

Импульсное низкочастотное электростатическое поле в комплексном лечении детей с бронхиальной астмой

Д.А. ИВАНОВА, М.А. ХАН, Н.А. ЛЯН, Н.А. МИКИТЧЕНКО

ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения Москвы, ул. Земляной вал, 53, Москва, Российская Федерация, 105120; ГБУЗ «Детская городская клиническая больница №13 им. Н.Ф. Филатова» Минздрава России, ул. Садовая-Кудринская, 15, Москва, Российская Федерация, 103001

The application of the pulsed low-frequency electrostatic field for the combined treatment of the children presenting with bronchial asthma

D.A. IVANOVA, M.A. KHAN, N.A. LYAN, N.A. MIKITCHENKO

State autonomous health facility «Moscow Research and Practical Centre for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine», Moscow Health Department, ul. Zemlyanoy val, 33, Moscow, Russian Federation, 105120; State budgetary health facility «N.F. Filatov City Children's Clinical Hospital No 13», Russian Ministry of Health, ul. Sadovo-Kydrinskaya, 15, Moscow, Russian Federation, 103001

Цель исследования — научное обоснование применения импульсного низкочастотного электростатического поля (ИНЭСП) при бронхиальной астме у детей, а также сравнительная оценка эффективности применения ИНЭСП при раздельном и комплексном с лечебной гимнастикой применении по непосредственным и отдаленным результатам лечения. Клинические наблюдения и специальные исследования проведены в динамике у 101 ребенка с бронхиальной астмой в возрасте от 5 до 15 лет. Показано благоприятное влияние ИНЭСП на динамику клинических симптомов бронхиальной астмы у детей (исчезновение или уменьшение частоты приступов затрудненного дыхания, улучшение отхождения мокроты), аускультативную картину, бронхиальную проходимость и дыхательную экскурсию грудной клетки. Применение импульсного низкочастотного электростатического поля достоверно повышает уровень общей физической работоспособности детей, страдающих бронхиальной астмой, улучшает функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, что характеризуется нормализацией ритма и частоты сердечных сокращений. Доказана достоверно более высокая эффективность комплексного применения двух физических факторов (ИНЭСП и лечебной гимнастики), чем при раздельном их применении как по непосредственным, так и по отдаленным результатам лечения.

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

The objective of the present study was to develop a scientifically sound rationale for the application of the pulsed low-frequency electrostatic fields (PLIESF) for the combined treatment of the children presenting with bronchial asthma and the comparative assessment of the effectiveness of the use of this method either as monotherapy or together with therapeutic physical exercises based on the immediate and long-term results of the treatment. The dynamic clinical observations and special investigations were carried out on 101 children at the age varying from 5 to 15 years who suffered from bronchial asthma. PLIESF were shown to produce the beneficial effect on dynamics of clinical symptoms in the children manifested as the disappearance or reduced frequency of episodes of laborious respiration and the improvement of sputum discharge, auscultation picture, bronchial patency, and respiratory excursions of the chest. The application of PLIESF significantly increased the level of the general physical performance in the children with bronchial asthma, improved the functional conditions of the cardiovascular system, normalized both the cardiac rhythm and the heart rate. It was shown based on the analysis of the short-term and long-term outcomes of the treatment that the combined therapy with the use of the two physical factors, i.e. the pulsed low-frequency electrostatic fields and therapeutic physical exercises, ensures the significantly higher effectiveness of the treatment than the separate application of either of them.

Keywords: pulsed low-frequency electrostatic fields, bronchial asthma, children, therapeutic physical exercises.

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 [1–6]. Современная медикаментозная терапия БА позволяет достигать и эффективно поддерживать контроль над заболеванием, однако длитель-

ная бронхолитическая и противовоспалительная терапия нередко сопровождается развитием побочных реакций и в ряде случаев тяжелыми осложнениями.

Сведения об авторах:

Иванова Дарья Александровна — с.н.с. отд. курортологии и физических методов лечения МНПЦМРВСМ ДЗМ; Хан Майя Алексеевна — д.м.н., проф., рук. отд. медицинской реабилитации детей и подростков МНПЦМРВСМ ДЗМ, e-mail: 6057016@mail.ru; Лян Наталья Анатольевна — к.м.н., с.н.с. отд. медицинской реабилитации детей и подростков МНПЦМРВСМ ДЗМ; Микитченко Наталья Анатольевна — к.м.н., н.с. отд. медицинской реабилитации детей и подростков МНПЦМРВСМ ДЗМ

ями, что определяет необходимость поиска и разработки новых немедикаментозных методов лечения [2, 7, 8].

