

<https://doi.org/10.35336/VA-1314><https://elibrary.ru/URCSMC>

ВЛИЯНИЕ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ НА ФУНКЦИЮ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ВОЛЬФА-ПАРКИНСОНА-УАЙТА И ДИССИНХРОНИЧЕСКОЙ КАРДИОМИОПАТИЕЙ, АССОЦИИРОВАННОЙ С ПРЕЭКЗИТАЦИЕЙ ЖЕЛУДОЧКОВ

Е.О.Картофелева, Л.И.Свинцова, О.Ю.Джаффарова, А.В.Сморгон, С.Н.Криволапов

НИИ кардиологии, Томский НМИЦ Российской академии наук, Россия, Томск, пер. Кооперативный, д. 5.

Цель. Оценить влияние радиочастотной аблации (РЧА) дополнительных предсердно-желудочковых соединений (ДПЖС) на функцию левого желудочка (ЛЖ) у пациентов с синдромом Вольфа-Паркинсона-Уайта (WPW) и ассоциированной с преэкситацией диссинхронической кардиомиопатией.

Материал и методы исследования. В исследование было включено 22 пациента с зарегистрированной преэкситацией на электрокардиограмме и признаками диссинхронической кардиомиопатии (ДСКМП) по данным эхокардиографии (ЭхоКГ): асинхронное движение межжелудочковой перегородки, снижение фракции выброса (ФВ) и/или глобальной продольной деформации ЛЖ (GLS ЛЖ), увеличение объема камер сердца. Средний возраст пациентов на момент проведения РЧА ДПЖС - 11 лет [8;14].

Результаты. После РЧА отмечалась закономерная нормализация ширины комплекса QRS ($p=0,0002$). Для оценки обратного ремоделирования ЛЖ всем пациентам выполнена ЭхоКГ на 3 сутки после РЧА. У пациентов с исходно сниженной ФВЛЖ отмечалось ее повышение. У пациентов с исходной дилатацией и увеличением объема ЛЖ отмечалась нормализация данных показателей. Однако динамика ФВ и объема ЛЖ не была статистически значимой в раннем послеоперационном периоде. В результате контрольного обследования мы наблюдали полную нормализацию глобальной продольной деформации по данным Speckle-tracking ЭхоКГ у 13 пациентов (59%), улучшение данного показателя у 7 пациентов (31,8%). Средний показатель GLS ЛЖ до РЧА составил $-17,25 [-16,4; -19]$, после РЧА - $-21,5 [-19; -24]$ ($p=0,0001$).

Выводы. Обратное ремоделирование и восстановление функции ЛЖ после РЧА ДПЖС свидетельствует о причинно-следственной связи функционирования ДПЖС с развитием ДСКМП. Поэтому пациентам с признаками ДСКМП, ассоциированной с преэкситацией, показана РЧА ДПЖС независимо от возраста и наличия пароксизмов тахикардии.

Ключевые слова: синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта; дополнительные предсердно-желудочковые соединения; диссинхрония; кардиомиопатия; радиочастотная аблация; дети; фракция выброса; глобальная продольная деформация

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: отсутствует.

Рукопись получена: 28.12.2023 **Принята к публикации:** 15.02.2024

Ответственный за переписку: Картофелева Елена Олеговна, E-mail: keo@cardio-tomsk.ru

Е.О.Картофелева - ORCID ID 0000-0003-2469-8098, Л.И.Свинцова - ORCID ID 0000-0002-2056-4060, О.Ю.Джаффарова - ORCID ID 0000-0002-3947-4903, А.В.Сморгон - ORCID ID 0000-0002-6531-7223, С.Н.Криволапов - ORCID ID 0000-0001-8121-8287

Для цитирования: Картофелева ЕО, Свинцова ЛИ, Джаффарова ОЮ, Сморгон АВ, Криволапов СН. Влияние радиочастотной аблации на функцию левого желудочка у пациентов с синдромом Вольфа-Паркинсона-Уайта и диссинхронической кардиомиопатией, ассоциированной с преэкситацией желудочков. *Вестник аритмологии*. 2024;31(2): 5-12. <https://doi.org/10.35336/VA-1314>.

EFFECTS OF ACCESSORY PATHWAY CATHETER ABLATION ON LEFT VENTRICULAR FUNCTION IN PATIENTS WITH DYSSYNCHRONY-INDUCED CARDIOMYOPATHY ASSOCIATED WITH PRE-EXCITATION SYNDROME

Е.О.Kartofeleva, Л.И.Svintsova, О.Yu.Dzhaffarova, А.V.Smorgon, S.N.Krivolapov

Cardiology Research Institute, Tomsk NRMС, Russian Academy of Sciences, Russia, Tomsk, 5 Kooperativny ave.

Aim. To evaluate the effect of radiofrequency ablation (RFA) of accessory pathways on left ventricle (LV) function in patients with Wolff-Parkinson-White (WPW) syndrome and preexcitation-induced dyssynchrony cardiomyopathy.

Methods. The study included 22 patients with registered preexcitation on the ECG and signs of dyssynchronous cardiomyopathy according to echocardiography (Echo): asynchronous movement of interventricular septum, ejection fraction (EF) decrease and/or global longitudinal strain of the left ventricle (GLS LV), heart chamber increase. The average age of patients at the time of RFA of the accessory pathways - 11 years [8;14].

