Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия
2021, Т. 14, №2, с. 184-188
https://doi.org/10.17116/kardio202114021184

Russian Journal of Cardiology and Cardiovascular Surgery
2021, vol. 14, No. 2, pp. 184-188
https://doi.org/10.17116/kardio202114021184

Превентивный блок в каватрикуспидальном перешейке в интервенционном лечении фибрилляции предсердий

© Н.В. САФОНОВ, А.Г. ФАЙБУШЕВИЧ, В.Ю. БАРАНОВИЧ

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Изучить отдаленные результаты превентивной абляции каватрикуспидального перешейка (КТП) у пациентов с факторами риска типичного трепетания предсердий (ТП).

Материал и методы. Исследование проводилось в период с 2018 по 2019 г. Критерии включения: пароксизмальная форма фибрилляции предсердий (ФП), отсутствие документированного ТП, наличие факторов риска ТП (хроническая сердечная недостаточность, хроническая обструктивная болезнь легких, удлиненный интервал p-r, курение, инфаркт миокарда в анамнезе). Критерии исключения: типичное или атипичное ТП в анамнезе. В исследование включены 42 пациента. В 1-й группе (n=21) проводилась только изоляция устьев легочных вен, во 2-й группе (n=21) — изоляция устьев легочных вен одномоментно с абляцией КТП.

Результаты. Эффективность изоляции устьев легочных вен составила 100%, абляции КТП — 100%. В течение слепого периода (3 мес) пароксизмы ФП регистрировались у 4 (19,1%) пациентов в 1-й группе и у 5 (23,8%) пациентов во 2-й группе. Эффективность операции в течение одного года (в отношении рецидива ФП) в 1-й группе составила 76,2%, во 2-й группе — 71,4%. Рецидивов типичного ТП во 2-й группе не наблюдалось. В 1-й группе было 3 (14,3%) случая ТП. Значимых различий в частоте и структуре интраоперационных осложнений выявлено не было. Средняя продолжительность операции в 1-й группе составила 87±13 мин, во 2-й группе — 95±14 мин.

Вывод. Превентивная абляция КТП незначительно удлиняет время операции и не влияет на количество осложнений. Процедура возможна у пациентов с факторами риска ТП, особенно при их сочетании.

Ключевые слова: *фибрилляция предсердий, типичное трепетание предсердий, радиочастотная абляция.*

Информация об авторах:
Сафонов Н.В. — https://orcid.org/0000-0003-3485-3936
Баранович В.Ю. — https://orcid.org/0000-0002-0932-6061
Файбушевич А.Г. — https://orcid.org/0000-0001-7998-3051
Автор, ответственный за переписку: Сафонов Н.В. — e-mail safon_92@mail.ru

Как цитировать:
Сафонов Н.В., Файбушевич А.Г., Баранович В.Ю. Превентивный блок в каватрикуспидальном перешейке в интервенционном лечении фибрилляции предсердий. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*. 2021;14(2):184–188.
https://doi.org/10.17116/kardio202114021184

Preventive block of the cavotricuspid isthmus in interventional treatment of atrial fibrillation

© N.V. SAFONOV, A.G. FAIBUSHEVICH, V.YU. BARANOVICH

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To analyze the long-term outcomes of preventive ablation of the cavotricuspid isthmus (CTI) in patients with risk factors of typical atrial flutter (AFL).

Material and methods. The study was performed in 2018—2019. Inclusion criteria: paroxysmal atrial fibrillation (AF), no confirmed AFL, risk factors of AFL (chronic heart failure, chronic obstructive pulmonary disease, prolonged p-r interval, smoking, previous myocardial infarction). Exclusion criteria: previous typical or atypical atrial flutter. The study included 42 patients. In the first group (n=21), pulmonary vein isolation alone (PVI) was performed, in the second group — PVI with CTI ablation.

