

Оригинальные статьи

НИКОНОВА М. Э., ТЕРНОВОЙ С. К.,
АКЧУРИН Р. С., ФЕДОТЕНКОВ И. С.,
ШИРЯЕВ А. А.

Мультиспиральная компьютерная томография в оценке проходимости коронарных шунтов после операции аорто- и маммарно-коронарного шунтирования у пациентов высокого хирургического риска

Институт клинической кардиологии им. А. Л. Мясникова, Москва
e-mail: kitz83@mail.ru

Реферат

Цель исследования — оценить проходимость аорто- и маммарно-коронарных шунтов методом МСКТ-шунтографии в ранние и поздние сроки после операции АКШ и МКШ у пациентов высокого хирургического риска. Были обследованы 85 пациентов, перенесших операцию АКШ и МКШ.

Всем пациентам была выполнена МСКТ-шунтография в ранние и поздние сроки после операции — через 1,5–3 месяца (1 точка) и 9–12 месяцев (2 точка) соответственно.

В ранние сроки после операции было выявлено 21,7 % окклюзий венозных шунтов и 0,3 % маммарных шунтов, кроме того, 16 % гемодинамически значимых стенозов венозных шунтов.

В поздние сроки после операции было выявлено 7 % окклюзированных венозных шунтов, 0,4 % гемодинамически значимых стенозов венозных шунтов, стенотических изменений и окклюзий маммарных шунтов не обнаружено.

Ключевые слова: мультиспиральная компьютерная томография, шунтография, коронароангиография, аорто-коронарное шунтирование.

Nikonova M. E., Ternovoy S. K.,
Akchurin R. S., Fedotenkov I. S., Shiryayev A. A.

Multislice computed tomography in the evaluation of patency of coronary bypass grafts after CABG in patients at high surgical risk

Cardiology Research Center Russian Federation, Moscow
e-mail: kitz83@mail.ru

Abstract

Evaluate the patency of aorto-coronary and mammaro-coronary bypass grafts by MSCT in patients with high surgical risk, in the early and late periods after CABG surgery

The study included 85 patients who underwent CABG surgery. All patients underwent MSCT in 1.5-3 months after surgery (1 point) and after 9-12 months (2 point).

According to the MSCT at early postoperative period 21,7 % of occluded venous bypass grafts, 0,3 % of mammary grafts and 16 % of significant stenoses of venous bypasses were found. At the 2 control point 7 % of occluded vein grafts and 0,4 % of significant stenoses of the venous grafts was determined, stenotic changes in mammary grafts were not detected.

Keywords: multislice computed tomography, MSCT-coronary angiography, coronary artery bypass surgery.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является наиболее частой причиной смерти, ежегодно в мире от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) умирает около 17 млн человек, из них от ИБС — более 7 млн человек [2].

Коронарное шунтирование (КШ) — один из основных методов лечения этого грозного заболевания и на сегодняшний день наиболее распространенная операция в кардиохирургии. В мире ежегодно выполняется более 1 млн операций КШ [6]. Непосредственно в раннем послеоперационном периоде и в первый год после операции окклюдировается до 10–15 % коронарных шунтов, в течение пяти лет — до 25 % шунтов [8].

«Золотым стандартом» в оценке проходимости аорто-коронарных и маммарно-коронарных шунтов являлась инвазивная коронароангиография (КАГ) [3], однако этот метод сопряжен с высоким риском развития осложнений: смертность — менее 1 %, инфаркт миокарда (ИМ) — 0,05 %, цереброваскулярные осложнения — 0,07 %, сложные нарушения ритма — 0,38 %, периферические осложнения — 0,43 %, нарушения гемодинамики — 0,26 %, перфорация сердца — 0,3 % [1].

МСКТ-шунтография — неинвазивный метод оценки проходимости коронарных шунтов, позволяющий детально визуализировать проходимость венозных и артериальных шунтов с высокой диагностической точностью (чувствительность и специфичность метода составляет 100 и 98,7 % соответственно [4, 7, 10, 11, 12]). Неинвазивная МСКТ-шунтография становится методом выбора для постоперационного наблюдения за пациентами в широкой клинической практике.

