

## Гемодинамическое лечение пациента с синдромом гипоплазии левых отделов сердца и низкой массой тела

© И.А. СОЙНОВ, А.Ю. ОМЕЛЬЧЕНКО, И.М. КЕЙЛЬ, А.В. ЛЕЙКЕХМАН, О.В. ЧАЩИН, М.Г. ГАЛСТЯН, Ю.Н. ГОРБАТЫХ, А.Н. АРХИПОВ

Национальный медицинский исследовательский центр имени Е.Н. Мешалкина, ул. Речкуновская, д. 15, Новосибирск, 630055, Российская Федерация

*Синдром гипоплазии левых отделов сердца – это врожденный порок сердца, который влияет на нормальный кровоток через сердце и характеризуется критическим недоразвитием левых отделов сердца. Синдром гипоплазии левых отделов сердца составляет 1,4 - 3,8% среди всех врожденных пороков сердца и 16% среди критических врожденных пороков сердца. Летальность в крупных кардиохирургических центрах настоящее время не превышает 15%. Однако, летальность среди пациентов с низкой массой тела составляет до 51% после первой стадии паллиативного лечения. В нашем клиническом случае мы описываем ребенка с синдромом гипоплазии левых отделов сердца и низкой массой тела, а также гемодинамическое лечение (процедуру Norwood, межэтапный период и процедура двунаправленного кавопульмонального анастомоза).*

**Ключевые слова:** синдром гипоплазии левых отделов сердца; процедура Norwood; двунаправленный кавопульмональный анастомоз

## Palliative Surgery of a Patient with Hypoplastic Left Heart Syndrome and Low Body Weight

© I.A. SOYNOV, A.Y. OMELCHENKO, I.M. KEYL, A.V. LEYKEKHMAN, O.V. CHASCHIN, M.G. GALSTYAN, Y.N. GORBATIKH, A.N. ARHIPOV

E.N. Meshalkin National Medical Research Center, Novosibirsk, Russian Federation

*Hypoplastic left heart syndrome is a congenital heart disease that affects the normal blood flow through the heart and it is characterized by a critical underdevelopment of the left heart. Hypoplastic left heart syndrome is 1.4–3.8% among all congenital heart defects and 16% among critical congenital heart disease. Mortality in large cardiac surgery centers currently does not exceed 15%. However, mortality among patients with low body mass is up to 51% after the first stage of palliative surgery. In our clinical case, we describe a child with left-heart hypoplasia syndrome and low body weight, as well as hemodynamic treatment (Norwood procedure, inter-stage period and bidirectional cavopulmonary anastomosis procedure).*

**Keywords:** hypoplastic left heart syndrome; Norwood procedure; bidirectional cavopulmonary anastomosis procedure

За последние 10 лет показатели выживаемости после первого этапа паллиативной коррекции синдрома гипоплазии левых отделов значительно улучшились, достигая в настоящее время 85-90% в некоторых центрах [1]. Параллельно развитию хирургии новорожденных, развивалась и хирургия детей с низкой массой тела при рождении (<2,5 кг) и недоношенных детей. В настоящее время хирургическое лечение бивентрикулярных пороков сердца у детей с низкой массой тела имеют хорошие результаты [2-4]. Ограниченные литературные данные демонстрируют высокие показатели летальности (от 45 до 51% после процедуры Norwood) у пациентов с СГЛС и низкой массой тела [5-8]. Мы представляем случай успешного лечения I этапа гемодинамической коррекции (процедура Norwood) пациента с СГЛС и низкой массой тела.

### Клинический случай

Мальчик 2 суток, весом 2,4 кг поступил в отделение реанимации с инфузией вазопростана (простагландин Е1) 0,1 мкг/кг/мин в тяжелом состоянии. При осмотре ребенка кожные покровы серые с цианотичным оттенком. ЧСС 182 уд. в мин., АД на руках 52/31 мм. рт. ст., на ногах 34/22 мм. рт. ст. Сатурация 82% на руках

