

Динамика структурных и функциональных параметров сердца у детей первого года жизни, перенесших транзиторную ишемию миокарда в раннем неонатальном периоде

А.А. Лебеденко, Т.Д. Тараканова, Т.Б. Козырева, А.М. Левчин, Л.А. Аверкина

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, Россия

Time course of cardiac structural and functional changes in babies in the first year of life who have sustained transient myocardial ischemia in the early neonatal period

A.A. Lebedenko, T.D. Tarakanova, T.B. Kozyreva, A.M. Levchin, L.A. Averkina

Rostov State Medical University, Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don, Russia

Цель работы — изучение динамики клинических, электрокардиографических и эхокардиографических параметров на протяжении первого года жизни у детей с разным сроком гестации, имеющих в анамнезе транзиторную ишемию миокарда. Обследованы 46 детей: 22 недоношенных и 24 доношенных новорожденных с постгипоксической дисфункцией миокарда. Прослежена динамика клинических, электрокардиографических и эхокардиографических показателей на протяжении первого года жизни у детей с разным сроком гестации, имеющих в раннем неонатальном периоде транзиторную ишемию миокарда. При повторном обследовании через месяц различия выявлены в отношении диаметров предсердий, которые в группе недоношенных детей достоверно больше. Показатели систолической функции левого желудочка также снижены по сравнению с детьми контрольной группы как после рождения, так и в конце неонатального периода. К наиболее стабильным кардиальным нарушениям, сохранявшимся у детей в течение первого года жизни, относится комплекс ЭКГ-признаков изменений процесса реполяризации миокарда желудочков в сочетании с диастолической дисфункцией I типа. Установлена зависимость выявленных нарушений функции миокарда от гестационного возраста детей.

Ключевые слова: новорожденные, сердечно-сосудистая система, транзиторная ишемия миокарда, диастолическая дисфункция.

Для цитирования: Лебеденко А.А., Тараканова Т.Д., Козырева Т.Б., Левчин А.М., Аверкина Л.А. Динамика структурных и функциональных параметров сердца у детей первого года жизни, перенесших транзиторную ишемию миокарда в раннем неонатальном периоде. Рос вестн перинатол и педиатр 2017; 62: (1): 53–59. DOI: 10.21508/1027–4065–2017–62–1–53–59

Objective: to study the time course of clinical, electrocardiographic (ECG), and echocardiographic changes during the first year of life in babies having different gestational ages who have a history of transient myocardial ischemia.

Subjects and methods. A total of 46 infants, including 22 preterm and 24 full-term newborn babies with posthypoxic myocardial dysfunction, were examined. The time course of clinical, ECG, and echocardiographic changes during the first year of life in babies having different gestational ages who had a history of transient myocardial ischemia in the early neonatal period was traced. Reexamination one month later revealed differences in the ratio of atrial diameters that were significantly higher in the group of preterm infants. The left ventricular systolic functional parameters were also lower than those in the babies in the control group both after birth and at the end of the neonatal period. The most stable cardiac disorders that persist in the infants during the first year of life include a set of ECG changes in the process of ventricular repolarization concurrent with grade 1 diastolic dysfunction. A relationship was found between of the detected myocardial dysfunctions and the babies' gestational age.

Key words: newborn babies, cardiovascular system, transitory myocardial ischemia, diastolic dysfunction.

For citation: Lebedenko A.A., Tarakanova T.D., Kozyreva T.B., Levchin A.M., Averkina L.A. Time course of cardiac structural and functional changes in babies in the first year of life who have sustained transient myocardial ischemia in the early neonatal period. Ros Vestn Perinatol i Peditr 2017; 62: (1): 53–59 (in Russ). DOI: 10.21508/1027–4065–2017–62–1–53–59

Несомненным является факт, что истоки хронической кардиоваскулярной патологии взрослых, в том числе ишемических поражений, берут начало в детском возрасте. В последнее время значительное

внимание уделяется транзиторной ишемии миокарда, которая является вариантом постгипоксического синдрома дезадаптации сердечно-сосудистой системы в раннем неонатальном периоде [1, 2]. Важность проблемы обусловлена существенной распространенностью синдрома дезадаптации сердечно-сосудистой системы (по данным разных авторов, от 32 до 70% у детей с гипоксией), высокой вероятностью формирования стойких структурных изменений миокарда, нарушений сердечного ритма и проводимости, риском развития синдрома внезапной смерти [3–6]. Транзиторная ишемия миокарда определяется сложным комплексом функциональных, метаболических и гемодинамических нарушений, однако к основным патогенетическим механизмам развития клинически значимой ишемии миокар-

