

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

ТОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ОККЛЮЗИИ ОДНОЙ КОРОНАРНОЙ АРТЕРИИ У БОЛЬНЫХ С ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С ПОДЪЁМОМ STХафизов Р.Р.¹, Загидуллин Б.И.², Лакман И.А.³, Мустафина И.А.¹, Загидуллин Н.Ш.^{1,3}

В диагностике инфаркта миокарда с подъёмом сегмента (ИМпST) основную роль играют электрокардиография (ЭКГ), которая позволяет определить не только наличие самого инфаркта миокарда, но, во многих случаях, и локализацию окклюзии.

Цель. Изучение эффективности топической диагностики поражения коронарных артерий при ИМпST с однососудистым поражением с помощью ЭКГ.

Материал и методы. Были исследованы 200 пациентов (59,9±0,93 лет) с ИМпST с однососудистым поражением коронарных артерий. Оценена точность диагностики локализации коронарной окклюзии в трёх коронарных артериях и в 2-х сегментах в каждой из них с помощью созданного алгоритма диагностики.

Результаты. Создан алгоритм диагностики многососудистого поражения трёх коронарных артерий, позволяющий проводить топическую диагностику поражения передней межжелудочковой артерии (чувствительность 92,2% и специфичность 96,5%), правой коронарной артерии (92,3% и 95,1%) и, в меньшей степени, огибающей артерии (81,5% и 66,7%), а также 2-х секторов в каждой из них с чувствительностью 48,8-66,7% и специфичностью 60,0-74,5%.

Заключение. При ИМпST созданы алгоритм, а также программа, позволяющая рассчитать риск окклюзии конкретной коронарной артерии и её сегментов, а также риск летального исхода.

Российский кардиологический журнал 2017, 11 (151): 43–46

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2017-11-43-46>

Ключевые слова: ИМпST, электрокардиограмма, биомаркеры, моноартериальное поражение, окклюзия.

¹ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет Минздрава России, Уфа; ²ГАУЗ Республики Татарстан Больница скорой медицинской помощи, Набережные Челны; ³ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа, Россия.

Хафизов Р.Р. — врач отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения № 2, Загидуллин Б.И. — к.м.н., зав. отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения, Лакман И.А. — к.т.н., доцент кафедры вычислительной математики и кибернетики, Мустафина И.А. — аспирант кафедры пропедевтики внутренних болезней, Загидуллин Н.Ш.* — д.м.н., доцент, профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

znaufal@mail.ru

GRACE — Global Registry of Acute Coronary Events, TIMI — Thrombolysis In Myocardial Infarction, ИМ — инфаркт миокарда, ИМпST — инфаркт миокарда с подъёмом сегмента ST, ОА — огибающая артерия, ПКА — правая коронарная артерия, ПМЖА — передняя межжелудочковая артерия, ПТА — передняя тупая артерия, ЭКГ — электрокардиография

Рукопись получена 06.02.2017

Рецензия получена 21.05.2017

Принята к публикации 23.05.2017

TOPICAL DIAGNOSTICS OF SINGLE CORONARY ARTERY OCCLUSION IN ST ELEVATION MYOCARDIAL INFARCTION PATIENTSKhafizov R. R.¹, Zagidullin B. I.², Lakman I. A.³, Mustafina I. A.¹, Zagidullin N. Sh.^{1,3}

In ST elevation myocardial infarction (STEMI) diagnostics, main role is played by electrocardiography (ECG), which makes it to define MI itself as, in many cases, localization of occlusion.

Aim. To investigate on the efficacy of topical diagnostics of coronary arteries lesion in STEMI with single vessel disease, by ECG.

Material and methods. Totally, 200 STEMI patients (59,9±0,93 лет) included, with single vessel disease. The accuracy of diagnostics evaluated, of the coronary occlusion localization in three coronary arteries and in 2 segments in each of them, by original diagnostical algorithm.

Results. An algorithm invented, for diagnostics of multivessel disease of three coronary arteries, that makes it to perform topical diagnostics of the left anterior descending artery (sensitivity 92,2% and specificity 96,5%), of the right coronary artery (92,3% and 95,1%) and, at lesser grade, of the circumflex artery (81,5% and 66,7%), as two sectors in each of them with sensitivity 48,8-66,7% and specificity 60,0-74,5%.

