СПИРОМЕТРИЯ ПРИ ОБОСТРЕНИИ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЁГКИХ: АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ОШИБОК И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Болтаев Элёр Бахтиёр угли
Городская клиническая больница №1 имени Абу Али ибн Сина, Ташкент
elyorzakaev127@gmail.com

Актуальность. *Спирометрия является важным инструментом в диагностике, оценке тяжести и мониторинге хронической обструктивной болезни лёгких (ХОБЛ). При обострениях ХОБЛ проведение спирометрии требует особого внимания как к техническим аспектам, так и к интерпретации результатов, поскольку ошибки и неправильное выполнение теста могут привести к неверным клиническим выводам.*

Ключевые слова: *ХОБЛ, спирометрия, обострение, технические ошибки, FEV1/FEV6, функциональная диагностика.*

Abstract. *Spirometry is an important tool in the diagnosis, severity assessment, and monitoring of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). During exacerbations of COPD, performing spirometry requires special attention both to technical aspects and to the interpretation of results, since errors and incorrect test performance can lead to incorrect clinical conclusions.*

Keywords: *COPD, spirometry, exacerbation, technical errors, FEV1/FEV6, functional diagnostics.*

Введение. Хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ) остаётся одной из ведущих причин заболеваемости, инвалидизации и смертности во всём мире. Согласно современным эпидемиологическим данным, число пациентов с ХОБЛ неуклонно растёт, что связано как с сохраняющейся высокой распространённостью курения, так и с увеличением продолжительности жизни населения и улучшением диагностики заболевания. Обострения ХОБЛ являются ключевым событием в течении заболевания, поскольку именно они определяют скорость прогрессирования функциональных нарушений, качество жизни пациентов и прогноз в целом.

Спирометрия традиционно рассматривается как «золотой стандарт» диагностики и мониторинга ХОБЛ. Она позволяет объективно оценить степень бронхиальной обструкции, определить её обратимость и охарактеризовать функциональный статус пациента. Однако проведение спирометрии в фазе обострения сопряжено с целым рядом трудностей. Тяжёлое состояние пациента, выраженная одышка, кашель, слабость дыхательной мускулатуры и общая астенизация существенно затрудняют выполнение форсированного дыхательного манёвра в соответствии с международными стандартами.

Технические ошибки при спирометрии — неполный выдох, кашель в первые секунды манёвра, преждевременное прекращение выдоха, нестабильность потока — могут приводить к существенному искажению измеряемых параметров. Наиболее чувствительными к таким артефактам оказываются показатели FEV1 и расчётный индекс FEV1/FVC, на основании которых, согласно рекомендациям GOLD, определяется степень тяжести обструкции и принимаются решения о тактике лечения. Таким образом, технические ошибки могут стать причиной неверной клинической интерпретации и, как следствие, неправильного ведения пациента.

В связи с этим возрастает интерес к поиску спирометрических индексов, устойчивых к техническим артефактам. Одним из таких показателей является соотношение FEV1/FEV6, которое не требует полного выдоха до остаточного объёма и может быть получено даже при укороченном манёвре. Изучение устойчивости различных функциональных индексов к техническим ошибкам в условиях обострения ХОБЛ представляет значительный практический интерес.

Цель исследования. Количественная и качественная оценка распространённости и типов технических ошибок при проведении спирометрии у пациентов с ХОБЛ в фазе обострения, а также анализ влияния этих ошибок на достоверность спирометрических параметров. Дополнительно поставлена задача сравнительного анализа устойчивости различных функциональных индексов (FEV1, FVC, FEV1/FVC, FEV1/FEV6) к техническим артефактам с целью разработки рекомендаций по оптимизации методики спирометрического исследования в остром периоде.

Основная часть. Спирометрия в фазе обострения ХОБЛ представляет собой сложную диагностическую задачу, что обусловлено как объективными характеристиками состояния пациента, так и техническими особенностями самого метода. В отличие от планового обследования в стабильном периоде, когда пациент находится в относительно компенсированном состоянии и

способен выполнить форсированный выдох в соответствии с требованиями ATS/ERS, при обострении качество манёвра существенно снижается.

