

© А.М. Мамбетова, Д.В. Бижева, М.К. Мокаева, А.Л. Нагацьева, 2021
УДК 616.61-036.12 : 616.6-007]-06 : 616.12-008.46

doi: 10.36485/1561-6274-2021-25-2-60-65

А.М. Мамбетова^{1}, Д.В. Бижева¹, М.К. Мокаева², А.Л. Нагацьева²*

ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ РИСКА ФОРМИРОВАНИЯ КАРДИОРЕНАЛЬНОГО СИНДРОМА У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК НА ФОНЕ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ОРГАНОВ МОЧЕВОЙ СИСТЕМЫ

¹Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия;

²Республиканская детская клиническая больница, г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

РЕФЕРАТ

ВВЕДЕНИЕ. В настоящее время не вызывает сомнений наличие тесной связи между состоянием почек и сердечно-сосудистой системы. В развитии патологических процессов имеет значение длительная гиперактивация различных звеньев нейрогормональной системы. Натрийуретические пептиды обеспечивают кардио и ренопротективный эффект, подавляют активность ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС). **ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Установить прогностическую значимость определения концентрации натрийуретических пептидов в сопоставлении с активностью РААС у детей с врожденными пороками развития органов мочевой системы для оценки риска развития кардиоваскулярных осложнений. **ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ.** Обследовано 76 больных с врожденными пороками ОМС в возрасте от 3 до 18 лет: 40 детей – с врожденным пузырно-мочеточниковым рефлюксом, 18 детей – с врожденным гидронефрозом, 18 детей – с другими формами дизэмбриогенеза ОМС (10 больных – с агенезией почки, 8 – с гипоплазией). Контрольная группа – 10 клинически здоровых детей соответствующего возраста. Иммуноферментным методом в крови определены: ренин, альдостерон, N-терминальный пропептид натрийуретического гормона (NT-proBNP). **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Гиперпродукция NT-proBNP отмечена у 61,8%, стимуляция продукции ренина и/или альдостерона – у 39,5% больных. Повышенный уровень натрийуретических пептидов установлен в 32,8% случаев у 25 детей с врожденными пороками ОМС без признаков артериальной гипертензии (АГ) и гипертрофии миокарда левого желудочка (ГМЛЖ). У пациентов с АГ и ГМЛЖ регистрируются достоверно более высокие концентрации NT-proBNP, ренина и альдостерона. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Повышение уровня натрийуретических пептидов отмечается раньше, чем заметны клинико-инструментальные признаки дисфункции сердца, имеет значение в выявлении ранних стадий сердечно-сосудистых осложнений, оценке прогноза, обосновании ренопротективного лечения.

Ключевые слова: врожденные пороки, натрийуретический пептид, ренин, альдостерон

А.М. Mambetova^{1}, D.V. Bizheva¹, M.K. Mokayeva², A.L. Nagatsyeva²*

POSSIBILITIES OF PREDICTING THE RISK OF CARDIORENAL SYNDROME IN PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE ON THE BACKGROUND OF CONGENITAL MALFORMATIONS OF THE URINARY SYSTEM

¹Kabardino-Balkar state University named after Kh.M. berbekov, Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia; ²Republican children's clinical hospital, Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND. Currently, there is no doubt that there is a close relationship between the condition of the kidneys and the cardiovascular system. Neurohormonal systems various parts long-term hyperactivation is important in the development of pathological processes. Natriuretic peptides provide cardio and renoprotective effects, inhibit the activity of the renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS). **AIM.** To establish the prognostic significance of determining the concentration of natriuretic peptides in comparison with the activity of RAAS in children with congenital malformations of the urinary system to assess the risk of cardiovascular complications. **PATIENTS AND METHODS.** 76 patients with congenital malformations OUS aged 3 to 18 years were examined: – 40 children with congenital vesicoureteral reflux, – 18 children with hydronephrosis, 18 children with

Контактная информация:

*Мамбетова А.Н. 360000, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173. Кабардино-Балкарский государственный университет, кафедра общей врачебной практики, геронтологии, общественного здоровья и здравоохранения. Тел.: +7(866)2930080; e-mail: amm-0007@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-0378-0754

Corresponding author:

