

Диагностическая ценность 64-рядной МСКТ-ангиографии в выявлении стенозов простых металлических стентов и стентов с лекарственным покрытием

Н. Н. Михеев*,¹, Т. Ю. Алексахина²

¹ ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздравсоцразвития России, кафедра лучевой диагностики

² Частное предприятие «Поликлиника ОАО «Газпром», г. Москва

Diagnostic value of 64 row MSCT-angiography in stenosis detection in bare metal stents vs. drug-eluting stents

N. N. Mikheev, T. Yu. Aleksakhina

Реферат

Целью исследования было изучение диагностической ценности 64-рядной МСКТ-ангиографии (64-МСКТ-ангиографии) и цифровой коронароангиографии (КАГ) в диагностике стенозов простых металлических стентов и стентов с лекарственным покрытием.

В исследование включены 67 пациентов в возрасте от 35 до 57 лет с подозрением на стенокардию напряжения ФК 1, которым ранее (от 2 до 4 лет назад) была выполнена баллонная ангиопластика и стентирование коронарных артерий. 32 пациентам имплантированы простые металлические стенты (ПМС), 35 — сиролимус-выделяющие стенты (СВС). Для исключения рестенозов коронарных стентов всем пациентам выполнены 64-МСКТ-ангиография и КАГ.

По данным 64-МСКТ-ангиографии признаки стеноза ПМС выявлены у 14 пациентов, СВС — у 10 больных. По данным КАГ стенозирование просвета ПМС $\geq 75\%$ выявлено у 24 больных, от 40 до 75% — у 6 больных. Стенозирование

Abstract

Aims to determine the diagnostic value of 64 row MSCT-angiography (64-MSCT-angiography) and digital coronary angiography (CAG) in stenosis detection in bare metal stents vs. drug-eluting stents.

67 patients suspicious for class 1 stable effort angina aged from 35 to 57, who underwent coronary balloon angioplasty and stent implantation from 2 to 4 years ago were included in the study. Bare metal stents (BMS) were implanted to 32 patients, 35 — received sirolimus-eluting stents (SES). To determine coronary stent restenosis all patients underwent

64-MSCT-angiography and followed up CAG. 64-MSCT-angiography revealed coronary stent restenosis in 14 patients with BMS and — in 10 patients with SMS. CAG revealed restenosis of BMS $\geq 75\%$ in 24 patients, from 40 to 75% — in 6 patients. Restenosis of SES $\geq 75\%$ were observed in 8 patients, from 40 to 75% — in 14 patients. Accuracy, specificity and sensitivity of 64-MSCT-

* Михеев Николай Николаевич, доктор медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздравсоцразвития России.

Адрес: 129323, г. Москва, ул. Зеленодольская, д. 14, корп. 2, кв. 74.

Тел.: +7 (495) 192-07-95.

Электронная почта: miheevdoc@mail.ru

просвета СВС $\geq 75\%$ выявлено у 8 больных, от 40 до 75 % — у 14 больных. Точность, чувствительность и специфичность 64-МСКТ-ангиографии в диагностике стенозов ПМС составили соответственно 50; 46,6 и 100 %. Для СВС соответственно 65,7; 45,5 и 100 %. Отмечено, что 64-МСКТ-ангиография является высокоинформативным методом диагностики стенозирующего поражения коронарных артерий, однако ее диагностическая ценность в распознавании стенозов как ПМС, так и СВС недостаточна. Не выявлено существенных различий в чувствительности и специфичности при диагностике рестенозов ПМС и СВС. Ранняя диагностика стенозов коронарных стентов позволяет провести их малоинвазивное эндоваскулярное лечение.

Ключевые слова: коронароангиография, 64-рядная МСКТ-ангиография, коронарный стент, стеноз.

angiography in diagnosis of coronary stents restenosis for BMS appeared to be respectively 50; 46,6 and 100 %, for SES 65,7; 45,5 and 100 %. Conclusion 64-MSCT-angiography is a high informative method of noninvasive radiology diagnostics of coronary arteries stenosis, however its diagnostic value in revealing coronary stent restenosis either for BMS or SES is not sufficient today. There was no significant difference in specificity and sensitivity for diagnosis of coronary stents restenosis for BMS or SES. Early diagnosis of coronary stents restenosis permit to produce low invasive endovascular intervention.