Одной из наиболее частых технических ошибок является неполный выдох. Для получения достоверных значений FVC и FEV1 необходимо, чтобы пациент продолжал выдох до достижения плато объёма (не менее 6 секунд или до явного прекращения потока). При выраженной одышке, слабости дыхательной мускулатуры или болевом синдроме пациент нередко прекращает выдох преждевременно, что ведёт к занижению FVC и, соответственно, к искажению расчётного индекса FEV1/FVC. В нашем исследовании неполный выдох был зарегистрирован у 28% пациентов.

Кашель в течение первых 2 секунд выдоха — вторая по частоте ошибка (16%). Согласно стандартам ATS/ERS, кашель в начале манёвра делает пробу неприемлемой, поскольку он вызывает резкое кратковременное изменение потока, что отражается на кривой «поток–объём» и приводит к ложному завышению или занижению FEV1. У пациентов с обострением ХОБЛ кашлевой рефлекс часто усилен, что делает выполнение корректного манёвра особенно затруднительным.

Преждевременное прекращение выдоха (14%) тесно связано с предыдущей ошибкой и также приводит к недооценке FVC. Кроме того, у части пациентов отмечалась нестабильность потока, проявляющаяся в виде его колебаний на кривой «поток–объём», что может быть связано как с техническими причинами, так и с динамикой бронхиальной обструкции во время самого манёвра.

Суммарно технические ошибки были выявлены у 42% обследованных пациентов. Важно отметить, что у ряда пациентов регистрировалось сочетание нескольких ошибок одновременно, поэтому сумма процентов по отдельным типам ошибок превышает общий показатель распространённости.

Влияние технических ошибок на результаты спирометрии оказалось неоднородным. Наиболее выраженное искажение наблюдалось для показателя FEV1: при неполном выдохе и кашле в начале манёвра отмечалось его систематическое снижение, что могло приводить к ложному завышению степени тяжести обструкции. В то же время индекс FEV1/FVC при технических ошибках демонстрировал тенденцию к повышению, поскольку FVC снижался в большей степени, чем FEV1. Это создаёт риск гипердиагностики обструкции или, наоборот, её недооценки в зависимости от характера ошибки.

Особого внимания заслуживают пациенты с тяжёлой степенью ХОБЛ. У них выполнение технически корректного форсированного манёвра было затруднено

без предварительной бронхолитической терапии и обеспечения кратковременного покоя. Это подтверждает необходимость индивидуального подхода к проведению спирометрии в остром периоде и обосновывает целесообразность отсроченного обследования после стабилизации состояния.

В отличие от традиционных индексов, показатель FEV1/FEV6 продемонстрировал повышенную устойчивость к техническим ошибкам. Поскольку для его расчёта не требуется полный выдох до остаточного объёма, преждевременное прекращение манёвра и неполный выдох оказывают на него меньшее влияние. Это позволяет рассматривать FEV1/FEV6 как более надёжный инструмент оценки бронхиальной обструкции в условиях обострения ХОБЛ, особенно при невозможности получения качественного манёвра с достижением плато объёма.

Таким образом, основная часть исследования показывает, что проблема технических ошибок при спирометрии в фазе обострения ХОБЛ является клинически значимой и требует системного подхода к её решению. Это включает как обучение пациентов и повторные измерения, так и внедрение адаптированных методик и использование устойчивых спирометрических индексов.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 50 пациентов с подтверждённым диагнозом ХОБЛ в фазе обострения. Спирометрия проводилась с использованием портативного цифрового спирометра Spirolab II (MIR, Италия), обеспечивающего высокоточное измерение объёмно-скоростных характеристик дыхания и возможность детального анализа качества дыхательных манёвров. Исследование выполнено в соответствии с рекомендациями ATS/ERS (обновление 2019). Основные изучаемые параметры включали FEV1, FVC, FEV1/FVC и FEV1/FEV6. Анализ технических ошибок включал оценку наличия кашля в течение первых 2 секунд выдоха, преждевременного прекращения выдоха, неполного вдоха и нестабильности потока.

