

ПОЛИОРГАННАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ И ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТРЕСС У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА ПОСЛЕ ЕЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

Михаил Николаевич ДЕРЯГИН, Владимир Владимирович ЛОМИВОРОТОВ, Владимир Николаевич ЛОМИВОРОТОВ, Татьяна Александровна МОГУТНОВА, Любовь Георгиевна КНЯЗЬКОВА, Максим Анатольевич НОВИКОВ, Валерий Анатольевич НЕПОМНЯЩИХ

ФГУ «Новосибирский НИИ патологии кровообращения им. акад. РАМН Е.Н. Мешалкина Росмедтехнологий» 630055, г. Новосибирск, ул. Речкуновская, 15

Целью работы являлось исследование выраженности окислительного стресса у больных ИБС с полиорганной недостаточностью (ПОН) после реваскуляризации миокарда. Обследовано 27 больных ИБС с явлениями ПОН (основная группа) и 38 пациентов с неосложненным послеоперационным периодом (контрольная группа). Интенсивность ПОН оценивали по шкале SOFA, окислительный стресс изучали, измеряя содержание малонового диальдегида, сопряженных триенов, церулоплазмينا и каталазоподобную активность в плазме крови. В первые сутки после операции в основной группе отмечены выраженные явления ПОН и активация перекисного окисления липидов (ПОЛ). В контрольной группе на фоне менее выраженного окислительного стресса признаки ПОН не наблюдались. На 3-4 сутки после операции суммарный индекс ПОН в основной группе заметно снижался. В обеих группах отмечена высокая интенсивность ПОЛ. На 10-12 сутки после операции тяжесть ПОН в основной группе существенно увеличивалась по сравнению с предыдущим периодом. В обеих группах имелось снижение активности ПОЛ. При сравнительном анализе выявлено, что в первые, 3-4 и 10-12 сутки после операции интенсивность ПОЛ была более выраженной в основной группе по сравнению с контрольной. Корреляционный анализ выявил прямые и обратные связи показателей ПОН с интенсивностью ПОЛ. Следовательно, ПОН после реваскуляризации миокарда сопровождается более выраженной интенсивностью окислительного стресса по сравнению с неосложненным послеоперационным периодом. Активация ПОЛ является одной из основных причин развития полиорганной недостаточности у больных ИБС после кардиохирургического вмешательства.

Ключевые слова: окислительный стресс, полиорганная недостаточность, ишемическая болезнь сердца.

Известно, что у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) кардиохирургическое вмешательство приводит к выраженному окислительному стрессу [1]. Ведущую роль в данном процессе играет искусственное кровообращение (ИК) и реперфузия миокарда [2, 3]. Окислительный стресс сопровождается избыточной генерацией активных форм кислорода, которые оказывают непосредственное повреждающее действие на белки и липиды биологических мембран, а также, реагируя с ненасыщенными жирными кислотами, инициируют цепную реакцию их перекисидации [4, 5]. Активация перекисного окисления липидов (ПОЛ) приводит к структурным повреждениям биологических мембран с функциональными нарушениями различных органов, включая сердечную, дыхательную, почечную дисфункцию, изменение функции печени и, в конечном итоге, полиорганную недостаточность [6, 7, 8].

Существенно, что интенсивность перекисидации липидов не только способствует раз-

витию, но и зависит от тяжести полиорганной недостаточности [9]. В связи с этим представляется актуальным исследовать интенсивность окислительного стресса путем оценки активности процессов ПОЛ и выраженности антиоксидантной защиты в плазме крови у больных ИБС с явлениями полиорганной дисфункции после реваскуляризации миокарда.

Материалы и методы

Обследовано 27 больных ИБС в возрасте $55,1 \pm 10,1$ лет (функциональный класс по NYHA $3,0 \pm 0,6$). Всем пациентам была выполнена операция аорто- и маммарокоронарного шунтирования под общим обезболиванием в условиях ИК. Из них у 7 пациентов реваскуляризация миокарда сочеталась с пластикой постинфарктной аневризмы левого желудочка, у 5 — с протезированием аортального, у 6 — с протезированием или пластикой митрального, у 3 — с пластикой трикуспидального клапана. Время ИК составило $162,2 \pm 67$ мин, продолжительность окклюзии аорты — $104,7 \pm 46,7$ мин.

