

- myocardial infarction // *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.* 2011. Vol. 31, № 5. P. 1240–1246.
20. *Stefanadi E., Tousoulis D., Antoniades C.* et al. Early initiation of low-dose atorvastatin treatment after an acute ST-elevated myocardial infarction, decreases inflammatory process and prevents endothelial injury and activation // *Int. J. Cardiol.* 2009. Vol. 133, № 2. P. 266–268.
21. *Tafreshi M. J., Zagnoni L. G., Gentry E. J.* Combination of clopidogrel and statins: a hypothetical interaction or therapeutic dilemma? // *Pharmacotherapy.* 2006. Vol. 26, № 3. P. 388–394.
22. *Van de Werf F., Bax J., Betriu A.* et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: the Task Force on the Management of ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology // *Eur. Heart J.* 2008. Vol. 29. P. 2909–2945.
23. *Vasilieva E., Kasyanova O., Shpektor A.* The antiplatelet effect of atorvastatin in patients with acute coronary syndrome depends on the hs-CRP level // *Acute Card. Care.* 2008. Vol. 10, № 3. P. 181–184.
24. *Wenaweser P., Eshtehardi P., Abrecht L.* et al. A randomised determination of the Effect of Fluvastatin and Atorvastatin on top of dual antiplatelet treatment on platelet aggregation after implantation of coronary drug-eluting stents // *Thromb. Haemost.* 2010. Vol. 104, № 3. P. 554–562.
25. *Wright R. S., Anderson J. L., Adams C. D.* et al. 2011 ACCF/AHA focused update of the guidelines for the management of patients with unstable angina/non-ST-elevation myocardial infarction (updating the 2007 guideline): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines // *Circulation.* 2011. Vol. 123. P. 2022–2060.

Поступила 20.06.2012

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 616.124.3:616.127:616.12-005.4

## Особенности диагностики и лечения инфаркта миокарда с поражением правого желудочка

Д. В. Скрытник\*, Е. Ю. Васильева, А. В. Шпектор

Кафедра кардиологии ФПДО Московского государственного медико-стоматологического университета

Вовлечение правого желудочка при инфаркте миокарда ухудшает прогноз, приводит к возрастанию числа госпитальных осложнений и увеличению летальности пациентов. В настоящей статье рассматриваются особенности патогенеза и клинического течения инфаркта миокарда с поражением правого желудочка. Обсуждаются особенности медикаментозной терапии и реперфузионная стратегия у пациентов с инфарктом правого желудочка.

*Ключевые слова:* инфаркт миокарда, правый желудочек, инфаркт правого желудочка.

Myocardial infarction with right ventricle (RV) involvement worsens the prognosis, leads to hospital complications increase and patient mortality. The peculiarities of pathogenesis and clinical progression of myocardial infarction with right ventricular injury are considered in this paper. The peculiarities of drug therapy and reperfusion therapy in patients with RV infarction are discussed.

*Key words:* myocardial infarction, right ventricle, right ventricle infarction.

### Введение

Первое описание инфаркта миокарда (ИМ) с поражением правого желудочка (ПЖ) относится к 30-м годам прошлого сто-

летия, когда А. Sanders наблюдал больного с ИМ, у которого отмечалась гипотония с признаками повышенного центрального венозного давления при отсутствии хрипов в

\* E-mail: dimaskr@rambler.ru

легких [17]. На аутопсии у этого пациента были обнаружены обширные очаги некроза в правом желудочке при незначительном поражении левого. В последующие 40 лет в литературе встречались лишь единичные описания клинических случаев инфаркта правого желудочка и немногочисленных опытов с животными [8, 10, 20]. В роли лабораторных животных выступили овцы, лошади и собаки, у которых правый желудочек выполняет функцию своеобразного кондуита между венозной системой и легочной артерией, и нарушение сократимости правого желудочка не вызывает значимых нарушений гемодинамики. По результатам этих экспериментальных работ клиническая значимость инфаркта правого желудочка ставилась под сомнение.