© Коллектив авторов, 2017

Адрес для корреспонденции: Лебеденко Александр Анатольевич — д.м.н., доцент, зав. кафедрой детских болезней №2 Ростовского государственного медицинского университета

Тараканова Татьяна Дмитриевна — к.м.н., доцент кафедры детских болезней №2 Ростовского государственного медицинского университета

Козырева Татьяна Борисовна — к.м.н., доцент кафедры детских болезней №2 Ростовского государственного медицинского университета

Левчин Артем Михайлович — ассистент кафедры детских болезней №2 Ростовского государственного медицинского университета

Аверкина Лидия Александровна — ассистент кафедры детских болезней №2 Ростовского государственного медицинского университета

344022 Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, д. 29

да относят повышение активности кардиоспецифических ферментов, ухудшение энергетического обмена с резким снижением образования макроэргических соединений в кардиомиоцитах, пейсмерных клетках, гиперкатехоламинемия, ухудшение реологических свойств крови [7–9]. Изучению функции сократимости при синдроме дезадаптации сердечно-сосудистой системы посвящено достаточное количество работ [10–12]. Однако известно, что диастолическая дисфункция миокарда нередко предшествует систолической, являясь доклиническим маркером сердечной недостаточности [16, 17]. Изучению диастолической функции у новорожденных и вопросам оценки нарушений процесса релаксации миокарда у детей с поражением кардиальных структур в условиях перенесенной гипоксии посвящены единичные исследования [1, 14, 15].

Цель работы — изучение динамики клинических, электрокардиографических и эхокардиографических параметров на протяжении первого года жизни у детей с разным сроком гестации, имеющих в анамнезе транзиторную ишемию миокарда.

Характеристика детей и методы исследования

Обследованы 46 детей с транзиторной ишемией миокарда гипоксического генеза, из которых были сформированы две основные группы. В 1-ю группу вошли 22 недоношенных новорожденных со сроком гестации 32–37 нед, 2-ю группу составили 24 доношенных ребенка с гестационным возрастом 38–40 нед. В контрольную группу были включены 20 здоровых новорожденных, родившихся физиологическим путем при сроке гестации 38–40 недель, массой более 2500 г. Диагноз транзиторной ишемии миокарда был поставлен в соответствии с общепринятыми критериями [4, 5]. Критерии исключения: дети с врожденными аномалиями сердца, генетическими и хромосомными синдромами, острыми заболеваниями с вовлечением сердечно-сосудистой системы в течение периода наблюдения.

Анализировали клинические симптомы и данные инструментального обследования, проведенного в раннем неонатальном периоде (3–5-е сутки жизни), повторно в динамике на втором месяце жизни (32–43 дня) и в 12–14 мес жизни. Регистровали ЭКГ в 12 стандартных отведениях, проводили ультразвуковое исследование сердца на аппарате VIVID-3 датчиком 5–7 МГц с использованием стандартных методик в одно-, двумерном режимах и доплерометрии в ИВ (импульсно-волновое) и ЦДК (цветовое доплеровское картирование) режимах. Осуществляли оценку планиметрических параметров сердца: размер левого предсердия, конечный диастолический и систолический размеры левого желудочка, приточный размер правого желудочка; размер правого предсердия, диаметры корня аорты и ствола легочной артерии, толщина межжелудочковой перегородки

и задней стенки левого желудочка в диастолу. Состояние систолической функции левого желудочка оценивали по величинам ударного, минутного объемов крови, фракции выброса и укорочения сердечного индекса. Оценка диастолической функции левого желудочка проводилась при частоте синусового ритма, позволяющей идентифицировать два пика движения клапанных створок митрального клапана. Оценивали скоростные и временные параметры трансмитрального кровотока в режиме импульсно-волновой доплерометрии: максимальную скорость раннего диастолического наполнения желудочка, максимальную скорость кровотока в систолу предсердия, отношение данных скоростей, время замедления раннего диастолического наполнения, время изоволюметрического расслабления.

