



Л. Н. Боярская, С. В. Горбачёва, С. В. Потапенко

Значение дефицита магния в формировании вегетативной дезадаптации у детей и подростков с патологией желудочно-кишечного тракта

Запорожский государственный медицинский университет

Ключевые слова: дефицит магния, болезни ЖКТ, подростки, дети.

С целью выявления частоты встречаемости дефицита магния и его влияния на развитие вегетативной дезадаптации у 48 пациентов в возрасте 7–17 лет были проведены сбор анамнеза, объективное исследование, ФЭГДС, определение сывороточной и внутриклеточной концентрации Mg, холтеровское мониторирование ЭКГ. Установлено, что у 4,2% пациентов показатели и сывороточного, и эритроцитарного магния были снижены, у 19% имеет место гипоелементоз с субоптимальным уровнем элемента в организме. У 25% детей с органическими нарушениями ЖКТ выявлены признаки магниевого гипоелементоза, что превышает показатели детей с функциональными нарушениями ЖКТ (10%). Между показателями эритроцитарного магния и параметрами временного анализа вариабельности сердечного ритма у детей с органической патологией ЖКТ выявлена прямая, сильная корреляционная связь, в отличие от детей с функциональными нарушениями ЖКТ, не имевших магниевого дефицита. Это свидетельствует о широкой распространённости латентного дефицита магния у пациентов с органической патологией ЖКТ и усилении вегетативной дезадаптации на фоне гипоелементоза магния.

Значення дефіциту магнію у формуванні вегетативної дезадаптації в дітей і підлітків із патологією шлунково-кишкового тракту

Л. М. Боярська, С. В. Горбачова, С. В. Потапенко

З метою виявлення частоти зустрічальності дефіциту магнію та його впливу на розвиток вегетативної дезадаптації у 48 пацієнтів віком 7–17 років здійснили збір анамнезу, об'єктивне обстеження, ФЭГДС, визначення сироваткової та внутрішньоклітинної концентрації Mg, холтерівське моніторування ЕКГ. Встановили, що у 4,2% пацієнтів показники як сироваткового, так і еритроцитарного магнію були знижені, у 19% наявний гіпоелементоз із субоптимальним рівнем елемента в організмі. У 25% дітей з органічними порушеннями ШКТ виявлені ознаки магнієвого гіпоелементозу, що перевищує показники у дітей із функціональними порушеннями ШКТ (10%). Між показниками еритроцитарного магнію та параметрами часового аналізу варіабельності серцевого ритму в дітей з органічною патологією ШКТ виявлений прямий, сильний кореляційний зв'язок на відміну від дітей із функціональними порушеннями ШКТ, які не мали магнієвого дефіциту. Це свідчить про широку поширеність латентного дефіциту магнію в пацієнтів з органічною патологією ШКТ і посилення вегетативної дезадаптації на тлі гіпоелементозу магнію.

Ключові слова: дефіцит магнію, хвороби ШКТ, підлітки, діти.

Запорізький медичний журнал. – 2015. – №6 (93). – С. 29–32

An importance of magnesium deficiency in the formation of vegetative disadaptation in children and adolescents with digestive tract pathology

L. M. Boiarska, S. V. Gorbachova, S. V. Potapenko

Aim. In the study of magnesium deficiency, a distinction is made between magnesium hypoelementosis and magnesium deficit. As a result, detection of the magnesium deficiency and its influence on vegetative disadaptation progression can help to correct damages in early stages and to decrease frequency of chronization of digestive tract disorders in children.

Methods and results. 48 children at the ages from 7 to 17 years with complaints on sickliness, stomachache, dyspeptic symptoms were under the care. The first group contained of 28 children with organic digestive system disorders, the second – 20 children with functional digestive system disorders. In both groups serum and intracellular concentration of Mg, Holter monitoring of ECG were carried out.

Conclusion. Among children and adolescents with digestive tract pathology, 4,3% of patients had magnesium deficit. Hypoelementosis was detected in 18,7% of cases, that demonstrates great prevalence of latent magnesium deficiency and the necessity of the intracellular content study. Indices of both intracellular ($p \leq 0,05$) and extracellular ($p \leq 0,001$) magnesium in children from the 1st group were much lower than in children from the 2nd group. This demonstrates mutual influence of organic digestive tract pathology and magnesium deficit on the development and severity of pathologies. Direct and strong correlation line between intracellular magnesium level lowering and lowered indices of HRV time-line analysis was detected in the 1st group. Correlation absence in the 2nd group demonstrates the influence of magnesium deficiency on vegetative disadaptation development and provides change of digestive tract functional disorders to organic.

Key words: Digestive Tract Pathology, Magnesium Deficiency, Children, Adolescents.