Успех операций по шунтированию крови в обход правого желудочка, которые начали проводить в то время для лечения некоторых врожденных цианотических пороков сердца человека, также поддержал идею малой значимости сократимости правого желудочка для центральной гемодинамики [16, 19]. И только в 1974 г. была опубликована ставшая уже классической работа J. Sohn и соавт., в которой были описаны гемодинамические изменения и особенности клинической картины, возникающие у больных при инфаркте правого желудочка [4]. После этого поражению правого желудочка стали уделять большое внимание.

#### **Особенности гемодинамики и кровоснабжения правого желудочка**

В последние десятилетия активно проводились работы по изучению особенностей кровоснабжения и физиологии правого желудочка. Так, выявлено, что правый желудочек получает кровоснабжение из бассейна как правой, так и левой коронарных артерий [12, 24]. Основными ветвями, несущими кровь к миокарду правого желудочка, являются правожелудочковые ветви и ветви острого края бассейна правой коронарной артерии. При левом типе кровоснабжения, помимо правожелудоч-

ковых ветвей правой коронарной артерии, немалая часть миокарда правого желудочка получает кровоснабжение из ветвей бассейна огибающей артерии. Кроме того, передняя нисходящая артерия в дистальном своем русле также отдает небольшие ветви к верхушечным отделам свободной стенки правого желудочка, которые могут брать на себя до 20% кровоснабжения миокарда ПЖ [23]. Но так как у большинства пациентов встречается правый тип кровоснабжения сердца, то инфаркт миокарда с вовлечением ПЖ в подавляющем большинстве случаев наблюдается при проксимальной (выше отхождения правожелудочковых ветвей) окклюзии правой коронарной артерии и неизбежно сопровождается инфарктом миокарда задней, а иногда и боковой стенок левого желудочка (ЛЖ), которые получают кровоснабжение из дистального русла правой коронарной артерии (заднебоковая ветвь и задняя межжелудочковая ветвь) [2, 7, 22, 23]. Именно поэтому чаще всего встречается инфаркт миокарда правого желудочка в сочетании с инфарктом миокарда задней стенки левого желудочка. Этот факт определил и направленность подавляющего большинства клинических работ, в которых поражение правого желудочка искали только среди больных с инфарктом задней стенки левого.

Особенности кровоснабжения миокарда определяют крайнюю редкость возникновения изолированного поражения правого желудочка, фактически это возможно лишь в случаях, когда поражается представленная только правожелудочковыми ветвями правой коронарной артерии при незначительном кровоснабжении правого желудочка из бассейна левой коронарной артерии. Такой инфаркт миокарда встречается менее чем в 3% случаев [12].

Поскольку правые и левые отделы сердца являются компонентами одной системы кровообращения, то объемные показатели кровотока через левые и правые отделы сердца равны. Но правый желудочек, перекачивая то же количество крови,

что и левый, расходует при этом лишь четверть энергии, необходимой левому желудочку. Это обеспечивается более низким сопротивлением малого круга кровообращения, ведь легочное сопротивление составляет примерно 10% от сопротивления, преодолеваемого левым желудочком [12, 15]. Множеством ветвей из различных бассейнов при меньшей толщине стенок, в шесть раз меньшей мышечной массой и меньшим внутрижелудочковым давлением обусловлена меньшая чувствительность правого желудочка к ишемии и часто полное восстановление его функции в отдаленном периоде.

#### **Диагностика инфаркта правого желудочка**

Помимо клинической картины, хорошо описанной J. Sohn и соавт., к которой относится классическая триада — гипотония, увеличенные вены шеи при «чистых легких» [4], стали изучать и особенности электрокардиографической картины. Одним из первых электрокардиографические признаки поражения правого желудочка описал проф. Н. А. Долгопосок [1]. Он обнаружил, что диагностической ценностью обладает элевация сегмента *ST* в зеркальных правых грудных отведениях ( $V_3R$  и  $V_4R$ ), при отсутствии таковой или существенно меньшей в отведении  $V_1$ .

