

Подкаменный В.А.<sup>1,3</sup>, Лиханди Д.И.<sup>3</sup>, Желтовский Ю.В.<sup>1,2,3</sup>, Шаравин А.А.<sup>3</sup>, Вырупаев А.В.<sup>3</sup>

## НЕПОЛНАЯ КОРОНАРНАЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ КАК НЕЗАВИСИМЫЙ ФАКТОР РИСКА УХУДШЕНИЯ ПРОГНОЗА КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ БЕЗ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

<sup>1</sup> Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Иркутск, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск, Россия

<sup>3</sup> ГБУЗ «Иркутская ордена «Знак почёта» областная клиническая больница», Иркутск, Россия

Обследованы 1418 больных ишемической болезнью сердца, оперированных в период с 2001 по 2014 гг. Из них у 469 была выполнена неполная коронарная реваскуляризация (НКР), у остальных (n = 949) – полная коронарная реваскуляризация (ПКР). В ходе сравнительной оценки отдалённые результаты операций с ПКР и НКР оценивались по количеству и времени наступления больших коронарных событий и выживаемости. Выживаемость и свобода от больших коронарных событий были статистически значимо выше у больных после ПКР, т. е. доказана роль НКР как независимого фактора риска ухудшения отдалённых результатов коронарного шунтирования.

**Ключевые слова:** коронарное шунтирование, отдалённые результаты, неполная коронарная реваскуляризация

## INCOMPLETE CORONARY REVASCULARIZATION AS AN INDEPENDENT RISK FACTOR OF OFF-PUMP CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING PROGNOSIS IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE

Podkamenny V.A.<sup>1,3</sup>, Likhandi D.I.<sup>3</sup>, Zheltovsky Y.V.<sup>1,2,3</sup>, Sharavin A.A.<sup>3</sup>, Vyurupaev A.V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Irkutsk, Russia

<sup>2</sup> Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

<sup>3</sup> Irkutsk Regional Clinical Hospital, Irkutsk, Russia

Currently, most researchers define the term complete coronary revascularization (CCR) as coronary arterial bypass graft (CABG) of at least one branch of each of the three affected coronary basins: left anterior descending artery (LAD) left circumflex artery (LCA) and right coronary artery RCA. The rejection of bypass of one or more diseased coronary basin is estimated as an incomplete coronary revascularization (ICR).

**Material and methods.** This retrospective study included patients, underwent isolated coronary bypass operations from 2001 to 2014 in the Irkutsk Regional Hospital. 1418 patients underwent isolated off-pump bypass operations. ICR occurred in 469 patients, the CCR – in 949. All patients were divided into 2 groups: ICR group and CCR group. These groups were compared by the late survival and by the frequency of the major cardiac events (MACE). The results of study were assessed after 1, 5 and 10 years from the date of CABG.

**Results.** Survival of patients of ICR group after 1, 5, 10 years after surgery was 98.5 %, 75.4 % and 75.4 % respectively, of CCR group of patients – 98.7 %, 88.7 % and 81.3 % (p = 0.006). In ICR group “free” from MACE after 1, 5 and 10 years after surgery were respectively 98.2 %, 70.8 % and 61.0 % of patients, while in CCR group those made 98.3 %, 84.6 % and 72.6 % (p = 0,007).

We can conclude that incomplete revascularization can be defined as a prediction factor of worst long-term outcome results of CABG.

**Key words:** coronary artery bypass surgery, remote outcomes, incomplete coronary revascularization

### ВВЕДЕНИЕ

Неполная коронарная реваскуляризация (НКР) является общей проблемой хирургического лечения больных ишемической болезнью сердца (ИБС) при выполнении как чрескожных эндоваскулярных коронарных вмешательств (ЧЭКВ), так и операций коронарного шунтирования (КШ), независимо от использования искусственного кровообращения (ИК) либо выполнения операции на работающем сердце. По данным исследования SYNTAX, доля НКР при операциях КШ составляет 36,8 %, а при ЧЭКВ – 43,3 % [3]. Под термином «неполная коронарная реваскуляризация» большинство авторов понимают отказ от шунтирования ветвей хотя бы од-

ного из трёх основных достоверно поражённых коронарных бассейнов [4]. Не существует единого мнения о влиянии НКР на отдалённые результаты операций КШ. В некоторых исследованиях НКР рассматривается как независимый фактор ухудшения отдалённых результатов хирургического лечения больных ИБС. В других исследованиях влияние НКР на отдалённые результаты операций не подтверждается.

