



## Сопоставление правильности применения ингаляторов разного типа у пациентов с ХОБЛ и бронхиальной астмой

А. А. ВИЗЕЛЬ, А. И. РЕЗЯПОВА, И. Ю. ВИЗЕЛЬ

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Казань, РФ

РЕЗЮМЕ

**Цель исследования:** сопоставить правильность применения ингаляторов разного типа у пациентов с ХОБЛ и бронхиальной астмой (БА).

**Материалы и методы.** Было обследовано 100 пациентов с ХОБЛ и 108 пациентов с БА. Оценили 9 устройств: дозирующий аэрозольный ингалятор (ДАИ), Рапихалер, Респимат, Бризхалер, СДМ-ингалятор, Турбухалер, Дженуэйр, Спиромакс и Эллипту. Технику применения оценивали до прочтения пациентом инструкции на основании интуиции, после прочтения инструкции к ингалятору и после проведения обучения техники ингаляции врачом-исследователем.

**Результаты.** На интуитивном уровне при ХОБЛ было достигнуто более 30% случаев успешного применения у Эллипты, Бризхалера и Спиромакса. После прочтения инструкции планку в 80% правильной техники ингаляции преодолели СДМ-ингалятор, Спиромакс, Дженуэйр и Эллипта. Обучение врачом позволило достичь 100% успеха для Спиромакса, Дженуэйра, Эллипты, Бризхалера и СДМ-ингалятора. При БА на интуитивном уровне было достигнуто более 50% случаев успешного применения у Спиромакса, Эллипты, Рапихалера и ДАИ. После прочтения инструкции планку в 80% правильной техники ингаляции преодолели СДМ-ингалятор, Спиромакс, Эллипта, СДМ-ингалятор, Бризхалер и Дженуэйр. Обучение врачом позволило достичь 100% успеха для Спиромакса, Эллипты, Бризхалера и СДМ-ингалятора.

**Заключение.** Ингаляторы значимо различаются по способности пациентов правильно их использовать. Пациенты с БА лучше овладевают техникой ингаляций, чем пациенты с ХОБЛ. Жидкостные ингаляторы были более сложными для достижения правильности ингаляций, а наилучшие результаты были у многодозных порошковых ингаляторов. Решающую роль в достижении правильности использования ингаляторов играет обучение пациента медицинским работником.

**Ключевые слова:** ХОБЛ, бронхиальная астма, аэрозольные ингаляторы, техника ингаляций.

**Для цитирования:** Визель А. А., Резяпова А. И., Визель И. Ю. Сопоставление правильности применения ингаляторов разного типа у пациентов с ХОБЛ и бронхиальной астмой // Туберкулёз и болезни лёгких. – 2023. – Т. 101, № 3. – С. 6–14. <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2023-101-3-6-14>

## Comparison of the Correct Use of Different Types of Inhalers in Patients with COPD and Bronchial Asthma

A. A. VIZEL, A. I. REZYAPOVA, I. Yu. VIZEL

Kazan State Medical University, Russian Ministry of Health, Kazan, Russia

ABSTRACT

**The objective:** to compare the correct use of different types of inhalers in patients with COPD and bronchial asthma.

**Subjects and Methods.** 100 patients with COPD and 108 patients with BA were examined. Nine devices were evaluated – a metered dose inhaler (MDI), Rapihaler, Respimat, Breezhaler, CDM, Turbuhaler, Genuair, Spiromax, and Ellipta. The application technique was assessed before the patient read the use instructions and was governed by his intuition, after reading the use instructions, and after training in the inhalation technique by the investigating physician.

**Results.** When COPD patients used inhalers by intuition, they managed to use them successfully in more than 30% of cases with Ellipta, Breezhaler, and Spiromax. After reading the use instructions, the correct use was achieved in 80% of cases when using CDM inhaler, Spiromax, Genuair, and Ellipta. Training conducted by the physician resulted in 100% success rate for Spiromax, Genuair, Ellipta, Breezhaler, and CDM inhaler. With asthma patients using inhalers by intuition, the correct use was observed in more than 50% of cases with Spiromax, Ellipta, Rapihaler, and MDI. After reading the instructions, the correct use was achieved in 80% of cases with CDM inhaler, Spiromax, Ellipta, CDM inhaler, Breezhaler, and Genuair. Training conducted by the physician allowed achieving 100% success rate for Spiromax, Ellipta, Breezhaler, and CDM inhaler.

**Conclusion.** Inhalers vary significantly by the patients' ability to use them correctly. Asthma patients master the correct inhalation technique better versus COPD patients. Liquid inhalers were more difficult to be used correctly, and the best results were observed with multi-dose powder inhalers. The patient's training by a healthcare professional is critical to assure the correct use of inhalers.