Цель исследования

Методом МСКТ оценить проходимость коронарных шунтов в раннем и позднем послеоперационном периоде у пациентов высокого хирургического риска, перенесших коронарное шунтирование.

Материал и методы исследования

В исследование были включены 85 пациентов, всем пациентам была выполнена МСКТ-шунтография через 1,5–3 месяца после операции — 1 точка наблюдения и через 9–12 месяцев — 2 точка наблюдения. Исследование было выполнено на томографе TOSHIBA Aquilion 64. Непосредственно перед исследованием у всех пациентов был собран аллергологический анамнез, получено информированное согласие на введение контрастного препарата.

Критерием исключения из исследования были нерегулярный пульс, аллергия на йодсодержащий контрастный препарат, почечная недостаточность (уровень креатинина не более 115 мкмоль/л).

При анализе полученных томограмм оценивали проходимость венозных и артериальных шунтов на всем протяжении, а также проксимальные и дистальные анастомозы.

Степень состоятельности коронарных шунтов оценивалась по следующим показателям: проходимый шунт — просвет одинаков на всем протяжении или имеется стеноз <50 %; стенозированный шунт — стеноз ≥50 %; окклюзия шунта — шунт не прослеживается на всем протяжении, визуализируются «пеньки» в восходящем отделе аорты (рис. 1).

Средний возраст пациентов, вошедших в исследование, составлял 59±6,5 года, преобладали пациенты мужского пола — 71 (83,5 %), ИМ в анамнезе имели 57 (67,05 %), у 44 (53 %) пациентов было выявлено локальное нарушение сократимости миокарда ЛЖ, 68 (80 %) пациентов страдали артериальной гипертензией (АГ), наличие дислипотеинемии отмечалось у 53 (80 %) пациентов, сахарный диабет (СД) был выявлен у 18 (20,9 %) пациентов, вредные привычки (курение) — у 18 (20,9 %) пациентов.

В исследовании преобладали пациенты со стенокардией III функционального класса по Канадской классификации. Недостаточность кровообращения I–II функционального класса по NYHA определялась у 13 (7,2 %).

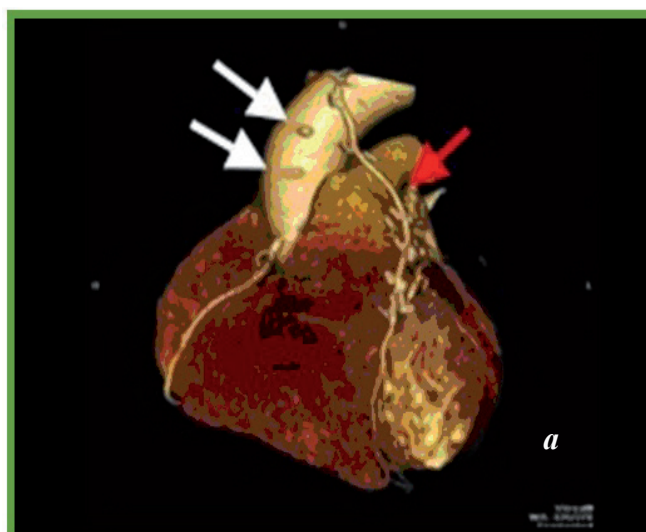


Рис. 1. МСКТ. Объемный рендеринг. Окклюзии венозных шунтов к ПКА и ОА (белые стрелки). Функционирующий МКШ к ПНА (красная стрелка) — (а); МСКТ. Многоплоскостная реконструкция. Стеноз 60 % в проксимальном сегменте венозного шунта к ДА (белая стрелка) — (б)

Пациенты были разделены на группы по количеству пораженных коронарных артерий, чаще всего встречались пациенты с трехсосудистым поражением коронарных артерий.

Результаты исследования и их обсуждение

В исследовании была выполнена оценка проходимости 327 шунтов, из них 83 маммарных и 244 венозных шунтов. Также было выявлено 16 венозных секвенциальных шунтов и 39 венозных У-образных конструкций.

