

УДК 618.3-06:578.825.12[616.831-005.4:616-053.31]616-1

DOI: 10.36604/1998-5029-2025-95-103-108

## СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ИШЕМИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ОТ МАТЕРЕЙ С ОБОСТРЕНИЕМ ЦИТОМЕГАЛОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ ВО ВТОРОМ ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ

И.Н.Гориков

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания, 675000, г. Благовещенск, ул. Калинина 22

**РЕЗЮМЕ. Введение.** Цитомегаловирусная (ЦМВ) инфекция у женщин в период гестации является фактором риска внутриутробного поражения плода. Несмотря на известный кардиотропизм возбудителя, до настоящего времени не исследовались особенности сердечной деятельности при перинатальном поражении центральной нервной системы у детей раннего неонатального возраста, матери которых перенесли реактивацию хронической ЦМВ инфекции в период беременности. **Цель:** оценить состояние сердечной деятельности при церебральной ишемии у новорожденных от матерей с обострением хронической ЦМВ инфекции во втором триместре гестации. **Материалы и методы.** Изучалось функциональное состояние сердца у 42 новорожденных от матерей с неосложненным течением беременности (контрольная группа) и у 67 новорожденных с перинатальным поражением головного мозга от матерей, перенесших обострение хронической ЦМВ инфекции во втором триместре беременности (основная группа), из них 36 – с церебральной ишемией I степени (первая подгруппа) и 31 – с церебральной ишемией II степени (вторая подгруппа). **Результаты.** Новорожденные первой подгруппы по сравнению с контрольной группой имели более низкие показатели оценки по шкале Апгар на 1 ( $p < 0,001$ ) и 5 минутах ( $p < 0,001$ ), а также массы тела ( $p < 0,01$ ). На фоне отсутствия различий основных клинико-функциональных параметров сердечно-сосудистой системы в единичных случаях встречалась синусовая аритмия и депрессия сегмента ST в  $V_2$  и  $V_6$ . У детей второй подгруппы в сопоставлении с контрольной и первой подгруппой снижались оценки по шкале Апгар на 1 ( $p < 0,001$ ) и 5 минутах ( $p < 0,001$ ), а также массы тела ( $p < 0,01$  и  $p < 0,001$ , соответственно). Во второй подгруппе в сравнении с первой подгруппой чаще встречалась бледность кожи ( $\chi^2 = 3,99$ ;  $p < 0,05$ ), цианоз носогубного треугольника ( $\chi^2 = 3,96$ ;  $p < 0,05$ ), систолический шум ( $\chi^2 = 9,49$ ;  $p < 0,01$ ), тахикардия ( $\chi^2 = 4,37$ ;  $p < 0,05$ ), неполная блокада правой ножки пучка Гиса ( $\chi^2 = 3,90$ ;  $p < 0,05$ ), умеренные обменные изменения в миокарде ( $\chi^2 = 5,08$ ;  $p < 0,05$ ) и повышение нагрузки на правое предсердие ( $\chi^2 = 4,66$ ;  $p < 0,05$ ). **Заключение.** При церебральной ишемии II степени у новорожденных от матерей с обострением хронической ЦМВ инфекции во втором триместре беременности по сравнению с церебральной ишемией I степени у детей раннего неонатального возраста с антенатальным анамнезом, отягощенным реактивацией хронической ЦМВ инфекции у их матерей на аналогичных сроках гестации чаще отмечаются признаки нарушения периферического кровообращения, гипоксии и кардиальной дисфункции, повышающие нагрузку на правое предсердие. Вышеуказанные изменения клинико-функциональных показателей отражают негативное влияние степени тяжести перинатального поражения головного мозга на проводящую систему и сократительную функцию миокарда у новорожденных от матерей с реактивацией ЦМВ инфекции во втором триместре гестации.

**Ключевые слова:** сердце, электрокардиография, церебральная ишемия, новорожденный, обострение цитомегаловирусной инфекции, беременность.

