

ИНТРАОПЕРАЦИОННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛЕВОСИМЕНДАНА И ВНУТРИАОРТАЛЬНОЙ БАЛЛОННОЙ КОНТРАПУЛЬСАЦИИ В КАРДИОХИРУРГИИ У ПАЦИЕНТОВ ВЫСОКОГО РИСКА

Владимир Владимирович ЛОМИВОРОТОВ, Владимир Александрович БОБОШКО, Александр Владимирович БОБОШКО, Александр Михайлович ЧЕРНЯВСКИЙ, Дмитрий Андреевич НИКОЛАЕВ, Игорь Анатольевич КОРНИЛОВ, Анна Николаевна ШИЛОВА, Владимир Николаевич ЛОМИВОРОТОВ

*ФГБУ Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина
Минздрава России
630055, г. Новосибирск, ул. Речкуновская, 15*

Проведена сравнительная оценка клинической эффективности интраоперационной внутриаортальной баллонной контрапульсации (ВАБК) и левосимендана у пациентов высокого кардиохирургического риска (фракция выброса левого желудочка менее 35 %), оперированных в условиях искусственного кровообращения. У 24 пациентов ВАБК начиналась непосредственно после индукции анестезии, другие 24 пациента также после индукции анестезии получали левосимендан (0,1 мкг/(кг × мин) в течение 24 часов с начальным болюсом 12 мкг/кг в течение 10 мин). Оценивались параметры гемодинамики, концентрация тропонина I, послеоперационные осложнения. Установлено, что применение интраоперационной ВАБК и левосимендана являются эффективными способами циркуляторной поддержки. Наряду с этим показано, что левосимендан обладает более выраженным кардиопротективным эффектом, а его использование способствует уменьшению сроков госпитализации и пребывания пациентов в отделении интенсивной терапии.

Ключевые слова: искусственное кровообращение, аортокоронарное шунтирование, сердечная недостаточность, внутриаортальная баллонная контрапульсация, левосимендан.

Из года в год число больных с застойной сердечной недостаточностью увеличивается во всем мире [10]. Ишемическая болезнь сердца служит наиболее распространенной причиной, приводящей к развитию хронической сердечной недостаточности [3]. Несмотря на совершенствование хирургической тактики и значительный прогресс в области медикаментозной терапии данной патологии, проблема периоперационного ведения пациентов с низкой фракцией выброса левого желудочка (ФВЛЖ) до сих пор остается предметом научного поиска. Пятилетняя выживаемость у пациентов с дисфункцией ЛЖ и изолированной

медикаментозной терапией составляет 20–30 % [17]. Своевременная реваскуляризация миокарда существенно снижает симптомы заболевания и улучшает показатели выживаемости, что делает данную методику предпочтительной при выборе оптимального способа терапии пациентов с дисфункцией ЛЖ [16]. Однако выполнение кардиохирургических вмешательств в данной популяции связано с высокими показателями летальности, по сравнению с пациентами с нормальной ФВЛЖ [4].

В настоящий момент внутриаортальная баллонная контрапульсация (ВАБК) является обще-

Ломиворотов В.В. – д.м.н., проф., рук. центра анестезиологии и реаниматологии, зам. директора по научной работе, e-mail: vvlot@mail.ru

Бобошко В.А. – к.м.н., врач-анестезиолог-реаниматолог, e-mail: vaboboshko@gmail.com

Бобошко А.В. – к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург

Чернявский А.М. – заслуженный деятель науки РФ, д.м.н., проф., рук. центра хирургии аорты, коронарных и периферических артерий

Николаев Д.А. – аспирант, младший научный сотрудник, врач-анестезиолог-реаниматолог, e-mail: nikolaev.d.md@gmail.com

Корнилов И.А. – к.м.н., врач-анестезиолог-реаниматолог, зав. лабораторией

Шилова А.Н. – д.м.н., рук. группы клинико-биохимических исследований, врач клинической лабораторной диагностики