Key words: coronary angiography, 64 row MSCT-angiography, coronary stent, restenosis.

Актуальность

Проблема диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний остается на первом месте, несмотря на успехи в развитии кардиологической службы применения интервенционных методов лечения и новых лекарственных препаратов. Сегодня от сердечно-сосудистых заболеваний страдает 22 млн россиян, в мире же только в 2011 г. по этой причине умерли 18,9 млн человек, из них 9 млн 884 тыс. от ишемической болезни сердца (ИБС). В России летальность от этих заболеваний продолжает расти. В 2008 г. она составила 51,7 % (Ощепкова Е. В., 2009). Аналогичная ситуация сложилась в США и странах Европы [2]. По данным ВОЗ (2010), наибольшая смертность от ИБС приходится на развивающиеся страны [2]. Прогноз смертности от ИБС в мире на 2020 г. составил 11 млн человек.

Несмотря на огромные средства (60 млрд долл.), ежегодно затрачивае-

мые США на лечение коронарного атеросклероза, в стране страдают ИБС более 5 млн человек, при этом смертность от данной патологии в 2010 г. составила более 681 тыс. человек, по данным АНА/АСС и Национального института здоровья США.

Обнадеживающие результаты чрескожных интервенций, подтвержденные ангиографически после вмешательств, дали повод к оптимизму в отношении хирургического лечения ИБС [2].

Быстрое исчезновение приступов стенокардии у пациентов, повышение толерантности к физической нагрузке являлись неоспоримыми преимуществами ангиохирургического лечения ИБС [3].

Однако с течением времени появились грозные осложнения при чрескожных интервенциях — тромбозы и окклюзии коронарных стентов [3, 6]. Первоначально при стентировании коронарных артерий применялись простые металлические стенты. Возни-

кавшие при их установке как острые и подострые тромбозы, так и подострые окклюзии за счет пролиферации неоинтимы заставили искать новые пути решения этой проблемы [3, 6, 7].

Созданные стенты с лекарственным покрытием сиролимус, предотвращающим пролиферацию неоинтимы, первоначально дали хорошие результаты [3]. Но при более поздних рандомизированных многоцентровых исследованиях были выявлены тромбозы этих стентов, несмотря на проводимую двухкомпонентную дезагрегантную терапию [3, 6, 7, 11].

Поиск новых лекарственных покрытий привел к появлению паклитаксел-вымывающих и зотаролимус-вымывающих стентов. Однако по частоте развития поздних тромбозов и «больших осложнений» они достоверно не отличались от сиролимус-вымывающих стентов [13].

Несмотря на вышеизложенное, рекомендации АНА/АСС ограничивают применения простых металлических стентов, учитывая большой уровень опасных для жизни осложнений при их применении [12]. Характерно, что в многоцентровых исследованиях диагностика поражения коронарных стентов основывалась на проведении коронароангиографии больным с интервалом 6 мес в течение 2 лет наблюдения без применения нагрузочных тестов. При этом из 10 814 больных у 8–108 пациентов не было выявлено поражения коронарных шунтов и стентов и они не нуждались в проведении коронароангиографии. Выявленные в этих исследованиях случаи тромбоза и окклюзий коронарных шунтов и стентов, случаи внезапной смерти свидетельствуют о несвоевременности применения КАГ. Изучение

диагностической ценности 64-МСКТ-ангиографии в ранней диагностике стенозов ПМС и СВС легло в основу данной работы.

Материалы и методы

В исследование включены 67 пациентов в возрасте от 35 до 57 лет (средний возраст — $44 \pm 3,4$ года) с подозрением на стенокардию напряжения ФК 1, которым ранее (от 2 до 4 лет назад) была выполнена баллонная ангиопластика и стентирование коронарных артерий. 32 пациентам имплантированы ПМС, 35 — СВС. Для исключения рестенозов коронарных стентов всем пациентам выполнены 64-МСКТ-ангиография и КАГ. Перенесенных инфарктов миокарда в этой группе пациентов не было.

