

4. Высокий риск развития АГ был найден у лиц, оценивающих свой уровень социальной поддержки как низкий.

Литература

1. Everson SA, Goldberg DE, Kaplan GA et al. Anger expression and incident hypertension. *Psychosom Med* 1998; 60: 730–5.
2. Markovitz JH, Matthews KA, Kannel WB et al. Psychological predictors of hypertension in the Framingham Study: is there tension in hypertension? *JAMA* 1993; 270: 2439–43.
3. Jonas BS, Franks P, Ingram DD. Are symptoms of anxiety and depression risk factors for hypertension? Longitudinal evidence from the National Health and Nutrition Examination Survey I Epidemiologic Follow-up Study. *Arch Fam Med* 1997; 6: 43–9.
4. Everson SA, Kaplan GA, Goldberg DE, Salonen JT. Anticipatory blood pressure response to exercise predicts future high blood pressure in middle-aged men. *Hypertension* 1996; 27: 1059–64.
5. Markovitz JH, Raczynski JM, Wallace D et al. Cardiovascular reactivity to video game predicts subsequent blood pressure increases in young men: The CARDIA study. *Psychosom Med* 1998; 60: 186–91.

6. Schnall PL, Schwartz JE, Landsbergis PA et al. A longitudinal study of job strain and ambulatory blood pressure: results from a 3-year follow-up. *Psychosom Med* 1998; 60: 697–706.
7. Kopp MS, Falger PR, Appels A, Szedmak S. Depressive symptomatology and vital exhaustion are differentially related to behavioral risk factors for coronary artery disease. *Psychosom Med* 1998; 60: 752–8.
8. Гафаров ВВ, Пак ВА, Газулин ИВ, Гафарова АВ. Психология здоровья населения в России. Новосибирск, 2000.
9. Proposal for the Multinational Monitoring of trends in cardiovascular disease. Geneva, 1985.
10. Алмазов ВА, Арабидзе ГТ и др. Профилактика, диагностика и лечение первичной артериальной гипертензии в Российской Федерации. Клини. фарма. и тер. 2000; 9 (3): 5–30.
11. Berkman LF, Syme L. Social networks, hostility resistance and mortality: a nine year follow-up study of Amherst County residents. *Amer J Epidemiol* 1979; 109: 186–204.
12. Бююль А, Печель П. SPSS: искусство обработки информации. Мамута ВЕ. (ред.), М. DiaSoft, 2002.

Коронарный резерв и сократительная способность миокарда у больных ишемической болезнью сердца и артериальной гипертензией до и после прямой реваскуляризации миокарда

Е.И.Архипова, С.К.Чурина

ГУЗ Покровская больница; Лаборатория клинической и экспериментальной кардиологии Института физиологии им. И.П.Павлова РАН, Санкт-Петербург

Резюме. Исходное состояние коронарного кровотока и сократительной способности миокарда левого желудочка оказывает влияние на результаты функциональных проб после прямой реваскуляризации миокарда у больных с тяжелым многососудистым поражением миокарда и артериальной гипертензией. Общее снижение коронарного резерва у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) с высокими степенями обструкции коронарных артерий более выражено у больных с гипертрофией миокарда, что может приводить к снижению его функциональных свойств до и после прямой реваскуляризации миокарда. Некоторые показатели нагрузочных проб, в частности прирост двойного произведения, может косвенно указывать на снижение коронарного резерва у больных ИБС и артериальной гипертензией и иметь прогностическое значение.

Ключевые слова: реваскуляризация миокарда, двойное произведение, гипертрофия миокарда, коронарный резерв, ишемическая болезнь сердца.

Coronary reserve and myocardial contractility before and after direct myocardial revascularization

Ye.I. Arkhipova, S.K. Churina

Summary. The baseline coronary blood flow and left ventricular contractility affects the results of functional tests after direct myocardial revascularization in patients with severe multivascular myocardial lesion and arterial hypertension. The overall reduction in the coronary reserve in patients with coronary heart disease (CHD) and high-grade coronary occlusions is most pronounced in patients with myocardial hypertrophy, which can cause a decrease in its functional properties before and after direct myocardial revascularization. Some results of exercise tests, a rise in the double production in particular, may be indirectly indicative of the lowered coronary reserve in patients with CHD and arterial hypertension and be of prognostic value.

