

DOI 10.21292/2078-5658-2017-14-2-64-71

ФИБРИЛЛЯЦИЯ ПРЕДСЕРДИЙ ПОСЛЕ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ: ПАТОФИЗИОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ (часть 2)

В. В. ЛОМИВОРОТОВ, С. М. ЕФРЕМОВ, Е. А. ПОКУШАЛОВ, В. А. БОБОШКО

ФГБУ «НИИПН им. акад. Е. Н. Мешалкина» МЗ РФ, г. Новосибирск, Россия

Фибрилляция предсердий (ФП) является одним из наиболее частых осложнений, встречающихся после кардиохирургических вмешательств. Актуальность данной проблемы резко возросла в последнее десятилетие в связи с активным развитием кардиохирургии и выполнением вмешательств у пациентов высокого риска. Послеоперационная фибрилляция предсердий (ПОФП) достоверно увеличивает риск развития летального исхода и ассоциированных осложнений. Диагноз данного заболевания подтверждается в первую очередь данными ЭКГ-диагностики. В настоящее время с целью раннего обнаружения ФП Европейское общество сердечного ритма (EHRA) рекомендует использовать технологии непрерывного мониторинга ритма – имплантируемые сердечные мониторы. В настоящий момент существует два основных подхода к лечению ПОФП. Это стратегия контроля ритма и стратегия контроля частоты с дополняющей их антитромботической терапией. В качестве антитромботической терапии у кардиохирургических пациентов используют широкий спектр препаратов. Эффективное лечение ПОФП у кардиохирургических пациентов должно учитывать текущий клинический статус пациента, сопутствующие заболевания, а также риск развития инсульта и кровотечения.

Ключевые слова: послеоперационная фибрилляция предсердий, диагностика, терапия ПОФП, контроль ритма, контроль частоты, анти-тромботическая терапия

Для цитирования: Ломиворотов В. В., Ефремов С. М., Покушалов Е. А., Бобошко В. А. Фибрилляция предсердий после кардиохирургических операций: патофизиология и методы профилактики (часть 2) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2017. – Т. 14, № 2. – С. 64-71. DOI: 10.21292/2078-5658-2017-14-2-64-71

ATRIAL FIBRILLATION FOLLOWING CARDIAC SURGERY: PATHOPHYSIOLOGY AND PREVENTION TECHNIQUES (part 2)

V. V. LOMIVOROTOV, S. M. EFREMOV, E. A. POKUSHALOV, V. A. BOBOSHKO

E. N. Meshalkin Research Institute of Blood Circulation Pathology, Russian Ministry of Health, Novosibirsk, Russia

Atrial fibrillation is one of the most frequent complications occurring after cardiac surgery. This problem became especially crucial for the last decade due to brisk growth in cardiac surgery and surgeries in the patients with high risks. Post-operative atrial fibrillation confidently increases the risk of mortality and associated complications. This disease is diagnosed first of all by ECG tests. At present in order to detect atrial fibrillation early European Heart Rhythm Association (EHRA) recommends using technologies of continuous rhythm monitoring - implanted cardiac monitors. Currently there are two main approaches to management of postoperative atrial fibrillation. These are the strategies of rhythm monitoring and heart rate monitoring supplemented anti-thrombotic therapy. A wide range of drugs is used for anti-thrombotic therapy in the patients undergoing cardiac surgery. Effective management of post-operative atrial fibrillation in those undergoing cardiac surgery is to consider clinical status of the patient, concurrent diseases and risk of stroke and hemorrhage.

Key words: postoperative atrial fibrillation, diagnostics, management of postoperative atrial fibrillation, rhythm monitoring, heart rate monitoring, anti-thrombotic therapy

For citations: Lomivorotov V.V., Efremov S.M., Pokushalov E.A., Boboshko V.A. Atrial fibrillation following cardiac surgery: pathophysiology and prevention techniques (part 2). *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2017, Vol. 14, no. 2, P. 64-71. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2017-14-2-64-71

Послеоперационная фибрилляция предсердий (ПОФП) является наиболее частым осложнением, возникающим у 30–50% пациентов после операции на сердце [28]. ПОФП значительно повышает риск развития послеоперационных осложнений, спектр которых варьирует от ощущения дискомфорта, тревоги, вплоть до развития серьезных ассоциированных осложнений, таких как гемодинамическая нестабильность, когнитивные нарушения, тромбоэмболии, инсульт [4]. Вышеперечисленные факты закономерно приводят к увеличению продолжительности госпитализации пациентов, а также к повышению расходов на лечение.

Актуальность данной проблемы резко возросла в последнее десятилетие в связи с активным развитием кардиохирургии и выполнением вмешательств у пациентов высокого риска. Несмотря на то что мер-

цательная аритмия является предметом большого количества исследований, до сих пор неизвестны точные патофизиологические механизмы, лежащие в ее основе, также как не разработаны эффективные способы профилактики ПОФП, в связи с чем уровень заболеваемости остается высоким. Таким образом, немаловажным аспектом современной кардиохирургии является вопрос грамотной терапии ПОФП. Целью обзора является обобщение данных о диагностике и клинической эффективности актуальных стратегий терапии ПОФП.

Диагностика. Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее частая разновидность наджелудочковой тахикардии с хаотической электрической активностью предсердий, которая исключает возможность их координированного сокращения. Для ФП характерны следующие особенности: 1) абсолютно нере-

гулярные интервалы RR; 2) отсутствие отчетливых зубцов P на ЭКГ; 3) длительность предсердного цикла обычно изменчивая и составляет < 200 мс (> 300 в 1 мин). Любую аритмию, имеющую характерные для ФП признаки и сохраняющуюся достаточно долго, чтобы зарегистрировать ЭКГ в 12 отведениях, или продолжающуюся по крайней мере 30 с на участке записи ЭКГ, следует расценивать как ФП. Клинически ФП может сопровождаться гипотензией, сердцебиением, головокружением, снижением диуреза, усталостью, но в ряде случаев протекает бессимптомно [22].

