

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕПОЛНОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ КОРОНАРНЫХ ОККЛЮЗИЯХ

УДК 616.132.2–008.64–005.4

Поступила 25.09.2012 г.



**Е.Б. Шахов**, аспирант кафедры лучевой диагностики ФПКВ<sup>1</sup>;  
**Б.Г. Алекаян**, д.м.н., профессор, академик РАМН, руководитель отделения рентгенохирургических методов исследования и лечения заболеваний сердца и сосудов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Нижегородская государственная медицинская академия, Н. Новгород, 603005, пл. Минина и Пожарского, 10/1;

<sup>2</sup>Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН, Москва, 121552, Рублевское шоссе, 135

**Цель исследования** — оценить эффективность неполной и полной реваскуляризации миокарда у пациентов с многососудистым поражением венечного русла сердца в сочетании с хронической окклюзией, локализованной в бассейне правой или левой коронарной артерии.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лечения 80 больных с окклюзионно-стенотическим поражением коронарного русла, из них 60 мужчин (75%) и 20 женщин (25%). Возраст больных — от 37 до 76 лет (средний возраст — 53,9±2,8 года). Неполная реваскуляризация выполнена 40 пациентам, полная — 40. Проведен сравнительный анализ эхокардиографических показателей функции левого желудочка до и после процедур неполной и полной эндоваскулярной реваскуляризации.

**Результаты.** Установлено, что через 12 мес после неполной и полной реваскуляризации наблюдалось достоверное улучшение или нормализация основных функциональных показателей миокарда левого желудочка по сравнению с исходными данными. Результаты неполной реваскуляризации миокарда, полученные спустя год после оперативного вмешательства, позволяют утверждать, что они не уступают результатам, полученным после проведения полной коррекции атеросклеротического поражения коронарного русла.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца; хронические окклюзии коронарных артерий; эндоваскулярная реваскуляризация; коронарные артерии; неполная реваскуляризация; полная реваскуляризация.

## English

## Effectiveness of Incomplete Myocardial Revascularization in Chronic Coronary Occlusions

**E.B. Shakhov**, Postgraduate, the Department of Radiodiagnosis, the Faculty of Doctors' Advanced Training<sup>1</sup>;

**B.G. Alekryan**, D.Med.Sc., Professor, Academician of Russian Academy of Medical Science, Head of the Department of Interventional Radiology and Cardiovascular Therapy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod State Medical Academy, Minin and Pozharsky Square, 10/1, Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603005;

<sup>2</sup>Bakulev Scientific Centre for Cardiovascular Surgery of Russian Academy of Medical Science, Rublyovskoe shosse, 135, Moscow, Russian Federation, 121552

**The aim of the investigation** was to assess the effectiveness of incomplete and complete myocardial revascularization in patients with multivessel disease of coronary circulation combined with chronic total occlusion (CTO) localized in the right or left coronary artery.

**Material and Methods.** There were analyzed the results of interventions in 80 patients (60 male (75%) and 20 female (25%)) aged 37–76 years (mean age 53.9±2.8 years) with CTO. Incomplete revascularization was performed in 40 patients, complete revascularization — in 40 cases. Echocardiography findings of left ventricular function were compared in both groups before and after incomplete and complete endovascular revascularization.

Для контактов: Шахов Евгений Борисович, тел. моб. +7 910-79-550-79; e-mail: es-ngma@yandex.ru

**Results.** Twelve months after incomplete and complete revascularization there was found significant improvement or normalization of left ventricular myocardial function in both groups compared to basic data. The results of incomplete myocardial revascularization one year after the intervention turned out to be as effective as those after CTO recanalization.

**Key words:** ischemic heart disease; chronic total occlusions; endovascular revascularization; coronary arteries; incomplete revascularization; complete revascularization.

Одной из сложнейших проблем интервенционной кардиологии, бесспорно, является лечение хронических коронарных окклюзий, выявляемых у 30–40% пациентов с ишемической болезнью сердца [1, 2]. В 60–70% наблюдений помимо окклюзии одного из венечных сосудов на ангиограммах обнаруживаются сопутствующие стенотические поражения [3].