Results. Efficiency of PVI and CTI ablation was 100%. AF paroxysms occurred in 4 (19.1%) patients in the first group and 5 (23.8%) patients in the second group throughout the blind period (3 months). Efficiency of surgery regarding recurrent AF within one year was 76.2% in the first group and 71.4% in the second group. No recurrent AFL was observed in the second group. In the first group, there were 3 (14.3%) cases of AFL. There were no significant differences in the incidence and structure of intraoperative complications. Mean surgery time was 87±13 min in the first group, 95±14 min in the second group.

Conclusion. Preventive CTI ablation slightly increases surgery time and does not affect the number of complications. Preventive CTI ablation is advisable in patients with risk factors of AFL.

Keywords: *atrial fibrillation, typical atrial flutter, radiofrequency ablation.*

Information about the authors:
Safonov N.V. — https://orcid.org/0000-0003-3485-3936
Baranovich V.Yu. — https://orcid.org/0000-0002-0932-6061
Faibushevich A.G. — https://orcid.org/0000-0001-7998-3051
Corresponding author: Safonov N.V. — e-mail: safon_92@mail.ru

To cite this article:
Safonov NV, Faibushevich AG, Baranovich VYu. Preventive block of the cavotricuspid isthmus in interventional treatment of atrial fibrillation. *Russ. Jour. of Card. and Cardiovasc. Surg. = Kard. i serd.-sosud. khir.* 2021;14(2):184–188. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/kardio202114021184

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) — это вид наджелудочковой тахиаритмии с хаотической электрической активностью предсердий с частотой импульсов от 350 до 700 в мин. Частота встречаемости ФП в популяции составляет 1,5—2% [1]. Триггерная активность устьев легочных вен приводит к возникновению и поддержанию ФП. Интервенционное лечение ФП заключается в изоляции устьев легочных вен, создании так называемого «блока входа» и «блока выхода» [2]. В настоящее время отдаленная эффективность изоляции устьев легочных вен составляет около 70% [3].

Типичное трепетание предсердий (ТП) — вид наджелудочковой аритмии с электрической активностью предсердий, при которой частота импульсов достигает 250—350 в мин [4]. Электрофизиологически ТП возникает из-за критического замедления проведения в области каватрикуспидального перешейка (КТП). Интервенционное лечение ТП заключается в создании двунаправленного блока проведения по КТП. Отдаленная эффективность интервенционного лечения ТП достигает 95% в течение 10 лет [5].

ФП и ТП являются разными аритмиями с различным патогенезом, однако довольно часто они диагностируются совместно [5].

В настоящее время, согласно современным рекомендациям, при ФП и ТП показана одномоментная операция — абляция КТП и изоляция устьев легочных вен (класс рекомендаций IIa, уровень доказательности B). В настоящее время подавляющее большинство хирургов-аритмологов (около 95%) выполняют сочетанную операцию [6].

При отсутствии ТП в анамнезе возможна абляция КТП (класс рекомендаций IIb, уровень доказательности B). Таким образом, вопрос превентивной абляции КТП у пациентов с недокументированным ТП остается открытым.

В нашей работе, которую мы проводили с 2015 по 2018 г., нам удалось определить связь между наличием фактора риска типичного ТП и его возникновением в отдаленном периоде. Результаты нашего исследования совпадают с ранее опубликованными данными о факторах риска типичного ТП: ХОБЛ (ОШ 25,4; ДИ 95% 11,0—58,6), ХСН (ОШ 7,4; ДИ 95% 3,2—17,2), удлиненный интервал PR (ОШ 5,8; ДИ 95% 2,3—14,5), инфаркт миокарда в анамнезе (ОШ 6,6; ДИ 95% 2,5—17,8), курение (ОШ 11,0; ДИ 95% 4,9—25,1). Более высокий процент рецидивов типичного ТП, по нашему мнению, связан с наличием функционального блока проведения в правом предсердии после изоляции легочных вен, что обусловлено увеличением времени правопредсердного проведения. Увеличение времени правопредсердного проведения связано с рецидивом ТП. Наличие факторов риска типичного ТП (ХОБЛ, ХСН, инфаркт миокарда в анамнезе, курение) приводит к возникновению рецидива типичного ТП в послеоперационном периоде и не влияет на эффективность изоляции устьев легочных вен. Полученные результаты послужили причиной для проведения данного исследования.