Ломиворотов В.Н. – д.м.н., проф., зам. директора по административным вопросам

признанной методикой поддержки кровообращения при выполнении операций коронарного шунтирования у пациентов с сердечной недостаточностью [8]. Использование ВАБК приводит к увеличению коронарной перфузии, уменьшению постнагрузки и улучшению субэндокардиальной перфузии [5]. Наряду с этим доказана эффективность инотропного агента левосимендана, который используется с целью стабилизации гемодинамики у пациентов с исходно низкой ФВЛЖ при операциях в условиях искусственного кровообращения (ИК) [11]. В рандомизированных исследованиях показано, что профилактическая инфузия левосимендана обладает рядом преимуществ перед превентивной ВАБК [12, 14]. До сих пор остается актуальным вопрос об оптимальном времени установки ВАБК [20]. Результаты использования превентивной и интраоперационной ВАБК свидетельствуют о достоверном уменьшении сроков госпитализации, увеличении показателей однолетней выживаемости по сравнению с послеоперационной ВАБК [15]. Целью данного пилотного исследования стало проведение сравнительной оценки клинической эффективности интраоперационной ВАБК и левосимендана у пациентов высокого кардиохирургического риска, оперированных в условиях ИК.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В проспективное, рандомизированное, слепое исследование включено 48 пациентов с ишемической болезнью сердца и ФВЛЖ < 35 %, которым было выполнено шунтирование пораженных коронарных артерий в условиях нормотермического ИК. Протокол исследования одобрен этическим комитетом института, от всех пациентов получено информированное согласие. Критериями исключения больных из исследования явились экстренность оперативного вмешательства, давность инфаркта миокарда менее 3 месяцев, выраженный атеросклероз бедренных артерий, митральная недостаточность, требующая хирургической коррекции. Пациенты, удовлетворяющие критериям включения, были рандомизированы на две группы методом конвертов.

Пациентам первой группы (ВАБК) в день операции после индукции анестезии устанавливали ВАБК. Установка ВАБК производилась пункционно через бедренную артерию без использования интродьюсера. Использовался катетер размером 8.0 Fr объемом 40 мл (Arrow International, Reading, США), который затем присоединялся к аппарату Arrow (Arrow, США). Правильность расположения баллона подтверждалась путем проведения контрольной рентгенографии. С це-

лью поддержания активированного времени свертывания в пределах 140–160 с использовалась инфузия гепарина 5–10 ЕД/(кг × ч). У пациентов второй группы (ЛЕВО) использовался только левосимендан, инфузия которого начиналась после индукции анестезии (0,1 мкг/(кг × мин) в течение 24 часов с начальным болюсом 12 мкг/кг в течение 10 мин).

Тактика интраоперационного ведения пациентов определялась стандартным анестезиологическим протоколом. Вводная анестезия проводилась подачей 8 об. % севофлюрана через маску наркозно-дыхательного аппарата. Поддержание наркоза до и после ИК осуществлялось ингаляцией севофлюрана 1–2 об. % и болюсными введениями фентанила 2–3 мкг/(кг × ч). Во время ИК проводилась инфузия пропофола 2–5 мг/кг/ч и болюсное введение фентанила.

Все операции выполнены в условиях нормотермического ИК. Объемная скорость перфузии поддерживалась на уровне 2,5 л/(мин × м²). Артериальное давление поддерживалось в пределах 60–80 мм рт. ст. С целью кардиоopleгии однократно вводился раствор кустодиола (CUSTODIOL®) в дозе 20 мл/кг.

Изучение параметров гемодинамики проведено по методике термодилуции с использованием катетера Сван-Ганса 7Fr («В. Braun», США). Параметры центральной гемодинамики (среднее артериальное давление – САД, частота сердечных сокращений – ЧСС, сердечный индекс – СИ, ударный индекс – УИ, центральное венозное давление – ЦВД, давление в легочной артерии – ДЛА, давление заклинивания легочных капилляров – ДЗЛК, индекс общего периферического сосудистого сопротивления – иОПСС) фиксировали на следующих этапах: 1 – после вводной анестезии (Т0), 2 – перед началом ИК (Т1), 3 – на 5-й минуте после ИК (Т2), 4 – через 30 минут после ИК (Т3), 5 – в конце операции (Т4), 6 – через 2 часа после ИК (Т5), 7 – через 4 часа после ИК (Т6), 8 – через 6 часов после ИК (Т7), 9 – на первые сутки после операции (Т8).

Уровень тропонина I определяли методом иммунохемилюминесцентного исследования с помощью набора реагентов фирмы Abbot (США), забор крови для биохимических исследований (концентрация креатинфосфокиназы, креатинфосфокиназы МВ, мозгового натрийуретического пептида BNP, N-терминального промозгового натрийуретического пептида NT-proBNP) проводили перед операцией до индукции анестезии, в конце операции, через 6 часов после прекращения ИК, в 1-е и 2-е сутки после операции.

