

**Особливості показників артеріального тиску у дітей у післяопераційному періоді хірургічної корекції коарктації аорти**

Д. С. Хапченкова<sup>1</sup>, Г. С. Сенаторова<sup>2</sup>, В. М. Гусєв<sup>1</sup>, С. О. Дубина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Донецький національний медичний університет м. Лиман, Україна,

<sup>2</sup>Харківський національний медичний університет, Україна

Коарктація аорти – вроджена вада серця, яка характеризується звуженням ділянки судини. Така вроджена аномалія аорти потребує хірургічного лікування. Прояви захворювання можуть бути діагностовані у першу добу після народження, але й мати прихований перебіг. Клінічними ознаками коарктації аорти є серцева недостатність, артеріальна гіпертензія у верхній частині тулуба, артеріальна гіпотензія в нижній його частині, ішемічні прояви в органах, гемодинамічні порушення. Несвоєчасне лікування вади призводить до виникнення ускладнень або смерті хворого.

**Мета роботи** – оцінити показники артеріального тиску у дітей після успішного хірургічного лікування з приводу коарктації аорти.

**Матеріали та методи.** Основну групу склали 24 дитини після проведення хірургічного лікування КоА. Контрольну групу склали 20 майже здорових дітей.

**Результати.** Наведені результати добового моніторингу артеріального тиску (ДМАТ) у дітей після оперативної корекції коарктації аорти. У дітей основної групи за даними добового моніторингу артеріального тиску визначено статистично значуще зменшення середніх показників діастолічного артеріального тиску за добу та діастолічного артеріального тиску удень, збільшення добового індексу систолічного АТ.

Незважаючи на успішне хірургічне лікування вродженої вади аорти, віддалені результати операції не можна назвати задовільними. У 12–18 % прооперованих пацієнтів зберігається артеріальна гіпертензія та розвивається судинна дисфункція без ознак рекоарктації. Протягом тривалого часу пацієнти отримують гіпотензивні препарати, іноді їх комбінації. Оцінювання особливостей добового профілю

артеріального тиску в післяопераційному періоді сприятиме визначенню патогенетичних механізмів підтримання гіпертензивного синдрому й прогнозуванню перебігу патологічного процесу.

**Висновки.** У більшості дітей у післяопераційному періоді констатоване порушення самопочуття. Цифри систолічного і діастолічного АТ, отримані вимірюванням за методом Короткова (83,3 %), та показники добового моніторингу АТ у більшості пацієнтів відповідають гіпертензії (66,7 %). У 50,0 % дітей основної групи діагностовані порушення циркадного профілю («non-dipper», «over-dipper»).

**Ключові слова:** діти, артеріальна гіпертензія, добове моніторування артеріального тиску.

### **Особенности показателей артериального давления у детей в послеоперационном периоде хирургической коррекции коарктации аорты**

Д. С. Хапченкова, А. С. Сенаторова, В. М. Гусев, С. А. Дубина

Коарктация аорты – врожденный порок сердца, который характеризуется сужением участка сосуда. Такая врожденная аномалия аорты требует хирургического лечения. Проявления заболевания могут быть диагностированы в первые сутки после рождения, но и иметь скрытое течение. Клинические признаки коарктации аорты: сердечная недостаточность, артериальная гипертензия в верхней части туловища, артериальная гипотензия в нижней ее части, ишемические проявления в органах, гемодинамические нарушения. Несвоевременное лечение порока приводит к возникновению осложнений или смерти больного.

**Цель работы** – оценить показатели артериального давления у детей после успешного хирургического лечения по поводу коарктации аорты.

**Материалы и методы.** Основную группу составили 24 ребенка после проведения хирургического лечения КоА. Контрольную группу составили 20 практически здоровых детей.

**Результаты.** Представлены результаты суточного мониторирования артериального давления (СМАД) у детей после оперативной коррекции коарктации

аорты. У детей основной группы по данным суточного мониторинга АД определено статистически значимое уменьшение средних показателей диастолического АД за сутки и диастолического АД днем, увеличение суточного индекса систолического АД.