Всем больным была выполнена 64-МСКТ-ангиография коронарных артерий на 64-рядном мультиспиральном компьютерном томографе Aquilion (Toshiba, Япония) по стандартной методике толщиной среза 0,5 мм, внутривенным болюсным введением неионного водорастворимого контраста в дозе 70–100 мл. Использовались многоплоскостные реконструкции для формирования объемных изображений и режимы аксиальных срезов на уровне коронарных артерий. Диагноз стеноза коронарного стента основывался на прямой визуализации просвета стента и поперечных его сечений в проксимальном, среднем и дистальном отделах.

Селективная КАГ проводилась на ангиокардиографической установке Infinix (Toshiba, Япония) по методике M. Judkins.

Во всех случаях КАГ выполнялась трансфеморальным доступом с раздельной катетеризацией левой и правой коронарных артерий в стандартных ан-

гиографических проекциях. Сохранение ангиокардиографических исследований первоначально осуществлялось в интегрированной компьютерной системе в виде цифровой записи в формате DICOM 3.0 и на лазерные компакт-диски.

Статистическая обработка данных проведена с использованием пакета программ Statistica 13.0 for Windows. Различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Данные представлены в виде $M \pm m$. Точность, чувствительность и специфичность рассчитаны по формулам

$$Se = PS/PS + NS, Sp = NH/NH + PH, \\ Ac = PS + NH/PS + NH + PH + NS,$$

где Se — чувствительность; Sp — специфичность; Ac — точность; PS — истинно положительные результаты; PH — ложноположительные результаты; NH — истинно отрицательные результаты; NS — ложноотрицательные результаты.

Результаты и их обсуждение

Результаты 64-МСКТ-ангиографии и КАГ в диагностике стенозов ПМС приведены в табл. 1.

Из таблицы следует: при 64-МСКТ-ангиографии признаки стеноза ПМС выявлены у 14 пациентов, у 16 пациентов стенозы коронарных стентов не диагностированы. В 2 случаях поражения ПМС не выявлены. Недостаточная чувствительность 64-МСКТ-ангиографии объясняется как дополнительными артефактами при исследовании, в том числе кальцинозом коронарных артерий, так и удовлетворительной заполняемостью проксимального и дистального концов стента длиной более 25 мм при стенозах проксимальной и средней трети стентов.

Более того, визуализация металлических стентов значительно затруднена из-за артефактов увеличения жесткости излучения (beam hardening artifacts) и артефактов рассеивания [5] (рис. 1, 2).

Так, у больного Н. ПМС в правой коронарной и передней нисходящей артериях по данным 64-МСКТ-ангиографии выявлены не были. Однако при проведении КАГ определен 70 %-ный стеноз ПМС в передней нисходящей артерии.

Результаты 64-МСКТ-ангиографии и КАГ в диагностике стенозов СВС приведены в табл. 2.

Таблица 1

Стенозирование ПМС у больных по данным 64-МСКТ-ангиографии и КАГ

Кол-во пациентов (n = 32)	Метод исследования			
	64-МСКТ-ангиография		КАГ	
	Рестеноз стента	Отсутствие рестеноза	Рестеноз стента, %	Отсутствие рестеноза
14	+		80	—
10	—	+	75	—
1	—	+	70	—
3	—	+	50	—
2	—	+	40	—
2	—	+	—	+