*A.M. Mambetova. 360000, Russia, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Chernyshevsky str., 173. Kabardino-Balkar state University, Department of General medical practice, gerontology, public health and public health. Phone: +7(866)2930080; e-mail: amm-0007@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-0378-0754

other forms of OUS dysembryogenesis (10 patients with renal agenesis, 8-with hypoplasia). The control group consisted of 10 clinically healthy children of the appropriate age. The following parameters were determined in the blood by the enzyme immunoassay: renin, aldosterone, n-terminal propeptide of natriuretic hormone (NT-proBNP). **RESULTS.** Hyperproduction of NT-proBNP was observed in 61.8 % of patients, stimulation of renin and/or aldosterone production in 39.5 % of cases. Elevated levels of natriuretic peptides were found in 32.8 % of cases in 25 children with congenital OUS defects without signs of arterial hypertension (AH) and left ventricular hypertrophy (LVH). Significantly higher concentrations of (NT-proBNP), renin, and aldosterone are recorded in patients with AH and LVH. **CONCLUSION.** The increased level of natriuretic peptides is noted earlier than the clinical and instrumental signs of heart dysfunction are noticeable, it is important in identifying early stages of cardiovascular complications, evaluating the prognosis, and in justifying renoprotective treatment in pediatric Nephrology practice.

Keywords: congenital malformations, natriuretic peptide, renin, aldosterone

Для цитирования: Мамбетова А.М., Бижева Д.В., Мокаева М.К., Нагацьева А.Л. Возможности оценки риска формирования кардиоренального синдрома у больных хронической болезнью почек на фоне врождённых пороков развития органов мочевой системы. *Нефрология* 2021;25(2):60-65. doi: 10.36485/1561-6274-2021-25-2-60-65

For citation: Mambetova A.M., Bizheva D.V., Mokayeva M.K., Nagatsyeva A.L. Possibilities of predicting the risk of cardiorenal syndrome in patients with chronic kidney disease on the background of congenital malformations of the urinary system. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2021;25(2):60-65. (In Russ.) doi: 10.24884/1561-6274-2021-25-2-60-65

ВВЕДЕНИЕ

Врождённые пороки развития органов мочевой системы (ВПР ОМС) являются в 48 % случаев причиной развития хронической болезни почек (ХБП) в детской популяции [1, 2].

В настоящее время не вызывает сомнений наличие тесной связи между состоянием почек и сердечно-сосудистой системы, а патогенетическая концепция «кардиоренальный континуум» освещает взаимосвязи и взаимовлияния болезней сердца и почек, необходимых для раннего выявления поражения сердца при хронической болезни почек, оценки риска, выработки методов коррекции осложнений, подбора профилактических мер [3–8]. Однако остаются сложности для своевременной диагностики ранних стадий сердечно-сосудистых осложнений, особенно в детском возрасте.

Основными факторами в развитии патологических процессов в сердечно-сосудистой системе и почках является длительная гиперактивация различных звеньев нейрогормональной системы, наиболее важными из них являются симпатико-адреналовая, ренин-ангиотензин-альдостероновая (РААС) и эндотелиновая системы [9–11]. Натрийуретические пептиды имеют важное значение в поддержании нормального функционирования сердечно-сосудистой системы, обеспечивая кардио- и ренопротективный эффект за счет снижения системного давления крови, увеличения скорости клубочковой фильтрации, ингибиции реабсорбции натрия, усиления натрийуреза и диуреза. Они уменьшают влияние симпатической нервной системы на сердце и сосуды, ингибируют воспалительные и пролиферативные процессы в эндотелии сосудов, мио-

карде, подавляют активность ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, цитокинов, факторов роста, матриксных металлопротеиназ [10, 11].

В кардиологической практике натрийуретические пептиды имеют важное значение в диагностике сердечной недостаточности, стратификации риска, а также контроле эффективности терапии хронической сердечной недостаточности, кумулятивный уровень отражает функцию миокарда в целом, концентрация в крови коррелирует со степенью нарушения сердечной функции, позволяет объективно оценить стадию заболевания, прогноз, а также может применяться для длительного мониторингирования заболевания [12, 13].

Повышение уровня натрийуретических пептидов у пациентов старшей возрастной группы с хронической сердечной недостаточностью достоверно увеличивает риск внезапной сердечной смерти и является более чувствительным методом прогноза, чем определение снижения систолической функции левого желудочка по данным эхо- и электрокардиографического исследований [14]. У детей, перенесших оперативное вмешательство по поводу врожденных пороков сердца, повышение натрийуретических пептидов является предиктором неблагоприятного течения [15].

