

Дефицит магния у женщин после лечения злокачественных новообразований репродуктивной системы. Клиническое значение и пути решения

Д.В.Блинов^{1,2,3}, А.Г.Солопова¹, Е.Е.Ачкасов¹, О.А.Громова⁴, С.А.Акавова⁵,
Д.И.Корабельников³, Г.К.Быковщенко¹, Д.А.Петренко¹

¹Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация;

²Институт превентивной и социальной медицины, Москва, Российская Федерация;

³Московский медико-социальный институт им. Ф.П.Гааза, Москва, Российская Федерация;

⁴Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление», Москва, Российская Федерация;

⁵Городская клиническая онкологическая больница №1, Москва, Российская Федерация;

Цель. Клиническая оценка дефицита магния (ДМ) у женщин в периоде восстановления после лечения злокачественных новообразований (ЗНО) репродуктивной системы

Пациенты и методы. Выполнен анализ данных многоцентрового наблюдательного исследования ДМ у женщин с гормонально-зависимыми состояниями. В когорте из 9168 пациенток идентифицировали женщин, имеющих в медицинских записях указание на наличие ЗНО репродуктивной системы в анамнезе (рак эндометрия, рак шейки матки, рак яичников, рак влагалища, рак молочной железы). Содержание магния в плазме крови определяли при помощи биохимического анализа крови. Наличие клинических проявлений ДМ оценивали с помощью опросника для выявления ДМ – MDQ (Magnesium Deficiency Questionnaire). Качество жизни (КЖ) оценивали с помощью краткого опросника Всемирной организации здравоохранения для оценки КЖ WHOQOL-BREF (World Health Organization Quality of Life – Brief Version). У части женщин с ДМ оценивали динамику исследуемых показателей через месяц дотации магния.

Результаты. Выделены 70 (0,76%) пациенток, находящихся в восстановительном периоде после лечения ЗНО женской репродуктивной системы. Высокая вероятность ДМ по MDQ имела место у 57,1%, средний риск – у 37,1%. Только у 5,7% женщин ДМ отсутствовал. ДМ в сыворотке крови имел место у 76,9% больных. Через 1 мес. дотации магния высокая вероятность ДМ по MDQ имела место у 16,7%, средний риск ДМ – у 66,7%, отсутствие ДМ – у 16,7% пациенток. Количество пациенток с ДМ в плазме крови составило 33,3%. У этих женщин достоверно уменьшилась распространенность таких симптомов, как судороги, нервозность и мышечная слабость, также отмечалась тенденция к снижению раздражительности, при оценке по WHOQOL-BREF было зафиксировано достоверное улучшение показателей КЖ (физическое, психологическое состояние и окружение).

Заключение. Полученные результаты подчеркивают необходимость мониторинга уровня магния у женщин после лечения ЗНО репродуктивной системы. Раннее выявление и коррекция ДМ необходимы для предотвращения развития связанных с ДМ симптомов, улучшения общего самочувствия и повышения КЖ. Необходимо продолжать более масштабные проспективные исследования клинического значения ДМ у женщин, получающих реабилитацию после радикального лечения ЗНО репродуктивной системы.

Ключевые слова: злокачественные новообразования, рак, репродуктивная система, дефицит магния, качество жизни

Для цитирования: Блинов Д.В., Солопова А.Г., Ачкасов Е.Е., Громова О.А., Акавова С.А., Корабельников Д.И., Быковщенко Г.К., Петренко Д.А. Дефицит магния у женщин после лечения злокачественных новообразований репродуктивной системы. Клиническое значение и пути решения. Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. 2023; 22(5): 27–35. DOI: 10.20953/1726-1678-2023-5-27-35

Для корреспонденции:

Блинов Дмитрий Владиславович, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации Института клинической медицины им. Н.В.Склифосовского Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова (Сеченовский Университет); руководитель по медицинским и научным вопросам Института превентивной и социальной медицины; доцент кафедры спортивной, физической и реабилитационной медицины Московского медико-социального института им. Ф.П.Гааза

Адрес: 119991, Москва, ул. Трубецкая, 8, стр. 2

E-mail: blinov2010@googlemail.com

ORCID: 0000-0002-3367-9844

Scopus Author ID: 6701744871; Researcher ID: E-8906-2017; RSCI: 9779-8290

Статья поступила 20.09.2023, принята к печати 27.10.2023

For correspondence:

Dmitry V. Blinov, MD, PhD, MBA, Assistant, Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, N.V.Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); Head of Medical and Scientific Affairs, Institute for Preventive and Social Medicine; Associate Professor, Department of Sports, Physical and Rehabilitation Medicine, F.P.Gaaz Moscow Medical and Social Institute

Address: 2/8 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russian Federation

E-mail: blinov2010@googlemail.com

ORCID: 0000-0002-3367-9844

Scopus Author ID: 6701744871; Researcher ID: E-8906-2017; RSCI: 9779-8290

The article was received 20.09.2023, accepted for publication 27.10.2023

Magnesium deficiency in women after treatment of reproductive cancers. Clinical significance and solutions

D.V.Blinov^{1,2,3}, A.G.Solopova¹, E.E.Achkasov¹, O.A.Gromova⁴, S.A.Akavova⁵,
D.I.Korabelnikov³, G.K.Bykovshchenko¹, D.A.Petrenko¹

¹I.M.Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation;

²Institute of Preventive and Social Medicine, Moscow, Russian Federation;

³F.P.Gaaz Moscow Medical and Social Institute, Moscow, Russian Federation;

⁴Federal Research Center "Informatics and Management", Moscow, Russian Federation;

⁵City Clinical Oncological Hospital No 1, Moscow, Russian Federation;

Objective. Clinical evaluation of magnesium deficiency (MD) in women in the recovery period after treatment of reproductive cancers.

Patients and methods. Data from a multicenter observational study of MD in women with hormone-dependent disorders were analyzed. In a cohort of 9168 patients, women with a history of reproductive cancers (endometrial cancer, cervical cancer, ovarian cancer, vaginal cancer, breast cancer) were identified. Plasma magnesium concentrations were determined by a biochemical blood test. The clinical presentation of MD was evaluated using the Magnesium Deficiency Questionnaire (MDQ). Quality of life (QoL) was assessed using the World Health Organization Quality of Life-Brief Version (WHOQOL-BREF). In a part of women with MD, the dynamics of the studied parameters was evaluated after one month of magnesium supplementation.

