

Кардиореспираторные послеоперационные осложнения у пациентов с ишемической болезнью сердца после планового коронарного шунтирования: связь с функцией легких

© Е.Д. Баздырев ¹, О.М. Поликутина ¹, Н.А. Каличенко ², Ю.С. Слепынина ¹, О.Л. Барбараш ^{1,3}

¹ ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация

² МБУЗ «Кемеровский кардиологический диспансер», Кемерово, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет», Министерство здравоохранения Российской Федерации, Кемерово, Российская Федерация

Поступила в редакцию 15 ноября 2016 г. Принята к печати 14 февраля 2017 г.

Для корреспонденции: Евгений Дмитриевич Баздырев, edb624@mail.ru;  <http://orcid.org/0000-0002-3023-6239>

Цель

Проанализировать зависимость исходной функции респираторной системы и частоты развития кардиореспираторных осложнений у пациентов с ишемической болезнью сердца при плановом коронарном шунтировании в условиях искусственного кровообращения.

Методы

Проведено проспективное когортное исследование 662 пациентов с ишемической болезнью сердца, одобренное локальным этическим комитетом. Пациенты с ишемической болезнью сердца разделены на 3 группы в зависимости от заболеваний респираторной системы и вентиляционных нарушений. В 1-ю группу включены 48 (7,2%) больных с патологией респираторной системы без обструктивных нарушений, во 2-ю — 248 (37,5%) с заболеваниями легких, имеющих обструкцию дыхательных путей, в 3-ю — 366 (55,3%) без заболеваний и инструментальных признаков вентиляционных нарушений.

Результаты

Наибольшее количество послеоперационных осложнений наблюдалось у пациентов с бронхообструкцией. Респираторные осложнения в данной группе составили 20,9 против 8,3% ($p = 0,036$) пациентов с респираторной патологией, но без вентиляционных нарушений и 4,6% ($p = 0,001$) пациентов с изолированной ишемической болезнью сердца; развитие кардиальных осложнений не имело различий среди пациентов с заболеваниями легких (35,4 и 48,8%, $p \geq 0,05$) независимо от наличия обструкции дыхательных путей, но в сравнении с пациентами без указаний на патологию респираторной системы количество осложнений превалировало у пациентов с бронхиальной обструкцией (48,8 и 25,4%, $p = 0,001$). Пациенты указанных групп имели различия по частоте таких осложнений, как развитие инфекции нижних дыхательных путей (нозокомиальной пневмонии (5,2 и 2,3%, $p = 0,024$), острого хронического бронхита и/или его обострение (14,1 и 2,9%, $p = 0,001$)), пневмоторакса (4,1 и 0,6%, $p = 0,006$), а также длительности искусственной вентиляции легких (1 003,7 против 781 и 747,6 мин, p от 0,003 до 0,004). Эти осложнения чаще развивались у пациентов, имеющих обструкцию дыхательных путей, частота осложнений не различалась между пациентами с отягощенным респираторным анамнезом без вентиляционных нарушений и с изолированной ишемической болезнью сердца. Подобная тенденция наблюдалась при сопоставлении частоты кардиальных осложнений. Наиболее частым осложнением были пароксизмы или персистирующая форма фибрилляции предсердий (29 и 15,8%, $p = 0,001$), а также декомпенсация сердечной недостаточности (25,4 и 13,9%, $p = 0,001$).

Заключение

Обструкция дыхательных путей является неблагоприятным прогностическим фактором послеоперационных кардиореспираторных осложнений.

Ключевые слова

ишемическая болезнь сердца; хроническая обструктивная болезнь легких; коронарное шунтирование; осложнения; функция легких

Как цитировать: Баздырев Е.Д., Поликутина О.М., Каличенко Н.А., Слепынина Ю.С., Барбараш О.Л. Кардиореспираторные послеоперационные осложнения у пациентов с ишемической болезнью сердца после планового коронарного шунтирования: связь с функцией легких. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2017;21(2):85-97. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2017-2-85-97>



Введение

В настоящее время достигнуты значительные успехи в лечении ишемической болезни сердца (ИБС) за счет широкого внедрения в клиническую практику реваскуляризации миокарда, медикаментозных средств длительной вторичной профилактики и немедикаментозных мер реабилитации [1]. Реваскуляризация миокарда, как ключевое звено вторичной профилактики, способна не только улучшить качество жизни пациентов с ИБС, но и увеличить ее продолжительность [2].

Широко используются два основных метода реваскуляризации миокарда — чрескожная транслюминальная коронарная ангиопластика со стентированием и коронарное шунтирование (КШ). Согласно данным Л.А. Бокерии, количество выполняемых КШ в Российской Федерации за последние 7 лет увеличилось в 2 раза [3]. Безусловно, с каждым годом совершенствуется техника выполнения операций. Однако успех хирургического лечения зависит не только от мастерства хирурга, но исходного соматического статуса и сопутствующей патологии пациента [1].

Сопутствующие заболевания являются важными факторами, повышающими вероятность ранних и поздних осложнений и ограничивающими эффективность КШ [1, 4]. Такими факторами могут явиться как сопутствующие кардиоваскулярные заболевания, например, мультифокальный атеросклероз, фибрилляция предсердий, пороки клапанов сердца, так и патология других внутренних органов и систем: сахарный диабет, почечная дисфункция, заболевания бронхолегочной системы (БЛС) [1, 5, 6]. При этом кардиоваскулярные и бронхолегочные послеоперационные осложнения являются самыми распространенными в кардиохирургии, продлевающими пребывание пациента в стационаре, повышающими стоимость лечения и смертность пациентов с ишемической болезнью сердца [1, 7].

К кардиальным факторам неблагоприятного послеоперационного прогноза относят низкую фракцию выброса левого желудочка, высокую степень дилатации и ремоделирования полости левого и/или правого желудочков, многососудистое поражение коронарного русла, неполную реваскуляризацию, а также большую длительность искусственного кровообращения (ИК) и интраоперационную ишемию миокарда [8]. Общеизвестная шкала, с помощью которой оценивают риск кардиохирургического вмешательства и учитывают наличие у пациента хронического заболевания легких, — EuroSCORE II. Однако ее ограничением является тот

факт, что она включает в расчет рисков только тех пациентов, которые длительное время перед операцией получали бронходилатирующие препараты и глюкокортикостероиды на фоне хронического заболевания легких. При этом данная шкала не учитывает наличие патологии БЛС, а также исходное функциональное состояние системы вентиляции и диффузии в легких. В подтверждение важности прогностической оценки исходного состояния респираторной системы исследователи продемонстрировали, что снижение отдельных показателей функции легких может служить фактором, обуславливающим развитие респираторных осложнений, а также выступать в качестве маркера 5-летней выживаемости пациентов после проведения КШ [9]. Кроме того, следует учитывать, что некоторые пациенты имеют недиагностированную и, соответственно, нелеченную патологию бронхолегочной системы [10].

Однако исследования, посвященные выявлению связи исходного респираторного статуса с развитием кардиальных и респираторных осложнений у пациентов с ИБС, подвергшихся плановому проведению КШ, немногочисленны [9, 11], результаты их неоднозначны.