Статистическую обработку результатов проводили методом вариационного анализа с использованием *t*-критерия Стьюдента и непараметрическим методом Манна–Уитни. Различия между двумя выборками считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

По данным анамнеза выявили, что средний возраст матерей обследованных детей в контрольной группе составил $24 \pm 4,4$ года, в группах новорожденных, имеющих транзиторную ишемию миокарда, — $25 \pm 7,2$ года. В 1-й группе 22% матерей были моложе 18 лет и старше 30 лет. Неблагоприятные факторы риска антенатального периода у матерей пациентов 1-й и 2-й групп представлены следующим образом: анемия — 18 (39,1%) случаев, гестозы — 17 (38,6%), угроза прерывания беременности — 19 (41,3%), инфекции (ОРВИ, колюпит, пиелонефрит) — 15 (32,6%), ожирение 2–3-й степени — 11 (23,9%), венозная недостаточность — 8 (17,4%), артериальная гипотензия и гипертензия — 16 (35,5%). Вредные привычки у матерей отмечены в 14 (30,4%) случаях. Отягощенный наследственный анамнез по патологии сердечно-сосудистой системы констатировали у 19 (41,3%) матерей. Хроническая гипоксия плода была выявлена у 12 детей из 1-й группы и у 11 из 2-й (54,5 и 45,8 % соответственно). В состоянии асфиксии средней тяжести родились 24 (52%) новорожденных, тяжелой — 10 (21,7%). Синдром дыхательных расстройств I–II степени отмечался у 14 (30,4 %) детей.

Анализ клинических проявлений транзиторной ишемии миокарда показал, что в раннем неонатальном периоде они были однотипны, но отличались большей степенью выраженности у детей 1-й группы. При кормлении, крике, плаче наблюдались внезапные приступы беспокойства с преходящими нару-

* Здесь и далее процент вычислен условно, т.к. количество детей меньше 100.

Таблица 1. Динамика ЭКГ-изменений у обследованных новорожденных с транзиторной ишемией миокарда (абс./%)
Dynamics of ECG changes in the examined infants with TIM (abs./%)

Характер ЭКГ-изменений	Контрольная группа (n=20)		1-я группа (n=22)		2-я группа (n=24)	
	1-е	2-е	1-е	2-е	1-е	2-е
	обследование	обследование	обследование	обследование	обследование	обследование
Изменения конечной части желудочкового комплекса: снижение, уплощение, инверсия зубца <i>T</i> , изменение позиции <i>ST</i>	1/15	—	15/68*	8/36,4	9/37,5*,**	6/25
Синусовая тахикардия/аритмия	5/25	4/20	12/55*	9/41	7/29*,**	5/20,8
Синусовая брадикардия/ аритмия	—	—	6/27*	2/9	4/16,7*	1/4,2
Миграция водителя ритма, предсердный ритм	—	—	6/27*	3/14	2/8,3*,**	2/8,3
Экстрасистолия, суправентрикулярная тахикардия	—	—	5/23*	1/4,5	2/8,3*,**	—
Экстрасистолия вентрикулярная	—	—	1/4,5	—	—	—
АВ блокада I степени	—	—	3/14*	2/9	1/4,2	—
Блокада ПНПГ	8/40	7/35	7/31	7/31	6/25	6/25
Блокада ЛНПГ	—	—	1/4,5	1/4,5	—	—
ЭКГ признаки перегрузки ЛЖ	—	—	5/23*	3/14	2/8,3*,**	—
ЭКГ признаки перегрузки ПП	—	—	5/23*	4/18,2	3/12,5*	3/12,5

Примечания. * — Значимость различий (при $p < 0,05$) по сравнению с группой контроля; ** — по сравнению с 1-й группой. АВ — атриовентрикулярная блокада; ПНПГ — правая ножка пучка Гиса; ЛНПГ — левая ножка пучка Гиса; ЛЖ — левый желудочек; ПП — правое предсердие.

шениями периферического кровотока I–II степени в виде бледности, акроцианоза, «мраморности» кожных покровов, похолодания конечностей. Наряду с этим, отметили тахипноэ в 18 (39,1 %) случаях, снижение звучности I тона и акцентуацию II тона сердца над легочной артерией у 24 (52,2%) детей. Расширение границ относительной сердечной тупости влево достоверно чаще констатировали у детей 1-й группы по сравнению со 2-й группой: у 14 (63,6%) и 7 (29,2%) соответственно ($p < 0,05$).