Results. A total of 70 (0.76%) patients in the recovery period after treatment of reproductive cancers were identified. High probability of MD according to MDQ was revealed in 57.1% of patients, intermediate risk – in 37.1%. Only 5.7% of women had no MD. Serum MD was present in 76.9% of patients. After one month of magnesium supplementation, 16.7% of patients had a high probability of MD according to MDQ, 66.7% had an intermediate risk of MD, and 16.7% had no MD. The number of patients with plasma MD was 33.3%. These women showed a significant reduction in the prevalence of symptoms such as cramps, nervousness, and muscle weakness. There was also a trend towards a reduction in irritability, and there was a significant improvement in the WHOQOL-BREF scores in terms of QoL (physical, psychological, and social domains).

Conclusion. The obtained results emphasize the importance of magnesium level monitoring in women after treatment of reproductive cancers. Early detection and correction of MD is needed to prevent the development of MD-related symptoms, improve well-being and QoL. It is necessary to continue larger prospective studies of the clinical significance of MD in women undergoing rehabilitation after radical treatment of reproductive cancers.

Key words: malignant neoplasms, cancer, reproductive system, magnesium deficiency, quality of life

For citation: Blinov D.V., Solopova A.G., Achkasov E.E., Gromova O.A., Akavova S.A., Korabelnikov D.I., Bykovshchenko G.K., Petrenko D.A. Magnesium deficiency in women after treatment of reproductive cancers. Clinical significance and solutions. *Vopr. ginekol. akus. perinatol. (Gynecology, Obstetrics and Perinatology)*. 2023; 22(5): 27–35. (In Russian). DOI: 10.20953/1726-1678-2023-5-27-35

Одна из ключевых ролей в поддержании здоровья и благополучия человека отводится магнию. Магний является одним из четырех важнейших электролитов организма. В ходе анализа протеома было идентифицировано по меньшей мере 720 магниевых-зависимых белков. Магний является важным элементом, необходимым в качестве кофактора для более чем 300 ферментативных реакций, и, таким образом, незаменимым для функционирования многочисленных метаболических путей [1, 2]. Доказана связь дефицита магния (ДМ) с многочисленными заболеваниями и патологическими состояниями, включая эндометриоз, атеросклероз, диабет, остеопороз и некоторые виды рака [3–5].

В ограниченном количестве научных работ разной степени доказательности продемонстрировано, что ДМ является распространенной проблемой у пациентов после радикального лечения рака, включая злокачественные новообразования (ЗНО) женской репродуктивной системы [6–8]. При этом показатели распространенности могут варьироваться в зависимости от вида рака, методов лечения и индивидуальных особенностей пациентов. Развитию ДМ способствуют химиолучевая терапия вследствие негативного влияния на усвоение питательных веществ и метаболизм (описано

прямое повреждение механизмов реабсорбции магния в восходящем отделе петли Генле и в дистальных канальцах почек), недостаточное потребление богатых магнием продуктов, а также гормональные изменения, включая снижение уровня эстрогенов при естественной и хирургической менопаузе [9–13].

ДМ способствует развитию таких симптомов, как судороги, повышенная утомляемость, аритмия, расстройства со стороны желудочно-кишечного тракта, мигрень, депрессия и иные психоневрологические расстройства, что может негативно сказываться на качестве жизни (КЖ) женщин после радикального лечения ЗНО репродуктивной системы [1, 3, 6, 14–16].

Следует отметить, что идентифицировать наличие ДМ не просто, что является предпосылкой его гиподиагностики. Основной объем магния содержится в костных и мышечных депо, а не в периферическом кровотоке. Поэтому при повышенном выведении из организма и/или недостаточном поступлении в организм магний вначале расходуется из депо, и только при их истощении снижается его содержание в крови. Более точной альтернативой определения концентрации магния в сыворотке крови является исследование его содержания в волосах, эритроцитах и других биосуб-

страдах, однако доступность таких методов в реальной клинической практике ограничена. Поэтому целесообразно сочетать анализ клинической картины ДМ посредством использования валидированных опросников и оценку уровня магния в крови [17–19].

В России было проведено наблюдательное исследование MAGYN, в рамках которого оценивалась распространенность ДМ с использованием опросника и биохимического анализа крови, а также КЖ у женщин с различными гормонально-зависимыми состояниями [11–13, 20, 21].

Широкомасштабных исследований распространенности ДМ у больных в восстановительном периоде после радикального лечения онкогинекологической патологии не проводилось. Поэтому представляется актуальным выполнить анализ когорты женщин, имеющих в анамнезе рак репродуктивной системы, выделенной из массива данных наблюдательного исследования MAGYN. Для оценки распространенности дефицита магния среди женщин, перенесших рак репродуктивных органов, целесообразно использовать именно наблюдательное исследование, поскольку такой дизайн позволяет получить представление о профиле таких пациенток в условиях реальной клинической практики.

Цель – клиническая оценка дефицита магния у женщин в периоде восстановления после лечения ЗНО репродуктивной системы.

Пациенты и методы

Исследование предполагало две фазы. В первую фазу (поперечное исследование) вошли 9168 женщин 18–60 лет с гормонально-зависимыми состояниями, являвшихся пациентками амбулаторных центров 21 города 7 регионов России (Центральный, Северо-Западный, Южный регионы, Волга, Урал, Западная и Восточная Сибирь). Распространенность ДМ оценивалась в подгруппах женщин, получающих гормональную контрацепцию; женщин с предменструальным синдромом; женщин с климактерическим синдромом (КС), включая хирургическую менопаузу, не получающих менопаузальную гормональную терапию (МГТ); женщин с КС (включая хирургическую менопаузу), получающих МГТ; женщин с остеопорозом; женщин в репродуктивном периоде с другими гормонально-зависимыми состояниями (эндометриоз, синдром поликистозных яичников, миома матки, альгодисменорея, гиперпластические процессы эндометрия). Каждый соисследователь включал в первую фазу по 48 женщин – по 8 пациенток на каждое из перечисленных гормонально-зависимых состояний, пришедших на амбулаторный прием. Первые 11 пациенток из общего числа женщин с выявленным ДМ включались во вторую фазу (продольное исследование), они получали препарат, содержащий цитрата магния и пиридоксин. Динамику оценивали через 1 мес. приема препарата. Во вторую фазу вошли 2101 женщина.

