

<https://doi.org/10.35336/VA-1352><https://elibrary.ru/PVUTLU>

ФОРМИРОВАНИЕ БЕССИМПТОМНОЙ КОРОНАРНО-ПРАВОПРЕДСЕРДНОЙ ФИСТУЛЫ
У ПАЦИЕНТКИ ПОСЛЕ НЕФЛЮОРОСКОПИЧЕСКОЙ РАДИОЧАСТОТНОЙ КАТЕТЕРНОЙ АБЛАЦИИ
ПОСТИНЦИЗИОННОЙ ПРАВОПРЕДСЕРДНОЙ ТАХИКАРДИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДУЛЯ
ABLATION INDEX: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Е.Б.Кропоткин, Э.А.Иваницкий, А.П.Царегородцев, А.А.Вырва, В.А.Сакович

ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» МЗ РФ, Россия, Красноярск, Караульная ул., д. 45.

Представляем случай формирования бессимптомной коронарно-правопредсердной фистулы у пациентки после нефлюороскопической радиочастотной катетерной абляции постинцизионной правопредсердной тахикардии с использованием модуля ABLATION INDEX.

Ключевые слова: нефлюороскопическая катетерная абляция; радиочастотная абляция; коронарно-предсердная фистула; постинцизионная предсердная тахикардия; индекс абляции

Конфликт интересов: отсутствует.

Финансирование: отсутствует.

Рукопись получена: 14.03.2024 **Исправленная версия получена:** 01.08.2024 **Принята к публикации:** 12.08.2024

Ответственный за переписку: Кропоткин Евгений Борисович, E-mail: kroj@inbox.ru

Е.Б.Кропоткин - ORCID ID 0000-0001-9094-378X, Э.А.Иваницкий - ORCID ID 0000-0002-4946-8005, А.А.Вырва - ORCID ID 0000-0002-6937-9544, В.А.Сакович - ORCID ID 0000-0001-7743-8770

Для цитирования: Кропоткин ЕБ, Иваницкий ЭА, Царегородцев АП, Вырва АА, Сакович ВА. Формирование бессимптомной коронарно-правопредсердной фистулы у пациентки после нефлюороскопической радиочастотной катетерной абляции постинцизионной правопредсердной тахикардии с использованием модуля ABLATION INDEX: клиническое наблюдение. *Вестник аритмологии*. 2024;31(3): 59-63. <https://doi.org/10.35336/VA-1352>.

ASYMPTOMATIC CORONARY-ATRIAL FISTULA FORMATION AFTER ZERO FLUORO CATHETER
ABLATION FOR INCESSANT RIGHT ATRIAL TACHYCARDIA USING ABLATION INDEX MODULE:
CASE REPORT

Е.В.Kropotkin, Е.А.Ivanitskiy, А.Р.Tsaregorodtsev, А.А.Vyrva, V.A.Sakovich

FSBI "Federal Center of Cardiovascular Surgery" of the MH RF, Russia, Krasnoyarsk, 45 Karaulnaya str.

We present a case of asymptomatic coronary-atrial fistula formation after zero fluoro catheter ablation for incessant right atrial tachycardia using ABLATION INDEX module.

Key words: zero fluoro catheter ablation; radiofrequency ablation; coronary-atrial fistula; incessant atrial tachycardia; ablation index

Conflict of Interest: none.

Funding: none.

Received: 14.03.2024 **Revision received:** 01.08.2024 **Accepted:** 12.08.2024

Corresponding author: Evgeny Kropotkin, E-mail: kroj@inbox.ru

Е.В.Kropotkin - ORCID ID 0000-0001-9094-378X, Е.А.Ivanitskiy - ORCID ID 0000-0002-4946-8005, А.А.Vyrva - ORCID ID 0000-0002-6937-9544, V.A.Sakovich - ORCID ID 0000-0001-7743-8770

For citation: Kropotkin EB, Ivanitskiy EA, Tsaregorodtsev AP, Vyrva AA, Sakovich VA. Asymptomatic coronary-atrial fistula formation after zero fluoro catheter ablation for incessant right atrial tachycardia using ablation index module: case report. *Journal of Arrhythmology*. 2024;31(3): 59-63. <https://doi.org/10.35336/VA-1352>.

