

ПРОФИЛАКТИКА КАРДИАЛЬНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ВНЕСЕРДЕЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ

А. Н. Корниенко^{1,2}, О. Р. Добрушина^{1,2}, Е. П. Зинина²

¹ НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН, Москва

² 3-й ЦВКГ им. А. А. Вишневого Минобороны РФ, Москва

Prevention of Cardiac Complications of Extracardiac Surgery

A. N. Korniyenko^{1,2}, O. R. Dobrushina^{1,2}, E. P. Zinina²

¹ V. A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow;

² A. A. Vishnevsky Central Military Hospital Three, Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow

В связи со старением населения развитых стран в анестезиологической практике все чаще встречаются больные с сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями. Частота кардиальных осложнений внесердечных операций составляет 1,4% у больных старше 50 лет после плановых некардиальных операций и доходит до 26,6% у больных старше 85 лет после экстренных абдоминальных операций. В обзоре рассматриваются причины, методы прогнозирования и способы профилактики кардиальных осложнений внесердечных операций. Последние разделены на три категории: тип 1 — коронарные, вследствие несоответствия доставки и потребления кислорода; тип 2 — коронарные, вследствие разрыва атеросклеротической бляшки с последующим тромбозом коронарной артерии и тип 3 — усугубление сердечной недостаточности. Для прогнозирования осложнений различных типов необходимо обращать внимание на следующие признаки и назначать дополнительные исследования: тип 1 — функциональный класс стенокардии напряжения, стресс-пробы (стресс-эхокардиография с добутамином и др.), коронароангиография, уровень тропонина Т и I крови; тип 2 — признаки распространенного атеросклеротического процесса, уровень СРБ и других маркеров воспаления в крови; тип 3 — клинические признаки сердечной недостаточности, уровень натрийуретических пептидов в крови. Кроме того, для оценки сердечно-сосудистого риска возможно использование специальных шкал (Lee, Goldman, Detsky и др.). С целью профилактики осложнений используется широкий спектр методик: тип 1 — хирургическая реваскуляризация миокарда, назначение бета-адреноблокаторов, коррекция нарушений гемодинамики под контролем инвазивного мониторинга; тип 2 — назначение антиагрегантов и статинов; тип 3 — ограничение инфузионной нагрузки, введение левосимендана, коррекция нарушений гемодинамики под контролем инвазивного мониторинга. **Ключевые слова:** сердечно-сосудистые заболевания, сердечная недостаточность, ишемическая болезнь сердца, кардиальные осложнения, оценка риска операций.

Due to population aging in developed countries, there are increasingly more patients with cardiovascular comorbidities in anesthesiological care. The frequency of cardiac complications of extracardiac surgery is 1.4% in patients over age 50 years following elective noncardiac surgery and amounts to 26.6% in those aged over 85 years after emergency abdominal operations. The review considers the causes, methods for prediction and prevention of cardiac complications of extracardiac surgery. The latter were divided into 3 types: 1) coronary complications due to the inconsistency of oxygen delivery and consumption; 2) coronary ones due to atherosclerotic plaque rupture, followed by coronary artery thrombosis; 3) worsening heart failure. To predict different types of complications, one must focus attention on the following signs and, if needed, perform additional studies: 1) the functional class of exertional angina, stress tests (stress echocardiography using dobutamine or other agents), coronary angiography, and blood troponin T and I levels for Type 1; 2) the signs of the extent of the atherosclerotic process and the blood levels of C-reactive protein and other inflammatory markers for Type 2; 3) the clinical signs of heart failure and the blood levels of natriuretic peptides for Type 3. Special scales (developed by Lee, Goldman, Detsky, et al.) may be also used to assess cardiovascular risk. For prevention of the complications, one may use a wide range of procedures: surgical myocardial revascularization, use of beta-adrenoblockers, and correction of hemodynamic disorders under invasive monitoring for Type 1; prescription of antiaggregants and statins for Type 2; limitation of infusion load, administration of levosimendan, and correction of hemodynamic disorders under invasive monitoring for Type 3. **Key words:** cardiovascular diseases, heart failure, coronary heart disease, cardiac complications, surgical risk assessment.

В структуре населения развитых стран стремительно увеличивается доля людей пожилого и старческого возраста. В 1950-м году пожилые люди составляли 8% мирового населе-

ния, в 2000-м году — 10%, а в 2050-м, по прогнозам ООН, их будет 21% [1]. Как следствие, проблема периоперационного обеспечения у больных с большим количеством сопутствующих заболеваний, в первую очередь, сердечно-сосудистых, приобретает все большую актуальность.

Продолжительное и травматичное хирургическое вмешательство может приводить к декомпенсации сердечной и коронарной недостаточности. Частота кардиальных осложнений после плановых внесердечных операций составляет 1,4% у

Адрес для корреспонденции (Correspondence to):

Добрушина Ольга Рональдовна
E-mail: dobrushina@gmail.com

больных старше 50-и лет [2], увеличивается до 3,9% при осложненном кардиологическом анамнезе [3] и доходит до 26,6% у больных старше 85-и лет после экстренных абдоминальных операций [4]. Нередко успешная с хирургической точки зрения операция приводит не к повышению, а к снижению качества жизни больного, либо даже к его смерти, из-за негативного влияния на сердечно-сосудистую систему.

В ходе периоперационного ведения больного команда специалистов преследует ряд целей: выполнение хирургической эффективной операции (например, полное удаление опухоли), обеспечение безопасности больного, сокращение расходов на лечение (снижение продолжительности госпитализации, рациональное использование дорогостоящих методов). У больного с высоким риском кардиальных осложнений эти цели могут вступать в конфликт, и поиск баланса между ними требует от хирурга и анестезиолога учета большого количества факторов и возможных сценариев развития событий.

При решении ключевых тактических вопросов: определении объема и сроков операции, выборе методов анестезиологического обеспечения и интраоперационного мониторинга, необходимости последующего наблюдения больного в реанимационном отделении и пр. — следует держать в центре внимания риск возможных кардиальных осложнений. Применение методов математической статистики в медицине дает возможность оценить этот риск объективно и количественно. Следующим этапом возможна его модификация с помощью лекарственных либо хирургических методов.

Патогенез периоперационных кардиальных осложнений

Под кардиальными осложнениями традиционно понимают сердечную смерть, нефатальный инфаркт миокарда, остановку сердечной деятельности с ее последующим восстановлением. Некоторые авторы также включают в разряд кардиальных осложнений кардиогенный отек легких и различные нарушения сердечного ритма. Последние стоят несколько особняком, причинам периоперационных нарушений сердечного ритма посвящено крайне мало исследований. Исходя из знаний, полученных в других областях, можно предположить, что эти события провоцируются нарушениями электролитного баланса, в особенности при их несвоевременной коррекции.

В качестве основных причин кардиальных осложнений можно выделить коронарную и сердечную недостаточность.

Коронарная недостаточность. Очевидная причина усугубления коронарной недостаточности — гемодинамические нарушения, характерные для периоперационного периода. Артериальная гипотензия, гиповолемия, гипоксемия, ацидоз приводят к нарушению доставки кислорода к миокарду. Тахикардия, артериальная гипертензия, гиперволемия становятся причинами повышения потребности миокарда в кислороде. Из-за несоответствия доставки и потребления кислорода возникает периоперационная ишемия миокарда, частота которой доходит до 41% у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) или с высоким риском ИБС [5].

Однако причины периоперационного инфаркта миокарда далеко не всегда удается объяснить в рамках концепции несоответствия доставки и потребления кислорода. Так, S. G. Ellis et al. обнаружили, что в большинстве случаев инфаркт миокарда развивается в зоне коронарных артерий без исходных гемодинамически значимых стенозов. Исследование проводилось у сосудистых больных: до операции и после развития периоперационных кардиальных осложнений им выполнялась коронароангиография [6]. По данным патологоанатомических исследований, примерно в половине случаев периоперационный инфаркт миокарда связан со значимым стенозом коронарных артерий, а в половине — с разрывом атеросклеротической бляшки [7, 8].

Таким образом, можно выделить два типа периоперационного инфаркта миокарда. Первый тип — инфаркт на фоне несоответствия доставки и потребления кислорода, характерен для

больных с гемодинамически значимыми стенозами коронарных артерий. Ему, как правило, предшествует период длительной бессимптомной ишемии миокарда, которую можно диагностировать по электрокардиографическим данным и по типичному «незначительному» (меньше диагностического порога для инфаркта миокарда) подъему уровня тропонина [9, 10].

