© Коллектив авторов, 2019

УДК 615.327:616-001.8

DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14031>

ISSN – 2073-8137

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ МОДИФИЦИРОВАННОЙ СЕЛЕНОМ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МЕХАНИЗМОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ПРИ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

А. В. Абрамцова^{1, 2}, Г. В. Саградян^{1, 2}, Н. В. Ефименко^{1, 3}, А. С. Кайсинова^{1, 2}

¹ Пятигорский государственный научно-исследовательский институт курортологии, Россия

² Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета, Россия

³ Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр, Пятигорск, Россия

METABOLIC AND IMMUNOLOGICAL EFFECTS OF MINERAL WATER MODIFIED BY SELENIUM IN STUDYING OF RESISTANCE MECHANISMS TO DAMAGE INTO HYPOXIC HYPOXIA

Abramtsova A. V.^{1, 2}, Sagradyan G. V.^{1, 2}, Efimenko N. V.^{1, 3}, Kaisinova A. S.^{1, 2}

¹ Pyatigorsk State Scientific Research Institute of Resort Study, Russia

² Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch
of the Volgograd State Medical University, Russia

³ North Caucasus Federal Research and Clinical Center, Pyatigorsk, Russia

Моделирование у крыс интервальной нормобарической гипоксической гипоксии с гиперкапнией (ИНГГсГк) длительностью 17 дней приводило к снижению клеточности тимуса и селезенки, гликемии и увеличению нейтрофильных гранулоцитов в периферической крови и уменьшению их кислородзависимой биоцидной активности. Превентивный курс минеральной воды источника «Красноармейский новый» с добавлением селена в виде субстанции диметилдипиразолселенида из расчета содержания селена 250 мкг/кг до моделирования ИНГГсГк уменьшал проявления повреждающего действия гипоксии.

Ключевые слова: минеральная вода, селен, гипоксическая гипоксия

Simulation in rats of interval normobaric hypoxic hypoxia with hypercapnia (INHHwithH) with a duration of 17 days resulted in a decrease in the cellularity of the thymus and spleen, glycemia and an increase in neutrophilic granulocytes in the peripheral blood and a decrease in their oxygen-dependent biocidal activity. The preventive course of the mineral water of the Krasnoarmeysky New spring mineral water (MW) with selenium added as a dimethyldipyrazoleselenide substance based on the selenium content of 250 µg/kg prior to INHHwithH modeling reduced manifestations of the damaging effect of hypoxia.

Keywords: mineral water, selenium, hypoxic hypoxia

Для цитирования: Абрамцова А. В., Саградян Г. В., Ефименко Н. В., Кайсинова А. С. МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ МОДИФИЦИРОВАННОЙ СЕЛЕНОМ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МЕХАНИЗМОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ПРИ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2019;14(1.2):268-270. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14031>

For citation: Abramtsova A. V., Sagradyan G. V., Efimenko N. V., Kaisinova A. S. METABOLIC AND IMMUNOLOGICAL EFFECTS OF MINERAL WATER MODIFIED BY SELENIUM IN STUDYING OF RESISTANCE MECHANISMS TO DAMAGE INTO HYPOXIC HYPOXIA. *Medical News of North Caucasus*. 2019;14(1.2):268-270. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14031> (In Russ.)

АЛТ – аланинаминотрансфераза
АСТ – аспартатаминотрансфераза
ИНГГсГк – интервальная нормобарическая гипоксическая гипоксия с гиперкапнией

МВ – минеральная вода
МВSe – минеральная вода, модифицированная селеном
НСТ – нитросиний тетразолий
ЩФ – щелочная фосфатаза

Специфичность действия минеральных вод определяется их составом, что отражено в химической классификации вод и показаниях к их применению [1]. Лечебно-столовые минеральные воды Кавказа не содержат такого важного для организма человека микроэлемента, как селен, о недостаточности которого среди населения сообщается во многих научных исследованиях [2, 3]. Вместе с тем продемонстрирована эффективность препаратов селена в нормализации характеристик липидного обмена и общего состояния пациентов при диспансеризации лиц экстремальных профессий, больных сердечно-сосудистыми заболеваниями [4, 5]. В экспериментальных условиях на моделях гипоксии эффекты от применения препаратов селена не изучены.

Целью исследования было оценить метаболические и иммунологические сдвиги при профилактическом использовании модифицированной селеном минеральной воды (Пятигорского источника «Красноармейский новый») при моделировании у экспериментальных животных интервальной нормобарической гипоксической гипоксии с гиперкапнией длительностью 17 дней.

