

В. К. ЗАФИРАКИ <sup>1</sup>, Е. Д. КОСМАЧЕВА <sup>2</sup>

## ПЕРИОПЕРАЦИОННЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЧРЕСКОЖНЫХ КОРОНАРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПРИ СТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИИ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Седина, д. 4, Краснодар, Россия, 350063.

<sup>2</sup>ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, ул. 1 Мая, д. 167, Краснодар, Россия, 350086.

### АННОТАЦИЯ

**Цель.** Оценить частоту госпитальных осложнений и отдаленных (длительность наблюдения до 3 лет) результатов чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ), выполненных по поводу стабильной стенокардии напряжения у больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ).

**Материалы и методы.** Регистрировали госпитальные осложнения после ЧКВ у последовательно отобранных 605 больных стабильной стенокардией напряжения с анамнезом длительного курения, среди которых с помощью спирографии было выявлено 142 больных ХОБЛ. Для проспективной части исследования были отобраны 135 больных ХОБЛ и 216 больных в контрольную группу. В ходе длительного наблюдения регистрировали частоту больших сердечно-сосудистых событий (МАССЕ).

**Результаты.** Не обнаружено влияния ХОБЛ на частоту госпитальных осложнений после ЧКВ. Относительный риск (ОР) больших сердечно-сосудистых событий в отдаленном периоде составил 1,36 (95% доверительный интервал 0,97-1,90). ОР повторной реваскуляризации – 1,77 (95% доверительный интервал (ДИ) 1,11-2,82).

**Заключение.** ХОБЛ не влияет на частоту госпитальных осложнений после ЧКВ, но увеличивает риск больших сердечно-сосудистых событий в отдаленном периоде, в основном за счет повторной реваскуляризации миокарда.

**Ключевые слова:** стабильная стенокардия напряжения, хроническая обструктивная болезнь легких, чрескожные коронарные вмешательства, госпитальные осложнения, отдаленный прогноз

**Для цитирования:** Зафираки В.К., Космачева Е.Д. Периоперационные осложнения и отдаленные результаты чрескожных коронарных вмешательств при стабильной стенокардии у больных хронической обструктивной болезнью легких. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2017; 24(6): 54-58. DOI: 10.25207 / 1608-6228-2017-24-6-54-58

**For citation:** Zafiraki V.K., Kosmacheva E.D. Perioperative complications and remote results of percutaneous coronary interventions in patients with stable angina and chronic obstructive pulmonary disease. *Kubanskiy nauchnyj medicinskiy vestnik*. 2017; 24(6): 54-58. (In Russ., English abstract). DOI: 10.25207 / 1608-6228-2017-24-6-54-58

V. K. ZAFIRAKI <sup>1</sup>, E. D. KOSMACHEVA <sup>2</sup>

PERIOPERATIVE COMPLICATIONS AND REMOTE RESULTS OF PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTIONS IN PATIENTS WITH STABLE ANGINA AND CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kuban State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Sedina str., 4, Krasnodar, Russia, 350063.

<sup>2</sup>Scientific Research Institution – S.V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital № 1, 1 Maya str., 167, Krasnodar, Russia, 350086.

### ABSTRACT

**Aim.** To estimate the frequency of hospital complications and the long-term (duration of observation to 3 years) results of percutaneous coronary interventions (PCI) performed for stable effort angina in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

**Materials and methods.** Hospital complications were recorded after PCI in a series of 605 patients with stable effort angina with a history of long-term smoking, among which 142 patients with COPD were identified by spirometry. For the

prospective part of the study, 135 COPD patients and 216 patients in the control group were selected. During long-term follow-up (up to 3 years), the incidence of major cardiovascular events (MACCE) was recorded.

**Results.** No effect of COPD on the incidence of hospital complications after PCI was found. The relative risk (RR) of major cardiovascular events in the long-term period was 1.36 (95% confidence interval 0.97-1.90). RR of revascularization was 1.77 (95% confidence interval 1.11-2.82).

**Conclusion.** COPD does not affect the incidence of hospital complications after PCI, but increases the risk of MACCE in the long-term, mainly due to repeated myocardial revascularization.