Инфаркт второго типа возникает на фоне разрыва нестабильной атеросклеротической бляшки. Нестабильной называется бляшка с большим липидным ядром, содержащим тромботогенные липиды, макрофаги и цитокины, которое покрыто тонкой фиброзной капсулой. Предполагается, что дисбаланс про- и противовоспалительных медиаторов и гиперкоагуляция, характерные для периоперационного периода, могут провоцировать разрыв нестабильной атеросклеротической бляшки и тромботическую окклюзию коронарного сосуда [11–14]. Для инфаркта второго типа характерно стремительное клиническое течение: на фоне относительного благополучия неожиданно появляются электрокардиографические признаки и иногда симптомы коронарной недостаточности, уровень кардиомаркеров повышается выше диагностического порога [14].

Сердечная недостаточность. Сердечная недостаточность в периоперационном периоде играет не меньшую роль, чем коронарная недостаточность. По данным исследования V. G. Hammill et al., у больных старше 65 лет наличие сердечной недостаточности увеличивает риск периоперационной летальности при внесердечных операциях в 1,63 раза, в то время как наличие ИБС — только в 1,08 раз (группой сравнения служили больные той же возрастной категории без сердечной недостаточности и без ИБС) [15]. По данным разных авторов, в структуре послеоперационных кардиальных осложнений отеку легких принадлежат от 30 до 92% [2, 16, 17].

Усугубление сердечной недостаточности в периоперационном периоде можно связать с рядом причин: изменения волемического статуса, чаще всего объемная перегрузка [18], активация ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, метаболические и электролитные нарушения, ишемия миокарда на фоне коронарной недостаточности. Дополнительным провоцирующим фактором может быть снижение активности лекарственной терапии из-за невозможности перорального приема препаратов в раннем послеоперационном периоде [19]. D. T. Mangano et al. выявили следующие предикторы усугубления сердечной недостаточности после внесердечных хирургических вмешательств: нарушения ритма и сахарный диабет в анамнезе, длительность анестезии, сосудистая операция, использование наркотических анальгетиков. Интересно, что авторы не обнаружили взаимосвязи между послеоперационной ишемией миокарда и послеоперационной сердечной недостаточностью [5].

Риск декомпенсации сердечной недостаточности наиболее высок в день операции и на 3–5-е сутки после нее. По данным D. T. Mangano et al., в 48% случаев декомпенсация сердечной недостаточности происходит на 3-и сутки после операции и позже [5]. Первый пик можно связать с активацией симпатической нервной системы в ответ на хирургическое вмешательство, ишемией миокарда, резкими волемическими изменениями. Второй пик, вероятно, отражает всасывание жидкости из «третьих пространств» [19].

Важным последствием декомпенсации сердечной недостаточности является снижение доставки кислорода в условиях повышенной потребности [20]. Проблема периоперационных кардиальных осложнений представляется более широкой, нежели только лишь негативное влияние хирургического вмешательства на сердечно-сосудистую систему. Несоответствие резервов сердечно-сосудистой системы потребностям организма в периоперационном периоде приводит, с одной стороны, к возникновению кардиальных осложнений, а с другой стороны — к гипоперфузии и полиорганной недостаточности. У больных с тяжелыми заболеваниями сердца для того, чтобы избежать осложнений обоих видов, необходимо найти баланс между защитой миокарда и обеспечением системной гемодинамики. С этой

целью, прежде всего, необходимо четко и объективно оценивать риск кардиальных осложнений.

Оценка риска периоперационных кардиальных осложнений

Использование прогностических шкал. Первичная оценка риска периоперационных кардиальных осложнений производится на основании анализа клинических данных и простых лабораторных показателей. Вторым этапом проводятся инструментальные обследования, объем которых определяется в каждом случае индивидуально. Первый, скрининговый этап алгоритма оценки риска кардиальных осложнений, в настоящее время стал предметом пристальных исследований. В зарубежной медицинской практике считается хорошим тоном указывать риск сердечно-сосудистых событий не качественно (например «низкий»), а количественно, в процентах. Согласно данным исследования, проведенного среди канадских терапевтов, под понятиями «низкий», «средний» и «высокий» 104 врача подразумевали, соответственно, 8, 27 и 12 разных определений: от менее 1 до менее 20% — для низкого, от 1 до 50% — для среднего и от более 2 до более 50% — для высокого риска [21].

С целью количественной оценки риска кардиальных осложнений используют прогностические шкалы. В Европе и США широко используются индексы Lee [2], Goldman [16] и Detsky [17]. Сравнительная характеристика соответствующих им балльных шкал представлена в табл. 1. Особую популярность приобрел индекс Lee, который наряду с высокой прогностической способностью отличает простота: он включает всего шесть показателей. В России применяемые в мировой практике шкалы пока не получили широкого распространения. Отдельные исследовательские работы свидетельствуют о сохранении прогностического значения индексов Lee, Goldman и Detsky при использовании в российских стационарах [22]. Создан также отечественный индекс оценки риска развития периоперационных сердечно-сосудистых осложнений, включающий следующие факторы: возраст пациента старше 70-и лет, хроническая сердечная недостаточность с декомпенсацией в анамнезе; стенокардия напряжения 2 функционального класса, стенокардия напряжения 3 функционального класса, несис-

тупный ритм сердца, частая (>5 в мин) желудочковая экстрасистолия при синусовом ритме сердца [23].

Инструментальные методы обследования. В настоящее время доступны многочисленные инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы. В ходе предоперационного обследования, с одной стороны, врач стремится получить наиболее детальную информацию о состоянии сердечно-сосудистой системы пациента. С другой стороны, инструментальные исследования требуют финансовых и временных затрат, приводят к задержке хирургического вмешательства, увеличению продолжительности госпитализации и, в стационарах с высокой хирургической активностью, — к перегрузке служб функциональной диагностики. По этой причине представляется целесообразным при назначении дополнительных обследований руководствоваться принципом, сформулированным American Heart Association в последних рекомендациях по периоперационному обследованию и ведению больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы: «Не следует выполнять исследование, если его результаты не повлияют на тактику лечения больного» [24]. К примеру, при срочных показаниях к операции коронароангиография бесполезна: нет времени для проведения реваскуляризации миокарда.

Не считая электрокардиографии, целесообразность проведения которой у больных с заболеваниями сердца не вызывает сомнений, наиболее широкое распространение в предоперационном обследовании получила простая эхокардиография. L. E. Roche et al. показали, что добавление эхокардиографических данных к клиническим предикторам кардиальных осложнений улучшает предсказательную способность модели. Однако прогностическое значение аномальных эхокардиографических находок (систолическая дисфункция миокарда, умеренная или выраженная гипертрофия левого желудочка, умеренная или выраженная митральная недостаточность, аортальный градиент 20 мм рт. ст. и более) оказалось невысоким: чувствительность — 80%, специфичность — 52% для прогноза кардиальных осложнений [25].

В поисках прогностически ценного предоперационного исследования сердечно-сосудистой системы M. D. Kertai et al. в метаанализе изучили данные по шести неинвазивным методам: простая электрокардиография, нагрузочная электрокардиография, радионуклидная вентрикулография, скинтигра-

Таблица 1

Сравнительная характеристика шкал Lee, Goldman и Detsky

| Фактор риска | Шкала Lee | Шкала Goldman | Шкала Detsky |
|---|---|-------------------------------|---|
| Возраст >70 | — | 5 | 5 |
| Экстренная операция | — | 4 | 10 |
| Операция на брюшной/грудной полости, аорте | 1 | 3 | от типа операции зависит претестовая вероятность |
| Стенокардия напряжения, ФК 3-4 | 1 — ишемическая болезнь сердца (исключая больных после реваскуляризации без симптомов стенокардии) | — | 10 (ФК 3) 20 (ФК 4) |
| Нестабильная стенокардия в период 3-х месяцев до операции | — | — | 10 |
| Инфаркт миокарда в анамнезе | — | 10 (в последние 6 месяцев) | 10 (в последние 6 месяцев), 5 (ранее) |
| Признаки застойной сердечной недостаточности | 1 | 11 | — |
| Отек легких в анамнезе | — | — | 10 (в последнюю неделю), 5 (ранее) |
| Значимый аортальный стеноз | — | 3 | 20 |
| Аритмия (кроме синусовой тахи/брадикардии или экстрасистолии) | — | 7 | 5 |
| 5 или более желудочковых экстрасистол в минуту (хотя бы один эпизод) | — | 7 | 5 |
| Инсульт или транзиторная ишемическая атака в анамнезе | 1 | — | — |
| Инсулин-зависимый сахарный диабет | 1 | — | — |
| Общая тяжесть состояния* | 1 — креатинин более 175 ммоль/л | 3 | 5 |
| Максимальная оценка | 6 | 53 | 100 |

Примечание. * — $PO_2 < 60$ мм рт. ст.; $PCO_2 > 50$ мм рт. ст.; $K < 3$ ммоль/л; $HCO_3 < 20$ ммоль/л; мочевины > 18 ммоль/л; креатинин > 260 ммоль/л; АСТ выше нормы; хронические заболевания печени; лежачий больной вследствие некардиальных причин.