В послеоперационном периоде анализировались: длительность искусственной вентиляции

легких (ИВЛ), пребывание в палате реанимации, длительность госпитализации после операции, летальность, потребность в инотропной поддержке, осложнения (ВАБК-ассоциированные осложнения, фибрилляция предсердий, диализ-зависимая почечная недостаточность, острый инфаркт миокарда, инсульт, медиастинит). Продолжительность ИВЛ была определена как промежуток времени с момента поступления пациента в палату интенсивной терапии до экстубации. Осложнения, связанные с проведением ВАБК, включали: ишемию конечности, потребовавшую удаления баллона; кровотечение из места установки баллона, потребовавшее проведения операции гемостаза; нагноение места установки баллона. Инотропная поддержка определялась как потребность в одном из инотропных агентов (допамин, адреналин) в дозе, эквивалентной дозе допамина (> 5 мкг/(кг × мин)), или их комбинации в течение не менее 6 часов после операции.

Для оценки нормальности распределения количественных признаков применяли визуальную оценку частотного распределения с последующим использованием критерия Колмогорова – Смирнова. Непараметрические количественные признаки приведены в виде медианы и границ межквартильного интервала (в скобках). Сравнительный анализ количественных признаков проводился с помощью U-критерия Манна – Уитни, качественных – с помощью точного критерия Фишера. Для всех статистических критериев ошибка первого рода устанавливалась равной 0,05. Статистический анализ данных проведен согласно общепринятым методам с использованием лицензионной программы MedCalc v 11.3.0.0 (MedCalcSoftware, Belgium).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Основные демографические и клинические характеристики больных обеих групп, представленные в табл. 1, достоверно между собой не различались. При анализе показателей центральной гемодинамики (табл. 2) выявлено, что величина ЧСС была достоверно меньше в группе ВАБК, чем в группе ЛЕВО, в точках T0 ($p < 0,05$) и T1 ($p < 0,01$), величина САД – достоверно выше в точках T1, T4, T6 ($p < 0,01$), а также в точке T2 ($p < 0,05$). Результаты изучения динамики ДЛА показали, что величина данного параметра была достоверно выше в группе ВАБК по сравнению с группой ЛЕВО в точке T8 ($p < 0,05$). Величина иОПСС в точках T1 ($p < 0,01$) и T4 ($p < 0,05$) была статистически значимо больше в группе ВАБК, чем в группе ЛЕВО. Значения СИ, УИ, ДЗЛА

на всех этапах исследования достоверно между группами не различались.

Концентрация тропонина I и креатинфосфокиназы-МВ через 6 часов после ИК в группе ВАБК составила 5,60 (3,73–8,22) мкг/л и 24,2 (16,6–29,0) нг/мл соответственно, будучи достоверно выше ($p < 0,01$ и $p < 0,05$ соответственно), чем в группе ЛЕВО (3,27 (2,16–4,61) мкг/л и 17,3 (13,0–20,6) нг/мл соответственно). По концентрации креатинфосфокиназы, BNP, NT-proBNP группы на всех этапах исследования достоверно не различались.

Характеристика интраоперационного и послеоперационного периода представлена в табл. 3. Характер оперативного вмешательства, время ИК и окклюзии аорты достоверно между группами не различались. Время послеоперационной ИВЛ, объем дренажных потерь, а также госпитальная летальность были сопоставимы в обеих группах.

Инфузия симпатомиметиков потребовалась 39 (81 %) пациентам в обеих группах. Суммарная доза допамина за первые трое суток после операции в группе ВАБК была достоверно выше, чем в группе ЛЕВО ($p < 0,05$), однако необходимость его введения возникла у 3 (13 %) и 8 (33 %) пациентов соответственно. Суммарные дозы адреналина и норадреналина достоверно между группами не различались. У двух пациентов в группе ВАБК был диагностирован инфаркт миокарда в послеоперационном периоде. Ни одному из больных в исследуемых группах не потребовалось проведение почечно-заместительной терапии в послеоперационном периоде. Количество случаев послеоперационной аритмии было сопоставимо между группами. У двух пациентов в группе ВАБК был диагностирован ишемический инсульт.

Срок пребывания в палате реанимации (см. рисунок) был достоверно больше в группе ВАБК, чем в группе ЛЕВО ($p < 0,01$), а по срокам послеоперационной госпитализации группы не различались. Один случай госпитальной летальности был зарегистрирован в группе ВАБК.

