

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАТИВНОГО ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА С ПОМОЩЬЮ МОДУЛЯ «КОНТРОЛЬ АСТМЫ» У ДЕТЕЙ

Артём Александрович Подкорытов^{1✉}, Андрей Александрович Тепляков²,

Виталий Витальевич Мещеряков³

^{1,2,3}Сургутский государственный университет, Сургут, Россия

¹sfaeratt@mail.ru[✉], <https://orcid.org/0009-0006-1694-8877>

²teplyakov_aa@surgu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-0066-6099>

Аннотация. Представлены результаты комплексного исследования наблюдений за детьми от 6 до 17 лет с бронхиальной астмой для оценки эффективности оперативного дистанционного мониторинга с помощью 3-модульной программы «Контроль астмы» на основании теста по контролю астмы и оценки пиковой скорости выдоха по сравнению с классическим методом контроля при диспансерном наблюдении. Дистанционная фиксация показателей пиковой скорости выдоха при помощи оперативного мониторинга позволила своевременно выявлять скрытый бронхоспазм и оптимизировать коррекцию базисной терапии у детей с бронхиальной астмой средней степени тяжести. У детей с бронхиальной астмой легкой степени тяжести данный вариант дистанционного мониторинга показателей пиковой скорости выдоха не выявил преимуществ в сравнении с традиционным методом диспансерного наблюдения.

Ключевые слова: бронхиальная астма, дети, дистанционный мониторинг, пиковая скорость выдоха, контрольный тест на астму

Благодарности: д.м.н. профессору Мещерякову В. В. за формирование основы для текущего исследования, mentorства и клинической оценки всех пациентов, которым предложена коррекция терапии.

Шифр специальности: 3.1.21. Педиатрия.

Для цитирования: Подкорытов А. А., Тепляков А. А., Мещеряков В. В. Результаты оперативного дистанционного мониторинга с помощью модуля «Контроль астмы» у детей // Вестник СурГУ. Медицина. 2024. Т. 17, № 3. С. 38–43. <https://doi.org/10.35266/2949-3447-2024-3-6>.

Original article

RESULTS OF IMMEDIATE REMOTE MONITORING USING THE ASTHMA CONTROL TEST IN CHILDREN

Artem A. Podkorytov^{1✉}, Andrey A. Teplyakov², Vitaly V. Meshcheryakov³

^{1,2,3} Surgut State University, Surgut, Russia

¹sfaeratt@mail.ru[✉], <https://orcid.org/0009-0006-1694-8877>

²teplyakov_aa@surgu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-0066-6099>

Abstract. The article presents the results of a comprehensive study of bronchial asthma cases in children aged 6 to 17 years. A comparison was made between the classical method of controlling the symptoms of bronchial asthma during dispensary observation and immediate remote monitoring based on data from clinical and functional methods: the 3-steps test "Asthma Control" and an assessment of peak expiratory flow rate. Remote fixation of peak expiratory flow rates using immediate monitoring provided for timely detection of latent bronchospasm and optimization of correction of basic therapy in children with moderate bronchial asthma. In children with mild persistent asthma, the remote monitoring of peak expiratory flow rates did not reveal advantages in comparison with the traditional method of dispensary observation.

Keywords: bronchial asthma, children, remote monitoring, peak expiratory flow, asthma control test

Acknowledgments: we would like to extend our gratitude to Dr. Vitaly V. Meshcheryakov for outlining the framework of this research, mentoring, and providing clinical judgment for all patients who were offered therapy correction.

Code: 3.1.21. Pediatrics.

For citation: Podkorytov A. A., Teplyakov A. A., Meshcheryakov V. V. Results of immediate remote monitoring using the Asthma Control Test in children. *Vestnik SurGU. Meditsina*. 2024;17(3):38–43. <https://doi.org/10.35266/2949-3447-2024-3-6>.

