



¹ Казанский
государственный
медицинский
университет

² Республиканская
клиническая
больница
Министерства
здравоохранения
Республики
Татарстан

Оценка правильности использования дозирующих аэрозольных ингаляторов и оценка коррекции ошибок у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких и бронхиальной астмой

А.И. Резяпова^{1,2}, И.Ю. Визель, д.м.н.¹, А.А. Визель, д.м.н., проф.¹

Адрес для переписки: Александр Андреевич Визель, Lordara@inbox.ru

Для цитирования: Резяпова А.И., Визель И.Ю., Визель А.А. Оценка правильности использования дозирующих аэрозольных ингаляторов и оценка коррекции ошибок у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких и бронхиальной астмой. Эффективная фармакотерапия. 2022; 18 (46): 12–18.

DOI 10.33978/2307-3586-2022-18-46-12-18

Актуальность. Дозирующий аэрозольный ингалятор (ДАИ) является одним из самых распространенных средств доставки препаратов в дыхательные пути, однако его использование сопровождается высокой частотой критических ошибок.

Цель – проанализировать частоту правильного использования ДАИ у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) и бронхиальной астмой (БА), выявить причины ошибок, оценить эффективность обучения пациента врачом.

Материал и методы. Обследовано 208 пациентов (32,2% женщин и 67,8% мужчин) – 100 (48,1%) с ХОБЛ и 108 (51,9%) с БА. Исследование было наблюдательным, неинтервенционным.

Правильность применения ДАИ оценивали до прочтения пациентом инструкции на основании интуиции или предшествующего личного опыта, после прочтения инструкции к ДАИ и после обучения технике ингаляции врачом-исследователем.

Результаты. Общая неприверженность пациентов назначениям значимо снижала правильность ингаляций. Пациенты с большей продолжительностью заболевания и опытом применения ДАИ, а также молодого возраста изначально чаще правильно пользовались ДАИ. Негативными факторами были нарушения зрения и слуха. Во всех случаях пациенты с ХОБЛ имели худшие результаты в сравнении с больными БА. Неспособность сделать спокойный глубокий вдох и задержать дыхание после ингаляции были значимыми причинами, снижающими достижение успеха в применении ДАИ.

Заключение. Основная критическая ошибка – несвоевременный, беспокойный, неглубокий вдох после нажатия на баллончик. Факторами, снижающими вероятность достижения правильности использования ДАИ при ХОБЛ и БА, являются старший возраст пациентов, низкий уровень образования, тремор рук и снижение слуха. Только личное участие врача позволяет добиться высокой частоты технически правильных ингаляций из ДАИ, тогда как прочтение инструкции – позитивный, но недостаточный фактор.

Ключевые слова: дозирующий аэрозольный ингалятор, бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь легких, правильность ингаляции



Дозирующий аэрозольный ингалятор (ДАИ) – одно из самых распространенных в респираторной медицине средств доставки жидких лекарственных субстанций. Первый ДАИ был разработан Джорджем Мейсоном в 1955 г. К этой разработке его подтолкнула дочь, страдавшая бронхиальной астмой (БА). Она высказала идею об использовании устройства, напоминавшего парфюмерный распылитель. Первые промышленные ДАИ появились в 1957 г. для ингаляций адреналина и изопротеренола [1]. Простые на первый взгляд устройства оказались сложными для многих пациентов. Так, в публикации от 1989 г. отмечалось, что 62% пациентов не способны правильно использовать ДАИ и требуют специального обучения в каждом случае [2].

Исследования последних лет свидетельствуют о том, что проблема не утрачивает актуальности: только 43,7% пациентов с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) и бронхиальной астмой (БА) в условиях реальной практики правильно применяют ДАИ. Лишь персональное обучение способствует увеличению данного показателя до 83,7% [3]. Позитивное отношение пациентов к этому типу ингаляторов остается высоким. Удовлетворенность пациентов с БА ДАИ превышает удовлетворенность другими устройствами, однако лица старшего возраста хуже относятся к этому ингалятору [4]. Без обучения правильно выполняют вдох препарата из ДАИ только 50% пациентов с ХОБЛ, при первом использовании только 5% делают спокойный глубокой выдох. Хуже результаты у пожилых людей. Авторы исследования добивались улучшения ситуации повторными видеотренингами [5]. Тем не менее такая форма доставки, как ДАИ, остается перспективной при разработке новых лекарственных форм на основе нанотехнологий [6]. Данные литературы свидетельствуют о том, что ДАИ будут применяться и развиваться, а проблема правильного применения ДАИ не решена и требует дальнейшего изучения.