Через 1,5–3 месяца после операции выявлена окклюзия 1 маммарного шунта и 53 венозных шунтов, 16 гемодинамически значимых и 5 гемодинамически незначимых стенозов венозных шунтов. Стенотических изменений маммарных шунтов выявлено не было (табл. 1).

Через 9–12 месяцев 1 пациент выбыл из исследования (смерть некоронарогенного генеза). На данном сроке наблюдения окклюзий и стенотических изменений маммарных шунтов не было выявлено. Определялась окклюзия 23 венозных шунтов и 1 гемодинамически значимый стеноз венозного шунта (табл. 2).

Наибольшая частота возникновения окклюзий наблюдалась в сроки 1,5–3 месяца (0,3 % маммарных шунтов и 21,7 % венозных шунтов), во второй точке

исследования (через 9–12 месяцев) окклюзировалось 9 % венозных шунтов (рис. 2).

В 1 точке наблюдения было выявлено 53 окклюзии венозных шунтов, наиболее подверженными окклюзиям оказались У-образные конструкции 31,25 % (16) и секвенциальные шунты 35,8 % (5). Во 2 точке наблюдения обращало на себя внимание преобладание окклюзий У-образных конструкций 15,3 % (6) шунтов (рис. 3).

Стоит отметить, что в отдаленные сроки наблюдения (2 точка) из 23 окклюзированных венозных шунтов определялось 9, у которых на ранних сроках (1 точка) определялись стенозы (6 гемодинамически значимых и 3 гемодинамически незначимых).

В 1 точке наблюдения определялось 16 гемодинамически значимых стенозов венозных шунтов и 5 гемодинамически незначимых стенозов. Отмечалось преобладание гемодинамически значимых стенозов венозных шунтов к ОА и АТК — 7. Во 2 контрольной точке был выявлен 1 гемодинамически значимый стеноз венозного шунта к ПКА (рис. 4).

У 9 пациентов на ранних сроках наблюдения отмечалось возобновление стенокардии, при этом по данным МСКТ-шунтографии были выявлены следующие показатели (табл. 3). Всем пациентам была выполнена инвазивная КАГ, подтвердившая данные МСКТ-шунтографии (рис. 6; 7), этим паци-

Проходимость коронарных шунтов через 1,5–3 месяцев

Таблица 1

Вид шунтов	Окклюзия	Стеноз ≥ 50 %	Стеноз < 50 %
Маммарные	1	0	0
Венозные	53	16	5

Проходимость коронарных шунтов через 9–12 месяцев

Таблица 2

Вид шунтов	Окклюзия	Стеноз ≥ 50 %	Стеноз < 50 %
Маммарные	0	0	0
Венозные	23	1	0

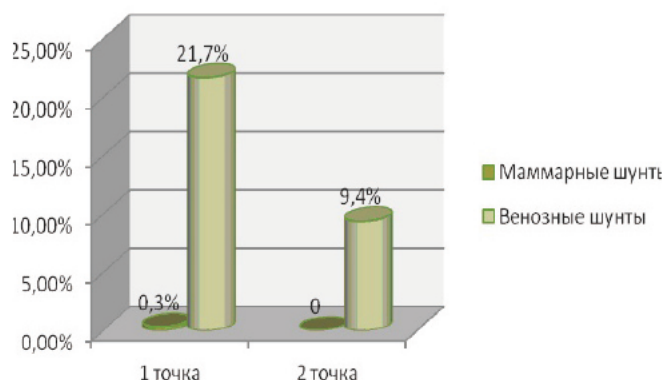


Рис. 2. Динамика окклюзий коронарных шунтов

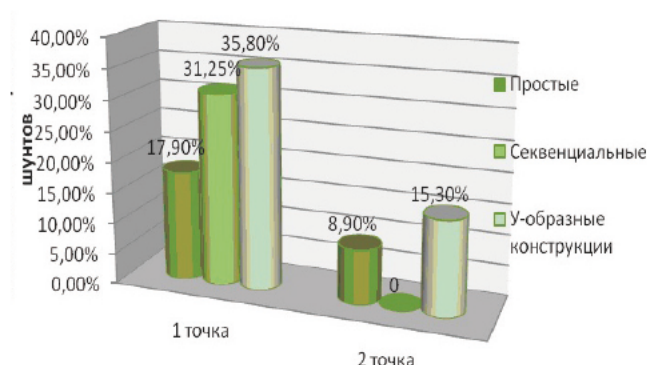


Рис. 3. Распределение окклюзий простых и сложных венозных шунтов в 1 и 2 точке

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Распределение гемодинамически значимых стенозов венотных шунтов на 1 и 2 точке к шунтированным артериям