По данным анализа ЭКГ установили, что частота сердечных сокращений у детей контрольной и 2-й групп ($148,8 \pm 9,0$; $151 \pm 7,2$ в минуту соответственно) достоверно выше, чем у недоношенных с транзиторной ишемией миокарда ($123,5 \pm 3,9$ в минуту; $p < 0,05$). При повторных исследованиях выявленная разница нивелировалась. Важным, на наш взгляд, является факт, что независимо от частоты сердечных сокращений в основных группах длительность скорректированного интервала *Q-T* превышала норму. Анализируя направление электрической оси сердца, выявили, что у всех детей контрольной группы регистрируется правограмма в диапазоне угла α от $+112^\circ$ до $+126^\circ$. Достоверные различия между группами (8 недоношенных и 11 доношенных новорожденных; ($p < 0,05$) определили в отношении ЭКГ- признаков систолической перегрузки левого желудочка: отсутствие физиологической правограммы (величина угла α распределялась в пределах от $+82$ до $+91^\circ$), увеличение амплитуды зубца *R* в отведениях *aVL*, *V₃*, *V₆* с дискордантным зубцом *T*. Изменения процесса

реполяризации также достоверно чаще встречались у пациентов 1-й группы в сравнении со 2-й группой: у 15 (68,1%) и 9 (37,5%) соответственно ($p < 0,05$). Отметили снижение амплитуды или интерверсию зубцов *T* в левых прекардиальных отведениях, изменение положения сегмента *ST* в двух и более грудных отведений.

Достоверные различия в группах выявлены в отношении полиморфных нарушений ритма (табл. 1). Так, частота встречаемости номотопных (синусовая тахи-, брадиаритмия), гетеротопных (экстрасистолия, миграция водителя ритма) нарушений функции автоматизма в 1-й группе варьировала от 50 до 67%, во 2-й группе — от 30 до 40%, в контрольной группе не превышала 20%. У 5 (22,7%) детей 1-й группы фиксированы приступы суправентрикулярных пароксизмов.

Обследование, проведенное через 1–1,5 мес, показало, что, несмотря на положительную динамику, отдельные клинические проявления транзиторной ишемии миокарда сохранялись у 7 (31,8%) детей из 1-й и у 5 (20%) пациентов 2-й группы. ЭКГ-признаки ишемии миокарда были более стабильными в группе недоношенных детей, где нормализация функции синусового узла выявлена лишь у 9 (41%) детей. Нарушения реполяризации сохранялись в 8 (36,4%) случаях в 1-й группе и в 6 (25%) случаях во 2-й группе (см. табл.1). Обследование, проведенное в динамике в 12–14 мес жизни, показало стабильность отдельных реполяризационных изменений у 5 (22,7%) детей из 1-й группы и 3 (12,5%) детей из 2-й

группы; в двух случаях эти изменения сочетались с нарушением ритма.

При сравнении морфометрических параметров сердца (табл. 2) установлены достоверные различия в отношении размеров предсердий, которые у новорожденных 1-й и 2-й групп выше в сравнении с пациентами группы контроля. Так, размер левого предсердия в 1-й группе составил $11,24 \pm 1,14$ мм; во 2-й — $11,32 \pm 1,09$ мм; в контрольной — $8,22 \pm 1,02$; $p < 0,05$. Достоверных различий в величине других параметров не выявлено. Указанные тенденции сохранялись и при повторном обследовании, что, вероятно, обусловлено не только функциональным состоянием миокарда, но также и структурными особенностями сердца недоношенных и сохранением фетальных коммуникаций на фоне

перенесенной гипоксии [9, 12, 14]. По результатам 3-го наблюдения не выявлено достоверных различий в группах в отношении морфометрических параметров.

Оценка параметров систолической функции левого желудочка у детей 2-й группы не выявила достоверных различий в параметрах в сравнении с группой контроля (табл. 3). В группе недоношенных детей показатели минутного объема крови, сердечного индекса были достоверно ниже по сравнению с детьми контрольной группы как при первом, так и при повторном обследовании. Так, если фракция выброса при первом обследовании в контрольной группе составила $77,2 \pm 3,15\%$, то в 1-й группе — только $62,2 \pm 3,15\%$; $p < 0,05$. Такая ситуация наблюдалась и при повторном обследовании через месяц. В 12–14 мес сохранялась

Таблица 2. Динамика морфометрических показателей сердца у обследованных детей ($M \pm \sigma$). Dynamics of morphometric parameters of the heart of the surveyed children ($M \pm \sigma$).

