

Первый опыт аортокоронарного шунтирования на основании данных мультисрезовой компьютерной томографии сердца в сочетании с симультанными операциями (анализ непосредственных результатов)

Никоненко А. С.^{1,2}, Никоненко А. А.², Чмуть К. О.², Осауленко В. В.¹, Ермолаев Е. В.¹

¹ ГУ «Запорожская медицинская академия последипломного образования МОЗ Украины»

² Запорожский государственный медицинский университет

Несмотря на развитие диагностики и методов лечения, ишемическая болезнь сердца по-прежнему занимает лидирующее место в инвалидизации и смертности. В настоящее время аортокоронарное шунтирование — основной метод лечения ишемической болезни сердца. Селективная коронарография является эталонным исследованием болезни коронарных артерий, в то же время мультиспиральная компьютерная томография коронарных артерий продолжает развиваться как альтернатива инвазивной коронарографии. Таким образом, целью исследования было оценить клиническую значимость 64-срезовой компьютерной томографии сердца. Изучены данные 34 пациентов, которым было выполнено аортокоронарное шунтирование на основании результатов мультиспиральной компьютерной томографии коронарных артерий. В нашем исследовании подтвердилась высокая специфичность метода мультиспиральной компьютерной томографии сердца, составившая 96%.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, аортокоронарное шунтирование, мультиспиральная компьютерная томография коронарных артерий, селективная коронарография.

В настоящее время аортокоронарное шунтирование (АКШ) является основным методом лечения ишемической болезни сердца. В большинстве кардиохирургических центров коронарная ангиография (КАГ) является эталонным исследованием болезни коронарных артерий. В то же время мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) коронарных артерий продолжает развиваться как альтернатива инвазивной коронарной ангиографии и занимает лидирующую роль в скрининге коронарного атеросклероза [1, 2]. Сложность исследования коронарных артерий методом МСКТ заключается в том, что эти артерии имеют достаточно маленький диаметр (от 1,6 до 4,5 мм [3]) и находятся в постоянном движении, что требует наличия многосрезовых кардиосинхронизируемых томографов. Широкое применение МСКТ коронарных артерий стало возможным сравнительно недавно — с появлением 64 или более срезов с кардиосинхронизацией. Противопоказаниями к проведению МСКТ коронарных артерий является наличие мерцательной аритмии, экстрасистолии, гипотиреоза, терминальной почечной дисфункции, аллергии на контрастное вещество [4, 5].

Несмотря на все перечисленные положительные стороны МСКТ, в диагностике окклюзионно-стенотического поражения коронарных артерий ведущим методом, играющим окончательную роль в определении тактики хирургического лечения, является КАГ [4–6]. В настоящее время большинство ведущих кли-

ник мира придерживаются показаний к хирургическому лечению, которые наиболее подробно изложены в рекомендациях ACCF/АНА. Показания к оперативному вмешательству в этих руководствах базируются на данных ангиографии: это наличие многососудистого поражения и клинически значимых стенозов более 50%, показателей гемодинамики сердца и степени симптоматики заболевания [7].

Таким образом, МСКТ сердца в диагностике коронарной патологии занимает достаточно уверенное место, однако, несмотря на специфичность этого метода, основным показанием к проведению аортокоронарного шунтирования остается заключение КАГ.

Цель исследования — оценить клиническую значимость 64-срезовой компьютерной томографии сердца в диагностике состояния коронарных артерий для определения тактики хирургического лечения.

Материалы и методы. Работа выполнена на кафедре госпитальной хирургии Запорожского медицинского университета в отделении кардиохирургии. Согласно цели исследования в статье анализируются данные 34 пациентов, которым было выполнено АКШ на основании результатов МСКТ коронарных артерий в период с июля 2014 года по июнь 2015 года. Мужчин было 27 (79,4%), женщин — 7 (20,6%). Возраст пациентов составил $61,4 \pm 7,5$ года (табл. 1).

Большинство пациентов были с избыточной массой тела — $86,2 \pm 5,7$ кг, ИМТ составил $29,6 \pm 2,1$.