Следуя современным тенденциям, все большее количество интервенционных кардиологов стремятся к реализации концепции «открытого сосуда» — максимальной полной реваскуляризации миокарда как эндоваскулярными методами, так и технологиями коронарного шунтирования [4, 5]. При этом возможности рентгенохирургии в ряде случаев бывают ограничены анатомическими особенностями строения коронарных артерий, а также техническими трудностями, что обуславливает снижение числа успешных эндоваскулярных вмешательств до 70–80% [6, 7]. Коронарное шунтирование также иногда бывает крайне опасным для тяжелобольных пожилых пациентов с сердечной недостаточностью и дисфункцией левого желудочка (ЛЖ) [8, 9].

В современной литературе не сформировано единого мнения о тактике лечения больных с окклюзионно-стенотическими поражениями коронарного русла, у которых по разным причинам невозможно выполнение полной реваскуляризации миокарда как эндоваскулярными, так и хирургическими методами.

**Цель исследования** — провести оценку эффективности неполной эндоваскулярной реваскуляризации миокарда, выполняемой при невозможности реканализации хронической окклюзии в одном из венечных бассейнов, в сравнении с результатами полной коррекции атеросклеротических поражений коронарного русла.

**Материалы и методы.** Проанализированы результаты лечения 80 больных с окклюзионно-стенотическими поражениями коронарных артерий, среди которых 20 женщин (25%) и 60 мужчин (75%). Возраст обследованных — от 37 до 76 лет (средний — 53,9±2,8 года).

Инфаркт миокарда (ИМ) в анамнезе был у всех больных: один ИМ перенесли 62 пациента (77,5%), два — 14 (17,5%), три — 4 (5,0%). Стенокардия напря-

жения отмечена у 32 пациентов (40,0%), ранняя постинфарктная стенокардия — у 17 (21,2%), стенокардия напряжения и покоя — у 16 (20,0%), прогрессирующая стенокардия — у 10 (12,5%), безболевого ишемия миокарда — у 5 (6,3%). Функциональный класс стенокардии (ФК) I определен у 12 обследованных (15,0%), ФК II — у 24 (30,0%), ФК III — у 28 (35,0%), ФК IV — у 16 (20,0%).

Сопутствующая патология выявлена у 60 пациентов (75,0%), при этом сахарный диабет определялся у 5 человек (8,3%), артериальная гипертензия — у 45 (75,0%), мерцательная аритмия — у 6 (10,0%) и желудочковая экстрасистолия — у 4 (6,7%).

Всем больным проведено полное клиничко-инструментальное обследование. Эхокардиография (эхоКГ) и доплеркардиография были выполнены на аппаратах Medison 8000 EX (Корея), Acuson 128 XP/10 (США) датчиками 3,0 и 3,5 МГц. В процессе исследования основное внимание уделялось изучению эхокардиографических параметров функции ЛЖ — фракции выброса (ФВ), индексу нарушения локальной сократимости (ИНЛС), показателю VE/VA (диастолической функции).

Селективную коронарографию (СКГ), а также лечебные эндоваскулярные вмешательства проводили в рентгенохирургических операционных, оборудованных ангиографическими установками Angioscop D33 (Siemens, Германия), Advantx LCV+ (General Electric, США) и Innova 3100 IQ (General Electric, США). Для количественной оценки состояния венечных артерий рассчитывали суммарный показатель поражения коронарного русла (СППКР) [10]:

$$СППКР = (\text{Сумма баллов пораженных артерий} / 240) \times 100\%$$

где сумма баллов пораженных артерий определялась с помощью специальной таблицы [11]. По характеру выполненного эндоваскулярного вмешательства все больные были условно разделены на две группы (табл. 1).

В 1-ю группу вошли 40 пациентов, которым выполнялась неполная реваскуляризация миокарда, заключающаяся в коррекции только стенотических поражений в связи с невозможностью эндоваскулярной реканализации хронической коронарной окклюзии, локализованной в бассейне левой или правой коронарной артерии (рис. 1).