Несмотря на успешное хирургическое лечение врожденного порока аорты, отдаленные результаты операции нельзя назвать удовлетворительными. У 12–18 % прооперированных пациентов сохраняется артериальная гипертензия и развивается сосудистая дисфункция без признаков рекоарктации. В течение длительного времени пациенты получают гипотензивные препараты, иногда их комбинации. Оценка особенностей суточного профиля артериального давления в послеоперационном периоде будет способствовать определению патогенетических механизмов поддержания гипертензивного синдрома и прогнозированию течения патологического процесса.

**Выводы.** У большинства детей в послеоперационном периоде констатируется нарушение самочувствия. Цифры систолического и диастолического АД, полученные измерением по методу Короткова (83,3 %) и показатели суточного мониторинга АД у большинства пациентов характерны для гипертензии (66,7 %). У 50,0% детей основной группы установлены нарушения циркадного профиля («non-dipper», «over-dipper»).

**Ключевые слова:** дети, артериальная гипертензия, суточное мониторирование артериального давления.

### **Features of indicators of arterial pressure in children in the postoperative period of surgical correction of the aortic coarctation**

D. S. Khapchenkova, A. S. Senatorova, V. M. Husiev, S. A. Dubyna

Coarctation of the aorta is a congenital heart disease, which is characterized by a narrowing of the area of the vessel. Such a congenital anomaly of the aorta requires surgical treatment. Manifestations of the disease can be diagnosed, both in the first day after birth, and have a latent flow. Clinical signs of coarctation of the aorta are heart failure, arterial hypertension in the upper part of the trunk, arterial hypotension in the

lower part, ischemic manifestations in the organs, hemodynamic disorders. Untimely treatment of a blemish leads to complications or death of the patient.

The results of daily monitoring of the arterial pressure in children after operative correction of coarctation of the aorta are presented in the article. Despite the successful surgical treatment of congenital aortic malformation, the long-term results of the operation can not be called satisfactory. Almost 12-18% of the patients undergoing surgery continue to have arterial hypertension and develop vascular dysfunction without signs of the recoarctation. For a long time patients receive antihypertensive treatment, sometimes their combinations. Assessment of features of the daily profile of the blood pressure in the postoperative period will help determine pathogenetic mechanisms of the hypertensive syndrome and predict the course of the pathological process.

**The aim of** the study was to evaluate the arterial pressure indices in children after successful surgical treatment of coarctation of the aorta.

**Materials and methods.** The main group consisted of 24 children after the surgical treatment of CoA. The control group consisted of 20 practically healthy children.

**Results.** A statistically significant decrease in the average diastolic blood pressure per day and diastolic blood pressure in the afternoon and an increase in the daily index of systolic blood pressure were determined in the children of the main group based on daily monitoring.

**Conclusion:** The majority of children in the postoperative period had disturbed state of health. Indicators of systolic and diastolic blood pressure obtained by the Korotkov method (83,3 %) and ambulatory monitoring parameters of blood pressure in the majority of patients are typical for hypertension (66,7 %). At 50,0 % of the children of the main group abnormalities of the daily profile ("non-dipper", "over-dipper") were detected.

**Key words:** children, hypertension, ambulatory blood pressure monitoring.

Коарктація аорти (КоА) – вроджена вада серця, класичними діагностичними критеріями якої є артеріальна гіпертензія (АГ), гіпертрофія міокарда лівого шлуночка, відсутність або послаблення пульсації на стегнових артеріях, непропорційний розвиток тіла – переважання верхньої половини, м'язова слабкість і мерзлякуватість нижніх кінцівок [1,10,15].

Підвищений артеріальний тиск (АТ) спочатку є ефективним механізмом компенсації вади для підтримки адекватного кровопостачання всіх органів і систем [12]. Згодом АГ перетворюється в патогенетичний фактор, що загрожує формуванням аневризм судин головного мозку, можливим їх розривом, розвитком інсульту, крововиливом у сітчасту оболонку очей, серцевої недостатності, загрозою раптової серцевої смерті [4,7].

Пацієнти, прооперовані з приводу КоА, характеризуються наявністю ускладнень, навіть якщо отримали оперативне лікування в ранньому віці [2,5]. Артеріальна гіпертензія, аневризми аорти, хвороби коронарних артерій – ускладнення цього захворювання, нерідко резистентні до терапії, призводять до інвалідизації та навіть ранньої смерті. Їхньою ймовірною причиною можуть бути зміни в стінці пре- і посткоарктаційної ділянки судини, тривалі гемодинамічні порушення, втрата чутливості судинних рецепторів, наявність супутніх судинних мальформацій, макроанатомічні особливості дуги аорти після операції [3,6,7,12].