Постинцизионные тахикардии являются достаточно частым осложнением у пациентов после ранее выполненных операций на «открытом сердце» [1]. Радиочастотная катетерная абляция (РЧКА) наджелудочковых тахиаритмий (НЖТ) у данной категории пациентов является высоко эффективной (в сравнении с медика-

ментозной терапией) и безопасной методикой. Прямое повреждение коронарной артерии (КА) при выполнении РЧКА является крайне редким событием и мировой опыт ограничивается описанием отдельных клинических случаев [4-8]. Современные методики создания радиочастотного повреждения миокарда с использованием катетеров

с функцией контроля усилия давления направлены на выполнение контролируемого воздействия целью которого является обеспечение максимальной эффективности и безопасности. Однако полностью избежать нежелательных явлений при проведении контролируемой РЧКА не всегда представляется возможным.

Цель данной работы представить уникальный случай формирования коронарно-правопредсердной фистулы после нанесения радиочастотного воздействия катетером с функцией контроля усилия давления SmartTouch и модуля Ablation Index (Biosense Webster, США) в непосредственной близости от правой КА.

Пациентка 75 лет оперирована по поводу митрального стеноза 10 лет назад. Выполнено протезирование митрального клапана (МК) биологическим протезом из левосторонней миниторакотомии в одном из европейских центров. Перед операцией на «открытом сердце» в обязательном порядке выполнена диагностическая коронарография, коронарные артерии были не изменены.

В первые сутки после операции выполнена стернотомия с целью ревизии органов средостения и гемостаза из-за развившегося кровотечения. Оперативное вмешательство осуществлялось в условиях искусственного кровообращения. На 2-е сутки после операции у пациентки зафиксированы пароксизмы фибрилляции предсердий (ФП), которые были купированы медикаментозно. На протяжении 6 лет аритмия не беспокоила. Три года назад вновь был зафиксирован пароксизм ФП, на вторые сутки ритм был восстановлен приемом антиаритмического препарата I класса, пропафенона. Через три месяца возник пароксизм ритмичного сердцебиения. Медикаментозная кардиоверсия - без эффекта. По ЭКГ - ритм трепетания предсердий (ТП). Выполнена РЧКА атипичного правопредсердного трепетания предсердий. Через два года вновь рецидив аритмии: НЖТ с нерегулярным проведением по атриовентрикулярному соединению (рис. 1).

Принято решение о проведении повторной РЧКА постинвазивной НЖТ. Перед операцией пациентке выполнена диагностическая коронарография (рис. 2), выявлены диффузные изменения КА, гемодинамически незначимые стенозы передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии 30-40%, миокардиальный мост левой коронарной артерии. Нефлюороскопическая (полностью без использования рентгенооскопии) катетерная абляция выполнена в условиях навигационной системы CARTO 3 (Biosense Webster, США), с использованием катетера с функцией контроля усилия давления SmartTouch (Biosense Webster, США) и модуля Ablation Index (AI) (Biosense Webster, США) (рис. 3). После ранее выполненной операции на открытом сердце и РЧКА на вольтажной

карте правого предсердия (ПП) (рис. 3а) визуализируется большая зона с низкой амплитудой сигналов или с отсутствием таковых - рубцово-измененная ткань. На активационной карте (рис. 3б) визуализируется циркуляция волны re-entry с циклом 270 мс на боковой стенке ПП, где критическим истмусом является область между рубцово-измененной тканью и фиброзным кольцом трикуспидального клапана. Электрофизиологические тесты подтверждают данные активационного картирования. Принято решение выполнить линейное воздействие на свободной стенке с целью создания блока проведения импульса по критическому истмусу (Рис. 3в,г). Целевые значения AI во время абляции 400-450 ед. были достигнуты на мощности 50 Вт. Во время абляции отмечается восстановление синусового ритма с замедлением цикла тахикардии до 315 мс. На контрольном электрофизиологическом исследовании после 15 минут

