

ДЕПРЕССИИ И ПОДЪЕМЫ СЕГМЕНТА ST ПРИ СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИИ

Д.А. Кужель^{1*}, Г.В. Матюшин¹, Т.Д. Федорова¹, Н.В. Ковалева²,
Е.А. Савченко¹, С.Е. Головенкин¹

¹Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого.
660022, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1

²Красноярская краевая больница №2. 660049, Красноярск, ул. Карла Маркса, 43.

Электрокардиограмма остается решающим инструментом в идентификации ишемии миокарда и предоставляет важную информацию относительно ведения и прогноза у пациентов, подвергающихся стресс-тестированию. Отведения с подъемом сегмента ST указывают на пораженную коронарную артерию.

Ключевые слова: ишемия миокарда, стресс-тестирование, подъем сегмента ST
Рациональная фармакотерапия в кардиологии 2013;9(2):

Electrocardiogram ST segment depression and elevation in stress-testing

D.A. Kuzhel^{1*}, G.V. Matyushin¹, T.D. Fedorova², N.V. Kovaleva², E.A. Savchenko¹, S.E. Golovenkin¹

¹Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V.F. Voyno-Yasenevsky. Partizana Zheleznyaka ul. 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia

²Krasnoyarsk Territory Hospital №2. Karla Marxa ul. 43, Krasnoyarsk, 660049, Russia

The electrocardiogram remains a crucial tool in the identification and management of myocardial ischemia. Important information to guide management and determine prognosis can be derived from the electrocardiogram in patients undergoing stress testing. The leads with ST-segment elevation indicate occlusion ischemia related coronary artery.

Key words: myocardial ischemia, stress testing, ST-segment elevation.

Ration Pharmacother Cardiol 2013;9(2):

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): ofdkkb2@4mail.ru

Введение

Ишемия миокарда во время нагрузочной пробы на тредмиле или велоэргометре может проявлять себя многими клиническими и электрокардиографическими признаками, однако наиболее чувствительными и специфичными остаются депрессия и подъем сегмента ST [1–3]. Депрессия сегмента ST является наиболее частым проявлением ишемии миокарда, вызванной нагрузочной пробой, и считается ее общепризнанным маркером. К стандартному критерию ишемии, принятому в диагностике, относят горизонтальную или косонисходящую депрессию сегмента ST на 1,0 мм через 60–80 мс от точки J (перехода сегмента ST в зубец T). В свою очередь, подъем сегмента ST во время нагрузочной пробы является достаточно редким проявлением ишемии и встречается примерно в 1 случае на 1000 нагрузочных проб [3]. Тем не менее, появление этого признака говорит о тяжелом коронарном атеросклерозе, вызы-

вающим развитие глубокой, трансмуральной ишемии миокарда.

Клинический пример

В качестве примера приводим следующий случай. 14.09.2009 г. в отделение функциональной диагностики КГБУЗ «Красноярская краевая больница №2» обратился пациент Р. 43 года с жалобами на приступ дискомфорта в грудной клетке по типу сдавливания, который возник у него около 7 дней назад. Во время нагрузочной пробы уже на 2-й ступени по модифицированному протоколу Брюса (подъем дорожки 5%, скорость 2,7 км/час) при ЧСС 112 уд/мин отмечен подъем сегмента ST в отведениях V1–V4 максимально до 4–6 мм (рис. 1А) и появился дискомфорт в грудной клетке по типу сдавливания, в связи с чем проба была прекращена. В восстановительном периоде болевой синдром и подъем сегмента ST самостоятельно разрешились к 3-й мин, однако в отведениях передней и боковой стенки оставались отрицательные зубцы Т. На проведенной в этот же день в Краевой клинической больнице г. Красноярска коронароангиографии была выявлена проксимальная субокклюзия левой передней нисходящей коронарной артерии (ЛПНКА).

Прогностическое значение изменения сегмента ST

Несмотря на то, что как депрессия, так и подъем сегмента ST отражают ишемию миокарда, эти признаки обладают разной специфичностью и прогностическим значением. Так, несмотря на высокую распространенность, депрессия сегмента ST нередко является причи-

Сведения об авторах:

Кужель Дмитрий Анатольевич — к.м.н., доцент кафедры кардиологии и функциональной диагностики КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого

Матюшин Геннадий Васильевич — д.м.н., профессор, заведующий той же кафедрой

Федорова Татьяна Дмитриевна — главный врач Красноярской краевой больницы №2

Ковалева Надежда Витальевна — врач функциональной диагностики той же больницы

Савченко Елена Александровна — к.м.н., доцент кафедры кардиологии и функциональной диагностики КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого

Головенкин Сергей Евгеньевич — к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней №1 КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого

ной ложноположительной диагностики коронарного атеросклероза, так как может появляться во время нагрузочной пробы при электролитных нарушениях, гипертрофии левого желудочка, приеме сердечных гликозидов, после приема пищи, на фоне гипервентиляции, при пролапсе митрального клапана, а также при феномене реполяризации предсердий [1–3, 6]. В последнем случае вектор реполяризации предсердий, направленный противоположно зубцу Р, может распространяться во время тахикардии на сегмент ST и зубец Т [5]. При этом выраженная реполяризация предсердий во время нагрузочной пробы может вызывать коснисходящую депрессию сегмента ST в нижних отведениях (II, III, aVF, Dorsalis) в отсутствие ишемии миокарда. Кроме того, несмотря на то, что в современных стресс-системах во время нагрузочной пробы ЭКГ мониторируется в 12 отведениях, почти все значимые изменения процессов реполяризации наблюдаются в отведениях V3–V6, причем примерно 90% всех депрессий сегмента ST наблюдается в отведении V5 [2, 3]. Поэтому депрессия сегмента ST не позволяет определить пораженную коронарную артерию, так как глубина ишемической депрессии сегмента ST зависит от общей амплитуды зубца R, то есть обычно наблюдается в левых отведениях – V4–V6, где зубцы R выражены максимально [2].

В отличие от депрессии, подъем сегмента ST позволяет четко определить пораженную коронарную ар-

терию, вызывающую ишемию миокарда, причем в ряде случаев можно предположить и уровень поражения. Так, подъем сегмента ST в отведении V1–V3 указывает на окклюзию ЛПНКА. Подъем сегмента ST в этих трех отведениях, а также в отведении aVL и aVR, в совокупности с депрессией сегмента ST более 1 мм в отведении aVF указывает на окклюзию проксимального сегмента ЛПНКА. В этом случае вектор ишемии направлен вверх, к отведению V1, aVL и aVR и противоположен нижним отведениям. Подъем сегмента ST в отведениях V1–V3 без существенной депрессии сегмента ST в нижних отведениях предполагает окклюзию ЛПНКА на уровне первой диагональной ветви. Наконец, подъем сегмента ST в отведении V1–V3 с подъемом в нижних отведениях предполагает окклюзию ЛПНКА дистальнее прохождения первой диагональной ветви, когда артерия кровоснабжает нижнеапикальные отделы левого желудочка [7]. В нашем случае подъем сегмента ST наблюдался в отведениях V1–V4, сопровождался подъемом в aVL, aVR и депрессией в нижних отведениях II, III, aVF (рис. 1А). Подобная картина указывала на проксимальное поражение ЛПНКА, что и было впоследствии подтверждено данными коронароангиографии.

Дифференциальную диагностику ишемического подъема сегмента ST необходимо проводить с подъемом, связанным с диссинергией миокарда после перенесенного инфаркта. В последнем случае подъем сег-