ВВЕДЕНИЕ

Бронхиальная астма (БА) – гетерогенное заболевание, проявляющееся такими симптомами, как хрипы, одышка, кашель, ощущения заложенности в грудной клетке [1]. Согласно отчету Глобальной сети по борьбе с астмой (The Global Asthma Network – GAN) в настоящее время около 47 млн детей страдают данным заболеванием [2]. В Российской Федерации распространенность больных БА среди детей составляет около 5,1 % [3].

Главные цели лечения БА – уменьшение числа и тяжести ее обострений [1]. В подавляющем большинстве случаев пациенты с БА хорошо реагируют на ступенчатую (классическую) терапию, достигая высокого уровня контроля над болезнью. Однако часть пациентов (около 20–30 %) имеет фенотипы БА, которые хуже поддаются терапии [1].

Ввиду недостаточного уровня контроля над БА у части пациентов повсеместно ведется активный поиск методов с целью своевременной коррекции базисной терапии для достижения контролируемого состояния. Одним из перспективных и развивающихся инструментов мониторинга БА может стать телемедицина [4]. С 2024 г. внесены рекомендации по использованию пикфлоуметрии (ПФМ) для постановки степени тяжести БА и ежедневного контроля ее симптомов. Также исследована сравнительная эффективность различных методов телемедицины в отдельности и в комбинации по сравнению с традиционным ведением пациентов. Установлено положительное влияние на качество жизни всех видов удаленного ведения за счет достижения контролируемого состояния пациентов с наибольшим эффектом использования их сочетаний, особенно дистанционного ведения и телеконсультаций [5, 6].

Опыт удаленного контроля БА подтверждает необходимость разработки и внедрения дистанционного мониторинга заболевания в России [7].

Цель – определение эффективности оперативного дистанционного мониторинга бронхиальной астмы у детей с помощью 3-модульной программы «Контроль астмы».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективно-проспективный анализ наблюдений у пульмонолога за 94 городскими детьми с бронхиальной астмой, пациентов Сургутской городской клинической поликлиники № 5, в соответствии с приказом Министерства здравоохранения РФ от 25 марта 2022 г. № 204н «Об утверждении стандарта медицинской помощи детям при бронхиальной астме». Исследование получило одобрение комиссий по этике Сургутского государственного университета и медицинского учреждения.

Критерии включения пациентов в исследование: возраст от 6 до 17 лет; стадия заболевания вне обострения; легкая или средняя степень тяжести астмы; отсутствие сопутствующей патологии со стороны

дыхательной системы, такой как туберкулез легких, муковисцидоз; обязательное обучение в астма-школе в дистанционном или очном формате, ведение дневника астмы с отражением показателей пиковой скорости выдоха (ПСВ), результатов клинических методов оценки состояния здоровья; согласие на участие в исследовании и передача показаний посредством модуля дистанционного мониторинга БА (2 раза в день – утро и вечер).

В случае согласия участия в исследовании, но отказе от передачи показаний пациенты были отнесены к контрольной группе, и контроль осуществлялся классическим методом.

Критерии исключения пациентов из исследования: возраст на момент начала исследования до 6 лет или 17 лет 6 месяцев и более; пациенты в состоянии обострения; тяжелая степень тяжести астмы; наличие сопутствующей патологии со стороны дыхательной системы – туберкулез легких, муковисцидоз; отказ на обработку персональных данных с целью научного исследования; вероятный переезд за пределы территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в течение 6 месяцев от начала исследования; переезд на территорию Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в течение 24 месяцев до начала исследования.

Пациенты были распределены на 2 группы методом рандомизации: первая группа (исследуемая, $n = 44$) – дети с бронхиальной астмой с использованием дистанционного мониторинга в процессе диспансерного наблюдения; вторая группа (контрольная, $n = 50$) – пациенты с традиционным диспансерным методом наблюдения.

Основным методом, позволяющим регистрировать единственный показатель проходимости дыхательных путей – пиковую скорость выдоха (ПСВ, л/мин), был метод пикфлоуметрии (ПФМ), обследование проводилось с помощью портативного аппарата пикфлоуметр [8, 9].