Цель – проанализировать правильность использования ДАИ у пациентов с ХОБЛ и БА, выявить причины ошибок и оценить эффективность обучения пациента врачом.

Материал и методы

Объектом исследования стали 208 пациентов (32,2% женщин и 67,8% мужчин) – 100 (48,1%) с ХОБЛ и 108 (51,9%) с БА, обратившихся в поликлинику Республиканской клинической больницы Министерства здравоохранения Республики Татарстан. Возраст участников исследования – от 21 до 82 лет (медиана 60 [53,3; 67] лет). 76,9% пациентов были старше 50 лет, 23,1% – в возрасте 50 лет и младше. Исследование было наблюдательным, неинтервенционным. Его протокол одобрен локальным этическим комитетом Казанского государственного медицинского университета Минздрава России.

Детальная характеристика пациентов представлена в результатах исследования. Для этого врач-

исследователь проводил сбор анамнеза, физикальное обследование, фиксировал лабораторные данные, параметры спирометрии форсированного выдоха, сатурацию. Пациентов опрашивали по поводу отношения к ДАИ как к удобному или неудобному устройству, а также использования ДАИ до их включения в исследование. Приверженность врачевым назначениям оценивали с помощью вопросника Т.В. Фофановой и соавт. [7].

Пациенты с ХОБЛ заполняли вопросники mMRC (Modified Medical Research Council Dyspnea Scale, шкала выраженности одышки) и CAT (COPD Assessment Test, оценочный тест), рекомендованные федеральными клиническими рекомендациями по ХОБЛ и глобальной инициативой GOLD. Степень тяжести ХОБЛ оценивали по двум шкалам GOLD от 2007 и 2017 гг. [8].

Пациенты с БА заполняли вопросники ACQ (Asthma Control Questionnaire, опросник по контролю над астмой) и АСТ (Asthma Control Test, тест по контролю над астмой), рекомендованные федеральными клиническими рекомендациями по БА и глобальной инициативой GINA. Контроль над БА оценивали по критериям GINA [9].

О правильности применения ДАИ судили по действиям пациента: снятие защитного колпачка перед ингаляцией, нажатие на баллончик перед ингаляцией, координированный с нажатием спокойный глубокий вдох, задержка дыхания после ингаляции. Эти параметры анализировали до прочтения пациентом инструкции (он выполнял действия интуитивно или исходя из предыдущего личного опыта), после прочтения инструкции к ДАИ и после обучения технике ингаляции врачом-исследователем.

Статистическую обработку материала проводили с помощью программы SPSS18 (IBM, США). Нормальность распределения вариационного ряда определяли на основании критерия Колмогорова – Смирнова (ЗКС). При нормальном распределении рассчитывали среднее и ошибку среднего, при отличии от нормального – медиану и межквартильный интервал. В целях проведения сравнительного анализа данных рассчитывали критерий сопряженности χ^2 Пирсона и отношение шансов (ОШ) с доверительным интервалом (ДИ) 95%. Для малых выборок (менее пяти наблюдений в одной графе таблицы 2 × 2) рассчитывали точный критерий Фишера (ТКФ). За статистически значимое отличие принимали значение критерия, соответствовавшее $p < 0,05$.

Результаты

Характеристики пациентов с ХОБЛ. Возраст пациентов с ХОБЛ (100% мужчины) составил 45–78 лет, имел нормальное распределение (ЗКС = 0,914), средний возраст – 62,92 ± 0,78 года (медиана 62,5 [57; 69] года). 90% пациентов были старше 50 лет. Длительность ХОБЛ на день проведения исследования – 6,52 ± 0,47 года (ЗКС = 0,113), медиана – 6 [2,25; 10,00] лет, от 1 до 20 лет.



Распределение пациентов по тяжести спирометрических нарушений (GOLD 2007) было таким: GOLD1 – 1%, GOLD2 – 28%, GOLD3 – 51%, GOLD4 – 20%. Согласно классификации ABCD (GOLD-2017) распределение было следующим: GOLD A – 10%, GOLD B – 39%, GOLD C – 4%, GOLD D – 47%. По классификации GOLD-2023 группа GOLD E составила 51%. Медиана индекса курения – 45,5 [30; 60] пачка-лет. Параметры клинического анализа крови: скорость оседания эритроцитов (СОЭ) – 10 [7; 13] мм/ч, лейкоцитов периферической крови – 7,1 [6,05; 8,65] Гига/л (7,50 ± 0,23 Гига/л). Результат подсчета эозинофилов периферической крови у 69 пациентов – 99 [66; 168] кл/мкл, 1,5 [1,0; 2,0]%

Форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ) варьировалась от 27 до 101% от должной (64,2 ± 1,8%, медиана – 65,5 [53; 80]%). Объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ₁) – от 19 до 80% от должного (43,3 ± 1,4%, медиана – 42 [34,5; 52,8]%). ОФВ₁/ФЖЕЛ – 27,7–68,2% (49,6 ± 1,0%, медиана – 51,3 [41,0; 55,9]%). Пиковая скорость выдоха (ПСВ) варьировалась от 14 до 93% от должной (40,4 ± 1,6%, медиана – 39,0 [29,0; 49,0]%). Сатурация – 88–98% (93,6 ± 0,2%, медиана – 94 [92; 95]%).

Результаты теста САТ не имели нормального распределения и варьировались от 5 до 36 баллов, медиана – 26 [16; 30]. При этом значения САТ у 84% пациентов были 10 баллов и выше. Показатели по mMRC – от 1 до 4 баллов, медиана – 3 [1; 4]. У 87% количество баллов по mMRC было не менее 2.

Частота состояний, влияющих на технику ингаляций, была следующей: артриты – 9%, нарушения зрения – 17%, нарушения слуха – 31%, когнитивные расстройства – 5%, тремор рук – 6%. Среднее образование имел 41% пациентов, среднее специальное – 39%, высшее – 20%. Медицинских работников среди пациентов с ХОБЛ не было. 72% пациентов ранее пользовались каким-либо ингалятором, причем 25% – одним типом, 30% – двумя, 15% – тремя и 2% – четырьмя.

Согласно вопросу Т.В. Фофановой и соавт. [7], приверженность к сделанным ранее назначениям демонстрировали только 20% пациентов.

Характеристика пациентов с БА. Возраст пациентов с БА (67 (62%) женщин, 41 (38%) мужчина) составил 21–82 года, имел нормальное распределение (ZКС = 0,09), средний возраст – 54,73 ± 1,31 года (медиана – 57,5 [46; 64] лет). 64,8% пациентов были старше 50 лет. 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 GINA имела место у 32 (29,6%) пациентов, частично контролируемая – у 21 (19,4%), неконтролируемая – у 55 (50,9%).

Результаты тестов АСТ и АСQ не имели нормального распределения. Медиана баллов АСТ – 13,0 [7,0; 20,0]. Согласно АСТ, контролируемая БА (20 и более баллов) отмечалась у 30 (27,8%) пациентов, неконтролируемая – у 78 (72,2%).

Медиана баллов теста АСQ – 2,0 [1,0; 5,0]. Согласно АСQ, хороший контроль (0–0,75) отмечался у 23 (21,3%) пациентов, «серая зона» (значения 0,75–1,5) – у 23 (21,3%), плохой контроль (> 1,5) – у 62 (57,4%) пациентов.

Медиана индекса курения у пациентов с БА была равна нулю и составила 0,0 [0,0; 10,1] пачка-лет. 32 (29,6%) пациента имели в анамнезе курение.

Параметры клинического анализа крови: СОЭ – 10 [6; 15] мм/ч, лейкоцитов периферической крови – 6,3 [5,32; 8,00] Гига/л.

Результат подсчета эозинофилов периферической крови у 95 пациентов – 268 [160; 420] кл/мкл, 4,0 [2,7; 6,0]%

ФЖЕЛ варьировалась от 16 до 147% от должной (81,1 ± 1,1%, медиана – 81,0 [65; 97]%). ОФВ₁ – 14–133% от должного (70,1 ± 2,4%, медиана – 70 [49,5; 88,0]%). Соотношение ОФВ₁/ФЖЕЛ варьировалось от 26,8 до 99,5% (74,8 ± 1,2%, медиана – 76,2 [70,0; 83,9]%). ПСВ – 14–93% от должной (40,4 ± 1,6%, медиана – 39,0 [29,0; 49,0]%). Сатурация – 90–99% (медиана – 98 [96; 98]%).

Частота состояний, влияющих на технику ингаляций, была следующей: артриты – 8,3%, нарушения зрения – 22,2%, нарушение слуха – 5,6%, когнитивные расстройства – 3,7%, тремор рук – 0,9%. Среднее образование имели 12% пациентов, среднее специальное – 39,8%, высшее – 48,2%. 10 (9,3%) пациентов были медицинскими работниками. 87% ранее пользовались каким-либо ингалятором, причем 33,3% – одним типом, 32,4% – двумя типами, 14,8% – тремя и 6,5% – четырьмя.

