

# Клиническая медицина

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 616.132.2-089.86:616.1-008.1-778]-07

*Рубаненко О.А.<sup>1,2</sup>, Фатенков О.В.<sup>1</sup>, Хохлунов С.М.<sup>1,2</sup>, Лимарева Л.В.<sup>1</sup>*

## ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОСПАЛЕНИЯ, АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ И МИОКАРДИАЛЬНОЙ ИШЕМИИ ПРИ КОРОНАРНОМ ШУНТИРОВАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ И НА РАБОТАЮЩЕМ СЕРДЦЕ

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, 443099, Самара;<sup>2</sup>ГБУЗ «Самарский областной клинический кардиологический диспансер», Самара, Россия

♦ Цель — оценить изменения показателей воспаления, антиоксидантной защиты и миокардиальной ишемии у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС), подвергающихся операции коронарного шунтирования (КШ) с использованием искусственного кровообращения (ИК) или на работающем сердце. Методы. Обследовано 96 пациентов, которые распределены на 2 группы: в 1-й группе (84 пациента, 81% мужчин, средний возраст 62,2±7,7 года) КШ проводилось в условиях ИК, во 2-й группе (12 пациентов, 91,7% мужчин, средний возраст 59,8±8,0 года) — на работающем сердце без ИК. Результаты и заключение. В ходе нашего исследования показано значимое увеличение уровня интерлейкина-6 у пациентов с ИБС после КШ с экстракорпоральным кровообращением, что подтверждает высокую активность факторов воспаления при данном вмешательстве. Реконструктивные операции на сердце в условиях искусственного кровообращения сопровождаются снижением концентрации супероксиддисмутазы, при этом уровень изучаемого биомаркера остается высоким при сравнении с операцией на работающем сердце. Это свидетельствует об активации окислительного стресса и усиленном потреблении супероксиддисмутазы как фактора антиоксидантной защиты в ходе прямой реваскуляризации миокарда. Концентрация тропонина в послеоперационном периоде реконструктивной операции повышается, но различия недостоверны при сравнении исследуемых групп.

**Ключевые слова:** коронарное шунтирование; воспаление; антиоксиданты; тропонин.

**Для цитирования:** Рубаненко О.А., Фатенков О.В., Хохлунов С.М., Лимарева Л.В. Динамика показателей воспаления, антиоксидантной защиты и миокардиальной ишемии при коронарном шунтировании с использованием искусственного кровообращения и на работающем сердце. *Российский медицинский журнал*. 2016; 22 (3): 116—120. DOI 10.18821/0869-2106-2016-22-3-116-120.

**Для корреспонденции:** Рубаненко Олеся Анатольевна, канд. мед. наук, ассистент кафедры факультетской терапии ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, 443099, Самара, E-mail: olesya.rubanenko@gmail.com

*Rubanenko O.A.<sup>1,2</sup>, Fatenkov O.V.<sup>1</sup>, Khokhlunov S.M.<sup>1,2</sup>, Limareva L.V.<sup>1</sup>*

## THE DYNAMICS OF INDICATORS OF INFLAMMATION, ANTIOXIDANT DEFENSE AND MYOCARDIUM ISCHEMIA UNDER CORONARY BYPASS SURGERY USING ARTIFICIAL BLOOD CIRCULATION AND ON FUNCTIONING HEART

<sup>1</sup>The Samarskiy state medical university of Minzdrav of Russia, 443099, Samara, Russia<sup>2</sup>The Samarskiy oblastnoy clinical cardiologic dispensary, Samara, Russia