Отже, аналіз показників АТ після оперативного лікування та пошуки причин збереження АГ у дітей є вкрай актуальним напрямом сучасної кардіології.

### **Мета роботи**

Оцінити показники артеріального тиску у дітей після успішного хірургічного лікування з приводу коарктації аорти.

### **Матеріали і методи дослідження**

Основна група – 24 дитини після хірургічного лікування КоА, 18 (75,0 %) хлопців і 6 (25,0 %) дівчат ( $p = 0,0012$ ). У пацієнтів контрольної групи виключили можливі причини збереження артеріальної гіпертензії. Контрольна група складалася з 20 майже здорових дітей, 15 (75,0 %) хлопців і 5 (25,0 %) дівчат ( $p = 0,0031$ ). За розподілом за статтю групи не відрізнялися. Вікова періодизація дослідження:

молодший шкільний вік (від 6 до 12 років), середній шкільний вік (підлітковий) (від 12 до 15 років). В основній групі дітей молодшого шкільного віку було 11 (45,8 %), у контрольній – 11 (55,0 %),  $p = 0,7927$ . Дітей середнього шкільного віку було в основній групі – 13 (54,2 %), в контрольній – 9 (45,0 %),  $p = 0,5554$ . Відсутність різниці за статтю і віком хворих дає змогу зіставляти групи.

Добове моніторування АТ (ДМАТ) виконали 24 дітям. Аналізуючи дані, що отримали під час ДМАТ, оцінювали середні значення АТ (систоличного і діастолічного вдень, вночі, за добу); показники «навантаження тиском» за добу, вдень і вночі; варіабельність АТ. Варіабельність АТ обчислювали за стандартним відхиленням середнього значення АТ.

Пацієнтам виконали клінічне обстеження і добове моніторування АТ на системі «Кардіотехніка-04» (ЗАТ «ІНКАРТ», Санкт-Петербург).

У хворих із КоА незміненими показниками АТ вважали значення систолічного і діастолічного АТ нижче ніж 90 перцентиль; високим вважали значення від 95 і більше; рівень систолічного артеріального тиску і діастолічного АТ у межах від 90 до 95 визначили як високий нормальний тиск.

Операція щодо усунення КоА накладенням анастомозу «кінець у кінець» була виконана 21 пацієнту, стентування коарктаційної ділянки – 3 дітям. За даними доплер-ехокардіографічного дослідження рекоарктація виключена у всіх пацієнтів.

Для порівняння вибірових часток використовували метод кутового перетворення з оцінюванням F-критерія. Для порівняння двох незалежних вибірок використовували медіанні значення (Me), верхній (Uq) і нижній (Lq) квартилі, непараметричний U-критерій Манна–Уїтні (MW) за допомогою пакета програм STATISTICA 7.0. Різницю параметрів вважали статистично значущою при  $p < 0,05$ .

## **Результати**

Під час перебування у відділенні показники систолічного і/або діастолічного АТ у дітей основної групи при вимірюваннях за методом Короткова відповідали показникам вище 95 перцентиля кривої розподілу АТ для відповідної статі, віку і росту у 20 пацієнтів, у 4 дітей цифри відповідали високому нормальному АТ. У

дітей контрольної групи рівень артеріального тиску не перевищував 89 перцентіля кривої розподілу АТ.

Діти надходили у відділення зі скаргами на головний біль, кардіалгії, погане самопочуття при фізичних навантаженнях, задишку (табл. 1).

**Таблиця 1.** Скарги пацієнтів при надходженні в стаціонар

Скарги пацієнтів	Частота виявлення	
	Абс.	%
Головний біль	22	91,6%
Задишка	18	75,0%
Погане самопочуття при фізичних навантаженнях	15	62,5 %
Кардіалгії	10	41,6%

Головний біль мав характер здавлювання в скроневій і потиличній ділянках і супроводжувався шумом у вухах і запамороченнями, показники АТ при вимірюваннях у домашніх умовах були вище 95 перцентіля. Пацієнти також відзначали болі в ділянці серця, задишку при незначних фізичних навантаженнях.

