

## АКТУАЛЬНОСТЬ КОМПЕНСАЦИИ ДЕФИЦИТА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ У ЛИЦ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ В ЭПОХУ COVID-19

Якубова Л. В.

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

*По данным ряда исследований, у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) повышен риск неблагоприятного течения и летального исхода от COVID-19. Неинфекционной «эпидемией» XXI века считают дефицит ежедневного потребления населением микронутриентов, особенно калия и магния. Приведены результаты исследований, указывающих на повышенный риск развития ССЗ (артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда, инсульта, аритмий) и смертности от них при дефиците потребления калия, магния, а также сниженном содержании их в организме. Представлен обзор литературных данных о важности поддержания нормального уровня в организме калия и магния для снижения рисков развития ССЗ и смертности от них.*

**Ключевые слова:** COVID-19, сердечно-сосудистые заболевания, магний, калий

**Для цитирования:** Якубова, Л. В. Актуальность компенсации дефицита микроэлементов у лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями в эпоху COVID-19 / Л. В. Якубова // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2020. Т. 18, № 6. С. 750-754. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-6-750-754>.

Пандемия COVID-19 («coronavirus disease 2019») официально признана ВОЗ 11 марта 2020 г. как чрезвычайная ситуация международного значения с высокой общепопуляционной смертностью. Согласно имеющимся к настоящему времени данным, наличие сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) не ассоциировано с более высоким риском заражения новым коронавирусом – SARS-CoV-2, однако ассоциировано с более высоким риском осложнений и смертности [1, 2]. В Китае у пациентов с COVID-19 (n=72.314) средняя летальность составила 2,3%, в то время как у пациентов с ССЗ смертельный исход течения болезни был у 10,5% [3]. Артериальная гипертензия (АГ) встречалась чаще у пациентов с тяжелым течением COVID-19, требующим искусственной вентиляции лёгких, и у умерших (по сравнению с пациентами с легким течением заболевания) [4]. Тяжелое течение болезни с сопутствующей АГ имели 23,7% пациентов из 1099 человек с подтвержденным диагнозом COVID-19 [5]. В другом китайском исследовании из 140 пациентов, госпитализированных с COVID-19, АГ была у 30% [6]. Распространенность АГ в популяции Италии составляет 25,9%, в то время как среди умерших с подтвержденным диагнозом COVID-19 АГ встречалась с частотой 73% [1, 7]. В США, по данным сети эпиднадзора за госпитализацией, связанной с COVID-19 (COVID-NET), 89,3% госпитализированных пациентов имели одно или несколько сопутствующих заболеваний; среди заболеваний наиболее распространенными были АГ (49,7%), ожирение (48,3%), хронические заболевания лёгких (34,6%), сахарный диабет (28,3%) и ССЗ (27,8%) [7]. У госпитализированных в Нью-Йорке пациентов с COVID-19 (n=5700; средний возраст 63 года) наиболее распространенными сопутствующими заболеваниями были АГ – 56,6%, ожирение – 41,7%, сахарный диабет – 33,8% [8]. Результаты международного анализа данных на

основании сведений о госпитализации 8910 пациентов в возрасте 49±16 лет в 169 больницах, расположенных в 11 странах Азии, Европы и Северной Америки, показали, что независимые предикторы роста летальности от COVID-19 – возраст >65 лет, ишемическая болезнь сердца, хроническая сердечная недостаточность, аритмии, хроническая обструктивная болезнь лёгких, курение [9].

Таким образом, по данным ряда исследований, у пациентов с ССЗ повышен риск неблагоприятного течения и летального исхода от коронавирусной инфекции SARS-CoV-2.