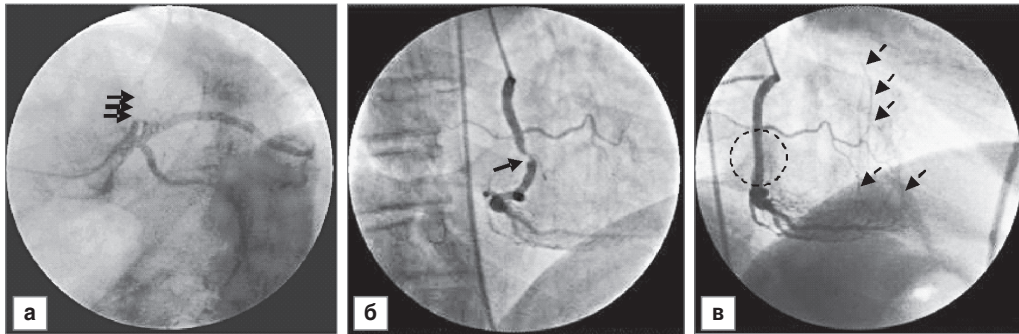
2-ю, контрольную, группу составили также 40 больных, которым выполнялась полная реваскуляризация миокарда, заключающаяся в реканализации хронической коронарной окклюзии в бассейне левой или пра-

Таблица 1

Характеристика больных в исследуемых группах

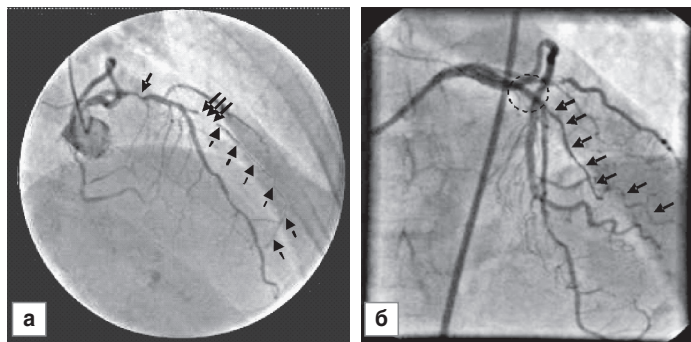
	1-я группа — неполная реваскуляризация (n=40)	2-я группа — полная реваскуляризация (n=40)	p
Женщины, абс. число/%	10/25	10/25	1,0
Мужчины, абс. число/%	30/75	30/75	1,0
Средний возраст, лет	54,1±2,6	53,8±3,5	0,773

Примечание: процент указан от числа больных анализируемой группы.



**Рис. 1.** Пример неполной реваскуляризации миокарда: а — хроническая окклюзия передней нисходящей артерии; б — сопутствующее стенотическое поражение правой коронарной артерии; в — сопутствующее стенотическое поражение корригировано, определяется коллатеральный кровоток к передней нисходящей артерии

**Рис. 2.** Пример полной реваскуляризации миокарда: а — хроническая окклюзия диагональной ветви и сопутствующее стенотическое поражение передней нисходящей артерии; б — окклюзионное и сопутствующее стенотическое поражение корригировано



вой коронарной артерии, а также коррекции сопутствующих стенотических поражений (рис. 2).

Все больные были обследованы через 12 мес. Статистическая обработка данных выполнена при помощи программы Statistica 6.0. Результаты представлены в виде  $M \pm sd$ , где  $M$  — среднее значение,  $sd$  — среднее квадратичное отклонение. Распределение изучаемых параметров было нормальным или близким к нормальному, что явилось основанием для использования параметрических критериев для статистического анализа. Выборка 80 пациентов была достаточной для достижения 90%-го шанса обнаружения достоверной разности средних всех изучаемых параметров при 5%-ном уровне значимости ( $p < 0,05$ ) с применением парного и непарного  $t$ -критерия. Значения  $p$  меньше 0,001 представлены как  $p < 0,001$  [12].

**Результаты.** В 1-й группе пациентов перед проведением оперативного вмешательства нарушение основных эхоКГ-показателей функции ЛЖ выявлено у 34 больных (85%) (табл. 2). Исходная систолическая дисфункция (СД) определена у 13 человек (32,5%), СД в сочетании с нарушением сегментарной сократимости (НСС) — у 14 (35,0%), СД и диастолическая дисфункция (ДД) в сочетании с НСС диагностировались у 7 (17,5%). Исходное отсутствие нарушения функциональных пока-

зателей миокарда ЛЖ в 1-й группе выявлялось у 6 больных (15%), СППКР в этой группе был равен  $36,5 \pm 11,0$ .