Results. A regular normalization of the QRS complex width was observed after RFA ($p = 0.0002$). To assess reverse LV remodeling, all patients underwent Echo on day 3 after RFA. In patients with an initially reduced LVEF, its increase was noted. In patients with initial dilatation and an increase in LV volume, normalization of these indicators was noted. However, dynamics of LVEF and its volume was not statistically significant in the early postoperative period. According to Speckle-tracking Echo during medical check-up, complete normalization of longitudinal deformation was observed in 13 patients (59%), this indicator improvement - in 7 patients (31.8%). The average GLS LV before RFA was -17.25 $[-16.4; -19]$, after RFA -21.5 $[-19; -24]$ ($p = 0.0001$).

Conclusion. Reverse remodeling and restoration of LV function after RFA of accessory pathways indicates a cause-and-effect relationship between the accessory pathways functioning and dyssynchronous cardiomyopathy development. Therefore, patients with signs of preexcitation-induced dyssynchronous cardiomyopathy are indicated for RFA of accessory pathways, regardless of age and tachycardia paroxysms.

Key words: Wolff-Parkinson-White syndrome; accessory pathways; dyssynchrony; cardiomyopathy; radiofrequency ablation; children; ejection fraction; global longitudinal strain

Conflict of interest: none.

Funding: none.

Received: 28.12.2023 **Accepted:** 15.02.2024

Corresponding author: Kartofeleva Elena Olegovna, E-mail: keo@cardio-tomsk.ru

E.O.Kartofeleva - ORCID ID 0000-0003-2469-8098, L.I.Svintsova - ORCID ID 0000-0002-2056-4060, O.Yu.Dzhaffarova - ORCID ID 0000-0002-3947-4903, A.V.Smorgon - ORCID ID 0000-0002-6531-7223, S.N.Krivolapov - ORCID ID 0000-0001-8121-8287

For citation: Kartofeleva EO, Svintsova LI, Dzhaffarova OYu, Smorgon AV, Krivolapov SN. Effects of accessory pathway catheter ablation on left ventricular function in patients with dyssynchrony-induced cardiomyopathy associated with pre-excitation syndrome. *Journal arrhythmology*. 2024;31(2): 5-12. <https://doi.org/10.35336/VA-1314>.

Пациенты с паттерном Wolff-Parkinson-White (WPW) на электрокардиограмме (ЭКГ) иногда демонстрируют дилатацию и дисфункцию левого желудочка (ЛЖ) по данным эхокардиографии (ЭхоКГ). Это связано с электрической и механической эксцентрической активацией желудочков напрямую через дополнительные предсердно-желудочковые соединения (ДПЖС), в результате которой происходит ранняя активация базальных отделов межжелудочковой перегородки (МЖП) с относительно синхронной активацией остального миокарда. Аномальное движение МЖП в данных ситуациях напоминает картину, возникающую при блокаде левой ножки пучка Гиса. Следствием этих процессов является развитие гипотрофии МЖП, которая начинает функционировать подобно аневризме с формированием сегментарной дискинезии. Данные изменения приводят к патологическому ремоделированию ЛЖ, его дисфункции и развитию диссинхронической кардиомиопатии - ДСКМП (preexcitation induced cardiomyopathy, PIC), имитирующей идиопатическую дилатационную кардиомиопатию [1-3]. Как правило, формирование ДСКМП наблюдается у пациентов с наиболее выраженной преэксцитацией на ЭКГ и правой септальной или правой боковой локализацией ДПЖС, но может ассоциироваться и с другими локализациями ДПЖС [1-7].

Важно понимать, что данная проблема в большинстве случаев разрешается после радиочастотной абляции (РЧА) ДПЖС и свидетельствует о непосредственной роли эксцентрической активации миокарда в развитии ДСКМП по дилатационному фенотипу. РЧА ДПЖС приводит к механической и электрической ресинхронизации и нормализации функции ЛЖ [1-8].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Характеристика пациентов

В исследование было включено 22 пациента с зарегистрированной преэксцитацией по данным ЭКГ, сопровождающейся признаками ДСКМП (снижением фракции выброса, увеличением объемов камер сердца, и/или снижением глобальной продольной деформации ЛЖ) по данным ЭхоКГ. Все пациенты находились на обследовании и лечении в нашем центре с 2013 по 2023 г. Средний возраст на момент первичной госпитализации: 11 лет [7;14] (диапазон от 9 месяцев до 17 лет).

Критерии включения в исследование:

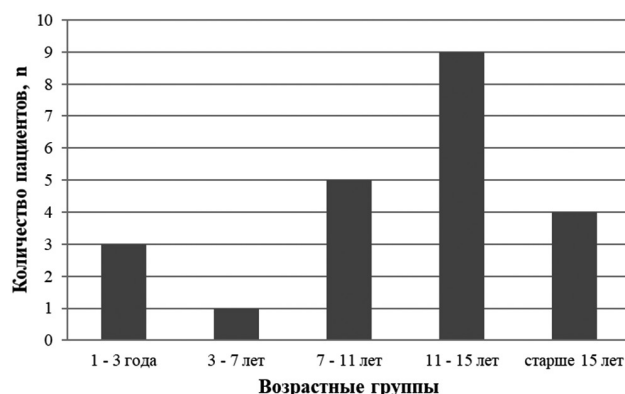


Рис. 1. Разделение пациентов по возрастным группам на момент проведения внутрисердечного электрофизиологического исследования и радиочастотной абляции дополнительного предсердно-желудочкового соединения.

- наличие WPW-паттерна на ЭКГ (феномен или синдром WPW), сопровождающегося признаками ДСКМП (снижением фракции выброса, увеличением объемов камер сердца, и/или снижением глобальной продольной деформации ЛЖ) по данным ЭхоКГ;
- отсутствие зарегистрированной непрерывно-рецидивирующей тахикардии по данным холтеровского мониторирования (ХМ) ЭКГ, которая могла бы быть причиной кардиомиопатии с дилатационным фенотипом;
- отсутствие лабораторных признаков воспаления и повреждения миокарда;
- отсутствие острых заболеваний и обострения хронических болезней;
- отсутствие врожденных пороков сердца.