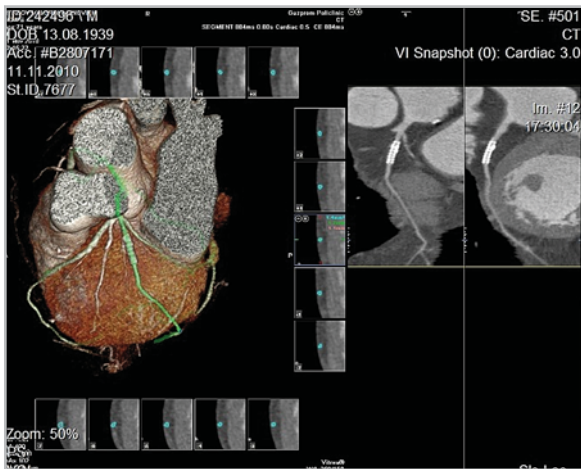


Рис. 1. 64-МСКТ-ангиограммы. Объемное изображение ПМС в передней нисходящей и правой коронарной артериях. Признаков рестеноза ПМС не выявлено

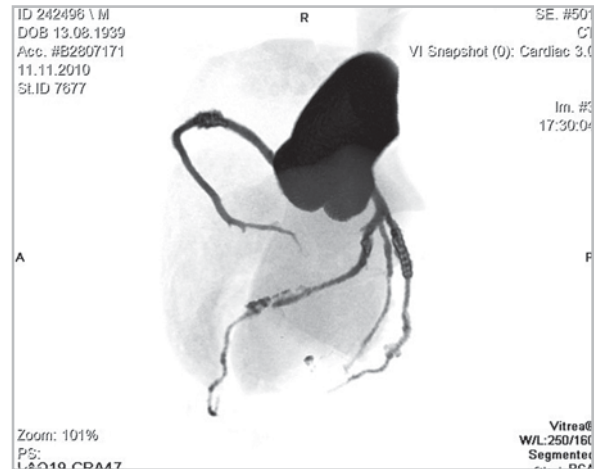


Рис. 2. 64-МСКТ-ангиограмма, аксиальный срез на уровне коронарных артерий. Признаков рестеноза ПМС не выявлено

Таблица 2

Стенозирование СВС у больных по данным 64-МСКТ-ангиографии и КАГ

Кол-во пациентов (n = 35)	Метод исследования			
	64-МСКТ-ангиография		КАГ	
	Рестеноз стента	Отсутствие рестеноза	Рестеноз стента, %	Отсутствие рестеноза
8	+		75	—
2	+		70	—
4	—	+	60	—
5	—	+	50	—
13	—	+	40	—
3	—	+	—	+

Как следует из таблицы, при 64-МСКТ-ангиографии признаки стеноза СВС выявлены у 10 пациентов, у 12 пациентов стенозы коронарных стентов не диагностированы. В 13 случаях поражения СВС не выявлено. Недостаточная чувствительность 64-МСКТ-ангиографии объясняется как дополнительными артефактами при исследовании, в том числе кальцинозом коронарных артерий, так и артефактами

увеличения жесткости излучения и артефактами рассеивания.

Так, у больного С. СВС в передней нисходящей артерии по данным 64-МСКТ-ангиографии признаков рестеноза коронарного стента Sურpher выявлено не было, однако при проведении КАГ определен 60 %-ный стеноз средней трети стента (рис. 3, 4).

Недостаточная чувствительность 64-МСКТ-ангиографии объясняется

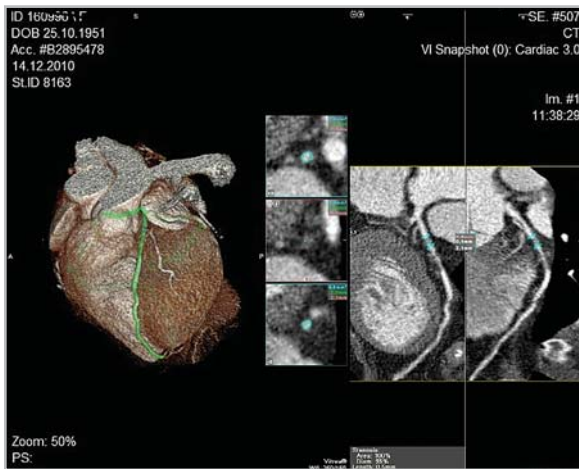


Рис. 3. 64-МСКТ-ангиограммы. Объемное изображение СВС в передней нисходящей артерии. Признаков рестеноза ПМС не выявлено

