

## ЭЛЕВАЦИЯ СЕГМЕНТА ST У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ ПРИ КОНТРАСТИРОВАНИИ ЛЕГОЧНЫХ ВЕН

ФГУ Центр Сердца, Крови и Эндокринологии им. В.А.Алмазова Росздрава, Санкт-Петербург

*Приводится пять случаев транзиторной элевации сегмента ST, зафиксированных при введении контраста в левую верхнюю легочную вену входе вмешательств по радиочастотной изоляции устьев легочных вен у больных с пароксизмальной фибрилляцией предсердий, обсуждаются возможные патофизиологические механизмы зарегистрированных электрокардиографических изменений*

**Ключевые слова:** фибрилляция предсердий, легочные вены, радиочастотная катетерная абляция, транссептальная пункция, эхокардиография, электрокардиография, элевация сегмента ST

*Five cases are presented of transient elevation of ST segment in the course of administration of a contrast medium into the left upper pulmonary vein in the course of radiofrequency isolation of pulmonary vein ostia in patients with paroxysmal atrial fibrillation; the possible pathophysiological mechanisms of recorded electrocardiographic changes are discussed.*

**Key words:** atrial fibrillation, pulmonary veins, radiofrequency catheter ablation, transseptal function, echocardiography, ST segment elevation.

В последнее время растет количество интервенционных вмешательств у пациентов с фибрилляцией предсердий (ФП) с целью абляции устьев легочных вен (ЛВ) и/или левого предсердия. Этапы вмешательства включают в себя доступ к центральным венам (бедренная и яремная, либо подключичная, вены), выполнение пункции межпредсердной перегородки для доступа в левое предсердие. После транссептальной пункции (ТСП) выполняется ретроградное контрастирование ЛВ введением контрастного вещества. Лечебный этап предполагает либо сегментарную, либо линейную абляцию ЛВ, воздействия в области ганглионарных сплетений левого предсердия. Наш опыт насчитывает более 100 операций катетерной абляции ФП. Мы встретили пять случаев элевации сегмента ST после введения рентгеноконтраста в левую верхнюю ЛВ (ЛВЛВ).

Всем пациентам перед проведением вмешательства проводилось плановое обследование с выполнением трансторакальной и чреспищеводной эхокардиографии, холтеровского мониторирования (ХМ) в 12 отведениях, компьютерной томографии левого предсердия и ЛВ. Ни у одного из пациентов ранее не наблюдалось подъемов сегмента ST при ХМ, на ЭКГ покоя, они не имели анамнеза ишемической болезни сердца. Как минимум в течение четырех недель до вмешательства пациенты получали адекватную пероральную антикоагулянтную терапию. Во время операции, после ТСП в области овальной ямки, вводился внутривенно гепарин в расчетной дозе 80-100 Ед/кг и затем каждый час вводилась болюсная доза гепарина под контролем показателя активированного времени свертывания крови.

*Пациент Р., 69 лет с пароксизмальной формой ФП. После выполнения ТСП, введения контраста (Омнипак 300) в левое предсердие и затем в гигантский общий коллектор левых ЛВ (43 мм в диаметре) наблюдался подъем сегмента ST в отведениях II, III, aVF. Изменения реполяризации наблюдались в течение 5 минут и сопровождались снижением артериального давления с 150/90 до 100/50 мм рт.ст. После исчезнове-*

*ния описанных изменений, которые не потребовали дополнительных лечебных воздействий, пациенту была выполнена сегментарная абляция устьев ЛВ. Этот пациент не получил стандартной антикоагулянтной подготовки. В конце процедуры отмечено появление очаговой неврологической симптоматики и пациент переведен в реанимационное отделение. После обследования у пациента верифицировано острое нарушение мозгового кровообращения в бассейне левой средней мозговой артерии.*