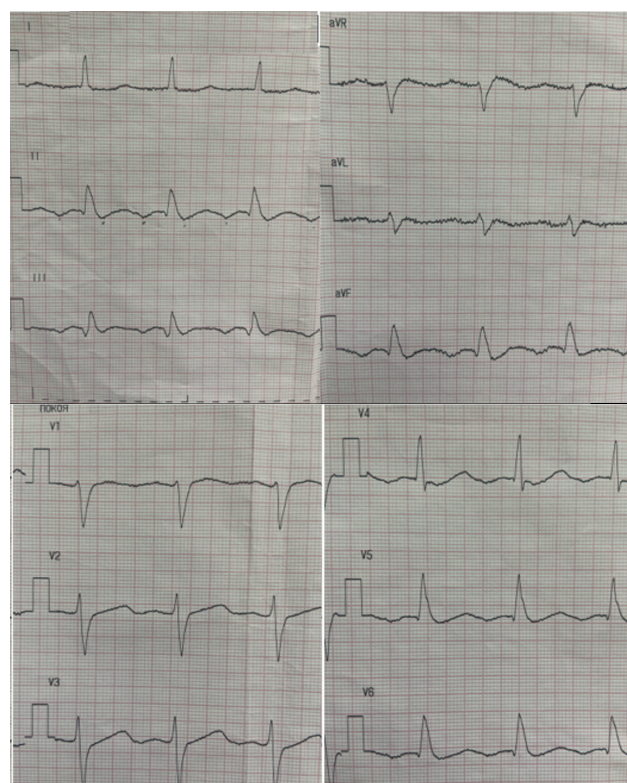


Рис. 1. ЭКГ пациентки с трепетанием предсердий.

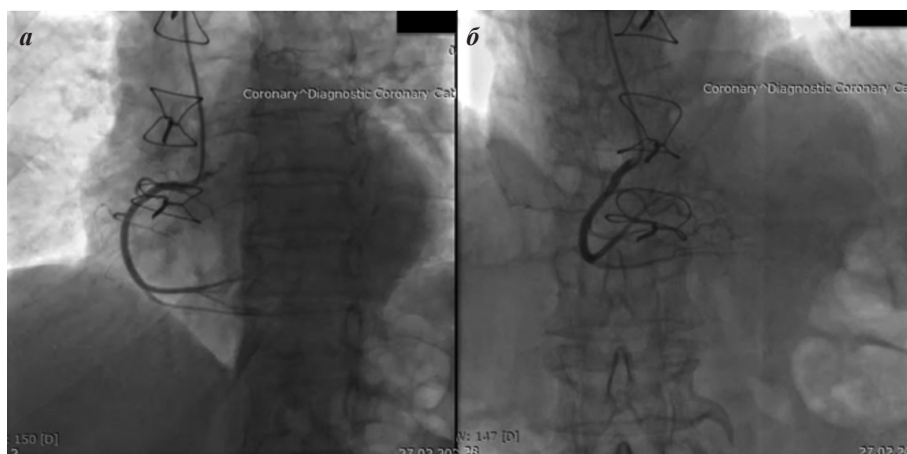


Рис. 2. Диагностическая коронарография правой коронарной артерии: а - проекция LAO 20, CAU 2, б - проекция RAO 6, CRA - 28.

ожидания тахикардия не индуцируется. Пациентка выписана на следующие сутки на синусовом ритме.

Через два года пациентка вновь ощутила характерное ритмичное сердцебиение и нарастание одышки при незначительной физической нагрузке, обратилась за медицинской помощью. При обследовании был диагностирован рецидив тахикардии и дисфункция биологического протеза МК в виде формирования митральной недостаточности на фоне дисфункции одной из створок (в основании створки, прилегающей к кольцу аортального клапана дефект ткани диаметром 0,4 см, створка с участками уплотнения; данных за парапротезную фистулу нет).

Принято решение о повторной РЧКА постинцизионной НЖТ. Учитывая наличие диффузных изменений КА, наличие гемодинамически незначимых стенозов передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии до 30-40% и миокардиального мостика, выявленных 2 годами ранее, с целью предоперационной подготовки выполнена плановая коронароангиография. Существенной отрицательной динамики не выявлено, однако, при селективном контрастировании правой коронарной артерии в проекции средней трети отмечается «сброс» контрастного вещества в правые отделы сердца - ПП. Таким

образом диагностирована коронарно-предсердная фистула (рис. 4). Консилиумом принято решение о консервативном ведении пациентки в отношении «находки» принимая во внимание отсутствие клинических и эхокардиографических изменений.

Пациентка взята в операционную для проведения РЧКА НЖТ. Нефлюороскопическая катетерная абляция выполнена в условиях навигационной системы CARTO 3 (Biosense Webster, США), катетера с функцией контроля усилия давления SmartTouch (Biosense Webster, США), катетера высокоплотного картирования PENTARAY (Biosense Webster, США), модуля Ablation Index (Biosense Webster, США) и модуля COHERENT (Biosense Webster, США) (рис. 5а-в). При электроанатомической реконструкции ПП выявлена циркуляция волны re-entry в прежнем месте, но с более длительным циклом - 292 мс.