Во 2-й группе больных перед проведением оперативного вмешательства нарушение основных эхоКГ-показателей функции ЛЖ выявлено у 26 больных (65%). Исходная СД наблюдалась у 12 пациентов (30,0%), СД и НСС — у 9 (22,5%), СД и ДД в сочетании с НСС — у 5 (12,5%). Исходное отсутствие нарушения функциональных показателей миокарда ЛЖ выявлялось у 14 человек (35%). СППКР в этой группе был равным  $33,4 \pm 10,2$ .

Через год после проведения неполной реваскуляризации миокарда в 1-й группе нормальные показатели функции ЛЖ наблюдались у 55% пациентов. В то же время нарушение основных функциональных показателей миокарда (см. табл. 2) выявлено у 18 человек (45,0%). СД наблюдалась у 8 больных (20%), СД и НСС — у 10 (25,0%). Совместной систолической,

Таблица 2

**Функциональные параметры левого желудочка у больных разных групп до вмешательства и спустя 1 год после него**

Показатели	1-я группа		$P_1$	2-я группа		$P_2$
	Исходные	Спустя 1 год		Исходные	Спустя 1 год	
ФВ ЛЖ (%)	$51,8 \pm 9,2$	$56,8 \pm 5,5$	$< 0,920$	$52,0 \pm 6,3$	$56,8 \pm 7,2$	$< 0,001$
ИНЛС ЛЖ	$1,29 \pm 0,36$	$1,05 \pm 0,14$	$< 0,113$	$1,15 \pm 0,31$	$1,08 \pm 0,25$	$< 0,001$
VE/VA	$0,96 \pm 0,31$	$1,15 \pm 0,21$	$< 0,111$	$1,12 \pm 0,48$	$1,19 \pm 0,23$	$< 0,001$
СППКР	$36,7 \pm 12,1$	—	0,349	$33,4 \pm 10,1$	—	0,349

Примечание:  $p_1$  — статистически значимая разница исходных значений в группах;  $p_2$  — статистически значимая разница исходных значений в группах до и после вмешательства.

диастолической дисфункции в сочетании с НСС не выявлено ни у одного больного спустя 12 мес после вмешательства. Степень реваскуляризации в группе варьировала от 6 до 92%.

Спустя год после проведения полной реваскуляризации миокарда во 2-й группе нормальные показатели функции ЛЖ наблюдались у 60% пациентов. В то же время нарушение основных функциональных показателей миокарда выявлено у 16 человек (40,0%). СД наблюдалась у 7 пациентов (17,5%), СД и НСС — у 5 (12,5%), СД и ДД в сочетании с НСС — у 4 (10,0%). Степень реваскуляризации в группе была равной 100%.

Летальных исходов в процессе операции и в период наблюдения пациентов, а также повторных ИМ и других осложнений в обеих группах не было.

**Обсуждение.** Исходное нарушение функции ЛЖ диагностировано у большинства (75%) включенных в наше исследование пациентов с окклюзионно-стенотическим поражением коронарного русла. Наличие схожей эхоКГ-картины миокардиальной дисфункции у пациентов обеих групп позволило провести корректное сравнительное исследование. При анализе исходных эхоКГ-показателей у 15% больных в 1-й группе и у 35% — во 2-й были отмечены нормальные значения систолической, диастолической функции, а также локальной сократимости миокарда. Данный факт может быть объяснен адаптацией сердечной мышцы к условиям хронической ишемии, особенно в случае отсутствия трансмурального инфаркта миокарда в анамнезе и наличия коллатерального кровотока к зоне хронической окклюзии [13].

Спустя 1 год после реваскуляризации у обследованных больных наблюдалось статистически значимое по сравнению с исходными данными улучшение основных эхоКГ-показателей функции ЛЖ как в 1-й, так и во 2-й группе. Эти изменения однозначно свидетельствовали об улучшении функции ЛЖ и, следовательно, об эффективности выполненного вмешательства. Известно, что при отсутствии достаточной перфузии сердечной мышцы вследствие окклюзионно-стенотического поражения коронарного русла часть миокарда для поддержания собственной жизнедеятельности стремится к переходу на более низкий уровень регуляции своего метаболизма. Формируются участки сердечной мышцы в аконтрактильном состоянии — гибернированный миокард [14]. После восстановления достаточного антеградного кровотока по коронарному руслу или увеличения коллатерального кровотока к зоне хронической ишемии наблюдается восстановление функции этих участков миокарда. Следовательно, улучшение или нормализация функции миокарда ЛЖ могут наблюдаться только при наличии жизнеспособного миокарда в зоне хронической ишемии и достаточной антеградной или ретроградной его перфузии.