Таблиця 1

Характеристики пацієнтів (n=34)

Гіпертонічна хвороба	91,2% (n=31)
Табаккуріння	26,5% (n=9)
Гіперліпідемія	88,2% (n=30)
Сахарний діабет	20,6% (n=7)
Постінфарктний кардіосклероз	32,3% (n=11)

Перенесений інфаркт міокарда був у 11 больних (32,3%). IV клас стенокардії виявлен у 11 (32,3%), стенокардії III – у 16 (47%), у інших пацієнтів клас стенокардії відповідав II – 7 (20,6%). Серцева недостаточність I стадії була у 12 (35,3%) пацієнтів, II стадії – у 22 (64,7%). Со сторони значимої супутньої патології слід відзначити наявність гемодинамічно значимих стенозів внутрішньої сонної артерії (більше 70% NASCET) у 2-х больних (5,9%), недостаточності або стенозу аортального клапана – у 8 (23,5%), недостаточності мітрального клапана – у 3 (8,8%), в одному випадку – поєднання вторинного ДМПП і онкологічного захворювання нирки (2,9%).

Длительність захворювання складала 22,3±10,7 міс. з моменту появи перших симптомів.

МСКТ серця виконувалося на 64-срезом спіральним комп'ютерним томографі Optima 660 (GE, США), дослідження проводилося в плановому порядку, після призначення комплексної терапії з метою зниження ЧСС до 60 ударів в хвилину і помірного седирования (безрецептурні препарати). Перед дослідженням використовували аерозольну форму нітратів. Застосовувався стандартний протокол з ЕКГ-синхронізацією: напруга на рентгенову трубку 120 kVp, сила струму 440 mAs, швидкість обертання трубки 0,35 сек. Товщина срезів 0,625 мм з інтервалом 0,625 мм. Поле зору від 17 до 20 см. Внутривенно, через локтеву вену, пацієнту вводилося 100 мл контрастного речовини (ультравіст 370, Bayer, Німеччина) з наступним «флашем» в вигляді 50 мл фізіологічного розчину. Швидкість введення 5 мл/сек. Початок сканування визначалося з допомогою автотренінга, через 8 секунд після досягнення 200 Hу щільності в підіймаючій аорті. Далі виконувалася реконструкція з отриманими даними в фазах від 0% до 90% інтервалу R-R з проміжками в 10%. Робота з отриманими зображеннями проводилася на робочій станції AW Discovery з програмним забезпеченням Volume Share 5. На аксіальних срезіх виконувалася оцінка функції лівого шлуночка: з допомогою встановленого програмного забезпечення розраховувалися показники скоротимості лівого шлуночка (ЛЖ). Виконувалася оцінка стану міжпредсердної і

міжшлуночкової перегородки, функції аортального клапана. Вимірювався діаметр легочної артерії, корня аорти і нисходящого відділу грудної аорти. Оцінювалися стан легочних артерій на предмет емболії. З допомогою програмного забезпечення послідовно виконували побудову 3D моделей серця, коронарних артерій, 2D реконструкцію, проводилася оцінка стану стінки коронарної артерії, встановлювалося наявність стенозу, його ступеня, вигнутості артерії, анатомічного розташування, можливої інтраміокардіальної локалізації. Для визначення локалізації стенозу використовували схему класифікації сегментів коронарної артерії, рекомендувану в керівництві по інтерпретації МСКТ [5].

Во всіх випадках була виконана повна продольна середня стернотомія. Ліву внутрішню грудну артерію виділяли за стандартною методикою. Залежно від кількості планованих шунтів виконувалася збір необхідної протяжності великої підшкірної вени. Після системної гепаринізації (300 ЕД/кг) був підключений апарат штучного кровообігу, кардіоплегію виконували за стандартною методикою з розрахунок 25–30 мл/кг.

Всі аналізи проводилися з використанням програми Statistica 6,0 (StatSoft, USA, №AXXR712D833214FAN5). Розподіл даних перевірялося з допомогою тесту Шапіро-Вілкі. Значення виражені в вигляді середніх значень ± стандартне відхилення (SD) і для нерівномірного розподілу, представленого Me (медіана) і нижнього/верхнього квартилі (25–75%). Оцінені параметри вважалися значимими при $p < 0,05$.