Цель исследования: проанализировать зависимость между исходной функцией БЛС и частотой развития кардиореспираторных осложнений у пациентов с ИБС, поступивших для планового КШ в условиях искусственного кровообращения.

Методы

Обследованы 662 пациента с ИБС, поступивших в клинику федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (ФГБНУ «НИИ КПССЗ») в 2011–2012 гг. для планового КШ. До включения в исследование пациенты подписывали информированное согласие установленной формы, одобренной локальным этическим комитетом ФГБНУ «НИИ КПССЗ», протокол № 33 от 29.06.2011.

По данным представленной медицинской документации, хронические заболевания респираторной системы наблюдались у 74 (11,2%) из 662 пациентов: у 50 (67,6%) — ранее верифицированный хронический бронхит, причем у 4 (8%) — с обструктивным типом вентиляционных расстройств. Среди 22 (29,7%) пациентов, в соответствии с критериями «Глобальной стратегии диагностики, лечения и профилактики хронической обструктивной болезни легких» (GOLD, 2009), у 8

(36,4%) имела место I стадия хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), у 10 (45,4%) — II стадия, у 4 (18,2%) — III стадия и у 2 (2,7%) — бронхиальная астма без признаков обструктивных нарушений. Согласно опроснику по контролю симптомов астмы, средний балл ACQ составил $1,1 \pm 0,2$, что расценивалось как частично контролируемая астма.

Обследованные пациенты принимали стандартную терапию, состоящую из антиагрегантов (636 (96,1%)), статинов (293 (44,3%)), бета-адреноблокаторов (629 (95%)), ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (575 (86,9%)). Из 26 пациентов с ранее установленной ХОБЛ, хроническим бронхитом и обструктивными нарушениями различной степени выраженности получали лечение лишь 10 (38,5%). Терапия в большинстве случаев не соответствовала современным стандартам, несмотря на то что уровень объема форсированного выдоха за первую секунду у данных пациентов был 44–78% от должного. При этом терапия включала лишь короткодействующие бронхолитики по требованию.

Пациенты с бронхиальной астмой получали базисную комбинированную терапию ингаляционными глюкокортикостероидами (доза по беклометазону дипропионату была средней, 200–400 мг/сут.) и В2-агонистами продленного действия.

Всем пациентам проведено КШ в условиях нормотермического ИК с гемодилюцией на уровне гематокрита 25–30%. В среднем по группе длительность ИК составила 90 (66,0; 107,0) мин, количество дистальных анастомозов — $2,73 \pm 0,88$ (максимум 5), количество наложенных шунтов — $2,55 \pm 0,82$ (максимум 4). Длительность искусственной вентиляции легких (ИВЛ) после операции составила 625 (530,0; 832,5) мин. Длительность пребывания в отделении реанимации в среднем по группе составила $1,28 \pm 1,08$ сут., при этом 83 (13%) пациента находились в отделении реанимации более 24 ч. Гепаринизация проводилась в дозе 3 мг/кг массы тела с достижением целевого уровня активированного времени свертывания крови 400 с. Перфузионный индекс поддерживали в диапазоне 2,5–2,7 л/мин/м². Для первичного объема заполнения контура ИК применялись сбалансированные кристаллоиды, 6%-й раствор гидроксипропилированного крахмала, маннитол и бикарбонат натрия, объем первичного заполнения контура ИК составил 1 200 мл. С целью защиты миокарда проводилась кровяная холодовая кардиopleгия (соотношение объемов крови и кристаллоидного компонен-

та 4:1). Доставка охлажденного (4–7 °С) кардиopleгического раствора к миокарду проводилась антеградно (давление ≤ 130 –150 мм рт. ст. или 90–100 торр) с интервалом 15–20 мин.

Всем пациентам до КШ, независимо от указаний на сопутствующую патологию легких в анамнезе, проводилось исследование, включавшее спирометрию, бодиплетизмографию и определение диффузионной способности легких. Оценка респираторной функции исследуемых групп осуществлялась в несколько этапов. Первый этап заключался в сборе анамнеза, согласно которому выделены группы с наличием и отсутствием патологии респираторной системы.

Следующий этап обследования включал спирометрию с регистрацией и анализом петли потока – объема. В ходе теста определялись и оценивались форсированная жизненная емкость легких, объем форсированного выдоха за первую секунду, индекс Тиффно. Спирометрия проводилась с пробой на обратимость. У всех обследованных пациентов, за исключением пациентов с бронхиальной астмой, данный тест был отрицательным: через 15 мин после последней ингаляции 400 мкг короткодействующего В2-агониста прирост объема форсированного выдоха за первую секунду составил 7,8% (3,2; 10,4) и 90 мл (34,9; 112,3) соответственно.

Далее оценивали результаты бодиплетизмографии с последующим определением жизненной емкости легких, общей емкости легких, внутригрудного объема и остаточного объема легких. Кроме того, определяли диффузионную способность легких методом однократной задержки дыхания. При проведении данного исследования рассчитывалась диффузионная способность легких, скорректированная по уровню гемоглобина.

Все исследования респираторной функции легких проводили на бодиплетизмографе Elite DI-220v (Medical Graphics Corporation, США) в соответствии с критериями Американского торакального общества / Европейского респираторного общества (англ. American Thoracic Society / European Respiratory Society, ATS/ERS). Расчет показателей осуществлялся автоматически по прилагаемой к оборудованию компьютерной программе Breeze Suite 6.2.

Результаты исследования функции легких представлены в процентах, интерпретацию данных осуществляли на основании отклонений полученных величин от должных значений, что упрощает сравнение групп, исключая из процедуры стандартизацию по возрасту, весу, росту и полу [12]. За норму, а также отклонения

(от условной нормы до выраженных изменений) показателей исследования респираторной функции были приняты параметры, предложенные Р.Ф. Клементовым и соавторами (1984), Л.Л. Шиком и Н.Н. Канаевым (1985), для оценки диффузионной способности легких — рекомендации ATS/ERS (2005).

При анализе частоты кардиореспираторных осложнений в послеоперационном периоде учитывались все случаи бронхолегочных осложнений: госпитальная пневмония и плеврит, потребовавшие назначения антибактериальной терапии; пневмоторакс, включая сегментарный коллапс и ателектаз легких; медиастинит и инфекция грудины; обострение ХОБЛ/бронхита/острый бронхит, потребовавший коррекции лечения бронхолитиками, ингаляционными глюкокортикостероидами, глюкокортикостероидами, назначения антибактериальной терапии; прогрессирование дыхательной недостаточности и длительность ИВЛ. Из сердечно-сосудистых осложнений анализировали только частоту периоперационного инфаркта миокарда, пароксизмальной/персистирующей форм фибрилляции предсердий и острую декомпенсацию сердечной недостаточности.

Усиление степени дыхательной недостаточности основывалось на выраженности диспноэ, гипоксемии (по данным пульсоксиметрии) на фоне прогрессирования заболевания респираторной системы, а острая декомпенсация сердечной недостаточности — на прогрессировании клиники сердечной недостаточности, снижении толерантности к физической нагрузке и рентгенологическом подтверждении усиления венозного застоя по малому кругу кровообращения.