Conclusion. In STEMI, an algorithm invented, and the software that calculates risk of occlusion of an exact coronary artery and its segments, as the risk of fatal outcome.

Russ J Cardiol 2017, 11 (151): 43–46

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2017-11-43-46>

Key words: STEMI, electrocardiography, biomarkers, single vessel lesion, occlusion.

¹Bashkirsky State Medical University of the Ministry of Health, Ufa; ²SAHI of Tatarstan Republic, Hospital of Emergency Care, Naberezhnye Chelny; ³Ufinsky State Aviation Technics University, Ufa, Russia.

Как известно, инфаркт миокарда (ИМ) можно диагностировать при обнаружении увеличения кардиоспецифического тропонина и одного из следующих признаков: кардиалгии, новых изменений на электрокардиограмме (ЭКГ), в том числе патологического зубца Q и визуального подтверждения некроза миокарда [1]. За многие годы использования ЭКГ не утратила своего значения в диагностике

ИМ, особенно ИМ с подъёмом ST (ИМпST). Показатели ЭКГ способны показать не только локализацию поражённой стенки миокарда, но и выявить топику поражённой коронарной артерии (КА) и даже уровень окклюзии [2]. Возможность определения локализации поражения позволит улучшить точность диагностики, увеличить скорость принятия решений, определить первоочередность обследо-

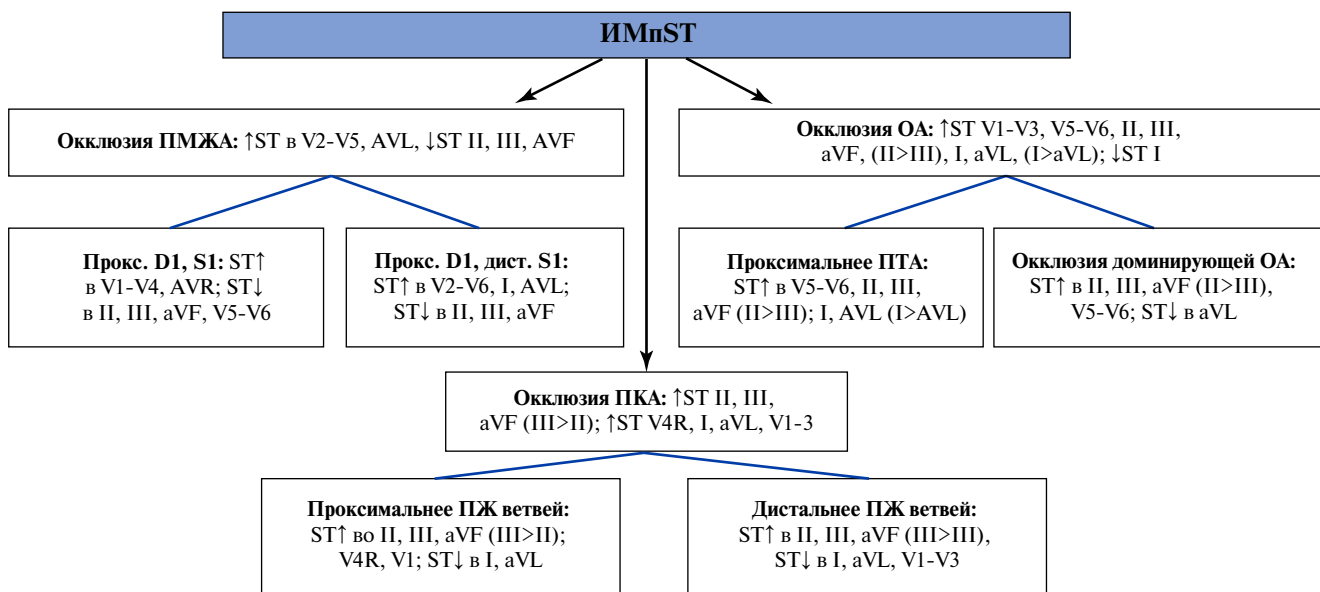


Рис. 1. Алгоритм диагностики ИМпСТ с определением окклюзированной артерии и двух секторов в каждой артерии по данным ЭКГ.

