

Бронхиальная астма и функциональные нарушения дыхания: синдром «бронхиальная астма-плюс»

В.Н.Абросимов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации: 390026, Рязань, ул. Высоковольная, 9

Информация об авторе

Абросимов Владимир Николаевич — д. м. н., профессор, заведующий кафедрой терапии и семейной медицины с курсом медико-социальной экспертизы факультета дополнительного профессионального образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П.Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации: тел.: (4912) 96-27-93; e-mail: abrosimov_r@mail.ru

Резюме

К коморбидным состояниям у больных бронхиальной астмой (БА) относится развитие функциональных нарушений дыхания (ФНД), включающих дисфункциональное дыхание и дисфункцию вокальных хорд. Сочетание БА и ФНД в настоящее время получило наименование «синдром “бронхиальная астма-плюс”». Однако проблемы ФНД остаются недостаточно изученными, что обуславливает их позднюю диагностику и неадекватную терапию. В настоящем обзоре представлены клинические особенности, актуальные вопросы дифференциальной диагностики, указаны существующие принципы менеджмента ФНД.

Ключевые слова: бронхиальная астма, дисфункциональное дыхание, дисфункция вокальных хорд, клинические особенности.

Для цитирования: Абросимов В.Н. Бронхиальная астма и функциональные нарушения дыхания: синдром «бронхиальная астма-плюс». *Пульмонология*. 2018; 28 (6): 722–729 DOI: 10.18093/0869-0189-2018-28-6-722-729

Bronchial asthma and respiratory system disorders as an «asthma-plus» syndrome

Vladimir N. Abrosimov

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Ryazan State Medical University named after academician I.P.Pavlov of the Ministry of Health of the Russian Federation: ul. Vysokovoltynaya 9, Ryazan, 390026, Russia

Author information

Vladimir N. Abrosimov — Doctor of Medicine, Professor, Head of Chair of Therapy and Family Medicine with a Course of Medical and Social Expertise, Department of Additional Professional Education, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Ryazan State Medical University named after academician I.P.Pavlov, Ministry of Health of the Russian Federation; tel.: (4912) 96-27-93; e-mail: abrosimov_r@mail.ru

Abstract

Comorbidity in asthma encompasses different respiratory system disorders including dysfunctional breathing and vocal cord dysfunction. Such comorbidity is referred to as «asthma-plus» syndrome. This condition is not fully investigated resulting in its late diagnosis and inadequate treatment. This article is a review of clinical signs, differential diagnosis, and key issues of management of «asthma-plus» syndrome.

Key words: bronchial asthma, «asthma-plus» syndrome, dysfunctional breathing, vocal chord dysfunction, clinical signs.

For citation: Abrosimov V.N. Bronchial asthma and respiratory system disorders as an «asthma-plus» syndrome. *Russian Pulmonology*. 2018; 28 (6): 722–729 (in Russian). DOI: 10.18093/0869-0189-2018-28-6-722-729

В журнале по респираторной медицине «*Expert Review of Respiratory Medicine*» (2017) опубликована работа J.H.Hull, S.Emil, W.Backer et al. «*The asthma-plus syndrome*» («Синдром астма-плюс»). В работе отмечено, что за последние 5 лет существенно улучшилось понимание и диагностика функциональных нарушений дыхания, которые довольно часто встречаются у больных бронхиальной астмой (БА):

- дисфункциональное дыхание (ДД);
- дисфункция вокальных хорд (ДВХ).

Сочетание БА с указанными функциональными нарушениями дыхания предложено характеризовать как синдром «бронхиальная астма-плюс» [1].

В клинических рекомендациях Российского респираторного общества «Бронхиальная астма» представлено определение, адаптированное из Глобаль-

ной инициативы по лечению и профилактике бронхиальной астмы (*Global Initiative for Asthma (GINA)*, 2017): «Бронхиальная астма — гетерогенное заболевание, характеризующееся хроническим воспалением дыхательных путей, наличием респираторных симптомов, таких как свистящие хрипы, одышка, заложенность в груди и кашель, которые варьируют по времени и интенсивности и проявляются вместе с вариабельной обструкцией дыхательных путей». В разделе по диагностике указывается на необходимость проведения дифференциального диагноза БА с ДД и ДВХ, особенно в случаях, когда больные не отвечают на традиционную противоастматическую терапию [2, 3]. Особое значение эта проблема имеет у больных с трудной для лечения и тяжелой БА [4, 5]. Диагностическая дилемма понятна, т. к. ключевые

клинические симптомы БА — одышка, кашель, свистящие хрипы, чувство давления в грудной клетке — отмечаются и у больных с функциональными нарушениями дыхания [6]. ДВХ и ДД в настоящее время рассматриваются как коморбидные состояния, требующие правильной оценки клинических симптомов, знания методов диагностики и менеджмента [7, 8].

ДД наиболее часто ассоциируется с понятием «гипервентиляционный синдром» (ГВС). Ведущим симптомом ГВС является одышка различной степени выраженности, которая не соответствует данным объективных исследований параметров дыхания. ГВС, по разным данным, встречается у 35–45 % больных БА, зачастую не распознается, что вызывает трудности при интерпретации основных симптомов и недостаточный контроль над заболеванием [9, 10]. Термины «ГВС», «ДД» и «диспропорциональная одышка» в настоящее время являются синонимами [11].

Особенности патогенеза и клиники ГВС традиционно связываются с развитием гипокапнических нарушений газообмена. Однако в последние годы установлено, что у многих пациентов с жалобой на одышку и нормальными показателями функции внешнего дыхания отмечаются различные изменения паттерна дыхания и значений конечного экспираторного парциального давления CO_2 , а не только гипокапнические расстройства, характерные для ГВС, поэтому и был внедрен термин «дисфункциональное дыхание». Приоритет внедрения этого термина принадлежит *J. Van Dixhoorn*, который впервые привел его в работе «Гипервентиляция и дисфункциональное дыхание» [12]. В основе патогенетических механизмов ГВС лежит острая и / или хроническая дисрегуляция дыхания, связанная с различными пусковыми причинами, которые ведут к неадекватному увеличению легочной вентиляции, падению уровня углекислоты, что способствует развитию основных клинических проявлений ГВС. Однако при этом отмечается важная особенность: если причины, являющиеся пусковыми, устраняются, то гипервентиляция, которая уже не соответствует требованиям конкретной ситуации, сохраняется [13].