и 78% на ногах. Диурез достаточный. По данным газов крови PH- 7,35; PO<sub>2</sub> – 61 мм.рт.ст.; PCO<sub>2</sub> – 40 мм.рт.ст.; лактат – 2,9 м.моль/л. По данным рентгенографии – кардиомегалия с сердечно-легочным коэффициентом – 58%. Выполнена ЭХО КГ по данным которой установлен диагноз синдром гипоплазии левых отделов сердца. Аортальный клапан стенозирован, площадь открытия аортального клапана 0,1 см<sup>2</sup>. Гипоплазированный митральный клапан 0,7 см (z score -3,1). Артериальный проток 7 мм, ДМПП - 5 мм, резкая гипоплазия левого желудочка, показатели сократимости правого (FAC - 45%). По данным МСКТ исследования: восходящая аорта 3 мм (z score -6,3), проксимальная дуга аорты 3 мм (z score -5,7), дистальная дуга аорты 2,5 мм (z score -4,9) в области перешейка аорта сужена до 2 мм (z score -5,7), нисходящая аорта 6 мм (z score 0,66). Был назначен допамин в дозировке 5 мкг/кг/мин для стабилизации состояния ребенка.

На следующие сутки ребенку выполнена процедура Norwood с шунтом Sano. Паллиативная процедура Norwood начиналась со срединной стернотомии и выделения восходящей, дуги и нисходящей аорты. Минимально были выделены брахиоцефальные ар-

терии для избежания перекрута или перегиба аорты. Канюляция осуществлялась через открытый артериальный проток и правое предсердие, после чего началось охлаждение пациента до 24 °С. После достижения 24 °С выполнялась антеградная кардиоплегия (40 мл/кг Custodiol, Dr. Franz Köhler, Chemie GmbH, Unna, Germany) в корень аорты. Защита головного мозга и внутренних органов осуществлялась с помощью глубокой гипотермической остановки кровообращения. Первым этапом иссекалась межпредсердная перегородка. Основным этапом операции начинали с перевязки и пересечения артериального протока. Затем поперечно пересекали ствол легочной артерии на уровне бифуркации легочной артерии. Бифуркацию легочной артерии ушивали двухрядным обвивным швом. После реконструкции бифуркации на передне-боковой стенке выполнялся разрез куда шивался дистальный конец шунта Sano протезом из политетрафторэтилена (Gore-Tex, WL Gore & Associates, Inc, Flagstaff, Ariz) 5 мм. Разрез на аорте выполнялся продольно по медиальной стенке, начиная разрез на уровне пересеченной проксимальной части легочного ствола. Разрез продолжался на дугу аорты, перешеек и нисходящую аорту. Ткань протока максимально иссекалась. В проксимальной части легочной артерии выполнялся короткий вертикальный разрез напротив нижнего конца разреза восходящей аорты. Восходящая аорта соединялась с легочным стволом отдельными узловыми швами, для избежания зауживания истока коронарных артерий. Реконструкция дуги выполнялась лоскутом из стенки легочного гомографта (Кардиостар, Санкт-Петербург, Россия). Аортальная канюля устанавливалась в восходящую аорту и возобновлялась циркуляция. На параллельном искусственном кровообращении в выходном отделе правого желудочка выполнялся разрез около 5 мм. Выполнялось иссечение миокарда вокруг разреза. Последним этапом формировался проксимальный анастомоз с шунтом Sano и правым желудочком. Время циркуляторного ареста составило 29 минут, время окклюзии аорты – 37 минуты. Время искусственного кровообращения 101 минуты. В связи с синдромом «тесного средостения» пациент был вывезен в палату реанимации с открытой грудной клеткой. Инфузия кардиотоников составила 0,05 мкг/кг/мин адреналина и норадреналина. Грудная клетка была закрыта на 3 сутки. Экстубация пациента на 4 сутки. Инфузия кардиотоников прекращена в течение 5 суток. На 6 сутки ребенок был переведен в отделение. На 14 сутки ребенок был выписан в удовлетворительном состоянии с фракцией выброса правого желудочка (FAC - 62%).

В межэтапном периоде в течение 8 месяцев проводился еженедельный патронаж пациента, где собирались данные о сатурации, весе и питании пациента. Ежемесячно проводился ЭХОКГ контроль, где оценивалась функция шунта Sano, сократительная способность правого желудочка, регургитацию на трикуспидальном клапане, градиент на уровне пере-

шейка аорты и размеры аорты на разных ее участках (восходящая, дуга, перешеек и нисходящая аорта). В межэтапном периоде мы не наблюдали осложнений (стеноз или тромбоз шунта Sano, рекоарктация аорты, дисфункции правого желудочка) у пациента.