В соответствии с рекомендациями АНА/АСС пациенты после аортокоронарного шунтирования находятся под тщательным наблюдением в отделении реанимации и интенсивной терапии под непрерывным мониторингом ЭКГ как минимум в течение 48 ч (рекомендации I класса, уровень доказательности B) [18]. При подозрении на возникновение ПОФП должна быть записана 12-канальная ЭКГ.

Эволюция в области послеоперационного непрерывного мониторинга ЭКГ и холтеровского мониторирования является одной из причин все большего выявления ФП в последние годы [4]. Показано, что непрерывный контроль ритма в течение длительного периода времени (до 7 дней) обладает более высокой чувствительностью по сравнению с прерывистой записью ЭКГ в плане диагностики ФП [19]. Европейское общество сердечного ритма (EHRA) рекомендует использовать технологии непрерывного мониторинга ритма, такие как имплантируемые сердечные мониторы, с целью раннего обнаружения ФП [5]. В пилотном исследовании показана высокая эффективность непрерывного мониторинга ритма в диагностике рецидивов ФП у пациентов после радиочастотной абляции [32]. У пациентов с трепетанием предсердий после абляции кавотрикуспидальной перешейки непрерывный мониторинг ритма позволяет своевременно определить момент начала нового пароксизма ФП [29]. В настоящий момент на рынке доступны два имплантируемых аппарата для непрерывного мониторинга (Medtronic Reveal XT, Model 9529; Medtronic Inc., Minneapolis, MN, and SJM Confirm Implantable Cardiac Monitor, Model DM2102; St. Jude Medical, Inc., St. Paul, MN). Исходя из накопленного опыта, точность детекции ПОФП для аппарата Medtronic Reveal XT находится в пределах 98,5% [5, 6, 8].

Аппарат для непрерывного мониторинга ритма, как правило, имплантируют подкожно в парастеральной области, чтобы контролировать эффективность процедур катетерной абляции или в исследовательских целях, а также данное устройство непрерывно «классифицирует» сердечный ритм пациента. Классификация производится на основе анализа ритма в зависимости от variability каждого сокращения сердечного цикла на двухминутном отрезке ЭКГ. Устройство позволяет сохранять количество эпизодов ФП в день (суточное количество эпизодов ФП, часов; количество часов ФП

в сутки, день), а также суммарное число эпизодов ФП за весь период наблюдения, который определяется как процент времени с ФП [33, 41]. Технология для подкожного мониторинга ЭКГ является весьма перспективным направлением, однако стоимость оборудования в настоящий момент слишком высока, чтобы ввести ее в повседневную клиническую практику.

Клиническое значение. ФП – наиболее частое осложнение операций на сердце (30% – после операций коронарного шунтирования, 40% – после операций на клапанах сердца и 50% – при сочетании этих вмешательств) [28]. Пациенты с впервые выявленной ПОФП имеют высокий риск развития рецидива ФП в течение 2 лет после операции [27]. В большинстве случаев ПОФП после кардиохирургических вмешательств не оказывает серьезного влияния на гемодинамику, однако у части пациентов ФП протекает с гипотонией в связи с отсутствием предсердного «компонента» сердечного выброса и неправильным желудочковым ритмом.

Когнитивные нарушения, неврологический дефицит (транзиторная ишемическая атака или инсульт), ятрогенные осложнения (при лечении аритмий) являются грозными осложнениями ПОФП, приводящими к длительной госпитализации и увеличению финансовых расходов [2–4, 17, 37]. ПОФП, конечно, не самое «дорогое» осложнение, которое может возникнуть после операции на сердце. Тем не менее так как оно является наиболее частым осложнением, то совокупная стоимость расходов лечения ПОФП превосходит любое другое осложнение [3]. ПОФП достоверно влияет на показатели летальности после кардиохирургических вмешательств. На большой группе пациентов, перенесших изолированное аортокоронарное шунтирование, показано, что пациенты с ПОФП имели более высокие показатели летальности в отдаленном периоде [11]. Стоит отметить, что разница в показателях выживаемости появлялась на ранних этапах после операции и достоверно увеличилась с течением времени, достигая следующих значений 10-летней выживаемости: 55% в группе ПОФП и 70% у пациентов без ФП.

Терапия. В настоящий момент существует два основных подхода к лечению ПОФП. Это стратегия контроля ритма и стратегия контроля частоты с дополняющей их антитромботической терапией (рис.). Что касается профилактики тромбоэмболических осложнений, то за последние годы в этой области сделаны большие достижения: появились новые пероральные антикоагулянты и методики немедикаментозных методов защиты от инсульта.

Стратегия контроля частоты. В соответствии с действующими клиническими рекомендациями контроль частоты в течение первых 24 ч от начала ПОФП является главной целью терапии у гемодинамически стабильных пациентов [19, 21, 25, 36]. Препараты и дозы, используемые для контроля частоты, описаны в таблице. Обоснования для таких рекомендаций основаны на данных, полученных