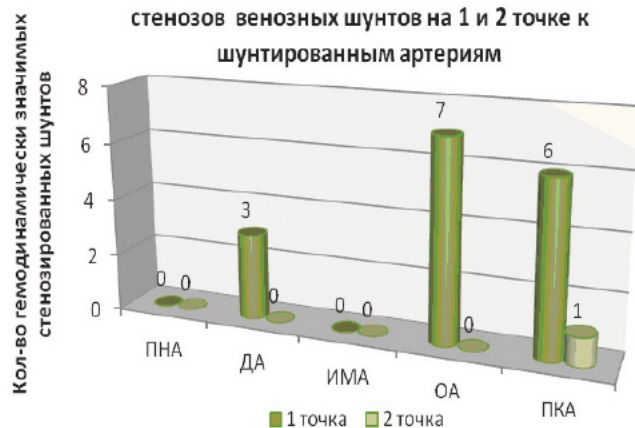


Рис. 4. Распределение гемодинамически значимых стенозов венотных шунтов в 1 и 2 точке

ентам были выполнены процедуры стентирования коронарных артерий и коронарных шунтов (табл. 3; рис. 8).

Стенотические изменения и окклюзии коронарных шунтов после операции МКШ и АКШ составляют одну из главных причин возобновления стенокардии, что нашло отражение в большом количестве исследований [9]. «Золотым стандартом» в оценке проходимости аортокоронарных и маммарно-коронарных шунтов по-прежнему остается инвазивная коронароангиография [3].

МСКТ-шунтография — неинвазивный метод оценки состоятельности коронарных шунтов, позволяющий быстро и точно оценить состояние просвета сосуда. Во всем мире было произведено множество исследований по оценке точности метода МСКТ-шунтографии в сравнении с КАГ [5].

Как известно, стенотическим изменениям с последующей окклюзией подвергаются в большей степени венотные шунты [7], к первому году после операции КШ окклюдированы до 25 % венотных шунтов [9], в то время как к первому месяцу окклюдированы до 15–18 % венотных шунтов [5]. Однако количество исследовательских работ, посвященных оценке проходимости коронарных шунтов в ранние сроки, не так велико.

В нашем исследовании преобладали пациенты без признаков возобновления стенокардии. Однако процент окклюзий коронарных шунтов через 1,5–3 месяца был высок — 21,7 %, что подтверждается многочисленными исследованиями — 15–18 % [9]. Высокий процент окклюзий коронарных шунтов в наблюдаемой группе пациентов может быть объяснен тяжестью поражений коронарных артерий (преобладание диффузных и дистальных поражений). Пациентам с сегментарными стенозами и окклюзиями при удовлетворительном дистальном русле в ИКК им А. Л. Мясникова выполняют ангиопластику и стентирование.

Сводные данные по пациентам с возобновившейся стенокардией

Таблица 3

Пациент	Проходимые шунты	Стеноз $\geq 50\%$	Окклюзия	Операция
1.	МКШ к ПНА, ОА, ПКА	ДА (75 %)	—	Стент шунта к ДА
2.	МКШ к ПНА, ДА, ОА	ПКА (95)	—	2 стента в ПКА
3.	МКШ к ПНА, ДА, ОА	ПКА (80 %)	—	3 стента шунта к ПКА
4.	МКШ к ПНА, ПКА	ДА (65 %)	1АТК и 2АТК	Стент в ДА и АТК
5.	МКШ к ПНА	—	ИМА, ДА, ОА, 1АТК	Стент в ИМА
6.	МКШ к ПНА, ПКА	—	ИМА, ДА, ОА, 1АТК	Стент в ОА
7.	МКШ к ПНА, ПКА	2АТК (50 %)	1АТК	Стент в АТК
8.	МКШ к ПНА	ОА (70 %)	ПКА	Стент в ПНА, АТК и ПКА
9.	МКШ к ПНА, ДА	ОА (80 %), ПКА (95 %)	—	Стент в ПКА