По нашему мнению, положительная динамика функции ЛЖ, наблюдаемая у пациентов 1-й группы с неполной реваскуляризацией миокарда, может быть объяснена увеличением коллатерального кровотока

к окклюзированной артерии-реципиенту за счет коррекции стенотических поражений артерии-донора. Улучшение и нормализация основных функциональных показателей миокарда ЛЖ у больных 2-й группы обусловлены восстановлением антеградного тока крови по магистральным артериям и ветвям коронарного русла с одновременной редукцией интра- и гетерокоронарных коллатералей.

**Заключение.** Процедуры неполной и полной реваскуляризации миокарда, выполняемые пациентам с окклюзионно-стенотическим поражением коронарного русла, являются эффективными методами улучшения основных эхокардиографических показателей функции левого желудочка. Поскольку положительные результаты могут наблюдаться лишь при наличии жизнеспособного миокарда в зоне хронической ишемии миокарда и достаточной антеградной или ретроградной его перфузии, можно утверждать, что неполная реваскуляризация в полной мере обеспечивает данные условия.

Процедура неполной реваскуляризации миокарда — это новый подход к тактике эндоваскулярной коррекции окклюзионно-стенотического поражения венечного артериального русла сердца в случае невозможности эндоваскулярной реканализации хронической коронарной окклюзии.

#### Литература

1. Danchin N., Angioi M., Rodriguez R. Angioplasty in chronic coronary occlusion. Arch Mal Coeur Vaiss 1999; 99(Suppl 11): 1657–1660.
2. Meier B., Luethy P., Finci L., Steffeno G.D., Rutishauser W. Coronary wedge pressure in relation to spontaneously visible and recruitable collaterals. Circulation 2008; 75: 906–913.
3. Safley D.M., House J.A., Marso S.P., Grantham J.A., Rutherford B.D. Improvement in survival following successful percutaneous coronary intervention of coronary chronic total occlusions: variability by target vessel. JACC Cardiovasc Interv 2008; 1(3): 295–302.
4. Лопотовский П.Ю., Яницкая М.В. Клинический эффект эндоваскулярной реперфузии миокарда в бассейне длительно окклюзированной коронарной артерии. Международный журнал интервенционной кардиоангиологии 2006; 10: 22–26.
5. Prasad A., Rihal C.S., Lennon R.J., Wiste H.J., Singh M., Holmes D.R. Jr. Trends in outcomes after percutaneous coronary intervention for chronic total occlusions: a 25-year experience from the Mayo clinic. J Am Coll Cardiol 2007; 49(15): 1611–1618.
6. Иоселиани Д.Г., Громов Д.Г., Сухоруков О.Е., Хоткевич Е.Ю., Семитко С.П., Исаева И.В., Верне Ж.-Ш., Арабаджян И.С., Овесян З.Р., Алигишева З.А. Хирургическая и эндоваскулярная реваскуляризация миокарда у больных с многососудистым поражением венечного русла: сравнительный анализ ближайших и средне-отдаленных результатов. Международный журнал интервенционной кардиоангиологии 2008; 15: 22–31.
7. Араблинский А.В. Степень реваскуляризации миокарда с помощью транслюминальной баллонной ангиопластики у больных с многососудистым поражением коронарного русла. Международный медицинский журнал 2000; 1: 2–6.
8. Ott R.A., Tobis J.M., Mills T.C., Allen B.J., Dwyer M.L. ECMO assisted angioplasty for cardiomyopathy patients with unstable angina. ASAIO Trans 1990 July; 36(3): M483–M485.
9. Gaudino M., Santarelli P., Bruno P., Piancone F.L., Possati G. Palliative coronary artery surgery in patients with severe noncardiac diseases. Am J Cardiol 1997 Nov; 80(10): 1351–1352.