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить влияние неполной коронарной реваскуляризации на отдалённые результаты операции КШ на работающем сердце.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.**

С января 2001 г. по декабрь 2014 г. в кардиохирургическом отделении № 1 ГБУЗ ИОКБ выполнено более 4000 операций КШ на работающем сердце без искусственного кровообращения доступом из срединной стернотомии.

В исследование включены больные ИБС, мужчины или женщины, любого возраста, оперированные на работающем сердце. Критериями исключения из исследования являлись: одностороннее поражение коронарного русла; операция КШ с коронарной эндартерэктомией; смерть больного в сроки 30 суток с момента операции. Согласно критериям отбора, в исследование включены 1418 больных. Из них у 949 (66,9 %) в результате операции достигнута полная коронарная реваскуляризация (ПКР), у 469 (33,07 %) результат операции оценен как неполная коронарная реваскуляризация (НКР). Критерием НКР являлся отказ от шунтирования ветвей хотя бы одного из трёх достоверно поражённых основных коронарных бассейнов: передней межжелудочковой артерии, огибающей артерии или (и) правой коронарной артерии. Достоверным поражением являлся выявленный по данным ангиокардиографии стеноз коронарной артерии, равный или превышающий 50 %.

Согласно поставленной цели, проведена сравнительная оценка отдалённых результатов в двух группах больных. В первую группу включены оперированные больные с ПКР, во вторую – больные с НКР. Отдалённые результаты оценивались по количеству и времени наступления «больших кардиальных событий» и выживаемости. За «большие кардиальные события» (БКС) принимали повторную реваскуляризацию, КШ или ЧЭКВ в связи с возвратом стенокардии, а также острый инфаркт миокарда (ОИМ) или смерть от любых причин. Выживаемость после операции оценивалась в сроки 1, 5 и 10 лет.

При статистической обработке данных для каждой выборки проверяли гипотезу о нормальности распределения. Использованы тесты Колмогорова – Смирнова, Шапиро – Вилка и Лиллиефорса. Определение значимости различий полученных данных (p) в сравниваемых выборках при ненормальном распределении проводили по критерию Манна – Уитни

(U), для связанных выборок – по критерию Вилкоксона (W). Анализ вероятности наступления изучаемого исхода в определённый период времени (выживания) проведён методом Каплана – Мейера. Сравнение кривых выживаемости проводили с применением критерия Гехана – Вилкоксона. Величина уровня значимости принималась равной 0,05. Все данные в таблицах представлены в виде абсолютных цифр и процентов. Количественные признаки представлены в виде медианы, верхнего и нижнего квартилей. Статистическая обработка результатов произведена с помощью пакета программ Statistica 6.0 for Windows.

**Клиническая характеристика больных**

Согласно цели исследования, сформированы две группы: первая группа – больные, у которых достигнута ПКР, вторая группа – больные, у которых достигнута НКР. Из 1418 больных, включённых в исследование, 949 (66,9 %) больных составили первую группу, 469 (33,07 %) – вторую. Больным обеих групп выполнена операция КШ на работающем сердце. В таблице 1 представлена клиническая характеристика больных первой и второй групп.

Больные не имели статистически значимых различий по возрасту, полу, тяжести течения ИБС, количеству перенесённых инфарктов.

В таблице 2 представлены данные коронарографии. По данным коронарографии больные второй группы, по сравнению с больными первой группы, имели статистически значимо большее количество поражений огибающей артерии (89,1 % и 73,0 % соответственно;  $p = 0,04$ ).

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

Сравнительная оценка отдалённых результатов операции КШ на работающем сердце у больных ИБС после НКР и ПКР проведена по выживаемости и «свободе» от БКС. Медиана (интерквартильный размах) длительности наблюдения для больных первой группы составила 1960 суток (550–3470 суток), для больных второй группы – 1912 суток (510–3190 суток).

Во второй группе больных с НКР отмечается статистически значимое ухудшение отдалённых результатов операции, по сравнению с больными первой группы.