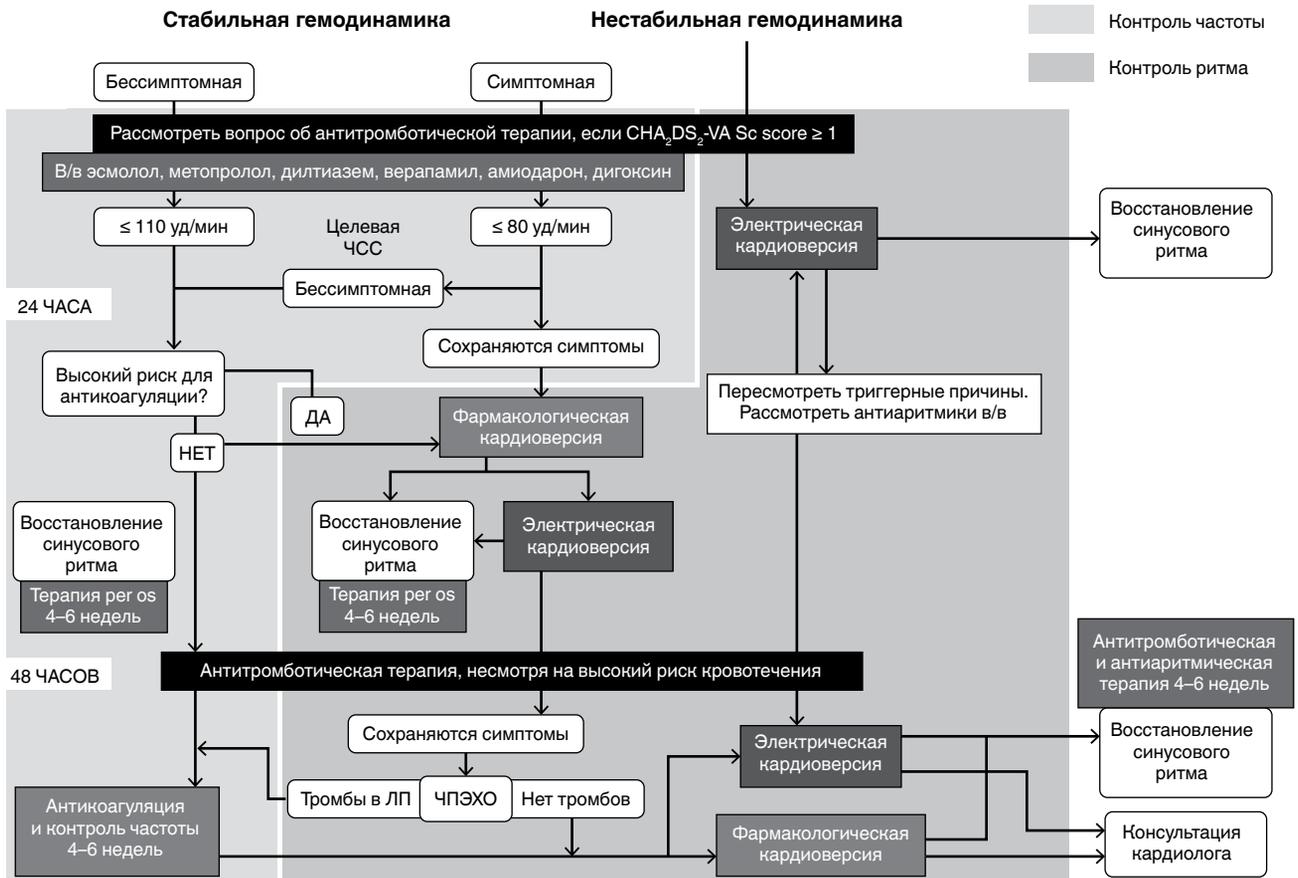


Рис. Алгоритм лечения послеоперационной фибрилляции предсердий

Алгоритм лечения ПОФП зависит от ответов на 3 главных вопроса: (1) Стабильна ли гемодинамика у пациента? (2) Как много времени прошло с момента начала ПОФП? (3) Каков риск инсульта по шкале CHA₂DS₂-VASc?

Fig. Management procedure for postoperative atrial fibrillation

Management procedure for postoperative atrial fibrillation depends on answers to main three questions: (1) Is the patient's hemodynamics stable? (2) How long is it since postoperative atrial fibrillation started? (3) What is the risk of stroke as per CHA₂DS₂-VASc score?

из наблюдательных и небольших проспективных рандомизированных исследований, которые показали, что в большинстве случаев впервые выявленная ПОФП переходит в синусовый ритм в первые 24 ч, независимо от того, какие стратегии были использованы [26].

В сердечно-сосудистой хирургии β-блокаторы считаются препаратами первой линии для управления частотой. Внутривенное введение β-блокаторов способствует более быстрому достижению целевой частоты сердечных сокращений (ЧСС) по сравнению с приемом пероральных препаратов. Метопролол, эсмолол эффективно контролируют ЧСС, но обладают отрицательным инотропным эффектом. Недигидропиридиновые блокаторы кальциевых каналов (дилтиазем и верапамил), как правило, менее эффективны по сравнению с β-блокаторами и обладают более мощным гипотензивным действием [33, 34].

В случае гипотонии, сердечной недостаточности и дисфункции левого желудочка дигоксин является препаратом выбора, однако обладает меньшей эффективностью, чем вышеперечисленные средства.

Дигоксин также может быть использован в комбинации с другими лекарствами для уменьшения ЧСС и снижения доз одновременно используемых препаратов с целью минимизации их побочных эффектов (гипотонии). Контроль желудочкового ритма с помощью дигоксина достигается медленнее по сравнению с внутривенным введением дилтиазема, но отсроченный эффект (12, 24 ч) не имеет достоверных различий [38]. Не стоит забывать, что дигоксин имеет узкий терапевтический индекс и для предотвращения токсичности препарата может потребоваться мониторинг концентрации лекарственного средства в плазме крови.

Амиодарон также может рассматриваться в качестве препарата для контроля частоты. Проведение чреспищеводной эхокардиографии для исключения тромбоза ушка левого предсердия является обязательным, если терапия амиодароном начинается через 24–48 ч после начала ПОФП (ввиду высокой вероятности восстановления синусового ритма и риска эмболии).

Стратегия контроля ритма. Эволюция пароксизмальной ФП в персистирующую форму обу-

