Ближайшие и отдаленные результаты коррекции частичного аномального дренажа правых верхних легочных вен в верхнюю полую вену

Связов Е.А., Егунов О.А., Киселев В.О., Кожанов Р.С., Кривошеков Е.В.

Научно-исследовательский институт кардиологии, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», 634009, г. Томск, Российская Федерация

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

Связов Евгений Александрович – кандидат медицинских наук, врач – сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения № 2 НИИ кардиологии, ФГБНУ Томский НИМЦ РАН (Томск, Российская Федерация)
E-mail: svyazoff@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6907-381X>

Цель – сравнение ближайших и отдаленных результатов способов коррекции частичного аномального дренажа легочных вен в верхнюю полую вену (ВПВ) у пациентов от 2 до 18 лет. В исследовании использовали операцию Н. Warden и ее модификацию.

Материал и методы. Проспективное нерандомизированное исследование, которое включало 35 пациентов. Этим пациентам выполняли хирургическую коррекцию по классическому ($n=17$) или по модифицированному методу Н. Warden ($n=18$). Выбор метода хирургической коррекции зависел от анатомии расположения ушка правого предсердия (ПП), длины ВПВ и безымянной вены. Если длины ушка ПП и ВПВ было недостаточно для формирования анастомоза, использовали П-образный лоскут и дополнительную заплату из аутоперикарда для формирования анастомоза в соответствии с техникой предлагаемого метода.

Результаты. Исходные показатели скорости и градиента в ВПВ в группах не различались. В группе коррекции по модифицированному методу Н. Warden не наблюдалось значимой динамики пикового и среднего градиента давления, скорости кровотока в ВПВ. Это, вероятно, обусловлено техникой выполнения процедуры. При выполнении используется П-образный лоскут из ушка ПП, который вместе с дистальным концом ВПВ формирует нижнюю стенку анастомоза, заплата из аутоперикарда – верхнюю стенку. Таким образом, получается широкий анастомоз, способный пропускать большой объем кровотока, что минимизирует риск развития стенозов ВПВ в послеоперационном периоде. В группе коррекции по методу Н. Warden отмечалось увеличение пикового и среднего градиента давления на анастомозе между ВПВ и ушком ПП. У 29,4% ($n=5$) пациентов отмечался значимый стеноз в месте анастомоза ВПВ с ушком ПП.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Связов Е.А., Егунов О.А., Киселев В.О., Кожанов Р.С., Кривошеков Е.В. Ближайшие и отдаленные результаты коррекции частичного аномального дренажа правых верхних легочных вен в верхнюю полую вену // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. 2021. Т. 9, № 4. С. 57–64. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2021-9-4-57-64>

Статья поступила в редакцию 24.06.2021. **Принята в печать** 01.11.2021.

Ключевые слова:

частичный аномальный дренаж легочных вен, операция Н. Warden

Immediate and long-term results of correction of partial anomalous drainage of the right superior pulmonary veins into the superior vena cava

Svyazov E.A., Egunov O.A., Kiselev V.O., Kojanov R.S., Krivoshekov E.V.

Research Institute of Cardiology, Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, 634009, Tomsk, Russian Federation

CORRESPONDENCE

Evgeniy A. Svyazov – MD,
Cardiovascular Surgeon Cardiac
Surgery Department # 2, Research
Institute of Cardiology, Tomsk
National Research Medical Center
of the Russian Academy of Sciences
(Tomsk, Russian Federation)
E-mail: svyazoff@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6907-381X>

Keywords:

partial anomalous
pulmonary veins connective,
H. Warden procedure

Aim. To compare the short-term and long-term results of the stated methods of correction of partial anomalous pulmonary venous return to the superior vena cava in patients aged 2 to 18 years. The study used the Warden procedure and its modification.

Material and methods. A prospective, non-randomized study that included 35 patients. These patients underwent a surgical correction according to the conventional warden procedure ($n=17$) and the modified warden procedure ($n=18$). The choice of a surgical correction method depended on the anatomical position of the right atrial appendage, the length of the superior vena cava and the innominate vein. In case when the lengths of the right atrial appendage and the superior vena cava were not sufficient to form an anastomosis, we used a U-shaped flap and an additional autopericardial patch to form an anastomosis in accordance with the technique of the proposed method.