Важным фактором, своеобразной «эпидемией» XXI века считают дефицит ежедневного потребления микронутриентов (макро-, микроэлементов и витаминов) населением, несмотря на рост ожирения в мире, обусловленный повышенным потреблением высококалорийной несбалансированной пищи [10, 11]. Чем грозит населению ежедневный дефицит поступления в организм, в частности, таких микронутриентов, как магний и калий? Данные исследований свидетельствуют о том, что среди населения, которое потребляет питьевую воду с низким содержанием магния, АГ регистрируется в 3 раза чаще [12, 13]. В то время как высокий уровень магния в питьевой воде – важный протективный фактор, снижающий относительный риск развития инфаркта миокарда у мужчин на 35% [14]. Снижение ежедневного диетического потребления магния до 101-130 мг вызывает предсердную аритмию и наджелудочковую экстрасистолию, ухудшает толерантность к глюкозе, которые снижаются при дополнительном приеме магния [15, 16]. Результаты метаанализа с включением 333 250 участников (10 659 перенесенных инсультов) показали обратную доверную связь между потреблением калия и риском развития инсульта (относительный риск (ОР)=0,80; 95% ДИ: 0.72-0.90). Диетарное потре-

бление калия более 1500 мг/сут снижает риск инсульта на 20%. Эти результаты подтверждают целесообразность рекомендовать всему населению увеличить потребление продуктов, богатых калием и магнием, для профилактики ССЗ [17, 18].

Наибольшее количество магния на единицу массы ткани имеется в миокарде, а скорость обмена магния в миокарде более высокая, чем в скелетных мышцах, ткани мозга, эритроцитах. При этом следует помнить о тесной взаимосвязи гомеостаза магния с калием. Магний внутри клетки регулирует два вида мембранных калиевых каналов, которые необходимы для создания потенциала покоя, нормальной реполяризации и проводимости. Гипокалиемия чаще встречается при гипомагниемии, а коррекция гипокалиемии не может быть выполнена без коррекции гипомагниемии. Предполагают, что основные механизмы развития гипокалиемии на фоне дефицита магния обусловлены работой  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -АТФазы,  $\text{Na}$ ,  $\text{K}$ -Cl ко-транспортом. Данные пятилетнего популяционного исследования SHIP (Study of Health in Pomerania) показали, что низкий уровень магния в плазме крови ассоциирован с более высокой общей и сердечно-сосудистой смертностью. У пациентов с уровнем  $\text{Mg}^{2+} \leq 0,73$  ммоль/л смертность как от всех причин, так и от сердечно-сосудистых была достоверно выше (10,95 смертей и 3,44 смертей на 1000 человеко-лет, соответственно) в сравнении с уровнем  $\text{Mg}^{2+}$  в крови  $\geq 0,73$  ммоль/л (1,45 смертей от всех причин и 1,53 смертей от сердечно-сосудистых причин на 1000 человеко-лет). Установленная взаимосвязь оставалась статистически достоверной после корректировки по ряду факторов сердечно-сосудистого риска, в том числе АГ и антигипертензивной терапии, включавшей прием диуретиков (log-rank-test  $p=0.0001$  для смертности от всех причин и  $p=0,0174$  для сердечно-сосудистой смертности) [19].

Систематический обзор и метаанализ исследований по магнию ( $n=313\ 041$ ) выявил достоверную связь между его содержанием в плазме крови, поступлением с пищей и риском ССЗ. Повышение уровня магния в плазме крови на 0,2 ммоль/л снижает относительный риск ССЗ на 30% (ОР=0,70; 95% ДИ: 0,56-0,88). Увеличение поступления магния с пищей на 200 мг/день снижает риск ишемической болезни сердца на 22% (ОР=0,78; 95% ДИ: 0,67-0,92) [20].