Согласно вопросу Т.В. Фофановой и соавт. [7], приверженность к сделанным ранее назначениям демонстрировали только 51,9% пациентов.

Сопоставление пациентов с ХОБЛ и БА представлено в табл. 1. Как видим, пациенты с ХОБЛ были старше, реже имели высшее образование, у них отмечались более серьезные нарушения функции внешнего дыхания и сатурации.

Оценка применения ДАИ у пациентов с ХОБЛ и БА. Среди всех 208 обследованных пациентов до прочтения инструкции ДАИ правильно использовали ингалятор 86 (41,3%) пациентов. Среди них ранее ДАИ использовал 141 (67,8%) пациент.

Среди вдыхавших ранее препараты через ДАИ частота правильного применения устройства в исходной точке исследования по сравнению с не применявшими ранее ДАИ была 57,4 против 7,5% ($\chi^2 = 46,8$; d.f. = 1; $p < 0,001$; ОШ 16,74; 95% ДИ 6,34–44,18), после прочтения инструкции – 61,7 против 13,4% ($\chi^2 = 42,5$; d.f. = 1; $p < 0,001$; ОШ 10,39; 95% ДИ 4,76–22,6) и после обучения врачом – 85,8 против 70,1% ($\chi^2 = 7,18$; d.f. = 1; $p < 0,01$; ОШ 2,57; ДИ 1,27–5,21). Опыт применения ДАИ не во всех случаях обеспечивал правильное использование ингалятора, но личное обучение врачом было сильным фактором снижения выявленных различий.



Таблица 1. Сопоставление параметров пациентов с ХОБЛ и БА, включенных в исследование

Показатели	ХОБЛ (n = 100)	БА (n = 108)	Статистическая значимость
Пол:			$\chi^2 = 91,52$; d.f. = 1; $p < 0,001$
■ мужской, абс. (%)	100 (100)	41 (38)	
■ женский, абс. (%)	0	67 (62)	
Средний возраст, лет	62,92 ± 0,78	54,73 ± 1,31	$p < 0,001$
Возраст:			$\chi^2 = 18,55$; d.f. = 1; $p < 0,001$
■ до 50 лет	10 (10)	38 (35,2)	
■ старше 50 лет	90 (90)	70 (64,8)	
Длительность болезни, абс. (%):			$\chi^2 = 4,94$; d.f. = 1; $p < 0,05$
■ до десяти лет	73 (73)	63 (58,3)	
■ десять лет и более	27 (27)	45 (41,7)	
Образование, абс. (%):			$\chi^2 = 28,67$; d.f. = 2; $p < 0,001$
■ среднее	41 (41)	13 (12,0)	
■ среднее специальное	39 (39)	43 (39,8)	
■ высшее	20 (20)	52 (48,1)	
Артрит, абс. (%):			$\chi^2 = 0,03$; d.f. = 1; $p > 0,1$
■ нет	91 (91)	99 (91,7)	
■ есть	8 (9)	9 (8,3)	
Зрение, абс. (%):			$\chi^2 = 2,06$; d.f. = 1; $p > 0,1$
■ не нарушено	69 (69)	84 (77,8)	
■ нарушено	31 (31)	24 (22,2)	
Слух, абс. (%):			$\chi^2 = 6,92$; d.f. = 1; $p < 0,01$
■ не нарушен	83 (83)	102 (94,4)	
■ нарушен	17 (17)	6 (5,6)	
Когнитивные нарушения, абс. (%):			$\chi^2 = 0,21$; d.f. = 1; $p > 0,1$
■ нет	95 (95)	104 (96,3)	
■ есть	5 (5)	4 (3,7)	
Тремор рук, абс. (%):			$\chi^2 = 4,11$; d.f. = 1; $p < 0,05$; ТКФ = 0,048
■ есть	94 (94)	107 (99,1)	
■ нет	6 (6)	1 (0,9)	
Ринит, абс. (%):			$\chi^2 = 91,16$; d.f. = 1; $p < 0,001$
■ нет	99 (99)	37 (34,3)	
■ есть	1 (1)	71 (65,7)	
Привержены лечению, абс. (%):			$\chi^2 = 22,72$; d.f. = 1; $p < 0,001$
■ нет	80 (80)	52 (48,1)	
■ да	20 (20)	56 (51,9)	
Применение ингаляторов, абс. (%):			$\chi^2 = 7,29$; d.f. = 1; $p < 0,01$
■ нет	8 (28)	14 (13)	
■ да	72 (72)	94 (87)	
ФЖЕЛ, % от должной	64,2 ± 1,8	81,1 ± 2,1	$p < 0,001$
ОФВ ₁ , % от должного	43,3 ± 1,4	70,4 ± 2,4	$p < 0,001$
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ, %	49,6 ± 1,0	74,8 ± 1,2	$p < 0,001$
ПСВ, % от должной	40,4 ± 1,6	68,9 ± 2,6	$p < 0,001$
SaO ₂ , абс. (%):			$\chi^2 = 60,64$; d.f. = 1; $p < 0,001$
■ < 95%	63 (63)	12 (11,1)	
■ ≥ 95%	37 (37)	96 (88,9)	

