

ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ РЕПЕРФУЗИИ МИОКАРДА У БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С ПОДЪЕМОМ СЕГМЕНТА ST

А.П. Голиков, В.А. Рябинин, П.Ю. Лопотовский, А.Г. Ларин, И.Ю. Левочкин

НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Москва

ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF REPERFUSION OF A MYOCARDIUM IN PATIENTS WITH ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION WITH OF ST SEGMENT ELEVATION BASED MAINLY ON ELECTROCARDIOGRAPHIC CRITERIA

A.P. Golikov, V.A. Ryabinin, P.U. Lopotovskiy, A. Larin, I. U. Lyovochkin

Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow

АКТУАЛЬНОСТЬ

Оценка эффективности вмешательств, направленных на достижение реперфузии (РП) миокарда у больных острым инфарктом миокарда (ОИМ) с подъемом сегмента ST, основывается преимущественно на электрокардиографических (ЭКГ) критериях.

ЦЕЛЬ

Оценить чувствительность и специфичность ЭКГ-критериев РП у больных ОИМ с подъемом сегмента ST, у которых выполняли тромболитическую терапию (ТЛТ); оценить связь между достижением эффективной РП со степенью коронарного кровотока как в коронарной артерии (КА), кровоснабжающей область инфаркта, так и в других КА.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В обсервационное ретроспективное исследование были включены данные о 276 больных ОИМ с подъемом сегмента ST. РП достигалась с помощью ТЛТ и (или) чрескожных вмешательств на КА (ЧВКА). В ходе исследования оценивали чувствительность и специфичность ЭКГ-критерия эффективной РП.

РЕЗУЛЬТАТЫ

С увеличением продолжительности периода между развитием ОИМ и достижением РП выраженность снижения сегмента ST к концу первых суток после ЧВКА уменьшалась в среднем с $66 \pm 6\%$ при достижении РП в течение первых 6 ч до $44 \pm 12\%$ в период между 12 и 24 ч и статистически незначимо до $13 \pm 25\%$ в случаях достижения РП более чем через 24 ч. Чувствительность критериев « $\Delta ST38\%$ », « $\Delta ST48\%$ » и « $\Delta ST58\%$ » достигала 76%, 69% и 57% соотв., а специфичность — 49%, 55% и 63% соотв.

ВЫВОД

Степень достигнутой РП, кроме ангиографических признаков восстановления кровотока в КА, кровоснабжающей область инфаркта, определяется несколькими дополнительными факторами и в первую очередь продолжительностью периода между развитием симптомов ОИМ и выполнением ЧВКА. ЭКГ-критерии эффективности РП, несмотря на широкое применение, в некоторых случаях имеют ограниченную чувствительность и специфичность, в связи с чем для более точной оценки эффективности достижения РП следует использовать и другие методы и, в первую очередь, методы визуализации сердца.

Ключевые слова:

инфаркт миокарда, реперфузия, электрокардиография.

OBJECTIVES

to estimate sensitivity and specificity of electrocardiographic criteria of reperfusion (RP) in patients with acute myocardial infarction with of ST segment elevation.

MATERIAL AND METHODS

In the observational retrospective study data about 276 patients with acute myocardial infarction with of ST segment elevation were analyzed. RP therapy included thrombolysis and percutaneous transluminal interventions on coronary arteries (PCI).

RESULTS

With increase in duration of the period between onset of acute myocardial infarction and achievement of RP ST segment regression decrease average by $66 \pm 6\%$ in the first 6 h to $44 \pm 12\%$ during the period between 12 and 24 h, and to $13 \pm 25\%$ more than in 24 hours. Sensitivity of criterion « $\Delta ST38\%$ », « $\Delta ST48\%$ » and « $\Delta ST58\%$ » was 76, 69 and 57% respectively, and specificity — 49, 55 and 63% respectively.

CONCLUSION

Electrocardiographic criteria of efficiency of RP, despite wide application, in some cases have limited sensitivity and specificity, it is necessary to use and other criteria of RP based on visualisation technics.

Keywords:

myocardial infarction, reperfusion, electrocardiography

ДИ — доверительный интервал
 ИМ — инфаркт миокарда
 ИО — истинно отрицательный
 ИП — истинно положительный
 КА — коронарная артерия
 КАГ — коронароангиография
 ЛО — ложноотрицательный
 ЛП — ложноположительный

ОИМ — острый инфаркт миокарда
 РП — реперфузия
 ТЛТ — тромболитическая терапия
 ЧВКА — чрескожное вмешательство на коронарной артерии
 ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка
 ЭКГ — электрокардиограмма
 TIMI — *Thrombolysis In Myocardial Infarction*

В соответствии с современными клиническими рекомендациями по лечению больных ОИМ, быстрое восстановление нарушенного коронарного кровотока, или РП, в КА, кровоснабжающей зону инфаркта, считается оптимальным подходом к лечению ОИМ. Причем временной фактор в достижении РП считается ключевым. Восстановление кровотока в КА у больных ОИМ с подъемом сегмента *ST* возможно с помощью механической или лекарственной РП. При применении любого из таких методов необходима своевременная оценка эффективности РП. В частности, от результатов оценки эффективности достижения РП при использовании ТЛТ зависит продолжительность периода между ее завершением и временем выполнения коронароангиографии (КАГ) и/или ЧВКА, кровоснабжающей зону инфаркта.