Таблица 1. **Сопутствующие заболевания и факторы риска типичного ТП**
Table 1. **Comorbidities and risk factors of typical atrial flutter**

Параметр	Общая выборка больных	1-я группа	2-я группа	Критерий Фишера ($\varphi^*_{эмп}$)	*p*-критерий
Количество пациентов, *n*	42	21	21	**0**	Незначимо
Мужчины, *n* (%)	20 (47,6)	9 (42,9)	11 (52,4)	**0,619**	Незначимо
Женщины, *n* (%)	22 (52,4)	12 (57,1)	9 (42,9)	**0,924**	Незначимо
Сахарный диабет, *n* (%)	5 (11,9)	3 (14,3)	2 (9,5)	**0,483**	Незначимо
Хроническая сердечная недостаточность, *n* (%)	36 (85,7)	16 (76,2)	20 (95,2)	**1,873**	**Зона неопределенности**
Удлиненный интервал p-r, *n* (%)	24 (57,1)	13 (61,9)	11 (52,4)	**0,622**	Незначимо
Ишемическая болезнь сердца, *n* (%)	10 (23,8)	4 (19,1)	6 (28,6)	**0,736**	Незначимо
Хроническая обструктивная болезнь легких, *n* (%)	16 (38,1)	7 (33,3)	9 (42,9)	**0,642**	Незначимо
Артериальная гипертония, *n* (%)	37 (88,1)	19 (81)	18 (85,7)	**0,483**	Незначимо
Курение, *n* (%)	17 (40,5)	7 (33,3)	10 (47,6)	**0,949**	Незначимо
Клапанные пороки, *n* (%)	13 (31)	6 (28,6)	6 (28,6)	**0**	Незначимо
Хроническая болезнь почек, *n* (%)	4 (9,5)	2 (9,5)	2 (9,5)	**0**	Незначимо
Ожирение, *n* (%)	8 (19,1)	3 (14,3)	5 (23,8)	**0,711**	Незначимо
Инфаркт миокарда в анамнезе, *n* (%)	7 (16,7)	4 (19,1)	3 (14,3)	**0,408**	Незначимо

Цель исследования — изучить отдаленные результаты превентивной абляции КТП у пациентов с факторами риска ТП.

Материал и методы

Исследование проводилось в период с 2018 по 2019 г. Критерии включения: пароксизмальная форма ФП, отсутствие документированного ТП, наличие факторов риска ТП. Критерии исключения: типичное или атипичное ТП в анамнезе. Конечные точки: основные сердечно-сосудистые события, повторные операции, возникновение ТП. В исследование включены 42 пациента. Средний возраст больных составил 62±4 года. Больные были включены в исследование после подписания информированного добровольного согласия. В 1-й группе выполняли только изоляцию устьев легочных вен. Во 2-й группе использовали изоляцию устьев легочных вен с одномоментной абляцией КТП. Характеристика пациентов представлена в **табл. 1**. Сравнение параметров групп выполнено с помощью точного теста Фишера, различия считали значимыми при значении $p<0,05$. Все пациенты получали антикоагулянтную терапию как минимум за 4 нед до абляции. При терапии варфарином операция выполнялась при значении МНО 2,1—2,3. Пациенты прекращали прием антиаритмических препаратов за 2—3 периода полувыведения перед абляцией. Перед операцией всем пациентам выполняли трансторакальную и внутрисердечную эхокардиографию с целью исключения структурного заболевания сердца и тромбоза левого предсердия.