Перед проведением нефлюороскопической РЧКА были приняты меры предосторожности - катетеризована левая лучевая артерия для мониторингирования инвазивного артериального давления и, в случае необходимости, этот доступ мог быть использован для проведения интервенционного вмешательства на КА. Специалист отделения рентгенохирургических методов

диагностики и лечения со всем необходимым инструментарием находился у операционного стола. Принимая во внимание наличие области медленного проведения (данные модуля COHERENT при выполнении высокоплотного картирования ПП катетером PENTARAY) на расстоянии 8 мм от правого атриовентрикулярного кольца было принято решение нанести минимальное количество аппликаций радиочастотной энергии с мощностью 40 Вт и целевыми значениями AI 450 ед. (рис. 5в).

На абляции отмечается восстановление синусового ритма с замедлением цикла тахикардии до 342 мс. Во время абляции и в течение 40 минут наблюдения после изменений сегмента ST в 12 отведениях ЭКГ выявлено не было. Клинически болевых ощущений и дискомфорта за грудной клеткой пациентка не отмечала. Было принято решение выполнить контрольную коронарографию только в случае появления отрицательной динамики в клиническом статусе.

На серии ЭКГ, холтеровском мониторингировании на следующие сутки после операции, эхокардиографии отрицательной динамики выявлено не было.

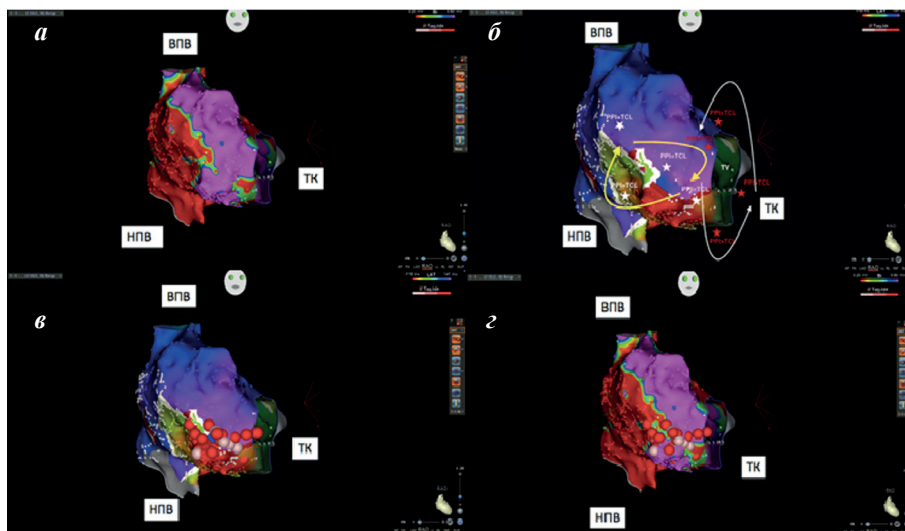


Рис. 3. Картирование правого предсердия (ПП): а - вольтажная карта ПП после ранее выполненной процедуры абляции атипичного правопредсердного трепетания; б - электроанатомическая (активационная) карта ПП; в - электроанатомическая карта с изображением линейного воздействия на свободной стенке ПП; з - вольтажная анатомическая карта с изображением линейного воздействия на свободной стенке ПП, здесь и далее ВПВ - верхняя полая вена, НПВ - нижняя полая вена, ТК - трикуспидальный клапан.

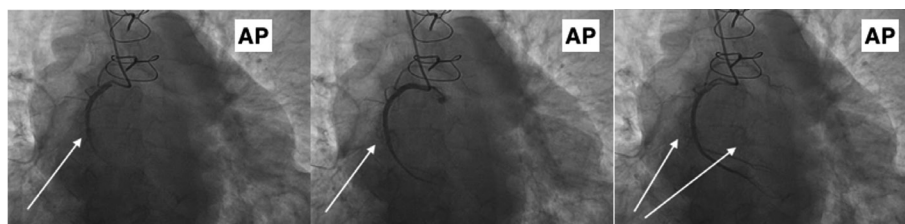


Рис. 4. Серия рентген снимков с контрастированием правой коронарной артерии в прямой проекции, где представлен «сброс» контрастного вещества из правой коронарной артерии в правое предсердие (указан стрелками).

