

# Клинические особенности развития инфаркта миокарда в зависимости от топографо-анатомических вариантов кровоснабжения сердца

ФГБОУ ВО Тюменский Государственный Медицинский Университет Минздрава России, г. Тюмень

Vikhareva L.V., Malishevskiy L.M., Bogdanova D.S., Bota E.V.

## Clinical features of the development of myocardial infarction in depend of the variants topographic anatomy of the blood supply to the heart

### Резюме

Цель: Выявить роль анатомических вариантов кровоснабжения миокарда в локализации инфаркт-зависимой артерии, очага некроза и их взаимоотношений. Материалы и методы: Ретроспективно проанализированы коронароангиографии 133 пациентов. Сравнились 2 группы: пациенты с острым инфарктом миокарда (ИМ) и с нестабильной стенокардией. По типу кровоснабжения сердца пациенты разделены на 3 подгруппы: левовенечный (ЛТ), правовенечный (ПТ) и сбалансированный тип. Результаты: У пациентов с ЛТ чаще встречается ИМ при значимом стенозе передней нисходящей артерии (ПНА), преимущественно проксимальных отделов. Правая коронарная артерия (ПКА) и задняя боковая ветвь являлись инфаркт-зависимыми артериями для пациентов с ПТ. При нижней локализации очага некроза ПНА-инфаркт-зависимая у пациентов как с ПТ, так и с ЛТ кровоснабжения. Но очаг некроза передней локализации среди пациентов с ЛТ достоверно чаще встречался при стенозе ПНА преимущественно в проксимальном и среднем сегментах. Среди пациентов с ПТ значимые стенозы ПНА в проксимальном сегменте и первой ветви тупого края (ВТК1) - значимые причины ИМ передней локализации. Боковой ИМ при ЛТ был ассоциирован со значимым стенозом первой диагональной артерии. При ПТ – с ВТК 1 и ПНА в проксимальном сегменте. Стеноз ПКА чаще приводил к развитию заднего ИМ. Среди пациентов с левовенечным типом задний ИМ выявлен не был. Заключение: Обнаружены различия в артериях, гемодинамически значимый стеноз которых достоверно связан с развитием ИМ передней, боковой и задней локализации, что может свидетельствовать о различиях в кровоснабжении переднего и бокового отделов миокарда левого желудочка (а не только задней стенки) при левом и правом типах кровоснабжения.

**Ключевые слова:** тип кровоснабжения миокарда; инфаркт-зависимые артерии; инфаркт миокарда

### Summary

Objective: to reveal the role of anatomical variants of coronary dominance in the localization of the infarct-dependent artery, the focus of necrosis and their interrelations. Materials and methods: The coronary angiography of 133 patients was retrospectively analyzed. Two groups were compared: patients with acute myocardial infarction and unstable angina. According to the coronary dominance of the heart, patients were divided into 3 subgroups: left-dominance (LD), right-dominance (RD) and balanced type. Results: patients with LD and myocardial infarction commonly occurred with significant stenosis of the left anterior descending artery (LAD), mainly in the proximal part. The right coronary artery (RCA) and the posterior lateral branch were infarction-dependent arteries for patients with RD. At the low localization of the focus of necrosis, the LAD is the infarct-dependent in patients with LD and RD of coronary dominance. However, the focus of necrosis of the anterior localization among patients with LD was significantly more common in LAD stenosis in the proximal and middle segments. Among patients with RD, significant stenosis of LAD in the proximal segment and the first obtuse marginal artery (OM1) were significant causes of myocardial infarction with the focus of necrosis in the anterior localization. Lateral myocardial infarction with LD was associated with significant stenosis of the first diagonal artery (D1). Whereas RD - with OM1 and LAD in the proximal segment. Stenosis of the right coronary artery often leads to the posterior MI. Posterior myocardial infarction wasn't identified among patients with LD type. Conclusion: we found differences in the arteries, the hemodynamically significant stenosis of which is reliably associated with the development of anterior, lateral and posterior myocardial infarction. These findings may indicate that among patients with different artery dominance there're differences in the blood supply of the anterior and lateral walls of the left ventricle (and not only of the posterior wall).