В данном пилотном исследовании проведена сравнительная оценка использования интраоперационной ВАБК и левосимендана у страдающих ишемической болезнью сердца пациентов с низкой ФВЛЖ. Многочисленные публикации доказывают высокую клиническую эффективность ВАБК при выполнении операций прямой реваскуляризации миокарда у пациентов высокого риска [13]. Наряду с этим, исходя из данных последнего метаанализа, использование левосимендана достоверно снижает показатели летальности у кардиохирургических больных [12]. Левосимендан относится к негликозидным кардиотоническим

Таблица 1

Предоперационная характеристика пациентов

Показатель	ВАБК, n = 24	ЛЕВО, n = 24	p
Пол, мужской/женский	22/2	22/2	1,000
Возраст, лет	56,5 (50,8–60,0)	58,5 (50,8–67,0)	0,381
Индекс массы тела, кг/м ²	29,4 (27,7–32,5)	28,3 (26,2–30,1)	0,143
Фракция выброса, %	27,5 (24,0–32,0)	29,0 (26,8–31,0)	0,592
Euroscore, баллы	7 (5–8)	7 (6–9)	0,195
Прогнозируемая летальность, %	7,31 (4,87–9,71)	7,70 (6,09–13,21)	0,353
Стеноз ствола ЛКА, n (%)	3 (13)	3 (13)	1,000
Инфаркт в анамнезе, n (%)	24 (100)	24 (100)	1,000
Артериальная гипертензия, n (%)	19 (79)	23 (96)	0,188
Сахарный диабет, n (%)	7 (29)	6 (25)	1,000
ХОБЛ, n (%)	2 (8)	3 (13)	1,000
Фибрилляция предсердий, n (%)	1 (4)	4 (17)	0,348
Атеросклероз БЦА, n (%)	4 (17)	7 (29)	0,494
ХПН, n (%)	3 (13)	0 (0)	0,234
Инсульт в анамнезе, n (%)	1 (4)	3 (13)	0,609
Класс стенокардии, n (%):			
нестабильная	2 (8)	2 (8)	1,000
I	0 (0)	0 (0)	1,000
II	1 (4)	5 (21)	0,188
III	18 (75)	16 (67)	0,752
IV	0 (0)	1 (4)	1,000
Курение, n (%)	15 (63)	16 (67)	1,000
Принимаемые препараты, n (%):			
β-блокаторы	18 (75)	16 (67)	0,752
ингибиторы АПФ	11 (46)	14 (58)	0,564
нитраты	13 (54)	10 (42)	0,564
диуретики	9 (38)	10 (42)	1,000
сахароснижающие препараты	4 (75)	5 (21)	1,000
дигоксин	1 (4)	1 (4)	1,000
статины	16 (67)	17 (71)	1,000
антиаритмики	2 (8)	7 (29)	0,137

Примечание. ЛКА – левая коронарная артерия, ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких, БЦА – брахиоцефальные артерии, ХПН – хроническая почечная недостаточность, АПФ – ангиотензинпревращающий фермент.

средствам и является представителем класса препаратов «сенситизаторов кальция», усиливающих сократимость миокарда за счет увеличения чувствительности сократительных белков кардиомиоцитов к кальцию. В рандомизированном исследовании показаны преимущества левосимендана перед превентивной ВАБК, выражающиеся в снижении уровня тропонина и более стабильных показателях центральной гемодинамики [14]. Однако в данной работе ВАБК начиналась за сутки до операции. Известно, что установка баллона за несколько часов до операции или непосредственно перед индукцией анестезии достоверно снижает летальность по сравнению с

другими временными режимами [7]. В нашем исследовании ВАБК начиналась сразу после индукции анестезии.

Полноценная реализация инотропных свойств левосимендана также зависит от периода начала применения препарата. У пациентов в нашем исследовании инфузия препарата начиналась после индукции анестезии. S.G. DeHert et al. показали, что профилактическое введение левосимендана приводит к значительному улучшению гемодинамики в послеоперационном периоде, а также к уменьшению сроков госпитализации [6].

Результаты настоящей работы демонстрируют, что использование интраоперационной ВАБК