В рамках субанализа в базе данных идентифицировали женщин, имеющих в медицинских записях указание на наличие ЗНО репродуктивной системы в анамнезе (рак эндометрия, рак шейки матки, рак яичников, рак влагалища, рак молочной железы).

Наличие клинических проявлений ДМ оценивали с помощью Опросника для выявления ДМ (Magnesium Deficiency Questionnaire/MDQ). Суммарная балльная оценка по MDQ ≥ 30 баллов расценивалась как риск ДМ [20].

Содержание магния в плазме крови определяли при помощи биохимического анализа крови. Концентрацию магния $\leq 0,80$ ммоль/л расценивали как ДМ.

КЖ оценивали с помощью Краткого опросника Всемирной организации здравоохранения для оценки КЖ (WHOQOL-BREF) [22].

Набор пациентов проводился в соответствии с принципами, изложенными в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (Форталеза, Бразилия, 2013). Все женщины подписывали информированное согласие на участие в исследовании. Исследование было одобрено Независимым междисциплинарным комитетом по этической экспертизе клинических исследований и локальным этическим комитетом (ЛЭК) Сеченовского Университета (выписка из протокола №11-23 заседания ЛЭК от 15.06.2023).

Статистический анализ проводили с использованием пакетов программ IBM SPSS Statistics (IBM, США) и Stata 14 (Microsoft, США). Для каждого параметра вычислялись число непропущенных значений (N); минимальное значение (Min); максимальное значение (Max); арифметическое среднее (Mean); стандартное отклонение (SD); 95%-й доверительный интервал (ДИ) для среднего; медиана (Me); 1-й и 3-й квартили (Q1, Q3). Для качественных переменных приведено абсолютное количество в формате n/N, а также доля (%). Проверялась гипотеза о нормальности распределения данных (критерий Шапиро–Уилка). В случае если данные каждой выборки были распределены нормально, то проводили сравнение на равенство дисперсий (критерий Левена: Levene's test of Homogeneity of Variance). Если оба условия выполнялись, то использовали t-критерий Стьюдента, если нет – его непараметрическую альтернативу (критерий Вилкоксона–Манна–Уитни). За критический уровень значимости в исследовании принимали $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Из 9168 женщин, составивших общую когорту амбулаторных пациенток с гормонально-зависимыми заболеваниями, 70 (0,76%) пациенток находились в восстановительном периоде после лечения ЗНО женской репродуктивной системы. Это выше распространенности онкогинекологического рака в общей популяции: в 2021 г. распространенность рака молочных желез составила 0,51%, рака шейки матки – 0,13%, рака тела матки – 0,19%, рака яичников – 0,08% [23]. Различия, по-видимому, обусловлены тем, что в когорте обрабатываемых в амбулаторные медицинские центры пациенток закономерно меньше женщин без наличия какой-либо патологии, включая онкогинекологическую, чем в среднем в популяции, а также расчетом численности контингента больных на 100 тыс. населения без учета гендера.

Из 70 пациенток в восстановительном периоде после лечения ЗНО остеопороз имели 34 (48,6%), проявления КС без использования МГТ – 29 (41,4%), 5 (7,1%) женщин с КС использовали МГТ, у 1 (1,4%) пациентки имел место пред-

менструальный синдром, еще 1 (1,4%) женщина с раком молочных желез в анамнезе была отнесена к группе «другие гормональные состояния», поскольку имела миому матки и аденомиоз. Гормональную контрацепцию не использовала ни одна пациентка с ЗНО репродуктивной системы.

Клинико-anamnestическая характеристика пациенток приведена в табл. 1, 2. Средний возраст женщин составил 51,4 года. Большинство женщин имели избыточный вес: среднее значение индекса массы тела (ИМТ) составило 26,35 кг/м² при норме от 18,5 до 25 кг/м². Наиболее распространенными акушерско-гинекологическими заболеваниями были заболевания шейки матки и вульвы (22,9%) и воспалительные заболевания половых органов (15,7%).

По результатам тестирования по опроснику MDQ симптомы ДМ имели место у большинства женщин в восстановительном периоде после лечения ЗНО репродуктивной системы: у 57,1% регистрировалась высокая вероятность ДМ, причем преимущественно – у женщин с остеопорозом и КС. 37,1% пациенток составили группу среднего риска по ДМ,

и только у 5,7% женщин ДМ согласно опроснику MDQ не отмечалось (табл. 3).

У 26 из 70 женщин определяли концентрацию магния в плазме крови. Ранее как ДМ расценивалась концентрация магния в сыворотке крови <0,7 ммоль/л. Однако в последние годы накопились сведения о том, что уровень магния <0,8 ммоль/л ассоциирован с достоверным повышением риска развития ряда патологий [3, 18]. Поэтому количество пациентов с ДМ по результатам оценки концентрации магния в сыворотке крови рассчитывали исходя из этого показателя. ДМ в сыворотке крови имел место у 76,9% пациенток в восстановительном периоде после лечения ЗНО репродуктивной системы (табл. 4).

Во вторую, продольную фазу исследования вошли 18 пациенток в восстановительном периоде после лечения ЗНО репродуктивной системы. Распространенность ДМ у них существенно снизилась. Если на первом визите у всех имел место ДМ по MDQ (поскольку дотацию магнием назначали только при наличии его дефицита) – в 22,2% средняя,

Таблица 1. Демографическая и биометрическая характеристика
Table 1. Demographic and biometric characteristics