Физические факторы хорошо сочетаются с базисной терапией и позволяют уменьшить объем и длительность применения лекарственных препаратов [9—14].

Опубликованы данные об использовании импульсного низкочастотного электростатического поля (ИНЭСП) при острых и хронических бронхолегочных заболеваниях у взрослых, эффективность которого обусловлена выраженным дренирующим и противовоспалительным действием, возникающим за счет глубокой осцилляции тканей [9, 12, 14, 15].

В то же время в литературе отсутствуют достоверные сведения о возможности применения ИНЭСП у детей.

Данные о благоприятном влиянии ИНЭСП на тонус мышц, спазмолитическом, противовоспалительном, противоотечном, трофико-регенераторном действии обосновывают патогенетическую направленность применения данного физического фактора в терапии БА у детей [9, 16, 17].

Однако многие вопросы механизма лечебного действия ИНЭСП, оптимизации параметров воздействия с учетом возраста ребенка требуют разработки и определяют актуальность исследования.

Клинические наблюдения и специальные исследования проведены в динамике у 101 ребенка с БА. 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. Среди обследованных у 51,5% детей наблюдалось легкое течение БА, у 48,5% — среднетяжелое. Большинство (67,3%) больных находилось в периоде неполной ремиссии, 32,7% — в постприступном периоде.

Для решения поставленных задач помимо общеклинического обследования проводились специальные методы исследования: компьютерная флоуметрия, определение дыхательной экскурсии грудной клетки, тест PWC170 [18], электрокардиография.

Результаты проведенных клиничко-функциональных исследований выявили особенности клинического течения БА у детей, снижение показателей функции внешнего дыхания (ФВД), дыхательной экскурсии грудной клетки и уменьшение уровня общей физической работоспособности, что определило целесообразность проведения корригирующей терапии с применением физических факторов.

Все дети методом рандомизации были разделены на 3 группы.

1-й группе больных (42 ребенка) проводилось воздействие импульсным низкочастотным электростатическим полем (ИНЭСП), которое осуществлялось от аппарата НИВАМАТ-200 по методике со специальными виниловыми перчатками.

2-я группа (29 детей) получала стандартный комплекс лечебной гимнастики (ЛГ) для детей с БА (С.В. Хрущев).

3-я группа детей (30 детей) получала комплекс, включающий последовательное воздействие ИНЭСП и ЛГ.

Клиничко-функциональные исследования проведены у трех групп детей в сравнительном аспекте.

В 1-й группе под влиянием ИНЭСП уже к 3-й процедуре отмечалось достоверное снижение в 5,4 раза (с 28,6 до 5,3%) числа детей с приступами затрудненного дыхания, к середине курса (5-я процедура) этот симптом отсутствовал у всех больных.

Во 2-й группе под воздействием ЛГ регистрировалось более постепенное уменьшение количества детей с приступами затрудненного дыхания, которое к 3-й 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 лечения.

Наиболее значимые положительные изменения отмечались в 3-й группе детей при комплексном применении двух физических факторов (ИНЭСП и ЛГ), где к 3-й 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-й 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-й процедуре отмечалась менее выраженная положительная динамика — количество детей с ночным приступообразным кашлем снизилось на 6,1% без существенных изменений к 5-й 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-й 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-й процедуре отмечалось снижение частоты кашля у 17,0% детей, после 5-й 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 7,0% 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 выраженно, чем в 1-й группе, отхождение мокроты было менее интенсивное. Однако к концу курса лечения частота кашля снизилась 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 раза (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-й 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-й 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-й 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 се-

редине 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-й процедуры.

У всех детей под воздействием ИНЭСП отмечалось достоверное повышение показателей ФВД. 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-й группе под влиянием ИНЭСП генерализованные нарушения бронхиальной проходимости исчезли у всех больных, число больных с обструкцией на уровне периферических бронхов снизилось 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 (см. таблицу).

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 отдельном применении, так и в комплексе с ЛГ. В зависимости от тяжести течения БА статистически значимой разницы в данных показателей компьютерной флоуметрии не отмечалось.

Мониторинг пиковой скорости выдоха (ПСВ) показало, что под влиянием ИНЭСП значе-

Динамика показателей компьютерной флоуметрии у детей с бронхиальной астмой ($M \pm m$)

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

Примечание. В числителе — показатели до лечения, в знаменателе — после лечения. * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,02$; *** — $p < 0,001$.