Оценка пиковой скорости выдоха осуществлялась при помощи индивидуальных пикфлоуметров Omron PFM20 (Clement Clarke International LTD, UK).

Для регистрации и анализа данных была использована программа для ЭВМ рег. № 2021611358 от 19 января 2021 г. «Контроль астмы», состоящая из трех модулей и позволяющая в удобном дистанционном режиме передавать данные через интернет по защищенным каналам. Первый модуль представлен браузерной версией модуля «Контроль астмы» (<http://asthmacontrol.ru/>) для передачи пациентами данных на сервер при помощи любого удобного для пациента устройства (смартфон, персональный ПК и т. п.) [10]. Для пациента в дневнике должностные показатели не отражались, чтобы минимизировать желание пациента отправить данные, которые на текущий момент не отражают действительность. Второй модуль функционирует на базе Windows и разра-

ботан специально для врача. Модуль автоматически рассчитывает должностные показатели ПСВ и отображает их в графическом виде, облегчая работу врача, позволяя минимизировать время для расчетов. Третий модуль является серверным и хранит все данные, полученные от пациентов. Работа всех трех разделов синхронизируется в режиме реального времени и позволяет врачу контролировать показатели пациентов 24/7.

Также на сайте в личном кабинете пациенты проходили контрольный тест на астму – АСТ-тест (Asthma Control Test), разработанный в двух вариантах в зависимости от возраста специально для выделения из всей когорты пациентов с плохо контролируемой астмой [10]. Вариант для детей от 4 до 11 лет (The Childhood Asthma Control Test – C-АСТ) включает 7 вопросов. Стоит заметить, что неправильных ответов в этом тесте нет. В результате прохождения теста итоговый результат зависел от набранных баллов (максимум 27 баллов). Для детей с 12 лет и взрослых используют версию АСТ из 5 вопросов, на которые должен отвечать сам ребенок.

В соответствии с договоренностью с пациентами сбор и передача показаний проводились ежедневно, утром и вечером. Тест по контролю астмы заполнялся не реже 1 раза в месяц. Полученные данные анализировали, при необходимости проводился совместный с пульмонологом осмотр пациентов для корректировки лечения и дальнейшего наблюдения. Наблюдение за пациентами осуществлялось не менее 6 месяцев. Совместные осмотры назначались на основании данных ПФМ (в случаях отклонения от нормативных показателей более 20 %), не менее чем за 2 недели наблюдения.

Для определения статистической значимости между процентными долями двух выборок оценивали

отношение шансов и доверительный интервал (95 %). Статистический анализ проводили с использованием программы StatTech v. 2.8.3 (ООО «Статтех», Россия). Анализ качественных показателей проводили с использованием углового преобразования Фишера (ϕ), для оценки различий использовали непараметрический U-критерий Манна – Уитни, результаты считали статистически значимыми при $p < 0,05$ [11, 12].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При возрастной, гендерной оценке и анализе показателей физического развития (центильный метод, метод сигмального отклонения от нормы (SD)) в исследуемой группе (с использованием дистанционного мониторинга в процессе диспансерного наблюдения) и контрольной группе различий не выявлено. Клиническая картина БА легкой и средней степени тяжести вне обострения в когорте наблюдаемых городских детей характеризовалась отсутствием физических данных заболевания без различий между группами.

Распределение пациентов по степени тяжести БА составило:

- в исследуемой группе – легкой степени тяжести 75 % ($n = 33$), средней степени 25 % ($n = 11$);
- в контрольной группе – легкой степени тяжести 76 % ($n = 38$), средней степени тяжести 24 % ($n = 12$).

Отдельно в группах сравнения оценивали динамику наблюдений в течении 6 месяцев за детьми с БА средней и легкой степени тяжести. В начале исследования у пациентов со средней степенью тяжести БА (рис. 1), по исходным показателям ПСВ, различий между контрольной и исследуемой группой не выявлено – 72,1 и 70,4 % соответственно ($p > 0,05$).