В настоящее время в большинстве случаев эффективность достижения РП при проведении ТЛТ оценивают с помощью анализа ЭКГ, а при выполнении ЧВКА — также и по ангиографическим критериям. Учитывая изменяющуюся тактику лечения больных ОИМ с подъемом сегмента *ST* в условиях реальной практики, представляется актуальным проведение анализа частоты достижения РП в такой клинической ситуации.

ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить чувствительность и специфичность ЭКГ-критериев РП у больных ОИМ с подъемом сегмента *ST*, у которых выполняли ТЛТ; оценить связь между достижением эффективной РП со степенью коронарного кровотока как в КА, кровоснабжающей зону инфаркта, так и в других КА.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 276 больных крупноочаговым первым ИМ. РП достигались с помощью ТЛТ и/или ЧВКА. ЭКГ регистрировали до начала РП-вмешательств, через 90 мин после ТЛТ и/или ЧВКА и через 24 ч после развития симптомов ИМ. ЭКГ анализировали при 5-кратном увеличении на мониторе персонального компьютера. У всех больных выполняли КАГ. Степень стенозирования КА оценивали по Ю.С. Петросяну и Л.С. Зингерману [1]. Для оценки степени восстановления кровотока в КА, кровоснабжающей зону инфаркта, использовали классификацию TIMI (*Thrombolysis In Myocardial Infarction*) [2]. Интегральную количественную оценку состояния КА выполняли в баллах по D.M. Leaman et al. [3]. Сократительную функцию левого желудочка (ЛЖ) оценивали в 1-е и 14–20-е сутки после госпитализации с помощью фракции выброса ЛЖ (ФВ ЛЖ), по данным эхокардиографии. ТЛТ выполняли у 111 больных как на догоспитальном этапе, так и в стационаре; во всех случаях при ТЛТ использовали препарат Алтеплаза (Актилизе), кото-

рый вводили в первые 6 ч после развития симптомов ИМ. В целом ЧВКА выполняли у 272 больных (первично или после ТЛТ). В первые 6 ч после развития симптомов ИМ, в период между 6 и 12 ч, между 12 и 24 ч, а также более 24 ч вмешательство было выполнено у 121, 58, 33 и 60 больных соотв.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам КАГ, выполненной в течение 24 ч после развития симптомов ИМ у 165 больных в отсутствие ТЛТ, полная окклюзия КА, кровоснабжающей зону инфаркта, выявлена в 73% случаев, а стеноз — в 27%. По данным КАГ, проведенной после ТЛТ ($n=111$), частота окклюзии КА отмечена у 47% больных.

В ходе оценки чувствительности метода ЭКГ для определения эффективной РП случаи отсутствия полной окклюзии КА, кровоснабжающей зону инфаркта, после ТЛТ, которую выявляли при КАГ, выполненной не позднее 12 ч после развития симптомов ИМ, рассценивали как эффективную ТЛТ: снижение сегмента *ST* на $48\pm 10\%$ и более (критерий « $\Delta ST48\%$ ») в таких случаях относили к истинно положительным (ИП) ЭКГ-признакам РП. Случаи с полной окклюзией КА, кровоснабжающей зону инфаркта, после ТЛТ и наличием ЭКГ-критерия « $\Delta ST48\%$ » относили к ложноположительным (ЛП). Чувствительность ΔST рассчитывали по формуле:

$$\text{ИП}/(\text{ИП}+\text{ЛО})\times 100\%,$$

где ИП — частота ИП ЭКГ-признаков РП, а ЛО — частота ложноотрицательных ЭКГ-признаков РП.

С целью определения специфичности ЭКГ для оценки РП случаи с отсутствием ЭКГ-критерия « $\Delta ST48\%$ » и полной окклюзией артерии рассматривали как истинно отрицательные (ИО), а в отсутствие окклюзии — как ЛО. Специфичность критерия « $\Delta ST48\%$ » рассчитывали по формуле:

$$\text{ИО}/(\text{ИО}+\text{ЛП})\times 100\%,$$

где ИО — частота ИО ЭКГ-признаков РП, а ЛП — частота ЛП ЭКГ-признаков РП.