До прочтения инструкции женщины правильно использовали ДАИ в 61,2% случаев, мужчины – в 31,9% ($\chi^2 = 16,06$; $p < 0,001$), после прочтения инструкции – в 65,7 и 36,9% случаев ($\chi^2 = 15,15$; $p < 0,001$) и после обучения врачом – в 92,5 и 75,2% случаев соответственно ($\chi^2 = 8,81$; $p < 0,01$). Результаты этого этапа обработки могли быть искажены, поскольку среди пациентов с ХОБЛ были только мужчины, а техника применения ДАИ при ХОБЛ значимо хуже.

Лица в возрасте до 50 лет правильно использовали ДАИ в 47,9% случаев, в возрасте 50 лет и старше – в 39,4% ($\chi^2 = 1,11$; $p > 0,1$), после прочтения инструкции – в 54,2 и 43,8% ($\chi^2 = 1,61$; $p > 0,1$), после обучения врачом – в 95,8 и 76,3% случаев соответственно ($\chi^2 = 9,12$; $p < 0,01$). Более молодые пациенты были обучаемы и достигали в конечной точке исследования высокой частоты правильной техники использования ДАИ.



На уровне первичной интуиции правильно использовали ДАИ 22,2% пациентов со средним образованием, 40,2% – со средним специальным и 56,9% – с высшим ($\chi^2 = 15,41$; d.f. = 2; $p < 0,001$), после прочтения инструкции – 25,9, 47,6 и 59,6% пациентов соответственно ($\chi^2 = 14,29$; d.f. = 2; $p < 0,01$), после обучения врачом – 63,0, 84,1 и 90,3% пациентов соответственно ($\chi^2 = 15,81$; d.f. = 2; $p < 0,001$). Успех применения ДАИ был связан с образованием на всех этапах использования устройства. Наилучший результат продемонстрировали лица с высшим образованием.

До прочтения инструкции правильно пользовались ДАИ 43,8% пациентов с нормальным и 34,5% пациентов со сниженным зрением ($\chi^2 = 1,43$; d.f. = 1; $p > 0,1$), после прочтения инструкции – 50,3 и 34,5% пациентов соответственно ($\chi^2 = 4,05$; d.f. = 1; $p < 0,05$), после обучения врачом – 86,9 и 63,5% соответственно ($\chi^2 = 14,13$; d.f. = 1; $p < 0,001$). Нарушения зрения были значимым фактором, затрудняющим достижение успеха в правильном использовании ДАИ.

Нормальный слух у пациентов и снижение слуха сопровождалось правильной техникой использования ДАИ в 43,2 и 26,1% случаев до прочтения инструкции ($\chi^2 = 2,48$; d.f. = 1; $p > 0,1$), в 48,6 и 26,1% случаев – после прочтения инструкции ($\chi^2 = 4,19$; d.f. = 1; $p < 0,05$) и в 85,4 и 43,5% случаев – после обучения

($\chi^2 = 23,15$; d.f. = 1; $p < 0,001$). Слух оказался значимым фактором достижения правильности выполнения ингаляций.

Неприверженность назначениям и наличие приверженности сопровождалась следующей частотой правильной техники ингаляций из ДАИ: на первом этапе – 31,8 и 57,9% ($\chi^2 = 13,52$; d.f. = 1; $p < 0,001$), на втором – 36,4 и 62,2% ($\chi^2 = 13,93$; d.f. = 1; $p < 0,001$), после обучения врачом – 76,5 и 88,2% ($\chi^2 = 4,21$; d.f. = 1; $p < 0,05$). Отчасти обучение врачом снижало значимость влияния исходной неприверженности пациентов лечению.

