

© А.М. Мамбетова, Ш.Н. Гатураева, И.Л. Семенова, 2022
УДК 616.61-036.12 + 616.71]-06 : 616.831-005-036.11-036.8

doi: 10.36485/1561-6274-2022-26-3-66-71

ПОДХОДЫ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ РИСКА РАЗВИТИЯ ОСТРОГО НАРУШЕНИЯ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК 5Д СТАДИИ И МИНЕРАЛЬНО-КОСТНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ

*Анета Мухамедовна Мамбетова^{1✉}, Шамсия Нажмудиевна Гатураева²,
Ирина Леонидовна Семенова³*

^{1,3} Кафедра общей врачебной подготовки и медицинской реабилитации, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова, медицинский факультет, г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия;

² отделение эфферентной хирургии крови и гемодиализа, Республиканская клиническая больница им. Ш.Ш. Эпендиева, г. Грозный, Чеченская Республика, Россия

¹ amm-0007@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0378-0754>

² nefrolog_00@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4309-5487>

³ jaec@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2658-6551>

РЕФЕРАТ

ВВЕДЕНИЕ. Среди причин смерти больных с хронической болезнью почек (ХБП) на диализе ведущую роль занимают сердечно-сосудистые осложнения. Одним из них является острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК). Оценка влияния минерально-костных нарушений на риск развития ОНМК представляется интересной наравне с оценкой влияния традиционных факторов риска. **ЦЕЛЬ.** Оценить влияния минерально-костных нарушений на риск развития острого нарушения мозгового кровообращения у пациентов с ХБП 5Д стадии. **ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ.** Было проведено одноцентровое когортное проспективное (трехлетнее) исследование 85 больных с ХБП 5Д стадии на программном гемодиализе. На первом этапе нами оценивались традиционные факторы риска (артериальное давление, параметры эхокардиоскопии) и параметры, отражающие минерально-костные нарушения [паратиреоидный гормон, уровни фосфата, кальция крови, 1,25(ОН)Д, фактор роста фибробластов (FGF-23), A-klotho крови]. Также регистрировались признаки кальцификации клапанов сердца (ККС) и стенки аорты (КАО). На втором этапе, спустя три года, проводили повторный осмотр пациентов с регистрацией конечной точки, в качестве которой были определены случаи фатального и нефатального ОНМК. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** В течение трех лет было зарегистрировано 10 случаев ОНМК. Минерально-костные нарушения у больных на гемодиализе, такие как гиперфосфатемия, ККС и ее выраженность являются факторами риска развития ОНМК. Показано содружественное влияние на риск ОНМК выраженности ККС и уровней пульсового давления, определенных до процедуры диализа и интрадиализно. Не продемонстрировали своего влияния на риск ОНМК такие факторы, как FGF-23 и α-Klotho крови.

Ключевые слова: острое нарушение мозгового кровообращения, гиперфосфатемия, гемодиализ

Для цитирования: Мамбетова А.М., Гатураева Ш.Н., Семенова И.Л. Подходы к прогнозированию риска развития острого нарушения мозгового кровообращения у больных с хронической болезнью почек 5Д стадии и минерально-костными нарушениями. *Нефрология* 2022; 26 (3): 66-71. doi: 10.36485/1561-6274-2022-26-3-66-71

APPROACHES TO PREDICTING THE RISK OF ACUTE CEREBROVASCULAR ACCIDENT IN PATIENTS WITH STAGE 5 CHRONIC KIDNEY DISEASE AND BONE MINERAL DISORDERS

Aneta M. Mambetova^{1✉}, Shamsia N. Gutaraeva², Irina L. Semyonova³

^{1,3} Department of general medical education and medical rehabilitation, Kabardino-Balkar state University after H. M. Berbekov, faculty of medicine, Nalchik, Kabardino-Balkar Republic, Russia

² Unite of efferent blood surgery and hemodialysis, Republican clinical hospital after Sh. Sh. Ependiev, Grozny, Chechen Republic, Russia