**Keywords:** artery dominance; infarct dependent arteries; myocardial infarction

## Введение

По данным Росстата ишемическая болезнь сердца (ИБС) занимает лидирующее место в структуре смертности в Российской Федерации: 153,4 случая на 100 000 человек [1]. Особую клиническую значимость представляет локализация и степень стеноза коронарных артерий, которые подвержены значительной топографо-анатомической вариабельности. Наибольшее клиническое значение имеет вариабельность отхождения задней нисходящей артерии (ЗНА) от левой или правой венечных артерий. В связи с этим выделяют три основных типа кровоснабжения сердца: смешанный (равномерный правый и левый), правовенечный (правый тип) и левовенечный (левый тип) [2, 3]. Однако по мнению ряда авторов эта классификация не отражает особенностей кровоснабжения всего миокарда, демонстрируя лишь бассейн кровоснабжения задней стенки левого желудочка [4]. Несмотря на это, эта классификация широко используется на сегодняшний день в клинической практике во многих шкалах для определения показаний к реваскуляризации миокарда на основании данных коронароангиографии (КАГ). Более того, по мнению ряда авторов при левовенечном типе возникает менее сбалансированная циркуляция крови, в сравнении с правовенечным типом, что приводит к увеличению риска развития неблагоприятных сердечно-сосудистых событий [5]. Взаимосвязь между анатомическим вариантом кровоснабжения сердца и степенью тяжести течения ИБС остается неясной, так как различные исследования продемонстрировали неодинаковые результаты [6, 7]. Прямым следствием вариабельности сосудистого русла миокарда и, как следствие, кровоснабжения его из различных артерий, могут быть различия в артериях, гемодинамически значимый стеноз в которых приводит к развитию инфаркта миокарда. Однако в настоящее время мало известно о прогностической ценности расположения стеноза относительно анатомического варианта сосудистого русла.

## Материалы и методы

В ретроспективное исследование были включены 133 пациента отделения рентгенхирургических методов диагностики и лечения ГБУЗ ТО Областной клинической больницы № 1, госпитализированных по поводу ОКС в период с декабря 2016 г. по март 2018 г. Всем пациентам была проведена КАГ, по заключению которой выполнено чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) при наличии соответствующих показаний. Больные разделены на 2 группы: пациенты с острым инфарктом миокарда (57 человек) и пациенты с нестабильной стенокардией

(45 человек). По результатам КАГ был определен тип кровоснабжения сердца в зависимости от отхождения задней межжелудочковой артерии, на основании чего все пациенты были разделены на три подгруппы: левовенечный тип, правовенечный тип и сбалансированный тип. Статистический анализ был проведен с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics. Для оценки нормальности распределения признаков был использован критерий Колмогорова-Смирнова. Для описания признаков были вычислены среднее арифметическое значение и стандартное отклонение ( $\text{mean} \pm \text{SD}$ ) в случае нормального распределения; в случае ненормального распределения - медиана и межквартильный интервал ( $\text{Me} [q_{25}-q_{75}]$ ). Для оценки достоверности различий изучаемых выборок для количественных переменных был использован t-критерий Стьюдента. При ненормальном распределении - критерий Манна-Уитни. Достоверность результата оценивалась при  $p \leq 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

Группы пациентов были сопоставимы по полу (в I группе 71,1% мужчин и 28,9% женщин; во II группе - 66,7% и 33,3%,  $p = 0,589$ ) и возрасту (средний возраст пациентов I группы составил  $61,25 \pm 10,25$  лет, II группы -  $61,56 \pm 8,9$  лет, ( $p=0,843$ )). Всем пациентам была проведена ЭХО-КГ. Ретроспективно были оценены конечный систолический объем левого желудочка (КСО ЛЖ), конечный диастолический объем левого желудочка (КДО ЛЖ), ударный объем левого желудочка (УО ЛЖ) и фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) (см. Таб. 1).

1. Пациенты с инфарктом миокарда; 2. Пациенты с нестабильной стенокардией

Гемодинамически значимый стеноз встречался как у пациентов с развившимся ИМ, так и у пациентов с нестабильной стенокардией. В ходе исследования было проведено сравнение двух групп пациентов с целью выявления коронарных артерий, гемодинамически значимый стеноз в которых, чаще приводил к развитию инфаркта миокарда. Стеноз  $>70\%$  передней нисходящей артерии (ПНА), первой ветви тупого края (ВТК1), правой коронарной артерии (ПКА) и задней боковой ветви (ЗБВ) достоверно чаще встречался среди пациентов с ИМ в сравнении с пациентами с ИС ( $p < 0,001$ ). Различий между группами при гемодинамически значимом стенозе других коронарных артерий выявлено не было (Таблица 2).