Основные клинические проявления ГВС:

- **респираторные:** одышка, вздохи, зевота, сухой кашель;
- **общие:** снижение трудоспособности, слабость, утомляемость, субфебрилитет;
- **кардиальные:** кардиалгия, экстрасистолия, тахикардия;
- **психоэмоциональные:** тревога, беспокойство, бессонница;
- **гастроэнтерологические:** дисфагия, боли в эпигастрии, сухость во рту, аэрофагия, запоры;
- **неврологические:** головокружение, обмороки, парестезии, тетания (редко);
- **мышечные:** мышечная боль, тремор.

Диагностика ДД и его особенностей складывается из оценки симптомов с помощью Наймигенского вопросника и данных капнографии для объективиза-

ции особенностей паттерна дыхания и определения уровня углекислоты в выдыхаемом воздухе [14, 15]. Одним из приоритетных направлений в понимании практической значимости функциональных дыхательных расстройств стало изучение взаимоотношений БА и ДД [16]. Предлагается выделить фенотип БА в сочетании с ДД [17]. Развитие ДД связывается с появлением у больных БА диспропорциональной одышки и других, т. н. необъяснимых (*unexplained*) симптомов, которые не отвечают на стандартную противоастматическую терапию и существенно ухудшают качество жизни [18, 19].

Влияние ДД на контроль над БА изучалось *S. Veidal, M. Jeppgaard, A. Sverrild et al.* (2017) [20]. По данным исследования ($n = 127$: 76 (59,8 %) женщин; средний возраст — 30 (15–63) лет) проявления ДД установлены у 31 (24,4 %) пациента. Сделано заключение, что ДД часто встречается у лиц с БА, госпитализированных в специализированные клиники, и приводит к клинически значимой недооценке контроля над БА, что потенциально может обусловить избыточную терапию.

В последние годы понятие «ДД» стало рассматриваться более широко. Предполагается возможность его развития и при органических заболеваниях, и при изменении нормальных биомеханических моделей дыхания, которые приводят к периодическим или хроническим симптомам — респираторным и / или нереспираторным [21]. ДД встречается также у детей с БА [22].

При лечении ДД требуется междисциплинарный подход (в т. ч. речевой терапии, а также психологическая поддержка). Прогноз обычно хороший. В зависимости от установления особенностей ДД должна осуществляться и программа лечения больных. Выявление ГВС при БА указывает на необходимость применения методов коррекции функциональных нарушений дыхания, в т. ч. релаксирующей дыхательной гимнастики [23].

Еще более сложными являются взаимоотношения БА и ДВХ, что связано в первую очередь с проблемами дифференциальной диагностики и возникающей необходимостью пересмотра диагноза БА [24]. Хотя клинические особенности функциональных (неорганических) нарушений верхних дыхательных путей, связанных с парадоксальным смыканием истинных голосовых связок (хорд) известны достаточно давно, их развитие чаще всего объяснялось лишь психогенными факторами. Для характеристики предлагается > 70 различных терминов, среди которых наиболее часто фигурируют стридор Мюнхгаузена, психогенный стридор, спазматический круп, пароксизмальный ларингоспазм, ларингеальная дискинезия, функциональный ларингеальный стридор, неорганическая обструкция верхних дыхательных путей, псевдоастма и т. п. [25]. Термин «ДВХ» впервые предложен *K.L. Christopher et al.* (1983) и стал наиболее признанным [26].

Истинная распространенность ДВХ неизвестна, что объясняется недооцененностью ведущих клинических синдромов в реальной практике. По данным

литературы, встречаемость ДВХ составляет от 2,5 до 26,9 % [27].

ДВХ — это синдром, развитие которого в настоящее время объясняется интермиттирующим парадоксальным смыканием голосовых связок во время вдоха или в обе фазы дыхательного цикла, что приводит к вариабельной обструкции верхних дыхательных путей и появлению соответствующих симптомов [28].

Патофизиологические механизмы, лежащие в основе развития ДВХ, недостаточно понятны и изучены, однако среди них выделяются 4 основных:

- гиперреактивность сенсорных рецепторов гортани вследствие раздражительного влияния (раздражения) различных факторов или вторичного воспаления;
- измененный вегетативный баланс;
- прямая стимуляция чувствительных нервных окончаний верхних или нижних дыхательных путей;
- гипервентиляция [29].

Известны различные факторы (триггеры), которые оказывают влияние на сенсорные рецепторы и ведут к вторичным воспалительным явлениям, раздражению и аномальным движениям вокальных хорд (ДВХ). К основным триггерам относятся вирусные инфекции верхних дыхательных путей, профессиональные ингаляционные агенты, дым, резкие запахи, воздействие аэрополлютантов, гипервентиляция (при физических нагрузках (ФН), смехе, пении), психические расстройства. К внутренним факторам относятся гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ), БА, риносинуситы, хронический кашель [30]. Выявление и устранение возможных триггеров является одним из залогов успешного лечения ДВХ.

Клинический феномен ДВХ чаще всего отмечается у женщин в возрасте от 20 до 40 лет, но может встретиться также у детей и лиц пожилого возраста. Наиболее типичной жалобой больных с ДВХ является одышка, которая может возникать внезапно, или после воздействия триггеров и сопровождается в типичных случаях высокочастотным стридором и ощущением свистящего дыхания. Эти симптомы сопровождаются сухим «лающим» кашлем, изменением голоса (хриплый голос), чувством раздражения горла. Такие рецидивирующие атаки продолжаются в течение нескольких минут и могут проходить спонтанно. Больным с подобными жалобами нередко устанавливается диагноз БА, хотя эти симптомы не отвечают на стандартную противоастматическую терапию [31, 32]. Указывается, что до установления правильного диагноза приблизительно 1/3 больных с ДВХ лечилась по поводу БА и в этих случаях нередко ошибочно устанавливается диагноз тяжелой рефрактерной глюкокортикостероид (ГКС)-зависимой БА [33]. Развиваются внезапные, повторяющиеся приступы одышки, имитирующие БА, при которых требуются вызов скорой помощи и госпитализация [34, 35]. Период между приступами обычно полностью бессимптомный, за исключением неболь-

ших остаточных изменений голоса. В этих случаях больные становятся частыми посетителями врачей-отоларингологов, которые устанавливают «расхожий» диагноз — ларингофарингит [36].