Показатель	Обследование	Контрольная группа (n=20)	1-я группа (n=22)	2-я группа (n=24)
КСР, мм	1-е	$8,17 \pm 1,04$	$7,83 \pm 1,05$	$7,92 \pm 1,04$
	2-е	$10,14 \pm 1,02$	$9,54 \pm 1,03$	$9,69 \pm 1,14$
	3-е	$15,44 \pm 1,70^{**}$	$14,14 \pm 1,71^{**}$	$15,30 \pm 1,69^{**}$
КДР, мм	1-е	$12,81 \pm 1,47$	$12,41 \pm 1,54$	$12,51 \pm 1,34$
	2-е	$16,12 \pm 2,08$	$15,12 \pm 1,88$	$15,32 \pm 1,78$
	3-е	$26,42 \pm 2,21^{**}$	$25,3 \pm 2,11^{**}$	$26,2 \pm 2,11^{**}$
ЛП, мм	1-е	$8,22 \pm 1,02$	$11,24 \pm 1,14^*$	$11,32 \pm 1,09^*$
	2-е	$10,45 \pm 1,30$	$12,94 \pm 1,30^*$	$12,34 \pm 1,3^*$
	3-е	$15,83 \pm 1,44^{**}$	$16,13 \pm 1,44^{**}$	$15,74 \pm 1,25^{**}$
АО (восх.), мм	1-е	$8,46 \pm 0,53$	$7,36 \pm 0,51$	$8,26 \pm 0,41$
	2-е	$8,93 \pm 0,34$	$8,53 \pm 0,48$	$8,93 \pm 0,47$
	3-е	$12,93 \pm 0,35^{**}$	$12,03 \pm 0,49^{**}$	$12,33 \pm 0,59^{**}$
ЛА, мм	1-е	$7,24 \pm 0,43$	$6,24 \pm 0,53$	$6,94 \pm 0,56$
	2-е	$8,09 \pm 0,55$	$7,09 \pm 0,45$	$7,88 \pm 0,45$
	3-е	$12,83 \pm 1,02^{**}$	$10,83 \pm 1,04^{**}$	$10,93 \pm 1,14^{**}$
Т _{мжп}	1-е	$3,73 \pm 1,03$	$3,25 \pm 1,04$	$3,45 \pm 1,24$
	2-е	$3,70 \pm 0,21$	$3,43 \pm 0,27$	$3,53 \pm 0,18$
	3-е	$4,11 \pm 0,36$	$3,72 \pm 0,36$	$4,12 \pm 0,36$
ПЖ, мм	1-е	$9,54 \pm 1,12$	$9,24 \pm 1,08$	$9,64 \pm 1,05$
	2-е	$11,22 \pm 1,04$	$10,12 \pm 1,01$	$11,17 \pm 1,12$
	3-е	$12,97 \pm 0,83$	$12,67 \pm 0,70$	$12,67 \pm 0,73$
ПП, мм	1-е	$11,23 \pm 0,92$	$12,54 \pm 0,89^*$	$11,64 \pm 0,87$
	2-е	$13,34 \pm 1,04^{**}$	$15,97 \pm 1,14^*$	$15,41 \pm 1,08^*$
	3-е	$17,72 \pm 1,65^{**}$	$16,32 \pm 1,24$	$16,95 \pm 1,43$

Примечание. * — Значимость различий (при $p < 0,05$) по сравнению с группой контроля; ** — по сравнению с предшествующим исследованием.

ЛП — переднезадний размер левого предсердия; КДР — конечный диастолический размер левого желудочка; КСР — конечный систолический размер левого желудочка; ПЖ — приточный размер правого желудочка; ПП — переднезадний размер правого предсердия; АО — диаметр восходящего отдела аорты; Т_{мжп} — толщина межжелудочковой перегородки в диастолу; ЛА — ствол легочной артерии.

Таблица 3. Динамика показателей систолической функции у обследованных детей ($M \pm \sigma$). Dynamics of indicators of systolic function in children surveyed ($M \pm \sigma$).

Показатель	Обследование	Контрольная группа ($n=20$)	1-я группа ($n=22$)	2-я группа ($n=24$)
УО, мл	1-е	4,03 \pm 1,15	3,33 \pm 1,15	3,69 \pm 1,15
	2-е	6,30 \pm 1,22 [#]	5,20 \pm 1,02 [#]	5,51 \pm 1,14 [#]
	3-е	17,82 \pm 3,12 [#]	15,82 \pm 3,83 [#]	16,82 \pm 3,83 [#]
ЧСС, в мин	1-е	147,58 \pm 7,02	132,58 \pm 4,9 [*]	148,82 \pm 9,0
	2-е	144,48 \pm 8,44	142,48 \pm 7,40	147,48 \pm 9,11
	3-е	124,75 \pm 3,38 [#]	127,59 \pm 3,28 [#]	122,89 \pm 4,38 [#]
МО, мл/мин	1-е	0,64 \pm 0,15	0,48 \pm 0,16 [*]	0,55 \pm 0,16
	2-е	0,86 \pm 0,21	0,64 \pm 0,25 [*]	0,75 \pm 0,16 [#]
	3-е	2,17 \pm 0,43 [*]	1,92 \pm 0,41 [#]	2,29 \pm 0,41 [#]
СИ, л/мин \times м ²	1-е	3,91 \pm 1,20	3,01 \pm 1,40 [*]	3,51 \pm 1,20
	2-е	4,37 \pm 0,95	3,77 \pm 0,93 [*]	4,14 \pm 1,37
	3-е	5,57 \pm 0,66 [#]	5,26 \pm 0,68 [#]	5,43 \pm 0,75 [#]
ФВ, %	1-е	77,2 \pm 3,15	62,2 \pm 3,15 [*]	68,2 \pm 3,25 ^{**}
	2-е	75,54 \pm 2,63	65,54 \pm 2,63 [*]	72,14 \pm 3,43
	3-е	74,45 \pm 3,37	68,45 \pm 3,67	71,51 \pm 3,37