дования КА, своевременно подготовить необходимые расходные материалы, а также предупредить осложнения, ассоциированные с поражением того или иного коронарного сосуда. Рядом исследователей созданы алгоритмы диагностики топического поражения КА по показателям стандартной ЭКГ [3, 4], однако они являются несколько громоздкими и сложными для использования в реальной клинической практике.

Целью исследования было улучшение диагностики ИМпСТ у пациентов с однососудистым поражением КА с помощью стандартной электрокардиографии.

Материал и методы

Было обследовано 200 пациентов (59,9±5,4 лет), поступивших в больницу Скорой Медицинской Помощи г. Набережные Челны в 2011-2013гг с диагнозом ИМпСТ, которым была выполнена коронароангиография (КАГ) с определением однососудистого поражения КА. У 200 пациентов было проведено сплошное проспективное исследование для создания и определения эффективности алгоритма диагностики поражения КА и их сегментов по ЭКГ. Критериями включения в исследование были ИМпСТ, давность заболевания до 12 ч, возможность проведения КАГ и моноартериальная коронарная окклюзия. У всех больных КАГ была проведена по стандартной методике на ангиографических установках Siemens Artis Zee Ceiling и Siemens Artis Zee Biplane и Phillips Allura.

Электрокардиограммы, полученные при первичном поступлении в стационар, были проанализированы с помощью модифицированного алгоритма [5]

диагностики поражения КА по А. Bayes DeLuna (2007), который является весьма громоздким и сложно выполнимым в реальной клинической практике [3]. В модифицированном алгоритме возможно ориентироваться на наличие подъема ST или депрессию в стандартных отведениях I, II, III, усиленных отведениях от конечностей AVL, AVR, AVF и 6 грудных отведений (рис. 1). Для диагностики окклюзии правой КА (ПКА) использовано определение депрессии/элевации ST в отведении V_{4R} на правой половине грудной клетки симметрично V₄. Затем было проведено сравнение полученного алгоритма с данными КАГ у больных с ИМпСТ с определением его чувствительности и специфичности для каждой артерии. Эффективность алгоритма оценивали по чувствительности и специфичности при сравнении предполагаемых окклюзий по ЭКГ при поступлении в стационар и реального поражения КА по данным КАГ.

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской Декларации. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Результаты и обсуждение

ЭКГ и диагностика поражения КА. При ИМпСТ с окклюзией передней межжелудочковой артерии (ПМЖА) алгоритм диагностики поражения каждой из трех КА (рис. 1) показал высокую чувствительность и специфичность (соответственно, 96,5 и 96,5%), что, вероятно, связано с поражением передней стенки миокарда с лучшей передачей электриче-

Таблица 1

Чувствительность и специфичность алгоритма в отношении окклюзии трёх КА при ИМпСТ

Коронарная артерия	ПМЖА	ПКА	ОА
n	87	37	79
Чувствительность, %	96,5	92,3	81,5
Специфичность, %	96,5	95,1	66,2

Таблица 2

Оценка чувствительности и специфичности топической диагностики поражения КА с помощью ЭКГ-алгоритмов у пациентов с ИМпСТ

Коронарная артерия	ПМЖА		ОА		ПКА	
Сегменты	Прокс. D1, S1	Прокс. D1, дист. S1	Прокс. ПТА	Домин. ОА	Прокс. ПЖ вет.	Дист. ПЖ вет.
n	28	51	7	9	30	41
Чувствительность, %	60,7	68,6	57,1	77,8	60	48,8
Специфичность, %	53,13	74,5	66,7	70	51,2	71,4

ского сигнала на грудные электроды (табл. 1) [6]. Высокие результаты чувствительности и специфичности были получены и при поражении ПКА (92,3 и 95,1%). При анализе огибающей артерии (ОА) установлены сравнительно низкие показатели как чувствительности (81,5%), так и специфичности (66,2%), что может быть следствием как меньшей зоны кровоснабжения и, соответственно, возможного поражения миокарда, так и меньшей зоны отражения повреждения на ЭКГ.