Прогностическая значимость оценки уровня натрийуретических пептидов у детей с хронической болезнью почек не изучена.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 76 больных с врождёнными пороками развития ОМС в возрасте от 3 до 18 лет: 40 детей – с врождённым пузырно-мочеточниковым рефлюксом (ПМР), 18 детей – с гидронефрозом и уретерогидронефрозом врожденного генеза,

18 детей – с другими формами дизэмбриогенеза ОМС (10 больных – с агенезией почки, 8 – с гипоплазией). Контрольную группу составили 10 клинически здоровых детей соответствующего возраста. Клиническое обследование проводилось с 2015 по 2019 г. в детском нефрологическом отделении Республиканской детской клинической больницы г. Нальчика.

Всем больным проведено полное нефроурологическое обследование с использованием клинических, лабораторных и инструментальных методов: УЗИ мочевой системы, эхо-кардиография (ЭхоКГ), суточное мониторирование артериального давления (СМАД), экскреторная урография и микционная цистография, радионуклидные исследования с DMSA. Всем детям с обструктивными видами порока проведена хирургическая коррекция.

При проведении ЭхоКГ анализировались показатели: масса миокарда левого желудочка, индекс массы миокарда левого желудочка, индексированный по росту, возведённый в степень 2,7. Вычисление массы миокарда левого желудочка (ММЛЖ) в граммах проводилось по формуле: $ММЛЖ = 0,8 \times [1,04 \times (МЖП + КДР + ЗСЛЖ)^3 - КДР^3] + 0,6$, где МЖП – толщина межжелудочковой перегородки, см; КДР – конечный диастолический размер левого желудочка, см; ЗСЛЖ – толщина задней стенки левого желудочка, см. Индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ): $ИММЛЖ = ММЛЖ/Н$, $ИММЛЖ = ММЛЖ/S$, где Н – рост, м; S – площадь поверхности тела, м².

Гипертрофия миокарда левого желудочка (ГМЛЖ) диагностирована при ИММЛЖ, равном или превышающем 95-й перцентиль кривой распределения индекса для соответствующего возраста и пола.

Артериальное давление (АД) измерялось 1 раз в 30 мин в дневное время и 1 раз в 45 мин в ночное время. При анализе оценивали средние значения АД, индексы времени, суточный индекс АД. За артериальную гипертензию (АГ) приняты значе-

ния АД выше 95-го перцентиля для длины тела ребёнка.

Иммуноферментным методом в крови определялись следующие показатели: N-терминальный пропептид натрийуретического гормона (NT-proBNP), ренин, альдостерон.

Статистический анализ полученных данных проводили с использованием общепринятых параметрических и непараметрических методов. Для расчетов использовали пакет прикладных статистических программ «Statistica Ver. 8.0» («StatSoft, Inc.», США). Применяли стандартные методы описательной статистики. Центральные тенденции при нормальном распределении признака оценивали по величине средних значений и среднеквадратического отклонения ($M \pm \sigma$); при асимметричном – по медиане и квартилям. Статистическую значимость межгрупповых различий количественных переменных определяли с помощью дисперсионного анализа (ANOVA), критерия Манна–Уитни или Уилкоксона, бинарных переменных – с помощью χ^2 -критерия. Для оценки взаимосвязи двух переменных использовали корреляционный анализ с расчетом непараметрического коэффициента корреляции Спирмена (R_s). Нулевую статистическую гипотезу об отсутствии различий и связей отвергали при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Согласно нашим данным, среди больных с ПМР и другими формами дизэмбриогенеза преобладают девочки, с гидронефрозом – мальчики. Артериальная гипертензия диагностирована у 46,1 % детей, гипертрофия миокарда левого желудочка – у 27,6%. При других формах дизэмбриогенеза чаще отмечены кардиоваскулярные осложнения (табл. 1).