У більшості випадків (17 дітей) показники діастолічного АТ відповідали гіпотензії (70,8 %), систолічний артеріальний тиск, характерний для гіпертензії, встановили у 15 пацієнтів (62,5 %), нормальні показники – у 9 пацієнтів (37,5 %).

Індекси «навантаження тиском» систолічного і діастолічного АТ, характерні для стабільної артеріальної гіпертензії, отримали у 6 пацієнтів (25,0 %), у 10 пацієнтів (41,6 %) – лабільна гіпертензія, нормальні показники індексу «навантаження тиском» встановлені у 8 пацієнтів (33,0 %).

Оцінюючи й аналізуючи циркадну організацію добового профілю АТ у дітей основної та контрольної груп, виявили розбіжність ступеня нічного зниження АТ. У дітей основної групи показники добового індексу систолічного АТ (ДІ САТ) у 66,7 % відповідали показникам «dipper». У 33,3 % школярів з КоА зниження систолічного АТ у нічний час було недостатнім, тому їх вважали групою «non-dipper».

Добовий індекс діастолічного АТ (ДІ ДАТ) в осіб основної групи мав ряд відмінних рис: лише у 50,0 % дітей ДІ ДАТ коливався в межах 10–20 %, у 33,3 % – виявили недостатнє нічне зниження діастолічного АТ («non-dipper»), у 16,7 % – підвищений ступінь зниження діастолічного АТ уночі («over-dipper»).

У 90,0 % дітей контрольної групи добовий індекс систолічного АТ та у 85,0 % добовий індекс діастолічного АТ був вищим ніж 10 %, але не перевищував 19,0 %, тому їх класифікували в категорію «dipper».

**Таблиця 2.** Порівняльна характеристика показників добового моніторингу АТ у дітей, n = 44

Показник, одиниці вимірювання	Групи		P (MW)
	Основна (n = 24) Me (Lq; Uq)	Контрольна (n = 20) Me (Lq; Uq)	
Сер. САТ 24 мм рт. ст.	120 (116,5; 130,0)	123,0 (117,5; 125,5)	0,7884
Сер. ДАТ 24 мм рт. ст.	62,5 (55,0; 75,0)	75,0 (72,0; 76,0)	0,0264
САТ день мм рт. ст.	126,5 (120,0; 135,0)	125,5 (122,0; 131,0)	0,7175
ДАТ день мм рт. ст.	72,5 (57,0; 78,5)	78,0 (78,0; 80,0)	0,0056
САТ ніч мм рт. ст.	111,5 (104,8; 118,3)	116,5 (108,8; 119,3)	0,3314
ДАТ ніч мм рт. ст.	62,5 (49,5; 65,5)	64,0 (60,0; 65,0)	0,1355
Ці САТ	16,0 (11,5; 17,0)	14,5 (10,0; 18,0)	0,0110
Ці ДАТ	14,5 (10,0; 18,0)	11,5 (9,75; 16,0)	0,1623



Оцінюючи варіабельність АТ, констатували відсутність вірогідної різниці стандартного відхилення систолічного АТ і діастолічного АТ у дітей основної та контрольної групи протягом доби, у нічний і денний час.

### **Обговорення**

Зниження діастолічного тиску у пацієнтів основної групи може бути зумовлене вегетативними розладами нервової системи після перенесеного оперативного втручання, порушеннями механізмів ауторегуляції центральної гемодинаміки, констатуватися на тлі прийому антигіпертензивних препаратів [11].

Встановлено зв'язок між порушенням добового профілю АТ і віком хворих, наявністю хронічної хвороби нирок, цереброваскулярної патології і хронічної серцевої недостатності [9,10], що потребує обов'язкового виключення вторинних причин артеріальної гіпертензії у цих пацієнтів. Обговорюють роль підвищення активності симпатичної нервової системи і зниження вагальної стимуляції, зниження екскреції натрію, оцінювання стану ренін-ангіотензин-альдостеронової системи у дорослих пацієнтів [13,14], що диктує необхідність вивчення цих аспектів у педіатричній практиці.

Незважаючи на успішну кардіохірургічну корекцію КоА, якість життя не можна назвати задовільною [5], зумовлюючи необхідність ретельного спостереження за цими пацієнтами, прихильності до гіпотензивної терапії і наступного вивчення причин підтримки високого артеріального тиску.