¹ amm-0007@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0378-0754>

² nefrolog_00@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4309-5487>

³ jaec@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2658-6551>

ABSTRACT

BACKGROUND. Among the causes of death in patients with chronic kidney disease (CKD) on dialysis, cardiovascular complications play a leading role. One of them is acute incidences of cerebral circulation (AICC). The assessment of the impact of mineral and bone disorders on the risk of developing AICC is interesting and on par with the assessment of the impact of traditional risk factors. **THE AIM:** to evaluate the effects of bone mineral disorders on the risk of acute cerebrovascular accident in patients with stage 5 D CKD. **PATIENTS AND METHODS.** A single-center cohort prospective (three-year) study of 85 patients with stage 5D CKD on program hemodialysis was conducted. In the first stage, we evaluated traditional risk factors (blood pressure, echocardiography parameters) and parameters that reflect bone mineral disorders (parathyroid hormone, blood phosphate, calcium levels, 1.25 (OH) D, fibroblast growth factor-FGF-23, α -klotho of blood). Signs of calcification of the heart valves (CHV) and the aortic wall (CAW) were also recorded. In the second stage, three years later, patients were re-examined with the registration of the endpoint, which was identified as cases of fatal and non-fatal AICC. **RESULTS.** Within three years, 10 cases of AICC were registered. Mineral and bone disorders in patients on hemodialysis, such as hyperphosphatemia, CKD and its severity are risk factors for the development of AICC. It is shown that the severity of CCS and pulse pressure levels determined before the dialysis procedure and intradialytic have a positive effect on the risk of AICC. Factors such as FGF-23 and α -Klotho of blood have not demonstrated their effect on the risk of AICC.

Keywords: acute incidences of cerebral circulation, hyperphosphatemia, hemodialysis

For citation: Mambetova A.M., Gutareva Sh.N., Semyonova I.L. Approaches to predicting the risk of acute cerebrovascular accident in patients with stage 5 chronic kidney disease and bone mineral disorders. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2022;26 (3) 66-71. doi: 10.36485/1561-6274-2022-26-3-66-71

ВВЕДЕНИЕ

Основной причиной смерти больных с хронической болезнью почек 5 стадии (ХБП 5 стадии) являются сердечно-сосудистые осложнения, риск смерти при возникновении возрастает в 5–10 раз [1, 2]. В числе факторов риска, определяющих неблагоприятный прогноз, помимо традиционных (гиперлипидемия, сахарный диабет, артериальная гипертензия и т.д.), выделяют минерально-костные нарушения, развитие которых напрямую связано с потерей почечной функции. Было показано, что повышенный уровень паратгормона (ПТГ) негативно влияет на риск сердечно-сосудистых событий у больных на гемодиализе [3, 4]. Повышение уровня фосфатурического гормона FGF-23 также приводит к повышению риска развития сердечно-сосудистых осложнений у диализных больных [5]. Дефицит 1,25(ОН)Д₃ у больных с ХБП 5Д приводит к повышению риска развития внезапной смерти и смерти от сердечно-сосудистых осложнений, а также частоты госпитализаций [6–8].

Гиперфосфатемия и в меньшей степени гиперкальциемия являются факторами риска сердечно-сосудистой и общей смертности больных с ХБП 5Д [9, 10]. Сосудистая кальцинация у этой категории пациентов сопровождается повышением частоты неблагоприятных клинических исходов и является фактором риска смерти [11, 12]. Таким образом, изучение комплексного влияния минерально-костных нарушений на риск сердечно-сосудистых осложнений на диализе является перспективным направлением превентивной медицины в целом и нефрологии в частности.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Нами было проведено проспективное (трех-летнее), когортное исследование 85 больных с ХБП 5Д, получающих лечение программным гемодиализом. Пациентов женского пола было 40 (47,0%), мужского пола – 45 (53,0%). Средний возраст пациентов составил 56,8±14,8 года.