Результати. По результатам МСКТ у 33 пацієнтів було багатосудинне ураження коронарних артерій (табл. 2) – в басейні як правої, так і лівої

Таблиця 2

Результати МСКТ (n=34)

		абс.	стеноз, %
ПКА	Proximal RCA	19	55 (40–75)
	Mid RCA	16	49 (40–60)
	Distal RCA	7	40 (40–40)
	PDA-RCA	2	40 і 30
	PLB-RCA	0	0
ЛКА	Leftmain	9	50 (50–60)
	Proximal	18	77,5 (60–85)
	LAD Mid	10	55 (40–80)
	Distal	3	55 (40–99)
	Diagonal 1	12	60 (55–80)
	Diagonal 2	6	85 (60–100)
	LCx	13	60 (50–70)

коронарных артерий. У одного больного было изолированное поражение правой коронарной артерии (ПКА) в сочетании с критическим стенозом аортального клапана. Наиболее часто отмечалось поражение проксимального сегмента ПКА ($n=19$) и проксимального сегмента левой коронарной артерии (ЛКА) ($n=18$). Диаметр внутреннего просвета средней порции правой коронарной артерии составил 2,6 (2–3) мм, ЛКА – 2,7 (2,2–3,3) мм и огибающая артерия (LCx) – 2 (1,9–2,6).

Средняя частота сердечных сокращений во время исследования составила $52,6 \pm 4,4$ ударов в минуту. У 4-х больных (11,7%) во время исследования были эпизоды экстрасистолии. Во всех случаях исследование проведено успешно, все пациенты процедуру перенесли благополучно.

Таким образом, на основании МСКТ сердца у всех больных были установлены показания для прямой реваскуляризации миокарда.

Средняя длительность операции составила $277,7 \pm 57,4$ мин. Длительность искусственного кровообращения и время пережатия аорты – 204 ± 30 , 89 ± 19 и 47 ± 13 мин. соответственно. Всего было выполнено 86 дистальных анастомозов, в среднем $2,5 \pm 1,0$ (1–4) анастомоза на пациента.

У 33 больных была использована левая внутренняя грудная артерия для формирования анастомоза с передней межжелудочковой артерией. У двух пациентов была проведена прямая эндартерэктомия из передней межжелудочковой артерии. В большинстве случаев (79,4%, $n=27$) анастомоз был сформирован в сегменте mid LAD, интраоперационно диаметр артерии составил $3,1 \pm 0,5$ мм.

Всего было 53 анастомоза коронарных артерий с венозными шунтами: 22 в бассейне правой коронарной артерии, 18 – в бассейне левой коронарной артерии, 13 – в бассейне LCx. Во всех случаях были использованы фрагменты БПВ. В большинстве случаев (86,4%, $n=19$) анастомоз в правой коронарной артерии был выполнен в дистальном сегменте, интраоперационный диаметр артерии составил $3,5 \pm 0,6$ мм. Анастомозы в бассейне левой коронарной артерии были с диагональной артерией 1 и 2 порядка, средний диаметр артерии составил $2,8 \pm 0,4$ мм. В бассейне огибающей артерии венозные анастомозы были сформированы в основном с ВТК, диаметр артерии составил $3,5 \pm 0,4$ мм.

Продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии составила $2,6 \pm 1,1$ (1–6) дня, пребывание в стационаре – $14,7 \pm 5,7$ (2–50) дней. Длительность искусственной вентиляции легких – $0,9 \pm 0,5$ (0,0–3,0) дня. Все больные перенесли операцию хорошо. Интра- и послеоперационных осложнений, летальности в раннем послеоперационном периоде не было. В одном случае (на 5-е сутки) у больного

развился медиастинит, который потребовал рестернотомии и курса консервативного лечения.

Поскольку у 14 больных была выявлена значимая сопутствующая патология, коррекцию которой возможно было выполнить в сочетании с АКШ, было принято решение выполнить симультанное вмешательство. Всего было выполнено 14 симультанных операций – у 41,2% больным (табл. 3).

Средняя продолжительность операции при симультанных вмешательствах составила $296,8 \pm 67,9$ минут. При сочетаниях протезирования клапана и АКШ сначала выполняли АКШ, следующим этапом – протезирование клапана. Каротидную эндартерэктомию выполняли первым этапом, одновременно с забором венозных шунтов.

В отдаленном периоде ($13,3 \pm 1,4$ месяца) летальности и осложнений не было. В течение этого периода пациенты получали аспирин, клопидогрель и статины, в случаях протезирования клапанов – антикоагулянты.

Обсуждение. Уже более 50 лет АКШ является основным методом лечения ишемической болезни сердца. В течение этого периода методика хирургического лечения постоянно совершенствовалась и в итоге привела к значительному сокращению койко-дней, повышению качества хирургической операции и значительному увеличению продолжительности и улучшению качества жизни пациента [8].