Результаты ряда исследований указывают на снижение артериального давления (АД) при приеме как препаратов магния, так и препаратов калия. Так, в плацебо-контролируемое исследование были включены 300 нормотензивных женщин из Nurses Health Study II (средний возраст 39 лет) которые на протяжении 16 недель ежедневно принимали либо калий – 40 ммоль (1560 мг), либо магний – 14 ммоль (336 мг), либо кальций – 30 ммоль (1200 мг), либо все вместе или плацебо. Исходно среднесуточное потребление калия, кальция и магния составило  $62 \pm 20$  ммоль/день,  $638 \pm 265$  мг/день и  $239 \pm 79$  мг/день, соответственно. После терапии достовер-

ные различия по систолическому (-2,0 (от -3,7 до -0,3) мм рт. ст.) и диастолическому (-1,7 (от -3,0 до -0,4) мм рт. ст.) АД были получены только для калия, но не для кальция и магния и не для сочетанного их использования [21]. Мета-анализ 20 рандомизированных (14 гипертензивных и 6 нормотензивных) клинических исследований с оценкой 1220 участников, принимавших магний в дозе от 10 до 40 ммоль/сутки (в среднем 15,4 ммоль/сут = 384 мг/сут) на протяжении в среднем 8,5 недель показал снижение систолического АД на 0,6 мм рт. ст. и диастолического АД – на 0,8 мм рт. ст. Кроме того, был установлен дозозависимый эффект от приема магния. При увеличении дозы магния на каждые 10 ммоль/день (240 мг) происходит снижение систолического АД (на 4,3 мм рт. ст.) и диастолического АД (на 2,3 мм рт. ст.) [22].

При COVID-19 клиническая картина весьма разнообразна, с наибольшей частотой присутствует лихорадка – до 90% случаев, в то время как наиболее популярный среди населения клинический симптом – потеря обоняния, – по данным разных исследований, встречается только в 15-30% случаев. Часто пациенты жалуются на сухой кашель (68%), слабость (38%), одышку (19%), миалгии, артралгии (15%), головную боль (14%), боль в горле (14%), озноб с чрезмерной потливостью (11%). Клинические проявления при COVID-19 могут иметь гастроэнтерологические проявления в виде тошноты, рвоты (5%), а также диареи, которая регистрируется у 4-31% пациентов [23]. Многие из перечисленных симптомов – доказанные факторы чрезмерного выведения из организма калия и магния, что требует дополнительной терапии их препаратами в период реабилитации после перенесенной инфекции COVID-19. Следует отметить, что приверженность пациентов к лечению возрастает при использовании инкапсулированных лекарственных форм препаратов калия и магния, не имеющих неприятного вкуса и обладающих низким уровнем развития побочных гастроинтестинальных эффектов [24]. Биодоступность магния и его абсорбция зависят от ряда факторов, включая форму соли магния. Научные данные свидетельствуют о лучшей биодоступности органических солей магния [25]. Соответственно, следует дифференцированно подходить к назначению препаратов для компенсации дефицита магния и калия в организме, поскольку разные лекарственные средства и биологически активные добавки содержат разные соли этих микроэлементов. К примеру, аспарагиновая кислота обладает выраженной способностью повышать проницаемость мембран для ионов калия и магния, а также активно участвует в синтезе АТФ. Среди препаратов, зарегистрированных на рынке Республики Беларусь, магния аспарагинат (140 мг эквивалентно 11,8 мг  $\text{Mg}^{2+}$ ) и калия аспарагинат (158 мг эквивалентно 36,2 мг  $\text{K}^+$ ) содержатся в препарате «Панангин», прием которого можно рекомендовать в суточной дозе по 2 таблетки 3 раза в день для компенсации дефицита калия и магния в организме. Дополнительный

прием препарата лучше назначать перорально, в средних дозах, продолжительностью от нескольких дней до недель для достижения полного их возмещения.

Таким образом, результаты современных научных исследований убедительно доказывают, что достаточное ежедневное физиологическое поступление магния – 400 мг/день (или 5 мг/кг массы тела) и калия – 2000-2500 мг/день и поддержание их нормального уровня в организме –

жизненно важное условие как для снижения рисков развития ССЗ (АГ, инсульта, ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда, аритмий), так и для снижения риска сердечно-сосудистой смертности. Кроме того, прием препаратов калия и магния представляется необходимым при наличии факторов риска развития гипомagneзиемии и гипокалиемии, при чрезмерной потере этих микроэлементов, а также при установленном снижении уровня их в крови.