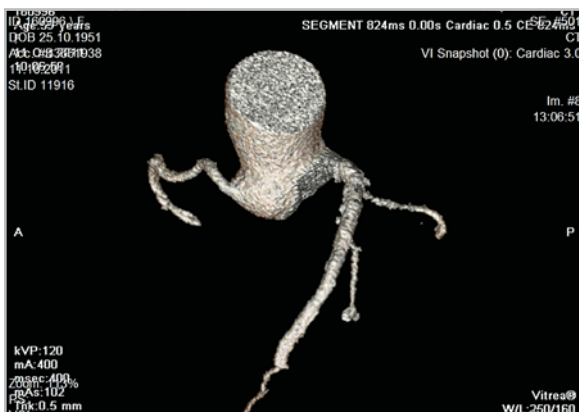


Рис. 4. 64-МСКТ-ангиограмма, аксиальный срез на уровне коронарных артерий. Признаков рестеноза ПМС не выявлено

как дополнительными артефактами при исследовании, в том числе кальцинозом коронарных артерий и имплантированным кардиостимулятором, так и удовлетворительной заполняемостью проксимального и дистального концов стента длиной более 25 мм при стенозах проксимальной и средней трети стентов. Более того, визуализация металлических стентов значительно затруднена из-за артефактов увеличения

жесткости излучения (beam hardening artifacts) и артефактов рассеивания (blooming artifacts). Предпринимаемые в последнее время попытки визуализации коронарных стентов in vitro на 128- и 64-рядных мультиспиральных компьютерных томографах с применением различных фильтров конволюции дают многообещающие результаты [16]. Существенным ограничением применения 64-МСКТ-ангиографии является ограничение по ЧСС ≤ 70 в мин. Учитывая высокую специфичность 64-МСКТ-ангиографии в диагностике стенозов коронарных стентов, целесообразно ее использование при отсутствии у пациента клинических жалоб, отрицательных результатов нагрузочных проб.

Выводы

1. Точность, чувствительность и специфичность 64-МСКТ-ангиографии в диагностике рестенозов ПМС составляют соответственно 50; 46,6 и 100 %.
2. Точность, чувствительность и специфичность 64-МСКТ-ангиографии в диагностике рестенозов СВС составляют соответственно 65,7; 45,5 и 100 %.
3. Существенных различий в чувствительности при диагностике рестенозов ПМС и СВС отмечено не было, учитывая их металлизированную основу.
4. В настоящее время нельзя рекомендовать 64-МСКТ-ангиографию для неинвазивной лучевой диагностики рестенозов коронарных стентов, однако с усовершенствованием технологий и программ обработки данных метод может занять лидирующее положение.

5. Учитывая высокую специфичность 64-МСКТ-ангиографии в диагностике стенозов коронарных стентов, целесообразно ее использование для верификации отрицательных результатов нагрузочных проб.