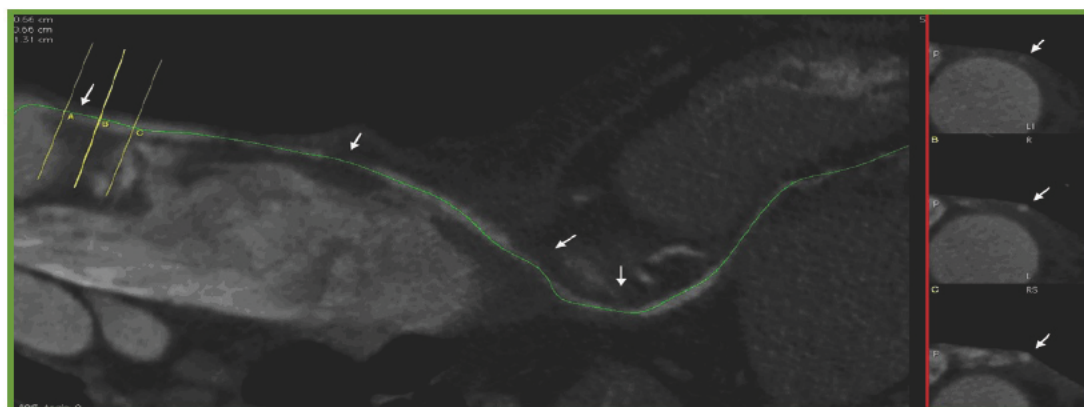


Рис. 5. МСКТ-коронарография. Многоплоскостные реконструкции. Множественные гемодинамически значимые стенозы ПКА (белые стрелки)

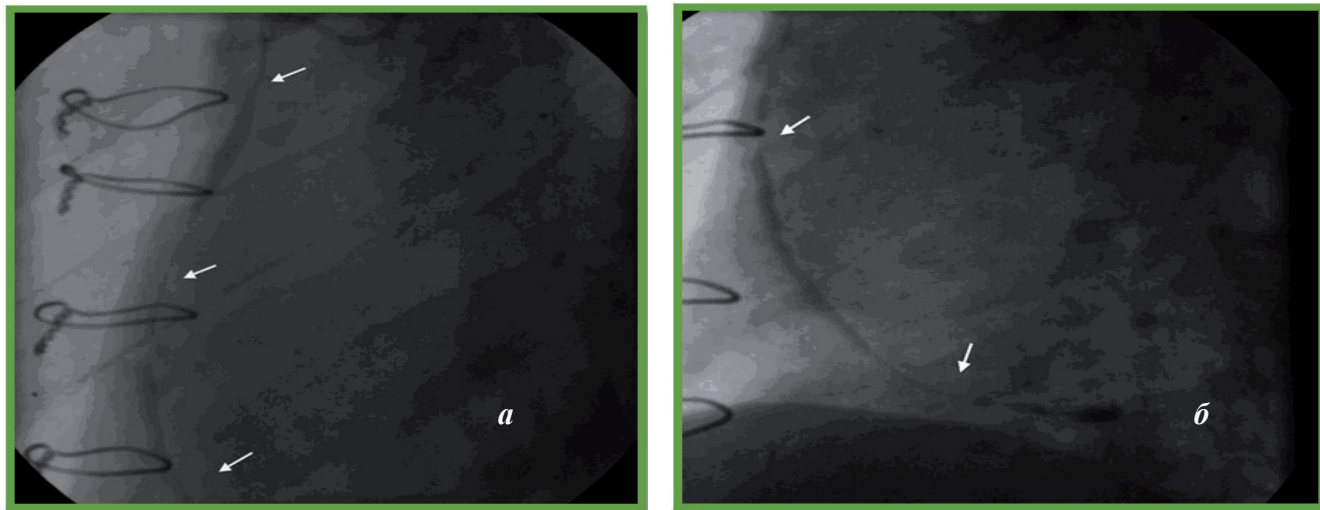


Рис. 6. КАГ. Множественные гемодинамически значимые стенозы ПКА (белые стрелки)