♦ The article considers evaluation of indicators of inflammation, antioxidant defense and myocardium ischemia in patients with ischemic heart disease exposed to coronary bypass surgery using artificial blood circulation or on functioning heart. The sampling included 96 patients distributed to two groups. The first group included 84 patients (81% of males, average age 62,2±7,7 years) exposed to coronary bypass surgery in conditions of artificial blood circulation. The second group included 12 patients (91,7% of males, average age 59,8±8,0 years) exposed to coronary bypass surgery on functioning heart without artificial blood circulation. The study demonstrated significant increasing of level of interleukin-6 in patients with ischemic heart disease after application of coronary bypass surgery with extra-corporal blood circulation that confirms high activity of inflammation factors at the given disease. The reconstructing operations on hearts in conditions of artificial blood circulation are accompanied by decreasing of concentration of superoxidismutase. At that, the level of analyzed bio-marker remains as compared with operation on functioning heart. This occurrence testifies activation of oxidative process and intensified consumption of as factor of antioxidant defense in the course of direct re-vascularization of myocardium. The concentration of troponin increases in post-operational period of reconstructing operation but differences are unreliable when analyzed groups are compared.

**Keywords:** coronary bypass surgery; inflammation; antioxidant; troponin.

**For citation:** Rubanenko O.A., Fatenkov O.V., Khokhlunov S.M., Limareva L.V. The dynamics of indicators of inflammation, antioxidant defense and myocardium ischemia under coronary bypass surgery using artificial blood circulation and on functioning heart. *Rossiiskii meditsinskii zhurnal (Medical Journal of the Russian Federation, Russian journal)*. 2016; 22(3): 116—120. (In Russ.) DOI 10.18821/0869-2106-2016-22-3-116-120.

**For correspondence:** Olesya A. Rubanenko, candidate of medical sciences, assistant lecturer of the chair of faculty therapy Samara state medical university, 443099, Samara, Russia, E-mail: olesya.rubanenko@gmail.com

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

**Funding.** The study had no sponsorship.

**Введение.** Для больных ишемической болезнью сердца (ИБС) коронарное шунтирование (КШ) является эффективным методом лечения, способствующим увеличению продолжительности и качества жизни, уменьшению риска смертности от сердечно-сосудистых событий. Однако, как известно, кардиохирургические вмешательства сопровождаются системным воспалением [1]. Открытая операция на сердце, ишемия и реперфузия при пережатии аорты, эндотоксемия и активация клеток, индуцированная окислительным стрессом во время искусственного кровообращения (ИК), рассматриваются как важные патофизиологические механизмы, ответственные за синдром воспалительного ответа [2]. Исключение вышеуказанных триггеров при экстракорпоральной циркуляции обуславливает одно из предполагаемых преимуществ КШ на работающем сердце [2]. Однако клинические признаки системного воспаления могут наблюдаться при операциях без ИК, например такие, как повышение температуры, снижение сосудистой резистентности и гипотензия. Кроме того, при хирургических вмешательствах на работающем сердце также увеличиваются воспалительные маркеры, в частности липополисахаридсвязывающий протеин, прокальцитонин и С-реактивный белок [1]. Возникающие при реконструктивных операциях оксидативный стресс, воспаление и повреждение миокарда способствуют развитию осложнений в послеоперационном периоде [3]. Актуальным остается вопрос о влиянии КШ с использованием ИК и на работающем сердце на развитие новых случаев фибрилляции предсердий, так как данная аритмия увеличивает частоту возникновения тромбоэмболических осложнений, нарушает гемодинамику, ухудшает качество жизни [4].

Цель — оценить динамику показателей воспаления, антиоксидантной защиты и миокардиального повреждения у пациентов с ИБС, подвергающихся операции КШ с использованием ИК или на работающем сердце.

### Материал и методы

В исследование включено 96 пациентов с ИБС, последовательно поступившие для выполнения операции КШ в ГБУЗ СОККД в период с 25.01.15 по 30.06.15.

Критерии исключения: обострение ИБС, пороки сердца, выраженные нарушения функции печени и почек, онкологические заболевания, острое нарушение мозгового кровообращения, коагулопатии, системные заболевания соединительной ткани, инфекционные заболевания.