Основным направлением нашей работы было изучение качества метода диагностики МСКТ сердца и его пригодности для выполнения хирургического лечения. В нашей клинике мы использовали МСКТ сердца для установления показаний к хирургическому лечению и выбора тактики, при этом дополнительно КАГ не выполняли.

Следует отметить, что КАГ в настоящее время является окончательным методом диагностики, на основании которого определяют тактику хирургического вмешательства при АКШ. Однако он является инвазивным методом исследования и имеет ряд специфических осложнений, связанных с прогрессированием заболевания, ухудшением состояния (1,5%) и

Таблица 3

Вид и количество симультанных операций ($n=14$)

АКШ + протезирование аортального клапана	50% ($n=7$)
АКШ + протезирование митрального клапана	14,3% ($n=2$)
АКШ + каротидная эндартерэктомия	14,3% ($n=2$)
АКШ + протезирование аортального клапана + каротидная эндартерэктомия	7,1% ($n=1$)
АКШ + протезирование митрального клапана + пластика ДМПП	7,1% ($n=1$)
АКШ + пластика ДМПП + нефрэктомия	7,1% ($n=1$)

увеличением смертности (0.15%) [9–11]. Немаловажен и тот факт, что КАГ представляет нам информацию только о состоянии внутреннего просвета артерии. Более детальную информацию о составе стенки артерии, наличии кальциноза может предоставить МСКТ сердца.

Основными преимуществами МСКТ сердца является неинвазивность метода, возможность выполнения исследования в амбулаторных условиях, получение информации о состоянии сосудистой стенки, степени кальциноза, истинной локализации бляшки [12–14].

В недавнем исследовании было проведено сравнение данных МСКТ сердца и КАГ: установлено, что чувствительность метода составила 99%, специфичность – 91%, положительное прогностическое значение – 94% [15]. Таким образом, МСКТ сердца является достаточно информативным методом диагностики окклюзионно-стенотического процесса коронарных артерий.

Выводы. В нашем исследовании подтвердилась высокая специфичность метода МСКТ сердца. Во всех случаях значимых стенозов интраоперационно была определена их локализация с дальнейшим выполнением АКШ. В одном случае при локализации стеноза в огибающей артерии выполнить анастомоз не представлялось возможным из-за диффузного поражения последней на всем протяжении. Таким образом, специфичность метода по данным нашего исследования составила 96%.

Применение метода МСКТ КАГ существенно не отразилось на продолжительности операции и не вызвало дополнительных неудобств во время операции.

Литература

1. CT angiography after 20 years: a transformation in cardiovascular disease characterization continues to advance / Rubin G. D., Leipsic J., Joseph Schoepf U. et al. // *Radiology*. – 2014 Jun. – Vol. 271 (3). – P. 633–52.
2. Диагностика поражения коронарных артерий у больных ишемической болезнью сердца с помощью мультисрезовой компьютерной томографии / Никоненко А. С., Никоненко А. А., Гавриленко Б. С., Лозовой А. И. // *Запорожский медицинский журнал*. – 2015. – № 1 (88). – С. 4–8.
3. Lumen diameter of normal human coronary arteries. Influence of age, sex, anatomic variation, and left ventricular hypertrophy or dilation / Dodge J. T. Jr., Brown B. G., Bolson E. L. et al. // *Circulation*. – 1992 Jul. – Vol. 86 (1). – P. 232–46.
4. Canadian Cardiovascular Society. Canadian Cardiovascular Society guidelines for the diagnosis and management of stable ischemic heart disease / Mancini G. B., Gosselin G., Chow B. et al. // *Can J Cardiol*. – 2014 Aug. – Vol. 30 (8). – P. 837–49.
5. SCCT guidelines for the interpretation and reporting of coronary CT angiography: a report of the Society of Cardiovascular Computed Tomography Guidelines Committee / Leipsic J., Abbara S., Achenbach S. et al. // *J Cardiovasc Comput Tomogr*. – 2014 Sep-Oct. – Vol. 8 (5). – P. 342–58.
6. American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2011 ACCF/AHA guideline for coronary artery bypass graft surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines / Hillis L. D., Smith P. K., Anderson J. L. et al. // *J Thorac Cardiovasc Surg*. – 2012 Jan. – Vol. 143 (1). – P. 4–34.
7. American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force. ACCF/AHA / Wolk M. J., Bailey S. R., Doherty J. U. et al. // *J Am Coll Cardiol*. – 2014 Feb 4. – Vol. 63 (4). – P. 380–406.
8. Bassam Pour Sh. self care training needs of patients undergoing coronary artery bypass surgery and their families // *Life Magazine*. – 2004. – Vol. 1 (2). – P. 18–22.
9. The complications of coronary arteriography / Adams D. F., Fraser D. B., Abrams H. L. // *Circulation*. – 1973. – Vol. 48. – P. 609–18.
10. Kennedy J.W. Complications associated with cardiac catheterisation and angiography // *Cath Cardiovasc Diagn*. – 1982. – Vol. 8. – P. 5–11.
11. Davidson C.J., Fishman R. F., Bonow R. O. Cardiac catheterization. In: Braunwald E., ed. *Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. Philadelphia, Pa: WB Saunders; 1997. – P. 177–203.
12. Multidetector computed tomography coronary artery plaque predictors of stress-induced myocardial ischemia by SPECT / Lin F., Shaw L. J., Berman D. S. et al. // *Atherosclerosis*. – 2008 Apr. – Vol. 197 (2). – P. 700–9.
13. Differences in plaque composition and distribution in stable coronary artery disease versus acute coronary syndromes; non-invasive evaluation with multi-slice computed tomography / Schuijf J. D., Beck T., Burgstahler C. et al. // *Acute Card Care*. – 2007. – Vol. 9 (1). – P. 48–53.
14. Kohsaka S., Makaryus A. N. Coronary Angiography Using Noninvasive Imaging Techniques of Cardiac CT and MRI // *Curr Cardiol Rev*. – 2008 Nov. – Vol. 4 (4). – P. 323–30.
15. Sun Z., Ng K. H. Diagnostic value of coronary CT angiography with prospective ECG-gating in the diagnosis of coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis // *Int J Cardiovasc Imaging*. – 2012 Dec. – Vol. 28 (8). – P. 2109–19.