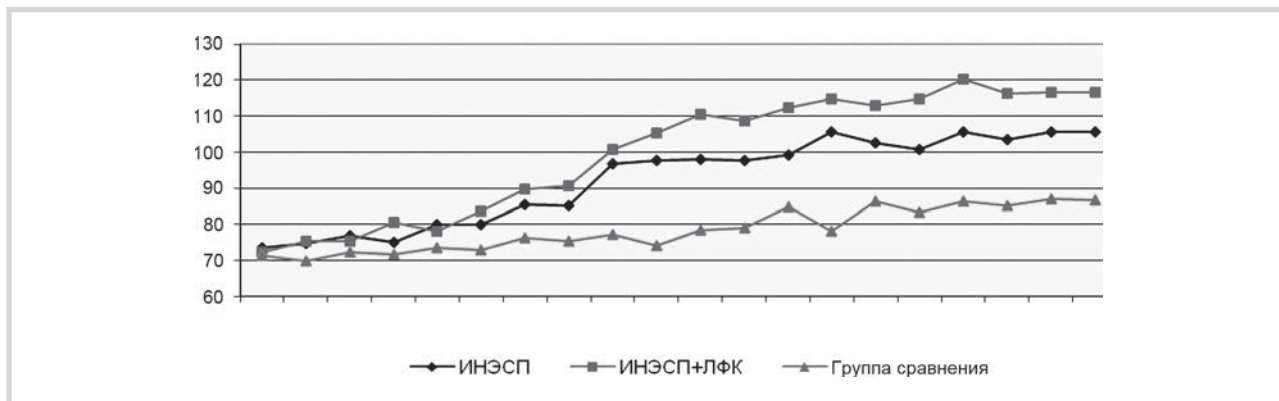


Рис. 1. Результаты мониторинга пиковой скорости выдоха по данным пикфлоуметрии, %Δ.

ние этого показателя достоверно ($p < 0,05$) увеличилось уже после 1-й 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 $98,71 \pm 2,05\% \Delta$, $p < 0,02$). 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-й процедуры, при этом прирост в среднем составил 23,7% (с $62,40 \pm 1,45$ до $86,10 \pm 1,88\% \Delta$, $p < 0,05$). 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 $107,8 \pm 1,54\% \Delta$, $p < 0,02$) (рис. 1).

Величина дыхательной экскурсии грудной клетки (ДЭГК) достоверно ($p < 0,05$) увеличилась во всех трех 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 ($0,77 \pm 0,12$ см) и ЛГ ($1,37 \pm 0,09$ см). Сравнительный анализ динамики дыхательной экскурсии грудной клетки 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-й и 2-й 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 (рис. 2).

Оценка динамики общей физической работоспособности (ОФР) по тесту PWC170 [5] показала более выраженный достоверный ($p < 0,05$) прирост данного показателя в группе детей, получавших

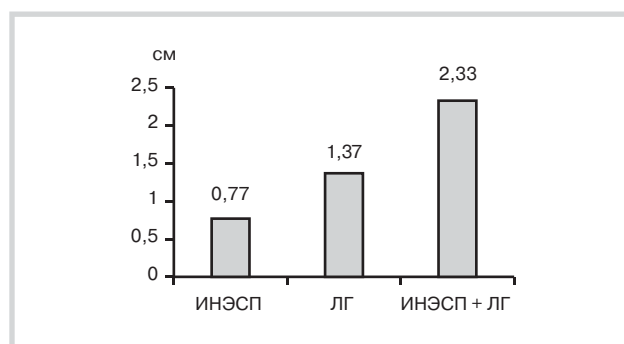


Рис. 2. Прирост дыхательной экскурсии грудной клетки у детей с БА, см.

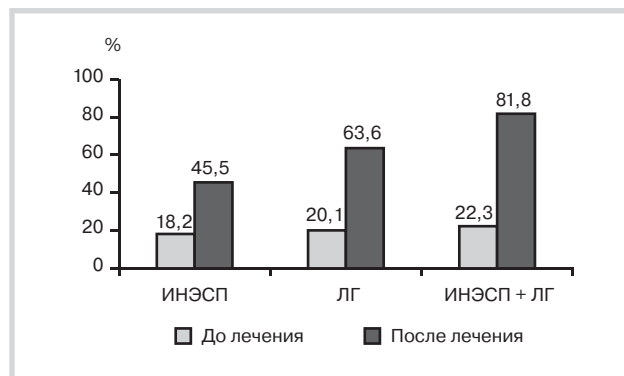


Рис. 3. Количество детей, больных БА, с нормальными показателями общей физической работоспособности до и после лечения, %.