Примечание. * — Значимость различий (при $p < 0,05$) по сравнению с группой контроля; ** — по сравнению с первой группой; # — по сравнению с предшествующим исследованием. УО — ударный объем крови; ЧСС — частота сердечных сокращений; МО — минутный объем крови; СИ — сердечный индекс; ФВ — фракция выброса.

Таблица 4. Динамика показателей диастолической функции левого желудочка у обследованных детей ($M \pm \sigma$). Dynamics of diastolic function of the left ventricle in children surveyed ($M \pm \sigma$).

Показатель	Контрольная группа		1-я группа		2-я группа	
	2-е	3-е	2-е	3-е	2-е	3-е
	обследование		обследование		обследование	
$V_{\max}(E)$, см/с	95,03 \pm 9,34	118,5 \pm 5,73 [#]	78,3 \pm 8,25 [*]	90,7 \pm 7,66 ^{*,#}	92,40 \pm 10,31 ^{**}	112,7 \pm 8,73 ^{**, #}
$V_{\max}(A)$, см/с	68,21 \pm 8,64	67,14 \pm 6,88	71,05 \pm 9,7 [*]	68,1 \pm 6,87	74,08 \pm 9,7	66,11 \pm 6,87
E/A	1,47 \pm 0,12	1,56 \pm 0,19	1,09 \pm 0,14 [*]	1,25 \pm 0,18	1,15 \pm 0,12 [*]	1,62 \pm 0,1 [#]
IVRT, мс	44,17 \pm 2,88	48,95 \pm 3,90	57,43 \pm 3,56 [*]	50,15 \pm 2,93	51,65 \pm 3,50	50,44 \pm 3,80

Примечание. * — Значимость различий (при $p < 0,05$) по сравнению с группой контроля; ** — по сравнению с 1-й группой; # — по сравнению с предшествующим исследованием. $V_{\max}(E)$ — максимальная скорость раннего диастолического наполнения левого желудочка; $V_{\max}(A)$ — максимальная скорость в систолу предсердия, E/A — отношение данных скоростей; IVRT — время изоволюметрического расслабления.

выявленная тенденция без достоверных различий в группах. За весь период наблюдения в пределах одной группы достоверные однонаправленные изменения отмечались в отношении таких показателей, как частота сердечных сокращений, минутный и ударный объемы.

Учитывая особенности функционирования синусового узла на фоне гипоксии и искусственной респираторной поддержки в первые дни жизни детей с синдромом дезадаптации сердечно-сосудистой системы, мы сочли нецелесообразным определение диастолических параметров для сравнительного анализа на данном этапе. В табл. 4 представлены показатели диастолической функции в динамике. Так, скорость

трансмитрального потока в фазы быстрого и медленного пассивного наполнения оказалась достоверно ниже у детей с транзиторной ишемией миокарда в обеих группах по сравнению с группой контроля ($p < 0,05$) при исследовании в конце неонатального периода и повторно через год наблюдения. Отмеченное снижение показателя скорости потока в фазу активного наполнения систолы предсердий не имело статистических различий в сравнении со здоровыми детьми. Достоверными оказались изменения отношения данных скоростей (E/A) в группе недоношенных детей в сравнении с контрольной ($p < 0,05$). В отношении периода изоволюметрического расслабления (IVRT), который, как известно, является энергоза-

висимым, обнаружены следующие изменения. Как в 1-й, так и во 2-й групп отмечено удлинение данной фазы диастолы, но достоверно значимым это различие в сравнении с группой контроля было только у недоношенных детей при исследовании через месяц после эпизода транзиторной ишемии миокарда ($44,17 \pm 2,88$ и $57,43 \pm 3,56$ мс; $p < 0,05$). Показатель IVRT у детей 1-й группы составил $57,43 \pm 3,56$ мс, что достоверно продолжительнее этого показателя в группе контроля ($44,17 \pm 2,88$ мс; $p < 0,05$).