The first experience of coronary artery bypass grafting based on the data of a multispiral computed tomogram of the heart, combiner with simultaneous operations, is the analysis of immediate results

Nikonenko A. S.^{1,2}, Chmul K. O.², Nikonenko A. A.², Osaulenko V. V.¹, Ermolaev E. V.¹

¹ Zaporozhye Medical Academy of Postgraduate Education

² Zaporozhye State Medical University

Despite the development of diagnosis and treatment methods, coronary heart disease still occupies a leading place in disability and mortality. At present, coronary artery bypass grafting is the main method of treating ischemic heart disease. Selective CAG is a reference study of coronary artery disease, while at the same time, multispiral computed tomography of the coronary arteries continues to evolve as an alternative to invasive CAG. The aim of the study was to evaluate the clinical significance of 64-slice computed tomography of the heart. The data of 34 patients who underwent CABG on the basis of multispiral computed tomography coronary artery data were studied. In our study, the high specificity of the multispiral computed tomography heart method was confirmed, which was 96%.

Key words: *ischemic heart disease, coronary artery bypass grafting, multispiral computed tomography of coronary arteries, selective coronary angiography.*

Перший досвід аортокоронарного шунтування на підставі даних мультизрізової комп'ютерної томографії серця в поєднанні з симультанними операціями (аналіз безпосередніх результатів)

Никоненко О. С.^{1,2}, Никоненко А. О.², Чмуль К. О.², Осауленко В. В.¹, Ермолаєв Є. В.¹

¹ ДУ «Запорізька медична академія післядипломної освіти МОЗ України»

² Запорозький державний медичний університет

Незважаючи на розвиток діагностики і методів лікування, ішемічна хвороба серця, як і раніше, посідає провідне місце в інвалідації та смертності. На сьогодні аортокоронарне шунтування – основний метод лікування ішемічної хвороби серця. Селективна коронарографія є еталонним дослідженням хвороби коронарних артерій, у той же час мультиспіральна комп'ютерна томографія коронарних артерій продовжує розвиватися як альтернатива інвазивній коронарографії. Метою нашого дослідження була оцінка клінічної значущості 64-зрізової комп'ютерної томографії серця. Вивчено дані 34 пацієнтів, яким було виконано аортокоронарне шунтування на основі даних мультиспіральної комп'ютерної томографії коронарних артерій. У нашому дослідженні підтвердилася висока специфічність методу мультиспіральної комп'ютерної томографії серця, що склала 96%.

Ключові слова: *ішемічна хвороба серця, аортокоронарне шунтування, мультиспіральна комп'ютерна томографія коронарних артерій, селективна коронарографія.*