Показатель / Indicator	Параметр / Parameter	Остеопороз / Osteoporosis	Климактерический синдром / Menopausal syndrome	ЗГТ* / HRT*	Предменструальный синдром / Premenstrual syndrome	Другие гормональные состояния / Other hormonal states	Суммарно / Total
Возраст, лет / Age, years	N	34	29	5	1	1	70
	M	54,00	49,41	48,00	39,00	47,00	51,36
	SD	5,58	6,66	7,52	-	-	6,67
	95% ДИ / 95% CI	52,05; 55,95	46,88; 51,95	38,67; 57,33	-	-	49,77; 52,95
	Min	31	34	37	39	47	31
	Max	60	59	56	39	47	60
	Me	56	51	51	39	47	52,5
	Q1	51	46	44	39	47	48
	Q3	58	54	52	39	47	56
Масса тела, кг / Weight, kg	N	34	29	5	1	1	70
	M	69,65	70,32	76,92	65,00	71,00	70,40
	SD	12,37	13,21	9,98	-	-	12,40
	95% ДИ / 95% CI	65,33; 73,97	65,3; 75,35	64,53; 89,31	-	-	67,45; 73,36
	Min	50	46	66	65	71	46
	Max	101	95	92	65	71	101
	Me	70	69	78	65	71	70
	Q1	58	63	70	65	71	60
	Q3	76	79	78,6	65	71	79
Рост, см / Height, cm	N	34	29	5	1	1	70
	M	163,50	163,10	163,80	158,00	174,00	163,43
	SD	5,18	5,18	7,16	-	-	5,37
	95% ДИ / 95% CI	161,69; 165,31	161,13; 165,08	154,92; 172,68	-	-	162,15; 164,71
	Min	153	150	152	158	174	150
	Max	178	173	170	158	174	178
	Me	163	164	164	158	174	164
	Q1	160	160	164	158	174	160
	Q3	167	167	169	158	174	167
ИМТ, кг/м ² / BMI, kg/m ²	N	34	29	5	1	1	70
	M	26,08	26,37	28,65	26,04	23,45	26,35
	SD	4,74	4,57	2,94	-	-	4,50
	95% ДИ / 95% CI	24,42; 27,73	24,63; 28,11	25; 32,3	-	-	25,27; 27,42
	Min	20,0	19,2	24,5	26,0	23,5	19,2
	Max	37,8	35,3	32,2	26,0	23,5	37,8
	Me	25,3	25,9	29,0	26,0	23,5	25,8
	Q1	22,5	23,8	27,2	26,0	23,5	22,9
	Q3	27,7	28,7	30,3	26,0	23,5	28,7

*ЗГТ – заместительная гормональная терапия.

*HRT – hormone replacement therapy.

Таблица 2. Данные акушерско-гинекологического анамнеза
 Table 2. Data from obstetric and gynecological records

Наличие заболевания / Presence of disease	Остеопороз / Osteoporosis	Климактерический синдром / Menopausal syndrome	ЗГТ / HRT	Предменструальный синдром / Premenstrual syndrome	Другие гормональные состояния / Other hormonal states	Суммарно / Total
Заболевания шейки матки и вульвы / Cervical and vulvar diseases	9/34 (26,5%)	5/29 (17,2%)	1/5 (20,0%)	1/1 (100,0%)	0/1 (0,0%)	16/70 (22,9%)
Генитальные инфекции / Genital infections	5/34 (14,7%)	2/29 (6,9%)	1/5 (20,0%)	0/1 (0,0%)	0/1 (0,0%)	8/70 (11,4%)
Пороки развития половых органов / Malformations of genital organs	0/34 (0,0%)	0/29 (0,0%)	0/5 (0,0%)	0/1 (0,0%)	0/1 (0,0%)	0/70 (0,0%)
Воспалительные заболевания половых органов / Inflammatory diseases of genital organs	5/34 (14,7%)	5/29 (17,2%)	0/5 (0,0%)	1/1 (100,0%)	0/1 (0,0%)	11/70 (15,7%)
Дисменорея / Dysmenorrhea	2/34 (5,9%)	0/29 (0,0%)	1/5 (20,0%)	0/1 (0,0%)	0/1 (0,0%)	3/70 (4,3%)
Предменструальный синдром / Premenstrual syndrome	0/34 (0,0%)	1/29 (3,5%)	1/5 (20,0%)	1/1 (100,0%)	0/1 (0,0%)	3/70 (4,3%)
Менструация нерегулярная / Irregular menstruation	2/34 (5,9%)	0/29 (0,0%)	0/5 (0,0%)	0/1 (0,0%)	0/1 (0,0%)	2/70 (2,9%)
Перименопауза / Perimenopause	3/34 (8,8%)	0/29 (0,0%)	1/5 (20,0%)	0/1 (0,0%)	0/1 (0,0%)	4/70 (5,7%)
Гиперпролактинемия / Hyperprolactinemia	0/34 (0,0%)	0/29 (0,0%)	0/5 (0,0%)	0/1 (0,0%)	0/1 (0,0%)	0/70 (0,0%)
Синдром поликистозных яичников / Polycystic ovary syndrome	0/34 (0,0%)	0/29 (0,0%)	0/5 (0,0%)	0/1 (0,0%)	0/1 (0,0%)	0/70 (0,0%)
Кисты, кистомы яичников / Ovarian cysts, cystomas	0/34 (0,0%)	0/29 (0,0%)	0/5 (0,0%)	0/1 (0,0%)	0/1 (0,0%)	0/70 (0,0%)
Бесплодие / Infertility	0/34 (0,0%)	0/29 (0,0%)	0/5 (0,0%)	0/1 (0,0%)	0/1 (0,0%)	0/70 (0,0%)

Таблица 3. Результаты анкетирования с использованием опросника MDQ
 Table 3. Results of survey using the Magnesium Deficiency Questionnaire (MDQ)

Результат / Result	Остеопороз / Osteoporosis	Климактерический синдром / Menopausal syndrome	ЗГТ / HRT	Предменструальный синдром / Premenstrual syndrome	Другие гормональные состояния / Other hormonal states	Суммарно / Total
Отсутствие ДМ / No MD	1/34 (2,9%)	3/29 (10,3%)	0/5 (0,0%)	0/1 (0,0%)	0/1 (0,0%)	4/70 (5,7%)
Средний риск ДМ / Intermediate risk of MD	16/34 (47,1%)	6/29 (20,7%)	3/5 (60,0%)	1/1 (100,0%)	0/1 (0,0%)	26/70 (37,1%)
Высокая вероятность ДМ / High probability of MD	17/34 (50,0%)	20/29 (69,0%)	2/5 (40,0%)	0/1 (0,0%)	1/1 (100,0%)	40/70 (57,1%)

Таблица 4. Результаты оценки концентрации магния в сыворотке крови
 Table 4. Results of serum magnesium measurements