Дерягин М.Н. — канд.м.н., старш.н.с., e-mail: mderyagin@mail.ru

Ломиворотов В.В. — д.м.н., вед.н.с., e-mail: Vvlom@mail.ru

Ломиворотов В.Н. — д.м.н., профессор, заместитель директора

Могутнова Т.А. — зав. биохимической лабораторией

Князькова Л.Г. — канд.м.н., старш.н.с.

Новиков М.А. — аспирант отдела анестезиологии-реаниматологии

Непомнящих В.А. — д.м.н., старш.н.с., e-mail: nepotna57@mail.ru

После операции на различных этапах обследования у всех пациентов данной группы установлены в той или иной мере выраженные признаки полиорганной недостаточности. Контрольную группу составили 38 пациентов ИБС с неосложненным послеоперационным периодом. Всем больным этой группы также была выполнена реваскуляризация миокарда. Из них у 5 пациентов аорто- и маммарокоронарное шунтирование сочеталось с пластикой аневризмы левого желудочка, у 3 – с протезированием аортального, у 2 – с протезированием или пластикой митрального, у 2 – с пластикой трикуспидального клапана. Время ИК и продолжительность окклюзии аорты составили соответственно $152,7 \pm 54,2$ и $93,6 \pm 37,8$ мин. Для диагностики и оценки проявлений полиорганной недостаточности (ПОН) была использована система SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) [10]. При этом учитывался каждый из показателей ПОН и сумма в баллах у конкретного больного на этапах послеоперационного периода. Интенсивность ПОЛ и антиоксидантной защиты липидов (АОЗ) изучали, измеряя содержание малонового диальдегида (МДА) [11], сопряженных триенов (СТ) [12], церулоплазмينا (ЦП) [13] и каталазоподобную активность (КПА) [14] в плазме крови.

Суммарный индекс тяжести ПОН (по шкале SOFA) и интенсивность окислительного стресса изучали при поступлении, в первые, 3-4 и на 10-12 сутки после кардиохирургического вмешательства. Показатели активности процессов ПОЛ и АОЗ были исследованы также у 22 здоровых добровольцев. Анализ данных проводили с помощью программы «Statistica 5.5», используя t-тест для двух зависимых и независимых выборок, а также коэффициент корреляции Пирсона. Результаты представлены как среднее арифметическое и стандартное отклонение

($M \pm \sigma$). Статистически значимыми считались различия данных и корреляция при $P < 0,05$. Тема исследования одобрена биоэтическим комитетом ФГУ НИИ патологии кровообращения им. акад. Е.Н. Мешалкина на заседании № 16 от 17.12.2007 г.

Результаты и обсуждение

До операции у больных основной и контрольной группы признаков ПОН не выявлено. При исследовании окислительного стресса в обеих группах установлен повышенный уровень метаболитов ПОЛ по сравнению со здоровыми лицами. Концентрация СТ плазмы в основной и контрольной группе соответственно увеличивалась на 71,9 и 73,7%. Содержание МДА повышалось на 29,1 и 28,3%. Уровень ЦП и КПА существенно не отличались от аналогичных показателей у здоровых лиц (табл. 1).

В первые сутки после операции суммарный показатель тяжести полиорганной недостаточности (по шкале SOFA) у пациентов основной группы равнялся $6,85 \pm 0,94$ балла. При анализе частоты и тяжести поражения различных систем в процентном отношении к суммарному показателю тяжести ПОН установлено, что сердечно-сосудистая и легочная недостаточность соответственно составляли 30,7 и 23,3%, нарушение функции почек и коагуляции – 18,0 и 17,7%, дисфункция печени и центральной нервной системы (ЦНС) – 6,4 и 3,9% (табл. 2).