**Keywords:** stable effort angina, chronic obstructive pulmonary disease, percutaneous coronary intervention, hospital complications, long-term prognosis

## Введение

Известно, что результаты реваскуляризации миокарда – как непосредственные, так и отдаленные, зависят не только от технологических аспектов выполняемого вмешательства, но и от наличия сопутствующих соматических заболеваний и их клинических особенностей. Многочисленные исследования были выполнены с целью оценить влияние сахарного диабета и хронической болезни почек на результаты реваскуляризации миокарда. Их результаты нашли отражение в рекомендациях по реваскуляризации миокарда Европейского общества кардиологов [1]. Однако для больных с сопутствующей ХОБЛ степень неопределенности в отношении принципов выбора оптимального метода реваскуляризации миокарда, а также ее результатов гораздо выше – прежде всего в силу значительно меньшего количества посвященных этим вопросам клинических исследований и их не столь однозначным результатам. В особенности это относится к ЧКВ: исходы коронарной ангиопластики у больных ХОБЛ известны преимущественно на основании ретроспективных исследований и данных регистров с идентификацией диагноза ХОБЛ преимущественно по анамнестическим данным. Исследования результатов ЧКВ, в которых диагноз ХОБЛ был бы строго верифицирован, практически отсутствуют.

**Цель исследования:** оценка частоты госпитальных осложнений и отдаленных (длительность наблюдения до 3 лет) результатов ЧКВ, выполненных по поводу хронических форм ишемической болезни сердца (ИБС) у больных ХОБЛ.

## Материалы и методы

Из числа госпитализированных в 2012-2014 гг. в ГБУЗ "НИИ Краевая клиническая больница №1 Министерства здравоохранения Краснодарского края" (ГБУЗ "НИИ ККБ №1") больных последовательно были отобраны 605 человек с диагнозом "стабильная стенокардия напряжения", соответствовавших критериям включения и исключения, в отношении которых консилиум специалистов ГБУЗ "НИИ ККБ №1" принял решение о выполнении планового ЧКВ с имплантацией коронарного стента. Дизайн исследования: проспективное когортное наблюдательное исследование с параллельными группами.

До проведения ЧКВ всем участникам исследования выполняли спирографическое исследование

с регистрацией петли поток-объем. В случае выявления бронхиальной обструкции проводили бронхолитический тест с ингаляцией 400 мкг сальбутамола через дозированный аэрозольный ингалятор. По результатам спирографии диагноз ХОБЛ в соответствии с критериями GOLD 2011 был установлен/подтвержден у 142 человек. Остальные больные, не имевшие ХОБЛ, сформировали группу сравнения для оценки сравнительной частоты госпитальных осложнений. Регистрировали следующие госпитальные осложнения: периоперационный инфаркт миокарда; внутрисосудистый тромбоз стента; перфорация коронарной артерии; острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК); большие кровотечения в месте пункции артерии, потребовавшие хирургического вмешательства, а также пульсирующая гематома или забрюшинная гематома.

Во фрагмент исследования, посвященный оценке отдаленного прогноза, не включали больных (n=31), у которых были зарегистрированы периоперационные осложнения ЧКВ. Кроме того, для уменьшения дисбаланса в численности групп, с учетом значительно большего количества больных без ХОБЛ, из числа 463 пациентов, не имевших ХОБЛ, методом случайной выборки с помощью генератора случайных чисел была сформирована контрольная группа для фрагмента исследования по оценке отдаленного прогноза численностью 216 человек.

Среднее количество стентов, имплантированных одному пациенту, составляло 1,3. Стенты с лекарственным покрытием были установлены у 26,9% больных. Всем больным при выписке были назначены статины, антиагреганты (ацетилсалициловая кислота и клопидогрел), ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента или антагонисты рецепторов ангиотензина II, а также при наличии показаний – бета-адреноблокаторы.

В период после выписки из стационара в процессе наблюдения за больными (максимальная длительность наблюдения 36 мес., медиана 21 мес.) регистрировали следующие клинические исходы: инфаркт миокарда, сердечно-сосудистая смерть, инсульт, повторная плановая реваскуляризация миокарда. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом.