Список литературы

1. *Ощепкова Е. В.* Смертность населения от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации в 2001–2006 гг. и пути по ее снижению // Кардиология. 2009. Т. 49. № 2. С. 67–72.
2. ВОЗ. Информационный бюллетень № 317. Женева: ВОЗ, 2011. 132 с.
3. *Беленков Ю. Н.* Коронарная ангиопластика: взгляд через 30 лет // Кардиология. 2007. Т. 47. № 9. С. 4–14.
4. *Wang Z., Ding Z. X. et al.* Initial experience of 640-slice CT coronary angiography in pacemaker patients // Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi. 2012. V. 39. № 8. P. 721–724.
5. *Steinwender G., Szolar D., Preidler K. et al.* Diagnostic accuracy of contrast-enhanced 64 row MSCT coronary angiography in patients with severe coronary calcification in the clinical routine // Rofo. 2011. V. 183. № 12. P. 1145–1150.
6. *Бокерия Л. А.* Оценка поздних тромбозов при использовании стентов Cypher в лечении больных с различными формами ишемической болезни сердца // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2010. Т. 34. № 1. С. 31–35.
7. *Pakkal M., Raj V., McCann G.P.* Non-invasive imaging in coronary artery disease including anatomical and functional evaluation of ischaemia and viability assessment // Br. J. Radiol. 2012. V. 84. № 3. P. 280–295.
8. *Габбасов З. А.* Клеточные аспекты патогенеза стенозирования артерий и ре-
стеноза стентов // Клин. геронтология. 2009. Т. 25. № 3. С. 3–9.
9. *Mollet N., Maffei E., Martini C. et al.* Coronary plaque burden in patients with stable and unstable coronary artery disease using multislice CT coronary angiography // Radiol. Med. 2011. V. 116. № 8. P. 1174–1187.
10. *Chia K. K., Park J. J., Postle J.* Frequency of late drug-eluting stent thrombosis with non-cardiac surgery // Am. J. Cardiol. 2010. V. 106. № 1. P. 1–3.
11. *Nordmann F. J., Driel M., Bucher H. C.* Mortality in randomized controlled trials comparing drug-eluting vs. bare metal stents in coronary artery disease: a meta-analysis // Eur. Heart. J. 2006. V. 27. № 21. P. 2784–2793.
12. *Smith S. C., Hirshfeld J. W. et al.* ACC/AHA/SCAI 2007 Guideline Update for Percutaneous Coronary Intervention. URL: <http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/117/2/261>.
13. *Park D. W., Kim Y. H., Yun S. C. et al.* Comparison of zotarolimus-eluting stents with sirolimus- and paclitaxel-eluting stents for coronary revascularization: the ZEST (comparison of the efficacy and safety of zotarolimus-eluting stent with sirolimus-eluting and paclitaxel-eluting stent for coronary lesions) randomized trial // J. Am. Col. Cardiol. 2010. V. 56. № 11. P. 1187–1195.
14. *Joshi K., Alam I., Ruden E. et al.* Effect of improvement in left ventricular ejection fraction on long-term survival in revascularized patients with ischaemic left ventricular systolic dysfunction // Eur. J. Echocardiogr. 2011. V. 12. № 6. P. 454–460.
15. *Takano M., Yamamoto M., Inami S. et al.* Appearance of lipid-laden intima and neovascularization after implantation of bare-metal stents extended late-phase observation by intracoronary optical

- coherence tomography // J. Am. Col. Cardiol. 2009. V. 55. № 1. P. 26–32.
16. *Архипова И. М., Синицын В. Е.* Оценка коронарных стентов in vitro с помо-

щью мультиспиральной компьютерной томографии: первичные результаты // Мед. вестн. МВД. 2011. Т. LII. № 3. С. 39, 40.

Уважаемые коллеги!

Кафедра лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет» начинает **программу «Аспирантские чтения»**, в которой будут проводиться различные научные мероприятия по продвижению инновационных научных достижений молодых исследований (не старше 35 лет).

В рамках программы будут проводиться интернет-конференции для аспирантов и очная конференция в феврале 2013 г.

Основные направления **программы «Аспирантские чтения»**: новые технологии визуализации (в рентгенологии, компьютерной, магнитно-резонансной и позитронно-эмиссионной томографии, ультразвуковой и радиоизотопной диагностике).

Форма участия в программе:

- устный доклад;
- участие без доклада.

Правила оформления презентаций

Демонстрационный материал должен быть выполнен с использованием программы Microsoft Office PowerPoint. Продолжительность выступления до 15 мин.

Презентация должна содержать следующие разделы:

- название статьи (заглавными буквами);
- фамилия, имя, отчество автора (фамилия, имя, отчество научного руководителя, с указанием ученой степени и ученого звания);
- организация, город, страна;
- актуальность (обязательна аннотация на иностранном языке);
- цель работы;
- материалы и методы;
- результаты;
- выводы.

Уведомление о включении доклада в **программу «Аспирантских чтений»**, содержащее тему работы; фамилию, имя, отчество автора (день, месяц, год рождения); должность, место работы; почтовый адрес для переписки и e-mail; номер контактного телефона и факса необходимо предоставить до 25 января 2013 г. на e-mail: eegorova66@gmail.com (доктору медицинских наук, профессору Егоровой Елене Алексеевне).