Первичная конечная точка — отсутствие ФП и ТП во время слепого периода. Вторичными конечными точками были отсутствие пароксизмов ФП, задокументированных при ЭКГ или суточном мониторировании ЭКГ по Холтеру (ХМ-ЭКГ) после слепого периода (3 мес), возникновение типичного ТП. Расшифровка данных ХМ-ЭКГ проводилась одним и тем же специалистом. Пациенты были снабжены журналом для записи любых симптомов, похожих на признаки ФП. Данные ХМ-ЭКГ с регулярной предсердной тахикардией были тщательно изучены тремя независимыми электрофизиологами.

Ход операции. Трижды пунктировали правую бедренную вену. Пункция межпредсердной перегородки (МПП) проводилась под контролем внутрисердечной эхокардиографии. После пункции внутривенно вводили раствор гепарина (100 мг/кг).

Всем пациентам проводилась изоляция легочных вен с помощью системы трехмерной навигации. Операция проводилась без использования рентгеновского оборудования. Радиочастотная энергия подавалась точка за точкой по окружности вокруг легочных вен приблизительно в 1 см от устья с помощью абляционного катетера с охлаждаемым наконечником 3,5 мм. Инфузию солевого раствора выполняли со скоростью 30 мл/мин. Линейные воздействия в левом предсердии не проводились. Использовался диагностический 20-полюсной электрод, период ожидания после воздействия — 20 мин. Изоляция легочных вен оценивалась по следующим параметрам: уменьшение амплитуды сигнала с диагностического электрода более чем в 5 раз, отсутствие проведение импульса (блок входа и блок выхода). После удаления инструментов из левого предсердия измеряли время правопредсердного проведения.

Пациентам из 2-й группы проводили абляцию КТП с помощью абляционного катетера с охлаждаемым наконечником 3,5 мм. Процедура осуществлялась по стандартной методике.

Период наблюдения составил 12 мес. Контроль состояния больных осуществлялся через 24 ч после процедуры с ЭКГ-мониторингом. Антикоагулянтная терапия возобновлялась через 6 ч после операции. Все пациенты продолжали терапию в течение не менее чем 3 мес. Больным с рецидивирующей ФП в течение 3 мес после абляции была проведена кардиоверсия и по показаниям был назначен антиаритмический препарат. Все пациенты проходили клиническую оценку у одного и того же врача через 3, 6 и 12 мес, включая ЭКГ в 12 отведениях и 48-часовое мониторирование ЭКГ. Через 3 мес мы отменяли антиаритмическую терапию, если у пациентов не было ФП

Таблица 2. **Характеристика пациентов 1-й группы с ТП в послеоперационном периоде**
Table 2. **Characteristics of patients with postoperative AFL in the first group**

Номер пациента	1	2	3
Пол	М	М	Ж
Сахарный диабет	+	—	—
Хроническая сердечная недостаточность	ФК 2, ФВ ЛЖ 47%	ФК 1, ФВ ЛЖ 50%	ФК 2, ФВ ЛЖ 49%
Интервал р-г, мс	183	190	210
Ишемическая болезнь сердца	Стенокардия ФК 2	Нет	Инфаркт миокарда (2015), стенокардия ФК 2
Хроническая обструктивная болезнь легких	+	—	+
Артериальная гипертония	+	+	+
Курение	+	—	—
Клапанные пороки	Нет	Нет	Нет
Хроническая болезнь почек	—	СКФ 62 мл/мин/1.73м^2	—
ИМТ, кг/м^2	27	22	25
Инфаркт миокарда в анамнезе	—	—	+

Примечание. ФК — функциональный класс, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, СКФ — скорость клубочковой фильтрации, ИМТ — индекс массы тела.

и ТП по данным ХМ-ЭКГ. Повторную абляцию выполняли, если после 3 мес сохранялись симптомные пароксизмы ФП или ТП.