фия миокарда, стресс-эхокардиография с добутамином и стресс-эхокардиография с дипиридамолом. Авторы обнаружили тенденцию к превосходству прогностических качеств стресс-эхокардиографии с добутамином [26].

Наличие зоны стресс-индуцированной ишемии по данным стресс-эхокардиографии с добутамином — независимый предиктор кардиальных осложнений у пациентов высокого риска, которым выполняют сосудистые операции, при этом распространенность ишемии имеет прогностическое значение [27]. Стресс-эхокардиография с добутамином обладает невысокой чувствительностью — от 0 до 33%, по данным различных исследований, при высокой специфичности — от 93 до 100%. Таким образом, выявление аномальных находок при стресс-эхокардиографии свидетельствует о высоком риске, однако их отсутствие не позволяет сделать заключение о низком риске кардиальных осложнений [24].

Биохимические маркеры кардиальных осложнений. Наиболее перспективным направлением в дооперационной оценке риска кардиальных осложнений считается использование биомаркеров, присутствующих в крови человека. От традиционных диагностических методов их отличают ряд практических преимуществ. Во-первых, при наличии современного анализатора (которые в изобилии представлены медицинской промышленностью) биомаркеры просты и быстры в использовании: тест занимает несколько минут и по силам медсестре, прошедшей двадцатиминутное обучение. Во-вторых, будучи поставленной на поток, методика недорога в применении. В-третьих, лабораторные тесты просты в интерпретации: оценка единственного показателя с известными пороговыми значениями не представляет сложности для врача любой специальности. Перечисленные преимущества делают биохимические маркеры идеальным методом скрининга.

В предсказательном плане биохимические маркеры представляют интерес исходя из следующих патофизиологических соображений. Используемые в настоящее время методы дооперационного обследования, в особенности популярные нагрузочные пробы, направлены, преимущественно, на выявление высокого риска инфаркта миокарда гемодинамического типа. В ходе традиционного алгоритма оценки риска кардиальных осложнений меньше внимание уделено сердечной недостаточности и практически никакого — инфаркту миокарда вследствие разрыва атеросклеротической бляшки. Таким образом, «за кадром» остается существенная часть возможных кардиальных осложнений. Можно надеяться, что биохимические маркеры позволят восполнить этот пробел в дооперационном обследовании.

С целью предсказания осложнений, связанных с декомпенсацией сердечной недостаточности, кажется привлекательным использование натрийуретических пептидов — гормонов, выделяемых сердцем в ответ на растяжение кардиомиоцитов. Предсердия выделяют атриальный натрийуретический пептид, желудочки — мозговой натрийуретический пептид (brain natriuretic peptide, BNP). Роль натрийуретических пептидов компенсаторная — они увеличивают диурез и натрийурез, вызывают вазодилатацию. BNP и его предшественник NT-proBNP зарекомендовали себя как информативные кардиальные маркеры: повышение их уровня — неблагоприятный прогностический фактор при хронической сердечной недостаточности [28, 29], инфаркте миокарда [30], у кардиохирургических больных [31–33]. Эти биомаркеры также успешно используются с целью дифференциальной диагностики кардиальных и некардиальных причин острой дыхательной недостаточности [34].

В настоящее время появляются работы по оценке прогностической значимости BNP и NT-proBNP в периоперационном периоде внесердечных операций. По данным недавнего метаанализа, эти биомаркеры являются независимыми предикторами периоперационных кардиальных осложнений во внесердечной хирургии [35]. В качестве порогового уровня авторы используют концентрации NT-proBNP от 201 до 601 пг/мл [36–40] и BNP 165 пг/мл [41]. Оба маркера демонстрируют

высокую чувствительность, специфичность и разграничительную способность при анализе характеристик ROC-кривых (receiver-operator curve) [37, 40, 41]. Натрийуретические пептиды могут использоваться не только для прогнозирования, но и для мониторинга и оптимизации терапии сердечной недостаточности в периоперационном периоде [42].

В качестве средства прогнозирования инфаркта миокарда вследствие разрыва атеросклеротической бляшки некоторые авторы предлагают использовать биохимические маркеры воспалительного процесса: С-реактивный белок, сывороточный амилоид А, белки системы комплемента, фактор некроза опухоли и др. [11]. Исходя из данных о том, что воспалительные маркеры являются независимыми предикторами прогрессирования ИБС [43–46], предполагается, что их уровень отражает активность атеросклеротического процесса. Наибольшее число исследований посвящено прогностической роли С-реактивного белка (СРБ). В настоящее время считается, что СРБ является не только маркером, но и активным участником атеросклеротического процесса: он обнаруживается в атеросклеротических бляшках коронарных и периферических артерий и, как предполагается, способствует опсонизации липидных частиц и формированию пенных клеток [47, 48]. По данным единичных исследований, СРБ является независимым предиктором кардиальных осложнений во внесердечной хирургии [40, 49].

Методы профилактики периоперационных кардиальных осложнений

Лекарственные препараты. Современный кардиологический больной получает большое количество гипотензивных, антиангинальных, противоаритмических, диуретических и других препаратов. В многочисленных работах показано, что лекарственная терапия оказывает клинически значимое влияние на течение периоперационного периода у больных с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Так, Н. Н. Feringa et al. в ретроспективном исследовании выявили взаимосвязь между назначением ингибиторов АПФ, бета-адреноблокаторов, статинов и аспирина и снижением летальности после сосудистых операций у больных с фракцией изгнания левого желудочка менее 30% [50]. Однако до сих пор нет единства во мнениях относительно показаний к назначению или отмене препаратов, действующих на сердечно-сосудистую систему, в периоперационном периоде.

Бета-адреноблокаторы. До недавнего времени бесспорное лидерство среди препаратов, применяемых в периоперационном периоде с целью защиты миокарда, принадлежало бета-адреноблокаторам. В 1990-е годы было проведено несколько небольших рандомизированных исследований по использованию этих препаратов с целью снижения частоты кардиальных осложнений после внесердечных операций, которые дали положительные результаты [51, 52]. Впоследствии назначение бета-адреноблокаторов стало стандартом периоперационного ведения больных с ИБС.

В 2008 году результаты крупного (8351 больных) рандомизированного контролируемого исследования POISE заставили специалистов пересмотреть подходы к назначению бета-адреноблокаторов. В исследовании POISE были включены больные с ИБС или с высоким риском ИБС, которым выполнялись внесердечные операции. В основной группе применяли пролонгированную форму метопролола (100 мг за 2–4 часа до операции, 100 мг через 6 часов после операции или ранее при ЧСС более 80 в мин, 200 мг через 12 часов после второй дозы и затем по 200 мг в сутки в течение 30 дней), в контрольной — плацебо. Было показано, что бета-адреноблокаторы, снижая риск инфаркта миокарда, увеличивают общую летальность и частоту инсульта [53].

Другие данные, заставляющие осторожно относиться к назначению бета-адреноблокаторов, были получены в недав-

нем ретроспективном исследовании. W. S. Beattie et al. показали, что у больных с хирургической анемией, получавших бета-адреноблокаторы, риск кардиальных осложнений выше, чем у больных, не получавших эти препараты. Авторы объясняют полученные результаты тем, что адренергическая блокада препятствует адекватной компенсаторной реакции в ответ на кровотечение [54]. Обобщая это заключение, мы предполагаем, что снижение инотропизма, будучи защитным для миокарда, может приводить к значимому снижению доставки кислорода, что находит отражение в ухудшении исходов.

Как итог, в настоящее время применение бета-адреноблокаторов рекомендуется у больных с высоким риском кардиальных осложнений — индекс Lee 3 и более баллов [24]. Подспорьем в определении показаний к назначению бета-адреноблокаторов могут служить результаты стресс-эхокардиографии с добутином. Примечательно, что Poldermans et al., применяя бета-адреноблокаторы у больных с клиническими факторами риска кардиальных осложнений и с аномальными находками при добутиновой стресс-эхокардиографии, на 90% снизили 30-дневную частоту нефатального инфаркта миокарда и сердечных смертей после сосудистых операций [52]. Таким образом, бета-адреноблокаторы могут улучшать исходы внесердечных операций у больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, однако требуют дифференцированного подхода.

Антиагреганты. Многие больные с сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями получают терапию антиагрегантами. В случаях, когда эта терапия является пожизненной, а также в случаях, когда хирургическое вмешательство проводится по срочным показаниям (к примеру, стенозирующая опухоль кишечника у больного, недавно перенесшего коронарное стентирование), встает вопрос о необходимости и безопасности отмены антиагрегантов с целью снижения риска периперационных кровотечений.