Подгруппа / Subgroup	Количество пациентов с концентрацией магния ≤0,80 ммоль/л / Number of patients with magnesium concentration ≤0,80 mmol/L
1. Остеопороз / Osteoporosis	9/12 (66,7%)
2. Климактерический синдром / Menopausal syndrome	9/9 (100,0%)
3. ЗГТ / HRT	1/3 (33,3%)
4. Предменструальный синдром / Premenstrual syndrome	1/1 (100,0%)
5. Другие гормональные состояния / Other hormonal states	1/1 (100,0%)
Всего / Total	20/26 (76,9%)

в 77,8% высокая вероятность ДМ, то через месяц терапии средний риск ДМ имел место у 66,7%, высокая вероятность ДМ – у 16,7% женщин, в то время как дефицит отсутствовал у 16,7% пациенток. Таким образом, значительная часть пациенток продемонстрировала снижение выраженности ДМ с высокой до средней его вероятности. Схожая динамика наблюдалась и при оценке ДМ по результатам биохимического анализа крови: число пациенток с ДМ снизилось с 77,8 до 33,3%.

Спустя 1 мес. применения фиксированной комбинации цитрата магния и пиридоксина у женщин с онкогинекологи-

ческими заболеваниями в анамнезе статистически достоверно уменьшилась распространенность таких симптомов, как судороги, нервозность и мышечная слабость, также отмечалась тенденция к снижению раздражительности, хотя и не достигнув уровня статистической значимости к концу наблюдения (табл. 5).

Это нашло подтверждение в повышении балльной оценки КЖ по опроснику WHOQOL-BREF: было зафиксировано статистически достоверное улучшение таких показателей КЖ, как физическое состояние, психологическое состояние и окружение. Однако социальные взаимоотношения улучшения не продемонстрировали (табл. 6). По-видимому, это обусловлено коротким периодом наблюдения продолжительностью 1 мес.

Полученные результаты сопоставимы с данными исследований на других популяциях, в которых применялись MDQ и оценка уровня магния в сыворотке крови. В двух масштабных исследованиях была продемонстрирована высокая распространенность ДМ у беременных: у 81,2 и 80,9% соответственно [24, 25]. При этом в обеих работах по данным MDQ у большей части беременных имел место средний риск ДМ, в то время как в нашем исследовании у большинства женщин в восстановительном периоде после лечения ЗНО репродуктивной системы отмечался высокий риск ДМ. Распространенность ДМ по MDQ в различных популяциях женщин из когорты MAGYN варьирует от 67,3% у женщин,

Таблица 5. Жалобы обследованных пациенток на 1-м и 2-м визитах
Table 5. Patient complaints at the 1st and 2nd visits

Жалоба / Complaint	Визит 1 / Visit 1	Визит 2 / Visit 2	p
Повышенная утомляемость / Extreme fatigue	15/18 (83,3%)	11/18 (61,1%)	0,125
Судороги / Cramps	7/18 (38,9%)	0/18 (0,0%)	0,0156
Раздражительность / Irritability	12/18 (66,7%)	7/18 (38,9%)	0,063
Тревога / Anxiety	10/18 (55,6%)	7/18 (38,9%)	0,250
Нервозность / Nervousness	12/18 (66,7%)	4/18 (22,2%)	0,0078
Расстройства сна / Sleep disorders	14/18 (77,8%)	10/18 (55,6%)	0,219
Состояние хронического стресса / Chronic stress	11/18 (61,1%)	8/18 (44,4%)	0,250
Мышечная слабость / Muscle weakness	14/18 (77,8%)	7/18 (38,9%)	0,0156
Частые головные боли / Frequent headaches	9/18 (50,0%)	5/18 (27,8%)	0,219
Ощущение перебоев в работе сердца / Feeling of heart rhythm disorders	5/18 (27,8%)	3/18 (16,7%)	0,625

Таблица 6. Описательная статистика результата обработки опросника качества жизни WHOQOL-BREF
Table 6. Descriptive statistics of the result of processing the WHOQOL-BREF questionnaire

Показатель качества жизни / Quality of life indicator	Параметр / Parameter	Визит 1 / Visit 1	Визит 2 / Visit 2	Изменение / Alteration
Физическое состояние / Physical health	N	18	18	18
	M	37,90	54,76	16,87
	SD	13,20	7,94	13,13
	95% ДИ / 95% CI	31,33; 44,46	50,81; 58,71	10,34; 23,39
	Min	3,6	42,9	-7,1
	Max	60,7	67,9	50,0
	Me	42,9	55,4	16,1
	Q1	32,1	50,0	7,1
	Q3	46,4	60,7	21,4
	p		<0,0001	
Психологическое состояние / Psychological health	N	18	18	18
	M	44,44	55,79	11,34
	SD	13,41	11,17	9,57
	95% ДИ / 95% CI	37,78; 51,11	50,23; 61,34	6,59; 16,10
	Min	16,7	33,3	-4,2
	Max	62,5	75,0	33,3
	Me	47,9	56,3	12,5
	Q1	37,5	50,0	4,2
	Q3	54,2	62,5	16,7
	p		0,0001	
Социальные взаимоотношения / Social relationships	N	18	18	18
	M	55,56	57,41	1,85
	SD	16,91	15,36	10,52
	95% ДИ / 95% CI	47,15; 63,96	49,77; 65,05	-3,38; 7,09
	Min	33,3	33,3	-16,7
	Max	83,3	83,3	25,0
	Me	50,0	54,2	0,0
	Q1	41,7	41,7	0,0
	Q3	66,7	66,7	8,3
	p		0,466	
Окружение / Environment	N	18	18	18
	M	48,96	53,82	4,86
	SD	15,20	12,71	6,45
	95% ДИ / 95% CI	41,4; 56,52	47,5; 60,14	1,65; 8,07
	Min	15,6	25,0	-3,1
	Max	81,3	81,3	18,8
	Me	46,9	56,3	3,1
	Q1	46,9	46,9	0,0
	Q3	56,3	59,4	9,4
	p		0,0053	

Выделены статистически значимые различия.
Statistically significant differences are highlighted.

получающих гормональную контрацепцию, до 82,1% у женщин с остеопорозом [11–13, 20, 21]. Berenguer-Francés сообщил о развившемся выраженном ДМ при раке шейки матки на фоне химио- (цисплатин) и лучевой терапии, сопровождавшемся тошнотой, рвотой, диареей, астенией и расстройством когнитивных функций, несмотря на прием лоперамида и изменения в диете. Через 5 дней дотации лактата магния появилась положительная динамика в функции желудочно-кишечного тракта и когнитивной сфере [6].