## CARDIAC FUNCTION IN NEWBORNS WITH CEREBRAL ISCHEMIA BORN TO MOTHERS EXPERIENCING EXACERBATION OF CYTOMEGALOVIRUS INFECTION

### Контактная информация

Игорь Николаевич Гориков, д-р. мед. наук, ведущий научный сотрудник, лаборатория механизмов вирус-ассоциированных патологий развития, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания», 675000, Россия, г. Благовещенск, ул. Калинина, 22. E-mail: dncfpd@dncfpd.ru

### Correspondence should be addressed to

Igor' N. Gorikov, MD, PhD, DSc (Med.), Leading Staff Scientist, Laboratory of Mechanisms of Virus-Associated Developmental Pathologies, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration, 22 Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation. E-mail: dncfpd@dncfpd.ru

### Для цитирования:

Гориков И.Н. Состояние сердечной деятельности при церебральной ишемии у новорожденных от матерей с обострением цитомегаловирусной инфекции во втором триместре беременности // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2025. Вып.95. С.103–108. DOI: 10.36604/1998-5029-2025-95-103-108

### For citation:

Gorikov I.N. Cardiac function in newborns with cerebral ischemia born to mothers experiencing exacerbation of cytomegalovirus infection in the second trimester of pregnancy. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ = Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2025; (95):103–108 (in Russian). DOI: 10.36604/1998-5029-2025-95-103-108

## IN THE SECOND TRIMESTER OF PREGNANCY

I.N.Gorikov

Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration, 22 Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000,  
Russian Federation

**SUMMARY. Introduction.** Cytomegalovirus (CMV) infection in pregnant women is deemed significant in affecting the cardiovascular system of their newborns. Despite the well-known cardiotropism of this pathogen, the characteristics of cardiac function in neonates with perinatal central nervous system (CNS) injury, whose mothers experienced reactivation of chronic CMV infection during pregnancy, have not been investigated to date. **Aim.** To assess the state of cardiac function in newborns with cerebral ischemia, born to mothers with exacerbation of chronic CMV infection in the second trimester of pregnancy. **Materials and methods.** The functional state of the heart was studied in 42 newborns from mothers with an uncomplicated pregnancy (control group) and in 67 newborns with perinatal brain damage from mothers who had exacerbation of chronic CMV infection in the second trimester of pregnancy (main group). Of these 67 newborns, 36 had grade I cerebral ischemia (first subgroup) and 31 had grade II cerebral ischemia (second subgroup). **Results.** Compared to the control group, newborns in the first subgroup had lower Apgar scores at 1 minute ( $p < 0.001$ ) and at 5 minutes ( $p < 0.001$ ), as well as lower birth weight ( $p < 0.01$ ). Although no significant differences were noted in the main clinical and functional parameters of the cardiovascular system, isolated cases of sinus arrhythmia and ST segment depression in leads V2 and V6 were observed. In the second subgroup, compared to both the control group and the first subgroup, Apgar scores at 1 minute ( $p < 0.001$ ) and at 5 minutes ( $p < 0.001$ ) were lower, as was birth weight ( $p < 0.01$  and  $p < 0.001$ , respectively). In the second subgroup, when compared with the first, pallor ( $\chi^2 = 3.99$ ;  $p < 0.05$ ), circumoral cyanosis ( $\chi^2 = 3.96$ ;  $p < 0.05$ ), systolic murmur ( $\chi^2 = 9.49$ ;  $p < 0.01$ ), tachycardia ( $\chi^2 = 4.37$ ;  $p < 0.05$ ), incomplete right bundle branch block ( $\chi^2 = 3.90$ ;  $p < 0.05$ ), moderate metabolic changes in the myocardium ( $\chi^2 = 5.08$ ;  $p < 0.05$ ), and increased load on the right atrium ( $\chi^2 = 4.66$ ;  $p < 0.05$ ) were more frequent. **Conclusion.** In newborns with grade II cerebral ischemia born to mothers with exacerbation of chronic CMV infection in the second trimester of pregnancy, compared to newborns with grade I cerebral ischemia whose antenatal history was complicated by chronic CMV reactivation in the same gestational period, there is a more frequent occurrence of peripheral circulatory disorders, hypoxia, and cardiac dysfunction, increasing the load on the right atrium. These changes in clinical and functional features reflect the negative impact of the severity of perinatal brain injury on the conduction system and contractile function of the myocardium in newborns from mothers with CMV reactivation in the second trimester of pregnancy.