С одной стороны, резкое прекращение антиагрегантной терапии вызывает феномен «рикошета» — протромботическое действие. Так, после отмены аспирина активность тромбоцитов резко возрастает и становится выше таковой у людей, не получающих антиагреганты [55, 56]. С другой стороны, антиагреганты повышают риск периперационных кровотечений. Согласно результатам метаанализа данных 474-х исследований, аспирин в низких дозах в 1,5 раза увеличивает риск интраоперационной кровоточивости [57]. По данным отдельных исследований, которые обобщили P.-G. Chassot et al. [58], у пациентов, получающих двойную антиагрегантную терапию (аспирин и клопидогрел), риск периперационных кровотечений повышается в два раза. Однако в тех же обзорах было показано, что, за исключением нейрохирургических больных, «аспириновые» кровотечения не сопровождаются повышением летальности [57, 58].

С учетом перечисленных соображений, рациональным представляется следующий подход. В случаях, когда аспирин назначается в качестве средства вторичной профилактики у больных, перенесших инфаркт миокарда, инфаркт мозга, стентирование коронарных артерий, либо страдающих стенокардией, его отмена не должна производиться, поскольку она может привести к жизнеугрожающим осложнениям со стороны сердечно-сосудистой системы. Риск кардиальных осложнений в данном случае перевешивает риск периперационной кровоточивости, которая не представляет столь же высокой опасности. Клопидогрел нельзя отменять в тех случаях, когда больной принимает его по поводу нестабильной стенокардии либо в период ре-эндотелизации коронарного стента. В последнем случае риск периперационной сердечной смерти повышается в 5–10 раз [58]. Отдельную категорию составляют нейрохирургические вмешательства, а также операции на задней камере глаза: кровотечение в закрытом пространстве может привести к критическому сдавлению тканей и по риску сравнимо с сердечно-сосудистыми осложнениями. У этих категорий пациентов необходима отмена клопидогреля; вопрос об отмене аспирина должен решаться индивидуально с учетом возможных последствий.

Нитраты. Использование нитратов в качестве профилактики кардиологических осложнений является спорным вопросом. Имеются данные единичных исследований, подтверждающие положительный эффект (снижение периперационной ишемии миокарда) внутривенного введения нитроглицерина во время операций у больных со стабильной стенокардией. При этом связь между интраоперационным применением нитратов и возникновением серьезных кардиологических осложнений, таких как инфаркт миокарда или внезапная сердечная смерть, не была доказана [24]. Dodds T. M. et al. провели исследование на двух группах больных с высоким кардиологическим риском: одной внутривенно вводили нитроглицерин из расчета 0,9 микрограмм/кг в минуту, а другая служила контролем ($n=22$ и 23 , соответственно). Результат этого исследования показал, что 32% пациентов из группы, получавшей нитроглицерин и 30% больных группы контроля имели признаки ишемии миокарда по данным мониторирования ЭКГ по Холтеру [59].

Нитроглицерин вызывает снижение преднагрузки за счет вазодилатации, что является побочным эффектом многих анестезиологических препаратов. Их комбинация может вызвать стойкие гемодинамические нарушения, что впоследствии может усугубить ишемию миокарда, вызывать стойкую гипотензию и тахикардию [24]. При решении вопроса об использовании нитратов следует учитывать выбор анестезии и гемодинамический статус пациента.

Статины. В рамках идеи о многофакторном генезе периперационных кардиальных осложнений представляется перспективным использовать для их профилактики статины — препараты, обладающие такими плейотропными действиями, как противовоспалительное, эндотелий-стабилизирующее и антиоксидантное. В единичных исследованиях показано, что статины снижают частоту периперационной ишемии миокарда, концентрацию тропонина и частоту кардиальных осложнений у больных, которым выполняются сосудистые операции [60, 61]. Опыта применения статинов в других областях внесердечной хирургии пока не достаточно.

Левосимендан. В случаях тяжелой сердечной недостаточности с целью оптимизации гемодинамики в периперационном периоде внесердечных операций может применяться сенситизатор кальциевых каналов левосимендан. В единичных исследованиях показано, что у больных с низкой фракцией изгнания левого желудочка инфузия левосимендана в предоперационном периоде подготовки приводит к повышению сердечного индекса, снижению системного сосудистого сопротивления [62], улучшению эхокардиографических показателей и снижению уровня BNP [63].

Хирургическая реваскуляризация миокарда. Исходя из предположения о том, что во всяком случае часть кардиальных осложнений связана с несоответствием доставки и потребления кислорода миокардом на фоне значимого стеноза коронарных артерий, методом их профилактики может служить хирургическая реваскуляризация миокарда. Благодаря многочисленным рандомизированным исследованиям были определены показания к предварительной реваскуляризации миокарда у больных, которым планируются внесердечные операции — они были обобщены в рекомендациях American Heart Association [24]:

- гемодинамически значимый стеноз ствола левой коронарной артерии;
- трехсосудистое поражение;
- двухсосудистое поражение в сочетании со значимым стенозом проксимального отдела левой коронарной артерии и фракцией изгнания менее 50% либо признаками ишемии миокарда по данным функциональных исследований;
- нестабильная стенокардия или острый инфаркт миокарда.

В более широкой популяции больных со стенокардией — при наличии гемодинамически значимого стеноза как минимум одной коронарной артерии, предварительная хирургическая реваскуляризация не приводит к улучшению исхода внесердечной операции [64].

Плановые внесердечные операции следует проводить не ранее, чем через месяц после шунтирования коронарных артерий, через 2 недели после баллонной ангиопластики, через 30-45 дней после установки непокрытого стента и через год после установки стента с лекарственным покрытием [24].

Гемодинамическая тактика. Оптимизация инфузионной терапии. Важное направление профилактики периоперационных кардиальных осложнений — оптимизация гемодинамических показателей в периоперационном периоде. Согласно данным нескольких исследований, ограничение количества вводимой внутривенно жидкости приводит к снижению частоты сердечно-сосудистых осложнений. V. Nisanevich et al. (2005) сравнили две стратегии интраоперационной инфузионной терапии при абдоминальных операциях: в первой группе вводили болюс 10 мл/кг, а затем 12 мл/кг/час, во второй — 4 мл/кг/час раствора Рингера. Первая стратегия привела к большей частоте отека легких и сердечных аритмий [65]. В. Brandstrup et al. (2003) сравнили традиционную тактику инфузионной терапии, включающую замещение потерь жидкости в третьем пространстве и инфузионную нагрузку перед эпидуральной анестезией, с тактикой, направленной на поддержание постоянной массы тела больного. В данном исследовании ограничение вводимой жидкости также привело к снижению частоты отека легких и сердечных аритмий [66].

Коррекция гемодинамики под контролем инвазивного мониторинга. Способствовать оптимизации гемодинамических показателей может расширенный мониторинг. Проведено несколько исследований по использованию терапевтических стратегий, основанных на термодилуционных данных, с целью снижения риска кардиальных осложнений. В ранних работах было показано, что у больных, перенесших инфаркт миокарда, мониторинг центральной гемодинамики с помощью катетера Сван-Ганца в периоперационном периоде приводит к снижению частоты повторных инфарктов миокарда [67]. Позднее J. F. Berlauck et al. сравнили результаты лечения больных, которым устанавливали катетер Сван-Ганца за 12 часов и за 3 часа до операции на периферических артериях, и больных, у которых применялись только рутинные методы мониторинга гемодинамики. В первых двух группах применяли специальный алгоритм инфузионной и симпатомиметической терапии, основанный на термодилуционных показателях. У тех больных, которым устанавливали катетер Сван-Ганца, авторам удалось достичь снижения частоты интраоперационной гемодинамической нестабильности и послеоперационных кардиальных осложнений [68]. Однако в сходном по дизайну исследовании J. S. Bender et al., напротив, не обнаружили снижения частоты осложнений у тех больных, которым перед сосудистыми операциями катетеризировали легочную артерию и оптимизировали гемодинамические показатели на основании полученных данных [69]. Заметим, что в обеих работах авторы исключали из исследования больных, перенесших инфаркт миокарда в течение последних трех месяцев, а также больных с признаками декомпенсированной сердечной недостаточности и с клинически значимыми сердечными пороками. Таким образом, использование катетера Сван-Ганца с целью снижения количества кардиальных осложнений представляется обоснованным в группе высокого риска. У остальных больных, по-видимому, в расширенном мониторинге нет необходимости.