В дальнейшем были изучены возможности диагностики окклюзии двух секторов в каждой из трех КА. ЭКГ, полученные при госпитализации, были проанализированы с помощью модифицированного алгоритма по А. Bayes DeLuna (2007) [2] для двух секторов для каждой из трех КА. При поражении ПМЖА были выбраны два сектора каждой КА и соответствующие им сегменты: окклюзия проксимальнее ветвей D1 и S1 — сегмент 6 и окклюзия проксимальнее ветвей D1 и дистальнее S1 — сегмент 7. Для поражения ОА нами были выбраны два сектора и соответствующие им сегменты: окклюзия проксимальнее передней тупой артерии (ПТА) — сегмент 11 и окклюзия доминирующей огибающей артерии — сегменты 13, 14. При окклюзии ПКА были выбраны два сектора и соответствующие им сегменты: окклюзия проксимальнее передних желудочковых ветвей — сегмент 2 и окклюзия дистальнее правожелудочковых ветвей — сегменты 3, 4 (рис. 2). В соответствии с созданным алгоритмом было проведено их тестирование, результаты которого представлены в таблице 2. Для двух секторов при поражении ПМЖА чувствительность составила 60,7 и 68,6%, специфичность — 53,13 и 74,5%, для секторов в ОА: чувствительность — 57,1 и 77,8% и специфичность — 66,7 и 70% и для ПКА чувствительность — 48,8 и 60,0% и специфичность — 51,2 и 71,4%.

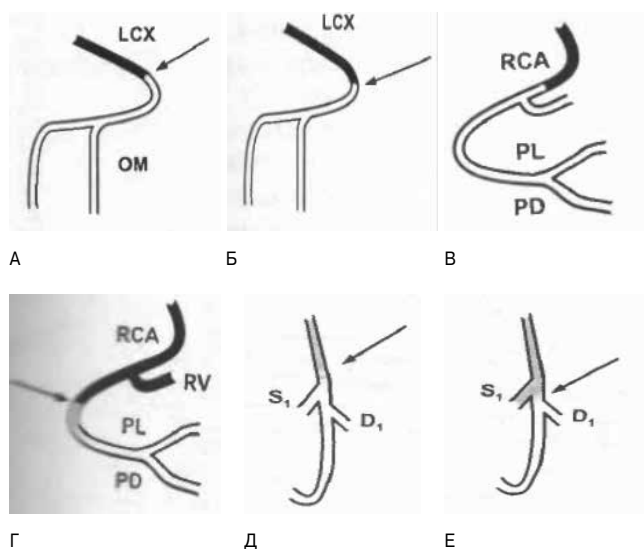


Рис. 2 (А, Б, В, Г, Д, Е). Сегменты при окклюзии ОА проксимальнее ПТА (А) и при окклюзии выражено доминирующей ОА (Б); при окклюзии ПКА проксимальнее передней желудочковой ветви (В) и при окклюзии ПМЖА проксимальнее D1 и дистальнее S1 (Г); при окклюзии ПМЖА проксимальнее ветвей D1 и S1 (Д) и проксимальнее D1 и дистальнее S1 (Е).

Обсуждение

Показатели чувствительности и специфичности при тестировании созданного алгоритма диагностики окклюзированной артерии при ИМпСТ находились в диапазоне 50-75%, что несколько меньше, чем в аналогичных исследованиях [3, 4, 7]. В частности, в исследовании Birnbaum Y, et al. (2003) элевация ST в I, AVL и депрессия ST в III, AVF при окклюзии проксимальной части ПМЖА имели чувствительность 76% и специфичность 81%. В связи с вариабельностью анатомического расположения ОА и её ветвей для данной КА эффективность алгоритма снижается (для сектора “проксимальнее ПТА” чувствительность определялась

как 57,1% и специфичность 66,7%), однако, он был более точен для сектора “окклюзия доминирующей ОА” (77,8 и 70%, соответственно). Для ПКА показатели чувствительности и специфичности были относительно невысокими, что, возможно, связано с тем, что ишемия и некроз миокарда попадают в “слепую” для стандартной ЭКГ зону.