Таблица. Препараты для лечения послеоперационной фибрилляции предсердий

Table. Medicines for management of post-operative atrial fibrillation

Стратегия	Препарат	Доза	Побочные эффекты	Комментарий
Контроль частоты	Эсмолол	В/в болюс 500 мг/кг в течение 1 мин, затем инфузия 50–300 мг · кг ⁻¹ · мин ⁻¹	СН, гипотония, брадикардия, бронхоспазм	
	Метопролол	В/в болюс 2,5–5,0 мг в течение 2 мин	СН, гипотония, брадикардия, бронхоспазм	Не более 3 доз
	Дилтиазем	Нагрузочная доза 0,25 мг/кг в/в в течение 2 мин, затем 5–15 мг/ч продленная инфузия	СН, гипотония, брадикардия	Противопоказан у пациентов с ДПП
	Верапамил	В/в 0,075–0,15 мг/кг в течение 2 мин, затем инфузия 0,005 мг · кг ⁻¹ · мин ⁻¹	СН, гипотония, брадикардия	Противопоказан у пациентов с ДПП
	Дигоксин	Нагрузочная доза в/в 0,5–0,75 мг с возможными болюсами по 0,25 мг каждые 2–4 ч, максимальная доза 1,5 мг в сутки	АВ-блокада, желудочковые аритмии, тошнота, рвота, анорексия	Противопоказан у пациентов с ДПП, ГКМП. С осторожностью при ОГП, ХПН
Контроль ритма	Пропафенон	Восстановление синусового ритма: 450–600 мг однократно. Поддержание синусового ритма: 150–300 мг per os каждые 8 ч или 225–425 мг каждые 12 ч	Гипотония, трепетание предсердий 1:1, желудочковая аритмия	Противопоказан у больных с ИБС. Не доступен в парентеральной форме
	Амиодарон	В/в 150–300 мг в течение 1 ч, затем продленная инфузия 10–50 мг/ч в течение суток	Брадикардия, удлинение интервала QT	Противопоказан у пациентов с ДПП
	Дронедарон	400 мг 2 раза в сутки	Брадикардия, удлинение интервала QT, СН, трепетание предсердий, диарея	Противопоказан у пациентов с выраженной СН
	Соталол	40–160 мг однократно каждые 12 ч	Синусовая брадикардия, АВ-блокада, удлинение интервала QT, пируэтная тахикардия, СН, бронхоспазм	Эффективен для поддержания синусового ритма

Примечание: СН – сердечная недостаточность, в/в – внутривенный путь введения, ДПП – дополнительные пути проведения, ГКМП – гипертрофическая кардиомиопатия, АВ – атриовентрикулярный.

словлена необратимым электрическим и структурным ремоделированием [9]. Этот факт делает стратегию контроля ритма более предпочтительной в большинстве случаев нового эпизода ПОФП. Препараты и дозы, используемые для контроля ритма, описаны в таблице.

Восстановление синусового ритма целесообразно у гемодинамически стабильных пациентов, когда новый эпизод ПОФП проявляется клинически или сохраняется более 24 ч, несмотря на контроль частоты. Также переход к стратегии ритм-контроль является целесообразным в плане снижения риска послеоперационного кровотечения, так как раннее восстановление синусового ритма не требует использования антикоагулянтов.

Электрическая кардиоверсия. Стратегия лечения впервые выявленной ПОФП у больных с гемодинамической нестабильностью или с признаками острой ишемии/инфаркта миокарда должна быть направлена на быстрое восстановление синусового ритма путем синхронизированной электрической кардиоверсии [14]. Выполнение кардиоверсии до начала антикоагулянтной терапии допустимо, если пароксизм ПОФП длится менее 48 ч. Если ПОФП продолжается больше указанного времени, то антикоагулянтная терапия должна быть назначена

как можно раньше и на период не менее 4 нед. [21]. Инфузия гепарина часто используется для проведения кардиоверсии и продолжается до перехода на пероральные антикоагулянты. Повторная кардиоверсия может быть проведена в сочетании или без одновременного приема препаратов контроля ритма и частоты, таких как амиодарон, эсмолол, дилтиазем, дигоксин (в случаях клинически значимой гипотензии).

Фармакологическая кардиоверсия. Флекаинид, дофелетид, пропафенон и ибутилид являются наиболее эффективными антиаритмическими препаратами. Однако среди зарегистрированных на территории РФ препаратов для проведения фармакологической кардиоверсии доступны лишь следующие: пропафенон, амиодарон, дронедазон, соталол.

Амиодарон применим как для фармакологической кардиоверсии, так и для удержания синусового ритма после его восстановления. Его эффективность для контроля синусового ритма выше, чем у соталола, дронедазона [1, 30]. Тем не менее амиодарон не может считаться препаратом первой линии из-за его токсичности [21], приводящей к частой отмене лечения и увеличению показателей летальности [13, 35].

Дронедарон – структурный аналог амиодарона, имеет меньше побочных эффектов, но в то же время является менее эффективным. Дронедарон может быть использован только у пациентов без признаков сердечной недостаточности [24] и противопоказан при постоянной форме ФП [7].

Соталол не является идеальным препаратом для фармакологической кардиоверсии, но с успехом может быть использован для поддержания синусового ритма при условии периодического контроля уровня электролитов и функции почек [11]. Следует помнить, что одновременное применение соталола с другими препаратами приводит к удлинению интервала QT.

Профилактика тромбоэмболических осложнений. Любая форма ФП (пароксизмальная, персистирующая, постоянная, немая) является достоверным фактором риска тромбоэмболического ишемического инсульта [16, 40]. Правильно подобранная антитромботическая терапия значительно снижает риск развития инсульта, однако повышает риск кровотечения. Таким образом, любое решение, касающееся антитромботической терапии, должно быть сопоставлено с ожидаемой пользой профилактики инсульта и риском кровотечения. Существует несколько шкал для оценки риска развития инсульта [16, 40], CHA₂DS₂-Vasc [26] и кровотечения HAS-BLED [31], ATRIA [12]. CHA₂DS₂-Vasc и HAS-Bled широко используются и хорошо валидированы для разных групп пациентов с ФП [26].

В соответствии с существующими рекомендациями любой пациент с продолжительностью пароксизма ФП более 48 ч или неизвестной давности подлежит антитромботической терапии независимо от риска развития инсульта и стратегии лечения (контроль ритма или частоты) [21]. Антикоагулянтная терапия также должна быть рассмотрена для больных с риском инсульта (CHA₂DS₂-Vasc \geq 1 балла) в течение первых 48 ч от начала ПОФП. Для пациентов после реваскуляризации миокарда, имеющих CHA₂DS₂-Vasc \geq 2 баллов, оптимальным является назначение клопидогреля одновременно с пероральными антикоагулянтами.

У пациентов с продолжительностью ПОФП более 48 ч, которым планируется экстренная кардиоверсия, целесообразно выполнить чреспищеводную эхокардиографию для исключения или подтверждения тромбов в левом предсердии, в случае если тромбопрофилактика не проводилась за 4 нед. до кардиоверсии [23]. При выявлении тромбоза полости левого предсердия кардиоверсию следует отложить до момента достижения эффективной антикоагуляции (около 3 нед.) [15].