Повышенная продукция натрийуретического пептида (NT-proBNP) выявлена в 61,8% у 47 больных с ВПР ОМС. При анализе содержания ренина и альдостерона установлены гиперпро-

Таблица 1 / Table 1

Клиническая характеристика больных с врожденными пороками развития органов мочевой системы

Clinical characteristics of patients with congenital malformations of the urinary system

Больные с ВПР ОМС	Число детей (n)	Пол		С ГМЛЖ		С АГ		СКФ < 90 мл/мин	
		М	Ж						
С ПМР	40	17	23	11	27,5%	18	45,0%	13	32,5%
С гидронефрозом	18	10	8	3	16,7%	6	33,3%	4	22,2%
С другими формами дизэмбриогенеза	18	13	5	8	44,4%	11	61,1%	5	27,8%
Всего	76	40	36	22	27,6 %	35	46,1%	22	28,9%

дукция ренина в 51,3% у 39 больных, гиперпродукция альдостерона – в 35,5% у 27 больных.

Только в 18,4% у 14 детей с врожденными пороками имеется стимуляция продукции одного или обоих гормонов РААС. При наличии артериальной гипертензии и ГМЛЖ активация РААС установлена у 28,6 и 36,4% больных соответственно (рис. 1).

При наличии артериальной гипертензии и ГМЛЖ гиперпродукция NT-proBNP выявлена у значительного большинства больных (71,4 и 86,3% соответственно).

У больных с ВПР ОМС без кардиоваскулярных осложнений гиперпродукция NT-proBNP диагностируется уже в 32,9% случаев у 25 детей (рис. 2).

Результаты оценки продукции NT-proBNP, ренина и альдостерона у детей соответственно наличию АГ и ГМЛЖ представлены в табл. 2.

Максимальные концентрации NT-proBNP, ренина и альдостерона наблюдались у детей с АГ и ГМЛЖ. Между больными с наличием и отсутствием признака выявлены достоверные различия в степени гиперпродукции ($p<0,05$).

При ГМЛЖ и артериальной гипертензии достоверные отличия по содержанию электролитов отсутствуют, средней силы отрицательная корреляционная связь установлена между уровнями NT-proBNP и натрия ($r=-0,6$; $p<0,05$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Активация натрийуретических пептидов связана с повышением активности локальных и/или циркулирующих нейрогуморальных систем, прежде всего ренин-ангиотензин-альдостероновой, вследствие гипоперфузии органа и уменьшения почечного кровотока [10, 11, 16].

Исследование показало гиперпродукцию натрийуретического пептида – NT-proBNP у 61,8% больных, стимуляция продукции ренина и/или альдостерона плазмы установлена в 39,5% случаев.

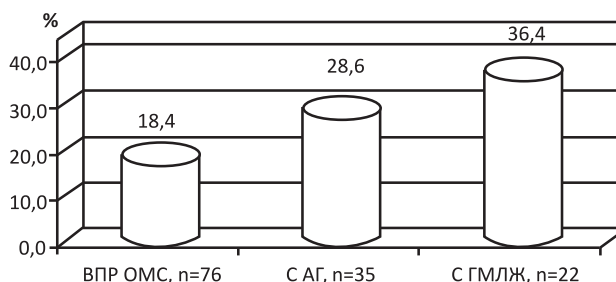


Рисунок 1. Частота гиперпродукции одного или обоих гормонов соответственно наличию АГ и ГМЛЖ.

Figure 1. Frequency of hyperproduction of one or both hormones, respectively, in the presence of AH and LVH.

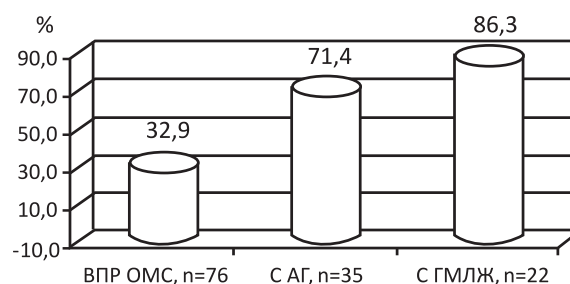


Рисунок 2. Частота гиперпродукции NT-proBNP соответственно наличию АГ и ГМЛЖ.

Figure 2. The frequency of hyperproduction of NT-proBNP accordingly, the presence of hypertension and LVH.

По литературным данным, повышенный уровень натрийуретических пептидов отмечается в плазме крови раньше, чем становятся заметны клинико-инструментальные признаки дисфункции сердца, чувствительнее эхокардиографического исследования и практически незаменимы для диагностики ранних стадий заболеваний сердечно-сосудистой системы [12, 13].

Мы выявили гиперпродукцию натрийуретического пептида (NT-proBNP) в 32,8% случаев у 25 детей с врожденными пороками ОМС без клинико-инструментальных признаков артериальной гипертензии и гипертрофии миокарда левого желудочка.