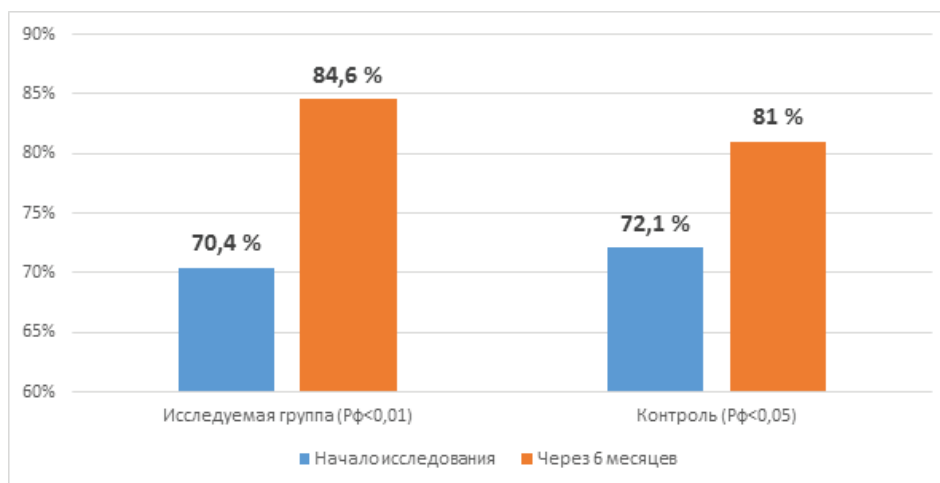


Рис. 1. Динамика пиковой скорости выдоха (% от должностных величин) у пациентов с бронхиальной астмой средней степени тяжести
Примечание: составлено авторами.

Метод оперативного мониторинга показателей в исследуемой группе позволил выявить у 81 % ($n = 9$) пациентов с БА средней степени тяжести признаки скрытого бронхоспазма в виде снижения ПСВ ниже 80 % от должностной нормы. У 72 % ($n = 8$) пациентов проведены совместные осмотры (1 пациент отказался от совместного осмотра) с пульмонологом. Произведена коррекция базисной терапии (замена будесонида на комбинацию будесонид + формоте-

рол), что способствовало улучшению контроля над заболеванием и повышению ПСВ в среднем на 14,2 % спустя 6 месяцев наблюдения ($p < 0,05$). Своевременная коррекция базисной терапии у данных пациентов позволила в дальнейшем зафиксировать отсутствие эпизодов бронхоспазма, что также было оценено как повышение уровня контроля над заболеванием. В контрольной группе эпизоды бронхоспазма на прие-

ме специалиста (через 6 месяцев) не выявлены, а повышение показателей ПСВ составило 8,9 % ($p < 0,05$), что в 1,6 раз меньше в исследуемой группе ($p < 0,01$).

Пример дистанционной фиксации эпизодов скрытого бронхоспазма по результатам ПСВ у ребенка с БА средней степени тяжести представлен на рис. 2.