В клинических исследованиях для прижизненной диагностики инфаркта правого желудочка в основном использовались электрокардиографические критерии  $V_4R$ , реже проводилась сцинтиграфия миокарда и определение его сократимости при вентрикулографии или эхокардиографии. Использованием разных диагностических критериев и объясняется столь большой разброс частоты встречаемости инфаркта правого желудочка у разных авторов при инфаркте задней стенки ЛЖ (от 14 до 84%). Классическая клиническая триада симптомов встречается крайне редко — менее чем в 30% случаев, а значимые нарушения центральной гемодинамики возникают

менее чем в 10% [5]. Поэтому клиническая картина в диагностике поражений правого желудочка не является доминирующей.

#### **Прогноз при инфаркте миокарда с поражением правого желудочка**

Крупный метаанализ S. Mehta и соавт. демонстрирует достоверное увеличение летальности, случаев кардиогенного шока, желудочковых нарушений ритма сердца, атриовентрикулярных блокад II–III степени у больных с инфарктом миокарда задней стенки ЛЖ с поражением правого желудочка по сравнению с больными инфарктом миокарда только задней стенки левого желудочка [14]. Результат проведенного нами анализа 768 больных инфарктом с подъемом сегмента *ST* согласуется с данными исследований, вошедших в метаанализ S. Mehta и соавт. Однако мы показали увеличение летальности, случаев гипотонии и шока, клинических проявлений недостаточности кровообращения и эпизодов тяжелой митральной недостаточности у больных с поражением правого желудочка в сочетании с поражениями не только задней, но и передней и боковой стенок левого желудочка.

#### **Лечение**

Коррекция гемодинамических нарушений у больных с инфарктом миокарда при поражении правого желудочка сводится к инфузионной терапии, использованию катехоламинов и лечению аритмий.

Инфузионная терапия при поражении правого желудочка является относительно безопасной, и ее объем может быть значительным. Риск отека легких, которого мы закономерно опасаемся при массивной инфузии жидкости при инфаркте миокарда, в случае снижения сократимости правого желудочка невелик. Но необходимо помнить, что в этой ситуации чрезмерная инфузия жидкости грозит перерастяжением полости правого желудочка, и тогда его выброс снизится (нисходящая часть кривой Франка–Старлинга). Это требует

ограничения темпа инфузионной терапии. По данным немногочисленных работ, объем инфузии не должен быть более 2 л [9]. При сохраняющейся гипотензии, несмотря на адекватную инфузию физиологического раствора, к терапии следует добавлять катехоламины [6].

Довольно часто при инфарктах миокарда с поражением правого желудочка возникают эпизоды ваготонии, проявляющиеся гипотонией на фоне относительной брадикардии. В этом случае высокоэффективно, помимо инфузии жидкости, введение атропина.

Возникновение брадикардии при атрио-вентрикулярных блокадах высоких степеней приводит к гипотонии и требует незамедлительной временной эндокардиальной электрокардиостимуляции [14]. Тахикардии, усугубляющие гипотонию, диктуют необходимость немедленного восстановления нормального ритма с использованием кардиоверсии или дефибрилляции.

Катастрофическое нарушение гемодинамики у больных с инфарктом правого желудочка возникает при использовании нитратов и диуретиков, поэтому от них стоит отказаться, даже если показатели центральной гемодинамики у больного в норме.

Основой лечения больных с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST* является скорейшее восстановление кровотока по окклюзированной инфаркт-связанной артерии. Добиться этого можно двумя способами: провести тромболитическую или чрескожное коронарное вмешательство. Метаанализ 23 рандомизированных исследований, проведенный Е. Keeley и соавт., доказал однозначное преимущество чрескожного коронарного вмешательства перед системным тромболитическим, так как достоверно снижает количество осложнений и частоту повторных инфарктов миокарда [11]. Однако эти данные относятся к больным инфарктом миокарда только левого желудочка.