*Key words:* heart, electrocardiography, cerebral ischemia, newborn, cytomegalovirus infection exacerbation, pregnancy.

Кардиальной патологии отводится важная роль в структуре неонатальной и детской заболеваемости [1]. В этиопатогенезе заболеваний сердечно-сосудистой системы важное значение имеет цитомегаловирус (ЦМВ) [2, 3], оказывающий прямое цитопатогенное и опосредованное гипоксическое и эндотоксическое влияние на кардиомиоциты [4]. В период беременности, осложненной вирусной инфекцией, длительное внутриутробное воздействие неблагоприятных факторов способствует увеличению нагрузки не только на сократительную и проводящую функции сердца плода, но и на состояние его центральной нервной системы [5, 6]. Это предопределяет актуальность проведения исследования влияния реактивации хронической ЦМВ инфекции у женщин в период гестации на состояние сердечно-сосудистой системы при церебральной ишемии у их потомства.

Цель работы – оценить состояние сердечной деятельности при церебральной ишемии у новорожденных от матерей с обострением хронической цитомегаловирусной инфекции во втором триместре беременности.

### Материалы и методы исследования

В перинатальном центре ГАУЗ АО «Амурской

областной клинической больницы» (г. Благовещенск) за период с 2015 по 2018 годы проводилось электрокардиографическое исследование у 42 новорожденных от матерей с неосложненным течением беременности (контрольная группа) и у 67 новорожденных от матерей, перенесших обострение хронической ЦМВ инфекции с клиническими симптомами назофарингита во втором триместре гестации (основная группа), из них у 36 диагностировалась церебральная ишемия I степени (первая подгруппа) и у 31 – церебральная ишемия II степени (вторая подгруппа). От всех матерей было получено письменное согласие на проведение функционального исследования у их потомства.

В контрольную группу вошли новорожденные, матери которых имели доношенную одноплодную спонтанную беременность, неосложненную инфекционной экстрагенитальной и акушерской патологией. В основную группу были включены новорожденные от доношенной одноплодной спонтанной беременности, осложненной обострением хронической ЦМВ инфекции во втором триместре, с церебральной ишемией головного мозга I и II степени, отсутствием внутриутробной ЦМВ инфекции.

Критерии исключения: новорожденные от многоплодной спонтанной беременности, с врожденными

пороками развития центральной нервной системы и сердца, наследственными и хромосомными заболеваниями; недоношенные новорожденные; первичная ЦМВ и другие инфекции, передаваемые половым путем во время беременности; отсутствие согласия у матерей на проведение исследований их новорожденных.

Исследование проводилось в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и ее последующими изменениями. Работа была одобрена локальным этическим комитетом Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания», протокол № 88-с от 12.01.2015.

У обследованных новорожденных выявлялись основные клинико-функциональные маркеры дисфункции сердечно-сосудистой системы: 1) оценка состояния здоровья по шкале Апгар; 2) бледность кожных покровов; 3) цианоз носогубного треугольника, акроцианоз, «мраморный рисунок» кожных покровов; 4) пастозность стоп; 5) размеры печени; 6) приглушенность сердечных тонов и систолический шум.

При электрокардиографическом исследовании новорожденных на 3 день жизни использовали электрокардиограф «Nihon Kohder Corporation – ECG-1150» (Япония). Обращалось внимание на следующие показатели: 1) частота сердечных сокращений; (нормо-, тахи-, брадикардия); 2) нарушение ритма сердца (синусовая аритмия, экстрасистолия); 3) нарушение функции проводимости (изменения атриовентрикулярной проводимости, блокада ножек и ветвей пучка Гиса); 4) повышение нагрузки на правый и левый желудочки; 5) нарушение трофики миокарда (нарушение обменных процессов, депрессия ST-сегмента); 6) электролитные нарушения в миокарде по типу гипокалиемии.