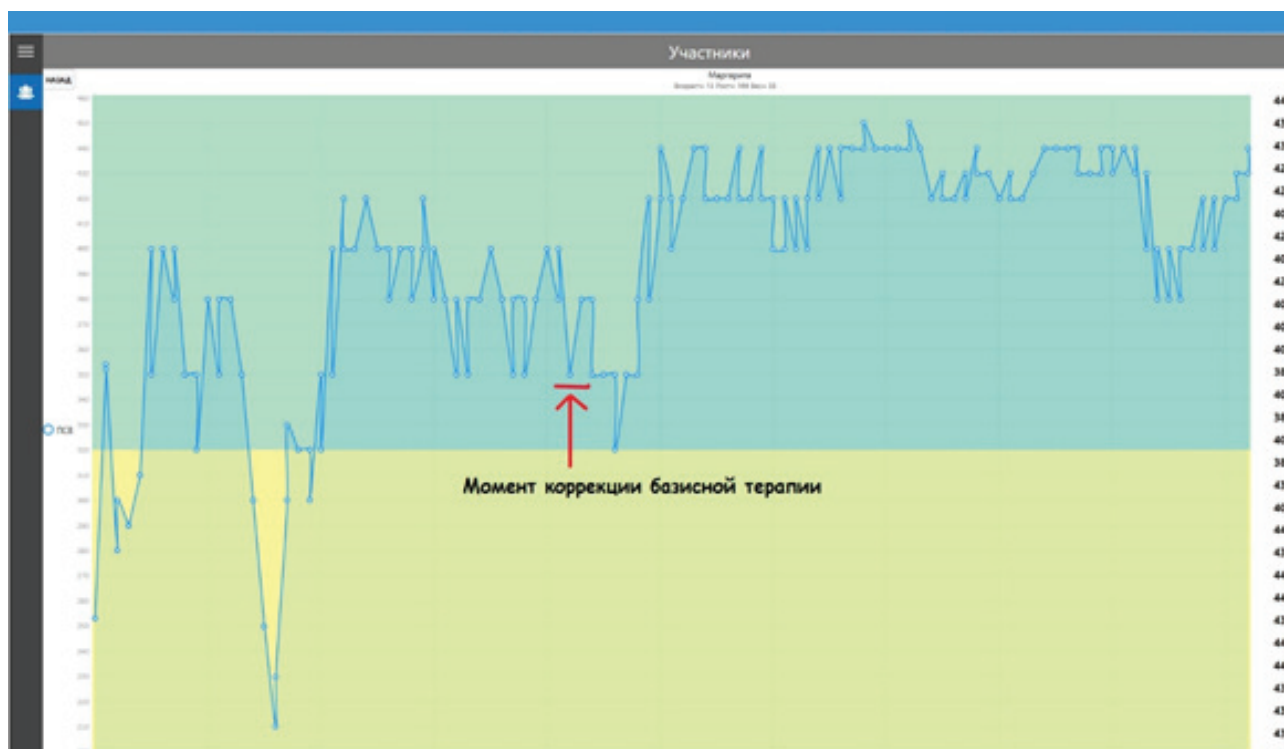


Рис. 2. Пример пациента из клинической практики (собственное исследование). Результаты пиковой скорости выдоха, зафиксированные дистанционно. Пациент 11 лет, девочка, бронхиальная астма средней степени тяжести
Примечание: составлено авторами.

В исходных усредненных показателях ПСВ (% от должностных величин) у пациентов с БА легкой степени тяжести наблюдались незначительные отличия ($p < 0,05$) между контрольной и исследуемой группой и составляли 82,1 и 86,6 % соответственно (рис. 3).

В исследуемой группе пациентов с БА легкой степени тяжести оперативный мониторинг показателей позволил своевременно выявить признаки скрытого бронхоспазма в виде снижения ПСВ ниже 80 %

от должностной нормы у 6 % детей ($n = 2$) с проведением коррекции базисной терапии. В контрольной группе эпизоды бронхоспазма на приеме специалиста не выявлены. Через 6 месяцев наблюдения в исследуемой группе зафиксировано повышение показателей ПСВ на 3,9 % ($p > 0,05$), в контрольной группе – на 4,8 % ($p < 0,05$) (рис. 3), различий в повышении данного показателя между группами не выявлено.