Таблица 1

*Клиническая характеристика больных первой (n = 949) и второй (n = 469) групп*

Параметры	1-я группа (n = 949)		2-я группа (n = 469)		p
	абс.	%	абс.	%	
Возраст	58 (55–63)	–	52(54-58)	–	0,22
Пол: мужчины / женщины	815 / 134	85,9 / 14,1	365 / 104	77,8 / 22,2	0,46
Фракция выброса (S)	48 % (46–52 %)		44 % (43–48 %)	–	0,15
Функциональный класс стенокардии (CCS)					
III функциональный класс	805	84,9	386	82,3	0,36
IV функциональный класс	85	9,0	59	12,6	0,72
Нестабильная стенокардия	59	6,0	24	5,1	0,38
Перенесённый ОИМ	402	42,4	188	40,1	0,23

Данные коронарографии больных первой (n = 949) и второй (n = 469) групп

Коронарная артерия	Группа 1 (n = 949)		Группа 2 (n = 469)		p
	абс.	%	абс.	%	
Ствол левой коронарной артерии	234	24,7	104	22,2	0,87
ПМЖВ	941	99,1	469	100,0	0,63
Огибающая артерия	693	73,0	418	89,1	0,04
Правая коронарная артерия	767	81,0	389	82,9	0,79
Двухсосудистое поражение	436	46,0	249	53,0	0,98
Трёхсосудистое поражение (ПМЖА + ОА + ПКА)	513	54,0	220	47,0	0,07

Примечание. ПМЖВ – передняя межжелудочковая ветвь; ОА – основная артерия; ПКА – правая коронарная артерия.

Выживаемость через 1, 5 и 10 лет после операции среди больных первой группы составила 98,7 %, 88,7 % и 81,3 % соответственно, среди больных второй группы – 98,5 %, 75,4 % и 75,4 % соответственно (p = 0,006). На рисунке 1 представлены данные по выживаемости больных первой и второй групп.

Данные о «свободе» от БКС представлены на рисунке 2. В первой группе больных «свобода» от БКС через 1, 5 и 10 лет после операции составила, соответственно, 98,3 %, 84,6 % и 72,6 %, у больных второй группы – 98,2 %, 70,8 % и 61,0 % соответственно (p = 0,007).

**ОБСУЖДЕНИЕ**

Существует несколько определений ПКР и НКР. Под НКР в исследовании CASS понимали все случаи, при которых при трёхсосудистом поражении коронарных артерий (КА) оставался нешунтированным хотя бы один сосуд [1]. R. Scott et al (2000) считают, что для ПКР необходимо шунтировать все КА со стенозом, равным или более 50 % [8], а P. Sergeant et al. (1997) – все КА диаметром не менее 1,5 мм и со стенозом более 70 % [9].

В настоящее время большинство исследователей под термином «полная коронарная реваскуляриза-

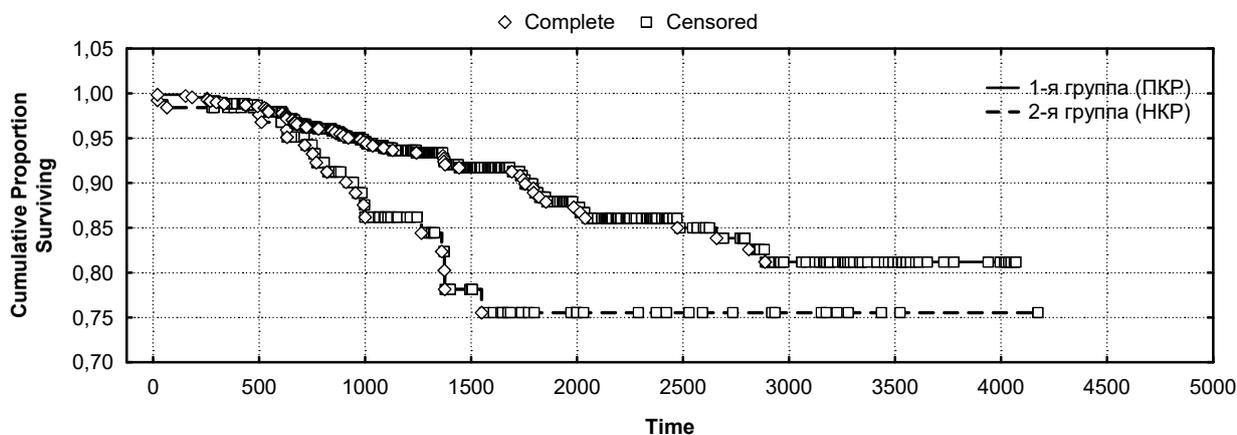


Рис. 1. Отдалённая выживаемость больных после НКР и ПКР (p = 0,006).