Результаты

У всех пациентов интраоперационно удалось получить критерии изоляции устьев легочных вен. Эффективность абляции КТП составила 100%. В течение слепого периода (3 мес) пароксизмы ФП регистрировались у 4 пациентов (19,1%) в 1-й группе и у 5 пациентов (23,8%) во 2-й группе. Эффективность операции в течение одного года (относительно рецидива ФП) в 1-й группе составила 76,2%, во 2-й группе — 71,4%. Рецидивов типичного ТП во 2-й группе не наблюдали. В 1-й группе отмечено 3 (14,3%) случая ТП. Детальная характеристика больных из 1-й группы с ТП в послеоперационном периоде представлена в **табл. 2**.

Среднее время операции в 1-й группе составило 87±13 мин, во 2-й группе — 95±14 мин. В 1-й группе количество аппликаций в левом предсердии составило 86±17, длительность одной аппликации — 24±7 с. Во 2-й группе количество аппликаций в левом предсердии составило 88±16, в правом предсердии — 22±8. Осложнения в обеих группах представлены гематомами в области пункции бедренной вены (по 1 больному в каждой группе, $p<0,05$). Всем пациентам с рецидивом ФП была повторно проведена изоляция устьев легочных вен. Пациентам с выявленным ТП была проведена абляция КТП и контроль изоляции устьев легочных вен.

Обсуждение

J. Pontoppidan и соавт. [14] в 2009 г. представили отдаленные результаты интервенционного лечения 149 пациентов, которые были рандомизированы на две группы. Изоляция легочных вен проводилась в 1-й группе ($n=76$), изоляция легочных вен и абляция КТП — во 2-й группе ($n=73$). Срок наблюдения составил 12 мес. Через год авторы не получили значимой разницы между группами пациентов: у 84% больных в 1-й группе и 85% пациентов во 2-й группе сохранялся синусовый ритм, разницы в частоте возникновения ТП получено не было. В заключении авторы отметили, что было невозможно продемонстрировать какое-либо положительное влияние абляции КТП в дополнение к изоляции легочных вен в отношении рецидивов ФП или ТП во время наблюдения. Повторный мониторинг ЭКГ продемонстрировал эффективность 67% в течение 1 года наблюдения. Включая повторные процедуры, клинический эффект был отмечен в 64% случаев. Таким образом, одномоментная абляция КТП у пациентов без документированного ТП, по мнению авторов, не показана.

В 2018 г. группа авторов провела анализ 882 пациентов [7]. 1-я группа включала 411 больных (изоляция легочных вен), 2-я группа — также 411 пациентов (изоляция легочных вен и абляция КТП). Время наблюдения составило 2 года. Пароксизмы ФП и ТП отсутствовали у 79% пациентов в обеих группах. Авторы сделали вывод, что превентивная абляция КТП не приводит к снижению частоты возникновения ФП и ТП в послеоперационном периоде.

В данных исследованиях авторы не принимали во внимание факторы риска ТП. В 2016 г. появились результаты исследования F. Rahman и соавт. [8], в котором авторы изучали факторы риска ТП. Период наблюдения — 33,0±12,2 лет, количество пациентов — 5209. У 112 (2,1%) пациентов было диагностировано типичное ТП. В многофакторном анализе курение (отношение шансов (ОШ) 2,84; 95% ДИ 1,54—5,23; $p<0,001$), удлиненный интервал PR (ОШ 1,28; 95% ДИ 1,03—1,60; $p=0,03$), инфаркт миокарда в анамнезе (ОШ 2,25; 95% ДИ 1,05—4,80; $p=0,04$) и хроническая сердечная недостаточность (ХСН) (ОШ 5,22; 95% ДИ 1,26—21,64; $p=0,02$) достоверно ассоциировались с повышенным риском ТП. К преимуществам данного исследования можно отнести большую выборку пациентов, тщательное определение клинических факторов риска и длительный период наблюдения.