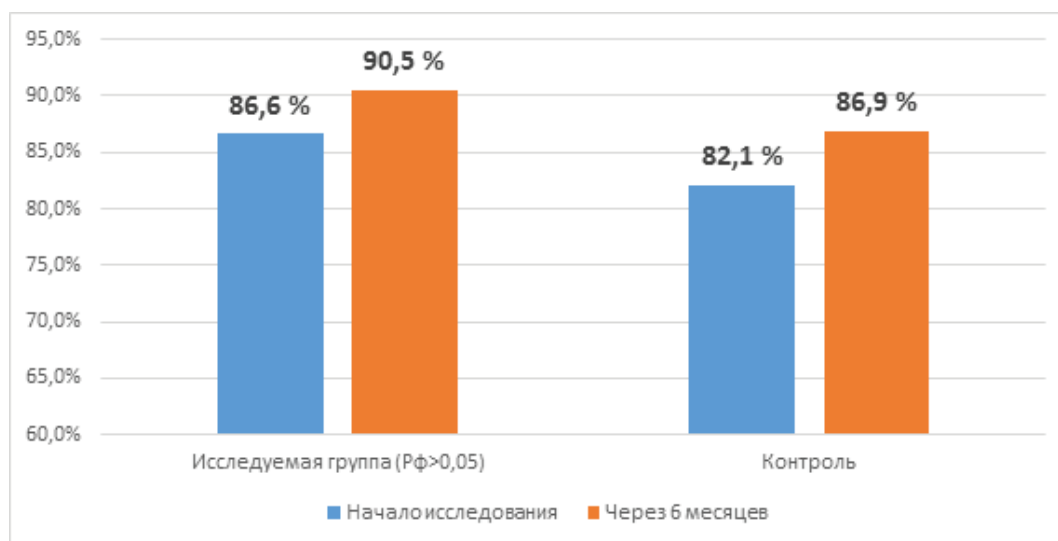


Рис. 3. Динамика пиковой скорости выдоха у пациентов с бронхиальной астмой легкой степени тяжести
Примечание: составлено авторами.

Наиболее важным моментом в лечении и контроле над любым хроническим заболеванием, включая БА, является уровень комплаентности. В нашем исследовании основным показателем комплаентности являлось количество передачи данных показателей ПСВ в сутки – пациенты должны были передавать све-

дения 2 раза в день, и этих рекомендаций придерживалась меньшая группа пациентов (все они относились к пациентам со средней степенью тяжести БА). При оценке учитывалась средняя частота передачи показаний пациентами в день в первый и шестой месяце исследования (рис. 4).

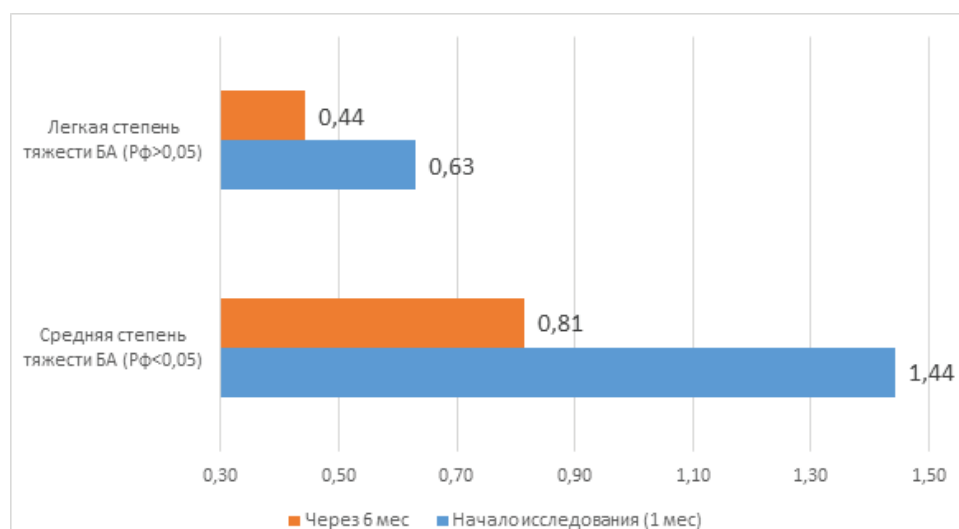


Рис. 4. Средняя частота передачи показаний пиковой скорости выдоха в день среди пациентов исследуемой группы

Примечание: составлено авторами.