M.J.Morris, K.L.Christopher (2010) проведен ретроспективный анализ клинических сведений, представленных в литературе о пациентах с ДВХ ($n = 1\,020$). Установлено, что в 73 % случаев преобладающим симптомом была одышка, в 36 % — свистящие хрипы, в 28 % — стридор, в 25 % — кашель. Хроническое течение отмечалось у 860 (85 %) больных, острое — только у 151 (15 %) [37].

R.S.Traister et al. (2013) проведен анализ демографических и клинических данных амбулаторных больных с ДВХ и БА ($n = 292$), госпитализированных в университетскую клинику. У 32,6 % пациентов с ДВХ БА являлась сопутствующим заболеванием. В целом у 42,4 % лиц с ДВХ ранее была неправильно диагностирована БА, длительность заболевания составляла в среднем 9 лет. Выявлено, что симптомы заболеваний верхних дыхательных путей были более распространены при ДВХ. Синдром раздраженного кишечника и хроническая боль определены как новые сопутствующие патологии, связанные с ДВХ [38].

Рассматривая вопросы объективной диагностики, многие цитируют ставшее знаменитым высказывание американского отоларинголога Ш.Джексона «Не все хрипы — астма» (Jackson C. All that wheezes is not asthma. *BMJ*. 1865; 16: 86, цит. по [39]). Подчеркивается, что аускультативный феномен свистящих хрипов является ведущим в диагностике БА, однако отмечается при ряде других заболеваний, включая ДВХ [40, 41].

Имеются единичные сообщения об оценке данных аускультации при БА и ДВХ. Y.Amimoto, H.Nakano, N.Masumoto et al. (2012) у больных БА с острым эпизодом ДВХ выполнено исследование дыхательных шумов (традиционные билатеральные области легких и в области шеи). При этом в случае ДВХ зарегистрированы монофонические непрерывные звуки как в инспираторную, так и экспираторную фазы дыхания. Эти звуки возникали в области шеи и распространялись на легочные поля. По мнению авторов, аускультация может использоваться в качестве инструмента при проведении дифференциальной диагностики острых эпизодов БА и ДВХ [42].

При сопоставлении симптомов БА и ДВХ выявлены клинические особенности их течения. При ДВХ одышка и дыхательный дискомфорт чаще связаны с нарушением вдоха (экспираторный стридор), свистящие хрипы (*wheezing*) — проводные. Обычно симптомы БА сохраняются в течение дней или недель и хорошо реагируют на традиционную терапию (β_2 -агонисты, ГКС), а симптомы ДВХ возникают внезапно, длятся минуты, а противоастматическая терапия при этом неэффективна. Эпизоды затрудненного дыхания у больных БА могут возникать ночью, в то время как при ДВХ таковые появляются обычно в дневное время. Следует отметить, что эпизоды острого приступа удушья у боль-

ных с ДВХ сопровождаются более тяжелой эмоциональной окраской, включая страх смерти [43]. В таблице представлены отличительные диагностические признаки ДВХ и БА.

Особое место занимают ситуации, связанные с развитием ДВХ во время тяжелых ФН у элитных атлетов. Это ситуации, когда во время тренировок или соревнований появляется выраженная одышка, принимаемая за приступ БА [44]. Появление одышки и других респираторных симптомов (свистящих хрипов, кашля), вызванных ФН, нередко вызывает большие проблемы при распознавании их причин. Наряду с ДВХ к наиболее частым факторам подобной одышки относится индуцированная нагрузкой ларингеальная обструкция (*exercise-induced laryngeal obstruction* — EILO) и БА физического усилия (БАФУ). При развитии ДВХ наряду с острой, транзиторной одышкой, которая носит характер удушья, могут отмечаться кашель, ощущение свистящего дыхания, чувство давления в грудной клетке и изменение голоса. В отличие от БАФУ, все эти симптомы часто разрешаются вскоре после прекращения ФН, при которой симптомы в постнагрузочном периоде могут нарастать [45].

Одышка, индуцированная ФН, может быть серьезной проблемой у детей и подростков [46]. При обследовании подростков ($n = 290$), занимающихся спортом (бег, футбол) и отмечающих одышку, в 86 случаях была диагностирована ДВХ, подтвержденная с помощью ларингоскопии. Наряду с одышкой у данных пациентов отмечались свистящие хрипы, стридор и ощущение давления в горле, у 54 — физиологическая одышка, у 30 — БАФУ [47].

«Золотым стандартом» объективной диагностики ДВХ является фиброоптическая (оптоволоконная) ларингоскопия, которая позволяет врачу увидеть парадоксальные движения вокальных хорд и другие аномалии гортани во время дыхательных движений.

Однако ДВХ — интермиттирующий феномен, поэтому вне приступа эти нарушения можно и не определить; при этом наибольшее значение приобретает выполнение этой процедуры во время проявлений клинических симптомов [48, 49]. Ларингоскопия позволяет выявить и органические причины, способные привести к обструкции верхних дыхательных путей — подагрические тофусы, фарингеальный абсцесс, опухоли и полипы связок, парез голосовых связок после оперативных вмешательств и др. [50].

В настоящее время диагностические возможности существенно расширяются при проведении видеоларингоскопии, которая выполняется непосредственно во время нагрузочных тестов (тредмил, спироэргометрия), тем более что ФН могут провоцировать основные симптомы, связанные с аномальными движениями вокальных хорд. Особое значение имеет проведение этих исследований у спортсменов для установления причин одышки, связанной с ФН [51, 52]. Еще одним инновационным нагрузочным тестом является методика нормокапнической произвольной гипервентиляции, которая считается одним из лучших тестов детекции ДВХ [53]. При анализе диагностического значения спирографических исследований у лиц с ДВХ установлено, что этот метод позволяет зарегистрировать характерные для ДВХ признаки лишь при острых симптомах — появление флаттера в инспираторную фазу спирографической кривой, усеченный вид инспираторной дыхательной петли [54]. В настоящее время имеются единичные сообщения о возможности использования импульсной осциллометрии для диагностики ДВХ, однако этот метод недоступен для широкого применения [55].