На начальных стадиях хронической болезни почек гиперпродукция ренина представляет собой

Таблица 2 / Table 2

Концентрация натрийуретического пептида, ренина и альдостерона у детей с наличием артериальной гипертензии и гипертрофии миокарда левого желудочка Concentration of natriuretic peptide, renin and aldosterone in children with arterial hypertension and left ventricular hypertrophy

Показатели	ГМЛЖ		Артериальная гипертензия		Контрольная группа, n=10
	наличие, n=22	отсутствие, n=54	наличие, n=35	отсутствие, n=41	
NTproBNP, пг/мл	117,0±11,8* ²⁾	101,4±10,9 ²⁾	118,1±9,7* ²⁾	106,9±13,7 ²⁾	37,3±9,3
Ренин, мкМЕд/мл	73,5±5,2* ²⁾	61,9±8,0 ¹⁾	62,4±8,0* ²⁾	55,9±8,4 ¹⁾	23,5±3,5
Альдостерон, пг/мл	243,4±29,9* ²⁾	216,6±26,6 ¹⁾	245,6±31,9 ²⁾	196,6±25,8 ²⁾	72,3±4,4

Примечание. Различия достоверны между больными с наличием и отсутствием признака: * $p<0,05$; с данными контрольной группы: ¹⁾ $p<0,05$; ²⁾ $p<0,01$.

часть компенсаторного механизма, сохраняющего высокое гломерулярное давление и обеспечивающего адекватную скорость клубочковой фильтрации, а натрийуретические пептиды имеют важное значение в поддержании нормального функционирования сердечно-сосудистой системы, обеспечивая кардио-, васкуло- и ренопротекцию, подавляя активность РААС [10, 11, 16].

Нами установлена высокая отрицательная корреляционная связь натрийуретического пептида (NT-proBNP) с уровнем ренина ($r=-0,9$; $p<0,05$).

При прогрессировании ХБП и манифестации артериальной гипертензии, формировании ГМЛЖ происходит дальнейшее увеличение концентраций натрийуретических пептидов, система натрийуретических факторов является основным противодействием развивающейся при АГ вазоконстрикции и задержки натрия. Натрийуретические пептиды способствуют ингибции реабсорбции натрия и усилению натрийуреза [11, 14].

По нашим данным, у пациентов с АГ и ГМЛЖ натрийуретический пептид (NT-proBNP) выявлен достоверно в более высокой концентрации, установлена отрицательная корреляционная связь между NT-proBNP и натрием ($r=-0,6$; $p<0,05$).

Ренину принадлежит центральная роль в РААС. Он выступает как вазоконстриктор, вызывает задержку натрия и воды. Эти эффекты прямо или косвенно опосредуются через альдостерон [10, 11].

Для выявления связи ренина и альдостерона с развитием артериальной гипертензии и ГМЛЖ у больных с ВПР ОМС изучены их концентрации и установлено, что у пациентов, имеющих эти признаки, регистрируются более высокие их концентрации.

Как показали ряд исследований, профиль нейрогормональной активности при асимптоматической дисфункции левого желудочка характеризуется повышением концентраций натрийуретических пептидов в плазме периферической крови без изменения активности циркулирующего звена РААС [12, 13]. В нашем исследовании у 14 из 65 детей (21,5%), несмотря на гиперпродукцию натрийуретического пептида (NT-proBNP), повышения активности ренина и альдостерона плазмы не отмечено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ранней диагностике сердечно-сосудистых осложнений при ХБП у детей особое значение приобретает определение уровня натрийуретических пептидов при отсутствии или малом ко-

личестве симптомов и клинических проявлений заболевания. Уровень натрийуретических пептидов зависит от наличия артериальной гипертензии и гипертрофии миокарда левого желудочка и, наряду с инструментальными методами исследования, имеет значение в выявлении ранних стадий сердечно-сосудистых осложнений, оценке прогноза, а также в обосновании ренопротективного лечения в детской нефрологической практике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК REFERENCES

