

## Особенности поражения коронарных артерий при инфаркте миокарда правого желудочка

Айрапетян Г. Г.<sup>1</sup>, Адамян К. Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Медицинский центр “Эребуни”; <sup>2</sup>Институт кардиологии. Ереван, Армения

**Цель.** Изучить анатомические и функциональные особенностей коронарного кровотока при инфаркте миокарда (ИМ) нижней стенки левого желудочка (ЛЖ) и вовлечением правого желудочка (ПЖ).

**Материал и методы.** Обследованы 120 больных с ИМ нижней стенки ЛЖ и вовлечением ПЖ. Больные разделены на 2 группы (гр.): 1 – (n=62) без вовлечения в зону ИМ ПЖ (гр. ИМЛЖ) и 2 – (n=58) с вовлечением ПЖ (гр. ИМПЖ).

**Результаты.** Поражение одной коронарной артерии (КА) обнаружено у 65,0% больных, причем у 76 (97,4%) больных – правой КА (ПКА) и только у 2 (2,6%) больных – огибающей КА (ОКА). Поражение двух КА установлено у 26,7% больных,  $\geq 3$  КА у 8,3%. Поражение одной КА в  $>1,3$  раза чаще ( $p<0,05$ ) регистрировалось в гр. ИМПЖ, а  $\geq 3$  КА в  $>8$  раз ( $p<0,05$ ) – в гр. ИМЛЖ. Правый тип коронарного кровообращения определен у 76,7% пациентов, кодоминантный тип у 15,0%, левый тип у 8,3% больных, причем все принадлежали к гр. ИМЛЖ. В 85% случаев ИМ-зависимой артерией (ИЗА) являлась ПКА, в 15% – ОКА. Если в гр. ИМЛЖ ПКА почти в три раза чаще

была ИЗА, чем ОКА, то в гр. ИМПЖ – в 18 раз ( $p<0,001$  и  $p<0,001$  соответственно). В гр. ИМЛЖ у всех 47 больных окклюзия ПКА, отвечающей за развитие острого ИМ, была дистальной, а у всех 55 больных гр. ИМПЖ – проксимальной.

**Заключение.** Более чем в 2/3 случаев ИМ нижней стенки ЛЖ с элевацией сегмента ST развивается у больных с правым доминантным типом коронарного кровообращения. ИМ ПЖ, как правило, также развивается при правом доминантном типе при поражении ПКА в подавляющем большинстве случаев, ИМ нижней стенки ЛЖ, сопровождающийся ИМ ПЖ, развивается при поражении проксимальной ПКА.

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда, коронарное кровообращение, правый желудочек.

Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2013; 12 (4): 32-35

Поступила 25/02–2013

Принята к публикации 14/03–2013

### Coronary artery pathology in right ventricular myocardial infarction

Ayrapetyan G.G.<sup>1</sup>, Adamyan K.G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Erebuni Medical Centre; <sup>2</sup>Cardiology Research Institute. Yerevan, Armenia

**Aim.** To study anatomical and functional features of coronary blood flow in myocardial infarction (MI) of left ventricular (LV) inferior wall with the involvement of right ventriculium (RV).

**Material and methods.** The study included 120 patients who suffered MI of LV inferior wall with (Group 2 – LVMI; n=58) or without (Group 1 – RVMI; n=62) RV involvement.

**Results.** One coronary artery (CA) was affected in 65,0% of the participants. Right CA (RCA) pathology was registered in 97,4% (n=76), while circumflex CA (CxCA) pathology was observed only in 2,6% (n=2). Involvement of two and three or more CA was observed in 26,7% and 8,3% of the patients, respectively. Single CA pathology was at least 1,3 times more common in the RVMI group ( $p<0,05$ ), while three or more CA were affected at least 8 times more often in the LVMI group ( $p<0,05$ ). The right dominant, co-dominant, and left dominant types of coronary flow were registered in 76,7%, 15,0%, and 8,3% of the patients, respectively, all of

whom were from the LVMI group. In 85% and 15% of the cases, the infarct-related artery (IRA) was RCA and CxCA, respectively. Among LVMI patients, RCA was the IRA almost three times more often than CxCA; among RVMI patients, this difference was 18-fold ( $p<0,001$  for both comparisons). All LVMI patients (n=47) had distal occlusion of RCA, while all RVMI patients (n=55) had its proximal occlusion.