Results. The initial parameters of velocity and gradient of the superior vena cava did not differ between the groups. In the group, where the modified Warden procedure was used, there was no significant dynamics of the peak and mean pressure gradient, brood flow velocity of the superior vena cava. This might be explained by the procedure technique. A U-shaped flap of the right atrial appendage is used in the procedure, which together with the distal end of the superior vena cava forms the lower wall of the anastomosis, and the autopericardial patch forms the upper wall. Thus a wide-lumen anastomosis was constructed, which allowed a large volume of blood flow to pass through thus minimizing the risk of developing a stenosis of the superior vena cava in the postoperative period. In the group, where the Warden procedure was used, there was an increase in the peak and mean pressure gradient of the anastomosis between the superior vena cava and the right atrial appendage. In 29.4% ($n=5$) of patients, a significant stenosis was observed at the anastomosis between the superior vena cava and the right atrial appendage.

Funding. The study had no sponsor support.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

For citation: Svyazov E.A., Egunov O.A., Kiselev V.O., Kojanov R.S., Krivoshekov E.V. Immediate and long-term results of correction of partial anomalous drainage of the right superior pulmonary veins into the superior vena cava. Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky Journal. 2021; 9 (4): 57–64. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-1198-2021-9-4-57-64> (in Russian)

Received 24.06.2021. **Accepted** 01.11.2021.

Частичный аномальный дренаж легочных вен (ЧАДЛВ) – это врожденный порок сердца (ВПС), при котором одна или более легочных вен, но не все, впадают в правое предсердие (ПП), верхнюю или нижнюю полую вену и их основные ветви. Этот ВПС сопровождается дефектом межпредсердной перегородки (ДМПП) в 82% случаев [1].

Первая успешная коррекция порока была выполнена в 1948 г. С появлением искусственного кровообращения J. Kirklin и соавт. провели успешную операцию по поводу ЧАДЛВ в верхнюю полую вену (ВПВ) внутрипредсердным способом. В этом случае применяют 2 заплаты: одной заплатой вы-

полняют соустье между АДЛВ и левым предсердием (ЛП) через ДМПП, а второй – пластику рассеченной ВПВ, каво-атриального соединения с переходом на ПП, чтобы избежать стеноза ВПВ после формирования соустья (рис. 1).

В 1984 г. в исследовании под руководством Н. Warden и соавт. была проведена серия операций, в которой также выполняли соустье между АДЛВ и ЛП через ДМПП, далее отсекали ВПВ на 5 мм выше места ее впадения в ПП, ушивали проксимальный конец, а потом формировали анастомоз между дистальным концом ВПВ и рассеченным ушком ПП (рис. 2).

Рис. 1. Операция внутрипредсердной коррекции по методу J. Kirklin

Fig. 1. Procedure of J. Kirklin

В настоящий момент существует модификация способа H. Warden, при которой выполняют высечение П-образного лоскута из ушка ПП, который вместе с дистальным концом ВПВ формирует нижнюю стенку анастомоза, а с помощью заплаты из аутоперикарда – верхнюю стенку анастомоза (рис. 3).

Цель исследования – сравнить ближайшие и отдаленные результаты указанных способов коррекции ЧАДЛВ в ВПВ у пациентов от 2 до 18 лет. В исследовании использовали операцию H. Warden и ее модификацию.

Материал и методы

В исследование проспективно были включены 35 пациентов с ЧАДЛВ в ВПВ. Этим пациентам выполняли хирургическую коррекцию по классическому ($n=17$) (1-я группа) или по модифицированному методу H. Warden ($n=18$) (2-я группа). Выбор метода хирургической коррекции зависел от анатомии расположения ушка ПП, длины ВПВ и безымянной вены. Если длины ушка ПП и ВПВ было недостаточно для формирования анастомоза, использовали П-образный лоскут и дополнительную заплату из аутоперикарда для формирования анастомоза в соответствии с техникой предлагаемого метода. Таким образом, рандомизация в нашем исследовании не проводилась. У включенных в исследование пациентов оценивали клинические и эхокардиографические (ЭхоКГ) показатели до вмешательства, через 10 дней (ближайший послеоперационный период) и через 1 год после вмешательства (отдаленный послеоперационный период).