Полученные нами результаты подчеркивают необходимость динамического мониторинга уровня магния у женщин после лечения ЗНО репродуктивной системы. Раннее выявление и коррекция ДМ необходимы для предотвращения развития связанных с ДМ симптомов, улучшения общего самочувствия и повышения КЖ.

Несмотря на то, что имеющаяся литература дает ценные сведения о распространенности ДМ при онкогинекологических заболеваниях, все еще существует пробел в масштабных и долговременных исследованиях ДМ у женщин, проходящих реабилитацию после радикального лечения ЗНО репродуктивной системы. Являясь наблюдательным исследованием в условиях реальной клинической практики, представленное исследование имеет ряд ограничений, обусловленных его дизайном. В частности, продолжительность исследования в 1 мес. не позволяет оценить влияние коррекции ДМ на динамику показателей КЖ, включая социальное функционирование, в более долгосрочной перспективе, также дотация магния должна быть продолжена, поскольку ДМ у большинства участниц не был устранен. Также выборка пациенток с ЗНО репродуктивной системы представляется небольшой и разнородной как по локализации рака, так и по клиническим проявлениям. Поэтому для расширения понимания распространенности, факторов риска и оптимальной стратегии коррекции ДМ необходимы более масштабные проспективные клинические исследования на популяции женщин, получающих реабилитацию после радикального лечения ЗНО репродуктивной системы различных локализаций.

Заключение

Регулярный мониторинг уровня магния очень важен в процессе ведения пациенток после лечения ЗНО репродуктивной системы, так как позволяет своевременно выявить и скорректировать его дефицит. Оценка и коррекция уровня

магния должны рассматриваться как часть комплексного плана помощи женщинам, пережившим рак. Необходимо также изучить потенциальное влияние дотации магния на состояние здоровья, общее благополучие и качество жизни женщин, получающих реабилитацию после радикального лечения ЗНО репродуктивной системы.

Благодарность

Авторы выражают благодарность национальному координатору исследования MAGYN академику РАН, профессору А.Д.Макацария за предоставление первичных данных и всестороннюю поддержку в организации данной работы.

Acknowledgments

The authors express their gratitude to the national coordinator of the MAGYN study, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor A.D.Makatsaria for providing primary data and comprehensive support in organizing this study.

Информация о финансировании

Финансирование данной работы не проводилось.

Financial support

No financial support has been provided for this work.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare that there is no conflict of interest.

Информированное согласие

При проведении исследования было получено информированное согласие пациентов.

Informed consent

In carrying out the study, written informed consent was obtained from the patients.

Литература

- Schwalfenberg GK, Genus SJ. The Importance of Magnesium in Clinical Healthcare. *Scientifica (Cairo)*. 2017;2017:4179326. DOI: 10.1155/2017/4179326
- Торшин ИЮ, Майорова ЛА, Уварова ЕВ, Тапильская НИ, Громова ОА. Хемореактомный анализ стереоизомеров инозитола: различные профили фармакологического действия мио-инозитола и D-хиро-инозитола при нарушениях женской репродуктивной системы. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2020;19(5):57-69. DOI: 10.20953/1726-1678-2020-5-57-69
- Громова ОА, Калачева АГ, Торшин ИЮ, Рудаков КВ, Грустливая УЕ, Юдина НВ, и др. Недостаточность магния-достоверный фактор риска коморбидных состояний: результаты крупномасштабного скрининга магниевого статуса в регионах России. *Фарматека*. 2013;6(259):115-29.
- Nielsen FH. Importance of plant sources of magnesium for human health. *Crop Pasture Sci*. 2015;66(12):1259. DOI:10.1071/CP15072
- Давыдов АИ, Чилова РА, Лебедев ВА, Таирова МБ. Аденомиоз и оксидативный стресс. Обоснование комплексного подхода к лечению пациенток репродуктивного возраста. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2021;20(6):155-161. DOI: 10.20953/1726-1678-2021-6-155-161
- Berenguer-Francés MÁ. Magnesium Deficiency in a Patient on Chemotherapy-Radiotherapy Treatment for Cervical Cancer: Case Report and Review. *Gaceta Mexicana de Oncologia*. 2017;16(2):137-139. DOI: 10.24875/j.gamo.17000021
- Castiglioni S, Maier JA. Magnesium and cancer: a dangerous liason. *Magnes Res*. 2011 Sep;24(3):S92-100. DOI: 10.1684/mr.2011.0285
- Gile J, Ruan G, Abeykoon J, McMahon MM, Witzig T. Magnesium: The overlooked electrolyte in blood cancers? *Blood Rev*. 2020 Nov;44:100676. DOI: 10.1016/j.blre.2020.100676
- Lajer H, Daugaard G. Cisplatin and hypomagnesemia. *Cancer Treat Rev*. 1999 Feb; 25(1):47-58. DOI: 10.1053/ctrv.1999.0097
- Yamamoto Y, Watanabe K, Tsukiyama I, Matsushita H, Yabushita H, Matsuura K, et al. Nephroprotective effects of hydration with magnesium in patients with cervical cancer receiving cisplatin. *Anticancer Res*. 2015 Apr;35(4):2199-204.
- Makatsariya AD, Dzhobava EM, Bitsadze VO, Gromova OA, Blinov DV. Observational study of outpatient women in hormone dependent conditions with magnesium deficiency and receiving Magne B₆® Forte in Russia (MAGYN Study). *Magnes Res*. 2016;29(3):82.
- Блинов ДВ, Солопова АГ, Ачкасов ЕЕ, Ежова АА, Кузнецова АС, Калашникова ИС, и др. Роль коррекции дефицита магния в реабилитации женщин с климактерическим синдромом и хирургической менопаузой: результаты исследования MAGYN. *Акушерство, гинекология и репродукция*. 2022;16(6): 676-691. DOI: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.371
- Блинов ДВ, Солопова АГ, Ачкасов ЕЕ, Быковщенко ГК, Петренко ДА. Медицинская реабилитация пациенток с климактерическим синдромом и хирургической менопаузой: вклад коррекции дефицита магния. *Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология*. 2022;15(4):478-490. DOI: 10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2022.159
- Micke O, Vormann J, Kraus A, Kisters K. Serum magnesium: time for a standardized and evidence-based reference range. *Magnes Res*. 2021 May 1;34(2):84-89. DOI: 10.1684/mr.2021.0486
- Moretti A. What is the role of magnesium for skeletal muscle cramps? A Cochrane Review summary with commentary. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2021 Mar 1;21(1):1-3.
- Kirkland AE, Sarlo GL, Holton KF. The Role of Magnesium in Neurological Disorders. *Nutrients*. 2018 Jun 6;10(6):730. DOI: 10.3390/nu10060730
- Громова ОА, Калачева АГ, Торшин ИЮ, Юдина НВ, Егорова ЕЮ, Гришина ТР, и др. О диагностике дефицита магния. Часть 2. Архив внутренней медицины. 2014;3:6-11.
- Громова ОА, Калачёва АГ, Торшин ИЮ, Грустливая УЕ, Прозорова НВ, Егорова ЕЮ, и др. О диагностике дефицита магния. Часть 1. Архив внутренней медицины. 2014;2:5-11.
- Громова ОА, Калачева АГ, Торшин ИЮ, Гришина ТР, Семенов ВА. Диагностика дефицита магния. Концентрации магния в биосубстратах в норме и при различной патологии. *Кардиология*. 2014;54(10):63-71. DOI: 10.18565/cardio.2014.10.63-71
- Блинов ДВ, Ушакова ТИ, Макацария НА, Хамани НМ, Бицадзе ВО, Дадак К. Гормональная контрацепция и дефицит магния: результаты субанализа исследования MAGYN. *Акушерство, гинекология и репродукция*. 2017;11(1): 36-48. DOI: 10.17749/2313-7347.2017.11.1.036-048
- Серов ВН, Баранов ИИ, Блинов ДВ, Зимовина УВ, Сандакова ЕА, Ушакова ТИ. Результаты исследования дефицита магния у пациенток с гормонально-зависимыми заболеваниями. *Акушерство и гинекология*. 2015;6:91-97.
- Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. The WHOQOL Group. *Psychol Med*. 1998 May;28(3):551-8. DOI: 10.1017/s0033291798006667
- Каприн АД, Старинский ВВ, Шахзадова АО. Состояние онкологической помощи населению России в 2021 году. М.: МНИОИ им. П.А.Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2022. 239 с.
- Макацария АД, Бицадзе ВО, Хизрова ДХ, Джобова ЭМ. Распространенность дефицита магния у беременных женщин. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2012;11(5):25-35.