Для верификации ДВХ разработаны анкеты, включающие вербальную оценку основных симптомов, в частности Вопросник для мониторинга симптомов при дисфункции вокальных хорд (*Vocal Cord*

Таблица

Отличительные диагностические признаки дисфункции вокальных хорд и бронхиальной астмы
Table
Distinctive diagnostic signs of vocal cord dysfunction and asthma

Признаки	ДВХ	БА
Чувство давления:		
• в груди	Есть / нет	Есть
• в горле	Есть	Нет
Стридор на вдохе	Есть	Нет
Свистящие хрипы на выдохе	Нет	Есть
Триггеры	ФН, изменение температуры (холод, жара), ирританты (ГЭРБ, постназальный затек), эмоциональный стресс	ФН, изменение температуры (холод, жара), ирританты дыхательных путей, аллергены, эмоциональный стресс
Количество триггеров	Обычно 1	Обычно несколько
Появление симптомов после начала нагрузки, мин	< 5 (вариабельно)	> 5–10 мин
Ответ на бронходилататоры и / или системные ГКС	Нет ответа	Хороший ответ
Ночные пробуждения, связанные с симптоматикой	Редко	Часто
Преимущественно женщины	Да	Нет

Примечание: ДВХ — дисфункция вокальных хорд; БА — бронхиальная астма; ГЭРБ — гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь; ФН — физическая нагрузка; ГКС — глюкокортикостероиды.

Dysfunction Questionnaire — VCDQ), включающий 12 пунктов, каждый из которых оценивается по 5-балльной шкале (общий диапазон — от 12 до 60 баллов). Показана высокая надежность VCDQ в качестве инструмента для диагностики ДВХ, оценки основных симптомов и результатов лечения [56].

С целью своевременного распознавания ДВХ и предотвращения неправильной диагностики БА R.S.Traister et al. разработана и представлена новая система — Питтсбургская шкала симптомов ДВХ (*Pittsburgh Vocal Cord Dysfunction Index Symptoms Score*) — простой инструмент клинической оценки симптомов ДВХ. Оцениваются следующие симптомы (в баллах):

- чувство стеснения в горле (от 0 до 4);
- дисфония (от 0 до 2);
- отсутствие свистящих хрипов (от 0 до 2);
- связь с симптомами с триггерами (от 0 до 3).

При диагностике ДВХ сумма баллов ≥ 4 соответствует 83%-ной чувствительности и 95%-ной специфичности [57].

Заключение

Итак, терапевтические возможности при ДВХ весьма скромны. Обязательна психологическая поддержка. Необходимы идентификация и исключение возможных триггеров, контроль над сопутствующими заболеваниями (ГЭРБ, БА, постназальный затек). При обсуждении программ лечения предлагается мультидисциплинарный подход с привлечением специалистов различного профиля — терапевта, пульмонолога, аллерголога, отоларинголога, гастроэнтеролога, невролога, психиатра или психолога, логопеда, специалистов по дыхательному тренингу.

Наиболее широко используются различные комплексы немедикаментозных методов лечения, которые в зарубежной клинической практике характеризуются как методы разговорной терапии (*Speech and language therapy*). В используемые программы, как правило, включены обучение и психологические консультации, ларингеальная гигиена и гидратация, техника релаксирующей дыхательной гимнастики. Хорошо известны также дыхательные упражнения — диафрагмальное дыхание, выдох через сжатые губы, выдох с шипящими звуками [58].

Обсуждается возможность топического применения лидокаина, инъекций ботокса в область гортанных мышц. При ДВХ, индуцированной ФН, применяются также ингаляции ипратропия бромидом [59]; в острых случаях предлагаются ингаляции гелиока [60].

Конфликт интересов

Конфликт интересов отсутствует.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Литература

1. Hull J.H., Walsted E.S., Backer V. et al. The asthma-plus syndrome. *Exp. Rev. Respir. Med.* 2017; 11 (7): 513–515. DOI: 10.1080/17476348.2017.1335602.
2. Чучалин А.Г., Айсанов З.Р., Белевский А.С. и др. Российское респираторное общество. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению бронхиальной астмы. 2016. Доступно по: <http://spulmo.ru/download/Asthmarec3.pdf>
3. GINA 2016. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Updated 2016. Available at: <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2016/04/GINA-Appendix-2016-final.pdf>
4. Porsbjerg C., Ulrik C., Skjold T. et al. Nordic consensus statement on the systematic assessment and management of possible severe asthma in adults. *Eur. Clin. Respir. J.* 2018; 5 (1): 1440868. DOI: 10.1080/20018525.2018.1440868.
5. Low K., Lau K.K., Holmes P. et al. Abnormal vocal cord function in difficult-to-treat asthma. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2011; 184 (1): 50–56. DOI: 10.1164/rccm.201010-1604OC.
6. Balkissoon R., Kenn K. Asthma: vocal cord dysfunction (VCD) and other dysfunctional breathing disorders. *Semin. Respir. Crit. Care Med.* 2012; 33 (6): 595–605. DOI: 10.1055/s-0032-1326959.
7. Boulet L.P., Boulay M.E. Asthma-related comorbidities. *Exp. Rev. Respir. Med.* 2011; 5 (3): 377–393. DOI: 10.1586/ers.11.34.
8. Porsbjerg C., Menzies-Gow A. Co-morbidities in severe asthma: clinical impact and management. *Respirology.* 2017; 22 (4): 651–661. DOI: 10.1111/resp.13026.
9. Абросимов В.Н. Бронхиальная астма: гипервентиляция и гипервентиляционный синдром. В кн.: Чучалин А.Г., ред. Бронхиальная астма. М.: Агар; 1997. Т. 2: 3–39.
10. Thomas M., McKinley R.K., Freeman E. et al. The prevalence of dysfunctional breathing in adults in the community with and without asthma. *Prim. Care Respir. J.* 2005; 14 (2): 78–82. DOI: 10.1016/j.pcrj.2004.10.007.
11. Prys-Picard C.O., Kellett F., Niven R.M. Disproportionate breathlessness associated with deep sighing breathing in a patient presenting with difficult-to-treat asthma. *Chest.* 2006; 130 (6): 1723–1725. DOI: 10.1378/chest.130.6.1723.
12. Van Dixhoorn J. Hyperventilation and dysfunctional breathing. *Biol. Psychol.* 1997; (46): 90–91.
13. Folgering H. The pathophysiology of hyperventilation syndrome. *Monaldi Arch. Chest Dis.* 1999; 54 (4): 365–371.
14. Van Dixhoorn J., Folgering H. The Nijmegen Questionnaire and dysfunctional breathing. *ERJ Open Res.* 2015; 1 (1): 00001–2015. DOI: 10.1183/23120541.00001-2015.
15. Robson A. Dyspnoea, hyperventilation and functional cough: a guide to which tests help sort them out. *Breathe (Sheff).* 2017; 13 (1): 45–50. DOI: 10.1183/20734735.019716.
16. Ritz T., Rosenfield D., Steele A.M. et al. Controlling asthma by training of Capnometry-Assisted Hypoventilation (CATCH) vs slow breathing: a randomized controlled trial. *Chest.* 2014; 146 (5): 1237–1247. DOI: 10.1378/chest.14-0665.
17. Agache I., Ciobanu C., Paul G., Rogozia L. Dysfunctional breathing phenotype in adults with asthma — incidence and risk factors. *Clin. Transl. Allergy.* 2012; 2 (1): 18. DOI: 10.1186/2045-7022-2-18.
18. Brussino L., Solidoro P., Rolla G. Is it severe asthma or asthma with severe comorbidities? *J. Asthma Allergy.* 2017; (10): 303–305. DOI: 10.2147/JAA.S150462.
19. Ракита Д.Р., Куспаналиева Д.С. Влияние гипервентиляционного синдрома на качество жизни больных бронхиальной астмой. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П.Павлова.* 2012; (1): 86–87.