Перед госпитализацией 7 пациентов наблюдались в других клиниках с основным диагнозом дилатационной кардиомиопатии и сопутствующим диагнозом феномен WPW. Данные пациенты получали терапию, соответствующую основному заболеванию, состоящую в большинстве случаев из ингибитора ангиотензинпревращающего фермента, бета-адреноблокатора, мочегонных и других препаратов (дигоксин, спиронолактон, кардиометаболическая терапия). У всех пациентов терапия не имела значимого клинического эффекта.

Всем пациентам был выполнен рутинный диагностический скрининг, включающий определение маркеров воспаления и повреждения миокарда (ЛДГ, КФК, КФК-МВ, КФК-МВ масса, тропонин I), ЭКГ с оценкой

ширины QRS, ХМЭКГ, ЭхоКГ с оценкой размеров, объемов камер сердца и сократительной функции ЛЖ и Speckle-tracking ЭхоКГ с оценкой глобальной продольной деформации ЛЖ (GLS ЛЖ). Всем пациентам было выполнено внутрисердечное электрофизиологическое исследование (ВС ЭФИ) и РЧА ДПЖС. Средний возраст на момент проведения операции: 11 лет [8;14] (рис. 1). Для оценки эффективности проведенного оперативного вмешательства и динамического контроля показателей на 3 день после РЧА ДПЖС проведены ЭКГ, ХМ ЭКГ, ЭхоКГ и Speckle-tracking ЭхоКГ.

Методы исследования

В каждом клиническом случае пациентам проводился детальный анализ электрокардиограммы по записи ЭКГ в 12 отведениях на скорости записи 50 мм/с по общепринятому протоколу. В качестве «нормы» показателей ЭКГ принимались значения, полученные в ходе основных мировых популяционных скринингов ЭКГ у детей [9].

ХМЭКГ с оценкой вариабельности ритма выполнялось с использованием системы суточного мониторирования ЭКГ Schiller 300 по общепринятой методике. Анализ результатов проводился в соответствии со стандартным протоколом [10].

Для оценки внутрисердечной гемодинамики у детей с аритмиями выполнялась ЭхоКГ в М- и В-режимах и доплерография. Для оценки внутрисердечной гемодинамики использовались ультразвуковые системы Affinity 70cv (Philips, Нидерланды). Для измерения основных размеров и объемов камер сердца, показателей внутрисердечной гемодинамики использовали стандартные способы и позиции согласно рекомендациям Американского общества эхокардиографии [11]. Кроме стандартных измерений объемов камер, оценивали отклонение объемов предсердий и конечно-диастолического объема ЛЖ от индивидуально прогнозированных антропометрических норм, выраженное в процентах. Такой подход связан с возрастной и антропометрической неоднородностью пациентов, а также для динамической оценки показателей эхокардиографии в связи с увеличением размеров сердца при изменении возраста и антропометрических данных. Данные показатели определялись автоматически, в программном приложении «Child Heart» [12].

Всем пациентам для оценки деформации стенок ЛЖ было выполнено ЭхоКГ исследование с использованием технологии «след пятна» (Speckle-tracking ЭхоКГ) и измерением GLS ЛЖ, согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов, Европейской ассоциации специалистов по методам визуализации сердечно-сосудистой системы (EACVI) и Американского общества эхокардиографии (ASE) [13].

Таблица 1.

Клинико-демографическая характеристика пациентов

Общее количество пациентов, n	22
Мужской пол, n (%)	12 (54,5)
Женский пол, n (%)	11 (45,5)
Возраст первичной госпитализации, лет (Me [Q1; Q3])	11 [7;14]
Возраст проведения РЧА, лет (Me [Q 1; Q3])	11 [8;14]
Масса тела на момент проведения РЧА, кг (Me [Q1; Q3])	42 [23; 60]
Манифестирующая преэкситация, n (%)	16 (72,7)
Интермитирующая преэкситация, n (%)	6 (27,3)
СН I ФК NYHA, n (%)	20 (91)
СН II ФК NYHA, n (%)	2 (9)
Болезни нервной системы, n (%)	5 (23,8)
Расстройства питания и нарушение обмена веществ, n (%)	3 (14,3)
Болезни органа зрения, n (%)	3 (14,3)
Болезни опорно-двигательного аппарата, n (%)	2 (9,5)
Болезни ЛОР-органов, n (%)	2 (9,5)
Эндокринные болезни, n (%)	2 (9,5)
Болезни системы крови, n (%)	2 (9,5)
Болезни мочеполовой системы, n (%)	1 (4,8)
Болезни органов пищеварения, n (%)	1 (4,8)
Асимптомные пациенты, n (%)	15 (68%)
Пациенты с жалобами на сердцебиения в анамнезе, n (%)	7 (32%)
Пациенты, получавшие терапию СН, n (%)	7 (32%)

Примечание: РЧА - радиочастотная абляция; СН - сердечная недостаточность; ФК - функциональный класс.

К преимуществам Speckle-tracking ЭхоКГ относят возможность недоплеровской, угол-независимой и объективной количественной оценки деформации миокарда и систолической и диастолической функции ЛЖ, благодаря чему возможна не только визуальная, но и количественная оценка сократимости миокарда ЛЖ [14, 15]. Снижение глобальной деформации ЛЖ в продольном направлении (GLS ЛЖ), выявленное по данным Speckle-tracking ЭхоКГ, обладает более высокой чувствительностью в отношении дисфункции ЛЖ, чем фракция выброса (ФВ) и позволяет выявить «субклинические» нарушения контрактильности миокарда, которые не могут быть обнаружены по данным стандартного протокола ЭхоКГ [2, 14, 16].