Наиболее частыми причинами ХБП были хронический гломерулонефрит (38,2%), хронический тубулоинтерстициальный нефрит (25,4%), диабетическая (22,3%) и гипертоническая нефропатии (10,1%). Артериальная гипертензия (АГ) была зарегистрирована у 46,2% пациентов, анемия – у 61,3%. Продолжительность ХБП составила 23,2±10,1 года. Лечение гемодиализом продолжалось около 11,7±6,9 года. Кt/V составил в среднем 1,4±0,08.

Больные также получали консервативную терапию: антигиперпаратиреоидную – 6,2%, фосфат-связывающую – 67,5%, антигипертензивную – 46,2%.

Обследование проводилось по предварительно утвержденному протоколу с выполнением рутинных лабораторных и инструментальных исследований. Также регистрировались факторы риска и клинические проявления ХБП. В частности, определялось систолическое, диастолическое, пульсовое артериальное давление (САД, ДАД, ПД) непосредственно до диализа (1), во время диализа (2), сразу после диализа (3) и в междиализный день (4). Регистрировались признаки систолической (СД ЛЖ) и диастолической дисфункции (ДД ЛЖ) левого желудочка на основании ЭХОКГ. В исследовании определялись показатели, характеризующие минерально-костные нарушения –

Таблица 1 / Table 1

Результаты логит-регрессионного анализа риска всех случаев ОНМК

Results of logit-regression analysis of the risk of all cases of acute myocardial infarction

Признак	Кон- стан- та B0	Оцен- ка	OR (range)	χ^2	p
Фосфат крови, ммоль/л	-5,2	1,66	24,7	4,6	0,03
Кальций крови, ммоль/л	5,3	-3,36	0,0001	4,2	0,04
Са*Р, ммоль/л ²	-1,9	-0,02	0,84	0,007	0,93
кЩФ, ЕД/л	-0,83	-0,09	0,007	3,32	0,07
ПТГ, пг/мл/100	-1,67	-0,11	0,07	0,73	0,39
FGF-23, пг/мл	-2,3	3,7	1,41	0,07	0,79
α -Klotho, нг/мл	-2,0	0,005	1,04	0,001	0,98
FGF-23-1+ α -Klotho1/0	-2,2	0,46	1,6	0,46	0,49
FGF-23-1+ α -Klotho1+P1/0	-2,4	0,89	2,4	0,65	0,42
FGF-23-1+P1/0	-2,7	0,88	2,4	0,64	0,42
1,25(ОН)Д3, нг/мл	-2,4	0,01	1,6	0,12	0,72
FGF-23-1+1,25(ОН)Д3-0/1	-2,7	1,5	4,5	2,4	0,12
ПТГ1+1,25(ОН)Д3-0/1	-2,7	1,1	3,0	0,93	0,34
ССК	-3,7	2,4	11,5	8,4	0,004
ККС	-3,9	2,8	16,9	11,8	0,0006
КАО	-2,5	1,4	4,0	3,8	0,05
КАО, степень	-2,2	0,18	5,9	1,7	0,19
ККС, степень	-2,6	0,55	16,0	5,8	0,016

Примечание. Са*Р – произведение кальций, фосфор; ПТГ – паратиреоидный гормон; FGF-23 – фактор роста фибробластов 23; α -Klotho – маркер риска фиброза и кальцификации; 1,25(ОН)Д3 – кальцитриол; ССК – сердечно-сосудистая кальцификация; ККС – кальцификация клапанов сердца; КАО – кальцификация аорты. Гиперфосфатемия оказалась прогностически неблагоприятным фактором развития ОНМК. Данная находка соответствует представлениям о гиперфосфатемии как факторе риска сосудистой кальцификации при ХБП, а также факторе риске смерти на диализе. Однако снижение уровня кальция в качестве фактора риска ОНМК требует дальнейшего анализа и объяснения. В связи с тем, что высокие значения кальция крови снижают риск ОНМК, не продемонстрировало своей прогностической значимости Са*Р произведение.