Коррекция гемодинамики под контролем чрезпищевой ЭхоКГ. Чрезпищеводная ЭхоКГ (ЧПЭ) — метод, часто применяющийся в кардиохирургической практике. Согласно рекомендациям American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists, ЧПЭ следует использовать при внесердечных хирургических операциях у пациентов с ранее известными сердечно-сосудистыми заболеваниями (например, при гемодинамически значимых клапанных пороках), а также у больных с высоким риском развития острых гемодинамических, легочных и неврологических осложнений. Кроме того, рекомендуется использование ЧПЭ при пер-

систирующих гипотензии и гипоксемии неясной этиологии, при операциях по пересадке легких, серьезных травмах органов грудной и брюшной полости, эндоваскулярных аортальных операциях, а также во время нейрохирургических манипуляций в положении сидя [70].

Будучи малоинвазивной, ЧПЭ позволяет в режиме реального времени получать информацию о внутрисердечной гемодинамике. Тем не менее, существует ряд ограничений к применению данного метода. Для проведения ЧПЭ требуется как малодоступное оборудование, так и специальная подготовка врача с целью корректного выполнения процедуры и адекватной интерпретации результатов. В соответствии с рекомендациями American Heart Association, применение ЧПЭ во время операции обосновано в случае возникновения острых, угрожающих жизни гемодинамических нарушений [24].

Применение мониторинга сегмента ST. Изменения сегмента ST на электрокардиограмме могут свидетельствовать о наличии ишемии миокарда, вплоть до инфаркта миокарда, и использоваться в качестве диагностического критерия. Во время длительных операций врач-анестезиолог не всегда имеет возможность постоянного детального анализа электрокардиографических показателей. Благодаря современным технологиям возможен автоматизированный анализ сегмента ST с целью своевременной диагностики ишемии миокарда.

В работе J. M. Leung et al. исследовали диагностическую ценность автоматического ST-монитора, используя в качестве метода сравнения («золотого стандарта») холтеровский мониторинг. Результаты показали: ST-мониторинг имеет чувствительность 74% и специфичность 73% для диагностики ишемических эпизодов [71]. В другом исследовании описана разница в точности приборов, созданных разными производителями. В большинстве случаев данные ST-мониторинга совпадают с результатами ручного анализа ЭКГ, однако в отдельных случаях, например при WPW-синдроме и при блокаде левой ножки пучка Гиса, возможны несоответствия [72, 73]. Для увеличения точности оценки сегмента ST было предложено использовать отведения V5 и II в сочетании с V4 — в одном из исследований чувствительность такого мониторинга составила 96% [74]. Важно отметить, что ST-мониторинг имеет диагностическую ценность у больных с сердечно-сосудистыми нарушениями или высоким риском их развития, тогда как интраоперационные изменения сегмента ST у больных с низкой степенью риска могут не указывать на ишемические процессы в миокарде [75].

Выбор методики анестезии. При выборе оптимальной методики анестезии важно учитывать возможные периоперационные кардиальные осложнения. Авторам многочисленных исследований не удалось продемонстрировать четкого преимущества какой-либо тактики анестезиологического обеспечения внесердечных операций. Оказалось, что значение имеет итог — адекватная поддержка жизненно важных функций, а не путь его достижения [76]. Большинство анестетиков приводят к снижению симпатического тонуса и, соответственно, к вазодилатации и падению артериального давления. Ингаляционные анестетики и опиоидные анальгетики способны вызывать ишемическое прекодиционирование миокарда и, возможно, обладают кардиопротективными свойствами [77].

Нейроаксиальная анестезия также вызывает снижение симпатического тонуса и периферическую вазодилатацию, выраженность которой зависит от уровня блока. При вовлечении в процесс грудного дерматома возможна кардиальная реакция, которая проявляется угнетением симпатических воздействий на сердце со снижением сократительной способности миокарда и урежением сердечного ритма. Длительность и сила симпатической блокады зависят от препарата, дозы и состояния пациента. Вопрос о преимуществе нейроаксиальной анестезии является спорным. В рандомизированных исследованиях не было показано, что использование спинальной или эпидуральной анестезии приводит к меньшему числу кардиальных осложнений внесердечных операций в сравнении с общей анестезией [78, 79]. Bode R. H. et al. исследовали частоту

Дифференцированная тактика профилактики кардиальных осложнений

| Патогенез осложнений | Прогнозирование | Методы профилактики |
|--|---|---|
| Коронарные: несоответствие доставки и потребления кислорода | Функциональный класс стенокардии Стресс-пробы (стресс-эхокардиография с добутамином и др.) Коронароангиографии Уровень тропонина Т и I крови | Хирургическая реваскуляризация Бета-адреноблокаторы Расширенный гемодинамический мониторинг |
| Коронарные: разрыв атеросклеротической бляшки с последующим тромбозом коронарной артерии | Клинические признаки распространенного атеросклеротического процесса Уровень СРБ и других маркеров воспаления в крови | Антиагреганты Статины |
| Усугубление сердечной недостаточности | Клинические признаки сердечной недостаточности Уровень натрийуретических пептидов в крови | Ограничение инфузионной нагрузки Введение левосимендана Расширенный гемодинамический мониторинг |

Примечание. В таблицах представлены как методы, эффективность которых подтверждена с точки зрения доказательной медицины, так и методы, представляющиеся перспективными, исходя из клинико-патофизиологических соображений.

кардиальных осложнений (инфаркт миокарда, стенокардия, сердечная недостаточность) в когорте больных ($n=423$) с высоким риском при операциях на периферических сосудах. Было проведено сравнение между группами пациентов, которые получали общую, спинальную и эпидуральную анестезию. Результаты показали, что кардиальные осложнения зафиксированы в 16,7, 21,3 и 15,4% случаях, соответственно [78]. В обзоре более 140 рандомизированных исследований Rodgers et al. обнаружили, что при применении нейроаксиальных методов анестезии снижается послеоперационная смертность, однако в данном обзоре не проводилась дифференцированная оценка причин смерти [80]. Таким образом, преимущество нейроаксиальных методов анестезии у больных с высоким риском кардиальных осложнений не является доказанным.

Коррекция гипергликемии. Сахарный диабет является серьезным фактором риска возникновения сердечно-сосудистых осложнений в периоперационном периоде. Гипергликемия провоцирует развитие атеросклероза и эндотелиальной дисфункции, активацию тромбоцитов [76]. Хирургические вмешательства связаны с нарушениями гемодинамики, что может усугубить нестабильное состояние сердечно-сосудистой системы. При этом, даже при повышенной толерантности к глюкозе и наличии гипергликемии, частота кардиальных осложнений увеличивается почти в два раза как в кардиохирургии, так и при внесердечных операциях [81, 82].

Учитывая актуальность проблемы сахарного диабета и периоперационной гипергликемии, важна тактика ведения пациентов с данным заболеванием. В 2001 году было проведено исследование, которое показало, что поддержание гликемии в строгих рамках (5,0–5,6 ммоль/л) с помощью интенсивной инсулинотерапии снижает послеоперационную заболеваемость и смертность пациентов, получавших интенсивную терапию [83]. Однако впоследствии, в рандомизированном исследовании, проведенном более чем на 6000 больных (NICE-SUGAR trial), положительное влияние жесткого контроля гликемии не было подтверждено [84]. Согласно рекомендациям 2009 American Association of Clinical Endocrinologists/American Diabetes Association, уровень глюкозы в крови у больных в критическом состоянии необходимо поддерживать в пределах 7,8–10,0 мг/дл [85]. При этом важно избегать гипогликемии и, если она все же возникает, своевременно ее корректировать. Общепринятый подход к данной проблеме заключается в предотвращении крайних значений уровня глюкозы: как гипер-, так и гипогликемии [76].

Поддержание стабильной температуры тела больного. Гипотермия часто встречается в периоперационном периоде и может стать причиной развития послеоперационных осложнений. Гипотермия способствует увеличению времени действия ингаляционных и внутривенных анестетиков, мышечных релаксантов, приводит к значительному увеличению потери кро-

ви в периоперационном периоде. По данным Reynolds L. et al., гипотермия легкой степени увеличивает частоту кардиальных осложнений в три раза [86].

Возможные механизмы повышения риска кардиальных осложнений связаны с гормональными и электролитными нарушениями. Frank S. M. et al. исследовали до- и послеоперационные уровни норадреналина, адреналина и кортизола у больных, перенесших во время операции легкую гипотермию. Результаты показали, что уровень норадреналина (но не кортизола и адреналина) у данных больных достоверно выше, чем у больных, оперированных в условиях нормотермии. Повышенная концентрация норэпинефрина приводила к вазоконстрикции и к повышению артериального давления [87]. Помимо этого установлено, что снижение температуры тела индуцирует увеличение диуреза, что может привести к повышенной экскреции электролитов, в частности калия, магния, фосфатов, и к гиповолемии [88]. Принимая во внимание вышесказанное, возникает вопрос о необходимости корректировки интраоперационной гипотермии с целью предупреждения послеоперационных осложнений.