Внутрисердечное электрофизиологическое исследование и РЧА проводились с использованием электрофизиологических комплексов Элкарт II (Электропульс, Томск, Россия) и BARD (LabSystem™ PRO EP Recording System, Bard Electrophysiology Division, United States). Всем детям вмешательство проводилось на фоне сбалансированной тотальной внутривенной анестезии, которая обеспечивалась постоянной инфузией 1% пропофола в дозе 7-10 мг/кг/ч и 0,005% фентанила 5-7 мкг/кг/ч. По методу Сельдингера пунктировали правую бедренную вену, при левостороннем расположении ДПЖС иногда дополнительно требовалась пункция бедренной артерии, далее проводили диагностические и абляционные электроды. Проведение и установка электродов осуществлялись под флюороскопическим контролем. Нанесение радиочастотных аппликаций осуществляли со значениями температуры и мощности 60 °C и 40 W соответственно. Непосредственным эффектом абляции считали отсутствие индуцируемости тахикардии, анте- и ретроградного проведения по ДПЖС в течение 30 минут.

Статистический анализ

Статистическую обработку полученных данных выполняли с помощью программы STATISTICA 10. Качественные данные представлены в виде абсолютных и относительных величин n (%). Количественные данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (Me [Q 25; 75]). Различия между двумя зависимыми выборками измерений количественного признака, рассчитывались с помощью Т-критерия Вилкоксона. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05 (p - достигнутый уровень значимости).

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В табл. 1 представлена клинико-демографическая характеристика обследованных детей. У 2 детей при первичном поступлении отмечалось снижение толерантности к физической нагрузке, быстрая утомляемость, что было расценено как проявления сердечной недостаточности ФК II (NYHA). Отставание в физическом разви-

тии отмечалось у 4 детей. Из них 3 ребенка дошкольного и младшего школьного возраста (от 6 до 11 лет) и 1 ребенок раннего возраста (2 года 3 мес). 15 пациентов были асимптомными, 7 пациентов предъявляли жалобы на эпизоды учащенного сердцебиения. У симптомных пациентов приступы тахикардии возникали с продолжительностью от нескольких минут до нескольких часов и кратностью от 1 раза в месяц до 1 раза в год.

При анализе ЭКГ расширение комплекса QRS вследствие презкитации имело место у 14 пациентов (63,6%). Согласно данным ЭхоКГ у 5 пациентов (22,7%) отмечалась дилатация и увеличение объема ЛЖ, у 9 пациентов (41%) была снижена сократительная функция ЛЖ. У всех пациентов имела место внутрижелудочковая диссинхрония и снижение показателей GLS ЛЖ согласно данным Speckle-tracking ЭхоКГ. Двое пациентов поступили в наше отделение для повторного проведения РЧА, после безуспешного выполнения этой процедуры (а также катетерной криодеструкции) в других клиниках.

Клинический пример

Пациентка впервые поступила в наше отделение в возрасте 9 месяцев, с признаками сердечной недостаточности (повышенная потливость в покое и при физической нагрузке, снижение аппетита) и значительными изменениями параметров ЭхоКГ: дилатация и сферификация ЛЖ (конечно-диастолический объем 35

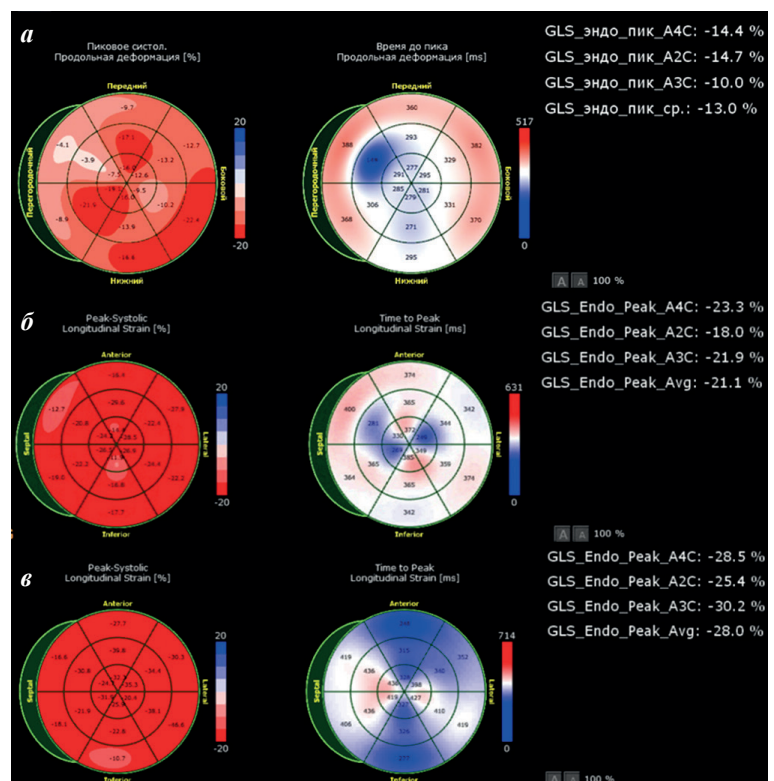


Рис. 2. Оценка глобальной продольной деформации левого желудочка (GLS ЛЖ) с помощью Speckle-tracking эхокардиографии: а - возраст 9 месяцев при поступлении; б - через 2 года после процедуры абляции; через 2 года 9 месяцев после процедуры абляции. Представлена полярная карта с региональными значениями деформации и значениями GLS ЛЖ, рассчитанным по 18 сегментам. Значимое снижение продольной деформации в базальных, средних сегментах переднеперегородочной области при первичном поступлении.