Критерии включения: возраст  $\geq 40$  лет; статус активного курения на момент поступления, либо прекращение курения не более чем за 12 меся-

## Клиническая характеристика больных ИБС в сочетании с ХОБЛ

### Clinical characteristics of patients with IHD in combination with COPD

| Показатель                              | ИБС+ХОБЛ (n=142) | ИБС (n=463) | p    |
|---|------------------|-------------|------|
| Пол, м:ж                                | 135:7            | 435:28      | 0,77 |
| Возраст, годы                           | 60,2±7,6         | 58,5±8,3    | 0,03 |
| ИМ в анамнезе, n (%)                    | 79 (55,6)        | 228 (49,2)  | 0,22 |
| Артериальная гипертензия, n (%)         | 101 (71,1)       | 344 (74,3)  | 0,52 |
| Сахарный диабет, n (%)                  | 24 (16,9)        | 79 (17,1)   | 0,93 |
| СКФ СКD-EPI<60мл/мин/1,73м <sup>2</sup> | 33 (23,2)        | 83 (18,6)   | 0,20 |
| Общий холестерин, ммоль/л               | 5,1±1,6          | 5,3±1,6     | 0,19 |
| Степень тяжести ХОБЛ, n (%)             | легкая           | 63 (44,4)   | NA   |
|   | средняя          | 39 (27,5)   |      |
|   | тяжелая          | 27 (19,0)   |      |
|   | крайне тяжелая   | 13 (9,2)    |      |

### Результаты и обсуждение

цев до момента госпитализации; анамнез курения ≥10 пачка-лет; диагноз "стабильная стенокардия напряжения", подтвержденный результатами нагрузочного теста; информированное согласие на участие в исследовании, подписанное пациентом.

Критерии исключения: клапанные пороки сердца в случае наличия показаний к их хирургической коррекции; любая реваскуляризация миокарда в анамнезе; фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) менее 35%; скорость клубочковой фильтрации (СКФ) по формуле СКD-EPI менее 30 мл/мин/м<sup>2</sup>; бронхиальная астма и другие заболевания легких; системные заболевания соединительной ткани; злокачественные новообразования; торакотомия с резекцией легкого в анамнезе. Для фрагмента исследования, посвященного оценке отдаленного прогноза, критерием исключения были также развившиеся госпитальные осложнения.

Перед проведением ЧКВ не менее чем за 2 часа до процедуры все больные получили нагрузочную дозу клопидогреля 300 мг перорально, что соответствовало на момент включения больных рекомендациям по реваскуляризации Европейского общества кардиологов (2010). После интракоронарного введения нитроглицерина и контрольной ангиографии целевой коронарной артерии выполняли ангиопластику и имплантацию стента. Во время проведения процедуры применяли стандартную дозу нефракционированного гепарина 70-100 ед/кг внутривенно болюсно. Имплантацию коронарных стентов проводили в сосуды, диаметр которых составлял не менее 2,5 мм.

Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом.

Статистический анализ выполнен с помощью программы STATISTICA 10.0 (StatSoft Inc., США). Переменные представлены в виде среднего арифметического M и стандартного отклонения SD. Для сравнения переменных в двух независимых группах использовали критерий Стьюдента, для сравнения долей – критерий хи-квадрат. Для относительных рисков рассчитывали доверительные интервалы. Различия считали статистически значимыми при p<0,05.

Исходная характеристика двух групп пациентов представлена в таблице 1. Больные с сочетанием ИБС и ХОБЛ были в среднем на 1,7 года старше, чем в контрольной группе. Эти различия были статистически значимыми, однако не имели клинической значимости (т.е., в клинической практике такие различия не приводят к изменению ни категории риска, к которой относится больной, ни характера проводимых ему лечебных вмешательств). По частоте сопутствующих заболеваний статистически значимых различий не было выявлено. В нашей выборке преобладали больные ХОБЛ 1 и 2 степеней тяжести.