### Литература

- Hypertension, the rennin-angiotensin system, and the risk of lower respiratory tract infections and lung injury: implications for COVID-19 / R. Kreutz [et al.] // *Cardiovasc Res.* – 2020. – Vol. 116, № 10. – P. 1688-1689. – doi: 10.1093/cvr/cvaa097.
- Potential Effects of Coronaviruses on the Cardiovascular System: A Review. / M. Madjid [et al.] // *JAMA Cardiol.* – 2020. – Vol. 5, № 7. – P. 831-840. – doi: 10.1001/jamacardio.2020.1286.
- The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China / Epidemiology Working Group for NCIP Epidemic Response // *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi.* – 2020. – Vol. 41, iss. 2. – P. 145-151. – doi: 10.3760/cma.j.isn.0254-6450.2020.02.003.
- Singh, A. K. Comorbidities in COVID-19: Outcomes in hypertensive cohort and controversies with renin angiotensin system blockers / A. K. Singh, R. Gupta, A. Misra // *Diabetes Metab Syndr.* – 2020. – Vol. 14, № 4. – P. 283-287. – doi: 10.1016/j.dsx.2020.03.016.
- Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China / W. Guan [et al.] // *N Engl J Med.* – 2020. – Vol. 382, № 18. – P. 1708-1720. – doi: 10.1056/NEJMoa2002032.
- Clinical characteristics of 140 patients infected by SARS-CoV-2 in Wuhan, China / J. Zhang [et al.] // *Allergy.* – 2020. – Vol. 75, № 7. – P. 1730-1741. – doi: 10.1111/all.14238.
- Hospitalization Rates and Characteristics of Patients Hospitalized with Laboratory-Confirmed Coronavirus Disease 2019 - COVID-NET, 14 States, March 1-30, 2020 / S. Garg [et al.] // *Morbidity and Mortality Weekly Report.* – 2020. – Vol. 69, № 15. – P. 458-464. – doi: 10.15585/mmwr.mm6915e3.
- Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area / S. Richardson [et al.] // *JAMA.* – 2020. – Vol. 323, № 20. – P. 2052-2059. – doi: 10.1001/jama.2020.6775.
- Cardiovascular Disease, Drug Therapy, and Mortality in Covid-19 / M. R. Mehra [et al.] // *N Engl J Med.* – 2020. – Vol. 382, № 26. – P. 2582. – doi: 10.1056/NEJMoa2007621.
- Состояние фактического потребления с пищей макро- и микронутриентов жителями западного региона Беларуси / Л. В. Янковская [и др.] // *Здравоохранение.* – 2012. – № 2. – С. 48-52.
- Сбалансированность питания и содержание липопротеидов в плазме крови у женщин с артериальной гипертензией / Л. В. Янковская [и др.] // *Медицинская панорама.* – 2014. – № 7. – С. 29-32.
- Altura, B. M. Basic biochemistry and physiology of magnesium: A brief review / B. M. Altura // *Magnesium and Farces Elements.* – 1991. – Vol. 10, № 2-4. – P. 167-171.
- Nadler, J. L. Disorders of magnesium metabolism / J. L. Nadler // *Endocrinol Metab Clin North Am.* – 1995. – Vol. 24. – P. 623-641.
- Rubenowitz, E. Magnesium in Drinking Water and Death from Acute Myocardial Infarction / E. Rubenowitz, A. Gosta, R. Ragnar // *Am J Epidemiol.* – 1996. – Vol. 143, iss. 5. – P. 456-462. – doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a008765.
- Klevay L. M. Low dietary magnesium increases supraventricular ectopy / L. M. Klevay, D. B. Milne // *Am J Clin Nutr.* – 2002. – Vol. 75, iss. 3. – P. 550-554. – doi: 10.1093/ajcn/75.3.550.
- Dietary magnesium deficiency induces heart rhythm changes, impairs glucose tolerance, and decreases serum cholesterol in post menopausal women / F. H. Nielsen [et al.] // *J Am Coll Nutr.* – 2007. – Vol. 26, iss. 2. – P. 121-132. – doi: 10.1080/07315724.2007.10719593.
- Potassium-rich diet and risk of stroke: updated meta-analysis / L. D'Elia [et al.] // *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* – 2014. – Vol. 24, № 6. – P. 585-587. – doi: 10.1016/j.numecd.2014.03.001
- Янковская, Л. В. Риск развития и возможности коррекции ряда заболеваний при дефиците микроэлементов: акцент на магний и калий / Л. В. Янковская // *Медицинские новости.* – 2015. – № 9. – С. 8-13.
- Low serum magnesium concentrations predict cardiovascular and all-cause mortality / T. Reffelmann [et al.] // *Atherosclerosis.* – 2011. – Vol. 219, № 1. – P. 280-284. – doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2011.05.038.
- Circulating and dietary magnesium and risk of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis of prospective studies / L. C. Del Gobbo [et al.] // *Am J Clin Nutr.* – 2013. – Vol. 98, № 1. – P. 160-173. – doi: 10.3945/ajcn.112.053132.
- Effect on blood pressure of potassium, calcium, and magnesium in women with low habitual intake / F. M. Sacks [et al.] // *Hypertension.* – 1998. – Vol. 31, iss. 1. – P. 131-138. – doi: 10.1161/01.hyp.31.1.131.
- The Effect of Magnesium Supplementation on Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials / S. H. Jee [et al.] // *Am J Hypertens.* – 2002. – Vol. 15, iss. 8. – P. 691-696. – doi: 10.1016/s0895-7061(02)02964-3.
- Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 2 (31.07.2020) : временные методические рекомендации [Электронный ресурс] / Министерство здравоохранения Российской Федерации // *Стопкоронавирус.РФ* : официальный интернет-ресурс для информирования населения по вопросам коронавируса (COVID-19). – Режим доступа: <https://стопкоронавирус.рф/info/ofdoc/who/>. – Дата доступа: 20.12.2020.
- New Guidelines for Potassium Replacement in Clinical Practice / J. N. Cohn [et al.] // *Arch Intern Med.* – 2000.