Таблица 2

Гемодинамические параметры

Показатель	Исходно (Т0)	5 мин до ИК (Т1)	5 мин после ИК (Т2)	30 мин после ИК (Т3)	Конец операции (Т4)	После ИК			1 сут после операции (Т8)
						2 ч (Т5)	4 ч (Т6)	6 ч (Т7)	
ЧСС, уд/мин									
ВАБК	58 (54–61)*	60 (54–66)**	84 (79–91)	83 (75–90)	87 (78–91)	88 (85–97)	92 (85–97)	93 (84–98)	95 (86–104)
ЛЕВО	71 (56–75)	74 (64–82)	87 (80–98)	85 (80–93)	89 (81–101)	95 (87–104)	94 (89–98)	93 (87–107)	93 (87–103)
САД, мм рт. ст.									
ВАБК	73 (62–81)	81 (71–89)**	74 (70–83)*	72 (69–82)	77 (71–84)**	74 (72–85)	72 (62–75)**	70 (64–75)	83 (73–90)
ЛЕВО	74 (65–83)	71 (63–79)	70 (65–78)	70 (64–75)	69 (60–78)	71 (63–77)	63 (58–69)	67 (63–75)	75 (70–83)
ДЗЛА, мм рт. ст.									
ВАБК	12 (10–13)	13 (12–15)	15 (13–20)	14 (11–16)	11 (18–15)	11 (8–13)	11 (8–14)	12 (9–13)	12 (10–15)
ЛЕВО	14 (11–16)	12 (11–15)	16 (12–18)	14 (12–17)	12 (10–15)	12 (9–14)	11 (10–13)	13 (10–13)	12 (9–15)
ДЛА, мм рт. ст.									
ВАБК	20 (16–24)	23 (17–27)	25 (21–29)	22 (19–24)	23 (19–27)	23 (18–25)	22 (18–25)	22 (18–24)	24 (22–28)*
ЛЕВО	20 (16–27)	19 (17–22)	26 (21–33)	22 (19–27)	20 (18–24)	20 (17–25)	20 (16–23)	20 (17–23)	19 (17–26)
СИ, л/(мин × м ²)									
ВАБК	1,65 (1,36–1,87)	1,95 (1,71–2,29)	3,04 (2,58–3,37)	2,75 (2,40–2,97)	2,63 (2,45–3,02)	2,85 (2,25–3,06)	2,89 (2,50–3,21)	3,11 (2,53–3,45)	2,48 (2,25–2,77)
ЛЕВО	1,50 (1,32–1,96)	2,15 (1,92–2,44)	3,10 (2,48–3,52)	2,61 (2,22–3,16)	2,79 (2,47–3,22)	2,82 (2,35–3,08)	2,94 (2,37–3,31)	3,11 (2,70–3,80)	2,26 (1,97–2,76)
УИ, мл/м ²									
ВАБК	28,4 (23,4–31,2)	32,1 (28,3–38,2)	35,7 (32,0–40,3)	31,6 (29,3–35,4)	31,0 (28,1–37,8)	32,9 (25,6–35,0)	31,9 (25,6–35,0)	32,3 (29,7–37,6)	27,2 (23,7–31,3)
ЛЕВО	25,1 (19,1–30,1)	28,7 (24,8–32,5)	35,3 (29,1–40,5)	31,2 (26,8–34,5)	30,3 (27,6–33,4)	29,5 (24,9–33,5)	29,5 (24,9–33,5)	31,4 (26,8–41,0)	25,8 (22,8–28,3)
иОПСС, (дин × с × м ²)/см ⁵									
ВАБК	3250 (2672–3786)	2916 (2524–3210)**	1711 (1535–2016)	2076 (1645–2206)	2072 (1798–2257)*	1967 (1754–2433)	1719 (1479–2100)	1568 (1399–2053)	2446 (2018–2675)
ЛЕВО	3462 (2480–4023)	2284 (1910–2638)	1600 (1457–1849)	1876 (1444–2131)	1603 (1306–2008)	1767 (1583–2069)	1593 (1172–1949)	1531 (1177–1855)	2261 (2093–2964)

Примечание. Здесь и в табл. 3 обозначены статистически значимые отличия от соответствующих показателей группы ЛЕВО. * – при $p < 0,05$, ** – при $p < 0,01$.

