

# Оценка возможных рисков и подходы к лечению предсердной экстрасистолии

А.С. Галенко, В.С. Иванов, С.Н. Иванов, С.В. Эйрих

## Assessment of possible risks and treatment options for atrial premature beats

A.S. Galenko, V.S. Ivanov, S.N. Ivanov, S.V. Eyrikh

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, г. Санкт-Петербург

**Ключевые слова:** преждевременные предсердные комплексы; радиочастотная катетерная абляция; фибрилляция предсердий.

### Резюме

#### Оценка возможных рисков и подходы к лечению предсердной экстрасистолии

А.С. Галенко, В.С. Иванов, С.Н. Иванов, С.В. Эйрих

Преждевременные предсердные комплексы – наиболее распространенный вид электрокардиологических аномалий, считающийся относительно доброкачественным явлением. Выявление наджелудочковых экстрасистол при электрокардиографии ассоциируется с увеличением случаев госпитализации, возможности развития синдрома слабости синусового узла, атриовентрикулярных блокад, фибрилляции предсердий, наджелудочковых тахикардий, раннего дебюта ишемической болезни сердца и инсульта. Частые преждевременные предсердные комплексы не являются доброкачественным явлением и связаны с высоким риском неблагоприятных исходов, что требует пересмотра рекомендаций тактики ведения пациентов с данной аномалией. Показаниями для назначения противоаритмических препаратов являются неблагоприятные события, предикторами которых и могут служить преждевременные предсердные комплексы: выраженная клиническая симптоматика, которая сохраняется после устранения факторов риска; возникновение суправентрикулярных тахикардий, трепетания или фибрилляции предсердий; выявление при эхокардиографическом исследовании сниженных показателей функционального состояния миокарда.

Целью исследования явилось изучение современного состояния оценки прогностической значимости предсердной экстрасистолии.

Выполнен анализ статей, обзоров, исследований в научной медицинской литературе по обозначенной проблеме. Сбор материалов проводился в электронных библиотеках Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, использованы статьи информационных ресурсов Pubmed, Embase, eLibrary, Google Scholar, а также клинические рекомендации по

**Галенко Андрей Сергеевич** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской терапии имени профессора В.А. Вальдмана ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. e-mail: asgalenko@mail.ru, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2. СПбГПМУ, кафедра факультетской терапии им. проф. В.А. Вальдмана

**Иванов Владимир Сергеевич** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной терапии с курсом эндокринологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. e-mail: v.sivanov@yandex.ru, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2. СПбГПМУ, кафедра госпитальной терапии с курсом эндокринологии.

**Иванов Сергей Николаевич** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной терапии с курсом эндокринологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. e-mail: v.sivanov@yandex.ru, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2. СПбГПМУ, кафедра госпитальной терапии с курсом эндокринологии.

**Эйрих Светлана Валерьевна** – студент 5 курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. e-mail: sveta\_eyrikh@mail.ru, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2. СПбГПМУ, деканат педиатрического факультета.

диагностике и лечению наджелудочковых нарушений ритма. Проведенный анализ показал, что немногочисленные исследования, выполненные в течение последних лет, неоспоримо доказывают диагностическую значимость ППК с различными неблагоприятными исходами. Приведенные данные неопровержимо доказывают наличие четкой взаимосвязи ППК с риском развития в будущем каких-либо сердечно-сосудистых событий, что должно привести к пересмотру взглядов на «доброкачественный» характер данной аритмии. Необходимо привлечь внимание к отсутствию проведенных исследований по данной теме, как в нашей стране, так и в странах Европы, что говорит о необходимости их проведения в самом ближайшем будущем.