Всем больным выполнялось стандартное предоперационное обследование, включавшее лабораторные и инструментальные методы исследования. Эхокардиография проводилась на аппаратах Logiq-5 и 7 (США) в М-, В-, D-режимах.

Интерлейкин (ИЛ) 6 (ИЛ-6), ИЛ-8, ИЛ-10, С-реактивный белок (СРБ), фибриноген, супероксиддисмутазу (СОД), тропонин I изучали при поступлении и после операции в среднем на 3,8±1,4-е сутки. Определение уровня цитокинов, СРБ проводилось методом иммуноферментного анализа на анализаторе ThermoScientificMultiscanFC (Китай) с помощью соответствующих тест-систем: ИЛ-6 — ИФА — БЕСТ, ИЛ-8 — ИФА — БЕСТ, ИЛ-10 — ИФА — БЕСТ, СРБ — ИФА — БЕСТ (ЗАО «Вектор-Бест», Новосибирск, Россия). Значение фибриногена оценивалось с использованием коагулометра STA-COMPACT (Roche,

Швейцария) по Clauss (1957). Определение СОД проводилось методом иммуноферментного анализа на анализаторе ThermoScientificMultiscanFC (China) с помощью тест-систем ИФА — СОД (ООО «Цитокин», Санкт-Петербург, Россия). Тропонин определялся системой иммунного анализа AccuTnI на иммунохимическом анализаторе UNICEL® DXI 600 ACCESS (BeckmanCoulter, США).

Пациенты были распределены на 2 группы: в 1-й группе (84 пациента, 81% мужчин, средний возраст 62,2±7,7 года) КШ проводилось стандартным доступом срединной стернотомии в условиях ИК и антеградной кардиopleгии через корень аорты с постоянной кровяной антеградной перфузией, во 2-й группе — на работающем сердце без ИК (12 пациентов, 91,7% мужчин, средний возраст 59,8±8,0 года).

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.1. Оценка полученных данных произведена методами непараметрической статистики ввиду неподчинения данных закону нормального распределения. Количественные переменные представлялись в виде медианы (*M*) ± стандартное отклонение ( $\sigma$ ). Среди методов непараметрической статистики для независимых переменных использовался критерий U Манна—Уитни. Оценка достоверности различий качественных переменных проводилась с помощью хи-квадрат Пирсона при анализе таблиц сопряженности. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

### Результаты

Характеристика пациентов 1-й и 2-й групп представлена в табл. 1.

Из клинических показателей достоверно различались следующие: II функциональный класс стенокардии чаще встречался среди пациентов, оперированных на работающем сердце (75,0% против 23,8%,  $p < 0,001$ ), III функциональный класс стенокардии отмечался чаще в группе больных, подвергающихся КШ с использованием ИК (65,5% против 25,0%,  $p = 0,009$ ), артериальная гипертензия наблюдалась чаще в 1-й группе (100% против 83,3%,  $p = 0,01$ ). Распространенность ПОФП в 1-й группе была значимо выше, чем во 2-й (33,3% против 8,3%,  $p = 0,04$ ). Из лабораторных параметров уровень гемоглобина в послеоперационном периоде был меньше среди пациентов, которым операция проведена в условиях ИК (110,8±13,2 г/л против 125,3±17,4 г/л,  $p < 0,001$ ).

Из эхокардиографических параметров размер левого предсердия (ЛП) был достоверно больше в 1-й группе по сравнению со 2-й группой (42,8±4,6 мм против 38,2±2,3 мм,  $p = 0,02$ ). Количество шунтов в 1-й группе было значимо больше по сравнению со 2-й группой (2,8±0,7 против 1,3±0,5,  $p < 0,001$ ).