Статистический анализ

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0. Для оценки и анализа полученных данных применялись стандартные методы описательной статистики. Гипотеза о нормальном распределении проверялась с использованием критерия Шапиро – Уилка. Распределение всех показателей не соответствовало нормальному, результаты были представлены в виде медианы (Me) и межквартильного размаха (25; 75%) (Me (Lq; Uq)).

Для анализа связей между признаками использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Анализ различий в частоте выявления неблагоприятных клинических признаков осуществлялся с помощью углового преобразования Фишера. При сравнении независимых

трех в средних уровнях показателей осуществлялось с помощью критерия Крускала – Уоллиса с последующим апостериорным сравнением средних. Критическим уровнем статистической значимости принимался 0,05.

Результаты

Согласно данным анамнеза, при поступлении у 588 (88,8%) из 662 пациентов не было указаний на респираторную патологию. Проведение исследований функции легких, сопоставление данных инструментальных исследований с клиникой и анамнезом позволило впервые верифицировать ХОБЛ в соответствии с критериями (GOLD, 2009) у 222 из 588 пациентов, не имевших ранее указаний в анамнезе на заболевание БЛС. Таким образом, у 296 (44,7%) пациентов тщательная оценка клинических проявлений, анамнеза и показателей спирометрии, бодиплетизмографии и исследование диффузионной способности легких позволили выявить сопутствующую патологию БЛС, причем у 248 (37,5%) — бронхообструктивный синдром.

С учетом гетерогенности сопутствующей патологии БЛС, в зависимости от наличия бронхообструктивного синдрома, пациенты были разделены на 3 группы. В первую группу включены 48 (7,2%) больных с патологией БЛС без выявленных обструктивных нарушений вентиляционной функции легких. Вторую группу составили 248 (37,5%) пациентов с заболеваниями легких, имеющих различную выраженность обструкции дыхательных путей. В третью группу вошли 366 (55,3%) пациентов без заболеваний и инструментальных признаков поражения респираторной системы.

В результате сравнительного анализа (табл. 1) установлено, что группы пациентов сопоставимы по возрасту, полу, индексу массы тела, распространенности и длительности сердечно-сосудистых заболеваний (артериальной гипертензии, стенокардии, нарушению проводимости), а также функциональному классу стенокардии и хронической сердечной недостаточности.

Обращает на себя внимание более высокая распространенность ранее перенесенного инфаркта миокарда и острого нарушения мозгового кровообращения, а также сахарного диабета у пациентов, имевших обструктивные нарушения вентиляционной функции легких (пациентов 2-й группы), что соответствует данным ранее проведенных международных исследований [13].

При анализе основных показателей спирометрии, бодиплетизмографии и определения диффузионной способности легких установлено, что пациенты ана-

Таблица 1 Сравнительная характеристика пациентов с ишемической болезнью сердца в зависимости от наличия патологии бронхолегочной системы (Me (Lq; Uq))

Клинико-anamnestический фактор	1-я группа, n = 48 (7,2%)	2-я группа, n = 248 (37,5%)	3-я группа, n = 366 (55,3%)	P
Средний возраст, лет	59,0 (54,0; 62,0)	59,0 (54,0; 65,0)	59,0 (55,0; 64,0)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Пол (мужской), n (%)	29 (60,4)	181 (72,9)	256 (69,9)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Индекс массы тела, кг/м ²	28,4 (25,6; 31,9)	27,4 (23,7; 30,1)	28,2 (25,8; 30,8)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Артериальная гипертензия, n (%)	45 (93,7)	227 (91,5)	338 (92,4)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Длительность артериальной гипертензии, лет	8,5 (2,0; 15,0)	9,5 (3,0; 13,0)	7,5 (3,0; 15,0)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Средний функциональный класс стенокардии	2,5 (2,0; 3,0)	3,0 (2,0; 3,0)	3,0 (2,0; 3,0)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Длительность стенокардии, лет	2,5 (1,0; 11,0)	4,0 (2,0; 7,0)	3,0 (1,0; 8,0)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Перенесенный инфаркт миокарда в анамнезе, n (%)	37 (77,1)	195 (78,6)	264 (72,1)	$P_{1-2-3} < 0,05$ $P_{1-2} \geq 0,05$ $P_{1-3} \geq 0,05$ $P_{2-3} = 0,039$
Средний функциональный класс хронической сердечной недостаточности	2,0 (2,0; 2,0)	2,0 (2,0; 3,0)	2,0 (2,0; 3,0)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Сахарный диабет 2-го типа в анамнезе, n (%)	12 (25,0)	93 (37,5)	84 (22,9)	$P_{1-2-3} < 0,05$ $P_{1-2} = 0,009$ $P_{1-3} \geq 0,05$ $P_{2-3} = 0,007$
Длительность сахарного диабета 2-го типа, лет	5,0 (0,3; 6,0)	3,0 (1,0; 8,0)	5,0 (1,0; 8,0)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Перенесенное острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, n (%)	2 (4,2)	36 (14,5)	10 (2,7)	$P_{1-2-3} < 0,05$ $P_{1-2} = 0,002$ $P_{1-3} \geq 0,05$ $P_{2-3} = 0,001$

лизируемых групп имели ряд различий (табл. 2). Так, уровни объема форсированного выдоха за первую секунду, индекса Тиффно, общей емкости легких, диффузионной способности легких у пациентов, имевших заболевания легких (1-й и 2-й групп), были закономерно ниже, чем значения соответствующих показателей у пациентов без сопутствующей патологии легких. Причем более низкими значениями параметров дыхания характеризовались пациенты, имевшие обструктивный тип вентиляционных расстройств.

Однако средние значения анализируемых показателей в каждой группе были в пределах должных значений, за исключением диффузионной способности легких, скорректированной по уровню гемоглобина, который был ниже у пациентов с респираторной патологией (1-й и 2-й групп) в сравнении с пациентами с

изолированной ИБС. Более низкая диффузионная способность легких, скорректированная по уровню гемоглобина, наблюдалась у пациентов, имевших обструкцию дыхательных путей (1-я группа 77,5%; 2-я группа 71%; 3-я группа 82%).

Таким образом, среди пациентов с ИБС, поступающих для планового проведения КШ, патология респираторной системы выявляется меньше чем у половины (44,7%), причем пациентов с ранее не диагностированными заболеваниями респираторной системы оказалось в 3 раза больше, чем с известным отягощенным респираторным анамнезом (33,5 и 11,2% соответственно). У 248 (83,8%) больных из числа пациентов с респираторной патологией имелся обструктивный тип вентиляционных расстройств. Средние значения анализируемых параметров дыхания были в

Таблица 2 Показатели спирометрии, бодиплетизмографии, трансфер-фактора для оксида углерода пациентов с ишемической болезнью сердца в зависимости от сопутствующей патологии бронхолегочной системы (Me (Lq; Uq))