Частота правильного использования ДАИ при длительности заболевания до десяти лет и десять лет и более составила: до прочтения инструкции – 31,6 против 59,7% ($\chi^2 = 15,33$; d.f. = 1; $p < 0,001$), после прочтения инструкции – 36,8 против 62,9% ($\chi^2 = 13,94$; d.f. = 1; $p < 0,001$), после обучения – 78,7 против 84,7% ($\chi^2 = 1,11$; d.f. = 1; $p > 0,1$). Длительно болевшие лучше владели техникой использования ДАИ. Обучение врачом нивелировало эту разницу.

При опросе пациентов относительно предпочтения типа ингаляционных устройств 14 назвали ДАИ самым неудобным для них устройством, а 37 – наиболее удобным. Частота правильного применения ДАИ в этих двух подгруппах составила 28,6 против

Таблица 2. Частота правильного использования ДАИ и элементов правильного использования у пациентов с ХОБЛ и БА

Параметры	ХОБЛ (n = 100)	БА (n = 108)	Статистическая значимость (d.f. = 1)
<i>До прочтения инструкции</i>			
Правильность использования абс. (%)	30 (30)	56 (51,9)	$\chi^2 = 10,22$; $p < 0,01$
Снятие колпачка, абс. (%)	99 (99)	105 (97,2)	$\chi^2 = 0,87$; $p > 0,1$
Нажатие на баллончик, абс. (%)	83 (83)	95 (88,0)	$\chi^2 = 1,03$; $p > 0,1$
Спокойный глубокий вдох, абс. (%)	30 (30)	56 (51,9)	$\chi^2 = 10,22$; $p < 0,01$
Задержка дыхания, абс. (%)	52 (52)	83 (76,9)	$\chi^2 = 14,08$; $p < 0,001$
<i>После прочтения инструкции</i>			
Правильность использования, абс. (%)	34 (34)	62 (57,4)	$\chi^2 = 11,45$; $p < 0,01$
Снятие колпачка, абс. (%)	100 (100)	108 (100)	Равенство
Нажатие на баллончик, абс. (%)	100 (100)	106 (98,1)	$\chi^2 = 1,87$; $p > 0,1$
Спокойный глубокий вдох, абс. (%)	34 (34)	62 (57,4)	$\chi^2 = 11,45$; $p < 0,01$
Задержка дыхания, абс. (%)	85 (85)	95 (88,0)	$\chi^2 = 0,39$; $p > 0,1$
<i>После личного обучения врачом</i>			
Правильность использования, абс. (%)	72 (72)	96 (88,9)	$\chi^2 = 9,54$; $p < 0,01$
Снятие колпачка, абс. (%)	100 (100)	108 (100)	Равенство
Нажатие на баллончик, абс. (%)	100 (100)	108 (100)	Равенство
Спокойный глубокий вдох, абс. (%)	72 (72,0)	96 (88,9)	$\chi^2 = 9,54$; $p < 0,01$
Задержка дыхания, абс. (%)	100 (100)	108 (100)	Равенство
<i>Длительность заболевания до десяти лет</i>			
До прочтения инструкции, %	23,3	41,3	$\chi^2 = 5,06$; $p < 0,05$
После прочтения инструкции, %	28,8	46,0	$\chi^2 = 4,34$; $p < 0,05$
После обучения врачом, %	72,6	85,7	$\chi^2 = 3,47$; $p > 0,05$
<i>Длительность заболевания десять лет и более</i>			
До прочтения инструкции, %	48,1	66,7	$\chi^2 = 2,41$; $p > 0,1$
После прочтения инструкции, %	48,1	73,3	$\chi^2 = 4,64$; $p < 0,05$
После обучения врачом, %	70,4	93,3	$\chi^2 = 6,87$; $p < 0,01$; ТКФ = 0,012



54,1% ($\chi^2 = 2,65$; d.f. = 1; $p > 0,1$; ТКФ = 0,09) до прочтения инструкции, 42,9 против 59,5% ($\chi^2 = 1,13$; d.f. = 1; $p > 0,1$) после прочтения инструкции и 71,4 против 83,6% ($\chi^2 = 0,98$; d.f. = 1; $p > 0,1$) после обучения врачом. Только на этапе интуитивного использования отмечалась лучшая техника применения ДАИ у пациентов, отдавших предпочтение этому типу ингаляторов. Обучение врачом полностью нивелировало это различие. Среди этих пациентов частота выбора ДАИ как лучшего достигла 72% при ХОБЛ и 73,1% при БА.

Детализация правильности применения ДАИ показала, что защитный колпачок с загубника при первом использовании, после прочтения инструкции и после обучения сняли 98,1, 100 и 100% пациентов, нажали на баллончик перед ингаляцией 85,6, 99 и 100%, сделали спокойный глубокий вдох из ингалятора 41,3, 46,9 и 80,8%, задержали дыхание после ингаляции 64,9, 86,5 и 100% пациентов. Спокойный глубокий вдох и задержка дыхания после ингаляции были значимыми причинами, снижавшими достижение успеха в применении ДАИ.