В 8-месячном возрасте (вес ребенка 7,7 кг) ребенок поступил в клинику для второго этапа гемодинамической коррекции (процедура Glenn). Выполнена ЭХО КГ по данным которой сократительная способность правого желудочка (FAC - 63%), трикуспидальная регургитация I степени, ДМПП 15 мм, шунт Sano 5 мм, восходящая аорта 13 мм (z score 2), дуга аорты 8 мм (z score 0,33), перешеек аорты 8 мм (z score 0,67), градиент на перешейке 8,7 мм.рт.ст., нисходящая аорта 7 мм (z score -0,3). Верхняя полая вена 10 мм, правая легочная артерия 7 мм (z score 0,9), левая легочная артерия 7 мм (z score 1,5). На следующей день выполнена катетеризация сердца, давление в легочной артерии составило 15 мм.рт.ст. Выполнена операция двунаправленного кавопюльмонального анастомоза (процедура Glenn). Рестернотомия по старому шву. Выполнен кардиолиз. Бикавальная канюляция вен (высокая канюляция верхней полой вены канюлей 10 Fr и канюляция нижней полой вены канюлей 14 Fr). Канюляция аорты канюлей 10 Fr. На параллельном искусственном кровообращении у атриокавального устья отсечена верхняя полая вена. Предсердный конец был ушит. Шунт Sano был прошит, лигирован и пересечен. Последним этапом был сформирован кавопюльмональный анастомоз. После отключения от искусственного кровообращения давление в кавопюльмональном тракте составило 18 мм.рт.ст., сатурация 85%. Время искусственного кровообращения составило 25 минут. Инфузия кардиотоников и экстубация пациента в течение 1 сутки. На 4 сутки ребенок был переведен в отделение. На 14 сутки ребенок был выписан в удовлетворительном состоянии с сатурацией 84%.

Низкий вес при рождении по-прежнему считается фактором риска летального исхода у пациентов с СГЛС. В середине 1990-х годов некоторые авторы, показали высокую летальность у пациентов с массой тела менее 3,0 кг после процедуры Norwood [9,10]. В более поздних исследованиях, также было подтверждено, что пациенты с низкой массой тела имеют высокую летальность от 45% до 51% после процедуры Norwood [5-7], а общая летальность на всех этапах гемодинамической коррекции составляет 50-63% [5,6]. В настоящее время летальность среди пациентов с низкой массой тела при рождении после процедуры Norwood (на основании Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Database) составляет 30% [8].

Даже у новорожденных с низким весом при рождении мы придерживаемся стратегии избегать отсрочки операции. В исследование Weinstein [7] показано, что попытки уменьшить технический хирургический риск, заставляя этих новорожденных с СГЛС весом менее 2,5 кг расти до операции, были в основном без-

успешными. Мы полагаем, что такой предоперационный период может быть очень сложным и может подвергнуть этих хрупких пациентов к дисбалансу системно-легочной перфузии, сосудистого сопротивления, что может привести к дооперационной и послеоперационной летальности. В исследование Kalfa и соавторов пациенты с гестационным возрастом от 27 до 33 недель и сопутствующими патологиями (гетеротаксический синдром, кишечная атрезия), у которых была проведена процедура Norwood имели хорошую выживаемость [11], что позволило нам выбрать оптимальный способ коррекции пациента.

На госпитальную летальность у детей с низкой массой тела влияют сопутствующие заболевания, гестационный возраст, вес при рождении (чем меньше вес, тем ниже госпитальная выживаемость), дисфункция правого желудочка, умеренная или тяжелая регургитация на трикуспидальном клапане [4,11,12]. Еще один фактор, который влияет на госпитальную летальность - тип шунта для легочного кровотока. Ohye и соавторы продемонстрировали влияние шунта Sano на лучшую выживаемость детей СГЛС с низкой массой тела [13]. Хотя другие авторы не получили статистической достоверности между шунтом Sano и шунтом MBTS для госпитальной летальности, однако было выявлено склонность к статистической разнице у пациентов с шунтом MBTS [5,13].

В нашем исследовании как и в других второй этап паллиативной коррекции не сопровождался летальным исходом, что подчеркивает тот факт, что первоначальный низкий вес при рождении не оказывает

негативного влияния на последующие этапы гемодинамической коррекции.