Показатель	1-я группа, n = 48 (7,2%)	2-я группа, n = 248 (37,5%)	3-я группа, n = 366 (55,3%)	P
Форсированная жизненная емкость легких, %	93,0 (84,0; 100,0)	91,5 (84,0; 102,0)		$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Объем форсированного выдоха за первую секунду, %	91,0 (82,0; 100,0)	90,0 (83,0; 98,0)	95,0 (87,0; 104,0)	$P_{1-2-3} < 0,05$
				$P_{1-2} \geq 0,05$
				$P_{1-3} \geq 0,05$
				$P_{2-3} = 0,004$
Индекс Тиффно, %	75,0 (69,0; 77,0)	74,0 (70,0; 78,0)	95,0 (87,0; 104,0)	$P_{1-2-3} < 0,05$
				$P_{1-2} \geq 0,05$
				$P_{1-3} = 0,018$
				$P_{2-3} = 0,001$
Жизненная емкость легких, %	94,5 (86,0; 104,0)	95,0 (87,0; 104,0)	96,0 (85,0; 106,0)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Внутригрудной объем, %	102,0 (85,0; 118,0)	101,0 (90,5; 122,5)	77,0 (72,0; 81,0)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Общая емкость легких, %	100,0 (90,5; 111,0)	94,0 (90,0; 107,0)	98,0 (89,0; 106,0)	$P_{1-2-3} < 0,05$
				$P_{1-2} = 0,034$
				$P_{1-3} \geq 0,05$
				$P_{2-3} \geq 0,05$
Остаточный объем легких, %	99,0 (73,0; 119,0)	103,0 (83,0; 139,0)	98,0 (87,0; 116,0)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
				$P_{1-2-3} < 0,05$
Диффузионная способность легких, скорригированная по уровню гемоглобина	77,5 (64,0; 89,0)	71,0 (53,0; 84,0)	100,0 (94,0; 110,0)	$P_{1-2} = 0,037$
				$P_{1-3} = 0,004$
				$P_{2-3} = 0,046$

пределах должных за исключением показателя, отражающего процессы диффузии газов через альвеоларно-капиллярную мембрану, который был закономерно ниже у пациентов с бронхообструктивным синдромом.

При проведении анализа интраоперационных параметров необходимо отметить межгрупповые статисти-

чески значимые различия по длительности ИК; по всем остальным периоперационным параметрам различий не выявлено (табл. 3). Так, длительность ИК была максимальной (94,0 (66,0; 110,0) мин) во 2-й группе, при этом различий по времени ИК среди пациентов с респираторной патологией без обструкции и пациентов с изо-

Таблица 3 Параметры интраоперационного периода коронарного шунтирования в зависимости от наличия патологии бронхолегочной системы (Me (Lq; Uq))

Показатель	1-я группа, n = 48 (7,2%)	2-я группа, n = 248 (37,5%)	3-я группа, n = 366 (55,3%)	P
Длительность искусственного кровообращения, мин	90,5 (67,0; 102,5)	94,0 (66,0; 110,0)	89,0 (66,0; 105,0)	$P_{1-2-3} < 0,05$
				$P_{1-2} = 0,018$
				$P_{1-3} \geq 0,05$
				$P_{2-3} = 0,006$
Время окклюзии аорты, мин	56,5 (46,0; 66,5)	57,0 (40,0; 69,0)	55,0 (41,0; 70,0)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Средняя назофагальная температура, °C	35,0 (34,5; 35,5)	35,2 (34,8; 35,5)	35,4 (35,0; 35,6)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Кратность кардиоплегий	3,0 (2,0; 3,0)	3,0 (2,0; 3,0)	3,0 (2,0; 3,0)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Индекс реваскуляризации	3,0 (2,0; 3,0)	3,0 (2,0; 3,0)	3,0 (2,0; 3,0)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Количество дистальных анастомозов	3,0 (2,0; 3,0)	3,0 (2,0; 4,0)	3,0 (2,0; 3,0)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$

Таблица 4 Структура кардиореспираторных осложнений у пациентов с ишемической болезнью сердца после коронарного шунтирования в зависимости от наличия патологии бронхолегочной системы

Осложнение	1-я группа, n = 48 (7,2%)	2-я группа, n = 248 (37,5%)	3-я группа, n = 366 (55,3%)	P
Развитие респираторных осложнений, n (%)	4 (8,3)	52 (20,9)	17 (4,6)	$P_{1-2-3} < 0,05$ $P_{1-2} = 0,036$ $P_{1-3} \geq 0,05$ $P_{2-3} = 0,001$
Госпитальная пневмония, потребовавшая антибактериальной терапии, n (%)	1 (4,5)	9 (5,2)	4 (2,3)	$P_{1-2-3} < 0,05$ $P_{1-2} \geq 0,05$ $P_{1-3} \geq 0,05$ $P_{2-3} = 0,024$
Плеврит, потребовавший антибактериальной терапии, n (%)	1 (4,5)	10 (5,9)	7 (4,1)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Пневмоторакс, включая сегментарный коллапс и ателектаз легких, n (%)	0 (0,0)	7 (4,1)	1 (0,6)	$P_{1-2-3} < 0,05$ $P_{1-2} \geq 0,05$ $P_{1-3} \geq 0,05$ $P_{2-3} = 0,006$
Медиастинит и инфекция грудины, n (%)	0 (0,0)	2 (1,2)	0 (0,0)	$P_{1-2-3} < 0,05$ $P_{1-2} \geq 0,05$ $P_{1-3} \geq 0,05$ $P_{2-3} = 0,001$
Обострение хронической обструктивной болезни легких/ бронхита/острого бронхита, потребовавшего коррекции лечения бронхолитиками, ингаляционными глюкокортикостероидами, назначения антибактериальной терапии, n (%)	2 (9,1)	24 (14,1)	5 (2,9)	$P_{1-2-3} < 0,05$ $P_{1-2} \geq 0,05$ $P_{1-3} \geq 0,05$ $P_{2-3} = 0,001$
Прогрессирование дыхательной недостаточности, n (%)	3 (13,6)	30 (17,6)	0 (0,0)	$P_{1-2-3} < 0,05$ $P_{1-2} \geq 0,05$ $P_{1-3} = 0,001$ $P_{2-3} = 0,001$
Длительность искусственной вентиляции легких, мин	781,0 (525,0; 892,5)	1 003,7 (555,0; 780,0)	747,6 (530,0; 820,0)	$P_{1-2-3} < 0,05$ $P_{1-2} = 0,004$ $P_{1-3} \geq 0,05$ $P_{2-3} = 0,003$
Развитие кардиальных осложнений, n (%)	17 (35,4)	121 (48,8)	93 (25,4)	$P_{1-2-3} < 0,05$ $P_{1-2} \geq 0,05$ $P_{1-3} \geq 0,05$ $P_{2-3} = 0,001$
Инфаркт миокарда без подъема ST, n (%)	0 (0,0)	1 (0,4)	2 (0,5)	$P_{1-2-3} \geq 0,05$
Пароксизм/персистирующая форма фибрилляции предсердий, n (%)	5 (10,4)	72 (29,0)	58 (15,8)	$P_{1-2-3} < 0,05$ $P_{1-2} = 0,007$ $P_{1-3} \geq 0,05$ $P_{2-3} = 0,001$
Острая декомпенсация сердечной недостаточности, n (%)	11 (22,9)	63 (25,4)	42 (13,9)	$P_{1-2-3} < 0,05$ $P_{1-2} \geq 0,05$ $P_{1-3} = 0,025$ $P_{2-3} = 0,001$

лированной ИБС не наблюдалось. При сопоставимом объеме проведенного КШ (отсутствие различий по индексу реваскуляризации) менее продолжительное ИК у пациентов, не имеющих бронхиальную обструкцию (1-я и 3-я группы), объясняется преобладающим использованием в качестве сосудистого трансплантата внутренней грудной артерии пациента (маммарокоронарное шунтирование), а также количеством использованных анастомозов.