Таблица 2 / Table 2

Схема-таблица оценки риска развития всех случаев ОНМК

Scheme-table of risk assessment of all cases of AICC

Показатель	Значения фактора риска и степени риска						
Фосфат, ммоль/л	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4
Риск, %	4	6	10	13	19	26	33
Кальций, ммоль/л	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0
Риск, %	33	20	12	6	4	3	1
ССК	0	1	–	–	–	–	–
Риск, %	3	22	–	–	–	–	–
ККС	0	1	–	–	–	–	–
Риск, %	3	28	–	–	–	–	–
Степень ККС, баллы	0	1	2	3	4	5	6
Риск, %	7	12	18	28	40	54	66

Примечание. FGF-23 – фактор роста фибробластов-23; α -Klotho – маркер риска фиброза и кальцификации; 1,25(ОН)Д3 – кальцитриол; ПТГ – паратиреоидный гормон; ССК – сердечно-сосудистая кальцификация; ККС – кальцификация клапанов сердца.

плазменные уровни фосфата, кальция крови, ПТГ, 1,25(ОН)Д, фактора роста фибробластов – FGF-23, A-Klotho. Также определяли признаки кальцификации клапанов сердца и стенки аорты. Второй этап исследования проводился спустя три года и включал в себя повторный осмотр с регистрацией конечных точек, в качестве которых были определены случаи фатального и нефатального острого нарушения мозгового кровообращения.

Гиперпаратиреоз определялся как персистирующее превышение уровня ПТГ более 300 пг/мл, гиперфосфатемия – как повышение концентрации фосфата крови $> 1,49$ ммоль/л [13]. Недостаточностью считалось снижение уровня 1,25(ОН)Д < 30 нг/мл. Ввиду отсутствия понятия нормы для ряда показателей, нами осуществлялось разделение группы по медиане A-Klotho, составившей 444 пг/мл, по медиане FGF-23, составившей 63 пг/мл. Кальцификацию клапанов сердца (ККС) оценивали при ЭХОКГ, а выраженность с помощью полуколичественной шкалы степени кальциноза для структур сердца в соответствии с рекомендациями International Society of Nephrology [13]. Обзорная рентгенография в левой боковой проекции позволила визуализировать кальцинаты брюшного отдела аорты. Выраженность кальцификации аорты (КАО) определяли по шкале Каурпила. Также оценивали содружественную ККС и КАО, объединяя ее понятием сердечно-сосудистой кальцификации (ССК).

Статистическая обработка данных осуществлялась с применением программы STATISTICA 12.6. Помимо стандартных методов дискриптивной статистики, в исследовании нами проводился логит-регрессионный анализ с определением χ^2 , и при значении $p < 0,05$ результат считался статистически значимым. Корреляционный анализ проводился с определением коэффициента корреляции Спирмена.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Средние значения параметров минерально-костного обмена в исследованной группе диализных больных составили: ПТГ – 345 ± 331 пг/мл, $p = 1,6 \pm 0,36$ ммоль/л, Са – $2,3 \pm 0,32$ ммоль/л, $P^*Ca = 3,8 \pm 1,32$ ммоль²/л², FGF-23 – $69,9 \pm 24,4$ пг/мл, A-Klotho – 443 ± 145 пг/мл, 1,25(ОН)Д3 – $27 \pm 8,0$ нг/мл.

В исследовании было зарегистрировано в течение трех лет наблюдения 10 случаев ОНМК, из которых 7 случаев – нефатального ОНМК и 3 случая – фатального ОНМК. Первоначально нами проводился анализ влияния факторов на все случаи ОНМК. Для этого был проведен логит-регрессионный анализ, результаты которого представлены в табл. 1.

Наличие ССК в целом повышает риск развития ОНМК преимущественно за счет ККС, тогда как КАО таким влиянием не обладает, хотя уровень статистической значимости находится на границе достоверности 0,05.

Следует отметить также, что не только сам факт наличия ККС несет риск развития ОНМК в дальнейшем, но и его выраженность тоже повышает риск ОНМК. Такие факторы, как уровни 1,25(ОН)Д3, FGF-23, α -Klotho влияния на риск развития ОНМК не оказывали.