**Key words:** COPD, bronchial asthma, aerosol inhalers, inhalation technique.

**For citations:** Vizel A. A., Rezyapova A. I., Vizel I. Yu. Comparison of the correct use of different types of inhalers in patients with COPD and bronchial asthma. *Tuberculosis and Lung Diseases*, – 2023. Vol. 101, no. 3, pp. 6–14 (In Russ.) <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2023-101-3-6-14>

Для корреспонденции:  
Визель Александр Андреевич  
E-mail: Lordara@inbox.ru

Correspondence:  
Alexander A. Vigel  
Email: Lordara@inbox.ru

Хронические бронхообструктивные заболевания – хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и бронхиальная астма (БА) – являются серьезным бременем для системы здравоохранения. Одним из ключевых звеньев в лечении этих заболеваний является доставка лекарственных веществ в дыхательные пути с помощью ингаляторов: жидкостных и порошковых. Фактором достижения контроля над этими заболеваниями является правильность проведения ингаляций пациентом [2, 3]. Опубликован ряд исследований, сравнивающих устройства между собой, с достаточно неоднородными результатами. Сравнение применения дозирующих порошковых ингаляторов (ДПИ) Эллипта и Бризхалера показало, что меньшее количество пациентов с БА совершили критические и общие ошибки при использовании Эллипта после прочтения инструкции к устройству [11]. При исследовании пациентов с ХОБЛ критические ошибки, мешающие доставке лекарств, были допущены реже всего при использовании Бризхалера, в сравнении с Мультидиском, Хандихалером, Турбухалером, Респиматом и дозирующим аэрозольным ингалятором (ДАИ) [7]. Несмотря на то, что ДАИ являются наиболее часто применяемыми ингаляторами в клинической практике и значительная часть пациентов считает их удобными, частота их правильного использования невысока, а у пожилых людей с ХОБЛ составляет 33,3% в реальной клинической практике [4]. При БА ингаляция препаратов одного класса посредством разных ингаляторов может давать различные результаты. Так, во Франции, до и после перевода пациентов с Турбухалера или Дискуса на Спиромакс, частота неадекватно контролируемой или неконтролируемой астмы была снижена с 64,6% до 8,5% [9]. Эти и другие факты делают актуальным изучение способности пациентов использовать ингаляторы разных типов, количество которых постоянно растет.

**Цель исследования:** сопоставить правильность применения 9 ингаляторов разного типа пациентами с ХОБЛ и с БА.

### Материал и методы

Исследование было наблюдательным, не интервенционным, поперечным. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом Казанского государственного медицинского университета Минздрава России.

Оценивали три жидкостных ингалятора: ДАИ, Рапихалер и Респимат, два порошковых капсульных ингалятора: Бризхалер и СДМ-ингалятор и четыре многодозных порошковых ингалятора: Турбухалер, Джелнуэйр, Спиромакс и Эллипта. При проведении

исследований устройства не содержали активных веществ. Технику применения каждого из ингаляторов оценивали на трех этапах: 1) при первой оценке – до прочтения пациентом инструкции на основании интуиции, 2) после прочтения инструкции к ингалятору и 3) после проведения обучения техники ингаляции врачом-исследователем.

Статистическая обработка материала проводилась с помощью программы SPSS18 (IBM, США). Нормальность распределения вариационного ряда определяли по статистике Колмогорова – Смирнова (ЗК-С), при нормальном распределении рассчитывали среднее и ошибку средней, при отличии от нормального – медиану и межквартильный интервал. В целях проведения сравнительного анализа данных рассчитывали критерий сопряженности  $\chi^2$  Пирсона (для степени свободы  $d.f.=1$ ) и отношения шансов (ОШ) с доверительным интервалом (ДИ) в 95%. Для малых выборок (менее 5 наблюдений в 1 ячейке таблицы 2 на 2) рассчитывали точный критерий Фишера (ТКФ). За статистически значимое отличие принималось значение  $p$  менее 0,05 ( $p<0,05$ ).

В анализ было включено 208 пациентов: 100 из них (48,1%) больны ХОБЛ и 108 (51,9%) – БА. Средний возраст пациентов с ХОБЛ составлял  $62,92 \pm 0,78$  лет (от 45 до 78 лет) и имел нормальное распределение (ЗКС=0,914). Все пациенты были мужчинами. Средняя продолжительность заболевания составляла  $6,52 \pm 0,47$  лет (ЗКС=0,113), от 1 до 20 лет. В соответствии с классификацией глобальной инициативы GOLD 2007 пациенты распределились как GOLD1 – 1%, GOLD2 – 28%, GOLD3 – 51%, GOLD4 – 20%, а при делении согласно документу GOLD 2017 – GOLD A – 10%, GOLD B – 39%, GOLD C – 4%, GOLD D – 47%. При применении классификации GOLD 2023 группа GOLD E составила 51%. Медиана индекса курения составила 45,5 [30;60] пачка-лет.

Средний возраст пациентов с БА был  $54,73 \pm 1,31$  лет (от 21 до 82 лет) и имел нормальное распределение (ЗКС=0,09). Женщин было 67 (62%), мужчин – 41 (38%). Длительность БА на день проведения исследования не имела нормального распределения, медиана 7 [3,00;19,75] лет, от 1 до 55 лет. Контролируемая БА по критериям глобальной инициативы GINA была у 32 пациентов (29,6%), частично контролируемая – у 21 (19,4%) и неконтролируемая у 55 (50,9%). Медиана индекса курения составила 0,0 [0,0;10,1] пачка-лет. 32 (29,6%) пациента имели в анамнезе курение.

### Результаты исследования

Прежде чем сопоставлять устройства, были изучены факторы, которые могли повлиять на результаты исследования.