**Conclusion.** Over two-thirds of the cases of ST elevation MI of LV inferior wall with RV involvement occur in patients with the right dominant type of coronary blood flow. RVMI typically occurs in patients with right dominant type of coronary blood flow and PCA pathology. MI of LV inferior wall with RV involvement is characterised by proximal RCA occlusion.

**Keywords:** myocardial infarction, coronary blood flow, right ventriculium.

Cardiovascular Therapy and Prevention, 2013; 12 (4): 32-35

По данным литературы в 30% – 50% инфаркта миокарда (ИМ) нижней стенки левого желудочка (ЛЖ) с элевацией сегмента ST (ИМ  $\uparrow$ ST) в зону ИМ вовлекается правый желудочек (ПЖ), что приводит к ухудшению раннего прогноза заболевания [1–3].

ПЖ кровоснабжается преимущественно правой коронарной артерией (ПКА) и ее ветвями [4]. Как правило, чем проксимальнее расположена окклюзия этого сосуда, тем больше площадь вовлечения ПЖ в очаг поражения и тем больше ухудшаются показатели выживаемости [5].

Был сопоставлен характер изменений в левых грудных отведениях электрокардиограммы (ЭКГ) при ИМ  $\uparrow$ ST нижней стенки ЛЖ и уровнем окклюзии ПКА при коронароангиографии (КАГ), предложено разделить поражения ПКА, ответственной за развитие ИМ, на два морфологических типа [6]. Первый морфологический тип соответствует окклюзии проксимальной части ПКА до отхождения ее правожелудочковой ветви. При этом типе ЭКГ характеризуется отсутствием депрессии сегмента ST в отведениях  $V_1$ – $V_3$  или, что встречается

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author)

Тел.: +(374) 91 505005, +(374) 93 555050

e-mail: cardioerebouni@yahoo.com

[Айрапетян Г. Г.<sup>1</sup> – к. м. н., заведующий отделением неотложной кардиологии, Адамян К. Г.<sup>2</sup> – академик НАН Республики Армения, научный руководитель отделения инфаркта миокарда].

редко,  $\uparrow$ ST в тех же отведениях. При втором морфологическом типе окклюзия регистрируется в дистальном отделе ПКА (после отхождения правожелудочковых ветвей) и отмечается депрессия сегмента ST в отведениях  $V_1-V_3$ .

В то же время, с патологоанатомической точки зрения, некоторое предопределяющее значение имеет доминирующий тип коронарного кровообращения ПЖ [7,8].

Целью данного исследования являлось изучение анатомических и функциональных особенностей коронарного кровотока при ИМ  $\uparrow$ ST нижней стенки ЛЖ и вовлечением ПЖ.

## Материал и методы

В исследование были включены 120 больных (средний возраст 58 лет, мужчины – 84,2%), поступивших в отделение неотложной кардиологии МЦ “Эребуни” в первые 12 ч после начала характерных клинических симптомов ИМ  $\uparrow$ ST нижней стенки ЛЖ, которым была произведена КАГ для возможного осуществления первичной ангиопластики.

КАГ проводилась по общепринятому методу, согласно стандартам Американского Колледжа Кардиологов и Американской Ассоциации Сердца [9].

В зависимости от вовлечения ПЖ все больные были разделены на 2 группы (гр.): 1 гр. (n=62) – без вовлечения в зону ИМ ПЖ (гр. ИМЛЖ) и 2 гр. (n=58) – с вовлечением в зону ИМ ПЖ (гр. ИМПЖ). Основные характеристики исследуемых гр. больных представлены в таблице 1. Статистически достоверной разницы по частоте сопутствующих заболеваний, возрастных показателей и половой принадлежности между обеими гр. не установлено.