Суммарный анализ возникших кардиореспираторных осложнений позволил прийти к выводу, что наибольшее количество осложнений зафиксировано у пациентов, имеющих проявления перед операцией бронхообструкции (2-я группа). Респираторные осложнения в данной группе регистрировались у 20,9 против 8,3 и 4,6%, а кардиальные — 48,8 против 35,4 и 25,4% соответственно.

Пациенты указанных групп различались по частоте развития инфекции нижних дыхательных путей (нозокомиальной пневмонии, острого бронхита, обострения ХОБЛ и/или хронического бронхита), пневмоторакса (включая сегментарный коллапс и ателектаз легких), медиастинита и развития инфекции грудины, а также длительности ИВЛ. Эти осложнения чаще развивались у пациентов, имевших обструкцию дыхательных путей (2-я группа), и не различались между пациентами с отя-

гощенным респираторным анамнезом без вентиляционных нарушений (1-я группа) и с изолированной ИБС (3-я группа).

Аналогичная тенденция наблюдалась при сопоставлении частоты развития кардиальных осложнений. Наиболее частыми осложнениями были пароксизмы или персистирующая форма фибрилляции предсердий, а также декомпенсация сердечной недостаточности. Так, частота развития фибрилляции предсердий у пациентов, имевших бронхиальную обструкцию (2-я группа), выше на 13,2%, чем у пациентов, имевших респираторную патологию, но без обструкции дыхательных путей (1-я группа), и на 18,6% выше, чем у пациентов с изолированной ИБС (3-я группа).

Бесспорно, обструкция дыхательных путей является неблагоприятным фактором ближайшего и отдаленного прогнозов при КШ, что подтверждено рядом исследований [11], но степень влияния выраженности обструкции на частоту развития кардиореспираторных осложнений в литературе представлена недостаточно.

Показатель объема форсированного выдоха за первую секунду является не только предиктором осложнений послеоперационного периода (в том числе фатальных) [9, 11], но и ассоциирован с повышенной частотой сердечно-сосудистых заболеваний, а также смертностью независимо от факта курения в анамнезе [10]. Учи-

Таблица 5 Распределение кардиореспираторных осложнений у пациентов с ишемической болезнью сердца в зависимости от исходной функции легких

Показатель	Исходная функция легких в пределах нормального диапазона 230 (34,7)	Исходная функция легких в пределах условной нормы 311 (47)	Исходная функция легких в пределах умеренных изменений 82 (12,4)	Исходная функция легких в пределах значительных нарушений 39 (5,9)	P
Объем форсированного выдоха за первую секунду, %	более 85	75–85	55–74	35–54	
Респираторные осложнения, n (%)	6 (2,6)	44 (14,1)	11 (13,4)	12 (30,7)	$P_{1-2-3-4} < 0,05$ $P_{1-2} = 0,001$ $P_{1-3} = 0,006$ $P_{1-4} = 0,001$ $P_{2-3} \geq 0,05$ $P_{2-4} = 0,011$ $P_{3-4} = 0,026$
Кардиальные осложнения, n (%)	49 (21,3)	136 (43,7)	26 (31,7)	20 (51,3)	$P_{1-2-3-4} < 0,05$ $P_{1-2} = 0,001$ $P_{1-3} \geq 0,05$ $P_{1-4} = 0,001$ $P_{2-3} = 0,045$ $P_{2-4} \geq 0,05$ $P_{3-4} = 0,046$

тывая это, провели анализ развития кардиореспираторных осложнений в зависимости от исходного уровня объема форсированного выдоха за первую секунду. Ранжирование уровня объема форсированного выдоха за первую секунду осуществлено согласно границам нормы и градаций отклонений от нормы до резко выраженных нарушений показателей внешнего дыхания, предложенным Л.Л. Шиком и Н.Н. Канаевым (1985). Среди пациентов, поступивших для КШ, исходно выраженного резкого снижения объема форсированного выдоха за первую секунду (менее 35% от должных значений) не наблюдалось. Таким образом, в анализ были включены пациенты с диапазоном изменений объема форсированного выдоха за первую секунду от нормы до значительных нарушений.

Необходимо отметить, что по мере увеличения обструкции частота развития осложнений растет. Эта закономерность проявилась в отношении не только бронхолегочных осложнений, но и кардиальных (табл. 5).

Так, анализ суммарной частоты развития осложнений в зависимости от исходного уровня объема форсированного выдоха за первую секунду показал, что наибольшее количество респираторных осложнений наблюдалось закономерно в группе пациентов, имевших исходно значительную бронхиальную обструкцию (30,7%). При этом не выявлены различия в частоте осложнений в группах пациентов, имевших исходно условную норму (14,1%) и умеренное снижение объема форсированного выдоха за первую секунду (13,4%).

Частота кардиальных осложнений была выше в 2,1 раза у пациентов с условной нормой, в 1,5 раза у пациентов с умеренным снижением объема форсированного выдоха за первую секунду и в 2,4 раза выше у пациентов с выраженным снижением показателя, характеризующего степень бронхиальной обструкции, в сравнении с пациентами, имевшими исходно должные значения. Однако не выявлено статистически значимых различий между группами пациентов с умеренным нарушением бронхиальной проводимости и нормальными значениями объема форсированного выдоха за первую секунду так же, как и между пациентами с условной нормой и выраженным снижением.

Таким образом, обструктивный тип вентиляционных расстройств ассоциирован с более длительным временем ИК и ИВЛ, несмотря на то что по индексу ревакуляризации, а также количеству дистальных анастомозов различий между группами не наблюдалось. В ходе проведенного исследования выявлено, что пациенты,

имеющие обструкцию дыхательных путей, в большей степени подвержены развитию кардиореспираторных осложнений, но наряду с этим у пациентов, имеющих уровень объема форсированного выдоха за первую секунду в пределах условной нормы (75–85% от прогностических значений) и умеренного снижения (55–74% от прогностических значений), наблюдается не меньший риск анализируемых осложнений, в сравнении с пациентами, исходно имевшими более выраженную степень обструкции дыхательных путей.

Обсуждение

Результаты исследования исходной функции легких у пациентов с ИБС перед плановым проведением КШ в условиях ИК позволили прийти к выводу о высокой распространенности (44,7%) сочетанной патологии ИБС и ХОБЛ, причем в большей степени не верифицированной на догоспитальном этапе. Из 296 пациентов с заболеваниями респираторной системы большинство (83,8%) имели неблагоприятный — обструктивный тип вентиляционных расстройств.

По данным ряда авторов [14, 15], пул пациентов с коморбидной патологией (ИБС и ХОБЛ), поступающих для КШ, составляет от 4,27 до 13,9%. Необходимо сказать, что диагноз ХОБЛ в этих исследованиях установлен на основании медицинской документации, без дополнительного подтверждающего исследования внешнего дыхания перед операцией, что, вероятно, и искажает реальную распространенность сочетания данных заболеваний.