комплексное воздействие ИНЭСП и ЛГ, который составил 29,4%Δ.

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).

При анализе изменений ОФР в зависимости от тяжести течения БА отмечено, что более выраженное достоверное увеличение данного показателя ре-

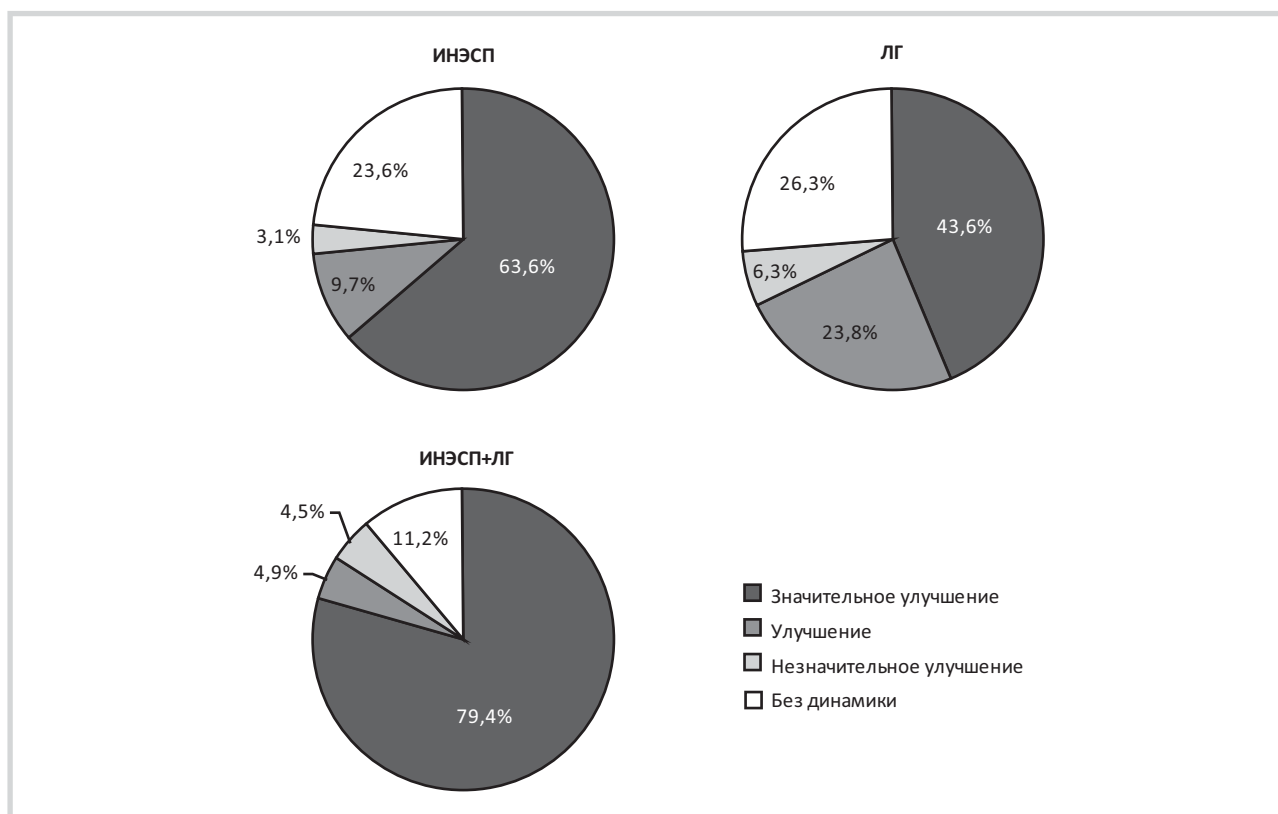


Рис. 4. Эффективность ИНЭСП, ЛГ и их комплексного применения при БА у детей (в %).

гистрировалось 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 ($p < 0,02$) вследствие, по-видимому, потенцирования благоприятного воздействия ИНЭСП и ЛГ и более эффективной активации резервных функциональных возможностей детского организма.