“Значимым поражением сосуда” считался стеноз или тромбоз  $>50\%$  просвета основных коронарных артерий (КА).

Сбор количественных данных, их статистический и математический анализы проводились по программам SPSS 17.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). Учтены и приведены в соответствие все пропущенные данные. При проведении статистического анализа, пределом допустимого отклонения или ошибки был принят показатель  $p < 0,05$ . Вероятность достоверности оценена как верхний предел статистической достоверности. Межгрупповое сравнение проводилось по методу  $\chi^2$ -тестирования.

## Результаты

### Число пораженных КА

По числу пораженных КА все 120 больных были разделены на 3 подгруппы.

Поражение одной КА обнаружено у 78 (65,0%) больных. Из них 35 (44,9%) пациентов принадлежали к гр. ИМЛЖ, а остальные 43 (55,1%) пациента – к гр. ИМПЖ. У 76 (97,4%) больных ИМ был обусловлен окклюзией ПКА и только у 2 (2,6%) больных – поражением огибающей КА (ОКА).

Поражение двух КА обнаружено у 32 (26,7%) больных, в т. ч. – у 18 (56,3%) из гр. ИМЛЖ и у 14 (43,7%) из гр. ИМПЖ.

Поражение  $\geq 3$  КА зарегистрировано у 10 (8,3%) больных, из которых 9 (90,0%) больных принадлежали к гр. ИМЛЖ и 1 (10,0%) больной – к гр. ИМПЖ.

Статистический анализ количественного распределения числа пораженных КА между исследуемыми гр. больных представлен в таблице 2.

Данные свидетельствуют, что как у всех обследованных 120 больных, прошедших КАГ, так и у больных отдельных гр. ИМЛЖ и ИМПЖ, превалирует однососудистое поражение: 65,0%, 56,5% и 74,1%, соответственно.

В то же время, при поражении 2 КА статистически достоверной разницы между двумя сравниваемыми гр. не обнаружено. Поражение 1 КА в  $>1,3$  раза ( $p < 0,05$ ) чаще зарегистрировано в гр. ИМПЖ, а  $\geq 3$  КА в  $>8$  раз ( $p < 0,05$ ) – в гр. ИМЛЖ.

### Тип коронарного кровообращения

Данные статистического анализа распределения больных по типу коронарного кровообращения по исследуемым группам представлены в таблице 3.

Правый тип коронарного кровообращения определен у 92 (76,7%) пациентов, из которых 44 (47,8%) больных относились к гр. ИМЛЖ, а остальные 48 (52,62%) больных – к гр. ИМПЖ.

Кодоминантный тип коронарного кровообращения установлен у 18 (15,0%) пациентов, из которых 8 (44,4%) больных были из гр. ИМЛЖ, 10 (55,6%) – из гр. ИМПЖ.

Левый тип коронарного кровообращения был обнаружен у 10 (8,3%) больных, причем все относились к гр. ИМЛЖ.

Как в 1, так и во 2 гр. доминировал правый тип коронарного кровообращения – 71,0% и 82,8%, соответственно. Кроме левого типа коронарного кровообращения, статистически достоверная разница по частоте распространения остальных 2 типов коронарного кровообращения между двумя сравниваемыми гр. отсутствовала. Причем среди больных гр. ИМПЖ левый тип коронарного кровообращения вообще отсутствовал.

### Инфаркт-зависимая артерия

Результаты статистического анализа частоты поражения ПКА и ОКА, ответственных за развитие ИМ, в гр. больных представлены в таблице 4.

Проанализированы результаты по инфаркт-зависимой КА (ИЗА). В этом фрагменте исследования рассматривали 2 КА, ответственные за развитие ИМ: ПКА и ОКА.

Окклюзия ПКА обнаружена у 102 (85,0%) больных, причем 47 из них были из гр. ИМЛЖ, а остальные 55 (53,9%) – из гр. ИМПЖ.