Интересные данные представлены в работе A.S. Adabag и соавторов, демонстрирующих важность проведения исследования респираторной системы и распространенность коморбидной патологии перед кардиохирургической операцией. Исследование, проведенное в одном из медицинских центров Миннеаполиса (США), показало, что из 1 169 больных, подвергшихся КШ, 483 (41,3%) имели в анамнезе ХОБЛ, при этом 178 (36,8%) пациентов с ранее установленным диагнозом ХОБЛ не имели обструкцию дыхательных путей, по данным исследования функции внешнего дыхания, что не подтверждает данный диагноз и говорит о гипердиагностике заболевания. Наряду с этим дополнительное исследование функции внешнего дыхания перед кардиохирургическим вмешательством позволило выявить ХОБЛ у 186 (15,9%) пациентов с отсутствием указаний в анамнезе на данную патологию.

В нашем исследовании, по данным медицинской документации, сочетанная патология наблюдалась лишь у 11,2% направляемых на операцию пациентов. Проведение исследования функции дыхания у всех пациентов, независимо от наличия исходной патологии легких, позволило выявить еще 33,5% пациентов с хронической обструктивной болезнью легких.

Пациенты с ХОБЛ имеют более высокую частоту кардиореспираторных осложнений. При этом исходные параметры респираторной системы определяют частоту послеоперационных осложнений.

При анализе развившихся кардиореспираторных осложнений преобладали кардиальные, они наблюдались у 231 (34,9%) пациента с ИБС, а респираторные — у 73 (11%). Необходимо отметить, что не просто сопутствующая бронхолегочная патология осложняет послеоперационный период, а именно бронхиальная обструкция. Среди пациентов, исходно имевших обструкцию дыхательных путей (2-я группа), осложнения наблюдались у 52 (20,9%) против пациентов, имевших респираторную патологию без признаков обструкции, и пациентов с изолированной ИБС: 1-я группа — 4 (8,3%), 3-я группа — 17 (4,6%). В отношении суммарного развития кардиальных осложнений данная закономерность не нашла подтверждения в нашем исследовании. Риск кардиальных осложнений среди пациентов с заболеванием респираторной системы был одинаковым у пациентов с обструкцией и без. При анализе отдельных кардиальных осложнений лишь риск пароксизма/персистирующей формы фибрилляции предсердий зависел от наличия бронхообструкции.

Существует все больше доказательств того, что пациенты с ХОБЛ, перенесшие КШ, подвергаются повышенному риску послеоперационных респираторных осложнений (усугубления дыхательной недостаточности, пролонгирования ИВЛ, инфекции послеоперационной раны и др.) и аритмий [16, 17]. В исследовании Н. Manganas и соавторов продемонстрировано, что длительность пребывания пациентов с ХОБЛ после КШ в стационаре связана с более высокой частотой послеоперационных инфекций груди и фибрилляции предсердий [18]. В исследовании А.С. Клинковой и соавторов показано, что в послеоперационном периоде (КШ) у пациентов с сочетанной патологией (ХОБЛ и ИБС) статистически выше частота развития дыхательной недостаточности, фибрилляции предсердий, длительность искусственной вентиляции легких [19].

Изучению параметров дыхания с целью прогнозирования послеоперационных кардиореспираторных осложнений у пациентов с ИБС, подвергшихся КШ, посвящены немногочисленные работы, но объединяющим является тот факт, что исследование функции дыхания как инструмент скрининга у кардиологических пациентов авторы считают оправданным [16].

С одной стороны, изменения показателей функции дыхания могут регистрироваться у пациентов с ИБС даже при отсутствии коморбидной патологии респираторной системы. Несмотря на это, маркеры респираторной дисфункции у данной категории пациентов могут выступать независимыми предикторами раннего и отдаленного неблагоприятного прогноза [5, 10, 20]. Причины такой закономерности связаны прежде всего с недостаточностью кровообращения, закономерно влияющей на ряд показателей дыхания. С другой стороны, изменения функции дыхания закономерны для пациентов с сопутствующей ХОБЛ, имеющей высокую частоту коморбидности с ишемической болезнью сердца [10].

Роль ХОБЛ в прогнозировании неблагоприятного исхода после КШ является дискуссионной. Ряд исследований показали, что ХОБЛ является основным предиктором неблагоприятного прогноза ранних и поздних результатов кардиохирургического вмешательства и может эффективно определять как послеоперационные осложнения, так и выживаемость данной категории пациентов [9, 11]. D.C. Angouras и соавторы [21] предполагают, что прогностическая роль ХОБЛ у пациентов, подвергшихся КШ, зависит от степени тяжести заболевания, определяемой параметрами функции внешнего дыхания, а именно объемом форсированного выдоха за первую секунду. Появились первые исследования, демонстрирующие связь частоты послеоперационных осложнений с исходными показателями функции респираторной системы у пациентов и без сопутствующей хронической обструктивной болезни легких.

Ряд авторов уделяют внимание отдельным параметрам функции дыхания в прогнозировании как длительности пребывания в стационаре, так и послеоперационного периода. С.С. Canver и соавторы (1998) показали, что предоперационное значение объема форсированного выдоха за первую секунду было значимым предиктором 5-летней выживаемости у молодых и пожилых пациентов, перенесших КШ. Согласно данным R.G. Fuster и соавторов, предоперационное

значение объема форсированного выдоха за первую секунду менее 60% от должных значений является неблагоприятным прогностическим фактором в качестве отдаленного прогноза [9]. M. Durand и соавторы показали, что низкий уровень форсированной жизненной емкости легких был связан с более высоким уровнем смертности, а также ассоциировался с реинтубацией и более длительной ИВЛ после операции [10]. M. Najafi и соавторы показали прогностическую роль форсированной жизненной емкости легких в отношении респираторных осложнений [16]. Известно, что дисфункция дыхательных мышц после анестезии и операции может привести к снижению форсированной жизненной емкости легких. Это может способствовать ателектазу в базальных сегментах легких, что предопределяет ухудшение газообмена в легких и предрасполагает эту группу больных к легочным инфекциям. Последствия дисфункции дыхательных мышц могут привести к дыхательной недостаточности, а в ряде случаев — смерти [10, 11]. У пациентов с тяжелым течением ХОБЛ ряд авторов отмечают взаимосвязь между низким предоперационным значением форсированной жизненной емкости легких и послеоперационными осложнениями, в то время как у больных с легким и среднетяжелым течением данной ассоциации не выявлено [16, 22–24]. Несмотря на это, в ряде исследований не доказана роль бронхиальной обструкции в прогнозировании раннего послеоперационного исхода, а также долгосрочного выживания [25].

Таким образом, выбор наиболее информативного показателя респираторной функции, способного эффективно прогнозировать вероятность послеоперационных осложнений, до сих пор остается дискуссионным.

Заключение

Среди пациентов с ИБС, поступивших для планового КШ, распространенность ХОБЛ высока (37,5%), причем дополнительное исследование респираторной функции легких перед оперативным вмешательством позволяет выявить 33,5% пациентов с коморбидной патологией (ИБС и ХОБЛ). Обструкция дыхательных путей является неблагоприятным прогностическим фактором послеоперационных кардиореспираторных осложнений.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов

Концепция и дизайн: Е.Д. Баздырев, О.М. Поликутина, Н.А. Каличенко, Ю.С. Слепынина, О.Л. Барбараш.

