей физической работоспособности у детей с бронхиальной астмой по данным пробы РWC170, %Д.

Число детей с нормальными значениями ОФР увеличилось почти в 4 раза (на 59,5%), в то время, как в группах детей при раздельном применении ИНЭСП и ЛГ прирост данного показателя был достоверно ($p < 0,05$) ниже и составил 27,3%, и 43,5% соответственно (рис. 3).



Рис. 3. Число детей, больных бронхиальной астмой, с нормальными показателями общей физической работоспособности (%).

Данные об изменении показателей ОФР в зависимости от тяжести течения БА представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Динамика общей физической работоспособности у детей с лёгким и среднетяжелым течением бронхиальной астмы.

Легкое течение			
Показатель, %Д	ИНЭСП	ЛГ	ИНЭСП+ЛГ
ОФР	$\frac{51,42 \pm 1,64}{61,15 \pm 1,95^*}$	$\frac{57,39 \pm 1,11}{75,00 \pm 0,71^{***}}$	$\frac{53,74 \pm 1,8}{86,56 \pm 0,58^{***}}$
Среднетяжелое течение			
ОФР	$\frac{48,06 \pm 3,65}{54,90 \pm 2,10}$	$\frac{46,8 \pm 2,98}{53,93 \pm 3,48}$	$\frac{48,58 \pm 1,65}{73,10 \pm 1,78^{**}}$

Примечание. В числителе – показатели до лечения, в знаменателе – после лечения. Достоверность различий до и после лечения: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Более выраженное достоверное увеличение ОФР отмечалось при легком течении заболевания у детей всех групп. Однако, у детей со среднетяжелым течением БА, при раздельном применении ИНЭСП и ЛГ, несмотря на положительные сдвиги, достоверного прироста

ОФР не наблюдалось ($p > 0,05$). Вместе с тем, при комплексном применении ИНЭСП и ЛГ у детей со среднетяжелым течением заболевания положительная динамика ОФР оказалась достоверной ($p < 0,01$), вследствие по-видимому потенцирования благоприятного воздействия ИНЭСП и ЛГ и более эффективной активации резервных функциональных возможностей детского организма.

Была выявлена положительная корреляционная связь между ОФР и уровнем бронхиальной проходимости, что подтверждалось соответствующими изменениями скоростных показателей ФВД (МОС₂₅ - $r = 0,6$, $p = 0,001$; МОС₅₀ - $r = 0,6$, $p = 0,003$; МОС₇₅ - $r = 0,4$, $p = 0,042$).

По данным ЭКГ выявлено благоприятное действие ИНЭСП и ЛГ на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, что характеризовалось снижением частоты встречаемости синусовой аритмии (с 27,3% до 9,1%) и брадикардии (с 18,2% до 11,9%), особенно при их комплексном применении.

На основании комплексной оценки непосредственных результатов лечения эффективность ИНЭСП при БА у детей составила 76,4%, ЛГ – 73,7%. Достоверно ($p < 0,05$) более выраженные результаты отмечены при комплексном применении этих физических факторов – 88,8%.

Катамнестические наблюдения, проведенные через 6 и 12 месяцев свидетельствовали о достоверно ($p < 0,05$) более стойком терапевтическом эффекте при комплексном применении ИНЭСП и ЛГ.

Таким образом, на основании проведенных исследований впервые научно обоснована возможность применения импульсного низкочастотного электростатического поля при бронхиальной астме у детей. Установлено благоприятное влияние на клиническое течение заболевания, функцию внешнего дыхания, дыхательную экскурсию грудной клетки, физическую работоспособность, более выраженную при комплексном применении импульсного низкочастотного электростатического поля и лечебной гимнастики.

Выводы.

1. Импульсное низкочастотное электростатическое поле является эффективным немедикаментозным методом лечения бронхиальной астмы у детей, оказывает благоприятное влияние на динамику клинических симптомов заболевания, характеризующуюся исчезновением или уменьшением частоты приступов затрудненного дыхания, улучшением отхождения мокроты, нормализацией аускультативной картины.