Как видно из табл. 2, уровень СРБ в предоперационном периоде у пациентов обеих групп был в пределах нормы, однако среди пациентов, оперированных с использованием ИК, его средний уровень оказался достоверно выше по сравнению с пациентами без ИК (1,2±0,8 г/л против 0,4±0,3 г/л,  $p = 0,03$ ). В послеоперационном периоде уровень ИЛ-6 был значимо выше в 1-й группе по сравнению со 2-й группой (51,5±39,8 пг/мл против 18,7±16,4 пг/мл,  $p = 0,02$ ). Концентрация ИЛ-8 после операции также была достоверно выше в 1-й группе (9,0±6,3 пг/мл против 6,5±4,7 пг/мл,  $p = 0,048$ ), однако его концентрация оставалась в пределах нормаль-

Таблица 1

## Характеристика пациентов (M±σ)

Показатель	1-я группа (n = 84)	2-я группа (n = 12)	p
Мужчины, n (%)	68 (81)	11 (91,7)	0,37
Возраст, годы	62,2±7,7	59,8±8,0	0,33
Курение, n (%)	49 (58,4)	7 (58,3)	0,47
ИМТ>30, n (%)	60 (71,0)	8 (70,0)	0,59
Функциональный класс стенокардии, n (%)	I	—	—
II	20 (23,8)	9 (75,0)	< 0,001
III	55 (65,5)	3 (25,0)	0,009
IV	1 (1,2)	—	0,88
Перенесенный инфаркт миокарда, n (%)	52 (61,9)	10 (83,3)	0,13
Давность ИБС, мес	59,8±47,4	31,4±26,5	0,2
Артериальная гипертензия, n (%)	84 (100,0)	10 (83,3)	0,01
Функциональный класс ХСН, n (%)	I	—	—
II	70 (83,3)	10 (83,3)	0,64
III	14 (16,7)	2 (16,7)	0,64
IV	—	—	—
Сахарный диабет, n (%)	17 (20,2)	1 (8,3)	0,29
Нарушение мозгового кровообращения, n (%)	12 (14,3)	1 (8,3)	0,49
Атеросклероз артерий БЦС, n (%)	—	—	—
Атеросклероз артерий нижних конечностей, n (%)	22 (26,2)	1 (8,3)	0,16
Патология дыхательной системы*, n (%)	9 (10,7)	1 (8,3)	0,63
Заболевания почек, n (%)	32 (38,1)	2 (16,7)	0,13
β-адреноблокаторы, n (%)	68 (80,9)	9 (75,0)	0,44
Ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента/антагонисты рецепторов ангиотензина II, n (%)	62 (73,8)	6 (50,0)	0,22
Антагонисты кальция, n (%)	20 (23,8)	5 (41,7)	0,17
Нитраты, n (%)	35 (41,7)	5 (41,7)	0,62
Диуретики, n (%)	5 (5,9)	1 (8,3)	0,56
Статины, n (%)	54 (63,8)	10 (83,3)	0,07
Ацетилсалициловая кислота, n (%)	69 (82,1)	10 (83,3)	0,64
Клопидогрел, n (%)	35 (41,7)	7 (58,3)	0,23
Размер левого предсердия, мм	42,8±4,6	38,2±2,3	0,02
Конечный систолический размер левого желудочка (ЛЖ), мм	36,4±7,4	33,9±6,7	0,27
Конечный диастолический размер ЛЖ, мм	53,3±6,8	52,2±6,0	0,56
Конечный систолический объем ЛЖ, мл	58,6±23,2	43,7±5,6	0,13
Конечный диастолический объем ЛЖ, мл	129,8±29,8	111,7±13,4	0,15
Фракция выброса ЛЖ, %	56,9±10,1	62,2±8,6	0,09
Задняя стенка ЛЖ, мм	10,8±1,8	9,6±0,7	0,05
Межжелудочковая перегородка, мм	11,3±2,1	10,5±1,3	0,21
Правый желудочек, мм	27,9±3,2	26,8±2,8	0,3
Креатинин до операции, мкмоль/л	93,3±22,9	87,5±20,1	0,40
Гемоглобин после операции, г/л	110,8±13,2	125,3±17,4	< 0,001
Калий, ммоль/л	4,6±0,6	4,5±0,4	0,34
Скорость клубочковой фильтрации, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> (СКД-ЕР1)	72,6±17,2	81,8±12,6	0,08
Ствол левой коронарной артерии > 50%, n (%)	12 (14,3%)	—	0,02
Количество шунтов	2,8±0,7	1,3±0,5	< 0,001
Количество койко-дней	17,5±4,4	18,6±4,2	0,41
ПОФП	28 (33,3%)	1 (8,3%)	0,04

Примечание. \* — хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма.