Key words: myocardial revascularization, double production, myocardial hypertrophy, coronary reserve, coronary heart disease.

Операция прямой реваскуляризации миокарда является методом выбора в лечении тяжелых, неуклонно прогрессирующих форм ишемической болезни сердца (ИБС), резистентных к медикаментозной терапии, в особенности при многососудистом поражении миокарда [1–3]. Известно, что выживаемость больных после операции в высокой степени коррелирует с исходным состоянием сократительной функции миокарда и тяжестью поражения коронарных сосудов [4]. Однако несмотря на высокую эффективность операции прямой реваскуляризации миокарда, а также ее благоприятное влияние на клиническое состояние больных и показатели гемодинамики, все же одной из причин повторных госпитализаций остаются возврат симптомов стенокардии и развитие сердечной недостаточности. Недостаточно изучены особенности коронарного кровообращения и сократительной способности миокарда у больных с тяжелым многососудистым поражением коронарного русла, особенно в сочетании с наличием у таких больных артериальной гипертензии (АГ). В частности, остаются неясными причины различной эффективности операции прямой реваскуляризации миокарда у больных с одинаковой степенью поражения коронарного русла.

Целью настоящего исследования является изучение особенностей течения заболевания у больных с тяжелыми формами хронической ИБС в сочетании с АГ до и после прямой реваскуляризации миокарда и выявление наиболее значимых клинико-инструментальных критериев, имеющих прогностическое значение.

Материал и методы

Обследованы 88 мужчин, больных ИБС и находившихся на лечении в кардиологических отделениях Покровской больницы Санкт-Петербурга. На момент обследования возраст больных колебался от 38 до 64 лет и в среднем составлял 51 ± 1 год. Из них 51 (57%) больной перенес острый инфаркт миокарда, у 37 (43%) выявлялись признаки стенокардии III–IV функционального класса (ФК, по классификации Канадского кардиологического общества). У 6 больных с постинфарктным кардиосклерозом (6,8%) были признаки стенокардии II функционального класса, которые в сочетании с обширными зонами гипокинезии (по данным эхокардиографии – ЭхоКГ) определили показания к реваскуляризации миокарда. У остальных больных с перенесенным инфарктом миокарда определялась стенокардия III–IV ФК; 48 больных (54,5%) страдали АГ II степени (по классификации ВНОК-ВНОК). Клинические признаки сердечной недостаточности I ФК по классификации NYHA были выявлены у 10 (11,3%) больных, II ФК – у 12 (13,6%) больных. У 82 (93,1%) пациентов выявлены высокие показатели уровня холестерина крови ($\geq 5,5$ ммоль/л), 86% больных курили. Всем больным на базе кардиохирургического отделения Покровской больницы за период с 1992 по 1995 г. проведена операция аортокоронарного шунтирования – АКШ (в среднем $4,5 \pm 0,8$ шунта), маммарно-коронарное шунтирование выполнено в 42% случаев. Обследование больных проводилось до операции и через 10–12 мес после прямой реваскуляризации ми-

Таблица 1. Результаты велоэргометрии у больных ИБС до и после АКШ

Группа больных	Показатели велоэргометрии				
	этап исследования	мощность нагрузки (Вт)	длительность нагрузки (мин)	прирост ДП (%)	прирост систолического артериального давления (мм рт. ст.)
А (отрицательный стресс-тест после АКШ), n=47	Исходные данные	92±2,6	5,3±0,3	147,3±7,3	41,9±2,8*
	После АКШ	109,5±2,8*	7,5±0,2*	154,1±7,9	52,3±3,6
Б (положительный стресс-тест после АКШ), n=41*	Исходные данные	86,5±2,2	4,6±0,3	107,1±5,9*	34,5±3,1
	После АКШ	91,4±2,3*	6,2±0,3*	139,7±7,02	48,8±3,4

Примечание. * – достоверность различий между группами А и Б ($p<0,05$). ДП – двойное произведение.