Оцінювання особливостей добового профілю артеріального тиску у пацієнтів у післяопераційному періоді сприятиме уточненню переважних патогенетичних механізмів формування гіпертензивного фенотипу й прогнозуванню перебігу патологічного процесу.

### **Висновки**

1. У пацієнтів у післяопераційному періоді мали місце порушення самопочуття: головний біль (91,6 %), кардіалгія (41,6 %), а також зниження толерантності до фізичних навантажень (62,5 %),

2. Цифри систолічного і діастолічного АТ, отримані вимірюванням за методом Короткова (83,3 %) та показники добового моніторування АТ у більшості пацієнтів відповідали гіпертензії (66,7 %).

3. У дітей основної групи за даними добового моніторування АТ визначили статистично значуще зменшення середніх показників ДАТ за добу та ДАТ удень.

4. У дітей основної групи за даними добового моніторування АТ констатували збільшення добового індексу САТ.

5. У 50,0 % дітей основної групи встановили порушення циркадного профілю АТ («non-dipper», «over-dipper»).

**Перспективи подальших досліджень.** Дослідження здійснене в одному центрі, невеликий розмір вибірки, можливо, вплинув на інтерпретацію результатів. Спираючись на те, що коарктація аорти частіш за все не є ізольованою патологією, а хірургічна корекція є тільки першим етапом лікування, надалі спостереження за дітьми має включати не тільки комплекс лікувально-профілактичних заходів, але й ретельний пошук причин виникнення ускладнень і порушення якості їхнього життя.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.

**Conflicts of interest:** authors have no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 05.03.2018

Після доопрацювання / Revised: 16.03.2018

Прийнято до друку / Accepted: 23.03.2018

**Відомості про авторів:**

Хапченкова Д. С., асистент каф. анатомії людини, Донецький національний медичний університет, м. Лиман, Україна

ORCID: 0000-0002-5965-9905

e-mail: харча86@gmail.com

Сенаторова Г. С., д-р мед. наук, професор каф. педіатрії № 1 та неонатології, Харківський національний медичний університет, Україна.

Гусев В.М., канд. мед. наук, доцент каф. акушерства та гінекології, Донецький національний медичний університет, м. Лиман, Україна.

ORCID: 0000-0002-7589-3785

Дубина С. О., канд. мед. наук, зав. каф. анатомії людини, Донецький національний медичний університет, м. Лиман, Україна.

ORCID: 0000-0003-0721-0855

#### **Сведения об авторах:**

Хапченкова Д. С., ассистент каф. анатомии человека, Донецкий национальный медицинский университет, г. Лиман, Украина.

Сенаторова А. С., д-р мед. наук, профессор каф. педиатрии № 1 и неонатологии, Харьковский национальный медицинский университет, Украина.

Гусев В. М., канд. мед. наук, доцент каф. акушерства и гинекологии, Донецкий национальный медицинский университет, г. Лиман, Украина.

Дубина С. А., канд. мед. наук, зав. каф. анатомии человека, Донецкий национальный медицинский университет, г. Лиман, Украина.

#### **Information about authors:**

Khapchenkova D. S., an assistant of the Department of Human Anatomy, Donetsk National Medical University, Lyman, Ukraine.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5965-9905>

Senatorova A. S., Doctor of Medical Science, Professor of the Department of Pediatrics № 1 and Neonatology, Kharkiv, Ukraine.

Husiev V. M., PhD, Associate Professor at the Department of Obstetrics and Gynecology, Donetsk National Medical University, Lyman, Ukraine.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7589-3785>

Dubyna S. A., PhD, Head of the Department of Human Anatomy, Donetsk National Medical University, Lyman, Ukraine.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0721-0855>

#### **Список літератури**

1. Болезни сердца и сосудов. Руководство Европейского общества кардиологов / под ред. А. Джона Кэмма, Томаса Ф. Люшера, Патрика В. Серруиса; пер. с англ. под ред. Е. В. Шляхто. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2011. – 1480 с.