Исследования, посвященные эффективности тромболитической терапии при

инфаркте миокарда с поражением правого желудочка, немногочисленны. Большинство этих работ посвящены оценке восстановления сократительной функции правого желудочка, без определения прогноза. Работы, оценивающие влияние тромболитической терапии или чрескожного коронарного вмешательства на летальность больных с инфарктом правого желудочка, немногочисленны и ограничены небольшим числом включенных в исследование больных. Ряд ученых указывают, что восстановление сократительной функции правого желудочка и улучшение гемодинамических параметров происходит быстрее после успешной реперфузионной терапии [3, 13, 18, 21, 23]. М. Zehender и соавт. [23], исследовавшие 107 пациентов с инфарктом миокарда с поражением правого желудочка, показали, что количество госпитальных осложнений и летальность были достоверно ниже у пациентов, которым была проведена тромболитическая терапия, по сравнению с теми, кому она не проводилась.

По данным Т. R. Bowers и соавт., неэффективное чрескожное коронарное вмешательство по сравнению с эффективным ассоциируется с нарастанием частоты случаев гипотензии, сниженного сердечного индекса и приводит к существенному увеличению госпитальной летальности [3].

Проведенный нами анализ 260 пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента *ST* с поражением правого желудочка показал достоверное снижение госпитальной летальности как в группе тромболитической терапии (12,9 против 35,4% в группе без реперфузии миокарда,  $p=0,02$ ), так и в группе чрескожного коронарного вмешательства (8,2 против 35,4% в группе без реперфузии миокарда,  $p=0,00001$ ). При очевидной тенденции к меньшей летальности в группе чрескожного коронарного вмешательства по сравнению с группой тромболитической терапии различие оказалось статистически недостоверным ( $p=0,4$ ).

### Заключение

Поражение правого желудочка при инфаркте миокарда приводит к возрастанию числа госпитальных осложнений и значительному увеличению летальности пациентов. Своевременная диагностика инфаркта правого желудочка крайне важна, поскольку нарушение его функции диктует коррекцию медикаментозной терапии. В основе же лечения пациентов с инфарктом миокарда с вовлечением правого желудочка лежит безотлагательное восстановление кровотока по инфарктсвязанной артерии, что позволяет значительно снизить количество госпитальных осложнений и существенно улучшить прогноз этой многочисленной группы больных.