**Таблица 1. Порядок включения устройств при оценке правильности их использования пациентами ХОБЛ (n = 100%)**

**Table 1. The order of adding inhalers to the study when assessing the correctness of their use by COPD patients (n = 100%)**

Устройство	Последовательность включения №								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Частота данной последовательности%								
Турбухалер	12,0	8,0	10,0	10,0	14,0	11,0	12,0	11,0	12,0
Бризхалер	14,0	12,0	6,0	10,0	10,0	15,0	11,0	11,0	11,0
Дженуэйр	11,0	12,0	14,0	6,0	11,0	10,0	14,0	11,0	11,0
Спиромакс	11,0	11,0	12,0	15,0	6,0	10,0	10,0	14,0	11,0
СДМ	11,0	11,0	12,0	12,0	14,0	6,0	10,0	10,0	14,0
Респимат	14,0	12,0	11,0	11,0	12,0	14,0	6,0	10,0	10,0
Эллипта	11,0	14,0	12,0	11,0	11,0	12,0	14,0	6,0	10,0
ДАИ	10,0	10,0	13,0	12,0	11,0	11,0	12,0	14,0	7,0
Рапихалер	6,0	10,0	10,0	13,0	11,0	11,0	11,0	13,0	14,0

Значимым фактором могла быть последовательность включения в исследования каждого из ингаляторов. Обретение опыта применения одного устройства и обучения могли влиять на применение последующего устройства. Порядок оценки устройств при оценке правильности их использования при ХОБЛ и БА представлены в табл. 1 и 2.

Из таблиц видно, что распределение последовательности включения устройств в оценку правильности ингаляции и обучение было случайным, что нивелировало этот фактор.

Другим потенциальным фактором, влияющим на результат исследования, могло быть предшествующее использование каждого из ингаляторов. ДАИ ранее применяли 60% пациентов с ХОБЛ и 75% пациентов с БА, Респимат – 13% и 9,35, Турбухалер – 10% и 28,7%, Бризхалер – 8% и 1,0%, Спиромакс – 3,0% и 3,7%, Эллипту – 0% и 0,9%, СДМ-ингалятор – 15,0% и 21,3%, Дженуэйр – 1,0% и 0%, Рапихалер никто ранее не использовал, Аэролайзер – 25,0% и 18,5%, соответственно диагнозам. Исходя из этих данных, положительное влияние на правильность ингаляций могло быть в отношении ДАИ, Бризхалера (Аэролайзер имеет идентичную

технику доставки), Турбухалера и СДМ-ингалятора, только эти устройства применялись ранее чаще чем в 20% случаев. Ранее хотя бы один раз были обучены врачом технике применения «своего» ингаляционного устройства 37% пациентов с ХОБЛ и 55,6% пациентов с БА, что тоже могло быть модифицирующим фактором.

### Пациенты с ХОБЛ

Сопоставление правильности применения устройств у пациентов с ХОБЛ отражает рис. 1, в котором одни и те же результаты представлены трижды в соответствии с сортировкой по частоте правильных ингаляций каждым из средств доставки. На интуитивном уровне было достигнуто более 30% случаев успешного применения Эллипты, Бризхалера и Спиромакса. После прочтения инструкции планку в 80% правильной техники ингаляции преодолели СДМ-ингалятор, Спиромакс, Дженуэйр и Эллипта. Обучение врачом позволило достичь 100% успеха для Спиромакса, Дженуэйра, Эллипты, Бризхалера и СДМ-ингалятора. Парадоксальным был тот факт, что ДАИ, чаще всего приме-

**Таблица 2. Порядок включения устройств при оценке правильности их использования пациентами БА (n=108%)**

**Table 2. The order of adding inhalers to the study when assessing the correctness of their use by asthma patients (n = 108%)**

Устройство	Последовательность включения №								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Частота данной последовательности%								
Турбухалер	13,9	8,3	11,1	10,2	9,3	16,7	11,1	11,1	8,3
Бризхалер	7,4	13,9	8,3	11,1	10,2	9,3	16,7	11,1	11,1
Дженуэйр	11,1	8,3	13,9	8,3	11,1	10,2	9,3	16,7	11,1
Спиромакс	12,0	11,1	8,3	13,9	8,3	11,1	10,2	9,3	16,7
СДМ	16,7	11,1	11,1	8,3	13,9	8,3	11,1	10,2	9,3
Респимат	9,3	16,7	11,1	11,1	8,3	13,9	8,3	11,1	10,2
Эллипта	10,2	9,3	16,7	11,1	11,1	8,3	13,9	8,3	11,1
ДАИ	11,1	10,2	9,3	16,7	11,1	11,1	8,3	13,9	8,3
Рапихалер	8,3	11,1	10,2	9,3	16,7	11,1	11,1	8,3	13,9



**Рис. 1.** Частота правильного применения различных ингаляторов пациентами с ХОБЛ на трех этапах исследования с сортировкой по частоте на каждом этапе: А – интуитивном, Б – после прочтения инструкции и В – после обучения врачом, и линейные тренды

**Fig. 1.** Frequency of correct use of various inhalers by COPD patients during three phases of the study, sorted by frequency at each phase: А – by intuition, В – after reading the use instructions, and С – after training by the physician, and linear trends.

нявшийся этими пациентами ранее, реже всего был правильно использован пациентами, но это согласовалось с тем, что пациенты с ХОБЛ редко (37%) были ранее обучены врачом технике проведения вдоха из устройств.