В качестве антитромботической терапии используют ингибиторы витамина К (варфарин), нефракционированные (НФГ) и низкомолекулярные гепарины, антиагреганты (аспирин и клопидогрель). Следует отметить, что большая часть кардиохирургических пациентов получают антитромботическую терапию независимо от наличия ПОФП. Таким об-

разом, варфарин является препаратом выбора для пациентов с ФП, которые имеют механические клапаны сердца, с поддержанием целевого уровня международного нормализованного отношения (2,0–3,0 или 2,5–3,5) в зависимости от типа и местоположения протеза [21]. Низкомолекулярные или НФГ рекомендуются в качестве стартовой терапии и должны назначаться с учетом риска инсульта и кровотечения. Антитромботические препараты (аспирин, клопидогрель) обычно используют у пациентов с поражением коронарных артерий. В отличие от варфарина, они менее эффективны для профилактики инсульта, при этом не увеличивают риск развития внутричерепного кровоизлияния. Новые пероральные антикоагулянты (дабигатран, апиксабан, ривароксабан) имеют более предсказуемые фармакологические эффекты и меньший риск развития внутричерепного кровотечения, не требуют контроля международного нормализованного отношения, в отличие от варфарина. Тем не менее новые пероральные антикоагулянты противопоказаны пациентам с протезами клапанов сердца [10, 39], выраженным митральным стенозом и терминальной стадией хронической болезни почек [21].

Ушко левого предсердия является основным источником тромбоэмболий при ФП. Устройства Watchman и Amplatzer Cardiac Plug были разработаны для эндоваскулярной имплантации с целью изоляции ушка левого предсердия, позволяющие не использовать в схеме лечения антикоагулянты. Последние исследования продемонстрировали сопоставимую эффективность системы Watchman в сравнении с варфарином у пациентов при наличии или отсутствии противопоказаний к данному препарату [20].

Заключение

За последнее десятилетие летальность после кардиохирургических вмешательств значительно снизилась несмотря на увеличение сложности проводимых операций. Тем не менее частота развития серьезных послеоперационных осложнений, которые увеличивают срок госпитализации в стационаре и истощают ресурсы больницы, остается на высоком уровне. ПОФП является одним из наиболее распространенных осложнений после операций на сердце. Многочисленные механизмы лежат в основе развития ПОФП, часть из них до сих пор точно не изучена. Оптимальное лечение ПОФП у кардиохирургических пациентов должно учитывать текущий клинический статус пациента, сопутствующие заболевания, а также риск развития инсульта и кровотечения. Согласно имеющейся литературе, β -блокаторы в настоящее время являются стандартом лечения для профилактики ПОФП, но из-за возможного негативного влияния на инотропную функцию миокарда их следует использовать с осторожностью. Терапевтические стратегии лечения, включающие использование β -блокаторов и амио-

дарона, позволяют существенно снизить затраты и продолжительность пребывания в стационаре, однако их влияние на послеоперационную летальность требует дополнительного изучения. В настоящее время в литературе имеется недостаточно данных, свидетельствующих, что профилактическая терапия

может улучшать отдаленные результаты у кардиохирургических пациентов. В связи с этим весьма актуальным остается вопрос о проведении дальнейших исследований с целью выявления новых причин развития ПОФП и разработки новых методов и протоколов для ее профилактики и лечения.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