Частота правильного использования ДАИ у пациентов с ХОБЛ и БА, а также влияние срока заболевания представлены в табл. 2.

Среди пациентов, страдавших ХОБЛ до десяти лет и десять лет и более, частота правильного применения ДАИ составила 23,3 против 48,1% ($\chi^2 = 5,80$; d.f. = 1; $p < 0,05$) до прочтения инструкции, 28,8 против 48,1% ($\chi^2 = 3,30$; d.f. = 1; $p > 0,05$) после прочтения инструкции и 72,6 против 70,4% ($\chi^2 = 0,05$; d.f. = 1; $p > 0,1$) после обучения врачом. Среди пациентов с БА эти показатели составили 41,3 и 66,7% ($\chi^2 = 6,78$; d.f. = 1; $p < 0,01$), 46,0 и 73,3% ($\chi^2 = 8,00$; d.f. = 1; $p < 0,01$), 85,7 и 93,3% ($\chi^2 = 1,54$; d.f. = 1; $p > 0,1$) соответственно.

При обоих заболеваниях обучение пациентов позволило значимо увеличить частоту правильного использования ДАИ. При этом основной критической ошибкой был несвоевременный и беспокойный неглубокий вдох после нажатия на баллончик. Во всех случаях пациенты с БА в отличие от пациентов с ХОБЛ показывали лучшие результаты.

Обсуждение

Проведенное исследование показало, что пациенты с ХОБЛ, обращающиеся в поликлинику головного учреждения республики, имеют более тяжелое течение болезни, чем пациенты с БА. В нашем исследовании только 41,3% пациентов с обструктивными заболеваниями легких до обучения сумели правильно воспользоваться ДАИ (30% пациентов с ХОБЛ и 51,9% с БА).

В исследовании выявлены потенциальные негативные факторы, влияющие на правильность ингаляций: старший возраст, снижение зрения и слуха, тремор рук, общая неприверженность назначениям врача. Это согласуется с данными исследования, проведенного в Таиланде: при первом посещении врача

пациенты с ХОБЛ старшего возраста (средний возраст – 70,9 года) только в 26,7% смогли правильно воспользоваться ДАИ. Обучение в больших группах в течение месяца повысило правильность ингаляционной техники до 56,7% [10]. Американские исследователи отмечали, что руководства по лечению астмы и ХОБЛ рекомендуют контроль и обучение использованию ингаляторов при каждом посещении врача. Среди образовательных технологий они рекомендовали не разовую демонстрацию устройств, а «обучение до достижения цели». Только в этом случае не было существенной разницы в уровне неправильного использования ДАИ в зависимости от возраста, нарушений зрения или уровня грамотности в вопросах здоровья и достижения правильной техники ингаляций. На результат исследования 394 пациентов влияли медицинская грамотность и метод образовательной технологии. Исследователи также отметили, что пожилые пациенты (старше 65 лет) требуют особого внимания [11]. При всех вариантах проведенного нами анализа решающую роль в повышении частоты правильного использования ДАИ играло обучение, проведенное лично врачом, тогда как эффект от прочтения инструкции к ДАИ был недостаточным. Наиболее значимым критическим нарушением в технике ингаляции было отсутствие координированного с нажатием на баллончик спокойного глубокого вдоха из ингалятора.

В нашей работе женщины чаще, чем мужчины, правильно использовали ДАИ. В работе итальянских исследователей у женщин частота критических ошибок при применении порошковых ингаляторов была выше как при БА, так и при ХОБЛ. При использовании Респимата также ошибки чаще фиксировались у женщин с ХОБЛ. В то же время при использовании ДАИ различий по гендерному принципу не наблюдалось. Авторы сделали заключение, что выбор правильного ингалятора в зависимости от пола может оптимизировать фармакологическое лечение астмы и ХОБЛ [12].

Выводы

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы.

1. Правильность применения ДАИ при БА и ХОБЛ остается серьезной проблемой ингаляционной терапии (результаты при ХОБЛ хуже, чем при БА).
2. Основной критической ошибкой является несвоевременный и беспокойный неглубокий вдох после нажатия на баллончик.
3. Факторами, снижающими вероятность достижения правильности использования ДАИ при ХОБЛ и БА, являются старший возраст пациентов, низкий уровень образования, тремор рук, снижение слуха и зрения.
4. Только личное участие врача позволяет добиться высокой частоты технической правильности ингаляций из ДАИ. Прочтение инструкции – позитивный, но недостаточный фактор. ☼

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.