мл (274% от нормы), конечно-диастолический индекс 93,01 мл/м² и предсердий, снижение ФВЛЖ (В режим) до 34%. Учитывая низкие показатели физического развития на момент госпитализации (масса тела 7,9 кг), затрудняющие проведение РЧА, было принято решение о продолжении медикаментозной терапии (каптоприл, карведилол, спиронолактон) с дальнейшим динамическим наблюдением за пациенткой. В возрасте 2 лет, при достижении веса 16 кг, пациентке была успешно проведена РЧА ДПЖС. В раннем послеоперационном периоде мы наблюдали только частичное улучшение показателей ЭхоКГ (уменьшение внутрижелудочковой диссинхронии с 132 мс до 118 мс, повышение ФВ (В режим) ЛЖ с 51% до 56% и GLS ЛЖ с -16% до -19%), но сохранялась дилатация и сферификация полости ЛЖ и увеличение предсердий. За пациенткой было продолжено динамическое наблюдение. Спустя 2 года после проведения РЧА (рис. 2) мы наблюдали полную нормализацию показателей ЭхоКГ: конечно-диастолический объем 45 мл (106% от нормы, z score 0,4), конечно-диастолический индекс 49,85 мл/м², предсердия не увеличены, ФВ (В режим) 65%, GLS ЛЖ -26%, внутрижелудочковой диссинхронии нет (82 мс).

У 17 пациентов (77,3%) при проведении ВС ЭФИ диагностирована только правосторонняя локализация ДПЖС, у двух пациентов одновременно функционировали правостороннее и левостороннее ДПЖС (9,1%) и ещё в 3 случаях (13,6%) ДПЖС имело только левостороннюю локализацию. Электрофизиологическая и ЭхоКГ характеристика пациентов представлена в табл. 2.

Электрофизиологическая и эхокардиографическая характеристика пациентов до проведения процедуры аблации

Продолжительность QRS, мс (Ме [Q1; Q3])	100 [100;120]
Правосторонние ДПЖС, n (%)	19 (79,2%)
передняя локализация, n (%)	1 (4,2%)
переднесептальная локализация, n (%)	9 (37,5%)
переднебоковая локализация, n (%)	1 (4,2%)
боковая локализация, n (%)	3 (12,5%)
заднесептальная локализация, n (%)	5 (20,8%)
Левосторонние ДПЖС, n (%)	5 (20,8%)
передняя локализация, n (%)	1 (4,2%)
боковая локализация, n (%)	3 (12,5%)
заднесептальная локализация, n (%)	1 (4,2%)
КДО ЛЖ, мл (Ме [Q1; Q3])	79 [50; 88]
КДО ЛЖ, %* (Ме [Q1; Q3])	115,5 [103; 124]
КДИ ЛЖ, мл/м ² (Ме [Q1; Q3])	57,2 [52; 61,39]
ФВ ЛЖ, % (Ме [Q1; Q3])	62 [52; 64]
GLS ЛЖ, % (Ме [Q1; Q3])	-17,25 [-16,4; -19]

Примечание здесь и далее: ДПЖС - дополнительное предсердно-желудочковое соединение; КДО ЛЖ - конечный диастолический объем левого желудочка; * - процентное выражение параметра от индивидуальной прогнозируемой нормы; КДИ ЛЖ - конечнодиастолический индекс левого желудочка; ФВ ЛЖ - фракция выброса левого желудочка по Симпсону; GLS ЛЖ - глобальная деформация левого желудочка.

Всем пациентам была успешно выполнена РЧА ДПЖС. Показателями эффективности проведенного оперативного лечения были отсутствие рецидива тахикардии при контрольной стимуляции и отсутствие признаков предвозбуждения желудочков на ЭКГ. В раннем послеоперационном периоде осложнений, связанных с процедурой РЧА, не отмечалось. После РЧА отмечалась закономерная нормализация ширины комплекса QRS (p=0,0002). Для оценки обратного ремоделирования ЛЖ всем пациентам выполнена ЭхоКГ на 3 сутки после РЧА (табл. 3). У пациентов с исходно сниженной ФВЛЖ отмечалось ее повышение, у пациентов с исходной дилатацией и увеличением объема ЛЖ отмечалась нормализация данных показателей, однако данная динамика не была статистически значимой в раннем послеоперационном периоде. В результате контрольного обследования мы наблюдали полную нормализацию продольной деформации по данным Speckle-tracking ЭхоКГ у 13 пациентов (59%), улучшение данного показателя у 7 пациентов (31,8%) (рис. 3). Средний показатель продольной деформации до РЧА составил -17,25 [-16,4; -19], после РЧА - -21,5 [-19; -24] (p=0,0001).

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Таким образом, наше исследование демонстрирует, что преимущественно у пациентов с правосторонней локализацией ДПЖС может происходить формирование сегментарной диссинхронии с развитием дилатации и дисфункции ЛЖ. Присутствие левосторонних локализаций ДПЖС, сопровождающихся ДСКМП у наших пациентов так же согласуется с литературными данными [2].

В литературе описаны случаи использования медикаментозной ресинхронизирующей терапии (амиодарон, флекаинамид, пропафенон) при синдроме WPW, как альтернативного способа введения маленьких детей, пока пациент не достигнет оптимальных показателей физического развития для проведения РЧА. Однако, медикаментозная терапия, не может устранить ДПЖС и в дальнейшем таким пациентам необходимо проведение аблации ДПЖС [17-21]. В 2014 году был описан случай успешного проведения РЧА у четырехмесячного пациента с синдромом WPW, у которого отсутствовали пароксизмы наджелудочковой тахикардии, но после рождения отмечалось быстрое прогрессирование левожелудочковой дисфункции и развитие сердечной недостаточности, а терапия амиодароном не оказала положительного эффекта [22].