Верификация обострения хронической ЦМВ инфекции у беременных и их новорожденных проводилась посредством определения в периферической крови у женщин и в пуповинной крови у их потомства ДНК-инфекта с помощью набора реагентов ЦМВ-ГЕН для выявления ДНК ЦМВ человека в биологическом материале методом полимеразной цепной реакции на аппарате ДТ-96 (ООО «НПО ДНК-технология», Москва). Выявлялись антитела класса М и G к ЦМВ, а также индекс avidности антител класса G к ЦМВ (ЗАО «Вектор-Бест», Новосибирск) посредством иммуноферментного анализа на планшетном фотометре «Stat-Fax-2100» (США). Все исследования выполнялись в соответствии с соответствующими инструкциями производителей наборов реагентов.

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью пакета программ Statistica (версия 10.0, США). Проверку нормальности распределения признака проводили с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Учитывая, что распределение всех рассматриваемых параметров было нормальным, для

сравнения независимых переменных использовали параметрический критерий t-Стьюдента. Количественные переменные представлены в виде средней и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ), категориальные данные – в виде частот и процентов. Оценка альтернативного распределения осуществлялась с помощью критерия Пирсона ( $\chi^2$ ). Различия считали значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

В контрольной группе в пуповинной крови не выявлялись молекулярно-генетические и иммуноферментные маркеры внутриутробного инфицирования ЦМВ. Вес новорожденных составлял  $3490,4 \pm 30,16$  граммов, состояние их здоровья по шкале Апгар на 1 минуте оценивалось  $8,7 \pm 0,13$  балла, а на 5 минуте –  $9,2 \pm 0,12$  баллов. При осмотре у 14,3% новорожденных данной группы отмечалась бледность кожи, у 16,7% – пероральный цианоз, у 7,1% – акроцианоз, у 4,7% – одышка, у 7,1% – приглушенность тонов сердца, у 4,7% – систолический шум, у 2,3% – пастозность стоп и у 4,7% – увеличение размеров печени. Электрокардиографически у 7,1% детей на 3 день жизни диагностировалась тахикардия, у 4,7% – брадикардия, у 2,4% – замедление атриовентрикулярной проводимости, у 2,4% – неполная блокада правой ножки пучка Гиса, у 9,5% – умеренные обменные нарушения в миокарде, у 4,7% – выраженные обменные нарушения в миокарде, у 2,4% – электролитные нарушения по типу гипокалиемии, у 4,7% – повышение нагрузки на правое предсердие и у 7,1% – повышение нагрузки на правый желудочек. Эти клинические и функциональные признаки указывали на слабо выраженную нагрузку на сердечно-сосудистую систему при переходе от плацентарного к легочному типу дыхания [7, 8].

При молекулярно-генетическом и иммуноферментном исследовании крови из вены пуповины у детей первой подгруппы основной группы не обнаруживались ДНК ЦМВ и антитела класса М к ЦМВ. Обследованные новорожденные первой подгруппы в сопоставлении с контролем имели более низкий вес ( $3352,3 \pm 34,63$  граммов,  $p < 0,01$ ) и показатели оценки по шкале Апгар на 1 минуте ( $7,8 \pm 0,12$  баллов,  $p < 0,001$ ) и на 5 минутах ( $8,3 \pm 0,11$  баллов,  $p < 0,001$ ). Клинически гипоксический синдром проявлялся у 19,4% детей раннего неонатального возраста бледностью кожных покровов ( $\chi^2 = 0,09$ ;  $p > 0,05$ ), у 25% – цианозом носогубного треугольника ( $\chi^2 = 0,39$ ;  $p > 0,05$ ), у 11,1% – акроцианозом ( $\chi^2 = 0,04$ ;  $p > 0,05$ ), у 5,5% – одышкой ( $\chi^2 = 0,13$ ;  $p > 0,05$ ), у 13,9% – приглушенностью сердечных тонов ( $\chi^2 = 0,36$ ;  $p > 0,05$ ), у 11,1% – систолическим шумом ( $\chi^2 = 0,38$ ;  $p > 0,05$ ), у 5,5% – пастозностью ( $\chi^2 = 0,02$ ;  $p > 0,05$ ) и у 5,5% – увеличением печени ( $\chi^2 = 0,13$ ;  $p > 0,05$ ). При функциональной оценке сердечной деятельности у 11,1% обследованных наблюдалась тахикардия ( $\chi^2 = 0,04$ ;  $p > 0,05$ ), у 8,3% – брадикардия ( $\chi^2 = 0,03$ ;  $p > 0,05$ ), у 5,5%