В исследуемой группе исходные средние значения частоты передаваемых данных среди пациентов с БА средней степени тяжести составили 1,44 раза в сутки в первый месяц исследования, однако спустя 6 месяцев частота передачи показаний значительно снизилась и составила 0,81 раза в сутки ($p < 0,05$). Среди пациентов исследуемой группы с БА легкой степени тяжести начальная средняя частота передаваемых данных составляла 0,63 раза в сутки, а спустя 6 месяцев – 0,44 раз в сутки ($p > 0,05$). Снижение уровня комплаенса у пациентов с БА средней степени тяжести можно связать с повышением уровня контроля и/или эффективности лечения. В группе с легкой степенью тяжести средняя частота передаваемых данных не изменилась, что можно связать с изначально низким уровнем приверженности к терапии, потому что легкое течение БА незначительно снижало качество жизни пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Течение бронхиальной астмы легкой и средней степени тяжести вне обострения в когорте городских детей от 6 до 17 лет характеризуется отсутствием физических данных заболевания, а также выявлением случаев скрытого бронхоспазма.

Дистанционная фиксация показателей пиковой скорости выдоха при помощи оперативного мони-

торинга с использованием 3-модульной программы «Контроль астмы» на протяжении 6 месяцев у пациентов исследуемой группы позволила своевременно выявлять скрытый бронхоспазм и оптимизировать коррекцию базисной терапии.

У детей с бронхиальной астмой легкой степени тяжести данный вариант дистанционного мониторинга показателей пиковой скорости выдоха не выявил преимуществ в сравнении с традиционным методом диспансерного наблюдения, и это может быть связано с изначально низким уровнем комплаентности пациентов этой группы, что соответствует данным известных исследований [5, 13].

Полученные результаты являются промежуточными (проспективное наблюдение за детьми с бронхиальной астмой, проживающими в городской местности, при помощи дистанционного оперативного мониторинга продолжается) и соответствуют другим методам дистанционного мониторинга бронхиальной астмы [5].

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Revised 2017. URL: <http://www.globalasthma-report.org/burden/burden.php>. (дата обращения: 20.09.2024).
2. Намазова-Баранова Л. С., Огородова Л. М., Томилова А. Ю. и др. ТРМ. Распространенность астмаподобных симптомов и диагностированной астмы в популяции подростков // Педиатрическая фармакология. 2009. Т. 6, № 3. С. 59–65.

REFERENCES

1. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Revised 2017. URL: <http://www.globalasthma-report.org/burden/burden.php>. (accessed: 20.09.2024).
2. Namazova-Baranova L. S., Ogorodova L. M., Tomilova A. Yu. et al. Prevalence of asthmalike symptoms and diagnosed asthma in the population of adolescents. *Pediatric Pharmacology*. 2009;6(3):59–65. (In Russ.).