– Vol. 160, iss. 16. – P. 2429-2436. – doi: 10.1001/archinte.160.16.2429.

25. Study of magnesium bioavailability from ten organic and inorganic Mg salts in Mg-depleted rats using a stable isotope approach / C. Coudray [et al.] // *Magnesium Research*. – 2005. – Vol. 18, № 4. – P. 215-223.

### References

- Kreutz R, Algharably EA, Azizi M, Dobrowolski P, Guzik T, Januszewicz A, Persu A, Prejbisz A, Riemer TG, Wang JG, Burnier M. Hypertension, the renin-angiotensin system, and the risk of lower respiratory tract infections and lung injury: implications for COVID-19. *Cardiovasc Res*. 2020;116(10):1688-1689. doi: 10.1093/cvr/cvaa097.
- Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon SD, Vardeny O. Potential Effects of Coronaviruses on the Cardiovascular System: A Review. *JAMA Cardiol*. 2020;5(7):831-840. doi: 10.1001/jamacardio.2020.1286.
- Epidemiology Working Group for NCIP Epidemic Response. [The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China]. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi* [Chinese Journal of Epidemiology]. 2020;41(2):145-151. doi: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003. (Chinese).
- Singh AK, Gupta R, Misra A. Comorbidities in COVID-19: Outcomes in hypertensive cohort and controversies with renin angiotensin system blockers. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(4):283-287. doi: 10.1016/j.dsx.2020.03.016.
- Guan W, Ni Z, Hu Y, Liang W, Ou C, He J, Liu L, Shan H, Lei C, Hui DSC, Du B, Li L, Zeng G, Yuen KY, Chen R, Tang C, Wang T, Chen P, Xiang J, Li S, Wang J, Liang Z, Peng Y, Wei L, Liu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020;382(18):1708-1720. doi: 10.1056/NEJMoa2002032.
- Zhang J, Dong X, Cao Y, Yuan YD, Yang YB, Yan YQ, Akdis CA, Gao YD. Clinical characteristics of 140 patients infected by SARS-CoV-2 in Wuhan, China. *Allergy*. 2020;75(7):1730-1741. doi: 10.1111/all.14238.
- Garg S, Kim L, Whitaker M, O'Halloran A, Cummings C, Holstein R, Prill M, Chai SJ, Kirley PD, Alden NB, Kawasaki B, Yousey-Hindes K, Niccolai L, Anderson EJ, Openo KP, Weigel A, Monroe ML, Ryan P, Henderson J, Kim S, Como-Sabetti K, Lynfield R, Sosin D, Torres S, Muse A, et al. Hospitalization Rates and Characteristics of Patients Hospitalized with Laboratory-Confirmed Coronavirus Disease 2019 - COVID-NET, 14 States, March 1-30, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2020;69(15):458-464. doi: 10.15585/mmwr.mm6915e3.
- Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW, Barnaby DP, Becker LB, Chelico JD, Cohen SL, Cookingham J, Coppa K, Diefenbach MA, Dominello AJ, Duer-Hefele J, Falzon L, Gitlin J, Hajizadeh N, Harvin TG, Hirschwerk DA, Kim EJ, Kozel ZM, Marrast LM, Mogavero JN, Osorio GA, Qiu M, et al. Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized With COVID-19 in the New York City Area. *JAMA*. 2020;323(20):2052-2059. doi: 10.1001/jama.2020.6775.
- Mehra MR, Desai SS, Kuri SR, Henry TD, Patel AN. Cardiovascular Disease, Drug Therapy, and Mortality in Covid-19. *N Engl J Med*. 2020;382(26):2582. doi: 10.1056/NEJMoa2007621.
- Yankovskaya LV, Povoroznyuk VV, Balackaya NI, Kezhun LV, Karaulko IV, Ambrushkevich SG. Sostojanie fakticheskogo potreblenija s pishhej makro-i mikronutrientov zhiteljami zapadnogo regiona Belarusi [Real intake of macroand micronutrients with food by Belarus western region residents]. *Zdravoohranenie* [Health care]. 2012;2:48-52. (Russian).