Крайне важно отметить, что в нашем случае не было осложнений в межэтапном периоде. По данным Ugonabo и соавторов, данный период времени сопряжен с высокой смертностью от 10% до 15%, а в некоторых хирургических клиниках до 25% [14]. Причину смертности детей в «межэтапном периоде» зачастую трудно определить. Однако, возможные причины смерти, которые часто встречаются, описаны в литературе: недостаточность коронарного кровотока (коронарные артерии – это единственные артерии сердца), обструкция дуги аорты (сужение дуги аорты или рекоарктация), стеноз или тромбоз протеза, плохая насосная функция сердца, аритмия, вирусные заболевания и сепсис (заражение крови инфекцией) [14].

Мы считаем, что формирование шунта Sano и использование программы домашнего мониторинга могло нам избежать негативных исходов.

### Вывод

Паллиативная гемодинамическая коррекция у пациентов с синдромом гипоплазии левых отделов сердца и низкой массой тела может быть выполнена с хорошими ранними и отдаленными результатами.

### Дополнительная информация

#### Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### Список литературы

- Hirsch JC, Gurney JG, Donohue JE, Gebremariam A, Bove EL, Ohye RG. Hospital mortality for Norwood and arterial switch operations as a function of institutional volume. *Pediatr Cardiol.* 2008; 29: 713–717.
- Матюшов В.Н., Синельников Ю.С., Сойнов И.А., Корнилов И.А., Прохоров С.Н., Чашин О.В., Иванцов С.М. Анализ опыта хирургического лечения общего артериального ствола. *Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук.* 2014; 34: 1: 60–66.
- Войтов А.В., Омельченко А.Ю., Сойнов И.А., Ничай Н.Р., Горбачев А.В., Кулябин Ю.Ю., Архипов А.Н., Богачев-Прокофьев А.В., Караськов А.М. Результат использования венозного клапаносдерживающего аллогraftа при реабилитации легочных артерий у новорожденного с атрезией легочной артерии и дефектом межжелудочковой перегородки: клинический случай. *Патология кровообращения и кардиохирургия.* 2018; 22: 2: 68–72.
- Kalfa D, Krishnamurthy G, Duchon J. Outcomes of cardiac surgery in patients weighing <2.5 kg: affect of patient-dependent and -independent variables. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014; 148: 2499–506.
- Gelehrter S, Fifer CG, Armstrong A, Hirsch J, Gajarski R. Outcomes of hypoplastic left heart syndrome in low-birthweight patients. *Pediatr Cardiol.* 2011; 32: 1175–81.
- Pizarro C, Davis DA, Galantowicz ME, Munro H, Gidding SS, Norwood WI. Stage I palliation for hypoplastic left heart syndrome in low birth weight neonates: can we justify it? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002; 21: 716–20.
- Weinstein S, Gaynor JW, Bridges ND. Early survival of infants weighing 2.5 kilograms or less undergoing first-stage reconstruction for hypoplastic left heart syndrome. *Circulation.* 1999; 100(19): 11167–70.
- Curzon CL, Milford-Beland S, Li JS, et al. Cardiac surgery in infants with low birth weight is associated with increased mortality: analysis of the Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008; 135: 546–51.
- Bove EL, Lloyd TR. Staged reconstruction for hypoplastic left heart syndrome. Contemporary results. *Ann Surg.* 1996; 224: 387–94.