Сбор и анализ данных: Е.Д. Баздырев, Н.А. Каличенко.

Написание статьи: Е.Д. Баздырев, О.М. Поликутина, Н.А. Каличенко, Ю.С. Слепынина, О.Л. Барбараш.

Исправление статьи: Е.Д. Баздырев, О.Л. Барбараш.

Утверждение окончательной версии для публикации: Е.Д. Баздырев, О.М. Поликутина, Н.А. Каличенко, Ю.С. Слепынина, О.Л. Барбараш.

Список литературы / References

1. Баздырев Е.Д., Иванов С.В., Павлова В.Ю., Барбараш О.Л. Профилактика респираторных осложнений у пациентов с ишемической болезнью сердца при проведении планового коронарного шунтирования. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2016;1:37-50. <http://dx.doi.org/10.17802/2306-1278-2016-1-37-50> [Bazdyrev E.D., Ivanov S.V., Pavlova V.Ju., Barbarash O.L. Prevention of respiratory complications in subjects with coronary artery disease when performing planned coronary artery bypass grafting. *Kompleksnyye problemy serdechno-sosudistyh zabolevanij = Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2016;(1):37-50. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.17802/2306-1278-2016-1-37-50>]
2. Ярбеков Р.Р., Чигогидзе Н.А., Сигаев И.Ю., Керен М.А. Ближайшая и отдаленная эффективность чрескожного коронарного вмешательства у больных ИБС с многососудистым поражением коронарных артерий и сахарным диабетом II типа. *Анналы хирургии*. 2014;5:21-6. [Yarbekov R.R., Chigogidze N.A., Sigaev I.Yu., Keren M.A. The early and mid-term results of percutaneous coronary intervention in patients with diabetes and multivessel coronary artery disease. *Annaly hirurgii = Annals of Surgery*. 2014;(5):21-6. (In Russ.)]
3. Бокерия Л.А. Современные тенденции развития сердечно-сосудистой хирургии. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2013;1:45-51. [Bockeria L.A. Modern tendencies in the development of cardiovascular surgery. *Grudnaya i serdechno-sosudistaya khirurgiya = Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013;(1):45-51. (In Russ.)]
4. Каменская О.В., Клиноква А.С., Ломиворотов В.В., Пономарев Д.Н., Чернявский А.М., Караськов А.М. Риск развития осложнений при коронарном шунтировании с учетом эффективности легочной вентиляции. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2015;19(3):68-73. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2015-3-68-73> [Kamenskaya O.V., Klinkova A.S., Lomivorotov V.V., Ponomarev D.N., Cherniavsky A.M., Karaskov A.M. Risks of complications in coronary artery bypass grafting when using effective pulmonary ventilation. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2015;19(3):68-73. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2015-3-68-73>]
5. Wu C.P., Camacho F.T., Wechsler A.S., Lahey S., Culliford A.T., Jordan D., Gold J.P., Higgins R.S., Smith C.R., Hannan E.L. Risk score for predicting long term mortality after coronary artery bypass graft surgery. *Circulation*. 2012;125(20):2423-30. <http://>

- dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.055939
6. Эфрос Л.А., Самородская И.В. Факторы, оказывающие влияние на отдаленную выживаемость после коронарного шунтирования (обзор). *Сибирский медицинский журнал.* 2013;28(2):7-14. [Efros L.A., Samorodskaya I.V. Factors affecting long-term survival after coronary artery bypass surgery. *Sibirskij medicinskij zhurnal = The Siberian Medical Journal.* 2013;28(2):7-14. (In Russ.)]
 7. Sode B.F., Dahl M., Nordestgaard B.G. Myocardial infarction and other co-morbidities in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a Danish nationwide study of 7.4 million individuals. *Eur Heart J.* 2011;32(19):2365-75. <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehr338>
 8. Гелис Л.Г. Прогностическая оценка операционного риска у кардиохирургических пациентов с острым коронарным синдромом. Лечебное дело: научно-практический терапевтический журнал. 2014;3:53-9. [Gelis L.G. Prognostic assessment of operational risk in cardiac patients with acute coronary syndrome. *Lechebnoe delo: nauchno-prakticheskij terapevticheskij zhurnal.* 2014;(3):53-9. (In Russ.)]
 9. Fuster R.G., Argudo J.A., Albarova O.G., Sos F.H., Lopez S.C., Codoner M.B., Miñano J.A., Albarran I.R. Prognostic value of chronic obstructive pulmonary disease in coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;29(2):202-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcts.2005.11.015>
 10. Durand M., Combes P., Eisele J.H., Contet A., Blin D., Girardet P. Pulmonary function tests predict outcome after cardiac surgery. *Acta Anaesthesiol Belg.* 1993;44(1):17-23.
 11. Зафираки В.К., Скалецкий К.В., Космачева Е.Д., Шульженко Л.В., Рамазанов Д.М., Омаров А.А. Реваскуляризация миокарда у больных хроническими формами ишемической болезни сердца в сочетании с хронической обструктивной болезнью легких. *Кардиология.* 2016;56(1):51-5. <http://dx.doi.org/10.18565/cardio.2016.1.51-55> 11. [Zafiraki V.K., Skaletsky K.V., Kosmacheva E.D., Shulzhenko L.V., Ramazanov J.M., Omarov A.A. Myocardial revascularization in patients with chronic ischemic heart disease combined with chronic obstructive pulmonary disease. *Kardiologiya.* 2016;56(1):51-5. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.18565/cardio.2016.1.51-55>]
 12. Косарев В.В., Бабанов С.А. Профессиональная хроническая обструктивная болезнь легких. *Врач.* 2015;7:2-7. [Kosarev V., Babanov S. Occupational chronic obstructive pulmonary disease. *Vrach = The Doctor.* 2015;(7):2-7. (In Russ.)]
 13. Евдокимов В.В., Евдокимова А.Г., Тебloeв К.И., Ложкина М.В., Золотова О.В. Оптимизация лечения больных ХСН с кардиопульмональной патологией. *Трудный пациент.* 2014;12(4):12-8. [Evdokimov V.V., Evdokimova A.G., Tebloev K.I., Lozhkina M.V., Zolotova O.V. CHF treatment improvement for the patients with concomitant cardiopulmonary disorders. *Difficult Patient.* 2014;12(4):12-8. (In Russ.)]
 14. Leavitt B.J., Ross C.S., Spence B., Surgenor S.D., Olmstead E.M., Clough R.A., Charlesworth D.C., Kramer R.S., O'Connor G.T. Long-term survival of patients with chronic obstructive pulmonary disease undergoing coronary artery bypass surgery. *Circulation.* 2006;114(1 Suppl.):430-4. <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.000943>
 15. Halbert R.J., Natoli J.L., Gano A., Badamgarav E., Buist A.S., Mannino D.M. Global burden of COPD: systematic review and metaanalysis. *Eur Respir J.* 2006;28(3):523-32. <http://dx.doi.org/10.1183/09031936.06.00124605>
 16. Najafi M., Sheikhvatan M., Mortazavi S.H. Do preoperative pulmonary function indices predict morbidity after coronary artery bypass surgery? *Ann Card Anaesth.* 2015;18(3):293-298. <http://dx.doi.org/10.4103/0971-9784.159796>
 17. Moreno A.M., Castro R.R., Sorares P.P., Sant' Anna M., Cravo S.L., Nobrega A.C. Longitudinal evaluation the pulmonary function of the pre and postoperative periods in the coronary artery bypass graft surgery of patients treated with a physiotherapy protocol. *J Cardiothorac Surg.* 2011;6:62. <http://dx.doi.org/10.1186/1749-8090-6-62>
 18. Manganas H., Lacasse Y., Bourgeois S., Perron J., Dagenais F., Maltais F. Postoperative outcome after coronary artery bypass grafting in chronic obstructive pulmonary disease. *Can Respir J.* 2007;14(1):19-24.
 19. Клинкова А.С., Каменская О.В., Караськов А.М. Влияние хронической обструктивной болезни легких на послеоперационное течение у больных ишемической болезнью сердца. *Российский кардиологический журнал.* 2016;20(4):64-9. <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-4-64-69> [Klinkova A.S., Kamenskaya O.V., Karaskov A.M. Influence of the chronic obstructive pulmonary disease on post-operation course in coronary heart disease. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal = Russian Journal of Cardiology.* 2016;(4):64-9. (In Russ.) <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2016-4-64-69>]
 20. Назаров Б.М., Зыков К.А., Ратова Л.Г., Агапова О.Ю., Долгушева Ю.А., Чазова И.Е. Нужна ли спирометрия при сердечно-сосудистых заболеваниях? Системные гипертензии. 2013;10(2):69-74. [Nazarov B.M., Zykov K.A., Ratova L.G., Agapova O.Yu., Dolgusheva Yu.A., Chazova I.E. Do spirometry for patients with cardiovascular diseases? *Sistemnye gipertenzii = Systemic Hypertension.* 2013;10(2):69-74. (In Russ.)]
 21. Angouras D.C., Anagnostopoulos C.E., Chamogeorgakis T.P., Rokkas C.K., Swistel D.G., Connery C.P., Toumpoulis I.K. Postoperative and long-term outcome of patients with chronic obstructive pulmonary disease undergoing coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg.* 2010;89(4):1112-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.athoracsur.2010.01.009>
 22. Saleh H.Z., Mohan K., Shaw M., Al-Rawi O., Elsayed H., Walshaw M., Chalmers J.A., Fabri B.M. Impact of chronic obstructive pulmonary disease severity on surgical outcomes in patients undergoing non-emergent coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;42(1):108-13. <http://dx.doi.org/10.1093/ejcts/ezr271>
 23. Laghi F., Tobin M.J. Disorders of the respiratory muscles. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003;168(1):10-48. <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.2206020>
 24. Wynne R., Botti M. Postoperative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: clinical significance and implications for practice. *Am J Crit Care.* 2004;13(5):384-93.
 25. De Albuquerque Medeiros R., Faresin S., Jardim J. Postoperative lung complications and mortality in patients with mild-to-moderate COPD undergoing elective general surgery. *Arch Bronconeumol.* 2001;37(5):227-34.

