



Амиркулов Р.Ж. ✉, Фозилов Х.Г., Амиркулов Б.Дж., Султанов Б.А., Эркабаев Ш.М.
Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр
кардиологии, Ташкент, Узбекистан

Сравнительная эффективность различных катетеров при радиочастотной абляции несептальных дополнительных путей проведения

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция и дизайн исследования – Амиркулов Р.Ж., Фозилов Х.Г., Амиркулов Б.Дж.; статистическая обработка данных, анализ и интерпретация результатов, написание текста – Амиркулов Р.Ж., Амиркулов Б.Дж.; сбор материала – Амиркулов Р.Ж., Султанов Б.А., Эркабаев Ш.М.; обзор литературы – Фозилов Х.Г., Амиркулов Б.Дж.; редактирование – Амиркулов Р.Ж., Фозилов Х.Г., Амиркулов Б.Дж.

Подана: 28.08.2024

Принята: 10.10.2024

Контакты: rakhimamirkulov@gmail.com

Резюме

Цель. Оценка показателей эффективности, времени, затраченного на процедуру, рентгеноскопии и абляцию, а также частоты рецидивов в период 5-летнего наблюдения при проведении радиочастотной абляции несептальных дополнительных путей проведения с использованием орошаемых катетеров в сравнении с неорошаемыми.

Материалы и методы. Ретроспективное и проспективное исследование с участием 129 пациентов, которым с апреля 2009 по январь 2019 года была выполнена радиочастотная абляция несептальных дополнительных путей проведения.

Результаты. Показатели эффективности радиочастотной абляции составили 93,5% при использовании неорошаемых катетеров и 97% при применении орошаемых ($p=0,43$). Эффективность радиочастотной абляции левосторонних дополнительных путей проведения составила 98,9% (90/91), правосторонних дополнительных путей проведения – 86,8% (33/38) независимо от типа катетера ($p=0,009$). Общая продолжительность процедуры значимо отличалась при сравнении орошаемых ($99,8\pm 32,1$ мин) и неорошаемых ($126,4\pm 37,2$ мин; $p<0,0001$) катетеров. Средняя продолжительность рентгеноскопии составила $13,3\pm 1,9$ мин при использовании орошаемых катетеров и $20,6\pm 2,4$ мин при применении неорошаемых ($p<0,0001$). В продолжительности самой абляции между 2 группами пациентов значимой разницы выявлено не было ($p=0,09$). Пятилетнее наблюдение показало, что рецидивы наблюдались в 3% случаев при использовании орошаемых катетеров и в 6,4% при использовании неорошаемых катетеров ($p=0,43$).

Заключение. В нашем исследовании при абляции несептальных дополнительных путей проведения применение орошаемых катетеров было более предпочтительным в связи с тем, что их использование сопровождалось сокращением времени, затраченного на рентгеноскопию и на процедуру в целом, а также снижением воздействия рентгеновского облучения на пациента и медицинский персонал.

Ключевые слова: дополнительные пути проведения, радиочастотная абляция, орошаемые катетеры, неорошаемые катетеры, несептальные проводящие пути



Amirkulov R. ✉, Fozilov Kh., Amirkulov B., Sultanov B., Erkabayev Sh.
Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Cardiology, Tashkent,
Uzbekistan

Comparative Effectiveness of Different Catheters in Radiofrequency Ablation of Non-Septal Accessory Pathways

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: research concept and design – Amirkulov R., Fozilov Kh., Amirkulov B.; data statistical processing, results analyzing and interpreting, text writing – Amirkulov R., Amirkulov B.; material collecting – Amirkulov R., Sultanov B., Erkabayev Sh.; literature review – Fozilov Kh., Amirkulov B.; editing – Amirkulov R., Fozilov Kh., Amirkulov B.