ных значений в обеих группах. Уровень СОД до КШ в обеих группах был выше нормы, при этом в 1-й группе концентрация данного показателя была достоверно выше (3129,0±2255,4 ед/г против 2442,8±2281,8 ед/г,  $p = 0,04$ ). В ходе кардиохирургического вмешательства наблюдалось достоверное снижение уровня СОД, при этом концентрация этого показателя оставалась высокой среди больных, оперированных в условиях ИК (1968,8±1625,4 ед/г против 1311,9±1261,3 ед/г,  $p = 0,03$ ). Среди других лабораторных тестов достоверных различий между пациентами обеих групп выявлено не было.

## Обсуждение

В настоящее время операция КШ является основным методом лечения больных с рефрактерной стенокардией и многососудистым поражением коронарного русла. КШ традиционно выполняется с использованием искусственного кровообращения на остановленном сердце, однако применение стабилизаторов работы сердца позволило проводить данную операцию также и на работающем сердце. Следует учитывать тот факт, что, избегая остановки сердца во время ИК, частота возникновения осложнений, наблюдаемых после реконструктивных операций, может быть снижена [5].

В нашем исследовании пациенты с ИБС, подвергающиеся КШ в условиях ИК, чаще имели III функциональный класс стенокардии. Вероятно, это связано с поражением ствола левой коронарной артерии в 14,3% случаев и многососудистым поражением коронарного русла, что обусловило большее количество накладываемых шунтов по сравнению с группой больных, оперированных на работающем сердце. Наши данные соответствуют сведениям V. Dhurandhar и соавт. [6]. Кроме того, больные с ИК чаще страдали гипертонической болезнью. Проведенные исследования по эпидемиологии и контролю артериальной гипертензии в России также продемонстрировали ее высокую распространенность (40,8%, т. е. более 42 млн человек в России) [7].

Размер ЛП оказался больше в группе больных с ИК, что, возможно, обусловлено наличием артериальной гипертензии у всех обследуемых пациентов данной категории. Частота возникновения ПОФП была выше в группе больных, оперированных в условиях ИК. Наши результаты согласуются с данными литературы [4, 8]. Высокую распространенность аритмии в раннем послеоперационном периоде разные авторы объясняют несколькими причинами [9]. В нашем исследовании в качестве факторов возникновения ПОФП могут являться большой размер ЛП, акти-