2. Гончарь М.А. Миокардиальная дисфункция у детей с аритмиями в отдаленном периоде после кардиохирургической коррекции врожденных пороков сердца / М.А. Гончарь, А.С. Сенаторова // Международный медицинский журнал. – 2010. – №2. – С.27-30.
3. Прохорова Д.С. Сравнительная оценка эластических свойств аорты у новорожденных с коарктацией аорты до и после хирургической коррекции / Д.С. Прохорова, Г.П. Нарциссова, Ю.Н. Горбатых, Ю.С. Синельников, Д.В. Субботин // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2011. – № 2. – С. 17-20.
4. Сенаторова А.С. Синдром сердечной недостаточности у новорожденных / А.С. Сенаторова, М.А.Гончарь, А.Д. Бойченко // Дитячий лікар. – 2012. – № 7(20). – С.12-16.
5. Синельников Ю. С., Кшановская М. С., Прохорова Д. С., Нарциссова Г. П., Горбатых А. В., Иванцов С. М. и др. Хирургическая коррекция коарктации аорты, всегда ли оправданы ожидания? / Ю. С. Синельников, М. С. Кшановская, Д. С. Прохорова, Г. П. Нарциссова, А. В. Горбатых, С. М. Иванцов и др.// Сибирский медицинский журнал. – 2013. – Т. 28(4). – Р. 55-58.
6. Сойнов И.А. Артериальная гипертензия у пациентов после коррекции коарктации и гипоплазии дуги аорты / И.А. Сойнов, Ю.С. Синельников, А.В. Горбатых, Н.Р. Ничай, С.М. Иванцов, И.А. Корнилов, М.С. Кшановская, Ю.Н. Горбатых // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2015. –Т. 19, № 2. – С. 102-112.
7. Сойнов И.А. Морфологические особенности брахиоцефальных артерий у пациентов с гипоплазией дуги аорты / И.А. Сойнов, Ю.С. Синельников, Е.Э. Кливер // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2015. – № 4. – С. 14–18.
8. Krasuski R.A., Bashore T.M. Congenital Heart Disease Epidemiology in the United States: Blindly Feeling for the Charging Elephant. // Circulation. – 2016. – №134(2). – P. 110–113. doi: 10.1161/ CIRCULATIONAHA.116.023370.
9. O'Seaghdha C, Perkovic V, Lam T et al. Blood pressure is a major risk factor for renal death: an analysis of 560 352 participants from the Asia-Pacific region. Hypertension. – 2009. – Vol. 54(3). – P. 509-515.

10. Palma G. Hypertension in adult after operation of aortic coarctation / R. Giordano, V. Russolillo, S. Cioffi, S. Palumbo, M. Mucerino, V. Poli, C. Vosa // *J Cardiovasc Surg (Torino)*. – 2011. – Vol.52(6). – P. 873-876.
11. Pedersen T.A. Late morbidity after repair of aortic coarctation // *Dan Med J*. – 2012. – Vol. 59(4). – P. 573-578.
12. Raid Abdulla Heart diseases in children. Pediatrician's guide. – 2011. – 487 p.
13. Richard A. Jonas Comprehensive surgical management of congenital heart diseases – second edition, CRC Press. – 2014 y. – 740 p.
14. de la Sierra A, Redon J, Banegas J et al. Prevalence and factors associated with circadian blood pressure patterns in hypertensive patients. *Hypertension*. – 2009. – Vol. 53(3). – P. 466-472.
15. Trivedi N. Congenital cardiac anomalies: prenatal readings versus neonatal outcomes / N. Trivedi, D. Levy, M. Tarsa, T. Anton, C. Hartney, T. Wolfson, D. H. Pretorius // *Ultrasound Med*. – 2012. – Vol. 31(3). – P. 389-399.

### **References**

1. Kjemm, A. Dzhon, Tomas, F. Ljusher, Patrik, V. Serruis (2011). *Bolezni serdca i sosudov. Rukovodstvo Evropejskogo obshhestva kardiologov [Diseases of the heart and blood vessels. Guidelines of the European Society of Cardiology]*. (E. V. Shljahto, Trans). Moscow: GJeOTAR-Media. [in Russian].
2. Gonchar', M. A. & Senatorova, A.S. (2010). Miokardial'naja disfunkcija u detej s aritmijami v otdalennom periode posle kardiohirurgicheskoj korrekcii vrozhdennyh porokov serdca [Myocardial dysfunction in children with arrhythmias in the distant period after cardiosurgical correction of congenital heart defects]. *Mezhdunarodnyj medicinskij zhurnal* – International medical journal, 2, 27-30. [in Russian].
3. Prohorova, D.S., Narcissova, G.P., Gorbatyh, Ju.N., Sinel'nikov, Ju.S., Subbotin, D.V. (2011). Sravnitel'naja ocenka jelasticheskikh svojstv aorty u novorozhdennyh s koarktaciej aorty do i posle hirurgicheskoj korrekcii [Comparative evaluation of the elastic properties of the aorta in newborns with coarctation of the aorta before and after surgical correction]. *Patologija krovoobrashhenija i kardiohirurgija – Circulation Pathology and Cardiac Surgery*, 2, 17-20. [in Russian].