### Литература

1. Долгопоск Н. А., Милева Л. В., Либов И. С. К диагностике инфаркта правого желудочка // Кардиология. 1980. Т. 20, № 8. С 104–106.
2. Andersen H. R., Falk E., Nielsen D. Right ventricular infarction: frequency, size and topography in coronary heart disease: a prospective study comprising 107 consecutive autopsies from a coronary care unit // J. Am. Coll. Cardiol. 1987. Vol. 10. P. 1223–1232.
3. Bowers T., O'Neill W., Grines C. et al. Effect of reperfusion on biventricular function and survival after right ventricular infarction // N. Engl. J. Med. 1998. Vol. 338. С. 933–940.
4. Cohn J. N., Guiha N. H., Broder M. I., Limas C. J. Right ventricular infarction: clinical and hemodynamic features // Am. J. Cardiol. 1974. Vol. 33. P. 209–214.
5. Dell'Italia L. J., Starling M. R., O'Rourke R. A. Physical examination for exclusion of hemodynamically important right ventricular infarction // Ann. Intern. Med. 1983. Vol. 99. P. 608–611.
6. Ferrario M., Poli A., Previtali M. et al. Hemodynamics of volume loading compared with dobutamine in severe right ventricular infarction // Am. J. Cardiol. 1994. Vol. 74. P. 329–333.
7. Goldstein J. A., Tweddell J. S., Barzilai B. et al. Right atrial ischemia exacerbates hemodynamic compromise associated with experimental right ventricular dysfunction // J. Am. Coll. Cardiol. 1991. Vol. 18. P. 1564–1572.
8. Goldstein J. A., Vlahakes G. J., Verrier E. D. et al. The role of right ventricular systolic dysfunction and elevated intrapericardial pressure in the genesis of low output in experimental right ventricular infarction // Circulation. 1982. Vol. 65. P. 513–522.
9. Hochman J. S., Buller C. E., Sleeper L. A. et al. Cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction—etiologies, management and outcome: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we emergently revascularize Occluded Coronaries for cardiogenic shock? // J. Am. Coll. Cardiol. 2000. Vol. 36. Suppl. A. P. 1063–1070.
10. Kagan A. Dynamic responses of the right ventricle following extensive damage by cauterization // Circulation. 1952. Vol. 5. P. 816–823.
11. Keeley E. C., Boura J. A., Grines C. L. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review of 23 randomised trials // Lancet. 2003. Vol. 361. С. 13–20.
12. Kinch J. W., Ryan T. J. Right ventricular infarction // N. Engl. J. Med. 1994. Vol. 330. P. 1211–1217.
13. Kinn J. W., Ajluni S. C., Samyn J. G. et al. Rapid hemodynamic improvement after reperfusion during right ventricular infarction // J. Am. Coll. Cardiol. 1995. Vol. 26. P. 1230–1234.
14. Mehta S. R., Eikelboom J. W., Natarajan M. K. et al. Impact of right ventricular involvement on mortality and morbidity in patients with inferior myocardial infarction // J. Am. Coll. Cardiol. 2001. Vol. 37. P. 37–43.
15. Ratliff N. B., Hackel D. B. Combined right and left ventricular infarction: pathogenesis and clinicopathologic correlations // Am. J. Cardiol. 1980. Vol. 45. P. 217–221.
16. Sade R. M., Casteneda A. R. The dispensable right ventricle // Surgery. 1975. Vol. 77. P. 624–631.
17. Sanders A. O. Coronary thrombosis with complete heart-block and relative ventricular tachycardia: a case report // Am. Heart J. 1930. Vol. 6. P. 820–823.
18. Schuler G., Hofmann M., Schwarz F. et al. Effect of successful thrombolytic therapy on right ventricular function in acute inferior wall myocardial infarction // Am. J. Cardiol. 1984. Vol. 54. P. 951–957.
19. Setaro J. F., Cabin H. S. Right ventricular infarction // Cardiol. Clin. 1992. Vol. 10. P. 69–90.
20. Starr I., Jeffers W. A., Meade R. H. The absence of conspicuous increments of venous pressure after severe damage to the right ventricle of the dog, with a discussion of the relation between clinical congestive heart failure and heart disease // Am. Heart J. 1943. Vol. 26. P. 291.
21. Verani M. S., Tortoledo F. E., Batty J. W., Raizner A. E. Effect of coronary artery recanalization on right ventricular function in patients with acute myocardial infarction // J. Am. Coll. Cardiol. 1985. Vol. 5. P. 1029–1035.
22. Weinshel A. J., Isner J. M., Salem D. N., Konstam M. A. The coronary anatomy of right ventricular myocardial infarction: relationship between the site of right coronary artery occlusion and origin of the right ventricular free wall branches // Circulation. 1983. Vol. 68. Suppl. III. P. III–351.
23. Zehender M., Kasper W., Kauder E. et al. Right ventricular infarction is an independent predictor of prognosis after acute inferior myocardial infarction // N. Engl. J. Med. 1993. Vol. 328. P. 981–988.
24. Zeymer U., Neuhaus K. L., Wegscheider K. et al. Effects of thrombolytic therapy in acute inferior myocardial infarction with or without right ventricular involvement // J. Am. Coll. Cardiol. 1998. Vol. 32. P. 876–881.

Поступила 20.06.2012