В качестве практического применения полученных данных создана информационная система топической диагностики поражения КА при ИМпСТ (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014661055 от 28.08.2014). Работу информационной системы можно представить в виде выполнения следующих этапов: на первом этапе информация о больном и результатах его обследования заносится в базу данных, на втором — на основании данных ЭКГ рассчитывается риск поражения конкретной КА, и на третьем — риск окклюзии двух секторов в каждой из них. Как продолжение данного исследования было создано приложение, функционирующее на мобильных телефонах и планшетах, имеющих операционную систему “Андроид”, и которое можно интегрировать в электронные системы учета пациентов и диагностики.

Результаты исследования несколько ограничены количеством включенных пациентов (n=200), выбором только моноартериального поражения при ИМпСТ, а также фактом, что были исследованы только два наиболее встречающихся сектора поражения каждой артерии, что несколько снижает специфичность модели. Кроме того, в связи с анатомическими особенностями кровоснабжения миокарда

возможно несоответствие изученных выше секторов КА и сегментов миокарда.

Заключение

1. При ИМпСТ с однососудистым поражением создан алгоритм диагностики поражения трех основных КА, который позволяет с высокой чувствительностью и специфичностью производить топическую диагностику поражения ПМЖА — соответственно, 92,2% и 96,5%, ПКА — 92,3% и 95,1% и в меньшей степени ОА — 81,5% и 66,7%. Разработаны алгоритмы диагностики поражения двух секторов в каждой из трех основных КА и изучена их эффективность. Для двух секторов при поражении ПМЖА чувствительность составила 60,7 и 68,6%, специфичность — 53,13 и 74,5%, для секторов ОА — чувствительность 57,1 и 77,8% и специфичность — 66,7% и 70% и для ПКА чувствительность — 48,8 и 60% и специфичность — 51,2% и 71,4%.

2. Создана информационная система, позволяющая на амбулаторном и стационарном этапах рассчитать риск окклюзии конкретной КА, её сегментов и риск летального исхода как для стационарных компьютеров, так и мобильных устройств, имеющих операционную систему “Андроид”.

Благодарности. Исследование было проведено при поддержке гранта Российского гуманитарного научного фонда (15-36-01255) “Создание модели оценки риска неблагоприятных исходов у пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы” и гранта Президента РФ для молодых докторов наук МД-7395.2016.7.

Литература

1. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Third Universal Definition of Myocardial Infarction. *Circulation*. 2012; 126: 2020-35.
2. Macias M, Peachey J, Mattu A, Brady WJ. The electrocardiogram in the ACS patient: high-risk electrocardiographic presentations lacking anatomically oriented ST-segment elevation. *Am J Emerg Med*. 2016; 34 (3): 611-7.
3. Bayes de Luna A. Basic electrocardiography. Normal and abnormal ECG patterns. 2007: 174p.
4. Birnbaum Y, Drew BJ. The electrocardiogram in ST elevation acute myocardial infarction: correlation with coronary anatomy and prognosis. *Postgrad Med J* 2003; 79 (935): 490-504.
5. Khafizov RR, Zagidullin BI, Zagidullin NSH, et al. Topical ECG-coronary arteries diagnostics in STEMI. *Rossiyskie meditsinskie vesti*. 2014; 19 (4): 41-7. (In Russ.) Хафизов Р.Р., Загидуллин Б.И., Загидуллин Н.Ш., и др. Возможности топической ЭКГ-диагностики поражения коронарных артерий при остром коронарном синдроме с подъёмом сегмента ST. *Российские медицинские вести*. 2014; 19 (4): 41-7.
6. Lee Y, Lim YH, Shin J, Kim KS. A case report of type VI dual left anterior descending coronary artery anomaly presenting with non-ST-segment elevation myocardial infarction. *BMC Cardiovasc Disord*. 2012; 13; 12: 101.
7. Antman EM, Jessup M. Clinical practice guidelines for chronic cardiovascular disorders: a roadmap for the future. *JAMA*. 2014; 26: 311 (12): 1195-6.