Пациентка выписана через сутки после операции в удовлетворительном состоянии. За время наблюдения - 12 месяцев - пароксизмов тахикардии на ЭКГ зафиксировано не было. В клиническом статусе отмечаются улучшения в виде уменьшения одышки и повышения толерантности к физической нагрузке. Однако полностью данные проявления не купированы. Это может быть обусловлено сохраняющейся дисфункцией протеза МК.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Согласно нашим данным в мировой литературе формирование коронарно-предсердной фистулы при выполнении абляции катетером с контролем усилия давления на ткани, использованием AI в правом предсердии описано еще не было. Формирование коронарно-предсердной фистулы в нашем случае произошло после повторной РЧКА в ПП с использованием коротких по времени воздействий с высокой мощностью 50 Вт и модуля Ablation Index. На селективной коронарографии правой коронарной артерии до проведения данного вмешательства сброса контрастного вещества в полость ПП выявлено не было.

В литературе широко освещен вопрос безопасного и эффективного использования подобных параметров абляции для выполнения линейных воздействий в левом предсердии [2, 3]. Более того, в одной из первых работ, где использовался модуль Ablation Index целевые значения AI были намного больше, чем описанные в данной работе и составили 550 ед. В настоящее время нет единого стандарта значений AI для проведения абляций в разных отделах предсердий. Поэтому в каждой клинике используется «собственный» стандарт. В нашем центре мы используем подход нанесения воздействий с минимальным показателем AI, обеспечивающим трансмуральное повреждение стенки предсердия. Более того, короткие воздействия с высокой мощностью могут снизить вероятность повреждения коллатеральных органов. Подобные параметры абляции рутинно используются в повседневной клинической практике в нашем центре для выполнения широкой антральной изоляции устьев легочных вен при лечении ФП. Использование данного подхода не увеличило количества осложнений или серьезных нежелательных явлений в сравнении со стандартным подходом.

При нанесении радиочастотных воздействий в правом предсердии были описаны случаи формирования стеноза правой коронарной артерии, например при катетерной абляции типичного трепетания предсердий [4-8]. Иногда это могло быть обусловлено анатомическими особенностями

ми - субэндокардиальным расположением правой КА; малой толщиной миокарда над КА в области нанесения радиочастотного воздействия, и т.д. В некоторых случаях это заканчивалось стентированием правой КА. Более того, в эксперименте на животных было показано, что прямое повреждение коронарной артерии и прилегающего миокарда встречалось у 8 из 10 свиней [9]. С другой стороны, Calkins с соавт., при выполнении РЧКА типичного ТП показали, что частота возникновения осложнений не превышает 2,7%, а о повреждении КА не было никаких упоминаний. В нашем случае произошло формирование несимптомной фистулы правой КА.