Submitted: 28.08.2024

Accepted: 10.10.2024

Contacts: rakhimamirkulov@gmail.com

Abstract

Purpose. To evaluate the effectiveness, time spent per procedure, fluoroscopy and ablation, as well as recurrence rates during 5-year follow-up when performing radiofrequency ablation (RFA) of non-septal accessory pathways (APs) using irrigated catheters versus non-irrigated ones.

Materials and methods. This was a retrospective and prospective study involving 129 patients who underwent RFA of non-septal APs between April 2009 and January 2019.

Results. The RFA effectiveness indicators were 93.5% when using non-irrigated and 97% when utilizing irrigated catheters ($p=0.43$). The effectiveness of left-sided AP's RFA was 98.9% (90/91), and for right-sided AP it was 86.8% (33/38), regardless of catheter type ($p=0.009$). The total procedure duration differed significantly when comparing irrigated (99.8 ± 32.1 min) and non-irrigated catheters (126.4 ± 37.2 min; $p<0.0001$). The average fluoroscopy duration was 13.3 ± 1.9 minutes when using irrigated catheters and 20.6 ± 2.4 minutes when using non-irrigated catheters ($p<0.0001$). There was no significant difference in the duration of the ablation itself between the two groups ($p=0.09$). A five-year follow-up showed that recurrences were observed in 3% of cases using irrigated catheters and in 6.4% when using non-irrigated catheters ($p=0.43$).

Conclusion. In our study, the use of irrigated catheters for ablation of non-septal AP was preferred since their utilization was associated with a reduction in the time spent on fluoroscopy and on the entire procedure, as well as a decrease in patients and medical staff X-ray exposure.

Keywords: accessory pathways, radiofrequency ablation, irrigated catheters, non-irrigated catheters, non-septal accessory pathways

■ ВВЕДЕНИЕ

В крупномасштабных популяционных исследованиях с участием детского и взрослого населения общая распространенность пациентов с дополнительными путями проведения (ДПП), в частности с синдромом Вольфа – Паркинсона – Уайта

(Wolf-Parkinson-Whyte, WPW), оценивалась в пределах от 1 до 3 на 1000 человек (0,1–0,3%). Считается, что частота развития аритмии у пациентов с синдромом WPW составляет от 1% до 2% в год, а пик распространенности синдрома WPW приходится на возраст от 20 до 24 лет [1].

В Республике Узбекистан широко используются и продолжают внедряться новые высокотехнологичные методы для оказания качественной кардиологической помощи пациентам с наджелудочковыми тахикардиями, возникшими вследствие ДПП. Так, с 2009 года метод радиочастотной абляции (РЧА) широко и эффективно применяется у пациентов с различными тахиаритмиями сердца. В 2022 году в государственных и частных лечебных учреждениях по всей республике были проведены 1008 РЧА по поводу наджелудочковых тахикардий [2].

В норме в сердце только атриовентрикулярный (АВ) узел способен проводить электрические импульсы от предсердий к желудочкам. При наличии ДПП электрический импульс может передаваться как через АВ-узел, так и через ДПП, но с разной скоростью [3, 4]. ДПП – это мышечные нити, соединяющие миокард предсердий и желудочков, которые способны проводить электрический импульс через ДПП ретроградно (от желудочка к предсердию), антероградно (от предсердия к желудочку) или и ретро- и антероградно [3]. Эти экстранодальные пути являются врожденными и обусловлены недостаточной изоляцией АВ-кольца во время эмбрионального развития. Медленное проведение по АВ-узлу и быстрое проведение по ДПП способствуют возникновению атриовентрикулярной реципрокной тахикардии [4].