Проведена индивидуальная оценка диастолических параметров, которая позволила определить количество детей с нарушением процесса релаксации. Среди детей 1-й группы у 7 (31,8%), а во 2-й группе у 5 (20,8%) развивалась диастолическая дисфункция 1-го типа в виде сохранения высокой скорости кровотока в фазу систолы предсердий по сравнению с фазами диастолического раннего наполнения (А). Такая кардиодинамическая ситуация сохранялась

и через год у пациентов 1-й и 2-й групп в 13,6 и 8,3% соответственно.

Таким образом, в ходе динамического наблюдения установлено, что у некоторых детей на протяжении первого года жизни сохраняются последствия перенесенной постгипоксической дисфункции миокарда. По степени выраженности и длительности кардиогемодинамические изменения зависят от гестационного возраста. К наиболее стабильным нарушениям относится комплекс ЭКГ-признаков изменений процесса реполяризации в сочетании с диастолической дисфункцией 1-го типа. Это диктует необходимость диспансерного наблюдения и метаболической коррекции в течение года у детей с транзиторной ишемией миокарда. Ранняя диагностика и своевременная терапия могут стать важнейшим фактором снижения частоты и тяжести кардиальных последствий в старшем возрасте.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

- Гнусаев С.Ф., Шибаев А.Н., Федерякина О.Б. Сердечно-сосудистые нарушения у новорожденных, перенесших перинатальную гипоксию. Педиатрия 2006; (1): 9–14. [Gnusaev S.F., Shibaev A.N., Federjakina O.B. Cardiovascular disorders in neonates with perinatal hypoxia. *Pediatriya* 2006; (1): 9–14. (in Russ)].
- Прахов А.В. Неонатальная кардиология. Н. Новгород: Издательство Нижегородской госмедакадемии, 2008; 388. [Prahov A.V. Neonatal Cardiology N. Novgorod: Izdatel'stvo Nizhegorodskoj gosmedakademii, 2008; 388. (in Russ)].
- Симонова Л.В., Котлукова Н.П., Гайдукова Н.В., Ерофеева М.Е., Карпова О.Я. Постгипоксическая дезадаптация сердечно-сосудистой системы у новорожденных детей. Рос вестн перинатол и педиатр 2001; 46: (2): 8–12. [Simonova L.V., Kotlukova N.P., Gaidukova N.V., Yerofeyeva M.E., Karpova O.Y. The posthypoxic disadaptive of cardiovascular system in neonates. *Ros vestn perinatol i pediatri* 2001; 46: (2): 8–12. (in Russ)].
- Школьников М.А., Кравицова Л.А., Березницкая В.В. Тахикардии у детей первого года жизни. Педиатрия 2012; 91: (3): 90–99. [Shkol'nikova M.A., Kravtsova L.A., Beresnickaja V.V. Tachycardia in children of the first year of life. *Pediatriya* 2012; 91: (3): 90–99. (in Russ)].
- Современные подходы к профилактике, диагностике и лечению бронхолегочной дисплазии. Под. ред А.А. Баранова, Л.С. Намазовой-Барановой, И.В. Давыдовой. М. ПедиатрЪ 2013; 117–131. [The modern approaches to prevention, diagnosis and treatment of bronchodilators-pulmonary dysplasia. A.A. Baranov, L.S. Namazova-Baranova, I.V. Davydova (eds). Moscow: *Pediatr* 2013; 117–131. (in Russ)].
- Лебеденко А.А., Касьян М.С., Носова Е.В., Козырева Т.Б. Варианты постгипоксического синдрома дезадаптации сердечно-сосудистой системы новорожденных с различным сроком гестации. Актуальные вопросы педиатрии. Научно-практическая конференция педиатров Юга России. Ростов н/Д, 2014; 133–136. [Lebedenko A.A., Kas'jan M.S., Nosova E.V., Kozyreva T.B. The options of posthypoxic syndrome disadaptation of cardiovascular system in neonates with different gestational age. Actual issues of pediatrics. Scientific practical conference of pediatricians South Russia. Rostov n/D, 2014; 133–136. (in Russ)].
- Крючко Д.С., Мурашко Е.В., Антонов А.Г., Байбарина Е.Н. Транзиторная ишемия миокарда у новорожденных с респираторной патологией. Вopr практич педиатр 2008; 3: (5): 92–96. [Kryuchko D.S., Murashko E.V., Antonov A.G., Baibarina E.N. Transient myocardial ischemia in neonates with respiratory disorders. *Vopr praktich pediatri* 2008; 3: (5): 92–96. (in Russ)].
- Тараканова Т.Д., Козырева Т.Б., Касьян М.С. Клинико-анамнестические особенности и состояние внутрисердечной гемодинамики у новорожденных с синдромом дезадаптации сердечно-сосудистой системы. Медицинский вестник Юга России 2011; (3): 65–67. [Tarakanova T.D., Kozyreva T.B., Kas'jan M.S. Clinical and medical history characteristics and condition of intracardiac hemodynamics in neonates with syndrome of disadaptation of cardiovascular system. *Meditsinskij vestnik YUga Rossii* 2011; (3): 65–67. (in Russ)].
- Jedeikin R., Primhak A., Shenan A.T., Swyer P.R. Serial electrocardiographic changes in term neonates with high oxygen requirements. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* Ed 1998; (78): 105–108.
- Тараканова Т.Д., Козырева Т.Б. ЭКГ-параметры и состояние гемодинамики у недоношенных новорожденных с различным сроком гестации. Фундаментальные исследования 2012; (8): 435–439. [Tarakanova T.D., Kozyreva T.B. The ECG-parameters and hemodynamics in preterm neonates with different gestational age. *Fundamental'nye issledovaniya* 2012; (8): 435–439. (in Russ)].
- Ciccone M.M., Scicchitano P., Zito A., Gesualdo M., Sassara M., Calderoni G., Di Mauro F. et al. Different functional cardiac characteristics observed in term/preterm neonates by echocardiography and tissue doppler imaging. *Early Hum Dev* 2011; 87: (8): 555–558. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2011.04.012.
- Виноградова И.В., Иванов Д.О. Транзиторная ишемия миокарда у новорожденных. Артериальная гипертензия 2013; 19: (4): 343–347. [Vinogradova I.V., Ivanov D.O. The transient myocardial ischemia in newborn. *Arterial'naya gipertenziya* 2013; 19: (4): 343–347. (in Russ)].
- Штегман О.А., Терещенко Ю.А. Систолическая и диастолическая дисфункции левого желудочка самостоятельные типы сердечной недостаточности или две стороны одного процесса? Кардиология 2004; 44: (2): 82–86. [Shtegman O.A., Tereshchenko Yu. A. Systolic and