Причинно-следственная связь между функционированием ДПЖС и развитием ДСКМП, ассоциированной с преэкситацией, кардиомиопатии относительно новая тема, которая продолжает развиваться в настоящее время. Так к 2013 году было накоплено только 48 описаний подобных клинических случаев [3]. Некоторые авторы публикаций подчеркивают, что точных данных о распро-

странности ДСКМП при синдроме WPW нет, так как части пациентов выполнена успешная РЧА, часто еще до развития диссинхронии, другая часть пациентов наблюдается с диагнозом дилатационной кардиомиопатии [2-4, 23]. Так по данным F.J.Zimmerman с соавт. у 17% пациентов, находящихся в листе ожидания на трансплантацию сердца с диагнозом дилатационной кардиомиопатии, при детальном обследовании выявляется аритмогенная кардиомиопатия [24].

В большинстве случаев ДСКМП развивается у асимптомных пациентов, то есть при отсутствии пароксизмов наджелудочковой тахикардии. Эти данные согласуются с результатами нашего исследования, где у 68% пациентов в анамнезе и по данным ХМЭКГ отсутствовали пароксизмы тахикардии. Иногда быстрое прогрессирование вентрикулярной дисфункции развивается у маленьких пациентов сразу после рождения [3, 7]. В публикации 2022 года проанализировано 122 клинических случая пациентов с преэкситацией и признаками ДСКМП. Авторы отмечают, что развитие ассоциированной с преэкситацией кардиомиопатии чаще наблюдалось у детей, особенно грудного и раннего возраста [1].

Важно понимать, что данная проблема в большинстве случаев разрешается после РЧА ДПЖС и свидетельствует о непосредственной роли эксцентрической активации миокарда в развитии ДСКМП по дилатационному фенотипу. Восстановление сердечной функции после РЧА ДПЖС происходит в различные сроки: от нескольких дней, до нескольких лет [1, 3, 25]. По данным литературы описаны случаи, когда на восстановление функции ЛЖ потребовалось более 3 лет. К факторам, которые коррелируют со временем и степенью восстановления функции ЛЖ после РЧА, относят степень исходной дисфункции ЛЖ, а также возраст пациента (старше 6 лет). Соответственно у детей старше 6 лет имеющих тяжелую сердечную недостаточность, иногда происходит только частичное восстановление функции ЛЖ после проведения РЧА [1, 7].

Сейчас в медицинском сообществе нет единства в отношении выбора лечения между медикаментозной терапией и катетерными абляциями, особенно это касается возрастной категории детей до 5 лет [26-31]. До настоящего времени в отечественной педиатрической кардиологической практике асимптомный синдром WPW не рассматривался как показание к РЧА. Однако, сообщения, демон-

стрирующие улучшение вентрикулярной функции после РЧА у пациентов с асимптомным WPW и диссинхронией, способствовали пересмотру показаний к РЧА и трансформации Класа IIb в IIa [32], в том числе у детей с массой тела менее 15 кг.

В результате контрольного обследования в раннем послеоперационном периоде мы наблюдали значимое улучшение глобальной продольной деформации ЛЖ по данным Speckle-tracking ЭхоКГ, но неполную нормализацию объема и фракции выброса ЛЖ. Однако наше исследование имеет ограничение, связанное с отсутствием результатов проспективного наблюдения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обратное ремоделирование и восстановления функции ЛЖ после РЧА ДПЖС свидетельствует о причинно-следственной связи функционирования ДПЖС с развитием ДСКМП. Всем пациентам с симптомным и асимптомным синдромом WPW требуется детальное обследование с использованием Speckle-tracking ЭхоКГ для исключения «субклинических» нарушений контрактильности миокарда, которые не могут быть обнаружены посредством стандартного протокола ЭхоКГ. Согласно данным литературы и нашему опыту пациентам с признаками ДСКМП, ассоциированной с преэкситацией, показана РЧА ДПЖС независимо от возраста и наличия симптомов в виде пароксизмов тахикардии.

Таблица 3.

Динамика электрокардиографических и эхокардиографических данных до и после процедуры абляции

Показатель	до РЧА	после РЧА	p
QRS, мс (Ме [Q1; Q3])	100 [100;120]	70 [60;100]	<0,001
КДО ЛЖ, мл (Ме [Q1; Q3])	115,5 [103; 124]	112 [101; 131]	0,073
КДИ ЛЖ, мл/м ² (Ме [Q1;Q3])	57,2 [52; 61,39]	55,3 [51,1; 60,7]	0,064
ФВ ЛЖ, % (Ме [Q1; Q3])	62 [52; 64]	60 [51; 64]	0,426
GLS ЛЖ, % (Ме [Q1; Q3])	-17,25 [-16,4; -19]	-21,5 [-19; -24]	<0,001