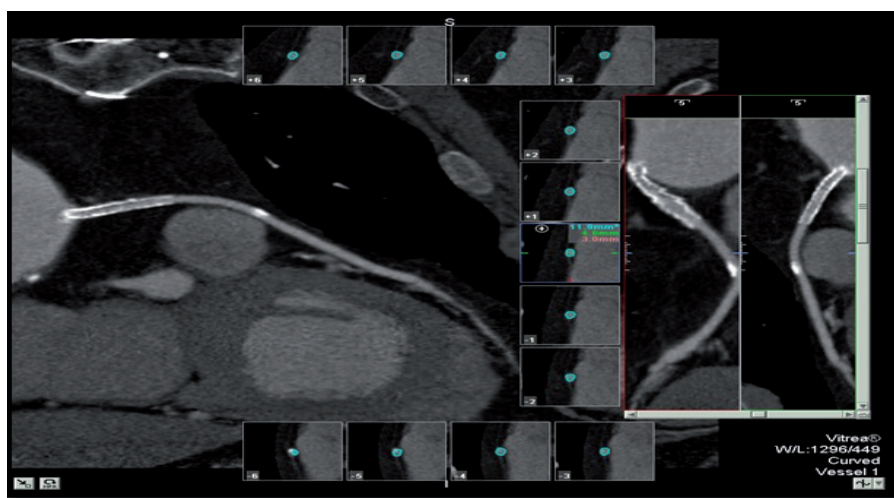


Рис. 7. МСКТ. Многоплоскостная реконструкция. Стент в проксимальном сегменте венозного шунта к ПКА

Отмечается также высокий процент пациентов с диабетом (20,9 %), у которых доказан плохой прогноз проходимости шунтов.

В анализируемых случаях больше, чем в общем пуле оперируемых больных, ранних рецидивов стенокардии (10,6 %).

Во 2 точке исследования отмечалась меньшая частота окклюзий — 12 % по сравнению с 1 точкой.

Результаты нашего исследования демонстрируют, что частота окклюзий в 1 точке наблюдения значительно выше, чем во 2 (рис. 3). Из чего можно сделать вывод рекомендовать выполнение МСКТ-шунтографии в сроки через 1,5–3 месяца после операции КШ.

В исследовании из 85 пациентов у 9 в 1 точке наблюдения отмечались жалобы на возобновление стенокардии, по данным МСКТ-шунтографии были выявлены гемодинамически значимые стенозы и окклюзии шунтов (табл. 3). При выполнении КАГ данные МСКТ-шунтографии были подтверждены, пациентам были выполнены эндоваскулярные процедуры (стентирование артерии, шунта).

Во 2 точке исследования таких пациентов не наблюдалось, таким образом, можно рекомендовать

выполнение МСКТ-шунтографии в сроки через 1,5–3 месяца после операции КШ.

Во 2 точке исследования было выявлено 23 окклюзированных венозных шунта, в 9 из которых в 1 точке исследования отмечены стенотические изменения, вышеописанные наблюдения также позволяет сделать вывод о целесообразности выполнения МСКТ-шунтографии в сроки 1,5–3 месяца после КШ.

Выявление ранних стенотических изменений коронарных шунтов влияет на тактику лечения: коррекция терапии вплоть до выполнения эндоваскулярных вмешательств.

При оценке проходимости простых и сложных (секвенциальных и У-образных конструкций) венозных шунтов определялось большее число окклюзий коронарных шунтов в 1 точке.