ХОБЛ – болезнь второй половины жизни. Были сопоставлены пациенты в возрасте моложе и старше 65 лет. Правильно использовали ДАИ интуитивно в 30,6% против 28,9% ( $p>0,1$ ), после прочтения инструкции – 30,6% против 28,9% (показатели не изменились,  $p>0,1$ ), а после обучения врачом – 80,6% против 57,9% – сопряженность с возрастом была значимой ( $\chi^2=6,05$ ; d.f.=1;  $p<0,05$ ). Правильность применения Рапихалера была сходной с ДАИ – 29,0% против 31,6% ( $p>0,1$ ), 43,5% против 47,4% ( $p>0,1$ ) и 88,7% против 60,5% ( $\chi^2=11,02$ ; d.f.=1;  $p<0,01$ ) соответственно. Правильность применения третьего жидкостного ингалятора, Респимата, от возраста не зависела – 9,7% против 18,4% ( $p>0,1$ ), 45,2% против 39,5% ( $p>0,1$ ) и 93,5% против 92,1% ( $p>0,1$ ; ТКФ=0,539) соответственно, и в конечной точке (после обучения) обе подгруппы достигли правильности ингаляций более чем в 90% случаев.

Среди капсульных порошковых ингаляторов Бризхалер правильно был использован у пациентов с ХОБЛ в возрасте до 65 лет включительно и старше 65 лет в трех точках исследования со следующей частотой: Бризхалер – 43,5% против 26,3% ( $\chi^2=3,00$ ; d.f.=1;  $p>0,05$ ), 82,3% против 55,3% ( $\chi^2=8,52$ ; d.f.=1;  $p<0,01$ ) и 100% у всех соответственно. Правильность применения Бризхалера была сопряжена с данным возрастным рубежом на этапе прочтения инструкции. У второго капсульного ингалятора, СДМ, таких различий не было – 32,3% против 26,3% ( $p>0,1$ ), 90,3% против 86,8% ( $p>0,1$ ) и 100% у всех соответственно.

Среди многодозных порошковых ингаляторов при данном делении по возрасту частота правильного применения Турбухалера была 12,9% против 2,6% ( $\chi^2=3,035$ ; d.f.=1;  $p>0,05$ ; ТКФ=0,078), 50% против 31,6% ( $\chi^2=3,26$ ; d.f.=1;  $p>0,05$ ) и 95,2% против 89,5% ( $p>0,1$ ; ТКФ=0,245) соответственно. Для Дженуэйра эти значения были 12,9% против 10,5% ( $p>0,1$ , ТКФ=0,493), 91,9% против 76,3% ( $\chi^2=4,77$ ; d.f.=1;  $p<0,05$ ; ТКФ=0,031) и по 100% соответственно. Возраст старше 65 лет реже сопровождался правильным применением Дженуэйра после прочтения инструкции. Спиромакс правильно применяли в 43,5% против 26,3% ( $\chi^2=3,00$ ; d.f.=1;  $p>0,05$ ), 87,1% против 89,5% ( $\chi^2=0,13$ ; d.f.=1;  $p>0,1$ ; ТКФ=0,493) и 100% у всех соответственно. Для Эллипты эти значения были 41,9% против 34,2% ( $p>0,1$ ), 88,7% против 73,7% ( $\chi^2=3,77$ ; d.f.=1;  $p=0,052$ ) и 100% у всех соответственно.

Одним из ключевых моментов в адекватной доставке вещества из ингалятора является правильная техника вдоха – медленного и глубокого для жидкостных и сильного и глубокого для порошковых. Этот параметр отражает табл. 3. Частота широко

варьировала между устройствами до третьей точки исследования, когда пациенты были обучены врачом, и только при использовании ДАИ и Рапихалера не удалось достичь более 90% результата.

## Пациенты с БА

Сопоставление правильности применения устройств у пациентов с БА отражает рис. 2, в котором результаты представлены трижды в соответствии с сортировкой по частоте правильных ингаляций при каждом средстве доставки. Пациенты с БА обладали лучшей техникой ингаляций. На интуитивном уровне было достигнуто более 50% случаев успешного применения Спиромакса, Эллипты, Рапихалера и ДАИ. После прочтения инструкции планку в 80% правильной техники ингаляции преодолели Спиромакс, Эллипта, СДМ-ингалятор, Бризхалер и Дженуэйр. Обучение врачом позволило достичь 100% успеха для Спиромакса, Эллипты, Бризхалера и СДМ-ингалятора. Не исключено, что лучшие результаты использования ингаляторов пациентами с БА связаны с тем, что они чаще, чем при ХОБЛ (55,6%), были ранее обучены врачом технике проведения вдоха из устройств.