Полученные уравнения логит-регрессии были преобразованы в схему-таблицу, которая позволяет рассчитывать уровень риска ОНМК, соответствующий тем или иным значениям факторов риска (табл. 2).

Из таблицы видно, что, к примеру, выраженность ККС повышает риск ОНМК с 7 до 66 %.

Применение схемы-таблицы позволяет улучшить качество прогноза больных на гемодиализе и определить этапы и точки профилактического воздействия не только в отношении традиционных факторов риска, но и минерально-костных нарушений.

Далее нами был проведен корреляционный анализ с целью определения взаимосвязей между признаками минерально-костных нарушений и традиционными факторами риска, такими как возраст, значения САД и ПД до диализа, во время диализа, сразу после диализа и в междиализный период (табл. 3).

Показано, что в пожилом возрасте чаще встречаются более низкие значения кальция крови у больных на диализе. Возможно, это объясняет косвенную связь кальциемии с риском ОНМК в нашем исследовании. Кальцификация клапанов сердца чаще возникала у больных в более старшем возрасте, а также в случае высокого уровня ПД до диализа и в междиализный день. ККС ассоциировалась с наличием ДД ЛЖ. По мере нарастания явлений ККС возрастало ПД во все периоды его регистрации. Также выраженность ККС усиливалась с возрастом и была связана с ростом интрадиализного САД. Данный анализ в определенной мере демонстрирует возможные пути влияния

Таблица 3 / Table 3

Результаты корреляционного анализа факторов риска развития всех случаев ОНМК
Results of the correlation analysis of risk factors for the development of all cases of AICC

Показатель	Фосфат	Кальций	ККС	Степень ККС
Возраст	-0,16	-0,29*	0,41*	0,25*
САД1	0,19	-0,05	0,12	0,23*
САД2	0,16	-0,04	0,05	0,20
ПД1	0,17	-0,17	0,23*	0,31*
ПД2	0,16	-0,11	0,21	0,27*
ПД3	0,14	-0,14	0,21	0,26*
ПД4	0,11	-0,09	0,26*	0,35*
ДД ЛЖ, степень	0,17	-0,07	0,27*	0,09

Примечание. * $p < 0,05$. ККС – кальцификация клапанов сердца; САД – систолическое артериальное давление; ПД – пульсовое давление; ДД ЛЖ – диастолическая дисфункция левого желудочка; ПД1 – до диализа; ПД2 – во время диализа; ПД3 – сразу после диализа; ПД4 – междиализный день.

Таблица 4 / Table 4

Схема-таблица оценки риска развития всех случаев ОНМК
Scheme-table of risk assessment of all cases of AICC

Степень ККС, баллы	ПД1, мм рт. ст.						
	40	50	60	70	80	90	100
0	2	7	10	13	15	19	28
1	5	9	13	15	18	32	40
2	11	14	17	19	29	44	53
3	15	18	20	25	38	58	69
4	19	22	29	34	52	71	81
5	23	30	44	56	71	85	96

Примечание. ККС – кальцификация клапанов сердца; ПД1 – до диализа и ПД2 и степени ККС (табл. 5).

Таблица 5 / Table 5

Схема-таблица оценки риска развития всех случаев ОНМК
Scheme-table of risk assessment of all cases of AICC

Степень ККС, баллы	ПД2, мм рт. ст.						
	40	50	60	70	80	90	100
0	3	9	11	43	15	19	27
1	5	9	13	15	18	32	41
2	11	14	16	18	29	44	54
3	15	17	20	24	39	56	69
4	19	21	28	34	52	70	82
5	23	31	43	56	71	83	97

Примечание. ККС – кальцификация клапанов сердца; ПД2 – во время диализа.

костно-минеральных нарушений на сосудистую стенку и, соответственно, риск ОНМК.

Наличие такой связи между факторами может предполагать содружественное влияние и на конечную точку. Нами были изучен риск ОНМК в следующих парах факторов в рамках двухфактор-

ного логит-регрессионного анализа: степень ККС и ПД1, степень ККС и ПД2.