3. McLean S., Chandler D., Nurmatov U. et al. Telehealthcare for asthma: A Cochrane review // *CMAJ*. 2011. Vol. 183, no. 11. P. E733–E742. <https://doi.org/10.1503/cmaj.101146>.
4. Chongmelaxme B., Lee S., Dhippayom T. et al. The effects of telemedicine on asthma control and patients' quality of life in adults: a systematic review and meta-analysis // *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2019. Vol. 7, no. 1. P. 199–216.e11 <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2018.07.015>.
5. Юдин А. А., Уханова О. П., Джабаров А. А. Дистанционный мониторинг пациентов с бронхиальной астмой // Приоритетные научные направления: от теории к практике. 2016. № 23. С. 49–56.
6. Смирнова М. И., Антипушина Д. Н., Драпкина О. М. Дистанционные технологии ведения больных бронхиальной астмой: обзор данных научной литературы // Профилактическая медицина. 2019. Т. 22, № 6. С. 125–132.
7. Цыпленкова С. Э., Мизерницкий Ю. Л. Современные возможности функциональной диагностики внешнего дыхания у детей // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2015. Т. 60, № 5. С. 14–20.
8. Лукина О. Ф. Особенности исследования функции внешнего дыхания у детей и подростков // Практическая пульмонология. 2017. № 4. С. 39–44.
9. Koolen B. B., Pijnenburg M. W. H., Brackel H. J. L. et al. Comparing Global Initiative for Asthma (GINA) Criteria with the Childhood Asthma Control Test (C-ACT) and Asthma Control Test (ACT) // *European respiratory journal*. 2011. Vol. 38, no. 3. P. 561–566.
10. Asthma Control Test. URL: <http://asthmacontrol.ru/> (дата обращения: 20.09.2024).
11. Mann H. B., Whitney D. R. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other // *The annals of mathematical statistics*. 1947. P. 50–60.
12. Богданова В. Методология обработки педагогической информации с помощью критериев φ^* – углового преобразования Фишера и U-Манна – Уитни // *Univers Pedagogic*. 2021. № 3. С. 56–63.
13. Аримова П. С., Намазова-Баранова Л. С., Левина Ю. Г. Мобильные технологии в достижении и поддержании контроля астмы у детей: первые результаты работы чат-бота MEDQUIZBOT // Педиатрическая фармакология. 2021. № 3. С. 214–220.
3. McLean S., Chandler D., Nurmatov U. et al. Telehealthcare for Asthma: A Cochrane Review. *CMAJ*. 2011;183(11):E733–E742. <https://doi.org/10.1503/cmaj.101146>.
4. Chongmelaxme B., Lee S., Dhippayom T. et al. The effects of telemedicine on asthma control and patients' quality of life in adults: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2019;7(1):199–216. e11. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2018.07.015>.
5. Yudin A. A., Ukhanova O. P., Dzhabarova A. A. Distantionnyy monitoring patsientov s bronkhialnoy astmoy. *Prioritetnye nauchnye napravleniya: ot teorii k praktike*. 2016;(23):49–56. (In Russ.).
6. Smirnova M. I., Antipushina D. N., Drapkina O. M. Telemanagement technologies for patients with asthma (A review of scientific literature). *The Russian Journal of Preventive Medicine*. 2019;22(6):125–132. (In Russ.).
7. Tsyplenkova S. E., Mizernitsky Yu. L. Current possibilities of functional diagnosis of external respiration in children. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics)*. 2015;60(5):14–20. (In Russ.).
8. Lukina O. F. Pulmonary function tests in children and adolescents. *Prakticheskaya pulmonologiya*. 2017;(4):39–44. (In Russ.).
9. Koolen B. B., Pijnenburg M. W. H., Brackel H. J. L. et al. Comparing Global Initiative for Asthma (GINA) Criteria with the Childhood Asthma Control Test (C-ACT) and Asthma Control Test (ACT). *European respiratory journal*. 2011;38(3):561–566.
10. Asthma Control Test. URL: <http://asthmacontrol.ru/> (accessed: 20.09.2024). (In Russ.).
11. Mann H. B., Whitney D. R. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. *The annals of mathematical statistics*. 1947:50–60.
12. Bogdanova V. Methodology for processing pedagogical information using φ^* –transformation and U-Mann-Whitney criteria. *Univers Pedagogic*. 2021;(3):56–63. (In Russ.).
13. Arimova P. S., Namazova-Baranova L. S., Levina J. G. et al. Mobile technologies in achieving and maintaining asthma control in children: First results of MedQuizBot Chat Bot. *Pediatric pharmacology*. 2021;18(3):214–220. <https://doi.org/10.15690/pf.v18i3.2279>. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**А. А. Подкорытов** – аспирант.**А. А. Тепляков** – кандидат медицинских наук, доцент.**В. В. Мещеряков** – доктор медицинских наук, профессор.**ABOUT THE AUTHORS****A. A. Podkorytov** – Postgraduate.**A. A. Teplyakov** – Candidate of Sciences (Medicine), Associate Professor.**V. V. Meshcheryakov** – Doctor of Sciences (Medicine), Professor.