Таблица 3

Характеристика интра- и послеоперационного периода

Показатель	ВАБК	ЛЕВО	<i>p</i>
Время ИК, мин	61 (58–73)	62 (49–83)	0,934
Время окклюзии аорты, мин	37 (33–51)	45 (32–59)	0,797
Количество шунтов, <i>n</i> (%):			
1	2 (8)	5 (21)	
2	9 (38)	9 (38)	1,000
3	13 (54)	10 (42)	0,564
Пластика аневризмы ЛЖ, <i>n</i> (%)	12 (50)	10 (42)	0,772
Время ИВЛ, ч	7,5 (6,5–9,5)	9,0 (7,0–11,5)	0,266
Дренажные потери, мл/кг	11 (9,3–13,8)	9,7 (8,1–12,6)	0,158
Госпитальная летальность, <i>n</i> (%)	1 (4)	0 (0)	1,000
ВАБК-ассоциированные осложнения, <i>n</i> (%)	0 (0)	0 (0)	1,000
Потребность в инотропной поддержке, <i>n</i> (%)	18 (75)	21 (88)	0,461
Норадреналин:			
суммарная доза, мкг/кг	150 (84–193)	115 (51–233)	0,458
количество пациентов, <i>n</i> (%)	14 (58)	15 (63)	1,000
Адреналин:			
суммарная доза, мкг/кг	5,9 (4,9–7,6)	4,1 (2,0–6,8)	0,121
количество пациентов, <i>n</i> (%)	18 (75)	20 (83)	0,724
Допамин:			
суммарная доза, мкг/кг	14691 (10111–15405)	5530 (3679–7563)	0,014
количество пациентов, <i>n</i> (%)	3 (13)	8 (33)	0,168
Фибрилляция предсердий, <i>n</i> (%)	6 (25)	12 (50)	0,135
Инфаркт миокарда, <i>n</i> (%)	2 (8)	0 (0)	0,489
Диализзависимая ПН, <i>n</i> (%)	0 (0)	0 (0)	1,000
Инсульт, <i>n</i> (%)	2 (8)	0 (0)	0,489
Психоз, <i>n</i> (%)	4 (17)	0 (0)	0,109
Медиастенит, <i>n</i> (%)	0 (0)	1 (4)	1,000

Примечание. ИВЛ – искусственная вентиляция легких, ПН – почечная недостаточность.

и левосимендана являются эффективными способами циркуляторной поддержки у пациентов с дисфункцией ЛЖ. Была показана достоверно меньшая потребность в инотропной поддержке в группе ЛЕВО в послеоперационном периоде. При оценке параметров центральной гемодинамики установлено, что пациенты, получавшие левосимендан, имели достоверно более низкие значения САД, ДЛА, иОПСС, чем больные группы ВАБК. Полученные данные вполне объяснимы механизмом действия препарата: вазодилатация вследствие открытия АТФ-зависимых калиевых каналов в гладких мышцах сосудистой стенки, снижение пред- и постнагрузки, уменьшение давления в малом круге кровообращения. Величина ЧСС была достоверно выше в группе левосимендана перед началом ИК. М.Т. Slawsky et al. показали, что использование левосимендана приводит к увеличению ЧСС, одной из причин

которого может быть выраженная вазодилатация и состояние относительной гиповолемии [20]. Ряд авторов сообщают о возможности развития гипотонии у пациентов с низкой ФВЛЖ при проведении нагрузочной дозы левосимендана [9]. Наши результаты позволяют сделать вывод о том, что нагрузочная доза препарата (12 мкг/кг в течение 10 мин) не вызывает значительного снижения САД по сравнению с группой ВАБК.

Одним из недостатков, ограничивающих применение ВАБК, является развитие сосудистых осложнений (0,9–13%), возникающих при установке баллона, особенно у пациентов с системным атеросклерозом [5]. В настоящей работе ни у одного из пациентов не было зафиксировано ВАБК-ассоциированных осложнений.

Сердечный тропонин I – общепризнанный маркер повреждения миокарда [2]. В рандомизированном исследовании показано, что лево-

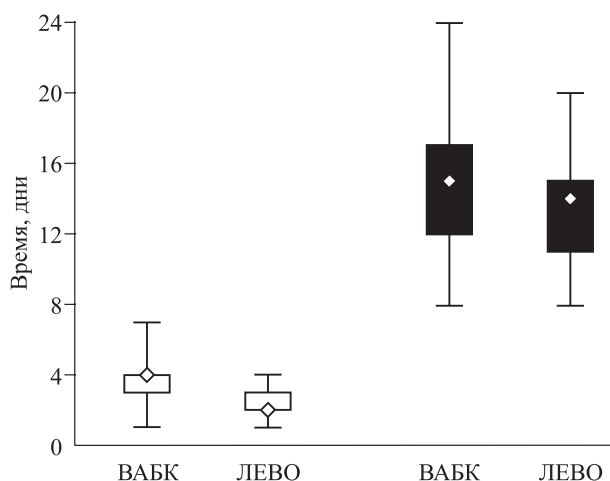


Рис. Срок пребывания в ОРИТ (белые символы), длительность госпитализации (черные символы); данные представлены в виде медиан (ромбы), межквартильного размаха (прямоугольники), минимального и максимального значений («усы»)

симендан обладает более выраженным кардиопротективным эффектом, нежели ВАБК [1, 14]. Напротив, результаты настоящей работы свидетельствуют, что концентрация тропонина I, а также МВ-КФК через 6 часов после ИК была достоверно ниже в группе ЛЕВО.