Cardiorespiratory complications after coronary artery bypass grafting

Evgeny D. Bazdyrev¹, Olga M. Polikutina¹, Nadezhda A. Kalichenko², Yulia S. Slepynina¹, Olga L. Barbarash^{1,3}

¹ Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases, 650002 Kemerovo, Russian Federation

² Kemerovo Cardiology Dispensary, 650002 Kemerovo, Russian Federation

³ Kemerovo State Medical University, Ministry of Health of Russian Federation, 650029 Kemerovo, Russian Federation

Corresponding author. Evgeny D. Bazdyrev, edb624@mail.ru;  <http://orcid.org/0000-0002-3023-6239>

Aim. The study was designed to analyze the relationship between a baseline function of the respiratory system and the incidence of cardiorespiratory complications in patients with coronary artery disease following planned coronary artery bypass grafting under cardiopulmonary bypass.

Methods. A prospective cohort of 662 coronary artery disease patients was studied after approval by the local ethics committee. The patients were divided into 3 groups depending on the presence of respiratory diseases and ventilation disorders. The 1st group included 48 (7.2%) patients with respiratory system pathology having no obstructive disorders. The 2nd group had 248 (37.5%) patients with pulmonary diseases and respiratory obstruction. The 3rd group comprised 366 (55.3%) patients without diseases and instrumental signs of ventilation disorders.

Results. The largest amount of postoperative complications was observed in patients with bronchial obstruction. Thus, respiratory complications in this group accounted for 20.9% vs. 8.3% ($p = 0.036$) of patients with respiratory pathology but without ventilation disorders and 4.6% ($p = 0.001$) of patients with isolated coronary artery disease. The development of cardiac complications had no differences among the patients with pulmonary diseases (35.4% and 48.8%, $p \geq 0.05$) regardless of the presence of respiratory obstruction, but as compared to the patients without indications of respiratory system pathology, the number of complications prevailed in patients with bronchial obstruction (48.8% and 25.4%; $p = 0.001$). The patients of these groups differed in the incidence of such complications as development of lower respiratory tract infections [nosocomial pneumonia (5.2% and 2.3%, $p = 0.024$), acute bronchitis and/or recrudescence of chronic bronchitis (14.1% and 2.9%; $p = 0.001$)], pneumothorax (4.1% and 0.6%, $p = 0.006$), as well as in the duration of artificial pulmonary ventilation (1003.7 min vs. 781 and 747.6 min, with p equaling 0.003 to 0.004). These complications more often developed in patients with respiratory obstruction, the incidence of complications was the same among the patients with the burdened respiratory history without ventilation disorders and the patients with isolated coronary artery disease. A similar tendency was observed when comparing the incidence of cardiac complications development. Paroxysms or a persistent form of atrial fibrillations (29% and 15.8%; $p = 0.001$), as well as decompensation of heart failure (25.4% and 13.9%; $p = 0.001$) were the most frequent complications.

Conclusion. The presence of respiratory obstruction is an unfavorable prognostic factor for postoperative cardiorespiratory complications.

Keywords: coronary heart disease; chronic obstructive pulmonary disease; coronary artery bypass grafting; complications; lung function

Received 15 November 2016. Accepted 14 February 2017.

Funding: The study did not have sponsorship.

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

Author contributions

Study concept and design: E.D. Bazdyrev, O.M. Polikutina, N.A. Kalichenko, Yu.S. Slepynina, O.L. Barbarash.

Data collection and analysis: E.D. Bazdyrev, N.A. Kalichenko.

Drafting the article: E.D. Bazdyrev, O.M. Polikutina, N.A. Kalichenko, Yu.S. Slepynina, O.L. Barbarash.

Critical revision of the article: E.D. Bazdyrev, O.L. Barbarash.

Final approval of the version to be published: E.D. Bazdyrev, O.M. Polikutina, N.A. Kalichenko, Yu.S. Slepynina, O.L. Barbarash.

Copyright: © 2017 Bazdyrev et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

How to cite: Bazdyrev E.V., Polikutina O.M., Kalichenko N.A., Slepynina Yu.S., Barbarash O.L. Cardiorespiratory complications after coronary artery bypass grafting. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2017;21(2):85-97. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2017-2-85-97>