*Пациентка Л., 61 года с пароксизмальной ФП. Выполнена ТСП и затем введен контраст в ЛВЛВ. Через 1 минуту обнаружена элевация сегмента ST в отведениях II, III, aVF. Нарушений гемодинамики не наблюдалось. Пациентка не отмечала слабости, дискомфорта за грудиной. Дополнительных лечебных мероприятий не предпринималось. В течение 5,5 минут реполяризация вернулась к исходной. Продолжено контрастирование остальных ЛВ и затем выполнена сегментарная абляция устьев ЛВ. Послеоперационный период без осложнений.*

*Пациент Ш., 39 лет с пароксизмальной формой ФП и типичным трепетанием предсердий. Первым этапом вмешательства решено было провести абляцию кава-трикуспидального истмуса с целью лечения типичной формы трепетания предсердий. После индукции внутривенного наркоза с искусственной вентилляцией легких была проведена ТСП, введение контраста в левое предсердие и контрастирование ЛВЛВ. Затем наблюдалась элевация сегмента ST в нижних отведениях II, III, aVF, длившаяся около 6 минут и не сопровождавшаяся клинической симптоматикой (рис. 1). Пациенту выполнена линейная изоляция устьев ЛВ с использованием системы электроанатомического картирования Carto.*

*Пациентка А., 66 лет с пароксизмальной формой ФП. Вмешательство проводилось под наркозом. После ТСП выполнено ретроградное контрастирование ЛВЛВ и затем правой верхней ЛВ. В течение 30 се-*



**Рис. 1.** ЭКГ пациента Ш., 39 лет: а - индукция трепетания предсердий до транссептальной пункции, б - через 5 минут после транссептальной пункции и через 2 мин после введения контраста в левую верхнюю легочную вену.

кунд на ЭКГ происходила элевация сегмента ST в отведениях II, III, aVF, V4 и незначительное увеличение исходного подъема ST в V3. Изменения наблюдались в течение 5 минут и не сопровождалась динамикой в частоте ритма и уровне артериального давления. После выполнения изоляции правых и левых коллекторов ЛВ в условиях электроанатомического картирования проведено повторное контрастирование сначала левой нижней ЛВ, а затем ЛВЛВ, после чего снова наблюдался подъем сегмента ST в отведениях II, III, aVF, V1, также длительностью 5 минут и без нарушений гемодинамики. Ранний послеоперационный период протекал без осложнений.

Пациентка М., 57 лет с пароксизмальной фибрилляцией и трепетанием (типичной формы) предсердий. Под местной анестезией пунктированы и канюлированы центральные вены. Доступ в левое предсердие осуществлен через открытое овальное окно. Сразу же после введения контраста в ЛВЛВ отмечена