– неполная блокада правой ножки пучка Гиса ( $\chi^2 = 0,02$ ;  $p > 0,05$ ), у 19,4% – умеренные обменные нарушения в миокарде ( $\chi^2 = 0,86$ ;  $p > 0,05$ ), у 16,7% – выраженные обменные нарушения в миокарде ( $\chi^2 = 1,83$ ;  $p > 0,05$ ), у 5,5% – электролитные нарушения по типу гипокалиемии ( $\chi^2 = 0,02$ ;  $p > 0,05$ ), у 8,3% – повышение нагрузки на правое предсердие ( $\chi^2 = 0,03$ ;  $p > 0,05$ ) и у 11,1% – повышение нагрузки на правый желудочек ( $\chi^2 = 0,05$ ;  $p > 0,05$ ). В первой подгруппе в 2,8% отмечалась синусовая аритмия и в 2,8% – депрессия сегмента ST в отведениях  $V_2-V_6$ . Вышеуказанные клинические и электрокардиографические параметры при церебральной ишемии I степени у потомства от матерей, перенесших обострение хронической ЦМВ инфекции во втором триместре гестации, указывали на более выраженную реакцию их сердечно-сосудистой системы на постнатальную нагрузку [8, 9].

Во второй подгруппе у новорожденных не верифицировались маркеры антенатальной вирусной агрессии. Средняя масса детей при рождении снижалась до  $3102,8 \pm 76,52$  граммов по сравнению с контрольной ( $p < 0,01$ ) и первой подгруппой ( $p < 0,001$ ). Отмечались более низкие показатели состояния здоровья по шкале Апгар на 1 минуте ( $6,7 \pm 0,23$  баллов) и на 5 минуте ( $7,3 \pm 0,18$  баллов), в сопоставлении с таковыми в контрольной группе ( $p < 0,001$ ) и первой подгруппой ( $p < 0,001$ ). У новорожденных второй подгруппы по сравнению с контролем чаще встречались клинические маркеры гипоксемии: бледность кожи (45,2%,  $\chi^2 = 7,07$ ;  $p < 0,01$ ); пероральный цианоз (51,6%,  $\chi^2 = 8,53$ ;  $p < 0,01$ ); более глухие тоны сердца (32,3%,  $\chi^2 = 6,07$ ;  $p < 0,05$ ); систолический шум в сердце (35,2%,  $\chi^2 = 9,49$ ;  $p < 0,01$ ), а также функциональные расстройства в виде тахикардии (35,5%,  $\chi^2 = 7,05$ ;  $p < 0,01$ ), неполной блокады правой ножки пучка Гиса (25,8%,  $\chi^2 = 7,02$ ;  $p < 0,01$ ), умеренных (48,4%,  $\chi^2 = 12,05$ ;  $p < 0,001$ ), выраженных обменных нарушений в миокарде (25,8%,  $\chi^2 = 5,02$ ;  $p < 0,05$ ) и более высокой нагрузки на правое предсердие (32,2%,  $\chi^2 = 7,91$ ;  $p < 0,01$ ). У детей второй подгруппы в сравнении с первой подгруппой возрастала частота бледности кожных покровов ( $\chi^2 = 3,99$ ;  $p < 0,05$ ), цианоза носогубного треугольника ( $\chi^2 = 3,96$ ;  $p < 0,05$ ) и систолического шума ( $\chi^2 = 4,37$ ;  $p < 0,05$ ), тахикардии ( $\chi^2 = 4,37$ ;  $p < 0,05$ ), неполной блокады правой ножки пучка Гиса ( $\chi^2 = 3,90$ ;  $p < 0,05$ ), умеренных обменных нарушений в миокарде ( $\chi^2 = 5,08$ ;  $p < 0,05$ ) и нагрузки на правое предсердие ( $\chi^2 = 4,66$ ;  $p < 0,05$ ). Изменение клинических и функциональных показателей при церебральной ишемии II степени у новорожденных от

матерей с реактивацией хронической ЦМВ инфекции во втором триместре беременности иллюстрировало более высокое напряжение функционального состояния миокарда в раннем неонатальном возрасте [10] и могло повышать риск формирования кардиальной патологии в их постнатальном онтогенезе [7–11].