Таблица 2. Степень стенозирования коронарных артерий (%) в сравниваемых группах больных

Группа больных	Степень стенозирования коронарных артерий (%), M±m		
	передняя межжелудочковая артерия	правая коронарная артерия	огибающая артерия
А (отрицательный стресс-тест после АКШ), n=48	78±4,3	75,7±4,3	74,6±2,2
Б (положительный стресс-тест после АКШ), n=41	80±1,8	81±2,1	80±2,2

Таблица 3. Динамика показателей ЭхоКГ после прямой реваскуляризации миокарда

Группа больных	ЭхоКГ-показатели (Δ)		
	ДЛЖд (см)	ФВ (%)	ФУ (%)
А (отрицательный стресс-тест после АКШ), n=47	-0,29±0,16*	2,9±1,8	1,6±0,9
Б (положительный стресс-тест после АКШ), n=41	-0,27±0,15*	4,6±2,6*	2,7±2,2*

Примечание. * – достоверность различий между группами больных ($p<0,05$). ДЛЖд – диаметр левого желудочка в диастолу, ФВ – фракция выброса, ФУ – фракция укорочения.

окарда. Выполнена проба с дозированной физической нагрузкой (по стандартной методике, на велоэргометре), ЭхоКГ-исследование, а также селективная коронарография с вентрикулографией по методу Judkins до операции. На основании результатов стресс-тестов, проведенных после операции, больные были разделены на две группы. В группу А вошли 47 (53%) больных, нагрузочный тест у которых был расценен как отрицательный: отсутствовали типичные "ишемические" изменения сегмента ST, а причиной прекращения нагрузки служила общая слабость больных или достижение субмаксимальной частоты сердечбиений. Группу Б составил 41 (47%) больной, нагрузочный тест у которых сохранился положительным как и до операции: на пике нагрузки, а также в восстановительном периоде регистрировали косонисходящую или горизонтальную депрессию сегмента ST ≥ 2 мм, с развитием типичного болевого синдрома. АГ отмечена у 21 (44%) больного группы А и у 28 (68%) больных группы Б.

Результаты исследования

Как видно из оценки результатов динамики основных показателей велоэргометрии до и после АКШ, представленных в табл. 1, у всех больных, подвергшихся оперативному лечению, увеличилась переносимость физических нагрузок. Приступы стенокардии развивались лишь при высоких уровнях нагрузок и соответствовали стенокардии I ФК. У всех больных с отрицательным стресс-тестом после АКШ приступы стенокардии после прямой реваскуляризации миокарда не возобновлялись.

Исходно, до проведения операции прямой реваскуляризации миокарда велоэргометрическая проба во всех случаях была положительной. После операции толерантность к физическим нагрузкам у больных исследуемых групп в среднем возросла (см. табл. 1).

Прирост систолического артериального давления (АД) во время нагрузочных проб исходно достоверно различался у больных исследуемых групп и был выше у больных с отрицательным стресс-тестом после АКШ. Показатели мощности и длительности нагрузочных проб выросли у больных обеих групп после операции прямой реваскуляризации миокарда. Однако оба эти показателя были достоверно выше у больных группы А. Наиболее значимые исходные различия были выявлены при расчете показателя прироста двойного произведения – ΔДП (разность ДП в покое и на пике нагрузки, выраженная в %). У больных группы А (отрицательный

стресс-тест после АКШ) этот показатель был достоверно выше и составлял 147,3±7,3%, в то время как у больных группы Б – 107,1±5,9% ($p<0,05$). После операции ΔДП возрос в обеих группах больных (см. рисунок): у больных группы А этот показатель составил 154,1±7,3% ($\Delta - 4\%$), а у больных группы Б – 139,7±7% ($\Delta - 29\%$; $p<0,05$).