В 2013 г. получены результаты исследования, выполненного T. Hayashi и соавт. [9]. Авторы обнаружили, что хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) ассоциирована с увеличением длительности цикла типичного ТП.

У пациентов с ТП более вероятен удлиненный интервал PR, что может способствовать предсердной анатомической или функциональной задержке проведения, которая является предпосылкой для аритмии по механизму macro re-entry, такой как ТП [10].

Курение связано с риском развития ТП ввиду того, что само по себе является фактором риска системного атеросклеротического поражения, которое способствует развитию функциональной линии блока проводимости [11] или замедлению проводимости [12]. Результаты исследований показывают, что у большинства курящих также нарушается функция дыхания вследствие обструкции дыхательных путей и развивается ХОБЛ.

Такие факторы риска ТП, как пол, ХСН, ХОБЛ были исследованы в другой работе [12]. Показатели заболеваемости колебались от 5 случаев на 100 000 человек в возрасте до 50 лет до 587 случаев на 100 000 человек старше 80 лет. ТП в 2,5 раза чаще выявлялось у мужчин ($p<0,001$). Риск ТП увеличился в 3,5 раза ($p<0,001$) у пациентов с ХСН и в 1,9 раза ($p<0,001$) у больных с ХОБЛ. Электроанатомический субстрат, необходимый для поддержания ТП, может быть сформирован под влиянием ХОБЛ и ХСН, так как эти состояния могут вызывать повышение давления в правом предсердии, напряжение в его стенке и растяжение миокарда [5].

В исследовании J. Dizon и соавт. [13] от 2011 г. ТП является распространенным исходом после изоляции легочных вен. Авторы оценивали время правопредсердного проведения до и после изоляции легочных вен, а также изучали их связь с ТП. Был сделан вывод, что ТП связано с пролонгированным проведением в правом предсердии. Абляция во время изоляции правых легочных вен может спровоцировать замедление проводимости, которое может привести к возникновению ТП в отдаленные сроки после операции.

Результаты нашего исследования совпадают с ранее опубликованными результатами о факторах риска ТП. У пациентов с рецидивом аритмии присутствуют несколько факторов риска ТП, что, возможно, свидетельствует о потенцировании факторов риска в отношении возникновения ТП. Небольшое количество рецидивов

ТП в первой группе, возможно, связано с недостаточным сроком отдаленного наблюдения. Превентивная абляция КТП незначительно удлиняет время операции, не влияет на возникновение осложнений и способна снизить число последующих госпитализаций и повторных операций. Желательным является проведение операции без использования флюороскопии, поскольку абляция КТП с флюороскопией значительно повышает длительность последней.