ЭхоКГ-исследование включало оценку стандартных показателей [объемы и размеры предсердий, конечно-диастолический (КДО), конечно-систолический (КСО) желудочков, фракция выброса, индекс сферичности левого желу-

дочка (ЛЖ)], а также измерение скорости потока, пикового и среднего градиента давления в ВПВ. Все исследования выполняли с использованием системы ультразвуковой диагностики PHILIPS iE33 Ultrasound System (США).

Частоту нарушений ритма сердца и проводимости оценивали на основании данных стандартной электрокардиограммы (ЭКГ), суточного мониторинга ЭКГ после оперативного вмешательства. Исследования выполняли на электрокардиографе Nihon Kohden Corporation Cardiofax S ECG (1250K, Япония, 2007).

Статистическая обработка данных

Полученные данные подвергали статистической обработке при помощи программы Statistica 10.0. Так как исследуемые признаки не подчинялись закону нормального распределения, при описании количественных признаков использовали

Рис. 2. Операция по методу H. Warden

Fig. 2. Procedure of H. Warden

Рис. 3. Модифицированный способ коррекции H. Warden

Fig. 3. Modified procedure of H. Warden

Рис. 4. Динамика объема правого предсердия пациентов после хирургической коррекции частичного anomalous дренажа легочных вен в верхнюю полую вену в 1-й и 2-й группах (p, тест по Вилкоксоу)

Fig. 4. Dynamics of the right atrial volume in patients after surgical correction of partial anomalous drainage of pulmonary veins into the superior vena cava in groups 1 and 2 (p, Wilcoxon test)

Рис. 5. Динамика длины правого желудочка пациентов после хирургической коррекции частичного anomalous дренажа легочных вен в верхнюю полую вену в 1-й и 2-й группах (p, тест по Вилкоксоу)

Fig. 5. Dynamics of the length of the right ventricle in patients after surgical correction of partial anomalous drainage of pulmonary veins into the superior vena cava in groups 1 and 2 (p, Wilcoxon test)

медиану (Me), нижний и верхний квартили, достоверность различий проверяли с использованием непараметрических критериев. Достоверность различий количественных признаков проверяли при помощи U-критерия Манна–Уитни. Для анализа более 3 повторных измерений, связанных с одним и тем же индивидуумом, использовали критерий Фридмана (Friedman ANOVA-test) с последующим сравнением попарно связанных групп данных динамики показателя внутри группы с помощью W-критерия Вилкоксона. Корреляционные связи между парами количественных признаков оценивали с использованием непараметрического ранго-

вого коэффициента Спирмена. Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости p принимали равным 0,05.

Результаты

Клинико-функциональное состояние детей.

Из 17 пациентов 1-й группы лиц мужского пола было 6 (32,3%), во 2-й группе – 10 (55,5%). Пациенты представленных групп не различались по основным клиническим параметрам.

Во 2-й группе у 11 (61,1%) больных отмечалась недостаточность кровообращения I функционального класса (ФК) по классификации R.D. Ross, у 5 (27,7%) – II ФК, у 2 (11,2%) – III ФК. Легочная артериальная гипертензия выявлена у 9 (50%) лиц этой группы, из них I степени – у 8 (88,9%), II степени – у 1 (11,1%) пациента. В 1-й группе также преобладали пациенты с I ФК недостаточности кровообращения – 82,3% (n=14). У 3 (17,7%) больных был II ФК. Признаки легочной артериальной гипертензии выявлены у 7 (41,1%) пациентов, из них у 5 (71,4%) – I степени, у 2 (28,6%) – II степени.

Клинические данные пациентов в отдаленном периоде представлены в табл. 1.