2. Под влиянием импульсного низкочастотного электростатического поля отмечается благоприятная динамика вентиляционной функции легких, о чем свидетельствует улучшение бронхиальной проходимости по данным компьютерной флоуметрии (достоверный прирост МОС₅₀ и МОС₇₅) и достоверное увеличение дыхательной экскурсии грудной клетки.

3. В ответ на однократное и курсовое воздействие импульсного низкочастотного электростатического поля, по данным пикфлоуметрии, наблюдается достоверное увеличение пиковой скорости выдоха.

4. По данным теста РWC170, применение импульсного низкочастотного электростатического поля достоверно повышает уровень общей физической работоспособности детей, страдающих бронхиальной астмой.

5. Импульсное низкочастотное электростатическое поле улучшает функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, что характеризуется нормализацией ритма и частоты сердечных сокращений.

6. Комплексное применение импульсного низкочастотного электростатического поля и лечебной гимнастики оказывает достоверно более выраженное благоприятное влияние на клинические симптомы бронхиальной астмы, функцию внешнего дыхания, общую физическую работоспособность и экскурсию грудной клетки.

7. Эффективность комплексного применения двух физических факторов (импульсного низкочастотного электростатического поля и лечебной гимнастики) достоверно выше (88,8%), чем при раздельном применении импульсного низкочастотного электростатического

го поля (76,4%) и лечебной гимнастики (73,7%).

8. Катамнестические наблюдения, проведенные через 6 месяцев выявили уменьшение частоты приступов удушья при раздельном применении импульсного низкочастотного электростатического поля в 2,3 раза, лечебной гимнастики – в 1,8 раза, при комплексном применении импульсного низкочастотного электростатического поля и лечебной гимнастики - в 4,8 раза. Через 12 месяцев отсутствие приступов удушья отмечалось только при комплексном использовании этих физических факторов в 26,7% случаев.

Практические рекомендации.

1. Применение ИНЭСП показано детям, страдающим бронхиальной астмой, в постприступном периоде и периоде неполной ремиссии при легком течении заболевания с целью улучшения или нормализации бронхиальной проходимости, увеличения дыхательной экскурсии грудной клетки, повышения уровня общей физической работоспособности.

Воздействие ИНЭСП проводится по методике со специальными виниловыми перчатками в виде поглаживания по межреберным промежуткам передней и задней поверхности грудной клетки. Частота импульсов составляет 100 Гц при массаже передней поверхности грудной клетки, при массаже задней поверхности - последовательно 100 и 60 Гц. Время воздействия для детей 5-6 лет - 8 мин; 7-10 лет - 10 мин; старше 11 лет - 12 мин. На курс – 10-12 ежедневных процедур.

2. Для повышения эффективности лечения детей с бронхиальной астмой при среднетяжелом течении заболевания в постприступном периоде и периоде неполной ремиссии целесообразно комплексное применение ИНЭСП и ЛГ.

ЛГ осуществляется по методике С.В. Хрущева и включает дыхательные упражнения со звуком и акцентом на удлинение выдоха на фоне постепенно возрастающей физической нагрузки в виде общеразвивающих упражнений, игр, имитационных упражнений. Продолжительность занятий - 30 минут.

3. Применение ИНЭСП можно рекомендовать для использования на всех этапах медицинской реабилитации детей с бронхиальной астмой: стационар, поликлиника, санаторий.

Литература.