У всех больных, включенных в данное исследование, по результатам коронарографии были выявлены гемодинамически значимые стенозы 2–3-х и более коронарных артерий. У 11 (12,5%) больных выявлены стенозы основного ствола: 6 (6,8%) из этих больных вошли в группу А (отрицательный стресс-тест после АКШ), 5 (5,6%) из них – в группу Б (положительный стресс-тест после АКШ). Степень поражения коронарных артерий до операции прямой реваскуляризации миокарда у больных исследуемых групп представлена в табл. 2.

Как видно из табл. 2, достоверных различий по степени стенозирования коронарных сосудов между группами выявить не удалось.

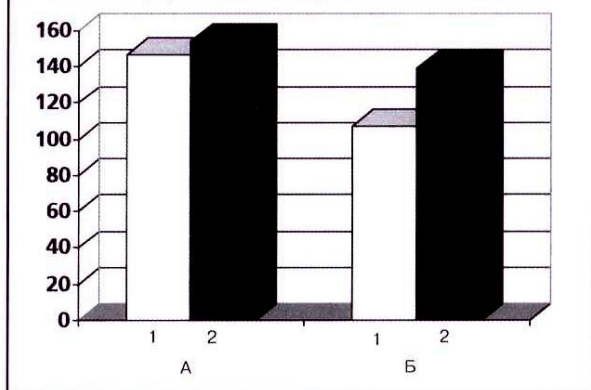
У больных группы А фракция изгнания по результатам вентрикулографии была сниженной и составляла 0,57±0,01, а у больных группы Б – 0,55±0,01 при норме 0,64 ($p>0,05$). Скорость подъема давления в полости левого желудочка была достоверно выше у больных с отрицательным нагрузочным тестом после АКШ – 154,1±7,9 мм рт. ст./с, в то время как у больных с положительным стресс-тестом этот показатель составлял 107,1±5,9 мм рт. ст./с ($p<0,05$). Другой значимый показатель состояния сократительной способности миокарда левого желудочка – работа изгнания – был достоверно выше у больных группы А и составлял 1,23±0,03 Дж, а у больных с "ишемическим" нагрузочным тестом после АКШ – 1,05±0,06 Дж ($p<0,05$).

По данным ЭхоКГ-исследования до операции АКШ размеры камер сердца достоверно не различались в подгруппах больных ИБС. У больных с сохраняющейся депрессией сегмента ST при нагрузочном тесте после АКШ (группа Б) толщина межжелудочковой перегородки превышала нормальные величины и была достоверно больше (1,3±0,07 см), чем у больных группы А (с отрицательным стресс-тестом после АКШ) – 1,04±0,07 см ($p<0,05$). В группе А исходно до операции величина фракции выброса была несколько выше по сравнению с больными группы Б и составляла 61,5±1,7 и 58,2±1,3%, соответственно ($p>0,05$). После прямой реваскуляризации миокарда конечно-диастолические размеры левого желудочка достоверно уменьшились, а также возросли

Показатель ДДП до и после прямой реваскуляризации миокарда.

А – группа больных с отрицательным стресс-тестом после АКШ;
Б – группа больных с положительным стресс-тестом после АКШ;

1 – величина прироста двойного произведения до АКШ;
2 – величина прироста двойного произведения после АКШ.



фракция выброса и фракция укорочения в обеих группах больных (табл. 3).

Как видно из табл. 3, наибольший прирост фракции выброса после реваскуляризации миокарда был отмечен у наиболее тяжелых больных с сохраняющимся положительным стресс-тестом после АКШ.

Обсуждение результатов

Полученные результаты свидетельствуют о несомненном влиянии операции АКШ на состояние больных – отмечается закономерная обратная динамика болевого синдрома, увеличение толерантности к физической нагрузке, улучшились показатели сократительной способности миокарда [5–9]. Исходно больные исследуемых групп не различались достоверно по тяжести клинического течения заболевания, нарушения сократительной функции миокарда, а также степени поражения коронарных сосудов. Частота случаев АГ была выше в группе больных с положительным стресс-тестом после АКШ, а также чаще отмечались признаки гипертрофии миокарда левого желудочка. В то же время результаты реваскуляризации в этой однородной группе больных были разными. Известно, что одной из вероятных причин рецидива стенокардии после АКШ является неполная реваскуляризация миокарда, болезнь аутогенных трансплантатов [6, 10]. В связи с тем что повторное ангиографическое исследование после АКШ этим больным не проводилось, мы не можем с уверенностью отвергнуть эти предполагаемые причины рецидива стенокардии.