Zaporozhye medical journal 2015; №6 (93): 29–32

В научных публикациях последних лет большое внимание в разных медицинских клинических областях уделяется вопросам дефицита магния и его влияния на развитие различных патологических процессов. Известно, что магний занимает четвёртое место по содержанию в человеческом организме среди всех катионов и второе место после калия по внутриклеточному содержанию. Таким образом, поддержание нормального уровня магния как

основополагающей константы способствует контролю за здоровьем человека [1].

По современным литературным данным, известно свыше 290 генов и протеиновых соединений в геномной цепи человека, которые отвечают за участие магния как кофактора в огромном количестве (более 300) биохимических процессов внутри клетки [2].

При исследовании недостатка магния различают понятия



магниевого гипозлементоза и дефицита магния.

Магниевый гипозлементоз – это снижение содержания макроэлемента в организме человека до субоптимального уровня, которое носит при этом субклинический характер. Развитие гипозлементоза представляет опасность, потому что является фоном для развития патологического процесса и, при наличии генетических нарушений, может приводить к формированию заболевания в уязвимой системе органов [3].

Дефицит магния – синдром, обусловленный снижением содержания магния в различных органах и системах, множество симптомов которого свидетельствуют о мультиорганных нарушениях функционального состояния [4].

Симптомы магниевого дефицита могут быть общими: утомляемость, хроническая усталость, раздражительность, тревожность, нарушения сна, ослабление внимания, ухудшение памяти. Со стороны сердечно-сосудистой системы – боли в сердце, тахикардия, лабильность АД; нервной – тики, нарушения кожной чувствительности; дыхательной – бронхиальные спазмы; пищеварительной – подташнивание, боли в животе, диспепсии [5].

Развитие недостатка магния в организме обусловлено социальными условиями и образом жизни, экологической обстановкой и особенностями питания, различными стрессовыми ситуациями и заболеваниями [6,7].

В организм магний поступает с пищей и водой. Его всасывание осуществляется на всём протяжении желудочно-кишечного тракта. Известно, что усваивается только 35% магния, поступившего с пищей. При заболеваниях желудочно-кишечного тракта происходит снижение всасывания [8].

Степень нарушений всасывания зависит от глубины и обратимости поражения на протяжении пищеварительной трубки. Развитие патологии ЖКТ в своём патогенезе проходит путь от минимальных, обратимых функциональных нарушений до органических патологических изменений. По данным специализированной литературы, вегетативный дисбаланс организма является важным патогенетическим звеном при развитии многих и функциональных, и органических нарушений органов пищеварения [9]. Таким образом, выявление недостатка магния и его влияния на развитие вегетативной дисфункции может помочь в ранней коррекции этих нарушений и снизить частоту хронизации болезней ЖКТ у детей.

Цель работы

Выявить частоту встречаемости недостатка магния и его влияние на развитие вегетативной дезадаптации у детей и подростков с патологией ЖКТ.

Материалы и методы исследования

Под нашим наблюдением находились 48 детей (7–17 лет) с жалобами на тошноту, боли в животе различной локализации, диспепсические явления. Согласно протоколам обследования детей с патологией ЖКТ были произведены сбор анамнеза, объективное исследование, ФЭГДС (фиброскоп FG-1Z «Fuginon»), лабораторные исследования. После верификации диагноза пациенты были разделены на две группы: в первую вошли 28 детей с органическими нарушениями ЖКТ (гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь, острый и хронический гастрит и гастродуоденит), во вторую – 20 детей с функциональными нарушениями (синдром функциональной абдоминальной боли, функциональные диспепсии, функциональный запор, функциональные дисфункции билиарного тракта).

Детям обеих групп производилось определение сывороточной и внутриклеточной концентрации Mg (колориметрическим методом с ксилидиновым голубым на аппарате «Prestige 24i»), для оценки состояния механизмов регуляции вегетативных функций были использованы показатели временного анализа variability сердечного ритма (mRR, SDNNi, RMSSD, pNN50) при холтеровском мониторировании ЭКГ («Кардиосенс АД»), определение коэффициента корреляции с помощью метода Спирмена, статистическая обработка полученных результатов Statistica 6.0.

Результаты и их обсуждение

При анализе показателей концентрации магния у всех детей, которые приняли участие в исследовании и имели жалобы на тошноту, боли в животе различной локализации, диспепсические явления, были выявлены 77% пациентов с уровнем сывороточного и эритроцитарного (внутриклеточного) магния, который соответствовал референтным значениям, на основании этого нами сделан вывод об отсутствии недостатка магния у этих детей. У 4,3% детей показатели и сывороточного, и эритроцитарного магния были снижены, что свидетельствует о наличии магниевого дефицита с истощением внутриклеточных запасов магния и снижением его уровня в сыворотке крови. Большой интерес представляют 18,7% детей, у которых выявлены нормальные показатели уровня сывороточного магния (рис. 1), однако, исследование уровня эритроцитарного магния выявило его снижение, то есть имеет место гипозлементоз с субоптимальным уровнем элемента в организме.