Таблица 2

**Маркеры воспаления, антиоксидантной защиты и миокардиального повреждения (M±σ)**

Показатель	1-я группа (n = 84)	2-я группа (n = 12)	p
Лейкоциты до операции, ·10 <sup>9</sup> /л	7,0±1,9	7,5±1,7	0,39
Лейкоциты после операции, ·10 <sup>9</sup> /л	13,5±3,5	13,6±3,3	0,96
Сегментоядерные, %	75,3±8,7	72,1±10,7	0,25
Палочкоядерные, %	10,1±7,1	7,5±5,1	0,28
Лимфоциты, %	11,1±6,5	16,2±9,9	0,02
Моноциты, %	3,4±2,9	3,4±2,5	0,96
Эозинофилы, %	1,7±1,1	1,8±0,5	0,95
Фибриноген до операции, г/л	3,4±0,9	2,9±0,6	0,09
Фибриноген после операции, г/л	4,3±1,1	4,1±1,2	0,48
СРБ до операции, мг/л	1,2±0,8	0,4±0,3	0,03
СРБ после операции, мг/л	4,5±0,7	4,6±0,9	0,90
ИЛ-6 до операции, пг/мл	20,4±15,8	28,5±19,3	0,39
ИЛ-6 после операции, пг/мл	51,5±39,8	18,7±16,4	0,02
ИЛ-8 до операции, пг/мл	2,3±1,7	2,6±2,1	0,498
ИЛ-8 после операции, пг/мл	9,0±6,3	6,5±4,7	0,048
ИЛ-10 до операции, пг/мл	6,5±4,3	9,5±9,4	0,06
ИЛ-10 после операции, пг/мл	11,2±5,7	10,8±6,7	0,83
СОД до операции, ед/г	3129,0±2255,4	2442,8±2281,8	0,04
СОД после операции, ед/г	1968,8±1625,4	1311,9±1261,3	0,03
Тропонин после операции, мкг/л	2,8±1,6	2,8±1,2	0,97

вация факторов воспаления и антиоксидантной защиты в группе больных с ИК.

Несомненный интерес вызывает оценка системного и регионарного воспалительного ответа, провоцируемого оперативным вмешательством, особенно в условиях ИК. Наши данные продемонстрировали высокий уровень ИЛ-6 и СОД в пред- и послеоперационном периоде в обеих исследуемых группах.

Интерлейкины — семейство цитокинов, синтезируемых лейкоцитами, эпителиальными, эндотелиальными клетками. ИЛ-6 и ИЛ-8 являются провоспалительными показателями, в то время как ИЛ-10 — противовоспалительный цитокин. Нами показано достоверное повышение послеоперационного уровня ИЛ-6 среди больных с ИК при сравнении с группой, оперированных на работающем сердце. Наши результаты отличаются от работы А. Stevanovic и соавт. [10], где концентрация данного показателя была сопоставима в изучаемых группах. Уровень ИЛ-8 также был выше в группе с ИК, однако его концентрация оставалась в пределах нормального значения. Наши данные согласуются с исследованием R. Jongman и соавт. [11]. Авторы показали низкие уровни показателей воспаления среди пациентов, оперированных на работающем сердце при сравнении с группой с ИК. Таким образом, КШ на работающем сердце — менее продолжительное хирургическое вмешательство с достоверно меньшей концентрацией воспалительных компонентов в сравнении с реваскуляризацией миокарда в условиях ИК.

Нами продемонстрировано, что концентрация фибриногена, СРБ и тропонина увеличивается в обеих группах, но достоверные различия между группами не выявлены. Наши результаты отличаются от работы С. V. Jr. Serrano и соавт. [2]. Авторы выявили значимое

повышение СРБ и тропонина после КШ среди пациентов с ИК. Исходя из данных литературы, можно сделать вывод, что операция на работающем сердце способствует меньшему повреждению миокарда и сниженной активации факторов воспаления.

В нашем исследовании показано предоперационное повышение СОД, что свидетельствует о высокой активности перекисного окисления липидов у пациентов с многососудистым атеросклеротическим поражением [12]. Снижение концентрации СОД в нашей работе отражает высокий уровень окислительного стресса в ходе операции и свидетельствует об усиленном потреблении фермента у больных ИБС. При этом уровень биомаркера достоверно выше в группе пациентов с ИК, что отличает наши результаты от работы А. Stevanovic и соавт. [10], где степень оксидативного стресса и антиоксидантной защиты была сопоставима в обеих группах.