Расчет чувствительности и специфичности выполняли с учетом доверительного интервала (ДИ) для минимального (« $\Delta ST38\%$ ») и максимального (« $\Delta ST58\%$ ») уменьшения степени подъема сегмента *ST* т.е. на 38% или более и на 58% или более соотв.

Чувствительность критериев « $\Delta ST38\%$ », « $\Delta ST48\%$ » и « $\Delta ST58\%$ » достигала 76%, 69% и 57% соотв., а специфичность — 49%, 55% и 63% соотв. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о недостаточно высокой специфичности и чувствительности ЭКГ-критериев РП.

Влияние сроков достижения РП при ЧВКА изучали в группе больных ($n=132$), у которых исходно выявляли полную окклюзию КА, кровоснабжающей зону инфаркта, и в результате ЧВКА был достигнут кровотока

в артерии, соответствующий 3-й степени по классификации *TIMI*. В ходе анализа выделяли четыре продолжительности периода между началом клинических проявлений ОИМ и выполнением ЧВКА: менее 6 ч, от 6 до 12 ч, от 12 до 24 ч и более 24 ч. С увеличением продолжительности такого периода РП выраженность снижения сегмента *ST* к концу первых суток после ЧВКА уменьшалась в среднем с $66 \pm 6\%$ при достижении РП в течение первых 6 ч до $44 \pm 12\%$ в период между 12 и 24 ч и статистически незначимо — до $13 \pm 25\%$ в случаях достижения РП более чем через 24 ч (рисунок). ФВ ЛЖ перед выпиской в подгруппе больных, у которых РП была достигнута в течение первых 24 ч после развития симптомов ОИМ, составляла $7,0 \pm 3,0\%$ и статистически значимо не изменялась при более поздних сроках достижения РП (увеличение на $4,1 \pm 4,0\%$; $p > 0,05$).

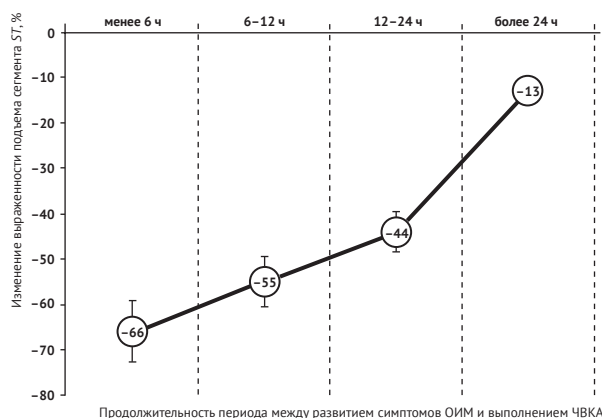


Рисунок. Изменение выраженности подъема сегмента *ST* в зависимости от продолжительности периода между развитием симптомов ОИМ и выполнением ЧВКА.

Примечания. ОИМ — острый инфаркт миокарда, ЧВКА — чрескожное вмешательство на коронарной артерии

Таким образом, полученные в ходе исследования результаты подтверждают мнение о том, что продолжительность периода между развитием симптомов ОИМ и восстановлением кровотока становится определяющим фактором, влияющим на динамику сегмента *ST* и степень обратимости нарушений сократительной способности миокарда.

Влияние полноты восстановления кровотока в КА, кровоснабжающей зону инфаркта, на динамику патологических изменений ЭКГ и глобальную сократимость миокарда ЛЖ оценивали в группе больных ($n=139$), у которых ЧВКА выполняли в течение первых 24 ч после развития клинических проявлений ОИМ, но в ходе его проведения была достигнута разная степень восстановления коронарного кровотока по классификации *TIMI*. При достижении кровотока, соответствующего 3-й степени по классификации *TIMI* ($n=106$), и при меньшей степени кровотока ($n=33$) снижение сегмента *ST* к концу первых суток наблюдения достигало $57,2 \pm 6,1\%$ и $38,3 \pm 29,2\%$; ФВ ЛЖ увеличивалась на $7,3 \pm 2,8\%$ и $6,5 \pm 4,1\%$ соотв. ($p > 0,05$).

Таким образом, полнота восстановления кровотока в КА, кровоснабжающей зону инфаркта, оказывает положительное влияние на динамику подъема сегмента *ST*, что сопровождается тенденцией к улучшению глобальной сократимости ЛЖ.

В подгруппе больных ($n=106$), у которых в течение 24 ч после развития симптомов ОИМ в ходе выполнения ЧВКА в КА, кровоснабжающей зону инфаркта, был достигнут кровоток 3-й степени по классификации *TIMI*, у 71 больного (65%) степень уменьшения выраженности подъема сегмента *ST* не достигала критерия « $\Delta ST48\%$ », что в целом совпадает с результатами других авторов и может быть обусловлено рядом причин. Среди возможных причин недостаточно частого снижения выраженности подъема сегмента *ST* в таких случаях обычно выделяют следующие: выполнение ЧВКА в относительно поздние сроки после развития симптомов ОИМ и эмболизация дистальных отделов КА.