4. Senatorova, A.S., Gonchar', M.A., Bojchenko, A.D. (2012) Sindrom serdechnoj nedostatochnosti u novorozhdennyh [Heart failure syndrome in newborns]. *Ditjachij likar-Pediatrician*, 7(20), 12-16. [in Russian].
5. Sinel'nikov, Ju. S, Kshanovskaja, M. S., Prohorova, D. S., Narcissova, G. P., Gorbatyh, A. V., Ivancov, S. M. (2013). Hirurgicheskaja korekcija koarkticii aorty, vsegda li opravdany ozhidaniya? [Surgical correction of aortic coarctation, are expectations always justified?] *Sibirskij medicinskij zhurnal - Siberian Medical Journal*, 28(4), 55-58. [in Russian].
6. Sojnov, I.A., Sinel'nikov, Ju.S., Gorbatyh, A.V., Nichaj, N.R., Ivancov, S.M., Kornilov, I.A., Kshanovskaja, M.S., Gorbatyh, Ju.N. (2015). Arterial'naja gipertenzija u pacientov posle korekcii koarkticii i gipoplazii dugi aorty [Arterial hypertension in patients after correction of coarctation and hypoplasia of the arch of the aorta]. *Patologija krovoobrashhenija i kardiohirurgija – Circulation Pathology and Cardiac Surgery*, 19;2, 102-112. [in Russian].
7. Sojnov, I.A., Sinel'nikov, Ju.S., Kliver, E.Je. (2015). Morfologicheskie osobennosti brahiocefal'nyh arterij u pacientov s gipoplaziej dugi aorty [Morphological features of brachiocephalic arteries in patients with aortic arch hypoplasia]. *Patologija krovoobrashhenija i kardiohirurgija – Circulation Pathology and Cardiac Surgery*, 4, 14-18. [in Russian].
8. Krasuski, R.A., Bashore, T.M. (2016). Congenital Heart Disease Epidemiology in the United States: Blindly Feeling for the Charging Elephant. *Circulation*, 134 (2), 110–113.
9. O'Seaghdha, C., Perkovic, V., Lam, T. (2009). Blood pressure is a major risk factor for renal death: an analysis of 560 352 participants from the Asia-Pacific region. *Hypertension*, 54(3), 509-515.
10. Palma, G., Giordano, R., Russolillo, V., Cioffi, S., Palumbo, S., Mucerino, M., Poli, V., Vosa, C. (2011). Hypertension in adult after operation of aortic coarctation. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 52(6), 873-876.
11. Pedersen, T.A. (2012). Late morbidity after repair of aortic coarctation. *Dan Med J*, 59(4), 573-578.

12. Raid, Abdulla (2011). [*Heart diseases in children. Pediatrician's guide*]. Springer Science+Business Media, LLC, NY, USA. DOI 10.1007/978-1-4419-7994-0
13. Richard, A. Jonas (2014). [*Comprehensive surgical management of congenital heart diseases*]. (2nd ed.), CRC Press, London, GB.
14. de la Sierra, A, Redon, J, Banegas, J (2009). Prevalence and factors associated with circadian blood pressure patterns in hypertensive patients. *Hypertension*, 53(3), 466-472.
15. Trivedi, N., Levy, D., Tarsa, M., Anton, T., Hartney, C., Wolfson, T., Pretorius, D. H. (2012). Congenital cardiac anomalies: prenatal readings versus neonatal outcomes. *Ultrasound Med*, 31(3), 389-399.

Конт. Хапченкова Дарья С. (050) 9281337 [хпч86@gmail.com](mailto:хпч86@gmail.com)  
Сенаторова Анна. С., (067)7239227