20. Veidal S., Jeppegaard M., Sverrild A. et al. The impact of dysfunctional breathing on the assessment of asthma control. *Respir. Med.* 2017; (123): 42–47. DOI: 10.1016/j.rmed.2016.12.008.
21. Boulding R., Stacey R., Niven R., Fowler S.J. Dysfunctional breathing: a review of the literature and proposal for classification. *Eur. Respir. Rev.* 2016; 25 (141): 287–294. DOI: 10.1183/16000617.0088-2015.
22. de Groot E.P., Duiverman E.J., Brand P.L. Dysfunctional breathing in children with asthma: a rare but relevant comorbidity. *Eur. Respir. J.* 2013; 41 (5): 1068–1073. DOI: 10.1183/09031936.00130212.
23. Bruton A., Lee A., Yardley L. et al. Physiotherapy breathing retraining for asthma: a randomised controlled trial. *Lancet Respir. Med.* 2018; 6 (1): 19–28. DOI: 10.1016/S2213-2600(17)30474-5.
24. Weinberger M., Doshi D. Vocal cord dysfunction: a functional cause of respiratory distress. *Breathe (Sheff.)* 2017; 13 (1): 15–21. DOI: 10.1183/20734735.019316.
25. Brugman S. The many faces of vocal cord dysfunction: what 36 years of literature tell us. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2003; 167 (7): A588.
26. Christopher K.L., Wood R.P., Eckert R.C. et al. Vocal-cord dysfunction presenting as asthma. *N. Engl. J. Med.* 1983; 308 (26): 1566–1570. DOI: 10.1056/NEJM198306303082605.
27. Traister R.S., Fajt M.L., Petrov A.A. The morbidity and cost of vocal cord dysfunction misdiagnosed as asthma. *Allergy Asthma Proc.* 2016; 37 (2): 25–31. DOI: 10.2500/aap.2016.37.3936.
28. Fretzayas A., Moustaki M., Loukou I., Douros K. Differentiating vocal cord dysfunction from asthma. *J. Asthma Allergy.* 2017; (10): 277–283. DOI: 10.2147/JAA.S146007.
29. Morris M.J., Allan P.F., Perkins P.J. Vocal cord dysfunction, etiologies and treatment. *Clin. Pulm. Med.* 2006; 13 (2): 73–86. DOI: 10.1097/01.cpm.0000203745.50250.3b.
30. Traister R.S., Fajt M.L., Whitman-Purves E. et al. A retrospective analysis comparing subjects with isolated and co-existent vocal cord dysfunction and asthma. *Allergy Asthma Proc.* 2013; 34 (4): 349–355. DOI: 10.2500/aap.2013.34. 3673.
31. Ibrahim W.H., Gheriani H.A., Almohamed A.A., Raza T. Paradoxical vocal cord motion disorder: past, present and future. *Postgrad. Med. J.* 2007; 83 (977): 164–172. DOI: 10.1136/pgmj.2006.052522.
32. Idrees M., FitzGerald J.M. Vocal cord dysfunction in bronchial asthma. A review article. *J. Asthma.* 2015; 52 (4): 327–335. DOI: 10.3109/02770903.2014.982288.
33. Bisdorff B., Kenn K., Nowak D. et al. Asthma and vocal cord dysfunction related symptoms in the general population – a pilot study. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 2014; 113 (5): 576–577. DOI: 10.1016/j.anai.2014.08.009.
34. Ng T.T. The forgotten cause of stridor in the emergency department. *Open Access Emerg. Med.* 2017; 9: 19–22. DOI: 10.2147/OAEM.S125593.
35. Kann K., Long B., Koyfman A. Clinical mimics: an emergency medicine-focused review of asthma mimics. *J. Emerg. Med.* 2017; 53 (2): 195–201. DOI: 10.1016/j.jemermed.2017.01.005.
36. Truong A., Truong D.T. Vocal cord dysfunction: An updated review. *Otolaryngology: Open Access.* 2011; S1: 002. DOI: 10.4172/2161-119X.S1-002.
37. Morris M.J., Christopher K.L. Diagnostic criteria for the classification of vocal cord dysfunction. *Chest.* 2010; 138 (5): 1213–1223. DOI: 10.1378/chest.09-2944.
38. Traister R.S., Fajt M.L., Whitman-Purves E. et al. A retrospective analysis comparing subjects with isolated and co-existent vocalcord dysfunction and asthma. *Allergy Asthma Proc.* 2013; 34 (4): 349–355. DOI: 10.2500/aap.2013.34. 3673.
39. Kaminsky D.A. “All that wheezes is not asthma” (or COPD)! *Chest.* 2015; 147 (2): 284–286. DOI: 10.1378/chest.14-1813.
40. Петров Ю.В., Глозов С.И., Абросимов В.Н. Первый опыт применения интраплевральной электронной аускультации у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких и бронхиальной астмой. *Наука молодых (Eruditio Juvenium).* 2015; (4): 45–49.
41. Randhawa I., Nussbaum E. Images in clinical medicine. Not all that wheezes is bronchial asthma. *N. Engl. J. Med.* 2010; 363 (1): e1. DOI: 10.1056/NEJMim0906105.
42. Amimoto Y., Nakano H., Masumoto N. Lung sound analysis in a patient with vocal cord dysfunction and bronchial asthma. *J. Asthma.* 2012; 49 (3): 227–229. DOI: 10.3109/02770903.2012.656867.
43. Sandage M.J., Zelazny S.K. Paradoxical vocal fold motion in children and adolescents. *Lang. Speech Hear. Serv. Sch.* 2004; 35 (4): 353–362. DOI: 10.1044/0161-1461(2004/034).
44. Liyanagedera S., McLeod R., Elhassan H.A. Exercise induced laryngeal obstruction: a review of diagnosis and management. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2017; 274 (4): 1781–1789. DOI: 10.1007/s00405-016-4338-1.
45. Johansson H., Norlander K., Berglund L. et al. Prevalence of exercise-induced bronchoconstriction and exercise-induced laryngeal obstruction in a general adolescent population. *Thorax.* 2015; 70 (1): 57–63. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2014-205738.
46. Buchvald F., Phillipsen L.D., Hjuler T., Nielsen K.G. Exercise-induced inspiratory symptoms in school children. *Pediatr. Pulmonol.* 2016; 51 (11): 1200–1205. DOI: 10.1002/ppul.23530.
47. Hseu A., Sandler M., Ericson D. et al. Paradoxical vocal fold motion in children presenting with exercise induced dyspnea. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2016; (90): 165–169. DOI: 10.1016/j.ijporl.2016.09.007.
48. Forrest L.A., Husein T., Husein O. Paradoxical vocal cord motion: classification and treatment. *Laryngoscope.* 2012; 122 (4): 844–853. DOI: 10.1002/lary.23176.
49. Christopher K.L., Morris M.J. Vocal cord dysfunction, paradoxical vocal fold motion, or laryngomalacia? Our understanding requires an interdisciplinary approach. *Otolaryngol. Clin. North. Am.* 2010; 43 (1): 43–66. DOI: 10.1016/j.otc.2009.12.002.
50. Maschka D.A., Bauman N.M., McCray P.B. Jr et al. A classification scheme for paradoxical vocal cord motion. *Laryngoscope.* 1997; 107 (11, Pt 1): 1429–1435.
51. Mirza K.K., Walsted E.S., Backer V. Ergospirometry with concurrent fibre optic laryngoscopy: a randomised crossover study. *Eur. Clin. Respir. J.* 2017; 4 (1): 1399033. DOI: 10.1080/20018525.2017.1399033.
52. Chiang T., Marcinow A.M., de Silva B.W. et al. Exercise-induced paradoxical vocal fold motion disorder: diagnosis and management. *Laryngoscope.* 2013; 123 (3): 727–731. DOI: 10.1002/lary.23654.
53. Hull J.H., Ansley L., Price O.J. et al. Eucapnic voluntary hyperpnea: gold standard for diagnosing exercise-Induced bronchoconstriction in athletes? *Sports Med.* 2016; 46 (8): 1083–1093. DOI: 10.1007/s40279-016-0491-3.
54. Gimenez L.M., Zafra H. Vocal cord dysfunction: an update. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 2011; 106 (4): 267–274. DOI: 10.1016/j.anai.2010.09.004.
55. Komarow H.D., Young M., Nelson C., Metcalfe D.D. Vocal cord dysfunction as demonstrated by impulse oscillo-