## Abstract

### Assessment of possible risks and treatment options for atrial premature beats

*A.S. Galenko, V.S. Ivanov, S.N. Ivanov, S.V. Eyrikh*

Premature atrial beats (APCs) are the most common type of electrocardiological abnormalities, considered a relatively benign phenomenon. Detection of supraventricular extrasystoles in electrocardiography is associated with increased hospitalization, the possibility of developing sinus node weakness syndrome, atrioventricular blocks, atrial fibrillation, supraventricular tachycardia, early onset coronary heart disease, and stroke. Frequent APCs are not benign and are associated with a high risk of adverse outcomes, which requires a review of the guidelines for the management of patients with this abnormality. Indications for the prescription of antiarrhythmic drugs are adverse events, the predictors of which may be APCs: pronounced clinical symptoms that persist after elimination of risk factors; the occurrence of supraventricular tachycardia, flutter, or atrial fibrillation; detection of reduced values of myocardial functional state in echocardiographic examination.

The purpose of the study was to study the current state of assessment of the prognostic significance of atrial extrasystole.

The analysis of articles, reviews, studies in the scientific medical literature on the indicated problem was carried out. The collection of materials was carried out in the electronic libraries of the St. Petersburg State Pediatric Medical University, the articles of information resources Pubmed, Embase, eLibrary, Google Scholar, as well as clinical recommendations for the diagnosis and treatment of supraventricular rhythm disorders were used. The analysis showed that the few studies performed over the past years undeniably prove the diagnostic significance of APCs with various unfavorable outcomes. The above data irrefutably prove the existence of a clear relationship of APCs with the risk of developing any cardiovascular events in the future, which should lead to a review of the views on the «benign» nature of this arrhythmia. It is necessary to take into account the lack of research on this topic, both in our country and in European countries, which indicates the need to conduct them in future.

Key words: premature atrial complexes; radiofrequency catheter ablation; atrial fibrillation.

## Введение

Преждевременные предсердные комплексы (ППК) – наиболее распространенный вид электрокардиологических аномалий, как правило, считающийся относительно доброкачественным явлением. Однако, накапливающиеся результаты исследований доказывают значимость ППК в прогнозировании сердечно-сосудистых событий. Выявление наджелудочковых экстрасистол при электрокардиографии (ЭКГ) ассоциируется с увеличением случаев госпитализации, возможности развития синдрома слабости синусового узла, атриовентрикулярных блокад, фибрилляции предсердий, наджелудочковых тахикардий, раннего дебюта ишемической болезни сердца (ИБС) и инсульта. Частые ППК не являются доброкачественным явлением и связаны с высоким риском неблагоприятных исходов, что требует пересмотра рекомендаций тактики ведения пациентов с данной аномалией.

На сегодняшний день, в соответствии с национальными клиническими рекомендациями, в нашей стране отсутствует точное определение чрез-

мерной наджелудочковой эктопической активности. Высоким бременем предсердных экстрасистол считается их количество более 500 в течение 24 часов по данным холтеровского мониторирования ЭКГ. Бессимптомные и малосимптомные ППК у пациентов не лечат, предполагая их доброкачественный характер, аналогично преждевременным желудочковым комплексам (ПЖК), выявленным у практически здоровых пациентов без структурных изменений сердца. Показаниями для назначения противоаритмических препаратов, фактически, являются неблагоприятные события, предикторами которых и могут служить ППК: выраженная клиническая симптоматика, которая сохраняется после устранения факторов риска; возникновение суправентрикулярных тахикардий, трепетания или фибрилляции предсердий; выявление при эхокардиографическом исследовании (ЭхоКГ) сниженных показателей функционального состояния миокарда [1-7].

## Цель исследования

Изучить современное состояние вопроса оценки прогностической значимости предсердной экстрасистолии.

## Материал и методы исследования

Выполнен анализ статей, обзоров, исследований в научной медицинской литературе по обозначенной проблеме. Сбор материалов проводился в электронных библиотеках Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, использованы статьи информационных ресурсов Pubmed, Embase, eLibrary, Google Scholar, а также клинические рекомендации по диагностике и лечению наджелудочковых нарушений ритма.

В нашем обзоре анализировалась только те исследования, в которых обязательно присутствовала группа симптоматически здоровых пациентов без анамнеза кардиоваскулярной патологии с хотя бы одним ППК, выявленным на скрининговой ЭКГ или при холтеровском мониторинге ЭКГ.