Случаев летального исхода в ближайшем и отдаленном периодах после оперативного лечения не было. Среди всех пациентов повторное вмешательство потребовалось в группе коррекции H. Warden 29,4% (n=5). Свобода от реопераций в течение первого года составила 85,7%. У всех пациентов наблюдалось клиническое улучшение в виде уменьшения одышки, утомляемости, болей в сердце, уменьшения ФК сердечной недостаточности, что свидетельствовало о клинической эффективности оперативного лечения.

Эхокардиографические результаты

Пациенты, подвергнутые коррекции ЧАДЛВ при помощи указанных методик, не различались по исходным ЭхоКГ-показателям, за исключением объема ЛП. Во 2-й группе объем ЛП до операции был больше (p=0,001, U-тест Манна–Уитни), чем в 1-й группе пациентов. Размеры правых камер превышали возрастную норму (рис. 4–6).

Таблица 1. Клинические данные пациентов в отдаленном периоде

Показатель	1-я группа (n=17)	2-я группа (n=18)	p
Боли в сердце	1 (4,5%)	0	0,63
Утомляемость	2 (9,1%)	0	0,58
Одышка	2 (9,1%)	0	0,76
Недостаточность кровообращения: ФК I ФК II	21 (95,5%) 1 (4,5%)	11 (100%)	0,64 0,59
Другие жалобы	1 (4,5%)	0	0,63

Примечание. ФК – функциональный класс.

После операции во 2-й группе наблюдалась динамика объема ПП ($p=0,002$, Friedman ANOVA-test), как и в 1-й группе ($p=0,001$, Friedman ANOVA-test). Значимое уменьшение объема ПП происходило в первые 10 дней после вмешательства (рис. 5).

После хирургического лечения по модифицированному методу Н. Warden (2-я группа) значимое уменьшение длины ($p=0,001$, Friedman ANOVA-test) и ширины ПЖ ($p=0,002$, Friedman ANOVA-test) наблюдалось в ближайшем послеоперационном периоде с дальнейшим уменьшением в отдаленном периоде. В 1-й группе – аналогичная динамика длины ($p=0,001$, Friedman ANOVA-test) и ширины ПЖ ($p=0,002$, Friedman ANOVA-test) (рис. 5, 6).

Это указывает на снижение нагрузки на правые отделы сердца после исключения из кровотока АДЛВ и лево-правого сброса через ДМПП.

В 1-й группе отмечалось изменение КДОинд ЛЖ ($p=0,01$, Friedman ANOVA-test), а КСОинд ЛЖ и объем ЛП не изменились (рис. 7).

У пациентов 2-й группы не отмечалось динамики КДОинд ЛЖ, КСОинд ЛЖ, объема ЛП. Однако в обеих группах в раннем послеоперационном периоде наблюдалось уменьшение индекса сферичности ЛЖ (табл. 2). Уменьшение индекса сферичности в обеих группах, вероятно, свидетельствует об улучшении геометрии полости ЛЖ при любом способе коррекции и, соответственно, об эффективности одной и другой процедуры.

Фракция выброса (ФВ) ЛЖ не претерпевала значимой динамики как во 2-й группе ($p=0,8$, Friedman ANOVA-test), так и в 1-й группе ($p=0,68$, Friedman ANOVA-test) и оставалась в пределах нормы в течение всего периода наблюдения. Это отражает улучшение внутрисердечной гемодинамики после коррекции. Мы получили динамику КДО ЛЖ в группе классической коррекции Н. Warden (1-я группа), в то время как при использовании модифицированного метода (2-я группа) динамики объемных показателей ЛЖ не выявлено. Вероятно, ключевым моментом изменений является не абсолютный прирост объемов ЛЖ, а приведение его к необходимым значениям с сохранением нормальной ФВ ЛЖ и уменьшением индекса сферичности ЛЖ.

Исходные показатели скорости и градиента в ВПВ в группах не различались (табл. 3).

Рис. 6. Динамика ширины правого желудочка пациентов после хирургической коррекции частичного anomalous дренажа легочных вен в верхнюю полую вену в 1-й и 2-й группах (p , тест по Вилкоксоу)

Fig. 6. Dynamics of the width of the right ventricle in patients after surgical correction of partial anomalous drainage of the pulmonary veins into the superior vena cava in the 1st and 2nd groups (p , Wilcoxon test)

Рис. 7. Объемные показатели левых камер сердца у пациентов группы Н. Warden до операции, через 10 дней и через 1 год после хирургической коррекции частичного anomalous дренажа легочных вен в верхнюю полую вену (p , тест по Вилкоксоу)

Расшифровка аббревиатур дана в тексте.