1. Балаболкин И.И. Актуальные проблемы аллергологии детского возраста на современном этапе. // Педиатрия. – 2012. – Т.91, №3. – С. 69-75.
2. Геппе Н.А. Актуальность проблемы бронхиальной астмы у детей. // Педиатрия. – 2012. – Т.91, № 3. – С. 76-82.
3. J Wahn HU. Strategies for atopy prevention. Nutr. 2008 Sep;138(9):1770S-1772S.
4. Ortiz-Alvarez O, Mikrogianakis A. Managing the paediatric patient with an acute asthma exacerbation. // Canadian Paediatric Society, Acute Care Committee. Paediatr Child Health. - 2012 May; 17(5):251-62.
5. Хан М.А., Вахова Е.Л. Оздоровительные технологии в педиатрии. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2012. – №4. – С. 53-56.
6. Molimard M, Buhl R, Niven R, Le Gros V, Thielen A, Thirlwell J, Maykut R, Peachey G. Omalizumab reduces oral corticosteroid use in patients with severe allergic asthma: real-life data. Respir Med. 2010 Sep;104(9):1381-5.
7. Айрапетова Н.С., Стяжкина Е.М. Обоснование комплексного применения криомассажа и сильвинитовой спелеотерапии в реабилитации больных бронхиальной астмой. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2011. – №5. – С. 12-17.
8. 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. – С.47-53.
9. Хан М.А., Мизерницкий Ю.Л., Лян Н.А. Принципы и современные технологии медицинской реабилитации в детской пульмонологии // Детская и подростковая реабилитация. – 2012. – № 2 (19). – С. 53-62.
10. Лян Н.А., Иванова Д.А., Чукина И.М. Медицинская реабилитации детей с бронхиаль-

- ной астмой с использованием современных немедикаментозных технологий // Док-тор.Ру. – 2012. - № 10 (78). – С. 74-78.
11. Бадьянова И.С. Восстановительное лечение больных хронической обструктивной болезнью легких в санаторных условиях. // Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Самара, 2007. – 24 с.
 12. Афанасьева Т.Н. Переменное низкочастотное электростатическое поле в комплексном лечении больных пневмонией. // Дис. канд. мед. наук. – Москва, 2004. – 97 с.
 13. Jahr S., Schoppe B., Reissshauer A.J. Effect of treatment with low-intensity and extremely low-frequency electrostatic fields (Deep Oscillation) on breast tissue and pain in patients with secondary breast lymphoedema. // Rehabil. Med. - 2008 Aug; 40(8): p. 645-650.
 14. Солоденина М.О. Импульсное низкочастотное электростатическое поле в комплексном лечении и профилактике дисциркуляторной энцефалопатии. // Дис. канд. мед. наук. – Москва, 2006. – 124 с.
 15. Ли К.Э. Применение импульсного низкочастотного электростатического поля в восстановительном лечении больных хроническим бактериальным простатитом. // Дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2009. – 105 с.
 16. Коростовцев Д.С., Брейкин Д.В. Пиковая скорость выдоха у здоровых детей. // Аллергология. – 2006. – №2. – С. 39-43.
 17. Хрущев С.В., Симонова О.И. Физическая культура детей с заболеваниями органов дыхания. – М.: Академия, 2006. – 304 с.

APPLICATION OF THE PULSE LOW-FREQUENCY ELECTROSTATIC FIELD AT BRONCHIAL ASTHMA OF CHILDREN

Han M.A.,¹ Ivanova D.A.,¹ Ljan N.A.,¹ Lukina O.F.²

¹FGBU "Russian Scientific Center of Medical Rehabilitation and Resort" Ministry of Health of Russia, Moscow

²FGBU "Federal Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of the Dmitry Rogacheva" Ministry of Health of Russia, Moscow

Abstract

In this randomized clinical trial comparative efficiency of a pulse low-frequency electrostatic field (PLFEF), medical gymnastics (MG) and integrated application of these techniques in the treatment of 101 children from 5 to 15 years during the period after an attack and the period of partial remission of asthma is shown. Outcome measures in 3 groups of patients were clinical and dynamic data physiological examination (disappearance or reduction of the frequency of attacks of coughing and shortness of breath, improved sputum discharge, auscultation of the broncho-pulmonary system, respiratory excursion of the chest, bronchial obstruction, rhythm and heart rate, and physical performance on the test PWC170). In the aggregate indices studied found that the efficiency of complex application PLFEF and MG is 88.8%, and separate use of 76.4% and 73.7%, respectively. Follow-up observations carried out at 6 months revealed a reduction in the frequency of asthma attacks in separate application PLFEF 2.3 times, MG - 1.8 times, and when and complex application - in 4.8 times. After 12 months, no asthma attacks has only occurred in the multiple uses PLFEF and MG in 26.7% of cases.