По-видимому, увеличение толерантности к физической нагрузке после АКШ у больных обеих групп обусловлено оптимизацией коронарного кровотока, улучшением метаболизма миокарда на фоне его реваскуляризации, а также восстановлением перфузии жизнеспособных участков миокарда [11–13]. Наличие исходной гипертрофии миокарда у больных с сохраняющимся положительным стресс-тестом после АКШ, вероятно, способствует снижению сократительной способности субэндокардиальных слоев миокарда, которое регистрируется в течение достаточно длительного времени после реваскуляризации у этих больных [14]. Общее снижение коронарного резерва у больных ИБС с высокими степенями обструкции коронарных сосудов более выражено у больных с гипертрофией миокарда, что приводит к снижению его функциональных свойств [15, 16].

Исходный прирост систолического АД был достоверно выше у больных с отрицательным нагрузочным тестом после АКШ (группа А), что свидетельствует о снижении у этих больных миокардного резерва миокарда [17]. Однако степень прироста систолического АД после операции была выше у больных с сохранявшимся положительным стресс-тестом после АКШ, что может косвенно указывать на улучшение сократительной функции миокарда. Наибольшие существенные различия между двумя группами больных при стресс-тестах были получены при расчете ДДП. У больных группы Б этот показатель исходно до операции был достоверно ниже, чем у больных с отрицательным

стресс-тестом после АКШ. По данным литературы, ДДП может иметь самостоятельное прогностическое значение в отношении развития осложнений и повторных сердечно-сосудистых катастроф [18]. Поскольку достоверных различий по степени поражения основных коронарных артерий у больных исследуемых групп обнаружено не было, можно предполагать наличие более выраженного снижения перфузии миокарда у больных группы Б (возможно, за счет вовлечения в процесс более мелких коронарных артерий). Вероятно, снижение сократительной функции субэндокардиальных слоев миокарда после восстановления кровотока у больных с гипертрофией левого желудочка и исходно сниженным коронарным резервом влияли у этих больных на результаты нагрузочных тестов и после реваскуляризации миокарда [14, 19].

Исходно показатели сократительной функции миокарда левого желудочка, по данным вентрикулографии, были лучше у больных с отрицательным стресс-тестом после АКШ, что, вероятно, привело к нормализации результатов нагрузочного теста после АКШ, так как увеличение толерантности к физической нагрузке при нагрузочных пробах у больных с дисфункцией левого желудочка коррелирует с величиной площади жизнеспособного миокарда [11].

Выводы

1. Исходное состояние коронарного резерва и сократительной способности миокарда у больных ИБС оказывает существенное влияние на результаты функциональных проб до и после реваскуляризации.
2. Наличие АГ оказывает негативное влияние на показатели нагрузочных тестов и результаты реваскуляризации миокарда у больных с тяжелым течением ИБС.
3. Показатель ГДП косвенно отражает состояние коронарного и сократительного резерва у больных ИБС и АГ.