БА – болезнь, которая часто начинается в молодом возрасте, поэтому сопоставление по возрасту было проведено у пациентов в возрасте моложе и старше 50 лет. Разделение пациентов по возрасту до 50 лет включительно и старше 50 лет выявило значимое различие в частоте правильного использования ДАИ только после обучения врачом – 100% против 82,9% ( $\chi^2=7,32$ ; d.f.=1;  $p<0,01$ ). При разделении пациентов по возрасту до 65 лет включительно и старше 65 лет успех применения ДАИ после обучения также сопряжен с возрастом – 94,1% против 69,8% ( $\chi^2=11,05$ ; d.f.=1;  $p<0,01$ ). Оценка применения Рапихалера имела аналогичный результат. При сравнении пациентов в возрасте до 50 лет включительно и старше 50 лет значимая сопряженность с возрастом была только в конечной точке после обучения – 100% против 85,7% ( $\chi^2=5,98$ ; d.f.=1;  $p<0,05$ ; ТКФ=0,010), но и при смещении сравнения возраста до 65 лет и старше 65 лет только после обучения была значимая сопряженность с возрастом – 96,5% и 69,6% ( $\chi^2=15,60$ ; d.f.=1;  $p<0,001$ ; ТКФ=0,001) соответственно. Пациенты старше 65 лет даже после обучения не достигали 95% успешного применения Рапихалера. Правильность применения третьего жидкостного ингалятора, Респимата, при разделении пациентов с БА по возрасту до 50 лет и старше 50 лет не была связана с возрастом на всех трех этапах исследования. Но при делении по возрасту до 65 лет включительно и старше 65 лет было показано, что успех применения Респимата имел тенденцию к сопряженности с возрастом только после обучения врачом – 94,1% и 69,8% ( $\chi^2=3,79$ ; d.f.=1;  $p=0,052$ ; ТКФ=0,114).

Таблица 3. Частота правильного выполнения вдоха из устройств у пациентов с ХОБЛ и БА на разных этапах исследования

Table 3. The frequency of correct inhalation from the devices in COPD and asthma patients during different phases of the study

Параметры	ХОБЛ n=100	БА n=108	Статистическая значимость (d.f.=1)
	Частота правильного выполнения%		
До прочтения инструкции			
Турбухалер	32 (32%)	54 (50%)	$\chi^2 = 6,937; p<0,01$
Бризхалер	51 (51%)	72 (66,7%)	$\chi^2 = 5,27; p<0,05$
Дженуэйр	36 (36%)	53 (49,1%)	$\chi^2 = 3,626; p>0,01$
Спиромакс	43 (43%)	72 (66,7%)	$\chi^2 = 11,77; p<0,01$
СДМ	58 (58%)	73 (67,6%)	$\chi^2 = 1,05; p<0,1$
Респимат	16 (16%)	25 (23,1%)	$\chi^2 = 1,68; p>0,1$
Эллипта	42 (42%)	65 (60,2%)	$\chi^2 = 6,87; p<0,01$
ДАИ	30 (30%)	56 (51,9%)	$\chi^2 = 10,22; p<0,01$
Рапихалер	31 (31%)	59 (54,6%)	$\chi^2 = 11,81; p<0,01$
После прочтения инструкции			
Турбухалер	65 (65%)	87 (80,6%)	$\chi^2 = 6,386; p<0,01$
Бризхалер	74 (74%)	99 (91,7%)	$\chi^2 = 11,58; p<0,01$
Дженуэйр	86 (86%)	93 (86,1%)	$\chi^2 = 0,001; p>0,1$
Спиромакс	88 (88%)	103 (95,4%)	$\chi^2 = 3,76; \text{ТНФ}=0,045$
СДМ	89 (89%)	97 (89,8%)	$\chi^2 = 0,849; p>0,1$
Респимат	55 (55%)	80 (74,1%)	$\chi^2 = 8,29; p<0,01$
Эллипта	85 (85%)	101 (93,5%)	$\chi^2 = 3,98; p<0,05$
ДАИ	34 (34%)	62 (57,4%)	$\chi^2 = 11,45; p<0,01$
Рапихалер	40 (40%)	72 (66,7%)	$\chi^2 = 14,86; p<0,001$
После личного обучения врачом			
Турбухалер	93 (93,0%)	107 (99,1%)	$\chi^2 = 5,180; \text{ТНФ}=0,025$
Бризхалер	100 (100%)	108 (100%)	Равенство
Дженуэйр	100 (100%)	107 (99,1%)	$\chi^2 = 0,930; \text{ТНФ}= 0,519$
Спиромакс	100 (100%)	108 (100%)	Равенство
СДМ	100 (100%)	108 (100%)	Равенство
Респимат	98 (98,0%)	106 (98,1%)	$\chi^2 = 0,006; p>0,1$
Эллипта	100 (100%)	108 (100%)	Равенство
ДАИ	72 (72,0%)	96 (88,9%)	$\chi^2 = 9,54; p<0,01$
Рапихалер	75 (75,0%)	97 (89,8%)	$\chi^2 = 7,96; p<0,01$

Применение капсульного ингалятора Бризхалер имело сопряженность с возрастом пациентов с БА на границе в 50 лет только на интуитивном уровне – 18,4% против 45,7% ( $\chi^2=7,95; d.f.=1; p<0,01$ ). При делении по возрасту в 65 лет сопряженности выявлено не было. При оценке правильности применения капсульного ингалятора СДМ сопряженности с возрастом не было при делении как по возрасту в 50 лет, так и в 65 лет.