Fig. 7. Volume indices of the left heart chambers in patients of the H. Warden group before surgery, 10 days and 1 year after surgical correction of partial anomalous drainage of pulmonary veins into the superior vena cava (p , Wilcoxon test)

Explanation of abbreviations is given in the text.

Во 2-й группе не наблюдалось значимой динамики пикового и среднего градиента давления, скорости кровотока в ВПВ (табл. 4). Это, вероятно, обусловлено техникой выполнения процедуры.

При выполнении используется П-образный лоскут из ушка ПП, который вместе с дистальным концом ВПВ формирует нижнюю стенку анастомоза, заплата из аутоперикарда – верхнюю стенку. Таким образом, получается широкий анастомоз, способный пропускать большой объем кровотока, что минимизирует риск развития стенозов ВПВ в послеоперационном периоде.

В 1-й группе отмечалось увеличение пикового и среднего градиента давления на анастомозе между ВПВ и ушком ПП (табл. 5). У 29,4% ($n=5$) пациентов отмечался значимый стеноз в месте ана-

Таблица 2. Динамика индекса сферичности левого желудочка в ближайшем послеоперационном периоде

Группа	До операции	Через 10 дней после операции	p (тест по Вилкоксоу)
	Me	Me	
1-я ($n=17$)	1,83*	1,65#	$=0,0004$
2-я ($n=18$)	1,88*	1,65#	$=0,0005$

Примечание. * – $p=0,54$; # – $p=0,89$ (U-тест по критерию Манна-Уитни).

Таблица 3. Пиковый, средний градиент давления и скорость потока в верхней полой вене (ВПВ) до оперативного вмешательства в группах коррекции Н. Warden и Н. Warden (модификация)

Показатель	1-я группа (n=17)	2-я группа (n=18)	Различия по U-тесту по Манну-Уитни, p
	Me	Me	
Градиент в ВПВ пиковый, мм рт.ст.	6,00	6,00	=0,98
Градиент в ВПВ средний, мм рт.ст.	2,00	1,50	=0,22
Скорость потока в ВПВ, см/с ²	72,00	65,00	=0,85

Таблица 4. Пиковый, средний градиент давления и скорость потока в верхней полой вене (ВПВ) до операции, через 10 дней и через 1 год после хирургической коррекции во 2-й группе (Н. Warden, модификация)

Показатель	До операции	Через 10 дней после операции	Через 1 год после операции	Friedman ANOVA- test, p
	Me (нижний; верхний квартиль)	Me (нижний; верхний квартиль)	Me (нижний; верхний квартиль)	
Градиент в ВПВ пиковый, мм рт.ст.	5,00 (5,00; 6,00)	5,00 (5,00; 6,00)	4,00 (2,500; 5,00)	0,12
Градиент в ВПВ средний, мм рт.ст.	2,00 (1,00; 2,00)	1,00 (1,00; 2,00)	1,00 (0,500; 1,500)	0,16
Скорость потока в ВПВ, см/с ²	77,00 (67,00; 82,00)	77,00 (66,00; 81,00)	76,00 (65,00; 81,00)	0,56

стомоза ВПВ с ушком ПП, в том числе у 1 пациента выполнено экстренное вмешательство в виде коррекции анастомоза с пластикой аутоперикардиальной заплатой из-за высокого градиента давления на сформированном анастомозе через 1 ч после операции. У 4 (23,5%) пациентов на контрольном обследовании через 1 год после вмешательства в сформированном анастомозе выявлен стеноз. В результате 2 пациентам выполнили баллонную дилатацию со стентированием ВПВ, 1 пациенту – баллонную дилатацию ВПВ, 1 пациенту – пластику ВПВ заплатой из ксеноперикарда. Причинами возникновения этих осложнений могут быть плохая мобилизация ВПВ при выполнении процедуры Warden. Кроме того, сформированный анастомоз со временем может привести к стенозу за счет натяжения нити, с помощью которой он был выполнен.