Вывод

Превентивная абляция возможна у пациентов с факторами риска ТП, особенно при наличии нескольких таких факторов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. *Электрокардиограмма. Анализ и интерпретация*. Под ред. Кульбакина В.Ю. МЕДпресс-информ; 2009.
Electrocardiogram. Analysis and interpretation. Edited by Kulbakin V.Yu. MEDpress-inform; 2009. (In Russ.).
2. Pappone C, Rosanio S, Augello G, Gallus G, Vicedomini G, Mazzone P, Gulletta S, Gugliotta F, Pappone A, Santinelli V, Tortoriello V, Sala S, Zangrillo A, Crescenzi G, Benussi S, Alfieri OJ. Mortality, morbidity, and quality of life after circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation: outcomes from a controlled nonrandomized long-term study. *Journal of american college of cardiology*. 2003;42(2):185-197. https://doi.org/10.1016/s0735-1097(03)00577-1
3. Hsu LF, Jaïs P, Keane D, Wharton JM, Deisenhofer I, Hocini M, Shah DC, Sanders P, Scavée C,Weerasooriya R, Clémenty J, Haïssaguerre M. Atrial fibrillation originating from persistent left superior vena cava. *Circulation*. 2004;109(7):828-832. https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000116753.56467
4. Wyndham CRC. Atrial Fibrillation: The Most Common Arrhythmia. *Texas Heart Institute Journal*. 2000;27:3:257-267.
5. Pérez FJ, Schubert CM, Parvez B, Pathak V, Ellenbogen KA, Wood MA. Long-term outcomes after catheter ablation of cavo-tricuspid isthmus dependent atrial flutter: a meta-analysis. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2009;2(4):393-401. https://doi.org/10.1161/CIRCEP.109.871665
6. 2019 AHA/ACC/HRS Focused Update of the 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients With Atrial Fibrillation: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society in Collaboration With the Society of Thoracic Surgeons.
7. Mesquita J, Ferreira AM, Cavaco D, Carmo P, Madeira M3, Freitas P, Costa FM, Morgado F, Mendes M, Adragão P. Impact of prophylactic cavotricuspid isthmus ablation in atrial fibrillation recurrence after a first pulmonary vein isolation procedure. *International journal of cardiology*. 2018;259:82-87. https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.01.025
8. Faisal Rahman, Na Wang, Xiaoyan Yin, Patrick T Ellinor, Steven A Lubitz, Paul A LeLorier, David D McManus,Lisa M Sullivan, Sudha Seshadri, Ramachandran S Vasan, Emelia J Benjamin. Atrial flutter: Clinical risk factors and adverse outcomes in the Framingham. *Heart Study Heart Rhythm*. 2016;13(1):233-240. Epub 2015 Jul 28. https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2015.07.031
9. Hayashi T, Fukamizu S, Hojo R, Komiyama K, Tanabe Y, Tejima T, Nishizaki M, Hiraoka M, Ako J, Momomura S, Sakurada H. Prevalence and electrophysiological characteristics of typical atrial flutter in patients with atrial fibrillation and chronic obstructive pulmonary disease. *Europace*. 2013;15(12):1777-1783. Epub 2013 Jun 19. https://doi.org/10.1093/europace/eut158
10. Garcia-Cosio F, Pastor Fuentes A, Nunez Angulo A. Arrhythmias (IV). Clinical approach to atrial tachycardia and atrial flutter from an understanding of the mechanisms. Electrophysiology based on anatomy. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65:363-375. https://doi.org/10.1016/j.rec.2011.11.013
11. Ohkubo K, Watanabe I, Okumura Y, Ashino S, Kofune M, Kawauchi K, Yamada T, Kofune T, Hashimoto K, Shindo A, Sugimura H, Nakai T, Kunimoto S, Saito S, Hirayama A. Anatomic and electrophysiologic differences between chronic and paroxysmal atrial flutter: intracardiac echocardiographic analysis. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2005;31(4):432-437.2008.01012.x. https://doi.org/10.1111/j.1540-8159
12. Olshansky B, Okumura K, Hess PG, Waldo AL Demonstration of an area of slow conduction in human atrial flutter *American journal of cardiology*. 2000;36(7):2242-2246. https://doi.org/10.1016/0735-1097(90)90314-f
13. Dizon J, Biviano A,Whang W,Ehlert F,Garan H. Changes in low right atrial conduction times during pulmonary vein isolation for atrial fibrillation: correlation with inducibility of typical right atrial flutter. *Europace*. 2011;13(7):942-948. Epub 2011 Mar 21. https://doi.org/10.1093/europace/eur033
14. Pontoppidan J, Nielsen J, Poulsen S, Hansen P. Symptomatic and asymptomatic atrial fibrillation after pulmonary vein ablation and the impact on quality of life Pacing. *Clin Electrophysiol*. 2009;32(6):717-726. https://doi.org/10.1111/j.1540-8159.2009.02357.x

Поступила 17.08.2020
Received 17.08.2020
Принята к печати 14.09.2020
Accepted 14.09.2020