Среди многодозных порошковых ингаляторов частота правильного применения Турбухалера не имела статистически значимых различий как при делении по рубежу в 50 лет, так и в 65 лет, хотя более старшие пациенты несколько реже смогли использовать верно этот ДПИ. Устройство Дженуэйр значимо лучше применяли пациенты моложе 50 лет и моложе 65 лет только на этапе прочтения инструкции – 97,4% и

75,7% ( $\chi^2=8,315; d.f.=1; p<0,01, \text{ТНФ}=0,002$ ) и 89,4% и 60,9% ( $\chi^2=10,618; d.f.=1; p<0,001$ ) соответственно. Правильность использования Спиромакса была сопряжена с возрастом как на рубеже в 50 лет, так и 65 лет только на первом интуитивном этапе – 78,9% против 54,3% ( $\chi^2=6,42; d.f.=1; p<0,05$ ) и 68,2% против 43,5% ( $\chi^2=4,76; d.f.=1; p<0,05$ ), прочтение инструкции и обучение различия нивелировали. Для устройства Эллипта сопряженности с возрастом не было на всех этапах и всех сравнениях.

При сопоставлении правильной техники вдоха – медленного и глубокого для жидкостных и сильного и глубокого для порошковых – частота нарастала по мере обучения пациентов с БА, но была различной для разных ингаляторов, и только при использовании ДАИ и Рапихалера не удалось достичь более 95% результата.



**Рис. 2.** Частота правильного применения различных ингаляторов пациентами с БА на трех этапах исследования с сортировкой по частоте на каждом этапе: А – интуитивном, Б – после прочтения инструкции и В – после обучения врачом, и линейные тренды

**Fig. 2.** Frequency of correct use of various inhalers by asthma patients during three phases of the study, sorted by frequency at each phase: А – by intuition, В – after reading the use instructions, and С – after training by the physician, and linear trends.

## Обсуждение полученных результатов

Низкая частота правильного использования ингаляторов до проведения образовательных мероприятий согласуется с международными публикациями. Наиболее распространенное в практике устройство ДАИ сопровождалось наибольшей частотой ошибок на всех этапах нашего исследования. Этот факт подтверждает ряд исследований. Так, в Турции пациенты, не обученные специалистами, реже правильно использовали ДАИ в сравнении с ДПИ разного типа [6]. Результаты проведенного независимого наблюдательного исследования подтвердили прежде всего положение о том, что правильность использования любого ингалятора определяется участием медицинского работника в обучении пациента. Проблема недостаточного внимания к обучению пациентов технике ингаляций представлена и в отечественном исследовании, в котором у 33% пациентов контроль техники выполнения ингаляции не осуществлялся [1]. В литературе описаны альтернативные варианты обучения пациентов, в частности было разработано мобильное приложение для обучения технике ингаляций из разных устройств и его эффективность была сопоставлена с результатом изучения инструкции к ингалятору. Мобильное приложение показало преимущества при освоении Аккухалера, Турбухалера, Бризхалера и Эллипты, но эффект не был достигнут для ДАИ и Респимата [8]. В Турции для достижения правильности ингаляций практиковалось обучение фармацевтов пульмонологами и демонстрация учеб-

ных видео пациентам [8]. Наряду с личным участием медработника в обучении применения ДАИ предпринимались попытки видеообучения пациентов с ХОБЛ, но значимый результат был достигнут только при повторных курсах применения учебного видео [12].

В Южной Африке была выявлена еще одна проблема. Только 27% врачей, назначавших пациентам с БА ингаляционную терапию, смогли правильно продемонстрировать технику ингаляций [10]. По мнению итальянских ученых для оценки техники использования и последующего достижения правильности ингаляций целесообразно применять вопросник GUS (global usability score), позволяющий определить пригодность конкретного устройства для конкретного пациента. Однако заполнение этого вопросника требовало не менее 6 минут [5], что при лимите времени на приеме может иметь ограничение.

## Заключение

Доступные для широкого клинического применения ингаляторы лекарственных средств значительно различаются по способности пациентов правильно их использовать. Пациенты с БА лучше овладевают техникой ингаляций, чем пациенты с ХОБЛ. Жидкостные ингаляторы были более сложными для достижения правильности ингаляций, а наилучшие результаты были у многодозных порошковых ингаляторов. Решающую роль в достижении правильности использования ингаляторов играет обучение пациента медицинским работником.

Исследование было инициативным и не имело целевого финансирования.

The study was initiated by the investigator and no targeted funding was allocated for it.