- AFFIRM. First Antiarrhythmic Drug Substudy Investigators: Maintenance of sinus rhythm in patients with atrial fibrillation: An AFFIRM substudy.
- Almassi G. H., Schowalter T., Nicolosi A. C. et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: A major morbid event? // *Surg.* – 1997. – Vol. 226. – P. 501–511.
- Aranki S. F., Shaw D. P., Adams D. H. et al. Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery. Current trends and impact on hospital resources // *Circulation.* – 1996. – Vol. 94. – P. 390–397.
- Auer J., Weber T., Berent R. et al. Postoperative atrial fibrillation independently predicts prolongation of hospital stay after cardiac surgery // *J. Cardiovasc. Surg. (Torino).* – 2005. – Vol. 46. – P. 583–588.
- Brignole M., Vardas P., Hoffman E. et al. Indications for the use of diagnostic implantable and external ECG loop recorders // *Europace.* – 2009. – Vol. 11. – P. 671–687.
- Chen-Scarabelli C., Scarabelli T. M., Ellenbogen K. A. et al. Devisedetected atrial fibrillation: What to do with asymptomatic patients? // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2015. – Vol. 5. – P. 281–294.
- Connolly S. J., Camm A. J., Halperin J. L. et al. Dronedronarone in high-risk permanent atrial fibrillation // *N. Engl. J. Med.* – 2011. – Vol. 365. – P. 2268–2276.
- Dagres N., Kottkamp H., Piorkowski C. et al. Influence of the duration of Holter monitoring on the detection of arrhythmia recurrences after catheter ablation of atrial fibrillation: Implications for patient follow-up // *Int. J. Cardiol.* – 2010. – Vol. 139. – P. 305–306.
- de Vos C. B., Pisters R., Nieuwlaat R. et al. Progression from paroxysmal to persistent atrial fibrillation clinical correlates and prognosis // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2010. – Vol. 55. – P. 725–731.
- Eikelboom J. W., Connolly S. J., Brueckmann M. et al. Dabigatran versus warfarin in patients with mechanical heart valves // *N. Engl. J. Med.* – 2013. – Vol. 369. – P. 1206–1214.
- El-Chami M. F., Kilgo P., Thourani V. et al. New-onset atrial fibrillation predicts long-term mortality after coronary artery bypass graft // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2010. – Vol. 55. – P. 370–376.
- Fang M. C., Go A. S., Chang Y. et al. A new risk scheme to predict warfarin-associated hemorrhage: the ATRIA (Anticoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation) Study // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2011. – Vol. 58. – P. 395–401.
- Freemantle N., Lafuente-Lafuente C., Mitchell S. et al. Mixed treatment comparison of dronedarone, amiodarone, sotalol, flecainide, and propafenone, for the management of atrial fibrillation // *Europace.* – 2011. – Vol. 13. – P. 329–345.
- Frendl G., Sodickson A. C., Chung M. K. et al. 2014 AATS guidelines for the prevention and management of perioperative atrial fibrillation and flutter for thoracic surgical procedures // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* – 2014. – Vol. 148. – P. 153–193.
- Gage B. F., Waterman A. D., Shannon W. et al. Validation of clinical classification schemes for predicting stroke: results from the National Registry of Atrial Fibrillation // *JAMA.* – 2001. – Vol. 285. – P. 2864–2870.
- Glotzer T. V., Daoud E. G., Wyse D. G. et al. The relationship between daily atrial tachyarrhythmia burden from implantable device diagnostics and stroke risk: The TRENDS study // *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* – 2009. – Vol. 2. – P. 474–480.
- Gutsche J. T., Riha H., Patel P. et al. Major themes for 2013 in cardiothoracic and vascular anaesthesia and intensive care // *Heart Lung. Vessel.* – 2014. – Vol. 6. – P. 79–87.
- Hillis L. D., Smith P. K., Anderson J. L. et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines // *Circulation.* – 2011. – Vol. 124. – P. e652–e735.
- AFFIRM. First Antiarrhythmic Drug Substudy Investigators: Maintenance of sinus rhythm in patients with atrial fibrillation: An AFFIRM substudy.
- Almassi G.H., Schowalter T., Nicolosi A.C. et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: A major morbid event? *Surg.*, 1997, vol. 226, pp. 501-511.
- Aranki S.F., Shaw D.P., Adams D.H. et al. Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery. Current trends and impact on hospital resources. *Circulation*, 1996, vol. 94, pp. 390-397.
- Auer J., Weber T., Berent R. et al. Postoperative atrial fibrillation independently predicts prolongation of hospital stay after cardiac surgery. *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)*, 2005, vol. 46, pp. 583-588.
- Brignole M., Vardas P., Hoffman E. et al. Indications for the use of diagnostic implantable and external ECG loop recorders. *Europace*, 2009, vol. 11, pp. 671-687.
- Chen-Scarabelli C., Scarabelli T.M., Ellenbogen K.A. et al. Devisedetected atrial fibrillation: What to do with asymptomatic patients? *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2015, vol. 5, pp. 281-294.
- Connolly S.J., Camm A.J., Halperin J.L. et al. Dronedronarone in high-risk permanent atrial fibrillation. *N. Engl. J. Med.*, 2011, vol. 365, pp. 2268-2276.
- Dagres N., Kottkamp H., Piorkowski C. et al. Influence of the duration of Holter monitoring on the detection of arrhythmia recurrences after catheter ablation of atrial fibrillation: Implications for patient follow-up. *Int. J. Cardiol.*, 2010, vol. 139, pp. 305-306.
- de Vos C.B., Pisters R., Nieuwlaat R. et al. Progression from paroxysmal to persistent atrial fibrillation clinical correlates and prognosis. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2010, vol. 55, pp. 725-731.
- Eikelboom J.W., Connolly S.J., Brueckmann M. et al. Dabigatran versus warfarin in patients with mechanical heart valves. *N. Engl. J. Med.*, 2013, vol. 369, pp. 1206-1214.
- El-Chami M.F., Kilgo P., Thourani V. et al. New-onset atrial fibrillation predicts long-term mortality after coronary artery bypass graft. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2010, vol. 55, pp. 370-376.
- Fang M.C., Go A.S., Chang Y. et al. A new risk scheme to predict warfarin-associated hemorrhage: the ATRIA (Anticoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation) Study. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2011, vol. 58, pp. 395-401.
- Freemantle N., Lafuente-Lafuente C., Mitchell S. et al. Mixed treatment comparison of dronedarone, amiodarone, sotalol, flecainide, and propafenone, for the management of atrial fibrillation. *Europace*, 2011, vol. 13, pp. 329-345.
- Frendl G., Sodickson A.C., Chung M.K. et al. 2014 AATS guidelines for the prevention and management of perioperative atrial fibrillation and flutter for thoracic surgical procedures. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 2014, vol. 148, pp. 153-193.
- Gage B.F., Waterman A.D., Shannon W. et al. Validation of clinical classification schemes for predicting stroke: results from the National Registry of Atrial Fibrillation. *JAMA*, 2001, vol. 285, pp. 2864-2870.
- Glotzer T.V., Daoud E.G., Wyse D.G. et al. The relationship between daily atrial tachyarrhythmia burden from implantable device diagnostics and stroke risk: The TRENDS study. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.*, 2009, vol. 2, pp. 474-480.
- Gutsche J.T., Riha H., Patel P. et al. Major themes for 2013 in cardiothoracic and vascular anaesthesia and intensive care. *Heart Lung Vessel*, 2014, vol. 6, pp. 79-87.
- Hillis L.D., Smith P.K., Anderson J.L. et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*, 2011, vol. 124, pp. e652–e735.