Для пациентов с симптоматической наджелудочковой тахикардией, вызванной ДПП, катетерная абляция рекомендована как терапия первой линии [3, 5, 6]. Данная тактика лечения имеет показатель эффективности более 95% и минимальный риск осложнений [3]. Многие аритмии можно успешно устранить, однако неудачи при абляции могут возникать по разным причинам, в частности, из-за недостаточной подачи энергии при абляции. Одним из способов решения этой проблемы является использование орошаемых катетеров. Было установлено, что орошаемые катетеры более безопасны и эффективны, чем неорошаемые, для лечения трепетания предсердий [7, 8], фибрилляции предсердий [9] и желудочковой тахикардии [10]. Однако данных об использовании орошаемых катетеров при абляции ДПП у взрослого населения недостаточно.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка показателей эффективности, времени, затраченного на процедуру, рентгеноскопию и абляцию, а также частоты рецидивов в период 5-летнего наблюдения при проведении РЧА несептальных ДПП с использованием орошаемых катетеров в сравнении с неорошаемыми.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были собраны и проанализированы данные о РЧА при ДПП, выполненных одной и той же командой интервенционных аритмологов в одной клинике как ретроспективно, так и проспективно. От пациентов, проспективно включенных в исследование, было получено информированное согласие. Данное исследование было проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования был рассмотрен и одобрен Институциональным наблюдательным советом (№ 8).

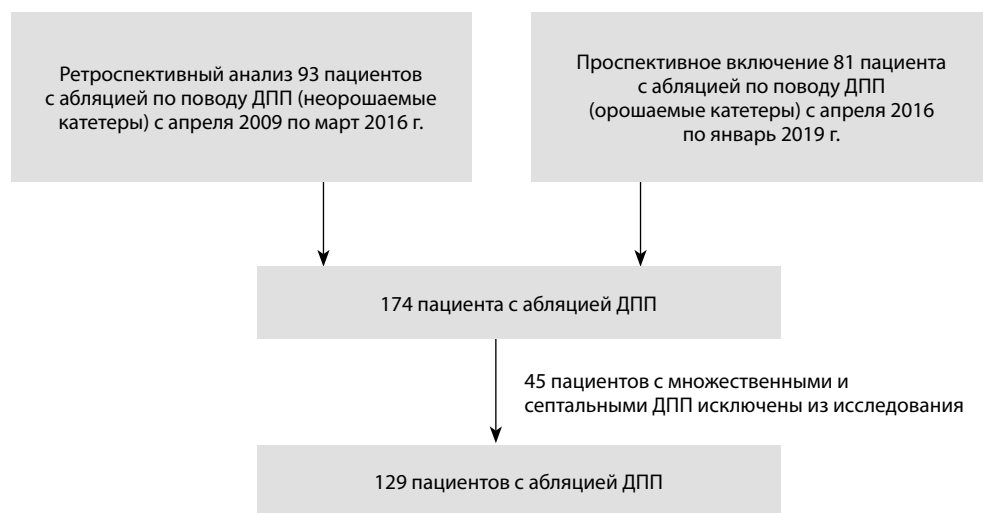


Рис. 1. Ретроспективный и проспективный сбор данных
Fig. 1. Retrospective and prospective collection of patients' data

В исследование были включены взрослые пациенты, которым впервые была проведена РЧА ДПП (без предшествующих попыток РЧА) в период с апреля 2009 по январь 2019 года (рис. 1). Скрытые ДПП были выявлены во время электрофизиологического исследования (ЭФИ), в то время как манифестирующие ДПП были диагностированы на основании поверхностной электрокардиографии (ЭКГ). Пациенты с септальными и множественными ДПП были исключены из данного исследования. Были проанализированы данные, включающие возраст и пол пациентов, а также процедурные сведения, такие как продолжительность процедуры, абляции и рентгеноскопии, успешность процедуры, тип катетера, характеристики и локализация ДПП. Частота рецидивов оценивалась в обеих группах в течение 5 лет.

Описание процедуры

При проведении ЭФИ и абляции ДПП были использованы доступы через правую бедренную вену и/или артерию и внутреннюю яремную вену. Во время процедуры все пациенты находились в состоянии легкой седации. Четырехполюсный диагностический катетер (AVAIL Quadripolar Fixed Shape Catheter, Biosense Webster, CA, USA) был установлен апикально в правом желудочке. Декаполярный диагностический катетер (WEBSTER Decapolar Catheter Fixed, Biosense Webster, CA, USA) был введен через правую внутреннюю яремную вену в коронарный синус. Для проведения абляции использовались стандартные управляемые абляционные катетеры. Во время ЭФИ проводилось картирование с помощью абляционного катетера и выявлялась самая ранняя активация желудочков. После выявления самой ранней активации желудочков в этой точке проводили абляцию.