Оценивали результаты плановых ЧКВ непосредственно после интервенции, а также в течение госпитализации. Относительная частота осложнений в обеих группах была сравнительно невысокой, а статистически значимых различий между группами даже суммарно по всем осложнениям обнаружено не было. Сравнительная частота госпитальных осложнений представлена в таблице 2.

При изучении отдаленного прогноза, чтобы надежно исключить возможное влияние периоперационных осложнений на отдаленные результаты ЧКВ, мы не включали таких больных (n=31) в этот проспективный фрагмент исследования.

Поскольку характер проводимой медикаментозной терапии по поводу ИБС мог вносить определенный вклад в отдаленный прогноз, приводим данные по приверженности лечению через 12 мес. от момента выписки из клиники. В обеих группах отмечалась высокая приверженность назначенному лечению по сравнению с рутинной клинической практикой. Существенную роль в этом, надо полагать, сыграли периодические телефонные контакты с пациентами, при которых по заранее намеченному стандартному плану проводился опрос с целью выяснить характер проводимой терапии и предварительно оценить возможное наступление сердечно-сосудистого события (в таких случаях пациент приглашался на визит в клинику для уточнения характера сердечно-сосудистого события). Через 12

**Относительная частота госпитальных осложнений плановых ЧКВ  
в зависимости от наличия ХОБЛ**

Relative frequency of hospital complications of planned PCI depending on COPD

| Осложнения ЧКВ, n (%)                                |                           | ИБС+ХОБЛ<br>(n=142) | ИБС (n=463) | p    |
|--|---------------------------|---------------------|-------------|------|
| Периоперационный<br>инфаркт миокарда                 | Диссекция артерии, n      | 1                   | 4           | 0,92 |
|  | Дистальная эмболия, n     | 0                   | 2           |      |
|  | Окклюзия боковой ветви, n | 2                   | 5           |      |
| <i>Перфорация коронарной артерии, n</i>              |                           | 0                   | 2           |      |
| <i>Острое нарушение мозгового кровообращения, n</i>  |                           | 1                   | 3           |      |
| <i>Геморрагические осложнения в месте пункции, n</i> |                           | 2                   | 5           |      |
| <i>Тромбоз стента внутригоспитальный, n</i>          |                           | 1                   | 3           |      |
| <i>Смерть, n</i>                                     |                           | 0                   | 0           |      |
| <i>Всего, n (%)</i>                                  |                           | 7 (4,9%)            | 24 (5,2%)   |      |

месяцев от начала наблюдения в основной группе статины принимали 66%, двойную антиагрегантную терапию среди больных с имплантированным стентом с лекарственным покрытием – 88%, иАПФ или БРА – 68%, β-адреноблокаторы – 51%; в контрольной группе – 65%, 87%, 65% и 57% соответственно (различия статистически незначимы).

Сердечно-сосудистые события (ССС), которые произошли за время наблюдения после выписки из клиники, представлены в таблице 3.

По частоте наступления комбинированной конечной точки различия между группами были на уровне статистической тенденции (33,3% против 24,5%, p=0,096). Относительный риск больших сердечно-сосудистых событий составлял 1,36 при 95%-ном доверительном интервале 0,97-1,90. Из числа неблагоприятных событий – слагаемых комбинированной точки только инсульт встречался чаще в контрольной группе. Все остальные сердечно-сосудистые события преобладали по частоте в группе больных ХОБЛ, однако статистически значимый уровень различий был достигнут только для повторной реваскуляризации (относительный риск 1,77 (95% ДИ 1,11-2,82)).

Невысокая частота осложнений, которая была зарегистрирована в нашем исследовании, в целом соответствует частоте периоперационных осложнений в других центрах, имеющих большой опыт

выполнения коронарных ангиопластик [2, 3]. Кроме того, плановые инвазивные вмешательства на коронарных артериях, в отличие от экстренных, обычно сопровождаются меньшей частотой осложнений. В основном, это связано с меньшим риском кровотечений, обусловленных дополнительной антиагрегантной терапией, а также с отсутствием в просвете сосуда тромба, способного фрагментироваться и вызывать дистальные эмболии, феномен «no reflow» и реперфузионные повреждения.