## Полученные результаты

В исследовании Сычуаньского университета (Китай) был проведен поиск исследований в базах данных PubMed (с 1966 г. по апрель 2017 г.) и Embase (с 1974 г. по апрель 2017 г.), в которых сообщалось о связи ППК с частотой инсульта и смерти различной этиологии. Было оценено качество исследования и рассчитаны относительные риски неблагоприятных исходов у субъектов с частыми ППК по сравнению с пациентами без таковых. Мета-анализ показал, что частые ППК были достоверно связаны с повышенным риском инсульта, смерти, развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в целом и ИБС в частности. Связь подтверждена и надежна при анализе чувствительности, анализе подгрупп и объединенном анализе оценок с поправкой на сопутствующие факторы [8].

Авторы исследования также говорят о важном значении носимых устройств, в том числе с функцией записи ЭКГ. Это делает более легким обнаружение бессимптомных субъектов с частыми ППК и ранний мониторинг возможных клинических исходов [9]. Дальнейшие исследования необходимы для выяснения факторов риска, восприимчивости генов, патогенезу прогрессирования заболевания, а также клинического подхода к лечению частых ППК, особенно у практически здоровых людей. Кроме того, заслуживает дополнительного изучения вопрос о том, приводит ли раннее вмешательство у практически здоровых пациентов с частыми ППК к улучшению прогноза [10].

Кардиологи Сеульского Медицинского центра службы здоровья ветеранов (Южная Корея) провели исследование связи между появлением частых ППК на ЭКГ во время физических нагрузок и будущим развитием фибрилляции предсердий. Согласно

данным ряда исследований, частые ППК могут быть связаны с ремоделированием субстрата предсердий вблизи узловой области синуса, вызывая дисфункцию синусового узла [11, 13].

Тредмил-тест (ТМТ) широко используют для скрининга ИБС и реакции атриовентрикулярной проводимости. Хотя во время ТМТ часто обнаруживаются изолированные или множественные ППК, диагностическая ценность ППК неясна, и их обычно считают доброкачественными [13, 14]. Поэтому авторы исследовали связь между частыми ППК во время ТМТ и впервые возникшей фибрилляцией предсердий (ФП).

В общей сложности 998 пациентов были разделены на 2 группы в зависимости от наличия частых ППК во время тестирования на беговой дорожке. В качестве определившегося исхода была выбрана впервые возникшая ФП или трепетание предсердий (ТП) в течение периода наблюдения. Исходные данные ЭКГ, ЭхоКГ, максимальная частота сердечных сокращений (ЧСС) во время упражнений существенно не различались между двумя группами. Хронотропная недостаточность была более распространена в группе с ППК, чем в группе без ППК. В течение периода наблюдения у 7 пациентов из 128 с ППК была диагностирована ФП (5,5%), что значительно превышает процент другой группы (0,6%), и доказывает обоснованность рассмотрения частых ППК при физической нагрузке одним из предикторов развития ФП [15]. Такие пациенты нуждаются в тщательном мониторинге для своевременного выявления вероятных осложнений.

Схожие данные получены при еще одном исследовании, выполненном также в Южной Корее – в Косинском университете – где в многофакторном анализе подтвердилось, что более высокая нагрузка ППК была независимым фактором риска впервые возникшей ФП у бессимптомных пациентов с ППК [16].

Кроме того, Токийский университет Кейо (Япония) проводил крупное когортное исследование сердечно-сосудистых заболеваний в Японии. Всего в исследование были включены 7692 здоровых участников без инфаркта миокарда, инсульта, ФП или ТП. В общей сложности 64 (0,8%) участников имели по крайней мере один ППК на скрининговой ЭКГ в 12 отведениях. За 14 лет произошло 338 случаев смерти от ССЗ. Связь между ППК и ССЗ оценивалась с использованием моделей пропорциональных рисков Кокса. Регрессионный анализ Кокса показал, что наличие ППК было независимым предиктором смерти от ССЗ, в особенности у участников с артериальной гипертензией (АГ).