### Выводы

1. При оценке состояния сердечно-сосудистой системы у новорожденных от матерей с неосложненным течением беременности редко диагностируются клинические признаки гипоксического синдрома, а также функциональные расстройства сердца. Это свидетельствует о кратковременном кардиогенном воздействием гипоксического фактора у женщин в период родового акта на проводящую систему сердца и сократительную активность миокарда у их потомства.

2. У детей с церебральной ишемией I степени и внутриутробным развитием, осложненным обострением хронической ЦМВ инфекции у их матерей во втором триместре гестации в сравнении с детьми аналогичного возраста контрольной группы отмечается более низкая оценка по шкале Апгар при рождении, а также единичные случаи синусовой аритмии и депрессии сегмента ST в отведениях  $V_2-V_6$ . Вышеуказанные клинико-функциональные параметры отражают усиление воздействия гипоксического фактора на проводящую систему сердца у новорожденных.

3. Церебральная ишемия II степени по сравнению с церебральной ишемией I степени у новорожденных, матери которых перенесли реактивацию хронической ЦМВ инфекции во втором триместре гестации, характеризуется более выраженными клиническими признаками гипоксии, а также нарушениями электрической стабильности и сократительной активности миокарда. Это может приводить к усилению дисадаптации сердечно-сосудистой системы и повышению риска формирования кардиальной патологии в детском возрасте.

### Конфликт интересов

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

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest

### Источники финансирования

Исследование проводилось без участия спонсоров

### Funding Sources

This study was not sponsored

## ЛИТЕРАТУРА

1. Razaz N., Norman M., Alfvén T., Cnattingius S. Low Apgar score and asphyxia complications at birth and risk of longer-term cardiovascular disease: a nationwide population-based study of term infants // Lancet Reg. Health Eur. 2022. Vol.24. Article number: 100532. <https://doi.org/10.1016/j.lanep.2022.100532>
2. Крючко Д.С. Кардиальные проявления цитомегаловирусной инфекции // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2006. Т.51, №4. С.15–19. EDN: HZXPKT.

3. Логинова М.С., Брегель Л.В., Субботин В.М., Позякина С.С., Крупская Т.С. Поражение сердца у детей с цитомегаловирусной инфекцией // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2012. Т.110, №3. С.79–81. EDN: OY-RUTZ.
4. Литяева Л.А., Ковалева О.В. Влияние герпесвирусов на антенатальное программирование здоровья детей // Детские инфекции. 2019. Т.18, №3(68). С.37–41. <https://doi.org/10.22627/2072-8107-2019-18-3-37-41>
5. Tan C.M.J., Lewandowski A.J. The transitional heart: from early embryonic and fetal development to neonatal life // Fetal. Diagn. Ther. 2020. Vol.47, №5. P.373–386. <https://doi.org/10.1159/000501906>
6. Баташева Т.Л. Методы оценки анатомо-функционального состояния кардиореспираторной системы плода во внутриутробном периоде онтогенеза // Журнал фундаментальной медицины и биологии. 2017. №3. С.41–50. EDN: YTBLCF.
7. Чистякова Г.Н., Ремизова И.И., Газиева И.А., Устьянцева Л.С. Оценка состояния сердечно-сосудистой системы детей, родившихся от женщин с хронической артериальной гипертензией // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2015. Т.94, №2. С.8–12. EDN:TUFWZD.
8. Козлова Л.В., Иванов Д.О., Деревцов В.В., Прийма Н.Ф. Особенности состояния сердечно-сосудистой системы у младенцев, рожденных с разными типами внутриутробной задержки роста // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2017. Т.62, №2. С.30–38. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2017-62-2-30-38>
9. Андреева А.А., Якушенко Н.С., Опарина Т.И. Механизмы нарушений функции сердечно-сосудистой системы у новорожденных детей с задержкой внутриутробного развития (ЗВУР) и отдаленные последствия // Журнал акушерства и женских болезней. 2011. Т.60, №3. С.32–36. EDN: OFSQHT.
10. Домарова Т.А., Яцык Г.В. Нарушение сердечного ритма у новорожденных детей с перинатальным поражением центральной нервной системы // Вопросы современной педиатрии. 2003. Т.2, №1. С.29–33. EDN: PHOUKN.
11. Насирова У.Ф., Шарипова М.К., Кеворкова Ю.Г. Клинико-функциональная характеристика синдрома дезадаптации сердечно-сосудистой системы у новорожденных с задержкой развития // Вопросы практической педиатрии. 2014. Т.9, №6. С.7–10. EDN: TGGQIT.