Далее все пациенты были разделены на три подгруппы в зависимости от типа кровоснабжения сердца. Было установлено, что у пациентов с левовенечным типом достоверно чаще встречается инфаркт миокарда при

Таблица 1. Эхокардиографические показатели

	ИМ <sup>1</sup>	ИС <sup>2</sup>	Р
КДО, мл	141,6±39,7	131,7±34,9	0,335
КСО, мл	68,6±31,3	52,3±28,3	<0,001
УО, мл	72,9±19,5	79±19,4	0,216
ФВ, мл	49,2±13,1	60,8±10,8	<0,001

**Таблица 2. Частота встречаемости гемодинамически значимого стеноза**

Наличие ИМ/встречаемость КА	ЛКА, >70%	ПНА, >70%	ДА1, >70%	ДА2, >70%	ОА, >70%	ВТК1, >70%	ВТК2, >70%	ИМА, >70%	ПКА, >70%	ЗНА, >70%	ЗБВ, >70%
ИМ <sup>1</sup>	2,6% (2)	55,3% (42)	15,8% (12)	5,3% (4)	39,5% (30)	22,4% (17)	6,6% (5)	5,3% (4)	60,5% (46)	1,3% (1)	60,5% (46)
НС <sup>2</sup>	5,3% (3)	33,3% (19)	7% (4)	3,5% (2)	24,6% (14)	5,3% (3)	3,5% (2)	5,3% (3)	36,8% (21)	8,8% (5)	28,1% (16)
p	0,432	0,01	0,125	0,631	0,072	0,01	0,434	0,832	0,01	0,061	<0,001

значимом стенозе ПНА, преимущественно проксимальных отделов (55,6% vs. 28,6%, p = 0,029). В то время как ПКА (63,8% vs. 35,7%, p = 0,005) и ЗБВ (66% vs. 26,2%, p <0,001) оказались инфаркт-зависимыми артериями для пациентов с правовенечным типом. Таким образом, можно предположить, что локализация инфаркт-зависимой артерии зависит от топографо-анатомических вариантов кровоснабжения сердца. Так, у пациентов с левовенечным типом при гемодинамически значимом стенозе ПКА и ЗБВ не было выявлено достоверных различий между частотой развития ИМ и нестабильной стенокардии. В то время как у пациентов с правовенечным типом такая патология статистически значимо чаще приводила к ИМ. Эти данные могут быть использованы при выборе тактики ведения пациента при многососудистом поражении. Однако эти результаты также могут быть следствием наличия корреляции между локализацией инфаркта и типом кровоснабжения сердца. В связи с этим на следующем этапе нашего исследования был проведен детальный анализ первой группы пациентов с целью поиска различий в расположении очага некроза. При распространенном поражении, каждый отдел ЛЖ, вовлеченный в патологический процесс, был включен в отдельную группу: нижний, передний, боковой, задний, верхушечный, перегородочный ИМ. Между пациентами трех типов кровоснабжения статистически значимых различий частот встречаемости ИМ различной локализации выявлено не было (Таблица 3).

Таким образом было продемонстрировано, что существуют достоверные различия в локализации инфаркт-зависимой артерии между пациентами с правым и левым типами кровоснабжения при отсутствии корреляции с локализацией очага некроза.

Вследствие этого мы предположили, что среди пациентов с различным типом кровоснабжения поражение одинаковых коронарных артерий приводило к развитию различных по локализации очагов некроза. Что идет вразрез с общепринятым мнением о том, что анатомические особенности кровоснабжения отражают только кровоснабжение задней стенки левого желудочка, но не состояние сосудистого русла всего сердца.

В ходе статистического анализа было установлено, что при нижней локализации очага некроза ПНА являлась инфаркт-зависимой, у пациентов как с правовенечным, так и с левовенечным типом кровоснабжения (см. таб. 4). Однако очаг некроза передней локализации среди пациентов с левовенечным типом достоверно чаще встречался при стенозе ПНА (преимущественно в проксимальном (p<0,001) и среднем (p=0,026) сегментах) в сравнении очагами некроза другой локализации. При этом среди пациентов с правовенечным типом значимые стенозы ВТК1, а также ПНА в проксимальном сегменте являлись статистически значимой причиной ИМ передней локализации (p=0,038 и p<0,001, соответственно).

Боковой ИМ при левовенечном типе был ассоциирован с гемодинамически значимым стенозом первой

**Таблица 3. Частота встречаемости ИМ различной локализации в зависимости от типа кровоснабжения сердца.**

Тип кровоснабжения сердца/локализация инфаркта миокарда	нижний	передний	задний	боковой	верхушечный	перегородочный
Левовенечный	50%(9)	38,9%(7)	0%(0)	66,7%(12)	0%(0)	0%(0)
Правовенечный	53,2%(25)	38,3%(18)	2,1%(1)	51,1%(24)	17%(8)	6,4%(3)
Сбалансированный	18,2%(2)	63,6%(7)	0%(0)	63,6%(7)	0%(0)	9,1%(1)
p	0,819	0,965	0,536	0,261	0,064	0,276

**Таблица 4. Инфаркт-зависимые артерии для очагов некроза при различном типе кровоснабжения .**

	Нижний ИМ	Задний ИМ	Передний ИМ	Боковой ИМ
Левовенечный тип	ПНА		ПНА	ДА1
Правовенечный тип	ПНА	ПКА	ПНА, ВТК1	ПНА, ВТК1

диагональной артерии (ДА1) ( $p=0,034$ ). При правовенечным – с ВТК 1 ( $p=0,03$ ) и ПНА в проксимальном сегменте ( $p = 0,002$ ). Стеноз ПКА достоверно чаще приводил к развитию заднего ИМ, в сравнении с ИМ другой локализации ( $p = 0,016$ ). При этом важно отметить, что среди пациентов с левовенечным типом не было выявлено случаев заднего ИМ.