Таким образом, авторы пришли к выводу, что ППК, зарегистрированные во время скрининговой ЭКГ, в значительной степени связаны с повышенным риском смерти от ССЗ в японской общине и являются сильным прогностическим фактором для людей с сопутствующей АГ [18].

Авторы другого японского исследования, вы-

полненного в Медицинском университете Джичи, попытались выяснить диагностическую ценность ППК как предиктора инсульта. Они установили, что именно наличие ППК с положительным зубцом Р в aVR или отрицательным зубцом Р в aVL на ЭКГ в 12 отведениях было связано с более высоким риском инсульта [17-19], особенно у женщин [22].

Приведенные выше данные, как и результаты ряда не упомянутых в данном обзоре исследований, неопровержимо доказывают наличие четкой взаимосвязи ППК с риском развития в будущем каких-либо неблагоприятных сердечно-сосудистых событий [22, 23].

Для подавления повышенной эктопической активности врачи прибегают к медикаментозной терапии и назначению антиаритмических средств. Бета-блокаторы могут помочь уменьшить симптомы у некоторых людей и обычно рекомендуются в качестве первого шага, если лечение считается необходимым. При противопоказаниях для применения бета-блокаторов, их недостаточной эффективности или узловой экстрасистолии может использоваться недигидропиридиновый блокатор кальциевых каналов верапамил. Также в качестве препаратов, подавляющих частоту возникновения аритмий и предотвращающих трансформацию их в более грозные нарушения ритма, могут выступать антиаритмики IC-класса [2, 7].

Критерием эффективности лечения служит уменьшение суточного числа экстрасистол в 3 и более раза и устранение экстрасистол высоких градаций. Однако, антиаритмические препараты часто довольно токсичны и не рекомендуются для лечения ППК, если только у пациента нет чрезвычайно тяжелых и непереносимых симптомов. Кроме того, исследований, определяющих выбор тактики ведения пациентов с ППК, равно как и сравнения эффективности той или иной стратегии, на данный момент нет, за исключением работ, основанных на малых выборках или описаниях отдельных клинических случаев. Это создает трудности и определенные риски для врача при назначении медикаментозной терапии, что позволяет рассматривать и другие подходы как возможный альтернативный вариант лечения.

Радиочастотная катетерная абляция – малоинвазивное хирургическое разрушение очага аритмии при помощи радиочастотного тока. Является эффективным и безопасным методом лечения тахикардий и позволяет навсегда избежать постоянного приема лекарств и вести при этом активный образ жизни. В отличие от абляции при желудочковой экстрасистолии, абляция ППК обычно не выполнялась, вероятно, потому что они не вызывали серьезных клинических проявлений или серьезных последствий [24]. Однако, как было подтверждено выше, частые ППК не являются доброкачественными и связаны с повышенным риском ФП, ССЗ и инсульта. В некоторых случаях частые ППК могли даже вызывать аритмогенную кардиомиопатию и развитие

сердечной недостаточности. Более того, абляция ППК может быть технически более сложной, чем абляция ПЖК из-за сложности определения морфологии зубца Р перед абляцией и возможности неточных результатов картирования и абляции во время процедуры [25].

Шанхайский университет Джао Тонг (Китай) разделил 70 пациентов на 2 равные группы: с симптомами, частыми и лекарственно-рефрактерными ППК при отсутствии ФП (группа А) и пациентов с ФП, вызванной ППК (группа В). В группе А фокальная абляция была в 28 случаях выполнена в очагах, не относящихся к устью легочных вен, а в 7 случаях проводилась с полной изоляцией устьев легочных вен. Радиочастотная абляция успешно отменила ППК у 32 пациентов и по окончании лечения не было выявлено острого рецидива. В группе В абляция успешно отменила ППК и последующие эпизоды ФП у всех 35 пациентов [25]. Таким образом, катетерная абляция является высоко эффективным методом для устранения симптомных, частых и резистентных к медикаментозной терапии ППК и может рассматриваться в качестве одной из альтернатив в выборе лечебного подхода к данному виду аритмии [26].