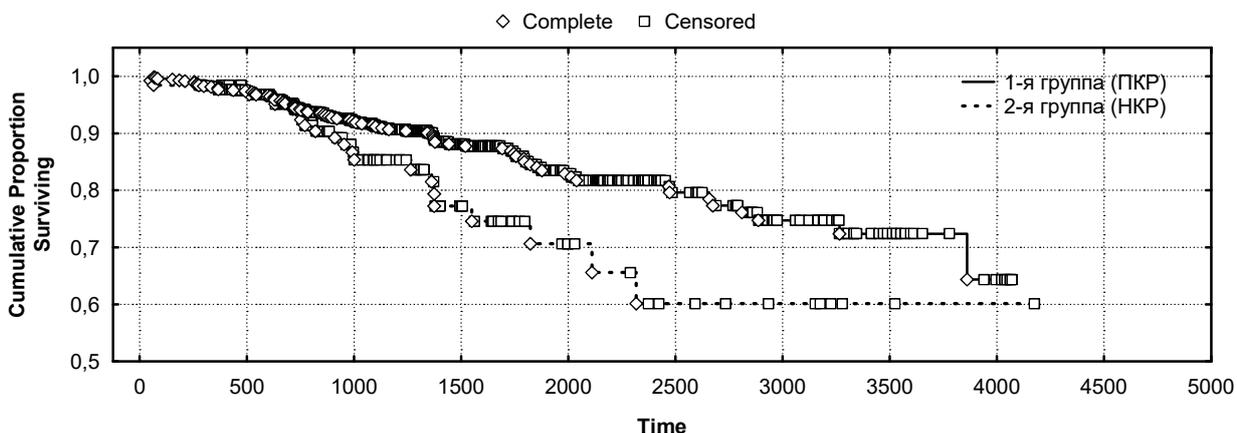


Рис. 2. «Свобода» от БКС у больных первой и второй группы (p = 0,007).

ция» понимают шунтирование хотя бы одной ветви каждого из трёх основных поражённых бассейнов: передней межжелудочковой, огибающей и правой КА [4]. Отказ по различным причинам от шунтирования одного и более поражённого бассейна коронарного русла оценивается как НКР. НКР является одной из общих проблем коронарной хирургии. Согласно исследованию SYNTAX, относительная доля операций с НКР в структуре КШ составляет 36,8 % [3].

Причин, ведущих к НКР, несколько. В.Д. Kozower et al. [4] объясняют НКР диффузным поражением дистального коронарного русла (79 %), отсутствием экспозиции для выполнения КШ (13 %), обширным рубцовым полем дистальнее поражения КА (5 %) или отсутствием кондуита (3 %). В.Р. Osswald et al [6] среди причин НКР в 55 % случаев называют маленький диаметр КА и в 32 % случаев – массивный кальциноз стенки артерии. А.А. Rastan et al. [7] также считают, что основными причинами НКР являются маленький диаметр КА (63,1 %), кальциноз шунтируемых сосудов (25,3 %) или большое рубцовое поле (3,9 %). При этом все авторы анализируют результаты операций КШ, выполненных в условиях ИК.

Из коронарных артерий, которые по различным причинам чаще не были шунтированы, выделяется правая [5, 7] или огибающая [4, 6] КА.

Влияние НКР на отдалённую выживаемость и частоту БКС после операций КШ оценивается неоднозначно. При этом использование аппарата искусственного кровообращения или отказ от него при выполнении операции КШ ни в одном из исследований статистически значимо не влияли на отдалённые результаты вмешательства.