Принято считать, что переднюю стенку левого желудочка, передний отдел межжелудочковой перегородки, верхушку и часть боковой стенки левого желудочка кровоснабжает ПНА. В результате нашего исследования при левовенечном типе ПНА также кровоснабжала большую часть ЛЖ: переднюю, боковую и нижнюю стенки. Однако при правовенечном типе в связи с тем, что за кровоснабжение задней стенки отвечает ПКА, огибающая артерия (ОА) и ее ветви (ВТК1) смещаются вправо и кровоснабжают боковую и переднюю стенку левого желудочка.

Стеноз ВТК1 достоверно чаще приводил к развитию ИМ передней и боковой локализации при правовенечном типе, в то время как при левовенечном типе подобных корреляций выявлено не было. Важно отметить, что в приведенном исследовании использовались не анатомические, а клинические данные. В связи с этим под словосочетанием “зона кровоснабжения” следует понимать участок миокарда, в кровоснабжении которого принимает участие коронарная артерия, гемодинамически значи-

мый стеноз которой достаточен для выраженной ишемии этого участка и его последующего некроза.

## Выводы

1) Было продемонстрировано, что между левовенечным и правовенечным типами кровоснабжения существуют различия в локализации коронарных артерий, гемодинамически значимый стеноз в которых приводит к развитию ИМ и учтано, что эти различия не связаны с корреляцией между локализацией очагов некроза и типом кровоснабжения.

2) Было показано, что среди пациентов с различным типом кровоснабжения поражение одинаковых коронарных артерий приводило к развитию различных по локализации очагов некроза.

В результате описанного исследования предлагается к рассмотрению подход к анатомическим вариантам кровоснабжения миокарда, как к важному прогностическому параметру при гемодинамически значимом поражении коронарных артерий. ■

*Вихарева Лариса Владимировна, Малишевский Лев Михайлович, Богданова Диана Сергеевна, Бота Екатерина Васильевна, ФГБОУ ВО Тюменский Государственный Медицинский Университет Минздрава России, г. Тюмень. Автор, ответственный за переписку — Малишевский Лев Михайлович, levmalishevskii@gmail.com, 8982 907 57 67*

## Литература:

1. Суринов А.Е., Баранов Э.Ф., Безбородова Т.С., Бугакова Н.С., Гельвановский М.И., Гохберг Л.М., Егоренко С.Н., Елизаров В.В., Житков В.Б., Иванов Ю.Н., Кевеш А.Л., Косарев А.Е., Лайкам К.Э., Масакова И.Д., Нестеров В.Н., Оксенойт Г.К., Рыбак О.П., Рябушкин Б.Т., Сабельникова М.А., Татаринов А.А., Тузов К.А., Хорошилов А.В. *Российский статистический ежегодник – 2017.* – М.: Росстат, 2017. – 686 с.
2. Соколов П.А. Типы артериального кровоснабжения сердца у человека и млекопитающих // *Вестн. Рентгенологии и радиологии.* 1947. Т.26. В5-6. С91-96.
3. Кульчицкий К.И., Раменский О.Ю. *Сравнительная анатомия и эволюция кровеносных сосудов сердца // Киев: Здоров'я.* 1985. С.176.
4. Милюков В.Е., Жарикова Т.С. Проблемные вопросы оценки кровоснабжения миокарда // *Клиническая медицина.* 2016. Т.94. №9. С.645-650.
5. Knaapen M., Koch A.H., Koch C., Koch K.T., Li X., van Rooij P.C., Tijssen JG, Peters R.J., van der Wal A.C., Damman P., de Winter R.J. Prevalence of left and balanced coronary arterial dominance decreases with increasing age of patients at autopsy: A postmortem coronary angiograms study // *Cardiovasc Pathol.* 2013. Vol.22, №1. P.49-53.
6. Falci R., Guimarães M.H., Santos APS., Cabral R.H., Jatene F.B., Prates NEVB. Estudo comparativo do padrão de circulação coronariana entre peças anatômicas e pacientes cirúrgicos // *Rev Hosp Clin Fac Med Univ São Paulo.* 1996. Vol.51. №6. P.224-227.
7. Goldberg A, Southern D.A., Galbraith P.D., Traboulsi M., Knudtson M.L., Ghali W.A. Coronary dominance and prognosis of patients with acute coronary syndrome // *Am Heart J.* 2007. Vol.154, №6. P 1116-1122.