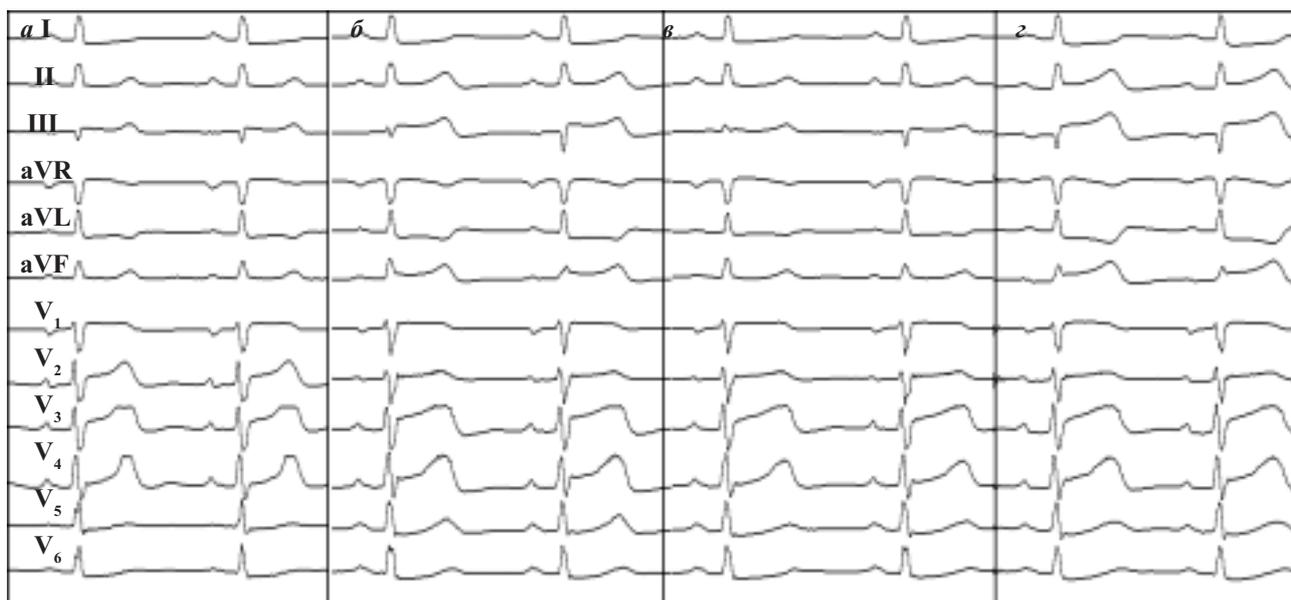
элевация ST в отведениях II, III, aVF, V2-V3, которая не сопровождалась изменениями частоты синусового ритма и артериального давления. Пациентка не отмечала какого-либо дискомфорта. Изменения длились 3 минуты. После нормализации ЭКГ продолжено контрастирование остальных ЛВ и выполнена абляция вегетативных ганглионарных сплетений левого предсердия около устьев ЛВ, а затем абляция каватрикуспидального перешейка правого предсердия.

От момента доступа в левое предсердие (ТСП или через открытое овальное окно) до введения контраста в ЛВЛВ во всех пяти случаях проходило от 1 до 4 минут. В течение 0,5-2 минут после ретроградного впрыскивания контраста

в ЛВЛВ наблюдался подъем сегмента ST от 250 до 400 мкВ (2,5-4 мм при усилении 1 мВ/см). Ни в одном случае не отмечалось болей в грудной клетке, изменения контуров сердца или наличия воздуха в полостях сердца при рентгеноскопии. Наличие перикардальной жидкости было исключено трансторакальной эхокардиографией, выполненной после вмешательства.

Механизм обнаруженных изменений в настоящее время нам остается неясным. Возможно предположить рефлекторные нарушения кровоснабжения миокарда во время ТСП или при растяжении ЛВ при их ретроградном контрастировании. Также нельзя исключить эпизоды воздушной микроэмболии коронарных артерий при введении просветного катетера в полость ЛП.

Так, в зарубежной литературе нам встретилось описание клинического наблюдения элевации сегмента ST в сочетании с дискомфортом в грудной клетке у 4 пациентов сразу после ТСП и введения электрода в левое предсердие и верхние ЛВ [5]. У троих пациентов с



**Рис. 2.** ЭКГ пациентки А., 66 лет: а - исходно, б - элевация сегмента ST после первого контрастирования левой верхней легочной вены, в - через 7 минут после полной нормализации реполяризации, г - после повторного введения контраста в левую верхнюю легочную вену вновь отмечается элевация ST.

более продолжительными изменениями реполяризации выполнена коронарография, при которой не обнаружено нарушений кровотока, но при этом авторы не исключают спазм коронарных артерий как вариант выявленных изменений.

Еще в одном клиническом примере [1] Arita T. и соавт. описали два случая элевации сегмента ST в отведениях II, III, aVF в сочетании с гипотензией и брадикардией после ТСП. Одному пациенту выполнена коронарография, при которой не обнаружено изменений, в том числе вазоспазма. Авторы объясняют наблюдавшийся феномен рефлексом, подобным рефлексу Безольда-Яриша, при раздражении интракардиальных парасимпатических ганглиев в задней части межпредсердной перегородки при ТСП.