Key words: pulse low-frequency electrostatic field, bronchial asthma, children, medical gymnastics.

References

1. Balabolkin I.I. Actual problems of pediatric allergy at the present stage. // Pediat-

- rics. - 2012. - T.91, № 3. - S. 69-75.
2. Geppe N.A. The relevance of bronchial asthma in children. // *Pediatrics*. - 2012. - T.91, № 3. - S. 76-82.
 3. J Wahn HU. Strategies for atopy prevention. *Nutr*. 2008 Sep;138(9):1770S-1772S.
 4. Ortiz-Alvarez O., Mikrogianakis A. Managing the paediatric patient with an acute asthma exacerbation. // *Canadian Paediatric Society, Acute Care Committee. Paediatr Child Health*. - 2012 May; 17(5):251-62.
 5. Khan M.A., Vakhova E.L. Health technologies in pediatrics. // *Problems of the resorts, physiotherapy and medical physical culture*. - 2012. - № 4. - S. 53-56.
 6. Molimard M, Buhl R, Niven R, Le Gros V, Thielen A, Thirlwell J, Maykut R, Peachey G. Omalizumab reduces oral corticosteroid use in patients with severe allergic asthma: real-life data. *Respir Med*. 2010 Sep;104(9):1381-5.
 7. Ayrapetova N.S., Styazhkina E.M. Rationale for the integrated application cryomassage and sylvinite Speleotherapy in the rehabilitation of patients with bronchial asthma. // *Problems of the resorts, physiotherapy and medical physical culture*. - 2011. - № 5. - S. 12-17.
 8. Ljan N.A., Han M.A., Ivanova D.A., Chukina I.M. Physical factors in the rehabilitation of children with asthma // *Questions of the resorts, physiotherapy and medical physical culture*. - 2012. - № 6. - P.47-53.
 9. Han M.A., Mizernickij Ju.L., Ljan N.A. Principles and modern technologies of medical rehabilitation in pediatric pulmonology // *Children's and adolescent rehabilitation*. - 2012. - № 2 (19). - S. 53-62.
 10. Ljan N.A., Ivanova D.A., Chukina I.M. Medical rehabilitation of children with asthma using advanced non-drug technologies // *Doktor.Ru*. - 2012. - № 10 (78). - S. 74-78.
 11. Badyanova I.S. Rehabilitation treatment of patients with chronic obstructive pulmonary disease in sanatorium conditions. // *Abstract. dis. ... Candidate. honey. Science*. - Samara, 2007. - 24 sec.
 12. Afanasyeva T.N. Variable low-frequency electrostatic field in the complex treatment of patients with pneumonia. // *Dis. Candidate. honey. Science*. - Moscow, 2004. - 97 sec.
 13. Jahr S., Schoppe B., Reissauer A.J. Effect of treatment with low-intensity and extremely low-frequency electrostatic fields (Deep Oscillation) on breast tissue and pain in patients with secondary breast lymphoedema.
 14. Solodenina M.O. Pulsed low-frequency electrostatic field in treatment and prevention dyscirculatory encephalopathy. // *Dis. Candidate. honey. Science*. - Moscow, 2006. - 124.
 15. Lee K.E. The use of pulsed low-frequency electric field in the rehabilitative treatment of patients with chronic bacterial prostatitis. // *Dis. ... Candidate. honey. Science*. - Moscow, 2009. - 105.
 16. Korostovcev D.S., Brejkin D.V. Peak expiratory flow rate in healthy children. // *Allergology*. - 2006. - № 2. - S. 39-43.
 17. Hrushhev S.V., Simonova O.I. Physical education of children with diseases of the respiratory system. - Moscow: Academia, 2006. - 304.