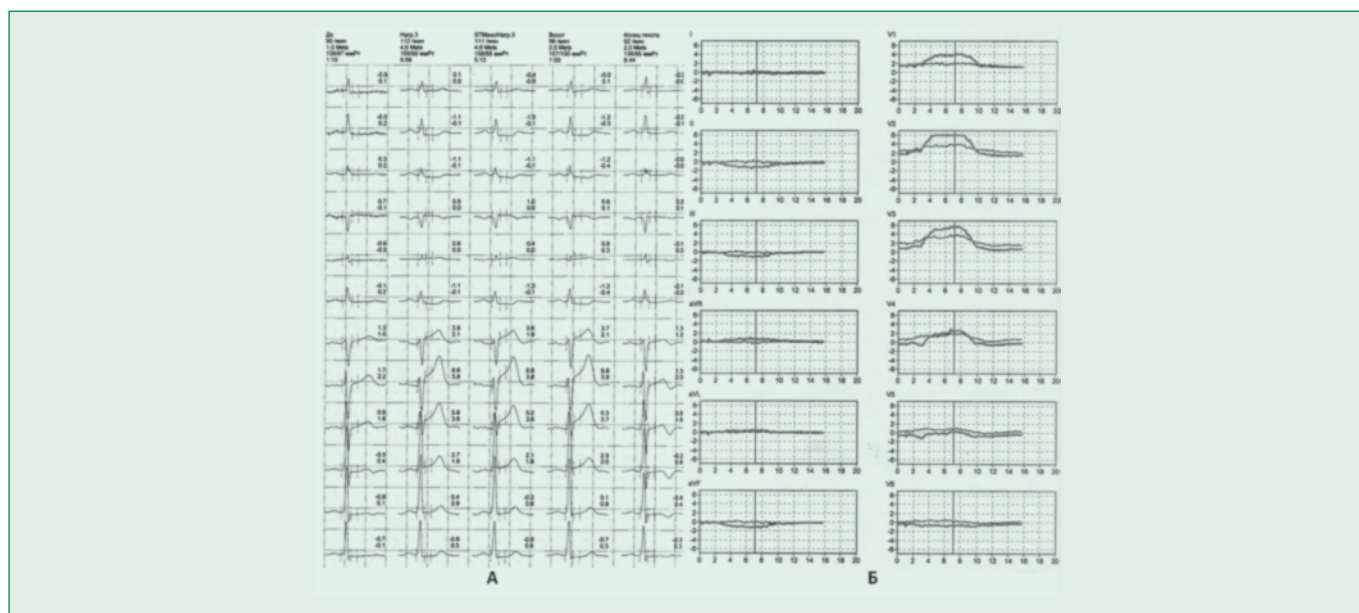


Рисунок 1. А. Исходная ЭКГ (1-я колонка); ЭКГ на высоте нагрузки (2-я колонка); ЭКГ на фоне максимальных изменений (3-я колонка); на 1-й мин восстановительного периода (4-я колонка); ЭКГ в конце восстановительного периода (5-я колонка). На 2-й ступени нагрузки появился выраженный подъем сегмента ST в отведениях V1–V4, сопровождавшийся менее очевидным подъемом в V6 и aVL и депрессией ST в II, III, aVF до 1,1–1,5 мм (2–3-я колонка). В восстановительном периоде появились отрицательные зубцы Т в отведениях, в которых регистрировался подъем ST.

Б. Трендовые графики уровня сегмента ST относительно изолинии в течение нагрузочной пробы. Наблюдается выраженный подъем сегмента ST на 3-й мин нагрузки в отведениях V1–V4 до 2–6 мм.

мента ST во время нагрузочной пробы и при любом увеличении ЧСС наблюдается в области рубцовых изменений, то есть, в отведениях с патологическими зубцами Q, как правило, после перенесенных инфарктов миокарда в области передней стенки ЛЖ. Помимо постинфарктных изменений подъем сегмента ST на исходной ЭКГ может наблюдаться при синдроме преждевременной реполяризации желудочков и перикардите. В первом случае подъем сегмента ST во время нагрузочной пробы обычно разрешается, тогда как во втором может сохраняться, однако носит стабильный характер, без специфичного подъема по типу плато при достижении пороговой ЧСС, как это наблюдается в случае ишемии миокарда (рис. 1А, 1Б).

Прогностическое значение депрессии и подъема сегмента ST существенно различаются. Регистрация депрессии сегмента ST является относительным показанием к прекращению нагрузочной пробы, причем величина

порогового значения для окончания стресс-теста существенно различается среди разных авторов от 1,0 до 3,0 мм [1,4]. Появление же подъема сегмента ST хотя бы на 1,0 мм во время нагрузочной пробы в отведениях без зубцов Q является абсолютным показанием к немедленному прекращению нагрузки, так как указывает на тяжелое поражение коронарных артерий [1–6].

Заключение

Таким образом, описанный нами редкий случай ишемического подъема сегмента ST лишней раз указывает на необходимость тщательного контроля ЭКГ во время нагрузочной пробы и своевременного прекращения пробы при наличии абсолютных на то показаний.

Литература

1. Aronov D.M., Lupanov V.P. Functional tests in cardiology. Moscow: MEDpress-inform; 2002. Russian (Аронов Д.М., Лупанов В.П. Функциональные пробы в кардиологии. Москва: МЕДпресс-информ; 2002).
2. Fletcher G.F. Exercise Standards for Testing and Training. *Circulation* 2001;104:1694.
3. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *J Am Coll Cardiol* 2002 ;40(8):1531–40.
4. Hill J., Timmis A. Exercise tolerance testing. *Clinical review. Br Medical J* 2002;324:1084–1087.
5. Sapin P.M., Koch G., Blauwet M.B., et al. Identification of false positive exercise tests with use of electrocardiographic criteria: a possible role for atrial repolarization waves. *J Am Coll Cardiol* 1991;18:127–35.
6. Tavel M.E. Stress Testing in Cardiac Evaluation. *Chest* 2001;119:907–925.
7. Zimetbaum P. J., Josephson M.E. Use of the Electrocardiogram in Acute Myocardial Infarction. *N Engl J Med* 2003;348:933–940.

Поступила: 25.03.2013

Принята в печать: 26.03.2013