Примечание: РЧА - радиочастотная абляция

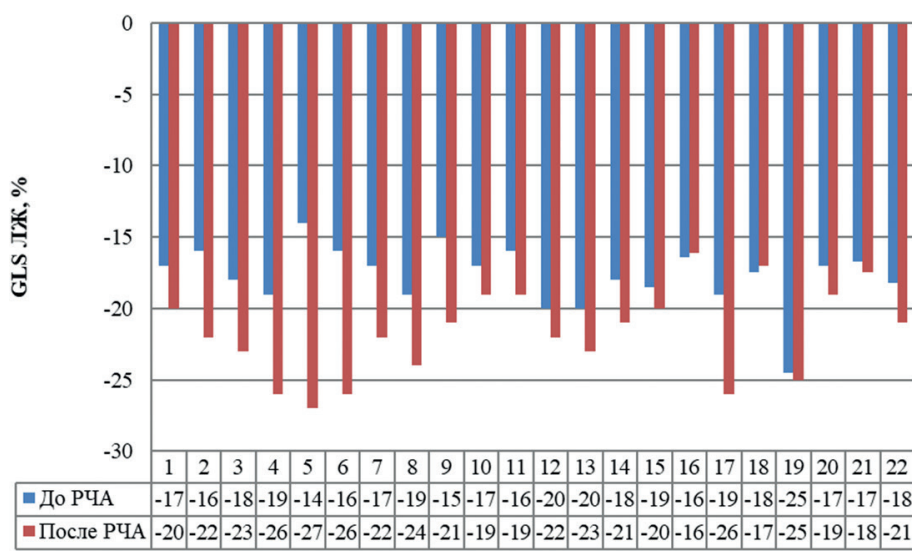


Рис. 3. Динамика значений глобальной продольной деформации левого желудочка по данным Speckle-tracking эхокардиографии у пациентов до и после проведения процедуры абляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Miyazaki A, Uemura H. Perspective of preexcitation induced cardiomyopathy; early septal contraction, and subsequent rebound stretch. *J Cardiol*. 2022;79(1): 30-35. <https://doi.org/10.1016/j.jcc.2021.08.017>.
2. Dai C., Guo B., Li WenXiu, et al. The effect of ventricular pre-excitation on ventricular wall motion and left ventricular systolic function. *Europace*. 2018;20(7): 1175-1181. <https://doi.org/10.1093/europace/eux242>.
3. Dai CC, Guo BJ, Li WX, et al. Dyssynchronous ventricular contraction in Wolff-Parkinson-White syndrome: a risk factor for the development of dilated cardiomyopathy. *Eur J Pediatr*. 2013;172(11): 1491-1500. <https://doi.org/10.1007/s00431-013-2070-z>.
4. Савельев АА, Каменев АВ, Берман МВ, и др. Обследование и лечение пациентки с симптомным манифестирующим феноменом WPW: клиническое наблюдение. Вестник аритмологии. 2022;29(4): e1-e8 [Savelev AA, Kamenev AV, Berman MV, et al. Examination and treatment of a female patient with symptomatic manifesting WPW phenomenon: case report. *Journal of Arrhythmology*. 2022;29(4): e1-e8. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.35336/VA-2022-4-11>.
5. Tomaske M, Janousek J, Rázek V, et al. Adverse effects of Wolff-Parkinson-White syndrome with right septal or posteroseptal accessory pathways on cardiac function. *Europace*. 2008;10(2): 181-189. <https://doi.org/10.1093/europace/eun005>.
6. Chiu SN, Lu CW, Chang CW, et al. Radiofrequency catheter ablation of supraventricular tachycardia in infants and toddlers. *Circ J*. 2009;73(9): 1717-1721. <https://doi.org/10.1253/circj.cj-09-0123>.
7. Fukunaga H, Akimoto K, Furukawa T, et al. Improvement in non-tachycardia-induced cardiac failure after radiofrequency catheter ablation in a child with a right-sided accessory pathway. *Heart Vessels*. 2013;28(6): 802-807. <https://doi.org/10.1007/s00380-013-0322-5>.
8. Etheridge SP, Gakenheimer-Smith L, Asaki SY, et al. Asymptomatic Wolff-Parkinson-White Syndrome: An Ounce of Prevention Is Worth the Risk of Cure. *Curr Cardiol Rep*. 2023;25(6): 543-551. <https://doi.org/10.1007/s11886-023-01879-6>.
9. Макаров ЛМ, Комолятова ВН, Киселева ИИ, и др. Нормативные параметры ЭКГ у детей. Методические рекомендации. - М.: ИД «МЕДПРАКТИКА-М», 2018 [Makarov LM, Komolyatov VN, Kiseleva II, et al. Standard ECG parameters in children. Guidelines. PH "Medpraktika-M" - Moscow, 2018].
10. Макаров ЛМ. Холтеровское мониторирование. 2-е изд.- М.: Медпрактика-М, 2003. - 430 с [Makarov LM. Holter monitoring. 2 nd edition. PH "Medpraktika-M" - Moscow. ISBN: 5-901654-55-2].
11. Lai WW, Geva T, Shirali GS, et al. Guidelines and standards for performance of a pediatric echocardiogram: a report from the Task Force of the Pediatric Council of the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2006;19(12): 1413-1430. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2006.09.001>.
12. Марцинкевич ГИ, Соколов АА. Программное приложение "Child Heart" для автоматизации рабочего места врача эхокардиографии: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 20096105560, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 23 января 2009 г. М 2009; 14. [Martsinkevich GI, Sokolov AA. The Child Heart program application for automation of a workplace of the doctor of an echocardiography: the certificate on the state registration of the computer program No. 20096105560, is registered in the Register of the computer programs on January 23, 2009. Moscow 2009; 14.]
13. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging [published correction appears in *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2016 Apr;17(4):412] [published correction appears in *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2016 Sep;17 (9):969]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015;16(3): 233-270. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jev014>.
14. Mondillo S, Galderisi M, Mele D, et al. Speckle-tracking echocardiography: a new technique for assessing myocardial function. *J Ultrasound Med*. 2011;30(1): 71-83. <https://doi.org/10.7863/jum.2011.30.1.71>.
15. Gorcsan J 3rd, Tanaka H. Echocardiographic assessment of myocardial strain. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(14): 1401-1413. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2011.06.038>.
16. Trivedi SJ, Altman M, Stanton T, et al. Echocardiographic Strain in Clinical Practice. *Heart Lung Circ*. 2019;28(9): 1320-1330. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2019.03.012>.
17. Kim SH, Jeong SI, Huh J, et al. Amiodarone and catheter ablation as cardiac resynchronization therapy for children with dilated cardiomyopathy and wolff-Parkinson-white syndrome. *Korean Circ J*. 2013;43(1): 57-61. <https://doi.org/10.4070/kcj.2013.43.1.57>.
18. Sumitomo NF, Fukushima N, Miura M. Flecainide improves cardiac synchronization in an early infant with Wolff-Parkinson-White syndrome with left ventricular dyssynchrony. *J Cardiol Cases*. 2020;22(1):1-4. <https://doi.org/10.1016/j.jccase.2020.03.004>.
19. Suzuki S, Hokosaki T, Iwamoto M. Pharmacologic therapy with flecainide for asymptomatic Wolff-Parkinson-White syndrome in an infant with severe left ventricular dyssynchrony. *Cardiol Young*. 2018;28(7): 970-973. <https://doi.org/10.1017/S1047951118000252>.
20. Sekine M, Masutani S, Imamura T, et al. Improvement in Dyssynchrony with Pharmacological Ablation of Right-Sided Accessory Pathway-Induced Cardiomyopathy in Infants. *Int Heart J*. 2019;60(5): 1201-1205. <https://doi.org/10.1536/ihj.18-723>.
21. Paech C, Flosdorff P, Gebauer RA. Pharmacologic cardiac resynchronization of a 1-year-old boy with severe left ventricular dysfunction. *Pediatr Cardiol*. 2012;33(7): 1213-1215. <https://doi.org/10.1007/s00246-012-0310-z>.
22. Kwon EN, Carter KA, Kanter RJ. Radiofrequency catheter ablation for dyssynchrony-induced dilated cardiomyopathy in an infant. *Congenit Heart Dis*. 2014;9(6): E179-E184. <https://doi.org/10.1111/chd.12124>.