В этот же период уровень СТ в основной группе увеличивался на 84,7%, в контрольной – на 63,6%. Концентрация МДА в основной группе возрастала на 16,3%, в контрольной – не изменялась по сравнению с исходным уровнем. Содержание ЦП в основной группе снижалось на 28,3%, в контрольной на – 21,4%, КПА в основной группе повышалась на 28,2%, в контрольной – на 69,8% соответственно (табл. 3).

Таблица 1

Исходные показатели активности процессов ПОЛ и АОЗ у больных ИБС с полиорганной недостаточностью и неосложненным послеоперационным периодом

Показатели	Здоровые лица (n = 22)	Больные ИБС с полиорганной недостаточностью (n = 27)	Больные ИБС с неосложненным послеоперационным периодом (n = 38)
СТ, ед.опт.пл.	$0,57 \pm 0,92$	$0,98 \pm 0,47^*$	$0,99 \pm 0,39^*$
МДА, нмоль/мл	$5,05 \pm 0,71$	$6,52 \pm 1,19^*$	$6,48 \pm 1,36^*$
ЦП, г/л	$0,37 \pm 0,19$	$0,46 \pm 0,12$	$0,42 \pm 0,11$
КПА, мкат/л	$89,8 \pm 21,6$	$96,3 \pm 35,7$	$72,9 \pm 35,4$

Примечание: достоверность различий: * – $P < 0,05$ по сравнению с показателями у здоровых лиц.

На 3-4 сутки после операции суммарный показатель тяжести ПОН в основной группе снижался до $2,64 \pm 0,66$ балла по сравнению с первым послеоперационным днем. При структурном анализе органических дисфункций в процентном отношении доля нарушений со стороны коагуляции и сердечно-сосудистой системы соответственно составляла 34,8 и 30,3%, почечная и дыхательная дисфункция – 25,4 и 3,5%, печеночная недостаточность и нарушение ЦНС – 3,0 и 3,0% (табл. 2). В этот же период содержание СТ в плазме крови пациентов обеих групп снижалось, оставаясь повышенным в основной группе на 69,3%, в контрольной – на 32% по сравнению с исходными данными, содержание МДА увеличивалось, превосходя дооперационный уровень в основной группе на 37,7% в контрольной – на 14,2%, концентрация ЦП повышалась, достигая доопе-

рационных значений, КПА в основной группе незначительно увеличивалась, в контрольной уменьшалась, превышая исходные показатели на 35,1 и 43,9% соответственно (табл. 3).

На 10-12 сутки после операции суммарный показатель тяжести ПОН у больных основной группы равнялся $4,86 \pm 0,83$ балла. При этом почечная и сердечно-сосудистая недостаточность соответственно составляли 41,7 и 17,5%, дисфункция со стороны легких и ЦНС – 15,0 и 10,9%, нарушение функции печени и коагуляции – 8,7 и 6,2% (табл. 2). В этот же период у пациентов обеих групп выявлено дальнейшее снижение содержания СТ, а также увеличение уровня МДА и ЦП. Так, концентрация СТ в плазме крови пациентов основной группы превышала дооперационные значения на 37,2%, контрольной – достигала исходных показателей. Содержание МДА в основной и контрольной

Таблица 2

Тяжесть и структура полиорганной недостаточности у больных ИБС в послеоперационном периоде

Показатели	1 сутки (n = 27)	3-4 сутки (n = 13)	10-12 сутки (n = 16)
Суммарный показатель тяжести ПОН (по шкале SOFA), баллы	$6,85 \pm 0,94$	$2,64 \pm 0,66$	$4,86 \pm 0,83$
Дыхание (PaO ₂ /FiO ₂), баллы	$1,6 \pm 1,0$	$0,09 \pm 0,3$	$0,73 \pm 0,64$
Сердечно-сосудистая система, (гипотензия или кардиотоники) баллы	$2,1 \pm 1,6$	$0,8 \pm 1,4$	$0,85 \pm 0,72$
Печень (билирубин крови), баллы	$0,44 \pm 0,7$	$0,08 \pm 0,29$	$0,42 \pm 0,81$
Коагуляция (количество, тромбоцитов), баллы	$1,21 \pm 1,0$	$0,92 \pm 0,9$	$0,30 \pm 0,78$
ЦНС (шкала комы Глазго), баллы	$0,27 \pm 0,7$	$0,08 \pm 0,25$	$0,53 \pm 1,6$
Почки (креатинин крови или объем мочеотделения), баллы	$1,23 \pm 0,65$	$0,67 \pm 0,79$	$2,03 \pm 1,4$