В ходе выполнения исследования изучали также влияние суммарной тяжести поражения коронарного русла в целом (по данным оценки в баллах по методу *D.M. Leaman*) в группе больных с окклюзией КА, кровоснабжающей зону инфаркта, у которых кровоток в такой артерии после ЧВКА соответствовал 3-й степени по классификации *TIMI*, на динамику патологических изменений ЭКГ и глобальную систолическую функцию ЛЖ.

Средняя тяжесть поражения коронарного русла в обследованной группе больных достигала $11,8 \pm 0,8$ балла. Сравнивали две подгруппы: 1-я подгруппа больных ($n=29$), у которых тяжесть поражения коронарного русла была меньше нижней границы ДИ оценки по шкале *D.M. Leaman* (т.е. менее 11 баллов), и 2-я подгруппа больных ($n=40$), у которых тяжесть поражения превышала верхнюю границу ДИ (т.е. более 12,6 балла). В 1-й подгруппе сегмент *ST* снижался непосредственно после достижения РП и через 24 ч после достижения РП на $53,9 \pm 13,3\%$ и $73,6 \pm 10,9\%$ соотв.; во 2-й подгруппе такие показатели составляли $28,0 \pm 14,3\%$ и $47,2 \pm 11,4\%$ соотв. ($p > 0,05$ для обоих показателей во 2-й подгруппе). ФВ ЛЖ по сравнению с исходной перед выпиской в 1-й и 2-й подгруппах увеличивалась на $8,8 \pm 7,8\%$ и $6,9 \pm 3,3\%$ соотв. ($p > 0,05$ для различий между подгруппами). Таким образом, у больных с более тяжелым поражением коронарного русла имела меньшая вероятность достижения ЭКГ-критериев эффективной РП.

Полученные в ходе исследования результаты свидетельствуют о недостаточно высокой чувствительности и специфичности изолированного применения ЭКГ-критериев достижения эффективной РП. Кроме того, полученные данные подтверждают мнение о том, что продолжительность периода между развитием клинических проявлений ОИМ и восстановлением кровотока в КА, кровоснабжающей зону инфаркта, становится определяющим фактором, влияющим на динамику сегмента *ST* и степень обратимости нарушений сократительной способности миокарда [4, 5].

К сожалению, даже своевременное восстановление (по данным КАГ) проходимости КА, кровоснабжающей зону инфаркта, не всегда сопровождается улучшением функционального состояния миокарда в зоне инфаркта. По-видимому, наиболее частой причиной таких исходов становится эмболизация дистальных участков КА, что ставит вопрос о необходимости более частого использования вмешательств, направленных на удаление тромба из КА до имплантации стента, а также дополнительного применения антиагрегантов в ходе

выполнения ЧВКА (ингибиторов тромбоцитарных гликопротеиновых рецепторов IIb/IIIa).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на доказанную эффективность вмешательств, направленных на достижение РП миокарда у больных ОИМ, следует учитывать, что степень достигнутой РП, кроме ангиографических признаков восстановления кровотока в КА, кровоснабжающей зону инфаркта, определяется несколькими дополнитель-

ными факторами и, в первую очередь, продолжительностью периода между развитием симптомов ОИМ и выполнением ЧВКА. ЭКГ-критерии эффективности РП, несмотря на широкое применение, в некоторых случаях имеют ограниченную чувствительность и специфичность. В связи с этим для более точной оценки эффективности достижения реперфузии следует использовать и другие методы и, в первую очередь, методы визуализации сердца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петросян Ю.С., Зингерман Л.С. Коронарография. М: Медицина 1974; 115–125.
2. TIMI-III B Investigators. Effects of tissue plasminogen activator and a comparison of early invasive and conservative strategies in unstable angina and non-ST elevation myocardial infarction: results of the TIMI-III B trial. *Circulation* 1994; 89: 1545–1556.
3. Leaman D.M., Brower R.W., Meester G.T., et al. Coronary artery atherosclerosis: severity of the disease, severity of angina pectoris and compromised left ventricular function. *Circulation* 1981; 63: 285–299.
4. Топчий Г.С. Динамика окклюзионных поражений коронарных артерий у больных инфарктом миокарда: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М 1989.
5. Braunwald E., Kloner R.A. The stunned myocardium: prolonged postischemic ventricular dysfunction. *Circulation* 1982; 66: 1146–1149.

Поступила 19.09.2011

Контактная информация:

Рябинин Владимир Александрович, д.м.н., профессор,
ведущий научный сотрудник
отделения неотложной клинической кардиологии
с методами неинвазивной функциональной диагностики
НИИ СП им. Н.В. Склифосовского
e-mail: ryabinin_va@mail.ru