Орошаемый катетер с диаметром наконечника 3,5 мм (Celsius ThermoCool Electrophysiology Catheter, Biosense Webster, CA, USA) использовался для проведения

орошаемой абляции при максимальной мощности 40 Вт в течение 60–90 с. Неорошаемая абляция осуществлялась при температуре 55–60 °С в течение 60–90 с при мощности 30–60 Вт с использованием 4-мм катетера (Celsius Electrophysiology Catheter, Biosense Webster, CA, USA) в режиме контроля температуры. Отсутствие как ретроградного, так и антероградного проведения через ДПП после 30-минутного периода ожидания в конце процедуры было расценено как успешный результат.

Статистический анализ

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программ GraphPadPrism 9 и Microsoft Excel 2013. Непрерывные переменные представлены как среднее арифметическое $\pm$ стандартное отклонение. Категориальные переменные представлены в процентах. Для сравнения непрерывных переменных использовался t-критерий Стьюдента. Для установления связи между категориальными переменными использовался критерий Фишера или χ^2 . Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ

Пациенты были разделены на 2 репрезентативные группы: 1-я группа – пациенты, которым была выполнена РЧА с орошаемыми катетерами (67 пациентов (51,9%)), и 2-я группа – пациенты, которым была выполнена абляция с неорошаемыми катетерами (62 пациента (48,1%)). Средний возраст пациентов составил $33,6 \pm 13,9$ и $33,1 \pm 13,1$ года в 1-й и 2-й группах ($p = 0,85$) соответственно. В 1-ю группу вошли 33 (49,3%) женщины и 34 (50,7%) мужчины, а во 2-ю – 23 (37,1%) женщины и 39 (62,9%) мужчин ($p = 0,21$). Ни в одном случае острых осложнений не наблюдалось.

Характеристики ДПП и эффективность процедуры в зависимости от локализации ДПП

В исследовании был выявлен 91 левосторонний (70,5%; рис. 2А) и 38 правосторонних ДПП (29,5%; рис. 2В).

Эффективность РЧА левосторонних ДПП составила 98,9% (90/91), правосторонних ДПП – 86,8% (33/38) независимо от типа катетера. В нашем исследовании разница в эффективности РЧА в зависимости от расположения ДПП (левосторонние или правосторонние) была статистически значимой ($p = 0,009$). При сравнении эффективности РЧА во всех 129 случаях с использованием неорошаемых (58/62, 93,5%) и орошаемых (65/67, 97%; $p = 0,43$) катетеров значительной разницы выявлено не было.

Не было обнаружено и существенных различий в показателях эффективности абляции, когда эти показатели анализировались отдельно для левосторонних и правосторонних ДПП с использованием различных типов катетеров. Эффективность РЧА правосторонних ДПП составила 91,3% (21/23) и 80% (12/15) в 1-й и 2-й группах соответственно ($p = 0,36$). Абляция левосторонних ДПП была успешной во всех случаях (44/44) с использованием орошаемых катетеров и в 97,9% случаев (46/47) с использованием неорошаемых катетеров ($p > 0,99$).

Также данное исследование включало катетерную абляцию 98 (76%) манифестирующих и 31 (24%) скрытого ДПП. При сравнении показателей эффективности манифестирующих (94/98, 96%) и скрытых (29/31, 93,5%) ДПП существенной разницы выявлено не было ($p = 0,63$).