Следующим результатом настоящего исследования стало то, что пациенты, получавшие левосимендан, имели достоверно меньший срок пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Полученные данные соотносятся с выводами других исследователей, которые показали, что инфузия левосимендана позволяет уменьшить срок пребывания пациентов с низкой ФВЛЖ в палате интенсивной терапии по сравнению с больными, которым выполнена ВАБК [14, 19]. Данный факт объясняется тем, что для удаления контрпульсатора необходимо соблюдение жесткого протокола (плановое снижение поддержки ВАБК, проведение контрольной эхокардиографии, наложение давящей повязки после удаления баллона), что закономерно приводит к увеличению сроков пребывания пациентов в ОРИТ.

Данное исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, небольшое количество пациентов в исследуемых группах не позволило выявить достоверных различий в частоте развития послеоперационных осложнений и летальности. Вторым ограничением стало отсутствие полноценной контрольной группы ввиду того, что она не была одобрена этическим комитетом клиники. В-третьих, исходное измерение параметров гемодинамики проводилось после индукции анесте-

зии, что не позволяет достоверно судить о различиях в величине сердечного выброса между группами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты нашего исследования указывают, что использование интраоперационной ВАБК и профилактической инфузии левосимендана у кардиохирургических пациентов высокого риска являются безопасными и эффективными методиками. Меньшая потребность в инотропной поддержке, кардиопротективный эффект, а также более короткий срок госпитализации и пребывания в палате интенсивной терапии делают использование левосимендана предпочтительнее.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернявский А.М., Несмачный А.С., Бобошко А.В. и др. Хирургическое лечение ишемической болезни сердца у пациентов с низкой фракцией выброса левого желудочка на работающем сердце в условиях искусственного кровообращения: неопосредствованные результаты // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2015. (1). 35–42.
2. Adams J.E. 3rd, Bodor G.S., Dávila-Román V.G. et al. Cardiac troponin I. A marker with high specificity for cardiac injury // *Circulation*. 1993. 88. (1). 101–106.
3. Adams K.F. Jr., Fonarow G.C., Emerman C.L. et al. ADHERE Scientific Advisory Committee and Investigators. Characteristics and outcomes of patients hospitalized for heart failure in the United States: rationale, design, and preliminary observations from the first 100,000 cases in the Acute Decompensated Heart Failure National Registry (ADHERE) // *Am. Heart J.* 2005. 149. (2). 209–216.
4. Caparrelli D.J., Ghazoul M., Diethrich E.B. Indications for coronary artery bypass grafting in 2009: what is left to surgery // *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)*. 2009. 50. (1). 19–28.
5. Cohen M., Urban P., Christenson J.T. et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in US and non-US centres: results of the Benchmark Registry // *Eur. Heart J.* 2003. 24. (19). 1763–1770.
6. De Hert S.G., Lorsomradee S., Van den Eede H. et al. A randomized trial evaluating different modalities of levosimendan administration in cardiac surgery patients with myocardial dysfunction // *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2008. 22. (5). 699–705.
7. den Uil C.A., Valk S.D., Cheng J.M. et al. Prognosis of patients undergoing cardiac surgery and treated with intra-aortic balloon pump counterpulsation prior to surgery: along-term follow-up study. // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2009. 9. (2). 227–231.
8. Ferguson J.J. 3rd, Cohen M., Freedman R.J. Jr. et al. The current practice of intra-aortic balloon

counterpulsation: results from the Benchmark Registry // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2001. 38. (5). 1456–1462.

9. *Hönisch A., Theuring N., Ebner B. et al.* Postconditioning with levosimendan reduces the infarct size involving the PI3K pathway and KATP-channel activation but is independent of PDE-III inhibition // *Basic Res. Cardiol.* 2010. 105. (2). 155–167.

10. *Hunt S.A., Baker D.W., Chin M.H. et al.* ACC/AHA Guidelines for the Evaluation and Management of Chronic Heart Failure in the Adult: Executive Summary. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Evaluation and Management of Heart Failure); Developed in Collaboration With the International Society for Heart and Lung Transplantation; Endorsed by the Heart Failure Society of America // *Circulation.* 2001 Dec 11; 104 (24):2996–3007.

11. *Labriola C., Siro-Brigiani M., Carrata F. et al.* Hemodynamic effects of levosimendan in patients with low-output heart failure after cardiac surgery // *Int. J. Clin. Pharmacol. Ther.* 2004. 42. (4). 204–211.