25. Серов ВН, Блинов ДВ, Зимовина УВ, Джобавва ЭМ. Результаты исследования распространенности дефицита магния у беременных. Акушерство и гинекология. 2014;6:33-40.

References

- Schwalfenberg GK, Genus SJ. The Importance of Magnesium in Clinical Healthcare. *Scientifica* (Cairo). 2017;2017:4179326. DOI: 10.1155/2017/4179326
- Torshin IYu, Mayorova LA, Uvarova EV, Tapilskaya NI, Gromova OA. Chemoreactomic analysis of inositol stereoisomers: different profiles of pharmacological activity of myo-inositol and D-chiro-inositol in females with reproductive system disorders. *Vopr. ginekol. akus. perinatol. (Gynecology, Obstetrics and Perinatology)*. 2020;19(5):57-69. DOI: 10.20953/1726-1678-2020-5-57-69 (In Russian).
- Gromova OA, Kalacheva AG, Torshin IYu, Rudakov KV, Grustlivaya UE, Yudina NV, et al. Nedostatochnost' magniya-dostoverniy faktor riska komorbidnykh sostoyanii: rezul'taty krupnomasshtabnogo skrininga magnievogo statusa v regionakh Rossii. *Farmateka*. 2013;6(259):115-29. (In Russian).
- Nielsen FH. Importance of plant sources of magnesium for human health. *Crop Pasture Sci*. 2015;66(12):1259. DOI:10.1071/CP15072
- Davydov AI, Chilova RA, Lebedev VA, Tairova MB. Adenomyosis and oxidative stress. Rationale for comprehensive approach to treatment of patients of reproductive age. *Vopr. ginekol. akus. perinatol. (Gynecology, Obstetrics and Perinatology)*. 2021;20(6):155-161. DOI: 10.20953/1726-1678-2021-6-155-161 (In Russian).
- Berenguer-Francés MÁ. Magnesium Deficiency in a Patient on Chemotherapy-Radiotherapy Treatment for Cervical Cancer: Case Report and Review. *Gaceta Mexicana de Oncologia*. 2017;16(2):137-139. DOI: 10.24875/j.gamo.17000021
- Castiglioni S, Maier JA. Magnesium and cancer: a dangerous liason. *Magnes Res*. 2011 Sep;24(3):S92-100. DOI: 10.1684/mrh.2011.0285
- Gile J, Ruan G, Abeykoon J, McMahon MM, Witzig T. Magnesium: The overlooked electrolyte in blood cancers? *Blood Rev*. 2020 Nov;44:100676. DOI: 10.1016/j.blre.2020.100676
- Lajer H, Daugaard G. Cisplatin and hypomagnesemia. *Cancer Treat Rev*. 1999 Feb;25(1):47-58. DOI: 10.1053/ctrv.1999.0097
- Yamamoto Y, Watanabe K, Tsukiyama I, Matsushita H, Yabushita H, Matsuura K, et al. Nephroprotective effects of hydration with magnesium in patients with cervical cancer receiving cisplatin. *Anticancer Res*. 2015 Apr;35(4):2199-204.
- Makatsariya AD, Dzhobava EM, Bitsadze VO, Gromova OA, Blinov DV. Observational study of outpatient women in hormone dependent conditions with magnesium deficiency and receiving Magne B₆® Forte in Russia (MAGYN Study). *Magnes Res*. 2016;29(3):82.
- Blinov DV, Solopova AG, Achkasov EE, Ezhova AA, Kuznetsova AS, Kalashnikova IS, et al. The role of magnesium deficiency correction in the rehabilitation of women with climacteric syndrome and surgical menopause: results of the MAGYN study. *Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2022;16(6):676-691. DOI: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.371 (In Russian).
- Blinov DV, Solopova AG, Achkasov EE, Bykovshchenko GK, Petrenko DA. Medical rehabilitation of patients with menopausal syndrome and surgical menopause: contribution of magnesium deficiency correction. *Farmakoeconomika. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology*. 2022;15(4):478-490. DOI: 10.17749/2070-4909/farmakoeconomika.2022.159 (In Russian).
- Micke O, Vormann J, Kraus A, Kisters K. Serum magnesium: time for a standardized and evidence-based reference range. *Magnes Res*. 2021 May 1;34(2):84-89. DOI: 10.1684/mrh.2021.0486
- Moretti A. What is the role of magnesium for skeletal muscle cramps? A Cochrane Review summary with commentary. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2021 Mar 1;21(1):1-3.