10. Шахов Б.Е., Шарабрин Е.Г., Шахов Е.Б., Блинов П.А., Шахова Е.Б., Чеботарь Е.В. Сравнительные результаты стратегии полной и частичной эндоваскулярной реваскуляризации при многососудистом хронически окклюдирующем и стенотическом поражении коронарного русла. *Диагностическая и интервенционная радиология* 2009; 2(3): 39–47.

11. Петросян Ю.С., Иоселиани Д.Г. О суммарной оценке состояния коронарного русла у больных ишемической болезнью сердца. *Кардиология* 1976; 12(16): 41–46.

12. Shea K.G., Sink E.L., Jacobs J.C. Clinical practice guidelines and guideline development. *J Pediatr Orthop* 2012 Sept; 32(Suppl 2): S95–S100.

13. Paizis I., Manginas A., Voudris V., Pavlides G., Spargias K., Cokkinos D.V. Percutaneous coronary intervention for chronic total occlusions: the role of side-branch obstruction. *EuroIntervention* 2009; 4(5): 600–606.

14. Rahimtoola S.H. Myocardial hibernation: clinical manifestations and importance. *Dialog Cardiovasc Med* 1997; 2: 59–75.

## References

1. Danchin N., Angioi M., Rodriguez R. Angioplasty in chronic coronary occlusion. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1999; 99(Suppl 11): 1657–1660.

2. Meier B., Luethy P., Finci L., Steffenino G.D., Rutishauser W. Coronary wedge pressure in relation to spontaneously visible and recruitable collaterals. *Circulation* 2008; 75: 906–913.

3. Safley D.M., House J.A., Marso S.P., Grantham J.A., Rutherford B.D. Improvement in survival following successful percutaneous coronary intervention of coronary chronic total occlusions: variability by target vessel. *JACC Cardiovasc Interv* 2008; 1(3): 295–302.

4. Lopotovskiy P.Yu., Yanitskaya M.V. *Mezhdunarodnyj zurnal*

*intervencionnoj kardiologii — International Journal of Interventional Cardioangiology* 2006; 10: 22–26.

5. Prasad A., Rihal C.S., Lennon R.J., Wiste H.J., Singh M., Holmes D.R. Jr. Trends in outcomes after percutaneous coronary intervention for chronic total occlusions: a 25-year experience from the Mayo Clinic. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49(15): 1611–1618.

6. Ioseliani D.G., Gromov D.G., Sukhorukov O.E., Khotkevich E.Yu., Semitko S.P., Isaeva I.V., Verne Zh.-Sh., Arabadzhyan I.S., Ovesyan Z.R., Aligisheva Z.A. *Mezhdunarodnyj zurnal intervencionnoj kardiologii — International Journal of Interventional Cardioangiology* 2008; 15: 22–31.

7. Arablinskiy A.V. *Mezhdunarodnyy meditsinskiy zhurnal — International Medical Journal* 2000; 1: 2–6.

8. Ott R.A., Tobis J.M., Mills T.C., Allen B.J., Dwyer M.L. ECMO assisted angioplasty for cardiomyopathy patients with unstable angina. *ASAIO Trans* 1990 July; 36(3): M483–M485.

9. Gaudino M., Santarelli P., Bruno P., Piancone F.L., Possati G. Palliative coronary artery surgery in patients with severe noncardiac diseases. *Am J Cardiol* 1997 Nov 15; 80(10): 1351–1352.

10. Shakhov B.E., Sharabrin E.G., Shakhov E.B., Blinov P.A., Shakhova E.B., Chebotar' E.V. *Diagnosticheskaya i intervensionnaya radiologiya — Diagnostic and Interventional Radiology* 2009; 2(3): 39–47.

11. Petrosyan Yu.S., Ioseliani D.G. *Kardiologia — Cardiology* 1976; 12(16): 41–46.

12. Shea K.G., Sink E.L., Jacobs J.C. Clinical practice guidelines and guideline development. *J Pediatr Orthop* 2012 Sept; 32(Suppl 2): S95–S100.

13. Paizis I., Manginas A., Voudris V., Pavlides G., Spargias K., Cokkinos D.V. Percutaneous coronary intervention for chronic total occlusions: the role of side-branch obstruction. *EuroIntervention* 2009; 4(5): 600–606.

14. Rahimtoola S.H. Myocardial hibernation: clinical manifestations and importance. *Dialog Cardiovasc Med* 1997; 2: 59–75.