Согласно рекомендациям American Heart Association, температура тела должна поддерживаться в нормотермической области, за исключением тех случаев, когда необходима гипотермия для органопroteкции [24]. Во-первых, во время операции необходимо постоянно контролировать температуру тела больного. При этом важна область, в которой производится измерение температуры. Предпочтительны следующие доступы: назофарингеальный, эзофагальный, везикулярный (с помощью уретрального катетера с термодатчиком) и ректальный. Использование аксиального доступа нежелательно. Во-вторых, необходимо применять методы поддержания нормотермии. К ним относится предоперационное согревание больного, использование нательного белья с циркулирующей подогретой водой, проточный обогрев воздуха в операционной, введение теплых инфузионных сред [86].

Заключение

Итогом большого количества научных и клинических работ по проблеме кардиальных осложнений внесердечных операций является возможность их дифференцированной профилактики. Врач, знакомый с механизмами декомпенсации функции сердечно-сосудистой системы в периоперационном периоде, выявив характерные предикторы, может своевременно применить соответствующие методы предотвращения осложнений. Мы обобщили данные о патогенезе, способах прогнозирования и профилактики кардиальных осложнений в табл. 2.

Первый механизм кардиальных осложнений — несоответствие доставки и потребления кислорода на фоне стеноза коронарных артерий. Таким образом возникает около поло-

вины периоперационных инфарктов миокарда [8, 9]. Больных, у которых с большой вероятностью может развиваться «гемодинамический» периоперационный инфаркт миокарда, отличают 3–4-й функциональный класс стенокардии напряжения, наличие значимых стенозов по данным коронароангиографии, «незначительное» повышение уровня тропонина в крови. При стресс-эхокардиографии с добутамином можно выявить зоны гипокинезии миокарда. Профилактика кардинальных осложнений у пациентов данной группы направлена на повышение доставки кислорода к миокарду — хирургическая реваскуляризация, оптимизация гемодинамических показателей, и снижение его потребления — применение бета-адреноблокаторов.

Второй механизм кардинальных осложнений — разрыв атеросклеротической бляшки с последующим образованием тромба и закупоркой коронарной артерии. Будучи не менее грозным, чем «гемодинамический» инфаркт миокарда, инфаркт миокарда второго типа намного труднее в прогнозировании. Перспективным, однако пока не подтвердившим своей значимости и не получившим клинического распространения методом является определение концентрации биомаркеров воспаления в крови. Методы профилактики данного вида осложнений также пока находятся в разработке. Наиболее перспективными представляются препараты, направленные на снижение свертывающей функции крови, и статины.

Третий механизм кардинальных осложнений — усугубление сердечной недостаточности — незаслуженно обойден вниманием: отек легких входит даже не во все определения периоперационных кардинальных осложнений. Однако вспомним

результаты исследования В. G. Hammill et al.: у больных старше 65-и лет сердечная недостаточность увеличивает риск периоперационной летальности при внесердечных операциях в 1,63 раза, в то время как ИБС почти не увеличивает его [15]. На высокий риск периоперационного отека легких, помимо клинических признаков сердечной недостаточности, указывает повышенный уровень натрийуретических пептидов. Способами его профилактики могут служить ограничение инфузионной нагрузки, возможно, под контролем расширенного гемодинамического мониторинга; в тяжелых случаях возможно введение левосимендана.

Будучи далеко не новой, проблема кардинальных осложнений внесердечных операций сохраняет свою актуальность. Благодаря многочисленным исследованиям созданы эффективные прогностические шкалы, определена роль инструментальных методов в предоперационном обследовании больных. Тем не менее, ощущается нехватка в простых и доступных средствах выявления больных группы высокого риска. Кроме того, в современном алгоритме предоперационного обследования мало внимания уделено сердечной недостаточности и инфаркту миокарда вследствие разрыва атеросклеротической бляшки, которые ответственны более чем за половину всех кардинальных осложнений. С целью восполнения этих пробелов ведется работа по поиску биохимических маркеров-предикторов кардинальных осложнений. Более точное прогнозирование кардинальных осложнений позволит разработать тактику их дифференцированной профилактики, в которой будут определены показания к использованию многочисленных доступных методик.

Литература

1. Медков В. М. Демография. М.: Инфра-М; 2003.
2. Lee T. H., Marcantonio E. R., Mangione C. M. et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999; 100 (10): 1043–1049.
3. Devereaux P. J., Goldman L., Cook D. J. et al. Perioperative cardiac events in patients undergoing noncardiac surgery: a review of the magnitude of the problem, the pathophysiology of the events and methods to estimate and communicate risk. *CMAJ* 2005; 173 (6): 627–634.
4. Zerbib P., Kulick J. F., Lebuffe G. et al. Emergency major abdominal surgery in patients over 85 years of age. *World J. Surg.* 2005; 29 (7): 820–825.
5. Mangano D. T., Browner W. S., Hollenberg M. et al. Association of perioperative myocardial ischemia with cardiac morbidity and mortality in men undergoing noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *N. Engl. J. Med.* 1990; 323 (26): 1781–1788.
6. Ellis S. G., Hertzner N. R., Young J. R., Brenner S. Angiographic correlates of cardiac death and myocardial infarction complicating major nonthoracic vascular surgery. *Am. J. Cardiol.* 1996; 77 (12): 1126–1128.
7. Cohen M. C., Aretz T. H. Histological analysis of coronary artery lesions in fatal postoperative myocardial infarction. *Cardiovasc. Pathol.* 1999; 8 (3): 133–139.
8. Dawood M. M., Gupta D. K., Southern J. et al. Pathology of fatal perioperative myocardial infarction: implications regarding pathophysiology and prevention. *Int. J. Cardiol.* 1996; 57 (1): 37–44.
9. Landesberg G. The pathophysiology of perioperative myocardial infarction: facts and perspectives. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2003; 17 (1): 90–100.
10. Le Manach Y., Perel A., Coriat P. et al. Early and delayed myocardial infarction after abdominal aortic surgery. *Anesthesiology* 2005; 102 (5): 885–891.
11. Howard-Alpe G. M., Sear J. W., Foex P. Methods of detecting atherosclerosis in non-cardiac surgical patients; the role of biochemical markers. *Br. J. Anaesth.* 2006; 97 (6): 758–769.
12. Cruickshank A. M., Fraser W. D., Burns H. J. et al. Response of serum interleukin-6 in patients undergoing elective surgery of varying severity. *Clin. Sci. (Lond).* 1990; 79 (2): 161–165.
13. Scherer M. A., Neumaier M., von Gumpenberg S. C-reactive protein in patients who had operative fracture treatment. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2001; 18 (393): 287–293.
14. Baxevanis C. N., Papilas K., Dedoussis G. V. et al. Abnormal cytokine serum levels correlate with impaired cellular immune responses after surgery. *Clin. Immunol. Immunopathol.* 1994; 71 (1): 82–88.
15. Hammill B. G., Curtis L. H., Bennett-Guerrero E. et al. Impact of heart failure on patients undergoing major noncardiac surgery. *Anesthesiology* 2008; 108 (4): 559–567.
16. Goldman L., Caldera D. L., Nussbaum S. R. et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N. Engl. J. Med.* 1977; 297 (16): 845–850.
17. Detsky A. S., Abrams H. B., McLaughlin J. R. et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *J. Gen. Intern. Med.* 1986; 1 (4): 211–219.
18. Arieff A. I. Fatal postoperative pulmonary edema: pathogenesis and literature review. *Chest* 1999; 115 (5): 1371–1377.
19. Hernandez A. F., Newby L. K., O'Connor C. M. Preoperative evaluation for major noncardiac surgery: focusing on heart failure. *Arch. Intern. Med.* 2004; 164 (16): 1729–1736.
20. Lugo G., Arizpe D., Dominguez G. et al. Relationship between oxygen consumption and oxygen delivery during anesthesia in high-risk surgical patients. *Crit. Care Med.* 1993; 21 (1): 64–69.
21. Taher T., Khan N. A., Devereaux P. J. et al. Assessment and reporting of perioperative cardiac risk by Canadian general internists: art or science? *J. Gen. Intern. Med.* 2002; 17 (12): 933–936.
22. Малышев Ю. П., Долгова К. А. Анестезиологическое обеспечение обширных онкологических операций у пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. *Онкохирургия* 2008; 1: 78.
23. Хороненко В. Э. Операционно-анестезиологический риск и пути его снижения у гериатрического контингента больных с тяжелыми сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями: автореф. дисс... д.м.н. М., 2009.
24. Fleisher L. A., Beckman J. A., Brown K. A. et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: executive summary: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery) Developed in Collaboration With the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2007; 50 (17): 1707–1732.
25. Rohde L. E., Polanczyk C. A., Goldman L. et al. Usefulness of transthoracic echocardiography as a tool for risk stratification of patients undergoing major noncardiac surgery. *Am. J. Cardiol.* 2001; 87 (5): 505–509.
26. Kertai M. D., Boersma E., Bax J. J. et al. A meta-analysis comparing the prognostic accuracy of six diagnostic tests for predicting perioperative cardiac risk in patients undergoing major vascular surgery. *Heart* 2003; 89 (11): 1327–1334.