Литература

1. Anderson P.J. History of aerosol therapy: liquid nebulization to MDIs to DPIs. *Respir. Care.* 2005; 50 (9): 1139–1150.
2. De Blaquiere P., Christensen D.B., Carter W.B., Martin T.R. Use and misuse of metered-dose inhalers by patients with chronic lung disease. A controlled, randomized trial of two instruction methods. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1989; 140 (4): 910–916.
3. Nitya S., Kiruthika S., Meenakshi R., et al. A cross-sectional study of pre- and posttraining evaluation of inhaler use technique among outpatients with bronchial asthma or chronic obstructive pulmonary disease at a tertiary care hospital in India. *Perspect. Clin. Res.* 2022; 13 (4): 184–188.
4. Valladales-Restrepo L.F., Saavedra-Navia J.C., Montezuma-Casanova C.A., et al. Satisfaction with and use of inhalation devices in patients with bronchial asthma. *J. Aerosol. Med. Pulm. Drug Deliv.* 2022.
5. Yildiz 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; 31 (9–10): 1339–1347.
6. Kumar R., Mehta P., Shankar K.R., et al. Nanotechnology-assisted metered-dose inhalers (mdis) for high-performance pulmonary drug delivery applications. *Pharm. Res.* 2022; 39 (11): 2831–2855.
7. Фофанова Т.В., Агеев Ф.Т., Смирнова М.Д. и др. Отечественный опросник приверженности терапии: апробация и применение в амбулаторной практике. *Системные гипертензии.* 2014; 2: 13–16.
8. Global Strategy for Prevention diagnosis and management of COPD. 2017 Report // goldcopd.org/wp-content/uploads/2017/02/wms-GOLD-2017-FINAL.pdf (дата обращения 06.11.2022).
9. Global Initiative for Asthma. GINA 2022 // ginasthma.org (дата обращения 03.11.2022).
10. Choomuang W., Pothirat C., Chaiwong W., et al. 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; 14 (4): 919–926.
11. Trela K.C., Zajac P., Zhu M., Press V.G. Health literacy and type of education intervention predicting post-education metered-dose inhaler misuse. *Respir. Med.* 2022; 200: 106930.
12. Calzetta L., Aiello M., Frizzelli A., et al. Impact of sex on proper use of inhaler devices in asthma and COPD: a systematic review and meta-analysis. *Pharmaceutics.* 2022; 14 (8): 1565.

Evaluation of the Correctness of Use of Metered Aerosol Inhalators and Assessment of Error Correction in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Bronchial Asthma

A.I. Rezyapova^{1,2}, I.Yu. Vizel, PhD¹, A.A. Vizel, PhD, Prof.¹

¹ Kazan State Medical University

² Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan

Contact person: Aleksandr A. Vizel, Lordara@inbox.ru

Relevance. The metered-dose aerosol inhaler (MAI) is one of the most common means of delivering drugs to the respiratory tract, but its use is accompanied by a high frequency of critical errors.

Purpose of the work: to evaluate the frequency of correct use of PPIs in patients with COPD and BA, to identify the causes of errors, to evaluate the effectiveness of patient education by a doctor.

Material and methods. 208 patients (32.2% women and 67.8% men) were examined. 100 patients (48.1%) had COPD and 108 (51.9%) had asthma. The study was observational, non-interventional. The correctness of the application of MAI were assessed before the patient read the instructions based on intuition or prior personal experience, after reading the instructions for the PPI, and after inhalation technique training by the investigator.

Results. It was found that the general non-adherence of patients to prescriptions significantly reduced the correctness of inhalations. Patients with longer disease duration and experience with PPIs, younger patients, and initially were more likely to inhale correctly from a PPI. Negative factors were visual and hearing impairments. In all cases, patients with COPD had worse outcomes than those with asthma. The inability to take a calm deep breath and hold the breath after inhalation were significant factors that reduce the success of the use of PPM.

Conclusion. The main critical mistake is an untimely and not calm, not a deep breath after pressing the can. Factors that reduce the likelihood of achieving the correct use of PPIs in COPD and asthma are the older age of patients, low level of education, hand tremors and hearing loss. Only the doctor's personal involvement allows achieving a high frequency of technically correct inhalations from PDI, while reading the instructions is a positive, but insufficient factor.

Key words: dosing aerosol inhaler, bronchial asthma, chronic obstructive pulmonary disease, correct inhalation