## Обсуждение полученных результатов

Проведенный анализ показал, что немногочисленные исследования, выполненные в течение последних лет, неоспоримо доказывают диагностическую значимость ППК с различными неблагоприятными исходами. Однако, все найденные нами исследования были выполнены исключительно в соответствующих популяциях стран Восточной Азии, где данным вопросом заинтересовались значительно раньше. Это демонстрирует актуальность проблемы и необходимость проведения исследований и в других популяциях, в том числе в странах Западной и Восточной Европы.

Учитывая вышеизложенное, приведенные данные неопровержимо доказывают наличие четкой взаимосвязи ППК с риском развития в будущем каких-либо сердечно-сосудистых событий, что должно привести к пересмотру взглядов на «доброкачественный» характер данной аритмии. Кроме того, необходимо принять во внимание отсутствие проведенных исследований по данной теме, как в нашей стране, так и странах Европы, что говорит о необходимости их проведения в самом ближайшем будущем.

## Выводы

Наджелудочковая экстрасистолия постепенно утрачивает репутацию относительно безопасного и доброкачественного нарушения ритма. Необходимо дальнейшее всестороннее изучение прогностической значимости ППК у здоровых пациентов и подходы к их лечению медикаментозным и хирургиче-

ским путем. Требуется проведение исследований, направленных на изучение возможностей максимально безопасного фармакологического лечения ППК. По-видимому, следует обратить большее внимание на радиочастотную катетерную абляцию как на один из вероятных способов эффективного лечения ППК в обозримом будущем.