27. *Boersma E., Poldermans D., Bax J. J. et al.* Predictors of cardiac events after major vascular surgery: Role of clinical characteristics, dobutamine echocardiography, and beta-blocker therapy. *JAMA* 2001; 285 (14): 1865–1873.
28. *Balion C., Santaguida P. L., Hill S. et al.* Testing for BNP and NT-proBNP in the diagnosis and prognosis of heart failure. *Evid. Rep. Technol. Assess (Full Rep.)* 2006; 142: 1–147.
29. *Шалаев С. В., Волкова С. Ю.* Прогностическое значение уровней в плазме N-концевого фрагмента мозгового натрийуретического пептида и провоспалительных цитокинов у больных сердечной недостаточностью ишемической этиологии. *Кардиология* 2009; 49 (10): 22–26.
30. *Manola S., Pavlovic N., Radeljic V. et al.* B-type natriuretic peptide as predictor of heart failure in patients with acute ST elevation myocardial infarction, single-vessel disease, and complete revascularization: follow-up study. *Croat. Med. J.* 2009; 50 (5): 449–454.
31. *Козлов И. А., Харламова И. Е.* Повышенный уровень натрийуретического пептида В-типа (NT-проBNP) как фактор риска у кардиохирургических больных. *Общая реаниматология* 2010; VI (1): 49–55.
32. *Мороз В. В., Никуфоров Ю. В., Кричевский Л. А. и соавт.* Значение сердечного пептида NT-проBNP в оценке риска реваскуляризации миокарда у больных со сниженной фракцией изгнания левого желудочка. *Общая реаниматология* 2010; VI (6): 38–42.
33. *Eliasdottir S. B., Klemenzson G., Torfason B., Valsson F.* Brain natriuretic peptide is a good predictor for outcome in cardiac surgery. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2008; 52 (2): 182–187.
34. *Ray P., Delerme S., Jourdain P., Chenevier-Gobeaux C.* Differential diagnosis of acute dyspnea: the value of B natriuretic peptides in the emergency department. *QJM* 2008; 101 (11): 831–843.
35. *Karthikeyan G., Moncur R. A., Levine O. et al.* Is a pre-operative brain natriuretic peptide or N-terminal pro-B-type natriuretic peptide measurement an independent predictor of adverse cardiovascular outcomes within 30 days of noncardiac surgery? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2009; 54 (17): 1599–1606.
36. *Schutt R. C., Cevik C., Phyl M. P.* Plasma N-terminal prohormone brain natriuretic peptide as a marker for postoperative cardiac events in high-risk patients undergoing noncardiac surgery. *Am. J. Cardiol.* 2009; 104 (1): 137–140.
37. *Yun K. H., Jeong M. H., Oh S. K. et al.* Preoperative plasma N-terminal pro-brain natriuretic peptide concentration and perioperative cardiovascular risk in elderly patients. *Circ. J.* 2008; 72 (2): 195–199.
38. *Feringa H. H., Bax J. J., Elhendy A. et al.* Association of plasma N-terminal pro-B-type natriuretic peptide with postoperative cardiac events in patients undergoing surgery for abdominal aortic aneurysm or leg bypass. *Am. J. Cardiol.* 2006; 98 (1): 111–115.
39. *Grewal J., McKelvie R. S., Persson H. et al.* Usefulness of N-terminal pro-brain natriuretic peptide and brain natriuretic peptide to predict cardiovascular outcomes in patients with heart failure and preserved left ventricular ejection fraction. *Am. J. Cardiol.* 2008; 102 (6): 733–737.
40. *Choi J. H., Cho D. K., Song Y. B. et al.* Preoperative NT-proBNP and CRP predict perioperative major cardiovascular events in non-cardiac surgery. *Heart* 2010; 96 (1): 56–62.
41. *Leibowitz D., Planer D., Rott D. et al.* Brain natriuretic peptide levels predict perioperative events in cardiac patients undergoing noncardiac surgery: a prospective study. *Cardiology* 2008; 110 (4): 266–270.
42. *Шестопалова И. М.* Стратегия диагностики и лечения ишемической болезни сердца в торако-абдоминальной онкохирургии: автореф. дисс... д.м.н. М., 2010.
43. *Danesh J., Wheeler J. G., Hirschfield G. M. et al.* C-reactive protein and other circulating markers of inflammation in the prediction of coronary heart disease. *N. Engl. J. Med.* 2004; 350 (14): 1387–1397.
44. *Cushman M., Arnold A. M., Psaty B. M. et al.* C-reactive protein and the 10-year incidence of coronary heart disease in older men and women: the cardiovascular health study. *Circulation* 2005; 112 (1): 25–31.
45. *Speidl W. S., Exner M., Amighi J. et al.* Complement component C5a predicts future cardiovascular events in patients with advanced atherosclerosis. *Eur. Heart J.* 2005; 26 (21): 2294–2299.
46. *Johnson B. D., Kip K. E., Marroquin O. C. et al.* Serum amyloid A as a predictor of coronary artery disease and cardiovascular outcome in women: the National Heart, Lung, and Blood Institute-Sponsored Women's Ischemia Syndrome Evaluation (WISE). *Circulation* 2004; 109 (6): 726–732.
47. *Torzewski M., Rist C., Mortensen R. F. et al.* C-reactive protein in the arterial intima: role of C-reactive protein receptor-dependent monocyte recruitment in atherogenesis. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 2000; 20 (9): 2094–2099.
48. *Vainas T., Stassen F. R. M., de Graaf R. et al.* C-reactive protein in peripheral arterial disease: relation to severity of the disease and to future cardiovascular events. *J. Vasc. Surg.* 2005; 42 (2): 243–251.
49. *Goei D., Hoeks S. E., Boersma E. et al.* Incremental value of high-sensitivity C-reactive protein and N-terminal pro-B-type natriuretic peptide for the prediction of postoperative cardiac events in noncardiac vascular surgery patients. *Coron. Artery Dis.* 2009; 20 (3): 219–224.
50. *Feringa H. H., Bax J. J., Schouten O., Poldermans D.* Protecting the heart with cardiac medication in patients with left ventricular dysfunction undergoing major noncardiac vascular surgery. *Semin. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2006; 10 (1): 25–31.
51. *Mangano D. T., Layug E. L., Wallace A., Tateo I.* Effect of atenolol on mortality and cardiovascular morbidity after noncardiac surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *N. Engl. J. Med.* 1996; 335 (23): 1713–1720.
52. *Poldermans D., Boersma E., Bax J. J. et al.* The effect of bisoprolol on perioperative mortality and myocardial infarction in high-risk patients undergoing vascular surgery. Dutch Echocardiographic Cardiac Risk Evaluation Applying Stress Echocardiography Study Group. *N. Engl. J. Med.* 1999; 341 (24): 1789–1794.
53. *Devereaux P. J., Yang H., Yusuf S. et al.* Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet* 2008; 371 (9627): 1839–1847.
54. *Beattie W. S., Wijeyesundera D. N., Karkouti K. et al.* Acute surgical anemia influences the cardioprotective effects of beta-blockade: a single-center, propensity-matched cohort study. *Anesthesiology* 2010; 112 (1): 25–33.
55. *Beving H., Zhao C., Albage A., Ivert T.* Abnormally high platelet activity after discontinuation of acetylsalicylic acid treatment. *Blood Coagul. Fibrinolysis* 1996; 7 (1): 80–84.
56. *Vial J. H., McLeod L. J., Roberts M. S.* Rebound elevation in urinary thromboxane B2 and 6-keto-PGF1 alpha excretion after aspirin withdrawal. *Adv. Prostaglandin Thromboxane Leukot. Res.* 1991; 21A: 157–160.
57. *Burger W., Chemnitz J. M., Kneissl G. D., Rucker G.* Low-dose aspirin for secondary cardiovascular prevention — cardiovascular risks after its perioperative withdrawal versus bleeding risks with its continuation — review and meta-analysis. *J. Intern. Med.* 2005; 257 (5): 399–414.
58. *Chassot P. G., Delabays A., Spahn D. R.* Perioperative antiplatelet therapy: the case for continuing therapy in patients at risk of myocardial infarction. *Br. J. Anaesth.* 2007; 99 (3): 316–328.
59. *Dodds T. M., Stone J. G., Coromilas J. et al.* Prophylactic nitroglycerin infusion during noncardiac surgery does not reduce perioperative ischemia. *Anesth. Analg.* 1993; 76 (4): 705–713.
60. *O'Neil-Callahan K., Katsimaglis G., Tepper M. R. et al.* Statins decrease perioperative cardiac complications in patients undergoing noncardiac vascular surgery: the Statins for Risk Reduction in Surgery (StaRRS) study. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005; 45 (3): 336–342.
61. *Feringa H. H., Schouten O., Karagiannis S. E. et al.* Intensity of statin therapy in relation to myocardial ischemia, troponin T release, and clinical cardiac outcome in patients undergoing major vascular surgery. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2007; 50 (17): 1649–1656.
62. *Katsaragakis S., Kapralou A., Markogiannakis H. et al.* Preoperative levosimendan in heart failure patients undergoing noncardiac surgery. *Neth. J. Med.* 2008; 66 (4): 154–159.
63. *Ponschab M., Hochmair N., Ghazwini N. et al.* Levosimendan infusion improves haemodynamics in elderly heart failure patients undergoing urgent hip fracture repair. *Eur. J. Anaesthesiol.* 2008; 25 (8): 627–633.
64. *McFalls E. O., Ward H. B., Moritz T. E. et al.* Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery. *N. Engl. J. Med.* 2004; 351 (27): 2795–2804.
65. *Nisanevich V., Felsenstein I., Almog G. et al.* Effect of intraoperative fluid management on outcome after intraabdominal surgery. *Anesthesiology* 2005; 103 (1): 25–32.
66. *Brandstrup B., Tonnesen H., Beier-Holgersen R. et al.* Effects of intravenous fluid restriction on postoperative complications: comparison of two perioperative fluid regimens: a randomized assessor-blinded multicenter trial. *Ann. Surg.* 2003; 238 (5): 641–648.
67. *Rao T. L., Jacobs K. H., El-Etr A. A.* Reinfarction following anesthesia in patients with myocardial infarction. *Anesthesiology* 1983; 59 (6): 499–505.
68. *Berlaak J. F., Abrams J. H., Gilmour I. J. et al.* Preoperative optimization of cardiovascular hemodynamics improves outcome in peripheral vascular surgery. A prospective, randomized clinical trial. *Ann. Surg.* 1991; 214 (3): 289–297.
69. *Bender J. S., Smith-Meek M. A., Jones C. E.* Routine pulmonary artery catheterization does not reduce morbidity and mortality of elective vascular surgery: results of a prospective, randomized trial. *Ann. Surg.* 1997; 226 (3): 229–236.
70. American Society of Anesthesiologists and Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. Practice guidelines for perioperative transesophageal echocardiography. An updated report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. *Anesthesiology* 2010; 112 (5): 1084–1096.