- metry. *J. Allergy Clin. Immunol. Pract.* 2013; 1 (4): 387–393. DOI: 10.1016/j.jaip.2013.05.005.
 56. Fowler S.J., Thurston A., Chesworth B. et al. The VCDQ – a questionnaire for symptom monitoring in vocal cord dysfunction. *Clin. Exp. Allergy.* 2015; 45 (9): 1406–1411. DOI: 10.1111/cea.12550.
 57. Traister R.S., Fajt M.L., Landsittel D., Petrov A.A. A novel scoring system to distinguish vocal cord dysfunction from asthma. *J. Allergy Clin. Immunol. Pract.* 2014; 2 (1): 65–69. DOI: 10.1016/j.jaip.2013.09.002.
 58. Patel R.R., Venediktov R., Schooling T., Wang B. Evidence-based systematic review: Effects of speech-language pathology treatment for Individuals with paradoxical vocal fold motion. *Am. J. Speech Lang. Pathol.* 2015; 24 (3): 566–584. DOI: 10.1044/2015_AJSLP-14-0120.
 59. Kenn K., Balkissoon R. Vocal cord dysfunction: what do we know? *Eur. Respir. J.* 2011; 37 (1): 194–200. DOI: 10.1183/09031936.00192809.
 60. Hemph A.B., Jakobsson J.G. Helium-oxygen mixture for treatment in upper airway obstruction; a mini-review. *J. Acute Med.* 2016; 6 (4): 77–81. DOI: 10.1016/j.jacme.2016.08.006.
- Поступила 11.07.18
- ## References
1. Hull J.H., Walsted E.S., Backer V. et al. The asthma-plus syndrome. *Exp. Rev. Respir. Med.* 2017; 11 (7): 513–515. DOI: 10.1080/17476348.2017.1335602.
 2. Chuchalin A.G., Aisanov Z.R., Belevskiy A.S. et al. Russian Respiratory Society. Federal clinical guidelines for the diagnosis and treatment of bronchial asthma. 2016. Available at: <http://spulmo.ru/download/Asthmarec3.pdf> (in Russian).
 3. GINA 2016. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Updated 2016. Available at: <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2016/04/GINA-Appendix-2016-final.pdf>
 4. Porsbjerg C., Ulrik C., Skjold T. et al. Nordic consensus statement on the systematic assessment and management of possible severe asthma in adults. *Eur. Clin. Respir. J.* 2018; 5 (1): 1440868. DOI: 10.1080/20018525.2018.1440868.
 5. Low K., Lau K.K., Holmes P. et al. Abnormal vocal cord function in difficult-to-treat asthma. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2011; 184 (1): 50–56. DOI: 10.1164/rccm.201010-1604OC.
 6. Balkissoon R., Kenn K. Asthma: vocal cord dysfunction (VCD) and other dysfunctional breathing disorders. *Semin. Respir. Crit. Care Med.* 2012; 33 (6): 595–605. DOI: 10.1055/s-0032-1326959.
 7. Boulet L.P., Boulay M.E. Asthma-related comorbidities. *Exp. Rev. Respir. Med.* 2011; 5 (3): 377–393. DOI: 10.1586/ers.11.34.
 8. Porsbjerg C., Menzies-Gow A. Co-morbidities in severe asthma: clinical impact and management. *Respirology.* 2017; 22 (4): 651–661. DOI: 10.1111/resp.13026.
 9. Abrosimov V.N. Bronchial asthma: hyperventilation and hyperventilation syndrome. In: Chuchalin A.G., ed. Bronchial asthma. M.: Agar; 1997. Vol. 2: 3–39 (in Russian).
 10. Thomas M., McKinley R.K., Freeman E. et al. The prevalence of dysfunctional breathing in adults in the community with and without asthma. *Prim. Care Respir. J.* 2005; 14 (2): 78–82. DOI: 10.1016/j.pcrj.2004.10.007.
 11. Prys-Picard C.O., Kellett F., Niven R.M. Disproportionate breathlessness associated with deep sighing breathing in a patient presenting with difficult-to-treat asthma. *Chest.* 2006; 130 (6): 1723–1725. DOI: 10.1378/chest.130.6.1723.
 12. Van Dixhoorn J. Hyperventilation and dysfunctional breathing. *Biol. Psychol.* 1997; (46): 90–91.