### Литература

- Голицын С.П. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению нарушений ритма и проводимости сердца. Кардиологический вестник. 2014; 9(2):4-43.
- Глебов А.Н., Висмонт Ф.И. Патофизиология нарушений ритма сердца: учебное пособие. Минск 2014: 24-27. ISBN 978-985-567-074-3.
- Пванов В.С., Пванов С.Н., Левина А.И., Василенко В.С. Степень обратимости поражения сердца после лечения у больных ишемической болезнью сердца, ассоциированной с диффузным токсическим зобом. Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3; URL: <http://www.science-education.ru/117-13033>
- Пванов В.С., Пванов С.Н., Рыбка Т.Г., Левина А.И. Особенности клинического течения ишемической болезни сердца, ассоциированной с диффузным токсическим зобом, у больных старшей возрастной группы. Труды Мариинской больницы. Выпуск X: Специализированная медицинская помощь: Инновации. Эффективность. Качество. – Петрозаводск: Издательство ПетрГУ., 2015. – 182 с. – С. 106-111.
- Кушаковский М.С., Журавлева Н.Б. Аритмии и блокады сердца: учебное пособие (Ред. Гришкина Ю.Н.). Санкт-Петербург 2014:57-60. ISBN 978-5-93929-193-4.
- Козий А.В., Олесин А.И., Литвиненко В.А., Константинова И.В. Клиническая оценка выявления желудочковой экстрасистолии у пациентов без структурных изменений сердца: проспективное исследование. Педиатр. 2017;8(4):64-72. DOI: 10.17816/PED8464-72.
- Brugada J., Katritsis D.G., Arbelo E., et al. ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia: The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia. European Heart Journal. 2020;41:655-720. DOI:10.1093/eurheartj/ehz467.
- Huang B., Huang F., Peng Y., et al. Relation of premature atrial complexes with stroke and death: Systematic review and meta-analysis. Clin Cardiol. 2017; 40: 962-969. PMID: 28846809; Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6490370>.
- Meng L., Tsiaousis G., He J., et al. Excessive Supraventricular Ectopic Activity and Adverse Cardiovascular Outcomes: a Systematic Review and Meta-analysis. Curr Atheroscler Rep. 2020;22(4):14. PMID: 32440839; Available from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32440839>.
- Lin C.Y., Lin Y.J., Chen Y.Y., et al. Prognostic Significance of Premature Atrial Complexes Burden in Prediction of Long-Term Outcome. J Am Heart Assoc. 2015;4(9):e002192. PMID: 26316525; Available from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26316525>.
- Dewland T., Vittinghoff E., Mandyam M., et al. Atrial ectopy as a predictor of incident atrial fibrillation. Ann Intern Med. 2013;159(11):721-728. DOI:10.7326/0003-4819-159-11-201312030-00004.
- Binici Z., Intzilakis T., Nielsen O.W., et al. Excessive supraventricular ectopic activity and increased risk of atrial fibrillation and stroke. Circulation. 2010;121(17):1904-11. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.874982.
- Lazzara R. Supraventricular extrasystolic activity and the elusive goal of identifying the imminent triggers of atrial fibrillation. Heart Rhythm. 2015;12(9):1905-6. DOI: 10.1016/j.brthm.2015.05.023.
- Johnson L.S., Jublin T., Juul-Möller S., Hedblad B., Nilsson P.M., Engström G. A prospective study of supraventricular activity and incidence of atrial fibrillation. Heart Rhythm. 2015;12(9):1898-904. DOI: 10.1016/j.brthm.2015.04.042.
- Hwang J.K., Gwag H.B., Park S.J., et al. Frequent atrial premature complexes during exercise: A potent predictor of atrial fibrillation. Clin Cardiol. 2018;4:458-464. DOI: 10.1002/clc.22895.
- Im S.I., Park D.H., Kim B.J., et al. Clinical and electrocardiographic characteristics for prediction of new-onset atrial fibrillation in asymptomatic patients with atrial premature complexes. IJC Heart & Vasculature. 2018;19:70-74. DOI:10.1016/j.ijcha.2018.05.002.
- Inohara T., Kobsaka S., Okamura T., et al. Long-Term Outcome of Healthy Participants with Atrial Premature Complex: A 15-Year Follow-Up of the NIPPON DATA 90 Cohort. PLoS ONE. 2013;8(11): e80853. PMID: 24260495; Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3834303>.
- Kabutoya T., Imai Y., Ishikawa S., et al. Association between P wave polarity in atrial premature complexes and cardiovascular events in a community-dwelling population. BMJ Open. 2020;10:e033553. PMID: 33148719; Available from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33148719>.
- Gladstone D., Dorian P., Spring M., et al. Atrial premature beats predict atrial fibrillation in cryptogenic stroke. Stroke. 2015;46:936-941. DOI: 10.1161/STROKEAHA.115.008714.
- Ofoma U., He Fan, Shaffer M., et al. Premature cardiac contractions and risk of incident ischemic stroke. J Am Heart Assoc. 2012;1(5):e002519. PMID: 23316293; Available from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23316293>.
- Wallmann D., Tuller D., Wustmann K, et al. Frequent atrial premature beats predict paroxysmal atrial fibrillation in stroke patients: an opportunity for a new diagnostic strategy. Stroke. 2007;38(8):2292-4. DOI:10.1161/STROKEAHA.107.485110.
- O'Neal W.T., Kamel H., Kleindorfer D. et al. Premature atrial contractions on the screening electrocardiogram and risk of ischemic stroke: the Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke Study. Neuroepidemiology. 2016;47:53-58. DOI:10.1159/000448619.
- Boehme A.K., Esenwa C., Elkind M.S. Stroke risk factors, genetics, and prevention. Circ Res. 2017;120:472-495. DOI: 10.1161/CIRCRESA-HA.116.308398.
- Dobran I.J., Nieboh V., Vester E.G. Successful radiofrequency catheter ablation of atrial trigeminy in a young patient. Heart. 1998;80:301-302. DOI:10.1136/hrt.80.3.301.
- Wang X., Li Z., Mao J., et al. Electrophysiological features and catheter ablation of symptomatic frequent premature atrial contractions. Europace. 2017;19:1535-1541. DOI:10.1093/europace/euw152.
- Yamada T., Murakami Y., Okada T., et al. Electroanatomic mapping in the catheter ablation of premature atrial contractions with a non-pulmonary vein origin. Europace. 2008;10:1320-1324. DOI:10.1093/europace/eun238.