Выявлена положительная корреляционная связь между ОФР и уровнем бронхиальной проходимости, что подтверждалось соответствующими изменениями скоростных показателей ФВД ($МОС_{25}$ — $r=0,6$, $p=0,001$; $МОС_{50}$ — $r=0,6$, $p=0,003$; $МОС_{75}$ — $r=0,4$, $p=0,042$).

По данным ЭКГ, выявлено благоприятное действие ИНЭСП и ЛГ, особенно при их комплексном применении, 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%).

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 ре-

зультаты отмечены при комплексном применении этих физических факторов — 88,8% (рис. 4).

Таким образом, на основании проведенных исследований впервые научно обоснована возможность применения ИНЭСП при БА у детей. Установлено благоприятное влияние на клиническое течение заболевания, ФВД, дыхательную экскурсию грудной клетки, физическую работоспособность, более выраженную при комплексном применении ИНЭСП и ЛГ. Доказана достоверно более высокая эффективность (88,8%) комплексного применения двух физических факторов (ИНЭСП и ЛГ), чем при раздельном применении импульсного ИНЭСП (76,4%) и ЛГ (73,7%). Катамнестические наблюдения, проведенные через 6 мес, выявили уменьшение частоты приступов удушья при раздельном применении ИНЭСП в 2,3 раза, ЛГ — в 1,8 раза, при комплексном применении ИНЭСП и ЛГ — в 4,8 раза. Через 12 мес отсутствие приступов удушья отмечалось только при комплексном использовании этих физических факторов в 26,7% случаев.

Конфликт интересов отсутствует.

Участие авторов:

Концепция и дизайн, редактирование: М.Х.

Сбор и обработка материала, написание текста: Н.Л., Д.И., Н.М.

Статистическая обработка данных: Д.И., Н.М.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балаболкин И.И. Актуальные проблемы аллергологии детского возраста на современном этапе. *Педиатрия*. 2012;91(3):69-75.
2. Геппе Н.А. Актуальность проблемы бронхиальной астмы у детей. *Педиатрия*. 2012;91(3):76-82.
3. Ильенкова Н.А., Степанова Л.В. Факторы риска развития тяжелых форм бронхиальной астмы у детей. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2011;56(1):20-22.
4. Мизерницкий Ю.Л. Современные аспекты бронхиальной астмы у детей. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2010;прил. 6.
5. Национальная программа «Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактика». М.: Оригинал-макет; 2012.
6. Ortiz-Alvarez O, Mikrogianakis A. Managing the paediatric patient with an acute asthma exacerbation. *Canadian Paediatric Society, Acute Care Committee. Paediatr Child Health*. 2012;17(5):251-262.
7. Вишнева Е.А. Бронхиальная астма у детей раннего возраста и дошкольников: особенности базисной терапии *Педиатрическая фармакология*. 2011;8(3):70-74.
8. 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;104(9):1381-1385.
9. Кончугова Т.В., Орехова Э.М. Основные достижения и направления развития аппаратной физиотерапии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2013;1:26-31.
10. Куличенко Т.В., Лукина О.Ф. Физическая реабилитация детей, страдающих бронхиальной астмой. *Российский педиатрический журнал*. 2011;1:17-20.
11. Малявин А.Г., Епифанов В.А., Глазкова И.И. *Реабилитация при заболеваниях органов дыхания*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2010.
12. Bruurs ML, van der Giessen LJ, Moed H. The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma: a systematic review of the literature. *Respir Med*. 2013;107(4):483-494.
13. 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.
14. Лян Н.А., Иванова Д.А., Чукина И.М. Медицинская реабилитации детей с бронхиальной астмой с использованием современных немедикаментозных технологий. *Доктор.Ру*. 2012;78(10):74-78.
15. Хан М.А., Иванова Д.А., Лян Н.А., Лукина О.Ф. Комплексное применение импульсного низкочастотного электростатического поля и лечебной физической культуры в терапии бронхиальной астмы у детей. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2012;3:30-33.
16. Разумов А.Н., Орехова Э.М., Ли Э.А. Импульсное низкочастотное электростатическое поле в раннем восстановительном лечении больных, оперированных по поводу вальгусной деформации 1 пальца стопы. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры*. 2010;4:16-19.
17. Jahr S, Schoppe B, Reishauer AJ. 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;40(8):645-650.
18. Карпман В.Л., Меркулов Р.А., *Кардиогемодинамика и физическая работоспособность у спортсменов*. М.: Советский спорт; 2012.

Поступила 02.03.2015