19. Hindricks G., Pokushalov E., Urbna L. et al. Performance of a new leadless implantable cardiac monitor in detecting and quantifying atrial fibrillation results of the XPECT trial // *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* – 2010. – Vol. 3. – P. 141–147.
20. Holmes D. R. Jr., Kar S., Price M. J. et al. Prospective randomized evaluation of the Watchman Left Atrial Appendage Closure device in patients with atrial fibrillation versus long-term warfarin therapy: the PREVAIL trial // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2014. – Vol. 64. – P. 1–12.
21. January C. T., Wann L. S., Alpert J. S. et al. 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society // *Circulation.* – 2014. – Vol. 130. – P. e199–e267.
22. Jideus L., Blomstrom P., Nilsson L. et al. Tachyarrhythmias and triggering factors for atrial fibrillation after coronary artery bypass operation // *Ann. Thorac. Surg.* – 2000. – Vol. 69. – P. 1064–1069.
23. Klein A. L., Grimm R. A., Murray R. D. et al. Use of transesophageal echocardiography to guide cardioversion in patients with atrial fibrillation // *N. Engl. J. Med.* – 2001. – Vol. 344. – P. 1411–1420.
24. Køber L., Torp-Pedersen C., McMurray J. J. et al. Increased mortality after dronedarone therapy for severe heart failure // *N. Engl. J. Med.* – 2000. – Vol. 358. – P. 2678–2687.
25. Lee J. K., Klein G. J., Krahn A. D. et al. Rate-control versus conversion strategy in postoperative atrial fibrillation: A prospective, randomized pilot study // *Am. Heart J.* – 2000. – Vol. 140. – P. 871–877.
26. Lip G. Y., Nieuwlaat R., Pisters R. et al. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: the Euro Heart Survey on Atrial Fibrillation // *Chest.* – 2010. – Vol. 137. – P. 263–272.
27. Lomivorotov V. V., Efremov S. M., Pokushalov E. A. et al. Randomized trial of fish oil infusion to prevent atrial fibrillation after cardiac surgery: data from an implantable continuous cardiac monitor // *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* – 2014. – Vol. 28. – P. 1278–1284.
28. Mitchell L. B. Incidence, timing and outcome of atrial tachyarrhythmias after cardiac surgery, In Steinberg JS (ed). *Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, 2000, pp. 37–50.
29. Mittal S., Ferrara M., Arshad A. et al. *Heart Rhythm.* – 2013. – Vol. 10, № 11. – P. 1598–1604.
30. Piccini J. P., Hasselblad V., Peterson E. D. et al. Comparative efficacy of dronedarone and amiodarone for the maintenance of sinus rhythm in patients with atrial fibrillation // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 2009. – Vol. 54. – P. 1089–1095.
31. Pisters R., Lane D. A., Nieuwlaat R. et al. A novel user-friendly score (HAS-BLED) to assess 1-year risk of major bleeding in patients with atrial fibrillation: the Euro Heart Survey // *Chest.* – 2010. – Vol. 138. – P. 1093–1100.
32. Pokushalov E., Romanov A., Artyomenko S. et al. *Circulation: arrhythmia and electrophysiology.* – 2011. – Vol. 4, № 6. – P. 823–831.
33. Sakamoto A., Kitakaze M., Takamoto S. et al. Landiolol, an ultra-short-acting β 1-blocker, more effectively terminates atrial fibrillation than diltiazem after open heart surgery: prospective, multicenter, randomized, open-label study (JL-KNIGHT study) // *Circ. J.* – 2012. – Vol. 76. – P. 1097–1101.
34. Sasao J., Tarver S. D., Kindscher J. D. et al. In rabbits, landiolol, a new ultra-short-acting beta-blocker, exerts a more potent negative chronotropic effect and less effect on blood pressure than esmolol // *Can. J. Anaesth.* – 2001. – Vol. 48. – P. 985–989.
35. Singh B. N., Singh S. N., Reda D. J. et al. Amiodarone versus sotalol for atrial fibrillation // *N. Engl. J. Med.* – 2005. – Vol. 352. – P. 1861–1872.
36. Soucier R., Silverman D., Abordo M. et al. Propafenone versus ibutilide for post operative atrial fibrillation following cardiac surgery: Neither strategy improves outcomes compared to rate control alone (the PIPAF study) // *Med. Sci. Monit.* – 2003. – Vol. 9. – P. 119–123.
37. Stanley T. O., Mackensen G. B., Grocott H. P. et al. Neurological outcome research group; care investigators of the duke heart center. The impact of post-operative atrial fibrillation on neurocognitive outcome after coronary artery bypass graft surgery // *Anesth. Analg.* – 2002. – Vol. 94. – P. 290–295.
38. Tisdale J. E., Padhi I. D., Goldberg A. D. et al. A randomized, double-blind comparison of intravenous diltiazem and digoxin for atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery // *Am. Heart J.* – 1998. – Vol. 135. – P. 739–747.
39. Van de Werf F., Brueckmann M., Connolly S. J. et al. A comparison of dabigatran etexilate with warfarin in patients with mechanical heart valves: THE Randomized, phase II study to evaluate the safety and pharmacokinetics of oral dabigatran etexilate in patients after heart valve replacement (RE-ALIGN) // *Am. Heart J.* – 2012. – Vol. 163. – P. 931–937.
19. Hindricks G., Pokushalov E., Urbna L. et al. performance of a new leadless implantable cardiac monitor in detecting and quantifying atrial fibrillation results of the XPECT trial. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.*, 2010, vol. 3, pp. 141-147.
20. Holmes D.R.Jr, Kar S., Price M.J. et al: Prospective randomized evaluation of the Watchman Left Atrial Appendage Closure device in patients with atrial fibrillation versus long-term warfarin therapy: the PREVAIL trial. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2014, vol. 64, pp. 1-12.
21. January C.T, Wann L.S., Alpert J.S. et al. 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *Circulation*, 2014, vol. 130, pp. e199–e267.
22. Jideus L., Blomstrom P., Nilsson L. et al. Tachyarrhythmias and triggering factors for atrial fibrillation after coronary artery bypass operation. *Ann. Thorac. Surg.*, 2000, vol. 69, pp. 1064-1069.
23. Klein A.L., Grimm R.A., Murray R.D. et al. Use of transesophageal echocardiography to guide cardioversion in patients with atrial fibrillation. *N. Engl. J. Med.*, 2001, vol. 344, pp. 1411-1420.
24. Køber L., Torp-Pedersen C., McMurray J.J. et al. Increased mortality after dronedarone therapy for severe heart failure. *N. Engl. J. Med.*, 2000, vol. 358, pp. 2678-2687.
25. Lee J.K., Klein G.J., Krahn A.D. et al. Rate-control versus conversion strategy in postoperative atrial fibrillation: A prospective, randomized pilot study. *Am. Heart J.*, 2000, vol. 140, pp. 871-877.
26. Lip G.Y., Nieuwlaat R., Pisters R. et al. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: the Euro Heart Survey on Atrial Fibrillation. *Chest*, 2010, vol. 137, pp. 263-272.
27. Lomivorotov V.V., Efremov S.M., Pokushalov E.A. et al. Randomized trial of fish oil infusion to prevent atrial fibrillation after cardiac surgery: data from an implantable continuous cardiac monitor. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.*, 2014, vol. 28, pp. 1278-1284.
28. Mitchell L.B. Incidence, timing and outcome of atrial tachyarrhythmias after cardiac surgery, In Steinberg JS (ed). *Atrial Fibrillation After Cardiac Surgery*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, 2000, pp. 37-50.
29. Mittal S., Ferrara M., Arshad A. et al. *Heart Rhythm.*, 2013, vol. 10, no. 11, pp. 1598-1604.
30. Piccini J.P., Hasselblad V., Peterson E.D. et al. Comparative efficacy of dronedarone and amiodarone for the maintenance of sinus rhythm in patients with atrial fibrillation. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 2009, vol. 54, pp. 1089-1095.
31. Pisters R., Lane D.A., Nieuwlaat R. et al. A novel user-friendly score (HAS-BLED) to assess 1-year risk of major bleeding in patients with atrial fibrillation: the Euro Heart Survey. *Chest*, 2010, vol. 138, pp. 1093-1100.
32. Pokushalov E., Romanov A., Artyomenko S. et al. *Circulation: arrhythmia and electrophysiology.* 2011, vol. 4, no. 6, pp. 823-831.
33. Sakamoto A., Kitakaze M., Takamoto S. et al. Landiolol, an ultra-short-acting β 1-blocker, more effectively terminates atrial fibrillation than diltiazem after open heart surgery: prospective, multicenter, randomized, open-label study (JL-KNIGHT study). *Circ. J.*, 2012, vol. 76, pp. 1097-1101.
34. Sasao J., Tarver S.D., Kindscher J.D. et al. In rabbits, landiolol, a new ultra-short-acting beta-blocker, exerts a more potent negative chronotropic effect and less effect on blood pressure than esmolol. *Can. J. Anaesth.*, 2001, vol. 48, pp. 985-989.
35. Singh B.N., Singh S.N., Reda D.J. et al. Amiodarone versus sotalol for atrial fibrillation. *N. Engl. J. Med.*, 2005, vol. 352, pp. 1861-1872.
36. Soucier R., Silverman D., Abordo M. et al. Propafenone versus ibutilide for post operative atrial fibrillation following cardiac surgery: Neither strategy improves outcomes compared to rate control alone (the PIPAF study). *Med. Sci. Monit.*, 2003, vol. 9, pp. 119-123.
37. Stanley T.O., Mackensen G.B., Grocott H.P. et al. Neurological outcome research group; care investigators of the duke heart center. The impact of post-operative atrial fibrillation on neurocognitive outcome after coronary artery bypass graft surgery. *Anesth. Analg.*, 2002, vol. 94, pp. 290-295.
38. Tisdale J.E., Padhi I.D., Goldberg A.D. et al. A randomized, double-blind comparison of intravenous diltiazem and digoxin for atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *Am. Heart J.*, 1998, vol. 135, pp. 739-747.
39. Van de Werf F., Brueckmann M., Connolly S.J. et al. A comparison of dabigatran etexilate with warfarin in patients with mechanical heart valves: THE Randomized, phase II study to evaluate the safety and pharmacokinetics of oral dabigatran etexilate in patients after heart valve replacement (RE-ALIGN). *Am. Heart J.*, 2012, vol. 163, pp. 931-937.