- Yankovskaya LV, Povoroznyuk VV, Slobodskaya NS, Balackaya NI. Sbalansirovannost pitaniya i sodержanie lipoproteidov v plazme krovi u zhenshhin s arterialnoj gipertenziej [The balance of power and the content of lipoproteins in blood plasma in women with arterial hypertension]. *Medicinskaja panorama* [Medical panorama]. 2014;7:29-32. (Russian).
- Altura BM. Basic biochemistry and physiology of magnesium. A brief review. *Magnesium and Farces Elements*. 1991;10(2-4):167-171.
- Nadler JL. Disorders of magnesium metabolism. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 1995;24:623-641.
- Rubenowitz E, Axelsson G, Rylander R. Magnesium in drinking water and death from acute myocardial infarction. *Am J Epidemiol*. 1996;143(5):456-462. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a008765.
- Klevay LM, Milne DB. Low dietary magnesium increases supraventricular ectopy. *Am J Clin Nutr*. 2002;75(3):550-554. doi: 10.1093/ajcn/75.3.550.
- Nielsen FH, Milne DB, Klevay LM, Gallagher S, Johnson L. Dietary magnesium deficiency induces heart rhythm changes, impairs glucose tolerance, and decreases serum cholesterol in post menopausal women. *J Am Coll Nutr*. 2007;26(2):121-132. doi: 10.1080/07315724.2007.10719593.
- D'Elia L, Iannotta C, Sabino P, Ippolito R. Potassium-rich diet and risk of stroke: updated meta-analysis. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2014;24(6):585-587. doi: 10.1016/j.numecd.2014.03.001
- Yankovskaya LV. Risk razvitija i vozmozhnosti korekcii rjada zabolevanij pri deficite mikroelementov: akcent na magnij i kalij [Risk of development and possibility of correction of a number of diseases with a deficit of microelements: focus on magnesium and potassium]. *Medicinskie novosti*. 2015;9:8-13. (Russian).
- Reffelmann T, Ittermann T, Dörr M, Völzke H, Reinthaler M, Petersmann A, Felix SB. Low serum magnesium concentrations predict cardiovascular and all-cause mortality. *Atherosclerosis*. 2011;219(1):280-284. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2011.05.038.
- Del Gobbo LC, Imamura F, Wu JH, de Oliveira Otto MC, Chiuve SE, Mozaffarian D. Circulating and dietary magnesium and risk of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Am J Clin Nutr*. 2013;98(1):160-173. doi: 10.3945/ajcn.112.053132.
- Sacks FM, Willett WC, Smith A, Brown LE, Rosner B, Moore TJ. Effect on blood pressure of potassium, calcium, and magnesium in women with low habitual intake. *Hypertension*. 1998;31(1):131-138. doi: 10.1161/01.hyp.31.1.131.
- Jee SH, Miller ER 3rd, Guallar E, Singh VK, Appel LJ, Klag MJ. The effect of magnesium supplementation on blood pressure: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Am J Hypertens*. 2002;15(8):691-696. doi: 10.1016/s0895-7061(02)02964-3.
- Ministerstvo zdravoohranenija Rossijskoj Federacii. Medicinskaja reabilitacija pri novej koronavirusnoj infekcii (COVID-19). Versija 2 (31.07.2020). Vremennye metodicheskie rekomendacii [Internet]. Available from: <https://stopkoronavirus.pdf/info/ofdoc/who/>
- Cohn JN, Kowey PR, Whelton PK, Prisant LM. New guidelines for potassium replacement in clinical practice: a contemporary review by the National Council on Potassium in Clinical Practice. *Arch Intern Med*. 2000;160(16):2429-