Окклюзия ОКА обнаружена у 18 (15,0%) больных из 120, из которых 15 (83,3%) больных принадлежали к гр. ИМЛЖ, а остальные 3 (16,7%) – к гр. ИМПЖ.

Вышеуказанные данные свидетельствуют, что развитие ИМ  $\uparrow$ ST нижней стенки ЛЖ как в 1, так

Таблица 1

Основные характеристики 1 (ИМЛЖ) и 2 (ИМПЖ) гр. больных

Характеристики	Все больные (n=120)	гр. ИМЛЖ (n=62)	гр. ИМПЖ (n=58)
Число больных, n (%)	120 (100)	62 (51,7)	58 (48,3)
Возраст, среднее (SD)	57,4 (6,10)	58,1 (58)	57,0 (6,3)
Мужчины, n (%)	101 (84,2)	51 (82,2)	50 (86,2)
Артериальная гипертензия, n (%)	39 (32,5)	19 (30,6)	20 (34,5)
Сахарный диабет, n (%)	22 (18,3)	11 (17,7)	11 (19,0)
Хронические обструктивные заболевания легких, n (%)	41 (34,2)	22 (35,5)	19 (32,8)

Таблица 2

Распределение больных по числу пораженных КА

Число пораженных КА	Все больные (n=120)			гр. ИМЛЖ (n=62)			гр. ИМПЖ (n=58)			$\chi^2$	p-значение
	n	%	(SD)	n	%	(SD)	n	%	(SD)		
Одна	78	65,0	(5,2)	35	56,5	(3,9)	43	74,1	(3,3)	4,12	0,0424
Две	32	26,7	(4,8)	18	29,0	(3,6)	14	24,1	(3,3)	0,37	0,5446 (нд)
Три и более	10	8,3	(3,0)	9	14,5	(2,8)	1	1,7	(1,0)	6,42	0,0113

и во 2 гр. в основном обусловлено поражением ПКА: 75,8% и 94,8% соответственно.

Причем, если в гр. ИМЛЖ ПКА в ~ 3 раза чаще была ИЗА, чем ОКА, то в гр. ИМПЖ это соотношение выросло до 18 раз –  $\chi^2=33,03$  ( $p<0,001$ ; и  $\chi^2=93,34$ , ( $p<0,001$ ) соответственно.

В то же время, если ПКА в гр. ИМПЖ в >1,2 раза чаще была ИЗА, чем в гр. ИМЛЖ, то ОКА как ИЗА в 4,6 раза чаще регистрировалась в гр. ИМЛЖ по сравнению с гр. ИМПЖ (в обоих случаях  $p<0,01$ ). Учитывая имеющиеся в литературе некоторые данные [6, 10, 11] и личный опыт, все виды поражения ПКА были разделены на 2 гр.: *проксимальный* – когда поражен проксимальный отдел ПКА до отхождения ее ПЖ ветви (1 морфологический тип), и *дистальный* – когда поражены ветви ПКА, расположенные после отхождения ПЖ ветви (2 морфологический тип).

Интересен факт, что в гр. ИМЛЖ у всех 47 больных окклюзия ПКА, отвечающей за развитие острого ИМ, относилась ко 2 морфологическому типу, а у всех 55 больных гр. ИМПЖ – к 1 морфологическому типу.

## Обсуждение

Более чем в 2/3 случаев ИМ  $\uparrow$ ST нижней стенки ЛЖ развивается у больных с правым доминантным типом коронарного кровообращения. Реже это случается при кодоминантном типе и еще реже при левом типе. ИМ ПЖ, как правило, развивается при правом доминантном типе коронарного кровообращения. В <1/5 случаев ПЖ вовлекается при кодоминантном типе. При левом типе коронарного кровообращения ИМ ПЖ практически не развивается.

Изолированный ИМ нижней стенки ЛЖ без вовлечения ПЖ в >2/3 случаев развивается при правом доминантном типах коронарного кровообращения, и значительно реже – при левом и кодоминантном типах коронарного кровообращения.