В ряде исследований НКР в качестве независимого фактора рассматривается снижение среднесрочной и отдалённой выживаемости больных ИБС с множественным поражением КА [5, 8]. В. Масану et al. [5] также указывают на роль НКР как независимого фактора риска увеличения частоты БКС. По данным этого автора, через 1 год после операции выживаемость больных с НКР составила 94,1 %, через 5 лет – 83,6 %, через 10 лет – 62,4 %, а «свобода» от БКС, соответственно, отмечена у 93,6 %, 80,4 % и 64,0 % больных. Ухудшение отдалённой выживаемости у больных НКР отмечают N. Girerd et al [2]. При этом статистически значимая разница, по данным авторов, наблюдается только в группе больных до 60 лет. Через 5 лет после операции выживаемость в группе больных с НКР составляет 89,1 %, через 10 лет – 78 %, а в группе больных с ПКР – соответственно, 95,8 % и 90,5 %.

Одной из задач исследования, выполненного М.А. Synnergren et al. [10], было сравнение влияния на отдалённую выживаемость отказа от шунтирования одного или двух бассейнов у больных с трёхсосудистым поражением КА. Если у больных с трёхсосудистым поражением выполнялось шунтирование только одного бассейна, то они имели статистически значимо худшую отдалённую выживаемость. При этом отказ от шунтирования одного бассейна при трёхсосудистом поражении КА статистически значимо не влиял на отдалённую выживаемость.

А.А. Rastan et al. [7] при анализе результатов 8806 операций КШ, из которых 939 – с НКР, не выявили статистически значимой разницы в отдалённой выживаемости. У больных с НКР выживаемость в течение 1 года и 5 лет после операции составила, соответственно, 93,6 % и 80,9 %, у больных с ПКР – соответственно, 93,0 % и 82,2 %. При этом авторы не выявили статистически значимой разницы в отдалённых результатах между группами больных с трёхсосудистым поражением КА независимо от количества шунтированных бассейнов.

Проведённое нами исследование является одноцентровым и основано на значительном материале, сопоставимо с наиболее значимыми работами, посвящёнными данной проблеме [1, 2, 4, 5, 6]. При этом анализируются данные операций, выполненных только на работающем сердце. Всего в исследовании проанализированы данные 469 операций с НКР и 949 – с ПКР. Количество больных с НКР составило 33,1 %, что сопоставимо с данными исследования SYNTAX [3]. Мы не ставили своей задачей оценить влияние НКР на отдалённую выживаемость или «свободу» от БСК в различных возрастных группах, как в исследовании N. Girerd et al [2], или зависимость отдалённой выживаемости от количества нешунтированных бассейнов, как в исследовании А.А. Rastan et al. [7] и М.А. Synnergren [10]. Это может быть продолжением нашего исследования. Согласно поставленной цели, мы показали, что НКР является фактором, статистически значимо ухудшающим отдалённую выживаемость и «свободу» от БСК у больных ИБС с многососудистым поражением КА, оперированных без ИК на работающем сердце.

## ВЫВОД

Неполная коронарная реваскуляризация является независимым фактором риска ухудшения отдалённой выживаемости и увеличения частоты «больших кардиальных событий» после операций коронарного шунтирования без искусственного кровообращения.

## ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Bell MR, Gersh BJ, Shaff HV, Holmes DR, Fisher LD, Alderman EL, Myers WO, Parsons LS, Reeder GS. (1992). Effect of completeness of revascularization on long-term outcome of patients with three-vessel disease undergoing coronary artery bypass grafting: A report from CASS registry. *Circulation*, 86, 446-457.
2. Girerd N, Magne J, Rabilloud M, Charbonneau E, Mohamadi S, Pibarot P, Voisine P, Baillot R, Doyle D, Dumont E, Dagenais F, Mathieu P. (2012). The impact of complete revascularization on long-term survival is strongly dependent on age. *Ann. Thorac. Surg.*, 94, 1166-1172.
3. Head SJ, Mack MJ, Holmes DR Jr., Piroze MD, Serruys PW, Redwood SR, Colombo A, Morice M, Feldman TE, Stähle E, Underwood P, Dawkins KD, Kappetein AP, Mohr FW. (2012). Incidence, predictors and outcomes of incomplete revascularization after percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass grafting: a subgroup analysis of 3-year SYNTAX data. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*, 41, 535-541.