### References

- Hirsch JC, Gurney JG, Donohue JE, Gebremariam A, Bove EL, Ohye RG. Hospital mortality for Norwood and arterial switch operations as a function of institutional volume. *Pediatr Cardiol.* 2008; 29: 713–717.
- Matyushov VN, Sinel'nikov YuS, Soinov IA, Kornilov IA, Prokhorov SN, Chashchin OV, Ivantsov SM. Analysis of the experience of surgical treatment of common arterial trunk. *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk.* 2014; 34: 1: 60–66. (in Russ.)
- Voitov AV, Omel'chenko AY, Soinov IA, Nichai NR, Gorbatykh AV, Kulyabin YuYu, Arkhipov AN, Bogachev-Prokof'ev AV, Karas'kov AM. Result of using a venous allograft laparotomies in the rehabilitation of pulmonary arteries in a newborn with atresia of the pulmonary artery and ventricular septal defect: a clinical case. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya.* 2018; 22: 2: 68–72. (in Russ.)
- Kalfa D, Krishnamurthy G, Duchon J. Outcomes of cardiac surgery in patients weighing <2.5 kg: affect of patient-dependent and -independent variables. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014; 148: 2499–506.
- Gelehrter S, Fifer CG, Armstrong A, Hirsch J, Gajarski R. Outcomes of hypoplastic left heart syndrome in low-birthweight patients. *Pediatr Cardiol.* 2011; 32: 1175–81.
- Pizarro C, Davis DA, Galantowicz ME, Munro H, Gidding SS, Norwood WI. Stage I palliation for hypoplastic left heart syndrome in low birth weight neonates: can we justify it? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002; 21: 716–20.
- Weinstein S, Gaynor JW, Bridges ND. Early survival of infants weighing 2.5 kilograms or less undergoing first-stage reconstruction for hypoplastic left heart syndrome. *Circulation.* 1999; 100(19): 11167–70.
- Curzon CL, Milford-Beland S, Li JS, et al. Cardiac surgery in infants with low birth weight is associated with increased mortality: analysis of the Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008; 135: 546–51.
- Bove EL, Lloyd TR. Staged reconstruction for hypoplastic left heart syndrome. Contemporary results. *Ann Surg.* 1996; 224: 387–94.

10. Forbess JM, Cook N, Roth SJ, Serraf A, Mayer JE Jr, Jonas RA. Ten-year institutional experience with palliative surgery for hypoplastic left heart syndrome. *Risk factors related to stage I mortality. Circulation.* 1995; 92(9): II262–6.
11. Kalfa D, Krishnamurthy G, Levasseur S, Najjar M, Chai P, Chen J, Quaegebeur J, Bacha E. Norwood Stage I Palliation in Patients Less Than or Equal to 2.5 kg: Outcomes and Risk Analysis. *Ann Thorac Surg.* 2015; 100(1): 167-73.
12. Tweddell JS, Sleeper LA, Ohye RG. Pediatric Heart Network Investigators. Intermediate-term mortality and cardiac transplantation in infants with single-ventricle lesions: risk factors and their interaction with shunt type. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012; 144: 152–9.
13. Ohye RG, Sleeper LA, Mahony L, et al. Pediatric Heart Network Investigators. Comparison of shunt types in the Norwood procedure for single-ventricle lesions. *N.Engl.J.Med.* 2010; 362: 1980–92.
14. Ugonabo N, Hirsch-Romano J.C., Uzark K. The role of home monitoring in interstage management of infants following the Norwood procedure. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2015; 6(2): 266-73.

10. Forbess JM, Cook N, Roth SJ, Serraf A, Mayer JE Jr, Jonas RA. Ten-year institutional experience with palliative surgery for hypoplastic left heart syndrome. *Risk factors related to stage I mortality. Circulation.* 1995; 92(9): II262–6.
11. Kalfa D, Krishnamurthy G, Levasseur S, Najjar M, Chai P, Chen J, Quaegebeur J, Bacha E. Norwood Stage I Palliation in Patients Less Than or Equal to 2.5 kg: Outcomes and Risk Analysis. *Ann Thorac Surg.* 2015; 100(1): 167-73.
12. Tweddell JS, Sleeper LA, Ohye RG. Pediatric Heart Network Investigators. Intermediate-term mortality and cardiac transplantation in infants with single-ventricle lesions: risk factors and their interaction with shunt type. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012; 144: 152–9.
13. Ohye RG, Sleeper LA, Mahony L, et al. Pediatric Heart Network Investigators. Comparison of shunt types in the Norwood procedure for single-ventricle lesions. *N.Engl.J.Med.* 2010; 362: 1980–92.
14. Ugonabo N, Hirsch-Romano J.C., Uzark K. The role of home monitoring in interstage management of infants following the Norwood procedure. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2015; 6(2): 266-73.