Существует ряд экспериментальных работ [2, 3, 4], в которых у собак при растяжении устьев ЛВ и ушка левого предсердия (раздражение рецепторов растяжения) показано появление рефлекторной тахикардии, иногда брадикардии, а также периферической и коронарной вазодилатации с замедлением объемной скорости кровотока в передней межжелудочковой артерии, огибающей артерии и артериях задних конечностей за счет снижения симпатомиметической активности. Аfferентная дуга рефлекса проходит через вагусный нерв, эfferентная через кардиальные симпатические нервы.

Тем не менее, ни один из предполагаемых вариантов рефлексов не объясняет наши наблюдения. Так, если в ответ на растяжение устья ЛВЛВ при контрастировании может развиваться замедление кровотока в коронарных артериях с возникновением своего рода ишемии миокарда, то подобного рефлекса не наблюдалось при контрастировании других ЛВ. Также, мы ни разу среди 40 пациентов, которым выполнялась сегментарная абляция устьев ЛВ, не наблюдали подобных изменений реполяризации при позиционировании циркулярного катетера Lasso в устье ЛВЛВ.

С теорией растяжения парасимпатического сплетения в межпредсердной перегородке при ТСП мы тоже не можем полностью согласиться, потому как феномен элевации ST мы ни разу не наблюдали при транссептальном доступе для абляции дополнительных путей проведения и левопредсердных тахикардий. В одном случае мы наблюдали повторный подъем ST после повторного контрастирования ЛВЛВ уже через 1,5 часа от момента ТСП, а в другом случае - при доступе в левое предсердие через открытое овальное окно.

Нами выполнено более 100 операций катетерной абляции ФП, и только в 5 случаях выявлены эпизоды элевации сегмента ST после введения контраста в ЛВЛВ. Изменения реполяризации длились от 4 до 5 минут. Только у одного пациента отмечалось снижение артериального давления и в послеоперационном периоде наблюдалось осложнение в виде острого нарушения мозгового кровообращения. Наши наблюдения ограничивается тем, что в условиях операции мы не имели возможности незамедлительного выполнения коронарографии, а также проведения ТСП под контролем интракардиальной эхокардиографии, когда возможна визуализация пузырьков воздуха при доступе в левое предсердие.

Также мы не исключаем, что в ряде случаев подобные изменения могли быть пропущены у других пациентов в виду того, что обычно используется регистрация только 2-3 отведений ЭКГ во время вмешательства при ФП. Учитывая возможность связи выявленных изменений реполяризации на ЭКГ с изменениями коронарного кровотока, мы рекомендуем проведение ТСП и контрастирование ЛВ с регистрацией стандартной ЭКГ в 12 отведениях. Также считаем необходимым ультразвуковой контроль (чреспищеводная, внутрисердечная эхокардиография) в ходе транссептальной пункции и манипуляций в ЛВ, а в случаях необходимости выполнения коронарографии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Arita T., Kubota S, Okamoto K. et al. Bezold-Jarisch-like reflex during Brockenbrough's procedure for radiofrequency catheter ablation of focal left atrial fibrillation: report of two cases. *Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology*, 2003;8(3):195-202.
2. Carswell F., Hainsworth R., Ledsomet J.R. The effects of distension of the pulmonary vein-atrial junctions upon peripheral vascular resistance. *Journal of Physiology*. 1970;207:1-14.
3. Drinkhill M.J., Kaye D., Mary A.S.G. The effect of stimulation of left atrial receptors on coronary blood flow in anesthetized dogs. *Journal of Physiology*. 1989;408:45-56.
4. Edis A.J., Donald D.E., Shepherd J.T. Cardiovascular Reflexes from Stretch of Pulmonary Vein-Atrial Junctions in the Dog. *Circulation Research*, 1970;27:1091-110.
5. Risius T., Lewalter T, Luderitz B. et al. Transient ST-segment-elevation during pulmonary vein ablation using circumferential coiled microelectrodes in a prospective multi-centre study. *Europace*. 2006 8(3):178-181].