4. Kozower BD, Moon MR, Barner HB, Moazami N, Lawton JS, Pasque MK, Damiano RJ Jr. (2005). Impact of complete revascularization on long-term survival after coronary artery bypass grafting in octogenarians. *Ann. Thorac. Surg.*, 80, 112-117.

5. Mocanu V, Buth KJ, Kelly R, Légaré JF. (2014). Incomplete revascularization after coronary artery bypass graft operations is independently associated with worse long-term survival. *Ann Thorac. Surg.*, 92, 549-555.

6. Osswald BR, Blackstone EH, Tochtermann U, Schweiger P, Thomas G. (2001). Does the completeness of revascularization affect early survival after coronary artery bypass grafting in elderly patients? *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*, 20, 120-126.

7. Rastan AJ, Walther T, Falk V, Kempfert J, Merk D, Lehmann S, Holzhey D, Mohr FW. (2009). Does reasonable incomplete surgical revascularization affect early or long-

term survival in patients with multivessel coronary artery disease receiving left internal mammary artery bypass to left anterior descending artery? *Circulation*, 120, 70-77.

8. Scott R, Blackstone EH, McCarthy PM, Lytle BW, Loop FD, White JA, Cosgrove DM. (2000). Isolated bypass grafting of the left internal thoracic artery to the left anterior descending coronary artery: Late consequences of incomplete revascularization. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 120, 173-184.

9. Sergeant P, Blackstone EH, Meyns B. (1997). Validation and interdependence with patient- variables of the influence of procedural variables on early and late phase after CAGB. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*, 12, 1-9.

10. Synnergren MJ, Ekroth R., Odén A, Rexius H, Wiklund L. (2008). Incomplete revascularization reduces survival benefit of coronary artery bypass grafting: Role of off-pump surgery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 136, 29-36.

#### Сведения об авторах

#### Information about the authors

**Подкаменный Владимир Анатольевич** – доктор медицинских наук, профессор кафедры сердечно-сосудистой хирургии и клинической ангиологии Иркутской государственной медицинской академии последипломного образования – филиала ФГБОУ «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения № 1 ГБУЗ «Иркутская орден «Знак почёта» областная клиническая больница» (664079, г. Иркутск, Юбилейный, 100; тел. (3952) 40-78-51; e-mail: pvdm@inbox.ru)

**Podkamenniy Vladimir Anatolyevich** – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Cardiovascular Surgery and Clinical Angiology of Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Cardiovascular Surgeon at the Cardiac Surgery Unit N 1 of Irkutsk Regional Clinical Hospital (664079, Irkutsk, Yubileyniy, 100; tel. (3952) 40-78-51; e-mail: pvdm@inbox.ru)

**Лиханди Дмитрий Игоревич** – сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения № 1 ГБУЗ «Иркутская орден «Знак почёта» областная клиническая больница» (e-mail: likhandi\_di@mail.ru)

**Likhandi Dmitry Igorevich** – Cardiovascular Surgeon at the Cardiac Surgery Unit N 1 of Irkutsk Regional Clinical Hospital (e-mail: likhandi\_di@mail.ru)

**Желтовский Юрий Всеволодович** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой сердечно-сосудистой хирургии и клинической ангиологии Иркутской государственной медицинской академии последипломного образования – филиала ФГБОУ «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, профессор кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, заведующий кардиохирургическим отделением № 1 ГБУЗ «Иркутская орден «Знак почёта» областная клиническая больница»,

**Zheltofsky Yury Vsevolodovich** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Cardiovascular Surgery and Clinical Angiology of Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education – Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Professor at the Department of Advanced Level Surgery of Irkutsk State Medical University, Head of the Cardiac Surgery Unit N 1 of Irkutsk Regional Clinical Hospital

**Шаравин Анатолий Александрович** – сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения № 1 ГБУЗ «Иркутская орден «Знак почёта» областная клиническая больница»

**Sharavin Anatoly Alexandrovich** – Cardiovascular Surgeon at the Cardiac Surgery Unit N 1 of Irkutsk Regional Clinical Hospital

**Вырупаев Алексей Валерьевич** – врач-кардиолог кардиохирургического отделения № 1 ГБУЗ «Иркутская орден «Знак почёта» областная клиническая больница»

**Virupaev Alexey Valeryevich** – Cardiologist at the Cardiac Surgery Unit N 1 of Irkutsk Regional Clinical Hospital