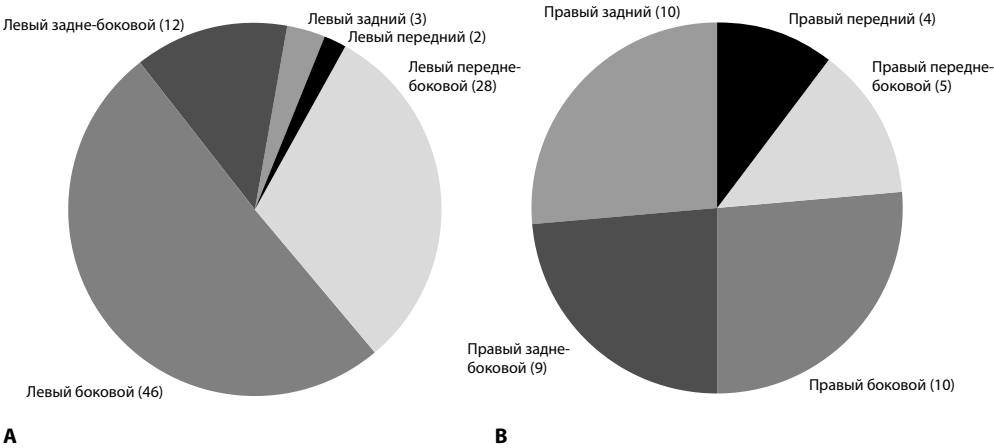


Рис. 2. Локализация ДПП: А – левосторонних; В – правосторонних
Fig. 2. APs localization: A – left-sided; B – right-sided

Общая продолжительность процедуры значительно отличалась при сравнении орошаемых ($99,8\pm32,1$ мин) и неорошаемых ($126,4\pm37,2$ мин; $p<0,0001$) катетеров. Аналогичная тенденция наблюдалась и во времени, затраченном на рентгеноскопию. Средняя продолжительность рентгеноскопии составила $13,3\pm1,9$ мин при использовании орошаемых катетеров и $20,6\pm2,4$ мин при использовании неорошаемых ($p<0,0001$). Однако не было выявлено существенной разницы в продолжительности

Продолжительность процедуры, абляции и рентгеноскопии
Duration of the procedure, ablation and fluoroscopy

Тип ДПП	Тип катетера	Продолжительность процедуры (мин)	Продолжительность абляции (мин)	Продолжительность рентгеноскопии (мин)
Манифестирующий	орошаемый	102,8±35,9	3,3±0,9	13,5±2,1
	неорошаемый	121,5±38,1	3,4±0,8	20,3±2,5
	р-значение	0,014	0,7	<0,0001
Скрытый	орошаемый	91,3±14,1	2,7±0,6	12,7±1,7
	неорошаемый	143±29,4	3,5±0,5	21,4±2,1
	р-значение	<0,0001	0,0004	<0,0001
Правосторонний	орошаемый	134,1±29,2	4±0,9	15,1±1,5
	неорошаемый	182,8±12,2	4,3±0,9	22,5±2,6
	р-значение	<0,0001	0,43	<0,0001
Левосторонний	орошаемый	82±13,8	2,7±0,6	12,4±1,5
	неорошаемый	108,3±20,5	3,2±0,5	19,9±1,9
	р-значение	<0,0001	0,0002	<0,0001
Все ДПП	орошаемый	99,8±32,1	3,2±0,9	13,3±1,9
	неорошаемый	126,4±37,2	3,4±0,8	20,6±2,4
	р-значение	<0,0001	0,09	<0,0001

Примечание: все данные представлены как среднее арифметическое ± стандартное отклонение. $p<0,05$ является статистически значимым.

самой абляции между 1-й группой ($3,2 \pm 0,9$ мин) и 2-й ($3,4 \pm 0,8$ мин; $p=0,09$). Далее мы сравнили время процедуры, рентгеноскопии и абляции, затраченное с орошаемыми и неорошаемыми катетерами на абляцию манифестирующих, скрытых, правосторонних и левосторонних ДПП, по отдельности. Во всех случаях продолжительность процедуры и рентгеноскопии была значительно меньше при использовании орошаемых катетеров по сравнению с неорошаемыми. Все данные о продолжительности процедуры представлены в таблице.