Кроме того, обращал на себя внимание больший процент окклюзий сложных шунтов в сравнении с простыми шунтами. Вследствие этого пациенты со сложными коронарными конструкциями нуждаются в более тщательном обследовании в исследуемых точках с целью своевременного выявления патологических изменений в коронарном бассейне и их последующей коррекции.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Выводы

1. МСКТ-шунтография является высокоточным, эффективным и безопасным методом диагностики патологических изменений коронарного русла у пациентов, перенесших КШ, данный метод является альтернативой традиционной КАГ.
2. Наши исследования указывают на высокую частоту окклюзий и стенозов венозных шунтов в сравнении с маммарными шунтами.
3. В раннем послеоперационном периоде определялось значительно большее количество окклюзий и гемодинамически значимых стенозов шунтов

по сравнению с поздним послеоперационным периодом. Это позволяет рекомендовать выполнение МСКТ-шунтографии в раннем послеоперационном периоде.

4. При оценке проходимости сложных коронарных шунтов степень окклюзия и стенотических изменений были выше в сравнении с обычными шунтами. Эти результаты позволяют рекомендовать пациентам с наличием сложных шунтов проводить МСКТ-шунтографию через 1,5–3 месяца после операции.

Литература

1. Данилов Н. М. Показания к проведению коронарной артериографии // *Consilium Medicum. Болезни сердца и сосудов*. 2006. Т. 1. № 1.
2. Шевченко Ю., Щепин О. Смертность населения РФ в 1999 г. // *Мед. курьер*. 2001. № 1–2.
3. ACC/AHA guidelines for coronary angiography. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Coronary Angiography) developed in collaboration with the Society for Cardiac Angiography and Interventions // *J. Am. Coll. Cardiol.* 1999. № 33. P. 1756–1824.
4. Ana Laynez-Carnicero et al. Non-invasive assessment of coronary artery bypass grafts and native coronary arteries using 64-slice computed tomography: comparison with invasive coronary angiography // *Revista espanola de cardiologia*. 2010. Vol. 63. Is. 2. P. 161–169.
5. Bong Gun Song et al. Assessment of Coronary Artery Bypass Graft (CABG) Patency and Graft Disease Using Multidetector Computed Tomography (MDCT). Cardiovascular imaging center, Cardiac and Vascular Center Sungkyunkwan University Samsung Changwon Hospital Inje University Ilsan Paik Hospital Konkuk University Hospital Republic of Korea.
6. Cameron A. A., Davis K. B. Rogers W. J. Recurrence of angina after coronary artery bypass surgery: predictors and prognosis (CASS Registry): Coronary Artery Surgery Study // *J. Am. Coll. Cardiol.* 1995. № 26. P. 895–899.
7. Chiara Lanzillo, MD 1, 2; Giuseppe Maiolino, MD 1; Jurij Stecko, MD 1; Luiza Petre, MD 1, 2, 3; Michael Poon, MD, FACC 1; 1 Cabrini Medical Center, New York, NY; 2 Policlinico Tor Vergata, Roma, Italy; 3 Beth Israel Medical Center, New York, NY. Cardiac Imaging with CT and MR. SECTION 2, 66.
8. Fitzgibbon G. M. et al. Coronary bypass graft fate and patient outcome: angiographic follow-up of 5,065 grafts related to survival and reoperation in 1,388 patients during 25 years // *J. Am. Coll. Cardiol.* 1996. № 28. P. 616–626.
9. John A. Spertus et al. Reprint requests to John Spertus, MD, MPH, Mid Risk of Restenosis and Health Status Outcomes for Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention Versus Coronary Artery Bypass Graft Surgery America Heart Institute, 4401 Wornall Rd, Kansas City, MO 64111.
10. Raymond Lee et al. Comprehensive noninvasive evaluation of bypass grafts and native coronary arteries in patients after coronary bypass surgery: accuracy of 64-slice multidetector computed tomography compared to invasive coronary angiography // *Journal Of Cardiovascular Medicine Hagerstown Md*. 2010. Vol. 11. Is. 2. P. 81–90.
11. Ropers D. et al. Diagnostic accuracy of noninvasive coronary angiography in patients after bypass surgery using 64-slice spiral computed tomography with 330—ms gantry rotation. 100 % and 94 % // *Circulation*. 2006. № 114 (22). P. 2334–2341.