Результаты. Технические ошибки выявлены у 42% обследованных пациентов. Частота отдельных ошибок распределилась следующим образом: неполный выдох — 28%, кашель в первые 2 секунды выдоха — 16%, преждевременное прекращение выдоха — 14% (у ряда пациентов отмечалось сочетание нескольких ошибок).

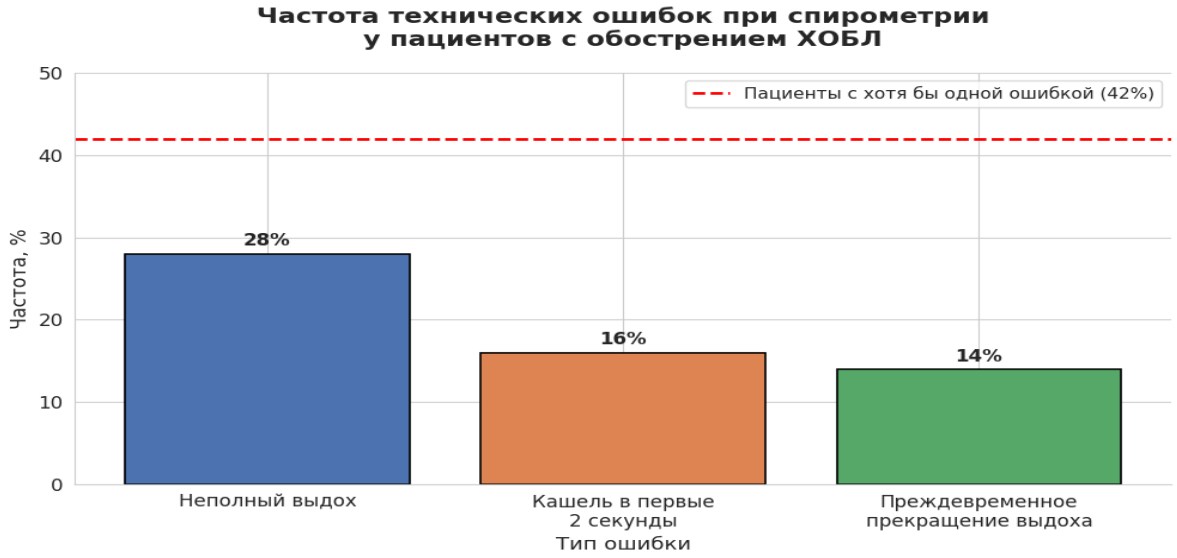


Рисунок 1. Частота технических ошибок при спирометрии у пациентов с обострением ХОБЛ (n=50).

Наличие технических ошибок приводило к систематическому снижению показателей FEV1 и искажению индекса FEV1/FVC в сторону повышения, что могло приводить к неверной оценке степени обструкции. У пациентов с тяжёлой степенью ХОБЛ выполнение технически корректного манёвра было затруднено без предварительного проведения бронхолитической терапии и обеспечения покоя.