71. Leung J. M., Voskarian A., Bellows W. H., Pastor D. Automated electrocardiograph ST segment trending monitors: accuracy in detecting myocardial ischemia. *Anesth. Analg.* 1998; 87 (1): 4–10.
72. Fleisher L. A. Real-time intraoperative monitoring of myocardial ischemia in noncardiac surgery. *Anesthesiology* 2000; 92 (4): 1183–1188.
73. Ellis J. E., Shah M. N., Briller J. E. et al. A comparison of methods for the detection of myocardial ischemia during noncardiac surgery: automated ST-segment analysis systems, electrocardiography, and transesophageal echocardiography. *Anesth. Analg.* 1992; 75 (5): 764–772.
74. London M. J., Hollenberg M., Wong M. G. et al. Intraoperative myocardial ischemia: localization by continuous 12-lead electrocardiography. *Anesthesiology* 1988; 69 (2): 232–241.
75. Fleisher L. A., Zielski M. M., Schulman S. P. Perioperative ST-segment depression is rare and may not indicate myocardial ischemia in moderate-risk patients undergoing noncardiac surgery. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 1997; 11 (2): 155–159.
76. Priebe H. J. [Perioperative cardiac care for non-cardiac surgery: 2009 Guidelines of the European Society of Cardiology]. *Anaesthesist* 2010; 59 (5): 443–452.
77. De Hert S. G., Tivani F., Mathur S., Stowe D. F. Cardioprotection with volatile anesthetics: mechanisms and clinical implications. *Anesth. Analg.* 2005; 100 (6): 1584–1593.
78. Bode R. H. Jr., Lewis K. P., Zarich S. W. et al. Cardiac outcome after peripheral vascular surgery. Comparison of general and regional anesthesia. *Anesthesiology* 1996; 84 (1): 3–13.
79. Rigg J. R., Jamrozik K., Myles P. S. et al. Epidural anaesthesia and analgesia and outcome of major surgery: a randomised trial. *Lancet* 2002; 359 (9314): 1276–1282.
80. Rodgers A., Walker N., Schug S. et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *BMJ* 2000; 321 (7275): 1493.
81. Noordzij P. G., Boersma E., Schreiner F. et al. Increased preoperative glucose levels are associated with perioperative mortality in patients undergoing noncardiac, nonvascular surgery. *Eur. J. Endocrinol.* 2007; 156 (1): 137–142.
82. Feringa H. H., Vidakovic R., Karagiannis S. E. et al. Impaired glucose regulation, elevated glycated haemoglobin and cardiac ischaemic events in vascular surgery patients. *Diabet Med.* 2008; 25 (3): 314–319.
83. van den Berghe G., Wouters P., Weekers F. et al. Intensive insulin therapy in the critically ill patients. *N. Engl. J. Med.* 2001; 345 (19): 1359–1367.
84. Finfer S., Chittock D. R., Su S. Y. et al. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *N. Engl. J. Med.* 2009; 360 (13): 1283–1297.
85. Moghissi E. S., Korytkowski M. T., DiNardo M. et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association consensus statement on inpatient glycemic control. *Endocr. Pract.* 2009; 15 (4): 353–369.
86. Insler S. R., Sessler D. I. Perioperative thermoregulation and temperature monitoring. *Anesthesiol. Clin.* 2006; 24 (4): 823–837.
87. Frank S. M., Higgins M. S., Breslow M. J. et al. The catecholamine, cortisol, and hemodynamic responses to mild perioperative hypothermia. A randomized clinical trial. *Anesthesiology* 1995; 82 (1): 83–93.
88. Polderman K. H., Girbes A. R. Severe electrolyte disorders following cardiac surgery: a prospective controlled observational study. *Crit. Care* 2004; 8 (6): R459–R466.

Поступила 25.02.11

Информационное письмо

Главное военно-медицинское управление МО РФ,
 Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Комитет по здравоохранению Санкт-Петербурга,
 Научно-практическое общество баротерапевтов Санкт-Петербурга и Ленинградской области
 15–16 марта 2012 года проводят
 VIII Всеармейскую научно-практическую конференцию
 «Баротерапия в комплексном лечении и реабилитации раненых, больных и пораженных»

На конференции предполагается рассмотреть: теоретические и прикладные вопросы лечения раненых, больных и пораженных; проблему реабилитации человека со сниженной работоспособностью различными видами и методами баротерапии; теоретические и практические положения гипербарической физиологии и водолазной медицины.

1. Гипербаротерапия: лечебная компрессия, лечебная рекомпрессия при специфических профессиональных заболеваниях водолазов, аэробаротерапия, оксигенобаротерапия, нормоксическая гипербаротерапия. Гипербарическая оксигенация как средство повышения работоспособности, лечения и реабилитации пациентов с различными заболеваниями;

2. Нормобарическая баротерапия: оксигенотерапия, карбогенотерапия, оксигеногелиотерапия, интервальная гипоксическая терапия. Использование дыхательных смесей с различным парциальным давлением газов для реабилитации специалистов;

3. Гипобаротерапия: общая — непрерывная, периодическая; локальная — периодическая вакуумдекомпрессия, импульсная;

4. Диагностика, лечение и профилактика специфической профессиональной патологии лиц, пребывающих в условиях повышенного давления газовой и водной среды. Определение индивидуальной устойчивости к факторам гипербарии (декомпрессионное газообразование, токсическое действие высоких парциальных давлений азота, кислорода);

5. Меры безопасности при проведении сеансов баротерапии.

Конференция состоится в Военно-медицинской академии по адресу: 194044, Санкт-Петербург, Военно-медицинская академия, ул. Академика Лебедева, д. 6. Проезд до станции метро «Площадь Ленина».

Контактный телефон: (812) 495-72-43; (812) 495-72-87

Шитов Арсений Юрьевич, Зверев Дмитрий Павлович, Юрьев Андрей Юрьевич

E-mail: arseniyshitov@mail.ru; z.d.p@mail.ru; urievandrey@yandex.ru