В подавляющем большинстве случаев ИМ нижней стенки ЛЖ, сопровождающийся ИМ ПЖ, развивается при поражении одной КА – ПКА, причем 1 морфологического или проксимального типа поражения. В небольшом количестве случаев причиной вовлечения в зону ИМ ПЖ бывает окклюзия или стеноз ОКА. При изолированном ИМ нижней стенки ЛЖ значительно возрастает роль поражения ОКА, и такие случаи составляют четверть всех случаев.

Случаи стеноза или окклюзии ПКА чаще встречались у больных ИМ ПЖ, а случаи поражения ОКА – в гр. больных без ИМПЖ.

Полученные данные дают важные сведения об анатомических особенностях поражения КА при ИМ  $\uparrow$ ST нижней стенки ЛЖ и развитием ИМ ПЖ. Полученные результаты созвучны с данными и выводами других исследований и относительно особенностей окклюзии КА при ИМ ПЖ.

При исследовании 135 больных ИМ нижней стенки ЛЖ, у 155 (~ 85,2%) пациентов обнаружили окклюзию ПКА, из которых у 49 (~ 36,3%) больных была окклюзирована проксимальная часть ПКА, а у 15 (~ 11,1%) больных – ОКА [12].

В другом исследовании попытались установить связь между местом локализации окклюзии КА, развитием ИМ ПЖ и выраженностью гемодинамических отклонений [13]. Путем исследования небольшой гр. больных (n=21) с ИМ  $\uparrow$ ST нижней стенки ЛЖ, установили, что из 16 больных с ИМПЖ у 15 (93,8%) ИМ развился вследствие окклюзии проксимальной или средней части ПКА, а в остальном, единственном случае (6,3%), причиной ИМ была закупорка дистальной части ОКА. Как в представленных исследованиях, так и в настоящем, в развитии ИМ ПЖ главное значение придается окклюзии ПКА, а поражению ОКА – значительно меньшее. Сделаны выводы, что при нижнем ИМ окклюзия проксимальной или

Таблица 3

Распределение больных по типу коронарного кровообращения

Тип коронарного кровообращения	Все больные (n=120)			гр. ИМЛЖ (n=62)			гр. ИМПЖ (n=58)			$\chi^2$	p-значение
	n	%	(SD)	n	%	(SD)	n	%	(SD)		
Правый	92	76,7	(4,6)	44	71,0	(3,6)	48	82,8	(2,9)	2,33	0,1270 (NS)
Кодоминантный	18	15,0	(3,9)	8	12,9	(2,6)	10	17,2	(2,9)	0,44	0,5060 (NS)
Левый	10	8,3	(3,0)	10	16,1	(2,9)	0	0	-	10,21	0,00014

Таблица 4

Распределение больных в гр. в зависимости от ИЗА

ИЗА	Все больные (n=120)			гр. ИМЛЖ (n=62)			гр. ИМПЖ (n=58)			$\chi^2$	p-значение
	n	%	(SD)	n	%	(SD)	n	%	(SD)		
ПКА	102	85,0	(3,9)	47	75,8	(3,4)	55	94,8	(1,7)	8,50	0,004
ОПК	18	15,0	(3,9)	15	24,2	(3,4)	3	5,2	(1,7)	8,50	0,004

средней части ПКА ассоциируется с вовлечением в зону ИМ ПЖ.

Полученные результаты также сопоставимы с данными [14], при исследовании 125 больных ИМ  $\uparrow$ ST нижней стенки ЛЖ, из которых у 53 в зону ИМ был вовлечен ПЖ. Всем 53 больным с ИМПЖ была выполнена ургентная КАГ, в результате которой в 89% случаев обнаружена окклюзия ПКА, а в 11% – окклюзия ОКА [14].