23. Плотникова ИВ, Свинцова ЛИ, Джаффарова ОЮ, и др. Первичные кардиомиопатии в детском возрасте: клинические и диагностические особенности (обзор литературы). *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. 2022;37(3): 65-74 [Plotnikova IV, Svintsova LI, Dzhaifarova OYu, et al. Primary cardiomyopathies in childhood: clinical and diagnostic features (literature review). *The Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2022;37(3): 65-74. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2022-37-3-65-74>.
24. Zimmerman FJ, Pahl E, Rocchini AP, et al. High incidence of incessant supraventricular tachycardia in pediatric patients referred for cardiac transplantation. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1996;19: 663.
25. Iwasaku T, Hirooka K, Taniguchi T, et al. Successful catheter ablation to accessory atrioventricular pathway as cardiac resynchronization therapy in a patient with dilated cardiomyopathy. *Europace*. 2009;11(1): 121-123. <https://doi.org/10.1093/europace/eun318>.
26. Kantoch MJ, Gulamhusein SS, Sanatani S. Short- and long-term outcomes in children undergoing radiofrequency catheter ablation before their second birthday. *Can J Cardiol*. 2011;27(4): 523.e3-523.e523009. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2010.12.043>.
27. Brugada J, Blom N, Sarquella-Brugada G, et al. Pharmacological and non-pharmacological therapy for arrhythmias in the pediatric population: EHRA and AEPC-Arrhythmia Working Group joint consensus statement. *Europace*. 2013;15(9): 1337-1382. <https://doi.org/10.1093/europace/eut082>.
28. Backhoff D, Klehs S, Müller MJ, et al. Radiofrequency Catheter Ablation of Accessory Atrioventricular Pathways in Infants and Toddlers ≤ 15 kg. *Pediatr Cardiol*. 2016;37(5): 892-898. <https://doi.org/10.1007/s00246-016-1365-z>.
29. Koca S, Akdeniz C, Tuzcu V. Catheter ablation for supraventricular tachycardia in children ≤ 20 kg using an electroanatomical system. *J Interv Card Electrophysiol*. 2019;55(1): 99-104. <https://doi.org/10.1007/s10840-018-0499-8>.
30. Paul T, Krause U, Sanatani S, et al. Advancing the science of management of arrhythmic disease in children and adult congenital heart disease patients within the last 25 years. *Europace*. 2023;25(8): eua155. <https://doi.org/10.1093/europace/euad155>.
31. Джаффарова ОЮ, Свинцова ЛИ, Плотникова ИВ, и др. Оценка потенциального повреждающего эффекта радиочастотного воздействия у детей в проспективном наблюдении (серия клинических случаев). *Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины*. 2020;35(3): 116-124 [Dzhaifarova OYu, Svintsova LI, Plotnikova IV, et al. Assessment of the potential damaging effect of radiofrequency exposure in children in prospective follow-up (case report series). *The Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2020;35(3): 116-124. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2020-35-3-116-124>.
32. Philip Saul J, Kanter RJ, writing committee, et al. PACES/HRS expert consensus statement on the use of catheter ablation in children and patients with congenital heart disease: Developed in partnership with the Pediatric and Congenital Electrophysiology Society (PACES) and the Heart Rhythm Society (HRS). Endorsed by the governing bodies of PACES, HRS, the American Academy of Pediatrics (AAP), the American Heart Association (AHA), and the Association for European Pediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Heart Rhythm*. 2016;13(6): e251-e289. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2016.02.009>.