Материал и методы. На 35 белых беспородных крысах-самцах (180–220 г), разделенных на 4 группы, оценили влияние минеральной воды (внутрижелудочно в течение 21 дня), которую модифицировали добавлением селена (MBSe) в виде субстанции «Селекор» (диметилдипиразолселенида), из расчета содержания селена 250 мкг/кг, на модели ИНГГсГк длительностью 17 дней и без нее. Проводилась оценка метаболических эффектов по общепринятым биохимическим показателям крови с применением наборов реагентов Олвекс, включая определение содержания общего белка, триглицеридов и глюкозы, молочной кислоты, уровня ЛДГ и мочевины. Стабильность клеточных мембран оценивали по уровню в крови внутриклеточных ферментов (ЩФ, АЛТ, АСТ). Определяли содержание инсулина и кортизола в крови методом иммуноферментного анализа. Оценивали неспецифическую реактивность лейкоцитов по их поглотительной способности и кислородзависимой функциональной активности нейтрофилов в НСТ-тесте.

Статистический анализ результатов осуществляли с использованием многомерного межгруппового анализа. Различия считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$. Результаты представлены в виде медиан и процентилей (Me (25–75%)). Определяли взаимосвязи между параметрами исследуемых систем методом ранговой корреляции Спирмена.

Результаты и обсуждение. Длительное воздействие нормобарической гипоксической гипоксии с гиперкапнией, моделируемое в течение 17 дней, привело к повышению содержания глюкозы в крови

($p < 0,01$) по сравнению с контрольными животными. Определялось уменьшение клеточного состава тимуса и селезенки в 1,5–2 раза. Достоверно ($p < 0,01$) повышалось относительное и абсолютное количество нейтрофилов, при этом общее число лейкоцитов в крови не изменялось и сохранялся лимфоцитарный профиль крови. Определялось достоверное ($p = 0,05$) снижение резерва кислородзависимой функциональной активности нейтрофилов по сравнению с контрольными значениями.

У животных, получавших профилактический курс MBSe с последующей ИНГГсГк, уровень глюкозы в крови был сопоставим с контрольными значениями. При этом уровень кортизола и инсулина соответствовал животным, также получавшим MBSe, но без гипоксии. Достоверно увеличился уровень мочевины ($p < 0,01$), что свидетельствует об интенсификации в утилизации продуктов белкового обмена. Эти изменения сопровождались положительными корреляционными связями между уровнем молочной кислоты и содержанием белка в крови ($r = 0,75$; $p < 0,05$), а также уровнем молочной кислоты и АЛТ ($r = 0,85$; $p < 0,01$). В периферической крови восстанавливалось соотношение нейтрофилов и лимфоцитов в соответствии с контрольными значениями. Достоверно возросли показатели кислородзависимой функциональной активности нейтрофилов по данным НСТ-теста по сравнению с таковыми значениями у животных после ИНГГсГк без профилактики MBSe (соответственно Me-18 (9,6–21,4‰) усл. ед. и Me-4 (2–6,3‰) усл. ед., при $p = 0,007$). Показатель клеточности селезенки не изменялся по сравнению с контрольным уровнем, а тимуса был достоверно выше, чем у животных с ИНГГсГк без профилактики, но меньше контрольных значений. Неспецифическая иммунологическая реактивность не отличалась от значений контрольных животных.

Заключение. Проведение у экспериментальных животных превентивного курса обогащенной селеном минеральной воды перед ИНГГсГк оказывало достоверное влияние на метаболизм глюкозы и кислородзависимую реактивность нейтрофилов с проявлением системного действия на органы иммунной системы.

Информированное согласие: Исследование было одобрено Локальным этическим комитетом. Работа с экспериментальными животными проводилась в соответствии с правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных (приложение к приказу МЗ СССР № 755 от 12.08.1977) и требованиями Европейской конвенции о защите экспериментальных животных [European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for experimental and other scientific purposes. Strasbourg: Council of Europe, 1986].

Конфликт интересов. Все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Физическая и реабилитационная медицина. Национальное руководство / под ред. Г. Н. Пономаренко. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2016. [Fizicheskaya i reabilitatsionnaya medicina. Nacionalnoe rukovodstvo / ed. by G. N. Ponomarenko. M.: «GEOTAR-Media»; 2016. (In Russ.).]
2. Сенькевич О. А., Голубкина Н. А., Ковальский Ю. Г. Диагностика обеспеченности человека селеном и оценка степени его дефицита. *Дальневосточный медицинский журнал*. 2011;(4):78–80. [Senkevich O. A., Golubkina N. A., Kovalsky Yu. G. Diagnostika obespechennosti cheloveka selenom i otsenka stepeni yego defitsita. *Dal'nevostochnyy meditsinskiy zhurnal*. – Far Eastern Medical Journal. 2011;(4):78–80. (In Russ.).]
3. Rayman M. P. Selenium and human health. *The Lancet*. 2012;379(9822):1256–1268. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)61452-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61452-9)
4. Selim N. A., Radwan N. L., Youssef S. F. Effect of Inclusion Inorganic, Organic or Nano Selenium Forms in Broiler Diets On: 2-Physiological, Immunological and Toxicity Statuses of Broiler Chicks. *International Journal of Poultry Science*. 2015;14:144–155.
5. Пеховская Т. А., Тарасов Ю. А., Катковская И. Н., Ельчанинова М. А., Альфтан Г. В. [и др.]. Селенометионин и диметилдипиразолселенид (селекор) как протекторы окислительного стресса. *Здоровье и окружающая среда*. 2009;13:408–413. [Pekhovskaya T. A., Tarasov Yu. A., Katkovskaya I. N., Elchaninova M. A., Alftan G. V. [et al.]. Selenomethionine and dimethyl dipyrzolyol selenide (selecor) as protectors of oxidative stress. *Zdorov'e i okruzhayushaya sreda*. – Health and environment. 2009;13:408–413. (In Russ.).]