2436. doi: 10.1001/archinte.160.16.2429.  
25. Coudray C, Rambeau M, Feillet-Coudray C, Gueux E, Tressol JC, Mazur A, Rayssiguier Y. Study of magnesium

bioavailability from ten organic and inorganic Mg salts in Mg-depleted rats using a stable isotope approach. *Magn Res.* 2005;18(4):215-223.

## THE IMPORTANCE OF COMPENSATION OF MICRONUTRIENT DEFICIENCIES IN PERSONS WITH CARDIOVASCULAR DISEASES IN THE ERA OF COVID-19

*Yakubova L. V.*

*Grodno State Medical University, Grodno, Belarus*

---

*According to a number of studies, patients with cardiovascular diseases (CVD) have an increased risk of adverse course and death from COVID-19. The deficiency in the daily consumption of micronutrients, especially potassium and magnesium, is considered to be a non-infectious "epidemic" of the 21st century. The paper presents the results of studies indicating an increased risk of developing CVD (arterial hypertension, ischemic heart disease, myocardial infarction, stroke, arrhythmias) and mortality from them in the presence of a deficiency in the consumption of potassium and magnesium, as well as their reduced content in the body. It provides an overview of published data on the importance of maintaining normal levels of potassium and magnesium in the body to reduce CVD risk and mortality.*

**Keywords:** COVID-19, cardiovascular disease, magnesium, potassium

**For citation:** Yakubova LV. The relevance of compensating for micronutrient deficiencies in persons with cardiovascular diseases in the era of COVID-19. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2020;18(6):750-754. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-6-750-754>.

---

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Financing.** The study was performed without external funding.

**Соответствие принципам этики.** Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.

**Conformity with the principles of ethics.** The patient gave written informed consent to the publication of his data.

**Об авторах / About the authors**

Якубова Людмила Валерьевна / Yakubova Liudmila, e-mail: yankovliuda@yandex.by, ORCID: 0000-0001-7632-9695

*Поступила / Received:* 27.10.2020

*Принята к публикации / Accepted for publication:* 17.11.2020