Анализ нарушений ритма сердца и проводимости

До вмешательства у всех пациентов регистрировался синусовый ритм по данным стандартной ЭКГ и суточного мониторирования ЭКГ.

В 1-й группе не обнаружено значимой динамики частоты сердечных сокращений (ЧСС) после операции. Нарушения ритма сердца (НРС) были выявлены у 23,5% (n=4) больных в послеоперационном периоде. Чаще выявлялась дисфункция синусового узла (ДСУ) (n=3, 75%), миграция водителя ритма (n=1, 25%). У 1 (5,8%) пациента через 1 год после вмешательства синусовый ритм не восстановился, этому пациенту выполнена имплантация системы электрокардиостимулятора (ЭКС). Не наблюдалось фибрилляции предсердий, а также желудочковых НРС ни в ближайшем, ни в отдален-

Таблица 5. Пиковый, средний градиент давления и скорость потока в верхней полой вене (ВПВ) до операции, через 10 дней и через 1 год после хирургической коррекции в 1-й группе (Н. Warden)

Показатель	До операции	Через 10 дней после операции	Через 1 год после операции	Friedman ANOVA-test, p	p (тест по Вилкоксоу)
	Me (нижний; верхний квартиль)	Me (нижний; верхний квартиль)	Me (нижний; верхний квартиль)		
Градиент в ВПВ пиковый, мм рт.ст.	6,00 (5,00; 7,00)	10,00 (9,00; 11,00)	8,00 (6,00; 9,00)	=0,0009	=0,0009
Градиент в ВПВ средний, мм рт.ст.	3,00 (3,00; 4,00)	4,00 (4,00; 5,00)	4,00 (3,00; 4,00)	=0,0007	=0,005
Скорость потока в ВПВ, см/с ²	118,00 (100,00; 120,00)	123,00 (115,00; 130,00)	115,00 (97,00; 122,00)	=0,282	=0,03

ном послеоперационном периодах. У пациентов 2-й группы ни в одном случае НРС не зарегистрировано ($\chi^2=10,848$; $p=0,04$).

Обсуждение

Анализ данных ЭхоКГ в ближайшем и в отдаленном послеоперационном периодах показал уменьшение правых камер сердца, что указывает на снижение нагрузки на правые отделы сердца после исключения из кровотока АДЛВ и лево-правого сброса через ДМПП. Подобное явление отмечали еще Н. Warden и соавт. – уменьшение размеров сердца выявлялось по данным рентгенографии органов грудной клетки в раннем периоде после операции и сопровождалось редукцией легочного рисунка [2]. Однако в доступной литературе недостаточно данных о динамике ЭхоКГ-показателей в послеоперационном периоде у этой категории больных. Кроме того, мы обнаружили уменьшение индекса сферичности ЛЖ в обеих группах, что свидетельствует об улучшении геометрии полости ЛЖ. В совокупности с клиническими данными это доказывает эффективность обоих типов вмешательства, что согласуется с данными других авторов о коррекции как стандартными способами, включая технику Н. Warden, так и при использовании различных модификаций [2, 5, 7].

Исходные показатели пикового и среднего градиента давления в обеих группах сравнения не различались. При выполнении коррекции модифицированным методом Н. Warden динамики пикового, среднего градиента давления и скорости кровотока не наблюдалось. Это обусловлено техникой выполнения операции – получается широкий анастомоз, способный пропускать большой объем кровотока, что минимизирует риск развития стенозов ВПВ в послеоперационном периоде и предотвращает осложнения, которые возникают при классической операции Н. Warden.