diastolic left ventricular dysfunction distinct types of heart failure or the two sides of the same process? Kardiologiya 2004; 44: (2): S82–86. (in Russ)]

14. Бойченко А.Д., Сенаторова А.В., Гончар М.А., Кондратова И.Ю. Типы диастолической дисфункции желудочков сердца у новорожденных в ранний неонатальный период. Международный журнал педиатрии, акушерства и гинекологии 2014; 5: (3): 10–16. [Bojchenko A.D., Senatorova A. V., Gonchar M. A., Kondratova I. Yu. Types of diastolic dysfunction of the heart ventricles in neonates-dennyh in the early neonatal period. ezhdunarodnyj zhurnal pediatrii, akusherstva i ginekologii 2014; 5: (3): 10–16. (in Russ)]
15. Тарасова А.А., Филюшкина М.Н., Ефимов М.С., Чабайдзе Ж.Л. Ультразвуковая оценка морфофункционально-

го состояния сердца у недоношенных детей в течение первого года жизни. Вестник РНЦПР 2013; (13): 55–58. [Tarasova A.A., Filjushkina M.N., Efimov M.S., Chabaidze Zh.L. Ultrasound assessment of morphofunctional heart condition in preterm children during the first year of life. Vestnik RNCР 2013; 55–58. (in Russ)].

16. Черкасов Н.С. Особенности патологии сердца у новорожденных и детей раннего возраста. Астрахань, 2003; 212. [Cherkasov N.S. The features of heart disease in neonates and children of early age. Astrahan', 2003; 212. (in Russ)].
17. Condò M., Evans N., Bellù R., Kluckow M. Echocardiographic assessment of ductal significance: retrospective comparison of two methods. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2012; 97: (1): 35–38. DOI: 10.1136/adc.2010.207233.

Поступила 30.11.16

Авторы подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки исследования, о которых необходимо сообщить

Received 2016.11.30

The authors confirmed the absence of conflicts of interest and financial support for the research, which should be reported