**Заключение**

В ходе нашего исследования показано значимое увеличение уровня ИЛ-6 у пациентов с ИБС после КШ с экстракорпоральным кровообращением, что подтверждает высокую активность факторов воспаления при данном вмешательстве. Реконструктивные операции на сердце в условиях искусственного кровообращения сопровождаются снижением концентрации СОД, при этом уровень изучаемого биомаркера остается высоким при сравнении с операцией на работающем сердце. Это свидетельствует об активации окислительного стресса и усиленном потреблении СОД как фактора антиоксидантной защиты в ходе прямой реваскуляризации миокарда. Концентрация тропонина в послеоперационном периоде реконструктивной операции повышается, но различия недостоверны при сравнении исследуемых групп.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА (пп. 1—6, 8—12 см. References)

7. Чазова И.Е., Чучалин А.Г., Зыков К.А., Ратова Л.Г. Диагностика и лечение пациентов с артериальной гипертензией и хронической обструктивной болезнью легких (Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертензии и Российского респираторного общества). *Системные гипертензии*. 2013; (10): 5—34.

REFERENCES

1. Börgermann J., Scheubel R.J., Simm A., Silber R.E., Friedrich I. Inflammatory response in on- versus off-pump myocardial revascularization: is ECC really the culprit? *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2007; 55 (8): 473—80.  
2. Serrano C.V. Jr., Souza J.A., Lopes N.H., Fernandes J.L., Nicolau J.C., Blotta M.H. et al. Reduced expression of systemic proinflammatory and myocardial biomarkers after off-pump versus on-pump coronary artery bypass surgery: a prospective randomized study. *J. Crit. Care.* 2010; 25 (2): 305—12.  
3. Biancarfi F., Ruggieri V.G., Perrotti A., Svenarud P., Dalén M., Onorati F. et al. European Multicenter Study on Coronary Artery Bypass Grafting (E-CABG registry): Study Protocol for a Prospective Clinical Registry and Proposal of Classification of Postoperative Complications. *J. Cardiothorac. Surg.* 2015; 10: 90.

4. Davoodi S., Karimi A., Ahmadi S.H., Marzban M., Movahhedi N., Abbasi K. et al. Early outcome of off-pump versus on-pump coronary revascularization. *Pan. Afr. Med. J.* 2014; 17: 309.
5. Møller C.H., Penninga L., Wetterslev J., Steinbrüchel D.A., Gluud C. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting for ischaemic heart disease. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2012; 3: CD007224.
6. Dhurandhar V., Saxena A., Parikh R., Vallely M.P., Wilson M.K., Butcher J.K. et al. Outcomes of On-Pump versus Off-Pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery in the High Risk (AusSCORE > 5). *Heart Lung Circ.* 2015; 24 (12): 1216—24.
7. Chazova I.E., Chuchalin A.G., Zykov K.A., Ratova L.G. Diagnostics and treatment of patients with hypertension and obstructive lung disease (Guidelines of Russian medical society of hypertension and Russian respiratory society). *Sistemnye gipertenzii.* 2013; (10): 5—34. (in Russian)
8. Asimakopoulos G., Karagounis A.P., Valencia O., Rose D., Niranjana G., Chandrasekaran V. How safe is it to train residents to perform off-pump coronary artery bypass surgery? *Ann. Thorac. Surg.* 2006; 81 (2): 568—72.
9. Hogue C.W. Jr., Creswell L.L., Gutterman D.D., Fleisher L.A., American College of Chest Physicians. Epidemiology, mechanisms, and risks: American College of Chest Physicians guidelines for the prevention and management of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *Chest.* 2005; 128 (2, Suppl.): 9S—16S.
10. Stevanovic A., Coburn M., Menon A., Rossaint R., Heyland D., Schälte G. et al. The importance of intraoperative selenium blood levels on organ dysfunction in patients undergoing off-pump cardiac surgery: a randomised controlled trial. *PLoS One.* 2014; 9 (8): e104 222.
11. Jongman R.M., Zijlstra J.G., Kok W.F., van Harten A.E., Mariani M.A., Moser J. et al. Off-pump CABG surgery reduces systemic inflammation compared with on-pump surgery but does not change systemic endothelial responses: a prospective randomized study. *Shock.* 2014; 42 (2): 121—8.
12. He F., Zuo L. Redox Roles of Reactive Oxygen Species in Cardiovascular Diseases. *Int. J. Mol. Sci.* 2015; 16 (11): 27 770—80.