Таблица 3

Динамика показателей активности процессов ПОЛ и АОЗ у больных ИБС с полиорганной недостаточностью и с неосложненным послеоперационным периодом

Показатели	Полиорганная недостаточность			Неосложненный послеоперационный период		
	1 сутки (n = 27)	3-4 сутки (n = 13)	10-12 сутки (n = 16)	1 сутки (n = 38)	3-4 сутки (n = 18)	10-12 сутки (n = 13)
СТ ед.опт.пл	$0,98 \pm 0,47$ $1,81 \pm 0,16^*$	$1,14 \pm 0,53$ $1,93 \pm 0,79^*$	$1,13 \pm 0,49$ $1,5 \pm 0,52^*$	$0,99 \pm 0,39$ $1,62 \pm 0,58^*$	$1,03 \pm 0,4$ $1,36 \pm 0,57^*$	$0,94 \pm 0,38$ $1,06 \pm 0,45$
МДА нмоль/мл	$6,52 \pm 1,19$ $7,58 \pm 2,56^*$	$6,82 \pm 0,96$ $9,39 \pm 3,0^*$	$6,27 \pm 1,3$ $8,81 \pm 2,8^*$	$6,48 \pm 1,36$ $6,36 \pm 1,72$	$6,49 \pm 1,46$ $7,41 \pm 1,52^*$	$6,46 \pm 1,55$ $7,94 \pm 2,55^*$
ЦП г/л	$0,46 \pm 0,12$ $0,33 \pm 0,09^*$	$0,48 \pm 0,12$ $0,45 \pm 0,10$	$0,45 \pm 0,11$ $0,47 \pm 0,19$	$0,42 \pm 0,11$ $0,33 \pm 0,09^*$	$0,42 \pm 0,12$ $0,43 \pm 0,12$	$0,43 \pm 0,11$ $0,50 \pm 0,08^*$
КПА мкат/л	$96,3 \pm 35,7$ $123,5 \pm 22,1^*$	$77,3 \pm 25,6$ $103,9 \pm 15,4^*$	$94,2 \pm 37,9$ $105,2 \pm 32,4$	$72,9 \pm 35,4$ $124 \pm 32,4^*$	$65,6 \pm 27,5$ $94,8 \pm 29,2^*$	$75,9 \pm 36,7$ $104,2 \pm 46,4^*$

Примечания: в первой строке – показатели больных до операции, обследованных на данном этапе; во второй строке – показатели, соответствующие этапу обследования. Достоверность различий: * – $P < 0,05$ по сравнению с показателями до операции.

группе было соответственно увеличено на 40,5 и 22,9%. Уровень ЦП в основной группе достигал дооперационных значений, в контрольной – превышал исходные показатели на 16,3%. Каталазоподобная активность в обеих группах существенно снижалась. В основной группе КПА соответствовала дооперационным значениям, в контрольной – превосходила исходные величины на 36,8% (табл. 3).

Исследование корреляционной зависимости между показателями полиорганной дисфункции и интенсивностью окислительного стресса в первые сутки после операции выявило обратную связь между суммарным показателем тяжести ПОН и уровнем ЦП в плазме крови ($r = -0,46$; $P < 0,05$), а также прямую зависимость между количеством органных дисфункций и концентрацией МДА ($r = 0,34$; $P < 0,05$). Аналогичный анализ на 10-12 сутки после операции показал прямую корреляционную связь между количеством пораженных систем с одной стороны и уровнем МДА ($r = 0,70$; $P < 0,05$) и КПА – с другой ($r = 0,62$; $P < 0,05$).