Сведения об авторах:

Абрамцова Анна Викторовна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела изучения механизмов действия физических факторов; тел.: 89881059031; e-mail: abramtsovaav@ngs.ru

Саградян Гаянэ Валерьевна, кандидат фармацевтических наук, старший научный сотрудник отдела изучения механизмов действия физических факторов; тел.: 89187581171; e-mail: g.v.sagradyan@gmail.com

Ефименко Наталья Викторовна, доктор медицинских наук, профессор, советник; тел.: 88793973858; e-mail: orgotdel@gniik.ru; <http://orcid.org/0000-0001-7005-8927>

Кайсинова Агнесса Сардоевна, доктор медицинских наук, заместитель директора по лечебной работе; тел.: 88793335766; e-mail: orgotdel@gniik.ru,

© А. В. Воронков, А. Д. Геращенко, 2019

УДК 582.682.84/001.891.53/615.32

DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14032>

ISSN – 2073-8137

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ТЫКВЫ НА УРОВЕНЬ ВЫНОСЛИВОСТИ И НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ МЫШЕЙ НА ФОНЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

А. В. Воронков, А. Д. Геращенко

**Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал
Волгоградского государственного медицинского университета, Россия**

EFFECT OF PUMP EXTRACT ON LEVEL OF ENDURANCE AND SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS OF MICE BLOOD ON THE BACKGROUND OF PHYSICAL LOAD

Voronkov A. V., Gerashchenko A. D.

**Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch
of Volgograd State Medical University, Russia**

Показано, что на фоне ежедневного применения у мышей, получавших экстракт тыквы, наблюдалось увеличение продолжительности бега на тредбане. Пик был зафиксирован на 8-й день эксперимента, что было достоверно выше относительно пикового дня группы негативного контроля на 127,7 % ($p<0,05$), со снижением биохимических показателей – лактата и глюкозы – в 3,1 ($p<0,05$) и 1,8 раза ($p<0,05$) соответственно. Под влиянием физической нагрузки исследуемый экстракт и препарат сравнения (2-этилтиобензимидазол) сохраняют стимулирующее влияние на процесс аэробного окисления глюкозы и предотвращают истощающее действие физической нагрузки на ресурсы организма, повышая его выносливость.

Ключевые слова: актопротекторы, экстракт тыквы, Метапрот, выносливость, физическая работоспособность

As a result of the study, it was found that on the background of daily use in mice treated with pumpkin extract, an increase in the duration of running on a treadmill was observed, the peak was recorded on the 8th day of the experiment, which was significantly higher compared to the peak day of the negative control group by 127, 7% ($p<0.05$). At the same time, there was a decrease in biochemical parameters-lactate and glucose, relative to the negative control group by 3.1 ($p<0.05$) and 1.8 times ($p<0.05$), respectively. Under the influence of physical activity in the form of running in a treadmill, the studied extract and the reference product 2-ethylthiobenzimidazole retain a stimulating effect on the process of aerobic oxidation of glucose and prevent the depleting effect of exercise on the body's resources, increasing its endurance.

Keywords: actoprotectors, pumpkin extract, Metaprot, endurance, physical performance

Для цитирования: Воронков А. В., Геращенко А. Д. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ТЫКВЫ НА УРОВЕНЬ ВЫНОСЛИВОСТИ И НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ МЫШЕЙ НА ФОНЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2019;14(1.2):270-272. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14032>

For citation: Voronkov A. V., Gerashchenko A. D. EFFECT OF PUMP EXTRACT ON LEVEL OF ENDURANCE AND SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS OF MICE BLOOD ON THE BACKGROUND OF PHYSICAL LOAD. *Medical News of North Caucasus*. 2019;14(1.2):270-272. DOI -<https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14032> (In Russ.)