1. Игнатова МС. *Детская нефрология*. Медицина, М., 2016. 526 с
Ignatova MS. *Children's Nephrology*. Medicine, Moscow, 2016. 526 p. (In Russ.)
2. Пытель АЯ. *Избранные главы нефрологии и урологии*. Часть 2. АЯ Пытель, СД Голигорский. Медицина, М., 2018. 352 с.
Pytel AY. *Selected chapters of Nephrology and urology*. Part 2. Pytel AY, Goligorsky SD. Medicine, Moscow, 2018. 352 p. (In Russ.)
3. Смирнов АВ, Добронравов ВА, Каюков ИГ. Кардиоренальный континуум: Патогенетические основы превентивной нефрологии. *Нефрология* 2005;9(3):7-15. doi: 10.24884/1561-6274-2005-9-3-7-15
Smirnov AV, Dobronravov VA, Kayukov IG. The cardiorenal continuum: Pathogenetic bases of preventive nephrology. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2005;9(3):7-15. (In Russ.) doi: 10.24884/1561-6274-2005-9-3-7-15
4. Береснева ОН, Парастаева ММ, Куликов АН и др. Особенности ремоделирования миокарда крыс при сокращении массы действующих нефронов. *Нефрология* 2019; 23(приложение 1):18. doi: 10.36485/1561-6274-2019-23-5-18-43
Beresneva ON, Parastayeva M, Kulikov AN et al. Features of myocardial remodeling rats while reducing the mass of existing nephrons. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2019;23(supplement 1):18. (In Russ.) doi: 10.36485/1561-6274-2019-23-5-18-43
5. Иванова ГТ, Лобов ГИ, Береснева ОН, Парастаева ММ. Изменение реактивности крупных сосудов крыс с экспериментальным уменьшением массы функционирующих нефронов. *Нефрология* 2019;23(приложение 1): 29. doi: 10.36485/1561-6274-2019-23-5-18-43
Ivanova GT, Lobov GI, Beresneva ON, Parastayeva MM. Changes in the reactivity of large vessels of rats with functioning nephrons experimental decrease in mass. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2019;23(supplement 1): 29. (In Russ.) doi: 10.36485/1561-6274-2019-23-5-18-43
6. Муркамилов ИТ, Саткыналиева ЗТ, Сабилов ИС, Фомин ВВ. Кардиоренальные взаимоотношения при синдроме обструктивного апноэ сна. *Нефрология* 2019;23(приложение 1): 35. doi: 10.36485/1561-6274-2019-23-5-18-43
Murkamilov IT, Satkynaliyeva ZT, Sabirov IS, Fomin VV. Cardio-renal relations with syndrome of obstructive sleep apnea. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2019;23(supplement 1):35. (In Russ.) doi: 10.36485/1561-6274-2019-23-5-18-43
7. Шилов ЕМ. *Нефрология. Клинические рекомендации*. ЕМ Шилов, АВ Смирнов, НЛ Козловская. ГЭОТАР-Медиа, М., 2020; 856 с
Shilov EM. *Nephrology. Clinical recommendations*. EM Shilov, AV Smirnov, NL Kozlovskaya. GEOTAR-Media, 2020. 856 p. (In Russ.)
8. Мухин НА. *Введение в нефрологию*. Аргумент, М., 2016; 279 с
Mukhin NA. *Introduction to Nephrology*. Argument, Moscow, 2016; 279 p. (In Russ.)

9. Соколова ИБ, Иванова ГТ, Лобов ГИ. NO-зависимый механизм регуляции тонуса пилальных артерий крыс, подвергнутых нефрэктомии. *Нефрология* 2019;23 (приложение 1):39. doi: 10.36485/1561-6274-2019-23-5-18-43

Sokolova IB, Ivanova GT, Lobov GI. NO-dependent mechanism of pial arteries affected tonus regulation by nephrectomy. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2019;23 (supplement 1):39. (In Russ.) doi: 10.36485/1561-6274-2019-23-5-18-43

10. Титов ВН. Инверсия представлений о биологической роли системы ренин-ангиотензин-альдостерон и функции артериального давления как регулятора метаболизма. *Клинико-лабораторная диагностика* 2015;2:4-13

Titov VN. Inversion of ideas about the biological role of the renin-angiotensin-aldosterone system and the function of blood pressure as a regulator of metabolism. *Clinical and laboratory diagnostics* 2015;2:4-13

11. Шейман ДА. *Патофизиология почки*. Бином, М., 2015; 206 с

Sheiman DA. *Pathophysiology of the kidney*. Binom, M., 2015; 206 p. (In Russ.)