Можно полагать, что периоперационные повреждения миокарда, которые не приводили к снижению фракции выброса левого желудочка, появлению зон гипокинеза миокарда, не вызывали ишемических изменений на ЭКГ и протекали бессимптомно, с определенной частотой, вероятно, происходили в обеих группах. Такие повреждения миокарда обнаруживаются при рутинном определении маркеров некроза миокарда до и после выполнения ЧКВ, однако в нашей клинике это не является стандартной практикой ведения плановых коронарных больных. Поэтому в нашем исследовании такие повреждения миокарда не могли быть зарегистрированы, а данные о прогностической значимости таких субклинических повреждений противоречивы.

Полученный результат укладывается в сложившееся представление о более тяжелом поражении

Таблица 3 / Table 3

**Частота больших сердечно-сосудистых событий в отдаленном периоде  
после выполнения ЧКВ**

The incidence of MACCE in the long-term after PCI

| ССС   | ИБС+ХОБЛ (n=135) | ИБС (n=216) | p     |
|---|------------------|-------------|-------|
| <i>Кардиальная смерть</i>                     | 8 (5,9%)         | 9 (4,2%)    | 0,62  |
| <i>Инфаркт миокарда</i>                       | 10 (7,4%)        | 13 (6,0%)   | 0,77  |
| <i>Инсульт</i>                                | 3 (2,2%)         | 8 (3,7%)    | 0,65  |
| <i>АКШ</i>                                    | 9 (6,7%)         | 10 (4,6%)   | 0,56  |
| <i>Повторное ЧКВ</i>                          | 24 (17,8%)       | 22 (10,2%)  | 0,059 |
| <i>Повторная реваскуляризация (ЧКВ + АКШ)</i> | 31 (23,0%)       | 28 (13,0%)  | 0,022 |
| <i>Все СССР</i>                               | 45 (33,3%)       | 53 (24,5%)  | 0,096 |

коронарных артерий у больных ХОБЛ [4, 5, 6], поскольку причиной рецидива стенокардии напряжения в подавляющем большинстве случаев служит увеличение и рост в просвет сосуда атеросклеротической бляшки, или же развитие рестеноза в участке ранее имплантированного коронарного стента.

С прогрессированием атеросклеротического процесса связана не только повторная реваскуляризация, но и такие сердечно-сосудистые катастрофы, как инфаркт миокарда и инсульт. Длительный, не менее 2 лет, прием статинов в высокой дозе может существенно замедлить прогрессирование роста атеросклеротических бляшек, но полностью остановить этот процесс у большинства больных в настоящее время невозможно [7]. В нашем исследовании относительные доли больных, принимавших статины в основной и контрольной группах существенно не отличались. Другими хорошо изученными факторами, которые связаны с прогрессированием атеросклероза, являются сахарный диабет, артериальная гипертензия, курение и хроническая болезнь почек. Частота сахарного диабета, артериальной гипертензии и хронической болезни почек были сопоставимы. Курильщиками были все больные, в соответствии с критериями включения. Небольшие различия в среднем возрасте больных не являются клинически значимыми. Поэтому выявленное увеличение частоты сердечно-сосудистых событий и особенно частоты повторных реваскуляризаций миокарда можно относить именно на счет влияния ХОБЛ. Полученные нами результаты согласуются с данными исследований [3, 8], которые тоже рассматривают ХОБЛ как дополнительный фактор риска повторного инфаркта и реваскуляризации миокарда у больных ХОБЛ.

### Заключение

1. Не обнаружено влияния ХОБЛ на частоту госпитальных осложнений после выполнения плановых ЧКВ.

2. У больных ХОБЛ с диагнозом "стабильная стенокардия напряжения" увеличен риск больших сердечно-сосудистых событий (кардиальная смерть, инфаркт миокарда, инсульт, повторная реваскуляризация миокарда) в отдаленном (до 3 лет) периоде после выполнения плановых ЧКВ – на уровне статистической тенденции ( $p=0,096$ ): ОР 1,36 (95% доверительный интервал 0,97-1,90). Основной вклад в увеличение риска вносит более высокая частота повторных реваскуляризаций: ОР 1,77 (95% доверительный интервал 1,11-2,82).

### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Windecker S., Kolh P., Windecker S., Alfonso F., Collet J.P., Cremer J., Falk V., Filippatos G., Hamm C., Head S.J., Juni P., Kappetein A.P., Kastrati A., Knuuti J., Landmesser U., Laufer G., Neumann F.J., Richter D.J., Schauerte P., Sousa Uva M., Stefanini G.G., Taggart D.P., Torracca L., Valgimigli M., Wijns W., Witkowski A. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014; 46(4): 517-92. doi: 10.1093/ejcts/ezu366.
2. Алекаян Б.Г., Бузиашвили Ю.И., Голухова Е.З., Никитина Т.Г., Стаферов А.В., Закарян Н.В., Зимин В.Н., Фозилов Х.Г. Большие коронарные осложнения при чрескожных коронарных вмешательствах – предикторы, причины развития, методы профилактики и алгоритмы лечебных мероприятий. *Креативная кардиология.* 2011; 1: 28-40. [Alekyan B.G., Buziashvili YU.I., Goluhova E.Z., Nikitina T.G., Staferov A.V., Zakaryan N.V., Zimin V.N., Fozilov H.G. Bol'shie kardial'nye oslozhneniya pri chreskoznykh koronarnykh vmeshatel'stvah – prediktory, prichiny razvitiya, metody profilaktiki i algoritmy lechebnykh meropriyatij. *Kreativnaya kardiologiya.* 2011; 1: 28-40. (In Russ.)].
3. Enriquez J.R., Parikh S.V., Selzer F., Jacobs A.K., Marroquin O., Mulukutla S., Srinivas V., Holper E.M. Increased adverse events after percutaneous coronary intervention in patients with COPD: insights from the National Heart, Lung and Blood Institute dynamic registry. *Chest.* 2011; 140(3): 604-10. doi: 10.1378/chest.10-2644.
4. Dursunoglu N., Dursunoglu D., Yildiz A.I., Uludag B., Alaçam Z.N., Sariçopur A. A. Severity of coronary atherosclerosis in patients with COPD. *Clin. Respir. J.* 2017; 11(6): 751-756. doi: 10.1111/crj.12412.
5. Liang B.M., Xu Z.B., Yi Q., Ou X.M., Feng Y.L. Association of chronic obstructive pulmonary disease with coronary artery disease. *Chin. Med. J. (Engl).* 2013; 126(17): 3205-3208.
6. Topsakal R., Kalay N., Ozdogru I., Cetinkaya Y., Oymak S., Kaya M.G., Dogan A., Inanc M.T., Ergin A. Effects of chronic obstructive pulmonary disease on coronary atherosclerosis. *Heart Vessels.* 2009; 24(3): 164-8. doi: 10.1007/s00380-008-1103-4.
7. Nicholls S.J., Tuzcu E.M., Schoenhagen P., Sipahi I., Crowe T., Kapadia S., Nissen S.E. Effect of atorvastatin (80 mg/day) versus pravastatin (40 mg/day) on arterial remodeling at coronary branch points (from the REVERSAL study). *Am. J. Cardiol.* 2005; 96(12): 1636-9.
8. Zhang X.L., Chi Y.H., Wang le F., Wang H.S., Lin X.M. Systemic inflammation in patients with chronic obstructive pulmonary disease undergoing percutaneous coronary intervention. *Respirology.* 2014; 19(5): 723-9. doi: 10.1111/resp.12295

Поступила / Received 02.10.2017

Принята в печать / Accepted 10.11.2017

*Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest*

**Контактная информация:** Зафираки Виталий Константинович; тел.: (861) 222-00-13, +7 (918) 133-85-50; e-mail: vzaphir@mail.ru; Россия, 350007, г. Краснодар, ул. Станкостроительная, д. 5, кв. 46.

**Corresponding author:** Vitaliy K. Zafiraki; tel.: (861) 222-00-13, +7 (918) 133-85-50; e-mail: vzaphir@mail.ru; Stankostroitel'naya str., 5-46, Krasnodar, Russia, 350007.