Литература

1. Kirklin JW, Najfeld DC, Blackstone EH, Pabst GM. Summary of a consensus concerning death and ischemic events after coronary artery bypass grafting. *Circulation* 1989; 79: 81–91.
2. Peduzzi P, Kamina A, Detre K. Twenty-two-year follow-up in the VA Cooperative Study of Coronary Artery Bypass Surgery for Stable Angina. *The Am J Cardiol* 1998; 81 (12): 1393–9.
3. Hosoda Y, Nukariya M, Watanabe M et al. Late results of coronary artery bypass surgery with maximal follow-up of 7 years: analysis of determinants affecting late survival. *Cardiovascular Surgery* 1993; 1 (4): 403–9.
4. Пумляков В.И., Остроумов Е.Н., Турецкий С.И. и др. Восстановление функции жизнеспособного миокарда в течение первого года после его реваскуляризации у больных с ишемической кардиопатией. *Кардиология*. 1999; 39 (2): 21–6.
5. Шевченко Ю.Л., Борисов И.А., Ардашев В.Л. и др. Оценка состояния сердечно-сосудистой системы у больных ишемической болезнью сердца после операции аортокоронарного шунтирования. *Кардиология*. 1994; 34 (8): 32–5.
6. Марцинявичус А., Яблонскене Д., Уходавинис Г. и др. Отдаленные результаты аортокоронарного шунтирования у больных ишемической болезнью сердца в зависимости от тяжести поражения коронарных артерий и степени реваскуляризации миокарда. *Кардиология*. 1987; 27 (6): 11–4.
7. Alderman EL, Bourassa MG, Goben IS et al. Ten-years follow-up of survival and myocardial infarction in the randomized coronary artery surgery study. *Circulation* 1990; 82: 1630–46.
8. Bimal R, Shah BA, Eric Velazquez et al. Revascularization improves survival in ischemic cardiomyopathy regardless of electrocardiographic criteria for prior small to medium myocardial infarcts. *Am Heart J* 2002; 143 (Iss. 4): 650–8.
9. Sciacca R, Leoncini M, Canizaro G et al. Predicting revascularization outcome in patients with coronary artery disease and left ventricular dysfunction (data from SERMINATOR study). *Am J Cardiol* 2002; 89 (Iss. 12): 1369–73.
10. Шабакин Б.В., Жбанов И.В., Минкина С.М. и др. "Болезнь" аутогенных трансплантатов – основная причина рецидива стенокардии после операции аортокоронарного шунтирования. *Грудн. и серд.-сосуд. хирургия*. 1999; 5: 20–6.
11. Marwick TH, Zubowski C, Lauer MS et al. Functional status and quality of life in patients with heart failure undergoing bypass surgery after assessment of myocardial viability. *J Am Coll Cardiol* 1999; 33 (3): 750–8.
12. Ando H, Tanaka J, Hisabara M et al. Effect of coronary bypass grafting onto the site of old myocardial infarction and the recovery of cardiac function. *Cardiovascular surgery* 1998; 6 (5): 511–9.
13. Kramer CM, Malkowski MS, Mankad S et al. Magnetic resonance tagging and echocardiographic response to dobutamine and fractional improvement after reperfused myocardial infarction. *Am Heart J* 2002; 143 (Iss. 6): 1046–51.
14. Schulz R, Heusch G. The relationship between regional blood flow and contractile function in normal, ischemic, and reperfused myocardium. *Basic Res Cardiol* 1998; 93 (6): 455–62.
15. Sambucetti G, Parodi O, Giorgetti A et al. Microvascular dysfunction in collateral-dependent myocardium. *J Am Coll Cardiol* 1995; 26 (3): 615–23.
16. Elbendy A, Modesto KM, Maboney DW et al. Prediction of mortality in patients with left ventricular hypertrophy by clinical, exercise stress, and echocardiographic data. *J Am Coll Cardiol* 2003; 41 (Iss. 1): 129–35.
17. Померанцев Б.П., Хаменко В.А. Оценка результатов эргометрических исследований. *Кардиология*. 1975; 6: 57–61.
18. Vilella M, Vilella A, Barbera S et al. Prognostic significance of double product and inadequate double product response to maximal symptom-limited exercise stress-testing after myocardial infarction in 6296 patients treated with thrombolytic agents. GISSI – 2 Investigators. Gruppo Italiano per lo Studio della Sopravvivenza nell'Infarto Miocardico. *Am Heart J* 1999; 137: 443–52.
19. Piek JJ, Boersma E, di Mario C et al. Angiographic and Doppler flow-derived parameters for assessment of coronary lesion severity and its relation to the result of exercise electrocardiography. DEBATE study group. *Doppler Endpoints Balloon Angioplasty Trial Europe*. *Eur Heart J* 2000; 21 (6): 466–74.