Таким образом, полученные результаты свидетельствовали, что до операции у пациентов как с осложненным, так и с неосложненным послеоперационным периодом на фоне отсутствия клинико-лабораторных признаков ПОН имелась умеренная активация перекисидации липидов. При этом показатели активности процессов ПОЛ и АОЗ и печеночного метаболизма в обеих группах достоверно между собой не различались.

В первые сутки после операции у больных основной группы отмечены выраженные проявления полиорганной дисфункции с увеличением всех ее исследуемых компонентов. Характерно, что наиболее значимый рост нарушений и их тяжесть выявлены со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной и почечной систем. Значительно реже и менее выраженными были нарушения коагуляции, дисфункция печени и признаки поражения ЦНС. В этот же период в обеих группах имелось существенное повышение интенсивности ПОЛ и каталазоподобной активности с уменьшением содержания ЦП в плазме крови.

На 3-4 сутки после операции тяжесть синдрома ПОН в основной группе заметно снижалась. Отличительно, что наиболее значимыми и частыми были нарушения со стороны коагуляции, сердечно-сосудистой и почечной систем. Существенно реже и менее выраженными были дыхательная и печеночная дисфункция, а также

нарушения со стороны ЦНС. В этот же период у пациентов обеих групп сохранялись высокая интенсивность ПОЛ и каталазоподобная активность с увеличением концентрации ЦП в плазме крови.

На 10-12 сутки после операции суммарный показатель тяжести ПОЛ в основной группе существенно увеличивался по сравнению с предыдущим периодом. Характерно, что наиболее частыми и выраженными в структуре ПОН были нарушения со стороны почечной и сердечно-сосудистой систем. Значительно реже и менее существенными были нарушения со стороны легких и ЦНС, а также дисфункция печени и коагуляции. В этот же период у пациентов обеих групп имелось заметное уменьшение интенсивности ПОЛ и каталазоподобной активности с дальнейшим увеличением концентрации ЦП в плазме крови.

При сравнительном анализе показателей ПОЛ и АОЗ в зависимости от характера послеоперационного периода выявлено, что в первые, 3-4 и 10-12 сутки после ревазуляризации миокарда интенсивность процессов перекисидации липидов и степень снижения содержания ЦП были более выраженными у пациентов основной группы по сравнению с контрольной. Напротив, в эти же периоды степень повышения каталазоподобной активности была более значительной у больных контрольной группы по сравнению с основной. Следовательно, полиорганная недостаточность сопровождается, с одной стороны, более выраженной активацией процессов ПОЛ, с другой – более значимым подавлением системы АОЗ по сравнению с неосложненным послеоперационным периодом. Полученные данные вполне объяснимы глобальной гипоперфузией и гипоксией, характерными для полиорганной несостоятельности, которые приводят к увеличению образования свободных радикалов, оказывающих повреждающее действие на биологические мембраны различных органов, сопровождаясь их функциональной недостаточностью. В связи с этим определенный интерес представляют данные корреляционного анализа. Выявленные при этом прямые и обратные зависимости показателей ПОН с интенсивностью окислительного стресса свидетельствуют с одной стороны о повреждающем действии перекисидации липидов на функциональные системы организма, с другой – о потенцирующем влиянии полиорганной дисфункции на интенсивность процессов ПОЛ. Несомненно, что комплекс факторов, определяющих развитие ПОН,

является более сложным и включает, наряду с окислительным стрессом, острые воспалительные реакции, эндотоксикоз и сепсис [7, 8]. Это подтверждает и динамика показателей окислительного стресса и ПОН у больных основной группы, когда на 10-14 сутки после операции имелись, с одной стороны, уменьшение интенсивности ПОЛ и восстановление АОЗ, с другой — заметные проявления полиорганной недостаточности. Вероятно, при этом значительную роль в развитии ПОН играет системная воспалительная реакция и в частности ее агрессивные медиаторы, синтез которых после операции на открытом сердце существенно увеличивается [7, 15, 16]. К сожалению, исследование взаимосвязей между показателями ПОН и системного воспалительного ответа выходит за рамки данного сообщения. Однако отметим, что у обследованных нами больных тяжесть полиорганной дисфункции усиливалась параллельно с ростом уровня провоспалительных цитокинов (интерлейкин-6, фактор некроза опухоли) и С-реактивного белка, что, несомненно, свидетельствует об их важной роли в развитии полиорганной недостаточности.