**Конфликт интересов.** Конфликт интересов у авторов отсутствует.

**Conflict of interests.** The authors declare there is no conflict of interests.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федотов В. Д., Милютин М. Ю., Раева Т. С., Ключина Е. А., Николаев Е. А., Николаев Д. В., Шмонин Д. О., Коваленко В. Э., Калинина А. А. Контроль техники ингаляции пациентов с бронхиальной астмой. Опыт Нижегородской области // Вестник современной клинической медицины. – 2019. Том 12, № 6. – С. 96–100. – DOI 10.20969/VSKM. 2019. 12 (6). 96–100.
2. Чучалин А. Г., Авдеев С. Н., Айсанов З. Р., Белевский А. С., Васильева О. С., Геппе Н. А., Игнатова Г. Л., Княжеская Н. П., Малахов А. Б., Мещерякова Н. Н., Ненашева Н. М., Фассахов Р. С., Хаитов Р. М., Ильина Н. И., Курбачева О. М., Астафьева Н. Г., Демко И. В., Фомина Д. С., Намазова-Баранова Л. С., Баранов А. А., Вишнева Е. А., Новик Г. А. Бронхиальная астма: федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению // Пульмонология. – 2022. – Т. 32, № 3. – С. 393–447. DOI: 10.18093/0869-0189-2022-32-3-393-447.
3. Чучалин А. Г., Авдеев С. Н., Айсанов З. Р., Белевский А. С., Лещенко И. В., Овчаренко С. И., Шмелев Е. И. Хроническая обструктивная болезнь легких: федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению // Пульмонология. – 2022. – Т. 32, № 3. – С. 356–392. DOI: 10.18093/0869-0189-2022-32-3-356-392.
4. Choomuang W., Pothirat C., Chaiwong W., Liwsrisakun C., Theerakittikul T., Phetsuk N., Chanayart P. The effectiveness of large group demonstration training method on the use of pressurized metered-dose inhaler in elderly with chronic obstructive pulmonary disease // J. Thorac. Dis. 2022. – Vol. 14, № 4. – P. 919–926. doi: 10.21037/jtd-21-1612.

## REFERENCES

1. Fedotov V. D., Milyutina M. Yu., Raeva T. S., Klyushina E. A., Nikolaev D. V., Shmonin D. O., Kovalenko V. E., Kalinina A. A. Evaluating the technique of using inhalation device in Bronchial Asthma patients. The experience of Nizhny Novgorod region. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*, 2019, vol. 12, no 6, pp. 96–100. doi: 10.20969/VSKM. 2019. 12 (6). 96–100.
2. Chuchalin A. G., Avdeev S. N., Aysanov Z. R., Belevskiy A. S., Vasilyeva O. S., Geppe N. A., Ignatova G. L., Knyazhskaya N. P., Malakhov A. B., Meshcheryakova N. N., Nenasheva N. M., Fassakhov R. S., Khaitov R. M., Ilyina N. I., Kurbacheva O. M., Astafyeva N. G., Demko I. V., Fomina D. S., Namazova-Baranova L. S., Baranov A. A., Vishneva E. A., Novik G. A. Federal guidelines on diagnosis and treatment of bronchial asthma. *Pulmonologiya*, 2022, vol. 32, no 3, pp. 393–447 (In Russ.). doi: 10.18093/0869-0189-2022-32-3-393-447.
3. Chuchalin A. G., Avdeev S. N., Aysanov Z. R., Belevskiy A. S., Leschenko I. V., Ovcharenko S. I., Shmelev E. I. Federal guidelines on diagnosis and treatment of Chronic obstructive pulmonary disease. *Pulmonologiya*, 2022, vol. 32, no 3, pp. 356–392 (In Russ.). doi: 10.18093/0869-0189-2022-32-3-356-392.
4. Choomuang W., Pothirat C., Chaiwong W., Liwsrisakun C., Theerakittikul T., Phetsuk N., Chanayart P. The effectiveness of large group demonstration training method on the use of pressurized metered-dose inhaler in elderly with chronic obstructive pulmonary disease. *J. Thorac. Dis.*, 2022, vol. 14, no 4, pp. 919–926. doi: 10.21037/jtd-21-1612.