В исследовании S. Vuz и соавт. [3] было показано, что разрез через каво-атриальное соединение приводит к развитию ДСУ и предсердных НРС в 54,5% случаев. Результаты исследования, которое проводили Н. Takahashi и соавт. в 2008 г., указывают на то, что любое хирургическое воздействие в области терминального гребня приводит к НРС (ДСУ, миграция водителя ритма) в раннем послеоперационном периоде. НРС были выявлены в 93% случаев при внутрисердечной коррекции, при использовании метода Н. Warden – 44% [5, 9]. Основные факторы, которые приводят к появлению НРС, – пересечение каво-атриального соединения и манипуляции в области терминального гребня, которые рассматриваются в качестве продольного пути быстрого соединения для активации предсердий [3]. Другим фактором риска развития НРС

является атриотомия, во время которой в связи с различным расположением артерии синусового узла происходит ее повреждение. С.Р. Napoleone и соавт. при ретроспективном анализе историй болезней 59 пациентов, подвергнутых коррекции ЧАДЛВ, доложили о 3 случаях послеоперационного развития фибрилляции предсердий. Следует отметить, однако, что это были взрослые пациенты старше 70 лет. С.Н. Attenhofer и соавт. при наблюдении пациентов после оперативного лечения ДМПП также показали старший возраст на момент коррекции в качестве независимого предиктора послеоперационного развития фибрилляции предсердий [11]. В нашем исследовании фибрилляция предсердий не обнаружена ни в одном случае. Вероятно, данный факт обусловлен проведением вмешательства в раннем возрасте. С.Р. Napoleone и соавт. подчеркивают, что частота ДСУ после оперативного лечения, по данным более ранних исследований, может недооцениваться, так как результаты включали случаи, диагностированные на основании только 12-канальной ЭКГ [10]. В то время как, по данным самих авторов, в совокупности было выявлено 8 случаев у 27 пациентов, что составило 30% [3]. В нашем исследовании мы выполняли суточное мониторирование ЭКГ всем пациентам в раннем и в отдаленном периодах после хирургической коррекции, поэтому недооценка частоты случаев НРС маловероятна. Тем не менее в нашем исследовании данные НРС ни в одном случае не потребовали имплантации ЭКС. В отдаленном периоде лишь у 1 больного синусовый ритм не восстановился. S. Vuz и соавт. [3] доложили, что при длительном наблюдении количество случаев ДСУ уменьшается. Однако в данной работе была показана большая частота через 1 год после операции, а именно 18,1%, тогда как в нашем исследовании этот показатель составил 5,5% [3, 4, 7]. Родоначальник способа коррекции ЧАДЛВ Н. Warden в 1995 г. отмечает в своем исследовании, что НРС имели место только в 2,5% случаев, впоследствии синусовый ритм восстановился у всех пациентов [2]. В большинстве публикаций подчеркивается преходящий характер данного осложнения [3, 8].

Заключение

При коррекции ЧАДЛВ в ВПВ с использованием модифицированного метода Н. Warden, как и при классической методике Н. Warden, наблюдается клиническое улучшение, а также уменьшение размеров правых отделов сердца, восстановление нормальной геометрии и размеров ЛЖ, что свидетельствует о сравнимой эффективности коррекции.

Модифицированный метод коррекции ЧАДЛВ в ВПВ позволяет избежать развития ранних и поздних осложнений (стеноз или обструкция ВПВ), наблюдаемых при классической методике Н. Warden.

Литература

1. Иванов А.С., Родионов А.С., Гламазда С.В. и др. Частичный билатеральный аномальный дренаж легочных вен с интактной межпредсердной перегородкой // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2013. Т. 6, № 4. С. 66–69.
2. Warden H.E., Gustafson R.A., Tarnay T.J. et al. An alternative method for repair of partial anomalous pulmonary venous connection to the superior vena cava // Ann. Thorac. Surg. 1984. Vol. 38, N 6. P. 601–605.
3. Buz S., Alexi-Meskishvili V., Villavicencio-Lorini F. et al. Analysis of arrhythmias after correction of partial anomalous pulmonary venous connection // Ann. Thorac. Surg. 2009. Vol. 87. P. 580–583.
4. Kottayil B.P., Dharan B.S., Menon S. et al. Anomalous pulmonary venous connection to superior vena cava: Warden technique // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2011. Vol. 39. P. 388–391. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2010.06.036>
5. Binsalamah Z.M., Ibarra C., Edmunds E.E. et al. Younger age at operation is associated with reinterventions following the Warden procedure // Ann. Thorac. Surg. 2021. Vol. 111, N 6. P. 2059–2065. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2020.05.143>
6. Chery J., Ramakrishnan K., Cross R. et al. Modified Warden operation with the use of femoral vein homograft

for repair of a variant of right-sided partial anomalous pulmonary venous connection // World J. Pediatr. Congenit. Heart Surg. 2020. Vol. 11. P. 217–219. DOI: <https://doi.org/10.1177/2150135119888219>