Выводы

1. Полиорганная недостаточность после реваскуляризации миокарда сопровождается более выраженной интенсивностью окислительного стресса по сравнению с неосложненным послеоперационным периодом.

2. Активация перекисного окисления липидов является одной из основных причин развития полиорганной недостаточности у больных ИБС после кардиохирургического вмешательства.

3. Повышение интенсивности окислительного стресса является не только причиной, но и следствием полиорганной дисфункции у больных ИБС в послеоперационном периоде.

Литература

1. Караськов А.М., Ломиворотов В.В. Биохимическая адаптация после кардиохирургических вмешательств. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. 287.

Karaskov A.M., Lomivorotov V.V. Biochemical adaptation after cardiosurgical interventions. Novosibirsk: Publ. SO RAN, 2004. 287.

2. Скопец А.А. Метаболические сдвиги у больных приобретенными пороками сердца, оперированных в условиях гипотермической и нормотермической перфузии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2004. 24.

Skopec A.A. Metabolic alterations in acquired valvular heart disease patients after operations with hypothermic and normothermic cardiopulmonary bypass:

Abstract of dissertation of medical science candidate. Novosibirsk, 2004. 24.

3. Трубицина Е.С. Применение антиоксиданта мексидола у больных ишемической болезнью сердца, оперированных в условиях искусственного кровообращения: Автореф. дис... канд. мед. наук. Новосибирск, 2006. 108.

Trubicina E.S. Mexidol application in patients with coronary artery disease after cardiopulmonary bypass operations: Abstract of Dis. of candidate of medical science. Novosibirsk, 2006. 108.

4. Владимиров Ю.А. Свободные радикалы и антиоксиданты // Вестник. РАМН. 1998. 7: 43 — 51.

Vladimirov Y.A. Free species and antioxidants // Vestnik RAMN. 1998. 7: 43 — 51.

5. Зенков Н.К. Окислительный стресс. Биохимические и патофизиологические аспекты. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика» 2001. 343.

Zenkov N.K. Oxidative stress. Biochemical and pathophysiological aspects. M.: MAIK «Science/Interperiodika». 2001. 343.

6. Fink M. Reactive oxygen species as mediators of organ dysfunction caused by sepsis, acute respiratory distress syndrome, or hemorrhagic shock: potential benefits of resuscitation with Ringer's ethyl pyruvate solution // Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care. 2002. 5 (2): 167-174.

7. Motoyama T., Okamoto K., Kukita I. et al. Possible role of increased oxidant stress in multiple organ failure after systemic inflammatory response syndrome // Crit. Care Med. 2003. 31 (4): 1048-1052.

8. Crimi E., Sica V., Slutsky A. et al. Role of oxidative stress in experimental sepsis and multisystem organ dysfunction // Free Radic. Res. 2006. 40 (7): 665- 672.

9. Andresen H., Requeira H., Leighton F. Oxidative stress in critically ill patients // Rev. Med. Chil. 2006. 134 (5): 649-656.

10. Vincent J. Organ dysfunction as an outcome measure: The SOFA Score // Sepsis. 1997. 1 (1): 53-54.

11. Стальная И.Д., Гаршвили Т.Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты // Современные методы в биохимии / Под ред. В.Н. Ореховича. М.: Медицина, 1977. 66-68.

Stalnaya I.D., Garishvili T.G. Method of malon dialdehyde evaluating by tiobarbituric acid // Biochemistry modern methods / Ed. by V.N. Orechovich. M.: Medicine, 1977. 66-68.