- Dal Negro R. W., Povero M. A Bayesian framework to assess the usability of dry powder inhalers in a cohort of asthma adolescents in Italy // *Children (Basel)*. 2022. – Vol. 9, № 1. – P. 28. doi: 10.3390/children9010028.
- Gemicioğlu B., Gungordu N., Can G., Alp Yıldırım F. I., Uydeş Doğan B. S. Evaluation of real-life data on the use of inhaler devices, including satisfaction and adherence to treatment, by community pharmacists in partnership with pulmonary disease specialists // *J. Asthma*. 2022. – Dec 1. – P. 1–15. doi: 10.1080/02770903.2022.2144355. Online ahead of print.
- Molimard M., Raheison C., Lignot S., Balestra A., Lamarque S., Chartier A., Droz-Perroteau C., Lassalle R., Moore N., Girodet P. O. Chronic obstructive pulmonary disease exacerbation and inhaler device handling: real-life assessment of 2935 patients // *Eur. Respir. J.* 2017. – Vol. 49. – P. 1601794. doi.org/10.1183/13993003.01794-2016
- Puah S. H., Goh C. Y., Chan C. L., Teoh A. K. J., Zhang H., Shen Z., Neo L. P. Mobile device: a useful tool to teach inhaler devices to healthcare professionals // *BMC Med. Educ.* 2022. – Vol. 22, № 1. – P. 238. doi: 10.1186/s12909-022-03302-0.
- Roche N., Aguilaniu B., Paternotte S., Dallery N. Real-life association between inhaler technique, patient preference and asthma control in patients with uncontrolled asthma switched to budesonide/formoterol DuoResp® Spiromax® combination // *J. Asthma*. 2022. – Vol. 59, № 4. – P. 765–774. doi: 10.1080/02770903.2021.1875482.
- Swart M., Laher A. E. Secondary asthma prevention measures are not adequately addressed prior to emergency department discharge! // *Am. J. Emerg. Med.* 2022. – Vol. 53. – P. 196–200. doi: 10.1016/j.ajem.2022.01.012.
- van der Palen J., Slade D., Rehal S., Verma M., Plank M. A randomized, cross-over study comparing critical and overall errors, learning time, and preference of the ELLIPTA versus BREEZHALER dry powder inhalers in patients with asthma // *Respir Med.* 2022. – Vol. 205. – P. 107031. doi: 10.1016/j.rmed.2022.107031.
- Yıldız E., Çeçen S., Lafci D., Eker A. The effect of repeated video-training session on metered dose inhaler skills among individuals with COPD: Prospective randomised controlled study // *J. Clin. Nurs.* 2022. – Vol. 31, № 9–10. – P. 1339–1347. doi: 10.1111/jocn.15990.
- Dal Negro R. W., Povero M. A Bayesian framework to assess the usability of dry powder inhalers in a cohort of asthma adolescents in Italy. *Children (Basel)*, 2022, vol. 9, no 1, p. 28. doi: 10.3390/children9010028.
- Gemicioğlu B., Gungordu N., Can G., Alp Yıldırım F. I., Uydeş Doğan B. S. Evaluation of real-life data on the use of inhaler devices, including satisfaction and adherence to treatment, by community pharmacists in partnership with pulmonary disease specialists. *J. Asthma*, 2022, Dec 1, pp. 1–15. doi: 10.1080/02770903.2022.2144355. Online ahead of print.
- Molimard M., Raheison C., Lignot S., Balestra A., Lamarque S., Chartier A., Droz-Perroteau C., Lassalle R., Moore N., Girodet P. O. Chronic obstructive pulmonary disease exacerbation and inhaler device handling: real-life assessment of 2935 patients. *Eur. Respir. J.*, 2017, vol. 49, pp. 1601794. doi.org/10.1183/13993003.01794-2016
- Puah S. H., Goh C. Y., Chan C. L., Teoh A. K. J., Zhang H., Shen Z., Neo L. P. Mobile device: a useful tool to teach inhaler devices to healthcare professionals. *BMC Med. Educ.*, 2022, vol. 22, no 1, p. 238. doi: 10.1186/s12909-022-03302-0.
- Roche N., Aguilaniu B., Paternotte S., Dallery N. Real-life association between inhaler technique, patient preference and asthma control in patients with uncontrolled asthma switched to budesonide/formoterol DuoResp® Spiromax® combination. *J. Asthma*, 2022, vol. 59, no 4, pp. 765–774. doi: 10.1080/02770903.2021.1875482.
- Swart M., Laher A. E. Secondary asthma prevention measures are not adequately addressed prior to emergency department discharge! *Am. J. Emerg. Med.*, 2022, vol. 53, pp. 196–200. doi: 10.1016/j.ajem.2022.01.012.
- van der Palen J., Slade D., Rehal S., Verma M., Plank M. A randomized, cross-over study comparing critical and overall errors, learning time, and preference of the ELLIPTA versus BREEZHALER dry powder inhalers in patients with asthma. *Respir Med.*, 2022, vol. 205, pp. 107031. doi: 10.1016/j.rmed.2022.107031.
- Yıldız E., Çeçen S., Lafci D., Eker A. The effect of repeated video-training session on metered dose inhaler skills among individuals with COPD: Prospective randomised controlled study. *J. Clin. Nurs.*, 2022, vol. 31, no 9–10, pp. 1339–1347. doi: 10.1111/jocn.15990.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБОУ ВО «Казанский государственный  
медицинский университет» МЗ РФ  
420012, г. Казань, ул. Бутлерова, 49

**Визель Александр Андреевич**  
Д.м.н., профессор, заведующий кафедрой  
фтизиопульмонологии  
Тел.: +7 (987) 296-25-99  
E-mail: Lordara@inbox.ru  
SPIN: 5918-5465  
Author ID: 195447  
ORCID: 0000-0001-5028-5276

**Реязова Алина Игоревна**  
Аспирант кафедры фтизиопульмонологии  
Тел.: +7 (987) 189-64-29  
E-mail: rezyarovaai@mail.ru

**Визель Ирина Юрьевна**  
Д.м.н., профессор РАЕ,  
доцент кафедры  
фтизиопульмонологии  
Тел.: +7 (917) 903-91-13  
E-mail: tatpulmo@mail.ru  
SPIN: 6000-3813  
Author ID: 246946  
ORCID: 0000-0002-8855-8177

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Kazan State Medical University,  
Russian Ministry of Health  
49, Butlerova Street, Kazan, Republic of Tatarstan, 420012

**Alexander A. Vizel**  
Doctor of Medical Sciences, Professor,  
Head of Phthisiopulmonology Department  
Phone: +7 (987) 296-25-99  
Email: Lordara@inbox.ru  
SPIN: 5918-5465  
Author ID: 195447  
ORCID: 0000-0001-5028-5276

**Alina I. Rezyarova**  
Post Graduate Student of Phthisiopulmonology Department  
Phone: +7 (987) 189-64-29  
Email: rezyarovaai@mail.ru

**Irina Yu. Vizel**  
Doctor of Medical Sciences, Professor of the Russian Academy  
of Natural History, Associate Professor  
of Phthisiopulmonology Department  
Phone: +7 (917) 903-91-13  
Email: tatpulmo@mail.ru  
SPIN: 6000-3813  
Author ID: 246946  
ORCID: 0000-0002-8855-8177