7. Park C.S., Kwak J.G., Lee C., Lee C-H., Lee S.Y., Choi E.Y. et al. Partial anomalous pulmonary venous connection to the superior vena cava: the outcome after the Warden procedure // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2012. Vol. 41. P. 261–265. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2011.05.043>
8. Richardson L. Sick sinus syndrome // JAAPA. 2017. Vol. 30, N 7. P. 50–51. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000520546.61570.b5>
9. Oliver J.M., Gallego P., Gonzalez A.E. et al. Risk factors for excess mortality in adults with congenital heart diseases // Eur. Heart J. 2017. Vol. 38. P. 1233–1241.
10. Pace Napoleone C., Mariucci E., Angeli E. et al. Sinus node dysfunction after partial anomalous pulmonary venous connection repair // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2014. Vol. 147. P. 1594–1598.
11. Attenhofer C.H., Connolly H.M., Danielson G.K. et al. Sinus venosus atrial septal defect. Long-term post-operative outcome for 115 patients // Circulation. 2005. Vol. 112. P. 1953–1958.

References

1. Ivanov A.S., Rodionov A.S., Glamazda S.V., et al. Partial bilateral anomalous pulmonary vein drainage with intact atrial septum. Kardiologiya i serdechno-sosudistaya khirurgiya [Cardiology and Cardiovascular Surgery]. 2013; 6 (4): 66–9. (in Russian)
2. Warden H.E., Gustafson R.A., Tarnay T.J., et al. An alternative method for repair of partial anomalous pulmonary venous connection to the superior vena cava. Ann Thorac Surg. 1984; 38 (6): 601–5.
3. Buz S., Alexi-Meskishvili V., Villavicencio-Lorini F., et al. Analysis of arrhythmias after correction of partial anomalous pulmonary venous connection. Ann Thorac Surg. 2009; 87: 580–3.
4. Kottayil B.P., Dharan B.S., Menon S., et al. Anomalous pulmonary venous connection to superior vena cava: Warden technique. Eur J Cardiothorac Surg. 2011; 39: 388–91. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2010.06.036>
5. Binsalamah Z.M., Ibarra C., Edmunds E.E., et al. Younger age at operation is associated with reinterventions following the Warden procedure. Ann Thorac Surg. 2021; 111 (6): 2059–65. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2020.05.143>
6. Chery J., Ramakrishnan K., Cross R., et al. Modified Warden operation with the use of femoral vein homo-

graft for repair of a variant of right-sided partial anomalous pulmonary venous connection. World J Pediatr Congenit Heart Surg. 2020; 11: 217–9. DOI: <https://doi.org/10.1177/2150135119888219>

7. Park C.S., Kwak J.G., Lee C., Lee C-H., Lee S.Y., Choi E.Y., et al. Partial anomalous pulmonary venous connection to the superior vena cava: the outcome after the Warden procedure. Eur J Cardiothorac Surg. 2012; 41: 261–5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2011.05.043>
8. Richardson L. Sick sinus syndrome. JAAPA. 2017; 30 (7): 50–1. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000520546.61570.b5>
9. Oliver J.M., Gallego P., Gonzalez A.E., et al. Risk factors for excess mortality in adults with congenital heart diseases. Eur Heart J. 2017; 38: 1233–41.
10. Pace Napoleone C., Mariucci E., Angeli E., et al. Sinus node dysfunction after partial anomalous pulmonary venous connection repair. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014; 147: 1594–8.
11. Attenhofer C.H., Connolly H.M., Danielson G.K., et al. Sinus venosus atrial septal defect. Long-term post-operative outcome for 115 patients. Circulation. 2005; 112: 1953–8.