### Информация об авторах

1. Соинов Илья Александрович – к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца, старший научный сотрудник центра новых хирургических технологий ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, e-mail: i\_soynov@mail.ru
2. Омельченко Александр Юрьевич – к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца, старший научный сотрудник центра новых хирургических технологий ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, e-mail: a.y.omelchenko@mail.ru
3. Кейль Ирина Михайловна - врач-кардиолог кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, e-mail: i\_kejl@meshalkin.ru
4. Лейкехман Анастасия Владиславовна - врач-кардиолог кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, e-mail: A\_lejkekhman@meshalkin.ru
5. Чашин Олег Валерьевич - к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, e-mail: O\_chaschin@meshalkin.ru
6. Галстян Мелине Гамлитовна - клинический ординатор по специальности сердечно-сосудистая хирургия отделения врожденных пороков сердца ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, e-mail: melinegamletovna@yandex.ru
7. Горбатых Юрий Николаевич – д.м.н., профессор, врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца, ведущий научный сотрудник центра новых хирургических технологий ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, e-mail: YNG@meshalkin.ru
8. Архипов Алексей Николаевич – к.м.н., врач-сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения врожденных пороков сердца, старший научный сотрудник центра новых хирургических технологий ФГБУ «НМИЦ» им. акад. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России, e-mail: a\_arhipov@meshalkin.ru

### Information about the Authors

1. Ilya Aleksandrovich Soynov– Ph.D., doctor-cardiovascular surgeon the Department of cardiac surgery of congenital heart defects, senior researcher, center for advanced surgical technologies, Meshalkin National Medical Research Center Ministry of Health Russian Federation, e-mail: i\_soynov@mail.ru
2. Omelchenko Alexander Yurievich - Ph. D., doctor-cardiovascular surgeon of cardiac surgery Department of congenital heart diseases, senior researcher of the center for new surgical technologies, Meshalkin National Medical Research Center Ministry of Health Russian Federation, e-mail: a.y.omelchenko@mail.ru
3. Irina Mikhailovna Keyl - cardiologist of the cardiac surgery Department of congenital heart diseases, Meshalkin National Medical Research Center Ministry of Health Russian Federation, e-mail: i\_kejl@meshalkin.ru
4. Anastasia Vladislavovna Leykekhman - doctor-cardiologist of the cardiac surgery Department of congenital heart diseases, Meshalkin National Medical Research Center Ministry of Health Russian Federation, e-mail: A\_lejkekhman@meshalkin.ru
5. Oleg Valerievich Chaschin - Ph. D., doctor-cardiovascular surgeon of the cardiac surgery Department of congenital heart diseases, Meshalkin National Medical Research Center Ministry of Health Russian Federation, e-mail: O\_chaschin@meshalkin.ru
6. Meline Gamitovna Galstyan - clinical resident in the specialty of cardiovascular surgery Department of congenital heart diseases, Meshalkin National Medical Research Center Ministry of Health Russian Federation, e-mail: melinegamletovna@yandex.ru
7. Yuri Nikolaevich Gorbatykh - M.D., Professor, doctor-cardiovascular surgeon of the cardiac surgery Department of congenital heart diseases, Meshalkin National Medical Research Center Ministry of Health Russian Federation, e-mail: YNG@meshalkin.ru
8. Alexey Nikolaevich Arkhipov - Ph.D., doctor-cardiovascular surgeon of the cardiac surgery Department of congenital heart diseases, senior researcher of the center for new surgical technologies, Meshalkin National Medical Research Center Ministry of Health Russian Federation, e-mail: a\_arhipov@meshalkin.ru

### Цитировать:

Соинов И.А., Омельченко А.Ю., Кейль И.М., Лейкехман А.В., Чашин О.В., Галстян М.Г., Горбатых Ю.Н., Архипов А.Н. Гемодинамическое лечение пациента с синдромом гипоплазии левых отделов сердца и низкой массой тела. *Вестник экспериментальной и клинической хирургии* 2020; 13: 1: 51-54. DOI: 10.18499/2070-478X-2020-13-1-51-54.

### To cite this article:

Soynov I.A., Omelchenko A.Y., Keyl I.M., Leykekhman A.V., Chaschin O.V., Galstyan M.G., Gorbatiyh Y.N., Arhipov A.N. Palliative Surgery of a Patient with Hypoplastic Left Heart Syndrome and Low Body Weight. *Journal of experimental and clinical surgery* 2020; 13: 1: 51-54. DOI: 10.18499/2070-478X-2020-13-1-51-54.