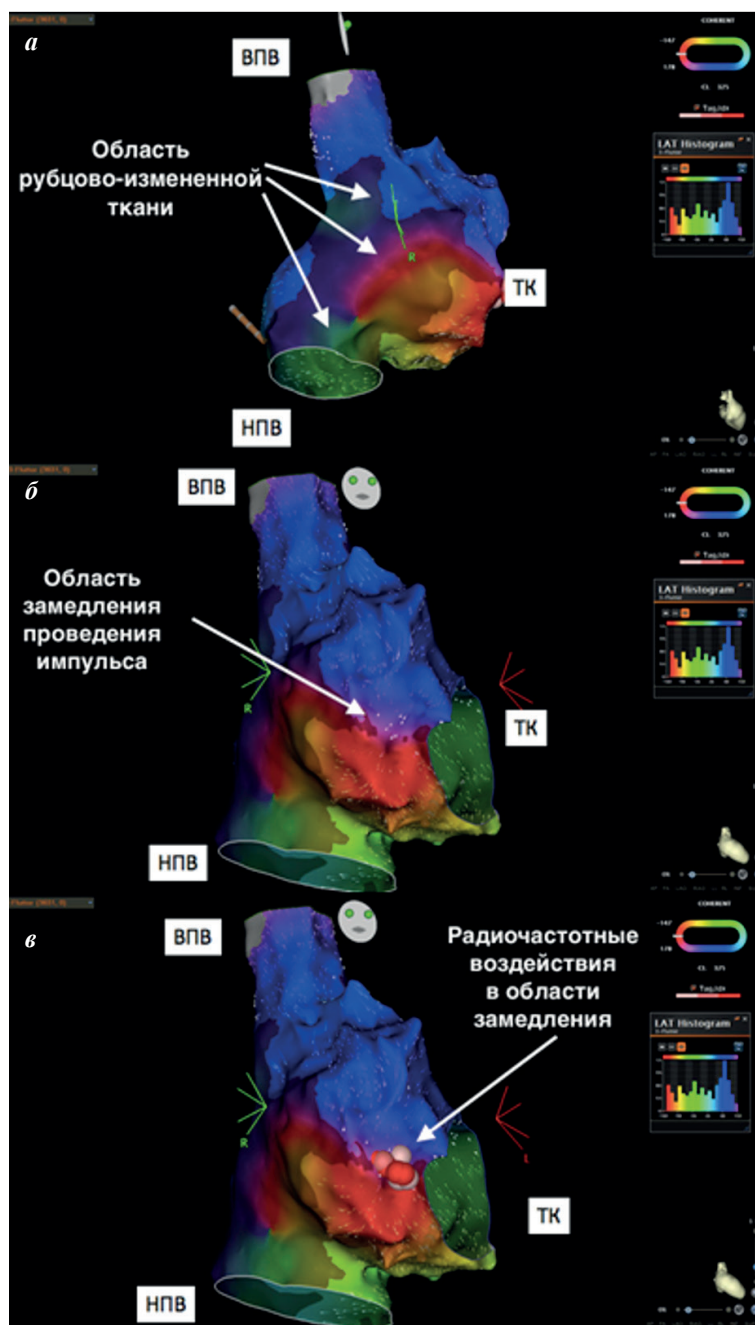


Рис. 5. Электроанатомическая реконструкция правого предсердия с использованием катетера PENTARAY и модуля COHERENT (а, б); электроанатомическая карта ПП после выполненных радиочастотных воздействий в области критического истмуса, где выявлено замедление проведения импульса (в).

Требуется дальнейшее проведение клинических исследований для оценки эффективности и безопасности радиочастотных воздействий с использованием ка-

тетера с контролем усилия давления на ткани и модуля Ablation Index в непосредственной близости от коронарных артерий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Pfammatter JP, Wagner B, Berdat P, et al. Procedural factors associated with early postoperative arrhythmias after repair of congenital heart defects. 2002;123(2):258-62. <https://doi.org/10.1067/mtc.2002.119701>.
2. Chen S, Schmidt B, Bordignon S, et al. Ablation Index guided 50 Watts ablation for pulmonary vein isolation in patients with atrial fibrillation: procedural data, lesion analysis and initial results from the FAFA AI High Power Study. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2019;30(12): 2724-2731. <https://doi.org/10.1111/jce.14219>.
3. Berte B, Hilfiker G, Russi I, et al. Pulmonary vein isolation using a Higher Power Shorter Duration CLOSE protocol with a surround flow ablation catheter. *Journal of Cardiovasc Electrophysiol.* 2019;30(11): 2199-2204. <https://doi.org/10.1111/jce.14122>.
4. Al Aloul B, Sirdudsson G, Adabag S, et al. Atrial Flutter Ablation and Risk of Right Coronary Artery Injury. *Journal of Clinical Medicine Research.* 7. 270-273. <https://doi.org/10.14740/jocmr1986w>.
5. Weiss C, Becker J, Hoffman M, et al. Can radiofrequency current isthmus ablation damage the right coronary artery? Histopathological findings following the use of a long (8 mm) tip electrode. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2002;25(5): 860-862. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9592.2002.00860.x>.
6. Ouali S, Anselme F, Savoure A, et al. Acute coronary occlusion during radiofrequency catheter ablation of typical atrial flutter. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2002;13(10): 1047-1049. <https://doi.org/10.1046/j.1540-8167.2002.01047.x>.
7. Raio N, Cohen TJ, Daggubati R, et al. Acute right coronary artery occlusion following radiofrequency catheter ablation of atrial flutter. *J Invasive Cardiol.* 2005;17(2): 92-93.
8. Sassone B, Leone B, Martinelli GN, et al. Acute myocardial infarction after radiofrequency catheter ablation of typical atrial flutter: histopathological findings and etiopathogenic hypothesis. *Ital Heart J.* 2004;5(5): 403-407.
9. Paul T, Bokenkamp R, Mahnert B, et al. Coronary artery involvement early and late after radiofrequency current application in young pigs. *Am Heart J.* 1997;133(4): 436-440. [https://doi.org/10.1016/s0002-8703\(97\)70185-6](https://doi.org/10.1016/s0002-8703(97)70185-6).