40. Ziegler P. D., Glotzer T. V., Daoud E. G. et al. Detection of previously undiagnosed atrial fibrillation in patients with stroke risk factors and usefulness of continuous monitoring // *Am. J. Cardiol.* – 2012. – www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
41. Ziegler P. D., Koehler J. L., Mehra R. Comparison of continuous versus intermittent monitoring of atrial arrhythmias // *Heart Rhythm.* – 2006. – Vol. 3. – P. 1445–1452.
40. Ziegler P.D., Glotzer T.V., Daoud E.G. et al. Detection of previously undiagnosed atrial fibrillation in patients with stroke risk factors and usefulness of continuous monitoring. *Am. J. Cardiol.*, 2012, www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed
41. Ziegler P.D., Koehler J.L., Mehra R. Comparison of continuous versus intermittent monitoring of atrial arrhythmias. *Heart Rhythm.*, 2006, vol. 3, pp. 1445-1452.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБУ «ННИИПК им. акад. Е.Н. Мешалкина» МЗ РФ,
630055, г. Новосибирск,
ул. Речкуновская, д. 15.

Ломиворотов Владимир Владимирович

доктор медицинских наук, профессор,
заместитель директора по научной работе,
руководитель центра анестезиологии и реаниматологии.
Тел.: 8 (383) 347-60-54, 8 (383) 332-24-37.
E-mail: vvlom@mail.ru

Ефремов Сергей Михайлович

доктор медицинских наук, врач
анестезиолог-реаниматолог.
E-mail: s_efremov@meshalkin.ru

Покушалов Евгений Анатольевич

доктор медицинских наук, профессор, заместитель
директора по научно-экспериментальной работе,
руководитель центра интервенционной кардиологии.
E-mail: e_pokushalov@meshalkin.ru

Бобошко Владимир Александрович

кандидат медицинских наук, врач
анестезиолог-реаниматолог.
E-mail: v_boboshko@meshalkin.ru

FOR CORRESPONDENCE:

E.N. Meshalkin Research Institute
of Blood Circulation Pathology,
15, Rechkunovskaya St., Novosibirsk, 630055

Vladimir V. Lomivorotov

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Deputy Director for Research, Head of Anesthesiology
and Intensive Care Center.
Phone: +7 (383) 347-60-54; +7 (383) 332-24-37.
E-mail: vvlom@mail.ru

Sergey M. Efremov

Doctor of Medical Sciences, Anesthesiologist
and Emergency Physician.
E-mail: s_efremov@meshalkin.ru

Evgeny A. Pokushalov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director
for Scientific Experimental Research, Head of Interventional
Cardiology Center.
E-mail: e_pokushalov@meshalkin.ru

Vladimir A. Boboshko

Candidate of Medical Sciences, Anesthesiologist
and Emergency Physician.
E-mail: v_boboshko@meshalkin.ru