Поступила 13.12.15  
Принята к печати 22.12.15

© ДОНЦОВ А.В., 2016

УДК 616.127-005:4-06:616-008.9/037-07

Донцов А.В.

## МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ КАК ФАКТОР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОГО РИСКА ПРИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА

ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, 394036, г. Воронеж

♦ У 331 больного ишемической болезнью сердца (ИБС) дана оценка биохимических, иммунологических показателей крови, аффективного состояния. Выявлено наличие в сыворотке крови больных ИБС повышенных уровней общего холестерина (ХС), триглицеридов (ТГ), лептина, инсулина, индекса НОМА-IR, общей окислительной способности крови (ООС), окисленных ЛПНП, провоспалительных цитокинов ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-6, ФНО- $\alpha$ , адренокортикотропного гормона (АКТГ), кортизола, сниженное содержание ХС ЛПВП, общей антиоксидантной активности крови (ОАА), супероксиддисмутазы (СОД), а также наличие повышенного уровня депрессии, особенно выраженные при наличии сопутствующего метаболического синдрома (МС).

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца; метаболический синдром; показатели липидного обмена; окислительного стресса; лептин; провоспалительные интерлейкины; АКТГ; кортизол; депрессия.

**Для цитирования:** Донцов А.В. Метаболический синдром как фактор дополнительного сердечно-сосудистого риска при ишемической болезни сердца. *Российский медицинский журнал.* 2016; 22 (3): 120—124.  
DOI 10.18821/0869-2106-2016-22-3-120-124.

**Для корреспонденции:** Донцов Александр Владимирович, канд. мед. наук., доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России, 394036, г. Воронеж, E-mail: ledn89@mail.ru

Dontsov A.V.

## THE METABOLIC SYNDROME AS FACTOR OF ADDITIONAL CARDIOVASCULAR RISK UNDER ISCHEMIC HEART DISEASE

The N.N. Burdenko Voronezhskiy state medical university of Minzdrav of Russia, 394036, Voronezh, Russia

♦ The sampling of 331 patients with ischemic heart disease was included in the study to evaluate biochemical, immunologic indicators of blood, affective condition. The analysis of blood serum of patients with ischemic heart disease revealed presence of increased levels of total cholesterol, triglycerides, leptin, insulin, HOMA-IR index, total oxidizing ability of blood, oxidized low-density lipoproteins, proinflammatory cytokines interleukins-1, interleukins-6, tumor necrosis factor, adrenocorticotrophic hormone, cortisol, lowered content of total cholesterol high-density lipoproteins, total antioxidant activity of blood, superoxidismutase. Also, increased level of depression was established, especially expressed in case of presence of concomitant metabolic syndrome.

**Keywords:** ischemic heart disease; metabolic syndrome; indicators of lipid metabolism; oxidative stress; leptin; proinflammatory interleukin; adrenocorticotrophic hormone; cortisol; depression.

**For citation:** Dontsov A.V. The metabolic syndrome as factor of additional cardiovascular risk under ischemic heart disease. *Rossiiskii meditsinskii zhurnal (Medical Journal of the Russian Federation, Russian journal).* 2016; 22(3): 120—124. (In Russ.)  
DOI 10.18821/0869-2106-2016-22-3-120-124.

**For correspondence:** Aleksandr V. Dontsov, candidate of medical sciences, assistant professor of the chair of propaedeutics of internal diseases «Voronezh state medical university N.N.Burdenko», E-mail: ledn89@mail.ru

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

**Funding.** The study had no sponsorship.

Received 15.07.15  
Accepted 29.09.15

Разработка концепции модифицируемых факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний позволила добиться больших успехов в решении вопросов первичной

профилактики ишемической болезни сердца (ИБС). Однако, характеризуя риск развития ИБС для современного человека, следует учитывать рост распространенности