 13. Folgering H. The pathophysiology of hyperventilation syndrome. *Monaldi Arch. Chest Dis.* 1999; 54 (4): 365–371.
 14. Van Dixhoorn J., Folgering H. The Nijmegen Questionnaire and dysfunctional breathing. *ERJ Open Res.* 2015; 1 (1): 00001–2015. DOI: 10.1183/23120541.00001-2015.
 15. Robson A. Dyspnoea, hyperventilation and functional cough: a guide to which tests help sort them out. *Breathe (Sheff).* 2017; 13 (1): 45–50. DOI: 10.1183/20734735.019716.
 16. Ritz T., Rosenfield D., Steele A.M. et al. Controlling asthma by training of Capnometry-Assisted Hypoventilation (CATCH) vs slow breathing: a randomized controlled trial. *Chest.* 2014; 146 (5): 1237–1247. DOI: 10.1378/chest.14-0665.
 17. Agache I., Ciobanu C., Paul G., Rogozia L. Dysfunctional breathing phenotype in adults with asthma – incidence and risk factors. *Clin. Transl. Allergy.* 2012; 2 (1): 18. DOI: 10.1186/2045-7022-2-18.
 18. Brussino L., Solidoro P., Rolla G. Is it severe asthma or asthma with severe comorbidities? *J. Asthma Allergy.* 2017; (10): 303–305. DOI: 10.2147/JAA.S150462.
 19. Rakita D.R., Kuspanalieva D.S. Effect of hyperventilation syndrome on the quality of life of patients with bronchial asthma. *Rossyskiy mediko-biologicheskii vestnik imeni akademika I.P.Pavlova.* 2012; (1): 86–87 (in Russian).
 20. Veidal S., Jeppgaard M., Sverrild A. et al. The impact of dysfunctional breathing on the assessment of asthma control. *Respir. Med.* 2017; (123): 42–47. DOI: 10.1016/j.rmed.2016.12.008.
 21. Boulding R., Stacey R., Niven R., Fowler S.J. Dysfunctional breathing: a review of the literature and proposal for classification. *Eur. Respir. Rev.* 2016; 25 (141): 287–294. DOI: 10.1183/16000617.0088-2015.
 22. de Groot E.P., Duiverman E.J., Brand P.L. Dysfunctional breathing in children with asthma: a rare but relevant comorbidity. *Eur. Respir. J.* 2013; 41 (5): 1068–1073. DOI: 10.1183/09031936.00130212.
 23. Bruton A., Lee A., Yardley L. et al. Physiotherapy breathing retraining for asthma: a randomised controlled trial. *Lancet Respir. Med.* 2018; 6 (1): 19–28. DOI: 10.1016/S2213-2600(17)30474-5.
 24. Weinberger M., Doshi D. Vocal cord dysfunction: a functional cause of respiratory distress. *Breathe (Sheff).* 2017; 13 (1): 15–21. DOI: 10.1183/20734735.019316.
 25. Brugman S. The many faces of vocal cord dysfunction: what 36 years of literature tell us. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2003; 167 (7): A588.
 26. Christopher K.L., Wood R.P., Eckert R.C. et al. Vocal-cord dysfunction presenting as asthma. *N. Engl. J. Med.* 1983; 308 (26): 1566–1570. DOI: 10.1056/NEJM198306303082605.
 27. Traister R.S., Fajt M.L., Petrov A.A. The morbidity and cost of vocal cord dysfunction misdiagnosed as asthma. *Allergy Asthma Proc.* 2016; 37 (2): 25–31. DOI: 10.2500/aap.2016.37.3936.
 28. Fretzayas A., Moustaki M., Loukou I., Douros K. Differentiating vocal cord dysfunction from asthma. *J. Asthma Allergy.* 2017; (10): 277–283. DOI: 10.2147/JAA.S146007.
 29. Morris M.J., Allan P.F., Perkins P.J. Vocal cord dysfunction, etiologies and treatment. *Clin. Pulm. Med.* 2006; 13 (2): 73–86. DOI: 10.1097/01.cpm.0000203745.50250.3b.
 30. Traister R.S., Fajt M.L., Whitman-Purves E. et al. A retrospective analysis comparing subjects with isolated and co-existent vocal cord dysfunction and asthma. *Allergy Asthma Proc.* 2013; 34 (4): 349–355. DOI: 10.2500/aap.2013.34.3673.