Повышение ПД1 в содружестве с выраженной ККС повышает риск развития всех случаев ОНМК [Константа В0 – (–7,3), Оценка – 2,4/0,37, OR (range) – 202/5,7, χ^2 – 11,8, p – 0,003]. Повышение ПД2 в содружестве с выраженной ККС также повышает риск развития всех случаев ОНМК [Константа В0 – (–5,3), Оценка – 0,43/0,04, OR (range) – 8,4/15,6, χ^2 – 8,5, p – 0,01].

Нами составлены схемы-таблицы на основе результатов логит-регрессионного анализа, применение которых позволяет использовать учитывать влияние сразу двух факторов риска – ПД1 и степени ККС (табл. 4, 5).

Применение этих схем-таблиц позволяет оценивать риск ОНМК в группе диализных больных сразу по нескольким факторам.

ОБСУЖДЕНИЕ

В исследовании было показано, что гиперфосфатемия является фактором риска развития ОНМК в группе диализных больных в процессе трехлетнего наблюдения. Не подтвердила свое негативное влияние на прогноз гиперкальциемия, вероятно, за счет того, что в исследуемой группе она была обратно связана с возрастом, который является мощным фактором риска ОНМК на диализе. Наличие ККС наравне с ее выраженностью повышали риск развития ОНМК. Поскольку ККС ассоциировалась со степенью ДД ЛЖ, это может служить одним из возможных объяснений влияния на риск ОНМК. Как известно, ДД ЛЖ наравне с СД ЛЖ, аритмиями, дилатациями полостей сердца являются факторами риска развития ОНМК. Было также показано содружественное влияние на риск развития ОНМК степени выраженности ККС и значений ПД, измеренного как непосредственно до диализа, так и интрадиализно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, минерально-костные нарушения у больных на гемодиализе, такие как гиперфосфатемия, ККС и ее выраженность, являются факторами риска развития ОНМК. Показано содружественное влияние на риск ОНМК выраженности ККС и уровней ПД1 и ПД2. Не продемонстрировали своего влияния на риск ОНМК такие факторы, как FGF-23, α -Klotho крови и 1,25(ОН)Д3.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ REFERENCES

1. Saran R, Li Y, Robinson B et al. US Renal Data System 2015 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United

States. *Am J Kidney Dis* 2016;67(3):1–305

2. Tonelli M, Karumanchi SA, Thadhani R et al. Epidemiology and mechanisms of uremia-related cardiovascular disease. *Circulation* 2016;133(5):518–536

3. Ulusoy S, Ozkan G, Guvercin B, Yavuz A. The Relation Between Variability of Intact Parathyroid Hormone, Calcium, and Cardiac Mortality in Hemodialysis Patients. *Artificial Organs* 2016;40(11):1078–1085

4. Li D, Zhang L, Zuo L et al. Association of CKD-MBD Markers with All-Cause Mortality in Prevalent Hemodialysis Patients: A Cohort Study in Beijing. *PLoS ONE* 2017;12(1):0168537

5. Милованова ЛЮ, Козловская ЛВ, Милованова СЮ и др. Взаимосвязь фактора роста фибробластов-23 (FGF-23) SKLOTHO, тропонина-I у больных хронической болезнью почек. *Международный научно-исследовательский журнал* 2016;51(9-13):65–68. doi: 10.18454/IJR.2016.51.074

Milovanova LY, Kozlovskaya LV, Milovanova SYu etc. Relationship of fibroblast growth factor-23 (FGF-23) KLOTHO, troponin-I in patients with chronic kidney disease. *International Research Journal* 2016;51(9-13):65–68

6. Drechsler C, Pilz S, Obermayer-Pietsch B et al. Vitamin D deficiency is associated with sudden cardiac death, combined cardiovascular events, and mortality in haemodialysis patients. *Eur Heart J* 2010;31(18):2253–2261