12. Федотова ИН, Белопольский АА, Стуров НВ. Диагностическая значимость NT-proBNP у кардиологических больных. *Трудный пациент* 2013;(7):22-32

Fedotova IN, Belopol'skij AA, Sturov NV. The diagnostic value of NT-proBNP in cardiac patients. *Difficult patient* 2013;(7):22-32 (In Russ.)

13. Нагорная НВ, Пшеничная ЕВ, Бордюгова ЕВ. Клиническое значение натрийуретического пептида у пациентов с хронической сердечной недостаточностью. *Здоровье ребенка* 2011;2(29):115-120

Nagornaya NV, Pshenichnaya EV, Bordyugova YeV. Clinical value of natriuretic peptide in patients with chronic heart failure patients. *Child's health* 2011;2(29):115-120 (In Russ.)

14. Маркеры сердечно-сосудистой недостаточности. Режим доступа: <http://www.biochemmack.ru/upload/uf/411/411436f66d7a694a862947cab2868f8b.pdf>

Markers of cardiovascular disease. Available from: <http://www.biochemmack.ru/upload/uf/411/411436f66d7a694a862947cab2868f8b.pdf> (In Russ.)

15. Федеральные клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям с хронической сердечной недостаточностью. Режим доступа: http://minzdrav.gov-murman.ru/documents/poryadki-okazaniya-meditsinskoy-pomoshchi/_kr_hsn.pdf

Federal guidelines for the provision of medical care for children with chronic heart failure. Available from: http://minzdrav.gov-murman.ru/documents/poryadki-okazaniya-meditsinskoy-pomoshchi/_kr_hsn.pdf (In Russ.)

16. Грачева ВВ, Карпова ИВ, Якимовский АФ. Якимовский АФ, ред. *Основы физиологии почки*. СпецЛит, СПб., 2017; 55 с
Gracheva VV, Karpova IV, Yakimovsky AF. (edit. AFYakimovsky). *Basic physiology of the kidney*. Spetslit, Saint Petersburg, 2017; 55 p. (In Russ.)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах:

Проф. Мамбетова Анета Мухамедовна, д-р мед. наук 360000, Россия, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173. Кабардино-Балкарский государственный университет, кафедра общей врачебной практики, геронтологии, общественного здоровья и здравоохранения, профессор кафедры. г. Нальчик, ул. Шогенова, д. 4. Зав. детским нефрологическим отделением РДКБ. Тел.: 8(905) 4361190, +7(866)2930080; e-mail: amm-0007@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-0378-0754

Бижева Дана Валерьевна

г. Нальчик, ул. Головки, д. 18. Городская детская поликлиника №1. Врач-нефролог. Тел.: +79280787008. ORCID: 0000-0003-0378-0754

Мокаева Марина Кемаловна

г. Нальчик, ул. Шогенова, д. 4. ГБУЗ «РДКБ». Врач-нефролог. Тел.: 8 (8662) 42-11-86. ORCID: 0000-0003-0378-0754

Нагацуева Альбина Леонидовна

361330, КБР, г. Нарткала, ул. Кахунская, д. 61. ГБУЗ «ММБ». Врач-нефролог. Тел. 8(8663)570082. ORCID: 0000-0003-0378-0754

About the authors:

Prof. Aneta M. Mambetova, MD, PhD, DMedSci
Affiliations: 360000, Russia, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Chernyshevsky str., 173. Kabardino-Balkar state University, Department of General medical practice, gerontology, public health and public health, Professor of the Department. Phone: +7(866)2930080; e-mail: amm-0007@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-0378-0754

Bizheva Dana Valerievna, Nephrologist, City Children's Clinic No. 1, Nalchik, st. Golovko, 18. +79280787008. ORCID: 0000-0003-0378-0754

Mokaeva Marina Kemalovna, doctor – nephrologist of the Russian Children's Clinical Hospital, Nalchik, Shogenova st., 4. tel. 8 (8662) 42-11-86. ORCID: 0000-0003-0378-0754

Nagatsueva Albina Leonidovna, doctor - nephrologist, GBUZ "MMB" 361330, KBR, Nartkala, st. Kakhunskaya, 61. tel. 8 (8663) 570082. ORCID: 0000-0003-0378-0754

Поступила в редакцию: 06.06.2020

Принята в печать: 25.01.2021

Article received: 06.06.2020

Accepted for publication: 25.01.2021