12. *Landoni G., Mizzi A., Biondi-Zoccai G. et al.* Levosimendan reduces mortality in critically ill patients. A meta-analysis of randomized controlled studies. // *Minerva Anesthesiol.* 2010. 76. (4). 276–286.

13. *Lavana J.D., Fraser J.F., Smith S.E. et al.* Influence of timing of intraaortic balloon placement in cardiac surgical patients // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2010. 140. (1). 80–85.

14. *Lomivorotov V.V., Boboshko V.A., Efremov S.M. et al.* Levosimendan versus an intra-aortic balloon pump in high-risk cardiac patients // *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2012. 26. (4). 596–603.

15. *Meco M., Gramegna G., Yassini A. et al.* Mortality and morbidity from intra-aortic balloon pumps. Risk analysis // *J. Cardiovasc. Surg. (Torino).* 2002. 43. (1). 17–23.

16. *Mickleborough L.L., Carson S., Tamariz M., Ivanov J.* Results of revascularization in patients with severe left ventricular dysfunction // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2000. 119. (3). 550–557.

17. *O'Connor C.M., Velazquez E.J., Gardner L.H. et al.* Comparison of coronary artery bypass grafting versus medical therapy on long-term outcome in patients with ischemic cardiomyopathy (a 25-year experience from the Duke Cardiovascular Disease Databank) // *Am. J. Cardiol.* 2002. 90. (2). 101–107.

18. *Ramnarine I.R., Grayson A.D., Dihmis W.C. et al.* Timing of intra-aortic balloon pump support and 1-year survival // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2005. 27. (5). 887–892.

19. *Severi L., Lappa A., Landoni G. et al.* Levosimendan versus intra-aortic balloon pump in high-risk cardiac surgery patients // *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2011. 25. (4). 632–636.

20. *Slawsky M.T., Colucci W.S., Gottlieb S.S. et al.* Acute hemodynamic and clinical effects of levosimendan in patients with severe heart failure. Study Investigators // *Circulation.* 2000. 102. (18). 2222–2227.

INTRAOPERATIVE INTRA-AORTIC BALLOON PUMP AND LEVOSIMENDAN USE IN CARDIOSURGERY IN HIGH-RISK PATIENTS

Vladimir Vladimirovich LOMIVOROTOV, Vladimir Aleksandrovich BOBOSHKO, Aleksandr Vladimirovich BOBOSHKO, Aleksandr Mikhaylovich CHERNYAVSKY, Dmitry Andreevich NIKOLAEV, Igor' Anatol'yevich KORNILOV, Anna Nikolaevna SHILOVA, Vladimir Nikolayevich LOMIVOROTOV

*Research Institute of Circulation Pathology n.a. acad. EN Meshalkin of Minzdrav of Russia
630055, Novosibirsk, Rechkunovskaya str., 15*

Aims. The comparative analysis of using intraoperative intra-aortic balloon pump (IABP) and levosimendan in high risk cardiac patients (LVEF<35 %) operated under CPB has been carried out. **Methods.** The intra-aortic balloon pump was started immediately after anesthesia induction in 24 patients; another 24 had a levosimendan infusion starting after anesthesia induction with the initial bolus of 12 mg/kg for 10 min, followed by 0,1 mg/kg/min for 24 h. Hemodynamics, troponin I levels, postoperative complications were evaluated. **Results & conclusion.** It was shown that the use of intraoperative IABP and levosimendan are effective ways of circulatory support. In addition, levosimendan has the more pronounced cardioprotective effect, and levosimendan use reduces the length of intensive care unit stay and hospitalization.

Key words: cardiopulmonary bypass, coronary artery bypass grafting, heart failure, intra-aortic balloon pump, levosimendan.

Lomivorotov V.V. – doctor of medical sciences, professor, director of the center of anesthesiology and intensive care, deputy director for science, e-mail: vvlom@mail.ru

Boboshko V.A. – candidate of medical sciences, anesthesiologist, e-mail: vaboboshko@gmail.com

Boboshko A.V. – candidate of medical sciences, cardiovascular surgeon

Chernyavsky A.M. – honored scientist of the RF, doctor of medical sciences, professor, head of the center of surgery of aorta, coronary and peripheral arteries

Nikolaev D.A. – postgraduate student, junior researcher, anesthesiologist, e-mail: nikolaev.d.md@gmail.com

Kornilov I.A. – candidate of medical sciences, anesthesiologist, head of the

Shilova A.N. – doctor of medical sciences, doctor of clinical and laboratory diagnostics, head of the group of clinical and biochemical researches

Lomivorotov V.N. – doctor of medical sciences, professor, deputy director