#### REFERENCES

1. Razaz N., Norman M., Alfvén T., Cnattingius S. Low Apgar score and asphyxia complications at birth and risk of longer-term cardiovascular disease: a nationwide population-based study of term infants. *Lancet Reg. Health Eur.* 2022; 24:100532. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2022.100532>
2. Kryuchko D.S. [Cardiac manifestations of cytomegalovirus infection]. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii = Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics* 2006; 51(4):15–19 (in Russian).
3. Loginova M.S., Bregel' L.V., Subbotin V.M., Pozyakina S.S., Krupskaya T.S. [Heart injury in infants with cytomegalovirus infection]. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (Irkutsk) = Siberian Medical Journal (Irkutsk)* 2012. 110(3):79–81 (in Russian).
4. Lityayeva L.A., Kovaleva O.V. [The effect of herpes viruses on antenatal programming of children's health]. *Detskiye infektsii* 2019; 18(3-68):37–41 (in Russian). <https://doi.org/10.22627/2072-8107-2019-18-3-37-41>
5. Tan C.M.J., Lewandowski A.J. The transitional heart: from early embryonic and fetal development to neonatal life. *Fetal. Diagn. Ther.* 2020; 47(5):373–386. <https://doi.org/10.1159/000501906>
6. Botasheva T.L. [Methods of evaluation of the anatomical and functional condition of cardiorespiratory system of fetus in prenatal period]. *Zhurnal fundamental'noy meditsiny i biologii* 2017; 3:41–51 (in Russian).
7. Chistyakova G.N., Remizova I.I., Gaziyeva I.A., Ust'yantseva L.S. [Evaluation of cardiovascular system in children who were born from women with chronic hypertension]. *Pediatriya. Zhurnal im. G.N. Speranskogo = Pediatriya. zhurnal im G.N. Speranskogo* 2015; 94(2):8–12 (in Russian).
8. Kozlova L.V., Ivanov D.O., Derevtsov V.V., Priyma N.F. [Features of the cardiovascular system in babies born with different types of intrauterine growth restriction]. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii = Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics* 2017; 62(2):30–38 (in Russian). <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2017-62-2-30-38>
9. Andreyeva A.A., Yakushenko N.S., Oparina T.I. [Mechanisms of infringements of functions of cardiovascular systems at newborns with intrauterine growth retardation (IUGR) and the remote consequences]. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh bolezney = Journal of obstetrics and womans diseases* 2011; 60(3):32–36 (in Russian).
10. Domarova T.A., Yatsyk G.V. [Cardiac arrhythmias in newborn infants with perinatal lesions to the central nervous system]. *Voprosy sovremennoy pediatrii* 2003; 2(1):29–33 (in Russian).
11. Nasirova U.F., Sharipova M.K., Kevorkova Yu.G. [Clinical and functional characteristics of cardiovascular maladaptation syndrome in newborns with arrested development]. *Voprosy prakticheskoy pediatrii* 2014; 9(6):7–10 (in Russian).

***Информация об авторах:***

**Игорь Николаевич Гориков**, д-р. мед. наук, ведущий научный сотрудник, лаборатория механизмов вирус-ассоциированных патологий развития, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: dcfpd@dcfpd.ru

***Author information:***

**Igor' N. Gorikov**, MD, PhD, DSc (Med.), Leading Staff Scientist, Laboratory of Mechanisms of Virus-Associated Developmental Pathologies, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: dncfpd@dncfpd.ru

---

*Поступила 16.01.2025  
Принята к печати 17.02.2025*

*Received January 16, 2025  
Accepted February 17, 2025*

---