Пятилетнее наблюдение показало, что рецидивы наблюдались у 2 пациентов при использовании орошаемых катетеров (2/67, 3%) и у 4 пациентов при использовании неорошаемых катетеров (4/62, 6,4%; $p=0,43$).

■ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе данного исследования были сделаны следующие основные выводы:

1. Эффективность абляции левосторонних ДПП была значительно выше по сравнению с правосторонними ДПП.
2. Не было выявлено существенных различий в показателях эффективности, когда эти показатели сравнивались отдельно для манифестирующих, скрытых, левосторонних и правосторонних ДПП с использованием различных типов катетеров.
3. Время, затраченное в целом на процедуру и рентгеноскопию, было значительно больше при использовании неорошаемых катетеров по сравнению с орошаемыми.
4. За 5 лет наблюдения между 2 группами не было выявлено статистически значимой разницы в частоте рецидивов, хотя они чаще наблюдались при использовании неорошаемых катетеров.

Результаты нашего исследования перекликаются с предыдущими работами, которые также продемонстрировали сложности при абляции правосторонних ДПП по сравнению с левосторонними. Эти сложности могут быть объяснены анатомией трехстворчатого клапана и стабильностью установки катетера [11, 12].

В нашем исследовании процент успешности абляции был ниже для неорошаемых катетеров по сравнению с орошаемыми, хотя это и не было статистически значимым. В недавних исследованиях сравнивались орошаемые и неорошаемые катетеры при желудочковой тахикардии, фибрилляции предсердий и трепетании предсердий [7–10]. Было продемонстрировано, что орошаемые катетеры более эффективны и безопасны при абляции типичного трепетания предсердий. Кроме того, при абляции кавотрикуспидального перешейка продолжительность рентгеноскопии и всей процедуры была сокращена [7, 8]. Аналогичная тенденция с точки зрения эффективности и безопасности наблюдалась при изоляции легочных вен. Кроме того, применение орошаемых катетеров приводило к лучшему сохранению синусового ритма после абляции по поводу фибрилляции предсердий [9]. Абляция ДПП у взрослого населения, в отличие от абляции у детей, изучена недостаточно [13–16].

Хотя в данном исследовании использовалась только мануальная катетерная навигация, в предыдущих исследованиях также сравнивались продолжительность рентгеноскопии и всей процедуры во время абляции ДПП с использованием мануальной и дистанционной магнитной навигации. Было показано, что мануальная катетерная навигация не уступает дистанционной магнитной в плане безопасности и воздействия облучения на оператора и пациента [16].



Недавнее исследование, в котором ретроспективно анализировались абляции ДПП у взрослого населения, показало, что вероятность успеха была значительно выше при использовании орошаемых катетеров. Более того, продолжительность рентгеноскопии во время процедуры была значительно меньше при использовании орошаемых катетеров [13], что совпадает с данными, полученными в нашем исследовании.

Часто большинство абляций с использованием неорошаемых катетеров выполняются в септальной области, чтобы избежать риска АВ-блокады [17]. Это одна из причин, по которой в данное исследование были включены только несептальные ДПП.