В другом исследовании [15] изучили и проанализировали ретроспективные данные 700 больных с помощью компьютерной томографии. Установлено, что в 76% случаев у больных был правый доминантный тип, в 9,1% случаев – левый доми-

нантный тип и в 14,8% случаев – кодоминантный тип коронарного кровообращения.

### Заключение

Таким образом, по результатам настоящего исследования и по имеющимся литературным данным, вне зависимости от вовлечения в зону ИМ ПЖ, ИМ  $\uparrow$ ST нижней стенки ЛЖ в основном развивается при правом доминантном типе коронарного кровообращения и реже – при кодоминантном типе. При этом главной ИЗА является ПКА, за которой следует ОКА. В то же время, ИМ ПЖ развивается при окклюзии проксимальной части ПКА (1 морфологический тип).

### Литература

1. Stoupe E, Assali A, Teplitzky I, et al. Physical influences on right ventricular infarction and cardiogenic shock in acute myocardial infarction. J Basic Clin Physiol Pharmacol 2009; 20 (1): 81–7.
2. Engstr m A, Vis M, van-den Brink R, et al. Right ventricular dysfunction is an independent predictor for mortality in ST-elevation myocardial infarction patients presenting with cardiogenic shock on admission. Eur J Heart Fail 2010; 12 (3): 276–82.
3. Shiraki H, Yokozuka H, Negishi K, et al. Acute impact of right ventricular infarction on early hemodynamic course after inferior myocardial infarction. Circulation 2010; 74 (1): 148–55.
4. Hurst JW, O'Rourke R. Hurst's The Heart 10th ed. ed. 2001: McGraw-Hill.
5. Safley D, House J, Marso S, et al. Improvement in survival following successful percutaneous coronary intervention of coronary chronic total occlusions: variability by target vessel. JACC Cardiovasc Interv 2008; 1 (3): 295–302.
6. Wasilewski J, Gasior M, Adamowicz E, et al. ST-segment shift in V1-V3 in patients with inferior wall infarction depend on angiographic localization of right artery occlusion [Article in Polish]. Pol Arch Med Wewn 2001; 105 (4): 297–302.
7. Goldstein J. Pathophysiology and management of right heart ischemia. JACC 2002; 40: 841–53.
8. Haddad F, Hunt S, Rosenthal D, et al. Right ventricular function in cardiovascular disease, part I: anatomy, physiology, aging, and functional assessment of the right ventricle. Circulation 2008; 117: 1436–48.
9. Scanlon P, Faxon D, Audet A, et al. ACC/AHA Guidelines for Coronary Angiography: Executive Summary and Recommendations. 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. Circulation 1999; 99: 2345–57.
10. Yip H-K, Chen M, Chang H, et al. Angiographic Morphologic Features of Infarct-Related Arteries and Timely Reperfusion in Acute Myocardial Infarction: Predictors of Slow-Flow and No-Reflow Phenomenon. Chest 2002; 122 (4): 1322–32.
11. Kern M, Moore J, Aguirre F, et al. Determination of angiographic (TIMI grade) blood flow by intracoronary Doppler flow velocity during acute myocardial infarction. Circulation 1996; 94: 1545–52.
12. Hira R, Wilson J, Birnbaum Y. Introducing a new algorithm in inferior ST-segment elevation myocardial infarction to predict the culprit artery and distinguish proximal versus distal lesion. Coron Artery Dis 2011; 22 (3): 165–70.
13. Ding W, Wang X, Zhang J. Relationship between the site of coronary artery occlusion and degree of hemodynamic abnormality of right ventricular myocardial infarction [Article in Chinese]. Zhonghua Nei Ke Za Zhi 1997; 36 (10): 676–9.
14. Bowers T, O'Neill W, Pica M, et al. Patterns of Coronary Compromise Resulting in Acute Right Ventricular Ischemic Dysfunction. Circ J 2002; 106: 1104–9.
15. Koşar P, Erqun E, Öztürk C, et al. Anatomic variations and anomalies of the coronary arteries: 64-slice CT angiographic appearance. Diagn Interv Radiol 2009; 15 (4): 275–83.