12. Волчегорский И.А., Налимов А.Г., Яровинский Б.Г., Лившиц Р.И. Сопоставление различных подходов к определению продуктов ПОЛ в гептан-изопропанольных экстрактах крови // Вопросы медицинской химии. 1989. 1: 127-131.

Volchegorskiy I.A., Nalimov A.G., Yarovinskiy B.G., Livshic R.I. Comparison of different methods investigation of lipid peroxidation metabolites in heptan-isopropanoly blood extracts // Questions medical chemistry. 1989. 1: 127-131.

13. Колб В.Г., Камышников В.С. Справочник по клинической химии. Минск: Изд-во «Беларусь». 1982. 198-200.

Kolb V.G., Kamishnikov V.S. Clinical chemistry hand-book. Minsk: Publ. «Belarus». 1982. 198-200.

14. *Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.И.* Метод определения активности каталазы // *Лабораторное дело.* 1988. 1: 16-19.
15. *Wan S., Marchant A., Desmet J. et al.* Human cytokine responses to cardiac transplantation and coronary artery bypass grafting // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1996. 111 (2): 469-477.
16. *Wei M., Kuukasjarvi P., Laurikka J. et al.* Imbalance of pro- and anti-inflammatory cytokine responses in elderly patients after coronary artery bypass grafting // *Aging Clin. Exp. Res.* 2003. 15 (6): 469-474.
- Korolyuk M.A., Ivanova L.I., Mayorova I.G., Tokarev V.I.* Method of catalase activity investigation // *Laboratory science.* 1988. 1: 16-19.

MULTIORGAN FAILURE AND OXIDATIVE STRESS IN CORONARY ARTERY DISEASE PATIENTS AFTER MYOCARDIAL REVASCULARIZATION

Michail Nikolaevich DERYAGIN, Vladimir Vladimirovich LOMIVOROTOV, Vladimir Nikolaevich LOMIVOROTOV, Tatyana Aleksandrovna MOGUTNOVA, Lubov Grigoryevna KNYAZKOVA, Maxim Anatolyevich NOVIKOV, Valery Anatolyevich NEPOMNIASHCHIKH

*Novosibirsk Academician E. Meshalkin Research Institute of Circulation Pathology
15, Rechkunovskaya Str., Novosibirsk, 630055*

The purpose was to study oxidative stress in coronary artery disease patients with multiorgan failure (MOF) after myocardial revascularization. Twenty-seven patients with the signs of MOF and thirty-eight patients with uneventful postoperative period were studied. The intensity of MOF was assessed by SOFA, oxidative stress was studied by evaluating the level of malon dialdehyde, coupled triens, ceruloplasmin and catalase activity. During the first postoperative day in first group the signs of MOF was revealed with activation of lipid peroxidation. In second group a mild oxidative stress was noticed. On 3-4 postoperative day the score of MOF was decreased. In both groups the high intensity of lipid peroxidation was revealed. On 10-12 postoperative day the severity of MOF in first group was increased, as to compare with the previous period. In both groups the intensity of lipid peroxidation was decreased. The correlation analysis made it possible to identify a positive and negative relationship between MOF and intensity of lipid peroxidation. We conclude, that MOF in patients with coronary artery disease is followed by a more significant intensification of oxidative stress as to compare with the uneventful postoperative period course. In this way the activation of lipid peroxidation is one of the main causes of MOF after myocardial revascularization.

Key words: oxidative stress, multiorgan failure, coronary artery disease.

*Deryagin M.N. — senior staff scientist, e-mail: mderyagin@mail.ru
Lomivorotov V.V. — leading senior staff scientist, e-mail: Vvlom@mail.ru
Lomivorotov V.N. — head of anesthesiology department, e-mail: vlomivorotov@hotmail.com
Mogutnova T.A. — chief of biochemistry laboratory
Knyazkova L.G. — senior staff scientist
Novikov M.A. — aspirant of anesthesiology department
Nepomniashchikh V.A. — senior staff scientist, e-mail: nepomna57@mail.ru*