Все процедуры проводились без применения системы для трехмерного картирования/навигации, что было ограничивающим фактором в исследовании.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В нашем исследовании при абляции несептальных ДПП применение орошаемых катетеров было более предпочтительным в связи с тем, что их использование сопровождалось сокращением времени, затраченного на рентгеноскопию и на процедуру в целом. Это, в свою очередь, снижало воздействие рентгеновского облучения на пациента и медицинский персонал. Результаты нашего исследования могут способствовать улучшению ведения пациентов с ДПП и обогатить ограниченные данные о катетерной абляции ДПП с различными типами катетеров у взрослого населения.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Chhabra L., Goyal A., Benham M.D. Wolf-Parkinson-White Syndrome. 2023 Aug 7. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2024 Jan. PMID: 32119324.
2. Fozilov Kh.G. Provision of high-tech cardiological care in Uzbekistan. *Cardiology of Uzbekistan*. 2023;3(69):3–8. (in Russian)
3. Brugada J., Katritsis D.G., Arbelo E., et al. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia. The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2020;41(5):655–720. doi: 10.1093/eurheartj/ehz467
4. Hoffmayer K.S., Han F.T., Singh D., et al. Variants of accessory pathways. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2020;43(1):21–29. doi: 10.1111/pace.13830
5. Fozilov Kh.G., Amirkulov B.Dj., Amirkulov R.J. Catheter ablation of accessory pathways: indications and contraindications. *Cardiology of Uzbekistan*. 2023;2(68):80–86. (in Russian)
6. Page R.L., Joglar J.A., Caldwell M.A., et al. 2015 ACC/AHA/HRS Guideline for the Management of Adult Patients With Supraventricular Tachycardia: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(13):e27–e115. doi: 10.1016/j.jacc.2015.08.856
7. Jais P., Shah D.C., Haissaguerre M., et al. Prospective randomized comparison of irrigated-tip versus conventional-tip catheters for ablation of common flutter. *Circulation*. 2000;101(7):772–6. doi: 10.1161/01.cir.101.7.772
8. Cuesta A., Mont L., Alvarenga N., et al. Comparison of 8-mm-tip and irrigated-tip catheters in the ablation of isthmus-dependent atrial flutter: a prospective randomized trial. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62(7):750–6. doi: 10.1016/s1885-5857(09)72355-2
9. Thomas S.P., Aggarwal G., Boyd A.C., et al. A comparison of open irrigated and non-irrigated tip catheter ablation for pulmonary vein isolation. *Europace*. 2004; 6(4):330–5. doi: 10.1016/j.eupc.2004.03.001
10. Mussigbrodt A., Grothoff M., Dinov B., et al. Irrigated tip catheters for radiofrequency ablation in ventricular tachycardia. *Biomed Res Int*. 2015;2015: 389294. doi: 10.1155/2015/389294
11. Fozilov Kh.G., Amirkulov B.Dj., Amirkulov R.J. Septal and paraseptal accessory pathways. Anatomical basis for understanding the parasagittal accessory atrioventricular pathways. *Cardiology of Uzbekistan*. 2023;1(67):129–140. (in Russian)
12. Chen M., Wang Z., Wang S., et al. Electrophysiological characteristics of right- and left-sided Mahaim accessory pathways: A single-center experience in China. *Front Cardiovasc Med*. 2022; 9:1052465. doi: 10.3389/fcvm.2022.1052465
13. Siroky G.P., Hazari M., Younan Z., et al. Irrigated vs Non-irrigated Catheters in the Ablation of Accessory Pathways. *J Cardiovasc Transl Res*. 2020;13(4):612–617. doi: 10.1007/s12265-019-09926-w
14. Yamane T., Jais P., Shah D.C., et al. Efficacy and safety of an irrigated-tip catheter for the ablation of accessory pathways resistant to conventional radiofrequency ablation. *Circulation*. 2000;102(21): 2565–8. doi: 10.1161/01.cir.102.21.2565
15. Waldo A.L., Wilber D.J., Marchlinski F.E., et al. Safety of the open-irrigated ablation catheter for radiofrequency ablation: safety analysis from six clinical studies. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2012;35(9):1081–9. doi: 10.1111/j.1540-8159.2012.03480.x
16. Kim J.J., Macicek S.L., Decker J.A., et al. Magnetic versus manual catheter navigation for ablation of free wall accessory pathways in children. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2012;5(4):804–8. doi: 10.1161/CIRCEP.111.969485
17. Fujino T., De Ruvo E., Grieco D., et al. Clinical characteristics of challenging catheter ablation procedures in patients with WPW syndrome: A 10 year single-center experience. *J Cardiol*. 2020;76(4):420–426. doi: 10.1016/j.jjcc.2020.05.003