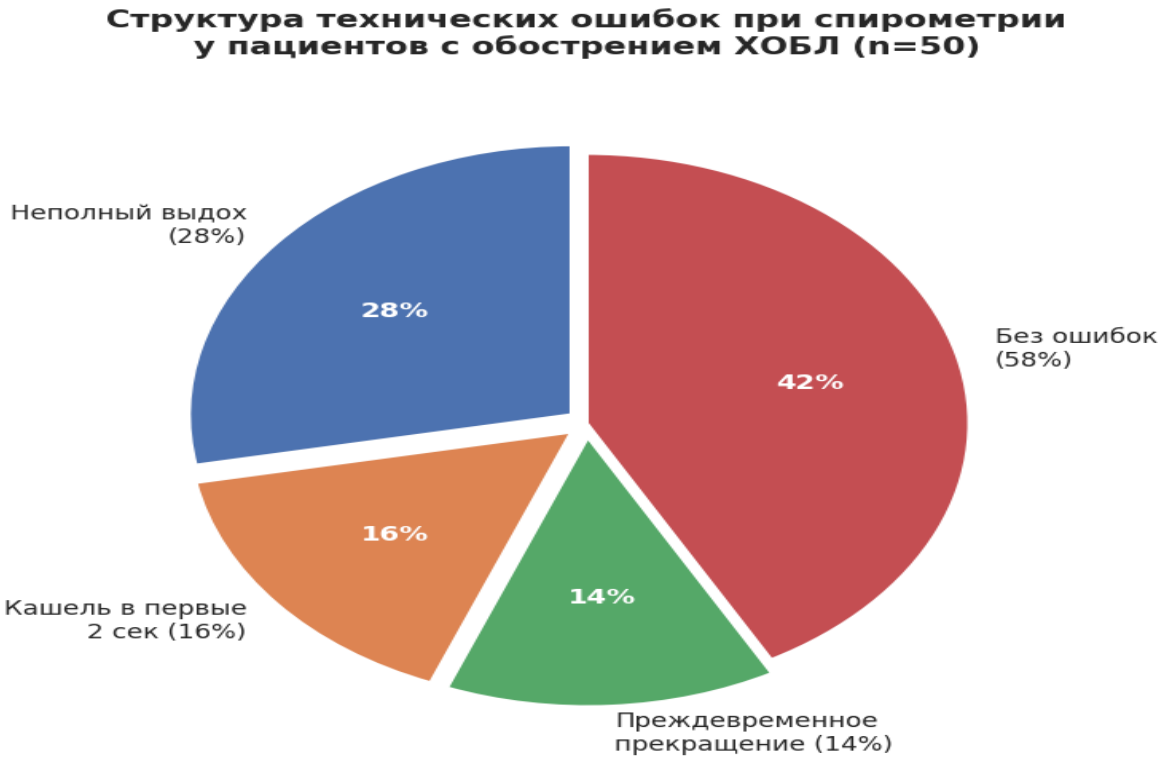


Рисунок 2. Сравнительная устойчивость спирометрических индексов к техническим ошибкам при обострении ХОБЛ.

Показатель FEV1/FEV6 продемонстрировал повышенную устойчивость к техническим ошибкам и сохранил высокую диагностическую информативность в условиях обострения.

Заключение. Высокая частота технических ошибок при спирометрии в фазе обострения ХОБЛ существенно снижает достоверность функциональной диагностики и может приводить к ошибкам в клиническом ведении пациентов. Внедрение адаптированных методик, включающих применение устойчивых спирометрических индексов, повторные измерения и обучение пациентов, а также использование цифровых портативных спирометров (Spirolab II, MIR, Италия), позволяет повысить качество функциональной диагностики и улучшить клиническую оценку состояния пациентов с ХОБЛ в острый период.

Литература

1. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. Am J Respir Crit Care Med. 2019;200(8):e70–e88. doi:10.1164/rccm.201908-1590ST -11

2. Sowman G, Ashwell C, Brown M, et al. Determining the Quality of Spirometry of Patients Presenting to the Clinician With an Acute Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) Exacerbation. Am J Respir Crit Care Med. 2012;185:A6401. -1

3. Harrison A, Kaur Nagra H, Sowman G, et al. Spirometric data quality as assessed by repeatability in COPD exacerbations. European Respiratory Journal. 2012;40(Suppl 56):P1130. -6

4. Fernández-Villar A, Represas-Represas C, Mouronte-Roibás C, et al. Reliability and usefulness of spirometry performed during admission for COPD exacerbation. PLOS ONE. 2018;13(3):e0194983. doi:10.1371/journal.pone.0194983 -36

5. Garcia Cabo B, Shakeel K, Simon L, et al. FEV1/FEV6 index in hospitalized patients with multimorbidity. European Respiratory Journal. 2019;54:PA4295. doi:10.1183/13993003.congress-2019.PA4295 -

6. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: 2024 Report.