31. Ibrahim W.H., Gheriani H.A., Almohamed A.A., Raza T. Paradoxical vocal cord motion disorder: past, present and future. *Postgrad Med. J.* 2007; 83 (977): 164–172. DOI: 10.1136/pgmj.2006.052522.
32. Idrees M., FitzGerald J.M. Vocal cord dysfunction in bronchial asthma. A review article. *J. Asthma.* 2015; 52 (4): 327–335. DOI: 10.3109/02770903.2014.982288.
33. Bisdorff B., Kenn K., Nowak D. et al. Asthma and vocal cord dysfunction related symptoms in the general population – a pilot study. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 2014; 113 (5): 576–577. DOI: 10.1016/j.anai.2014.08.009.
34. Ng T.T. The forgotten cause of stridor in the emergency department. *Open Access Emerg. Med.* 2017; 9: 19–22. DOI: 10.2147/OAEM.S125593.
35. Kann K., Long B., Koyfman A. Clinical mimics: an emergency medicine-focused review of asthma mimics. *J. Emerg. Med.* 2017; 53 (2): 195–201. DOI: 10.1016/j.jemermed.2017.01.005.
36. Truong A., Truong D.T. Vocal cord dysfunction: An updated review. *Otolaryngology: Open Access.* 2011; S1: 002. DOI: 10.4172/2161-119X.S1-002.
37. Morris M.J., Christopher K.L. Diagnostic criteria for the classification of vocal cord dysfunction. *Chest.* 2010; 138 (5): 1213–1223. DOI: 10.1378/chest.09-2944.
38. Traister R.S., Fajt M.L., Whitman-Purves E. et al. A retrospective analysis comparing subjects with isolated and co-existent vocalcord dysfunction and asthma. *Allergy Asthma Proc.* 2013; 34 (4): 349–355. DOI: 10.2500/aap.2013.34.3673.
39. Kaminsky D.A. “All that wheezes is not asthma” (or COPD)! *Chest.* 2015; 147 (2): 284–286. DOI: 10.1378/chest.14-1813.
40. Petrov Yu.V., Glotov S.I., Abrosimov V.N. The first experience of intrapulmonary electronic auscultation in patients with chronic obstructive pulmonary disease and bronchial asthma. *Nauka molodykh (Eruditio Juvenium).* 2015; (4): 45–49 (in Russian).
41. Randhawa I., Nussbaum E. Images in clinical medicine. Not all that wheezes is bronchial asthma. *N. Engl. J. Med.* 2010; 363 (1): e1. DOI: 10.1056/NEJMim0906105.
42. Amimoto Y., Nakano H., Masumoto N. Lung sound analysis in a patient with vocal cord dysfunction and bronchial asthma. *J. Asthma.* 2012; 49 (3): 227–229. DOI: 10.3109/02770903.2012.656867.
43. Sandage M.J., Zelazny S.K. Paradoxical vocal fold motion in children and adolescents. *Lang. Speech Hear. Serv. Sch.* 2004; 35 (4): 353–362. DOI: 10.1044/0161-1461(2004/034).
44. Liyanagedera S., McLeod R., Elhassan H.A. Exercise induced laryngeal obstruction: a review of diagnosis and management. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2017; 274 (4): 1781–1789. DOI: 10.1007/s00405-016-4338-1.
45. Johansson H., Norlander K., Berglund L. et al. Prevalence of exercise-induced bronchoconstriction and exercise-induced laryngeal obstruction in a general adolescent population. *Thorax.* 2015; 70 (1): 57–63. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2014-205738.
46. Buchvald F., Phillipsen L.D., Hjuler T., Nielsen K.G. Exercise-induced inspiratory symptoms in school children. *Pediatr. Pulmonol.* 2016; 51 (11): 1200–1205. DOI: 10.1002/ppul.23530.
47. Hseu A., Sandler M., Ericson D. et al. Paradoxical vocal fold motion in children presenting with exercise induced dyspnea. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2016; (90): 165–169. DOI: 10.1016/j.ijporl.2016.09.007.
48. Forrest L.A., Husein T., Husein O. Paradoxical vocal cord motion: classification and treatment. *Laryngoscope.* 2012; 122 (4): 844–853. DOI: 10.1002/lary.23176.
49. Christopher K.L., Morris M.J. Vocal cord dysfunction, paradoxical vocal fold motion, or laryngomalacia? Our understanding requires an interdisciplinary approach. *Otolaryngol. Clin. North. Am.* 2010; 43 (1): 43–66. DOI: 10.1016/j.otc.2009.12.002.
50. Maschka D.A., Bauman N.M., McCray P.B. Jr et al. A classification scheme for paradoxical vocal cord motion. *Laryngoscope.* 1997; 107 (11, Pt 1): 1429–1435.
51. Mirza K.K., Walsted E.S., Backer V. Ergospirometry with concurrent fibre optic laryngoscopy: a randomised crossover study. *Eur. Clin. Respir. J.* 2017; 4 (1): 1399033. DOI: 10.1080/20018525.2017.1399033.
52. Chiang T., Marcinow A.M., de Silva B.W. et al. Exercise-induced paradoxical vocal fold motion disorder: diagnosis and management. *Laryngoscope.* 2013; 123 (3): 727–731. DOI: 10.1002/lary.23654.
53. Hull J.H., Ansley L., Price O.J. et al. Eucapnic voluntary hyperpnea: gold standard for diagnosing exercise-Induced bronchoconstriction in athletes? *Sports Med.* 2016; 46 (8): 1083–1093. DOI: 10.1007/s40279-016-0491-3.
54. Gimenez L.M., Zafra H. Vocal cord dysfunction: an update. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 2011; 106 (4): 267–274. DOI: 10.1016/j.anai.2010.09.004.
55. Komarow H.D., Young M., Nelson C., Metcalfe D.D. Vocal cord dysfunction as demonstrated by impulse oscillometry. *J. Allergy Clin. Immunol. Pract.* 2013; 1 (4): 387–393. DOI: 10.1016/j.jaip.2013.05.005.
56. Fowler S.J., Thurston A., Chesworth B. et al. The VCDQ – a questionnaire for symptom monitoring in vocal cord dysfunction. *Clin. Exp. Allergy.* 2015; 45 (9): 1406–1411. DOI: 10.1111/cea.12550.
57. Traister R.S., Fajt M.L., Landsittel D., Petrov A.A. A novel scoring system to distinguish vocal cord dysfunction from asthma. *J. Allergy Clin. Immunol. Pract.* 2014; 2 (1): 65–69. DOI: 10.1016/j.jaip.2013.09.002.
58. Patel R.R., Venediktov R., Schooling T., Wang B. Evidence-based systematic review: Effects of speech-language pathology treatment for Individuals with paradoxical vocal fold motion. *Am. J. Speech Lang. Pathol.* 2015; 24 (3): 566–584. DOI: 10.1044/2015_AJSLP-14-0120.
59. Kenn K., Balkissoon R. Vocal cord dysfunction: what do we know? *Eur. Respir. J.* 2011; 37 (1): 194–200. DOI: 10.1183/09031936.00192809.
60. Hemph A.B., Jakobsson J.G. Helium-oxygen mixture for treatment in upper airway obstruction; a mini-review. *J. Acute Med.* 2016; 6 (4): 77–81. DOI: 10.1016/j.jacme.2016.08.006.

Received July 11, 2018