- Kirkland AE, Sarlo GL, Holton KF. The Role of Magnesium in Neurological Disorders. *Nutrients*. 2018 Jun 6;10(6):730. DOI: 10.3390/nu10060730
- Gromova OA, Kalacheva AG, Torshin IYu, Yudina NV, Egorova EYu, Grishina TR, et al. O diagnostike defitsita magniya. Part 2. *Arkhiv vnutrennei meditsiny*. 2014;3:6-11. (In Russian).
- Gromova OA, Kalacheva AG, Torshin IYu, Grustlivaya UE, Prozorova NV, Egorova EYu, et al. O diagnostike defitsita magniya. Part 1. *Arkhiv vnutrennei meditsiny*. 2014;2:5-11. (In Russian).
- Gromova OA, Kalacheva AG, Torshin IYu, Grishina TR, Semenov VA. Diagnostics of magnesium deficiency and measurements of magnesium concentrations in biosubstrates in norm and in various pathologies. *Kardiologiya*. 2014;54(10):63-71. DOI: 10.18565/cardio.2014.10.63-71 (In Russian).
- Blinov DV, Ushakova TI, Makatsariya NA, Khamani NM, Bitsadze VO, Dadak C. Hormonal contraception and magnesium deficiency: a subanalysis of the magyn study. *Obstetrics, Gynecology and Reproduction*. 2017;11(1):36-48. DOI: 10.17749/2313-7347.2017.11.1.036-048 (In Russian).
- Serov VN, Baranov II, Blinov DV, Zimovina UV, Sandakova EA, Ushakova TI. Results of investigation of magnesium deficiency in patients with hormone-dependent diseases. *Obstetrics and Gynecology*. 2015;6:91-97. (In Russian).
- Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. The WHOQOL Group. *Psychol Med*. 1998 May;28(3):551-8. DOI: 10.1017/s0033291798006667
- Kaprin AD, Starinsky VV, Shakhzadova AO. Sostoyanie onkologicheskoi pomoshchi naseleniyu Rossii v 2021 godu. M.: MNIIO im. P.A.Gertsena – filial FGBU «NMITs radiologii» Minzdrava Rossii Publ, 2022. 239 s. (In Russian).
- Makatsariya AD, Bitsadze VO, Khizroeva JKH, Dzhobava EM. Prevalence of magnesium deficiency in pregnant women. *Vopr. ginekol. akus. perinatol. (Gynecology, Obstetrics and Perinatology)*. 2012;11(5):25-35. (In Russian).
- Serov VN, Blinov DV, Zimovina UV, Dzhobava EM. Results of an investigation of the prevalence of magnesium deficiency in pregnant women. *Obstetrics and Gynecology*. 2014;6:33-40. (In Russian).

Информация о соавторах:

Солопова Антонина Григорьевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры акушерства, гинекологии и перинатальной медицины Клинического института детского здоровья им. Н.Ф.Филатова Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова (Сеченовский университет)
ORCID: 0000-0002-7456-2386

Ачкасов Евгений Евгеньевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой спортивной медицины и медицинской реабилитации Первого Московского государственного медицинского университета им. А.М.Сеченова (Сеченовский Университет)
ORCID: 0000-0001-9964-5199.

Громова Ольга Алексеевна, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук
ORCID: 0000-0002-7663-710X
SPIN-код: 6317-9833; Author ID: 94901; Scopus Author ID: 7003589812

Акавова Саида Абдулкадыровна, врач-онколог, заведующая Центром амбулаторной поликлинической помощи Городской клинической онкологической больницы №1 Департамента здравоохранения г. Москвы
ORCID: 0009-0006-2166-2574

Корабельников Даниил Иванович, кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой внутренних болезней с курсами семейной медицины, функциональной диагностики, инфекционных болезней, профессиональных болезней, ректор Московского медико-социального института им. Ф.П.Гааза
ORCID: 0000-0002-0459-0488

Быковщенко Георгий Константинович, студент 4-го курса Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова (Сеченовский университет)

Петренко Дарья Андреевна, клинический ординатор кафедры клинической фармакологии и пропедевтики внутренних болезней Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова (Сеченовский Университет)
ORCID: 0000-0001-5849-5585

Information about co-authors:

Antonina G. Solopova, MD, PhD, DSc, Professor, Department of Obstetrics, Gynecology and Perinatal Medicine, N.F.Filatov Clinical Institute of Children's Health, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)
ORCID: 0000-0002-7456-2386

Evgeny E. Achkasov, MD, PhD, DSc, professor, head of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation of the I.M.Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)
ORCID: 0000-0001-9964-5199

Olga A. Gromova, MD, PhD, DSc, Professor, Leading Researcher, Federal Research Centre "Computer Science and Control", Russian Academy of Sciences
ORCID: 0000-0002-7663-710X
SPIN-код: 6317-9833; Author ID: 94901; Scopus Author ID: 7003589812

Saida A. Akavova, Oncologist, Head of Outpatient Care Center, City Clinical Oncological Hospital No 1
ORCID: 0009-0006-2166-2574

Daniil I. Korabelnikov, MD, PhD, Head of The Department of Internal Medicine with Courses in Family Medicine, Functional Diagnostics, Infectious and Professional Diseases; Rector, Haass Moscow Medical-Social Institute
ORCID: 0000-0002-0459-0488

Georgy K. Bykovshchenko, 4th Year Student, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)

Daria A. Petrenko, Clinical Resident, Department of Clinical Pharmacology and Propedeutics of Internal Diseases, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)
ORCID: 0000-0001-5849-5585