7. Gracia-Iguacel C, Gallar P, Qureshi AR et al. C. Vitamin D Deficiency in Dialysis Patients: Effect of Dialysis Modality and Implications on Outcome. *J of Renal Nutrition* 2010;20(6):359–367

8. Eun-Jung K, Bo HK, Hye YJ et al. Serum 25-hydroxyvitamin D as a predictor of hospitalization-free survival in predialysis and dialysis patients with chronic kidney disease: a single-center prospective observational analysis. *Kidney Res and Clin Pract* 2016;35(1):22–28

9. Liu Y, Lee WC, Cheng BC et al. Association between the Achievement of Target Range CKD-MBD Markers and Mortality in Prevalent Hemodialysis Patients in Taiwan by Using the Kidney Disease: Improving Global Outcomes Clinical Guidelines. *Biomed Res Int* 2016;2016:1523124

10. Zhu JG, Chen JB, Cheng BC et al. Association between Extreme Values of Markers of Chronic Kidney Disease: Mineral and Bone Disorder and 5-Year Mortality among Prevalent Hemodialysis Patients. *Blood Purif* 2018;45(1-3):1–7

11. Querido S, Quadros Branco P, Silva Sousa H et al. Hypervolemia, hypoalbuminemia and mitral calcification as markers of cardiovascular risk in peritoneal dialysis patients. *Rev Port Cardiol* 2017;36(9):599–604

12. Wu CF, Lee YF, Lee WJ et al. Severe aortic arch calcification predicts mortality in patients undergoing peritoneal dialysis. *J Formos Med Assoc* 2017;116(5):366–372

13. KDIGO Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease–Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int* 2017;7(1):1–59

Сведения об авторах:

Проф. Мамбетова Анета Мухамедовна, д-р мед. наук 360000, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173. Кабардино-Балкарский государственный университет) Министерства образования и науки Российской Федерации, кафедра общей врачебной подготовки и медицинской реабилитации. Р. тел.: +78662930080, моб. тел.: +79054391190, e-mail: amm-0007@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-0378-0754

Гатураева Шамсия Нажмудиевна 364047, г. Грозный, Хвойная ул., д. 5. Государственное бюджетное учреждение «Республиканская клиническая больница им. Ш.Ш. Эпендиева» Министерства здравоохранения Чеченской Республики. зав. отделением эфферентной хирургии крови и гемодиализа. E-mail: nefrolog_00@mail.ru, ORCID. org/0000-0003-4309-5487

Семенова Ирина Леонидовна

360000, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173. Кабардино-Балкарский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, кафедра общей врачебной подготовки и медицинской реабилитации, старший преподаватель. jaec@yandex.ru, ORCID.org/0000-0002-2658-6551

About the authors:

Prof. Mambetova Aneta Muhamedovna MD, PhD, DMedSci

360000, Nalchik, Chernyshevsky str., 173. Kabardino-Balkar state University of the Ministry of education and science of the Russian Federation Department of general medical education and medical rehabilitation. Phone: +78662930080, mobile: +79054391190, e-mail: amm-0007@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-0378-0754

Gutaraeva Shamsia Najmudievna

364047, Grozny, Khvoynaya street, 5. State budgetary institution "Republican clinical hospital named after sh. sh. Ependiev" of the Ministry of health of the Chechen Republic, head of unite of efferent blood surgery and hemodialysis. E-mail: nefrolog_00@mail.ru orcid.org/0000-0003-4309-5487

Senior lecturer Semenova Irina Leonidovna

360000, Nalchik, Chernyshevsky str., 173. Kabardino-Balkar state University" of the Ministry of education and science of the Russian Federation, Department of general medical education and medical rehabilitation. jaec@yandex.ru, orcid.org/0000-0002-2658-6551

Вклад авторов: все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации – разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Contribution of the authors: all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

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

Статья поступила в редакцию 16.06.2021;
одобрена после рецензирования 15.01.2022;
принята к публикации 25.07.2022
The article was submitted 16.06.2021;
approved after reviewing 15.01.2022;
accepted for publication 25.07.2022