При анализе показателей концентрации магния в зависимости от патологии желудочно-кишечного тракта выявили, что у детей первой группы (с органическими нарушениями

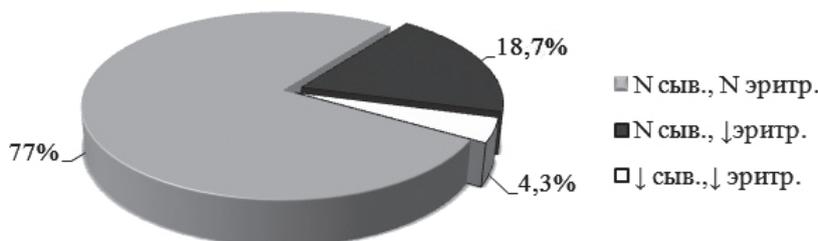


Рис. 1. Дети с патологией ЖКТ.



ЖКТ) нормальные показатели внутри- и внеклеточного магния, а, следовательно, отсутствие недостатка этого элемента выявлены у 67,8% пациентов. У 25,1% детей определялись признаки магниевых гипозэлементоза со снижением уровня эритроцитарного магния при нормальных концентрациях сывороточного. Дефицит магния со снижением концентрации внутри- и внеклеточного магния выявлен в 7,1% случаев. У пациентов, патология ЖКТ которых носила функциональный характер (вторая группа), нормальные показатели магния встречаются достоверно чаще (90%, $p \leq 0,001$), а магниевый гипозэлементоз достоверно реже (10%, $p \leq 0,05$), чем у детей первой группы. Обращает на себя внимание тот факт, что у детей второй группы не было выявлено дефицита магния и в сыворотке, и внутри клетки (рис. 2).

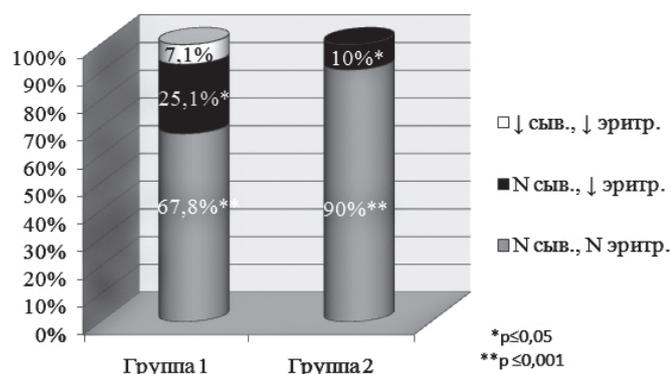
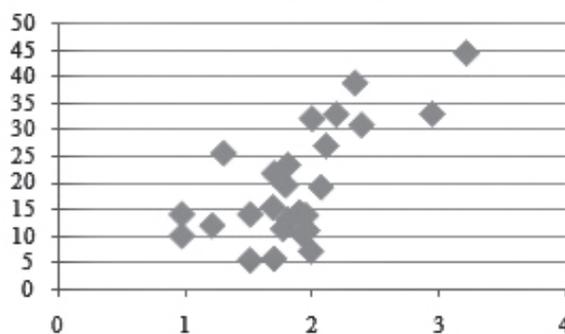


Рис. 2. Показатели магния у детей с патологией ЖКТ.

Примечания: * – статистически достоверная разница между показателями признаков магниевых гипозэлементоза у детей первой и второй групп ($p \leq 0,05$); ** – статистически достоверная разница между показателями нормального уровня магния у детей первой и второй групп ($p \leq 0,001$).

Проведён анализ парной корреляции между показателями эритроцитарного магния и средней ЧСС у всех детей, принимавших участие в исследовании. Выявлена обратная сильная корреляционная связь ($r = -0,9$; $p < 0,05$). Проведён анализ корреляционных связей у детей первой (с органической патологией ЖКТ) и второй групп (с функциональной патологией ЖКТ) между показателями временного анализа variability сердечного ритма (mRR, SDNNi, RMSSD, pNN50) и содержанием сывороточного и внутриклеточного магния. В первой группе пациентов выявлены сниженные показатели внутриклеточного магния (признаки латентного недостатка магния) и снижение показателей временного анализа variability сердечного ритма (признаки симпатикотонии), которые имели прямую сильную корреляционную связь: pNN50 и эритроцитарный магний ($r = 0,85$; $p < 0,05$), SDNNi и эритроцитарный магний ($r = 0,8$; $p < 0,05$) (рис. 3). В то же время между уровнем сывороточного магния и показателями variability сердечного ритма статистически значимой корреляционной связи не выявлено ($r = 0,02$; $p = 0,15$). Не выявили статистически значимых корреляционных закономерностей между показателями уровня магния и variability сердечного ритма у детей второй группы ($r = 0,01$; $p = 0,5$).

pNN50, эритроц. Mg



SDNNi и эритроц. Mg

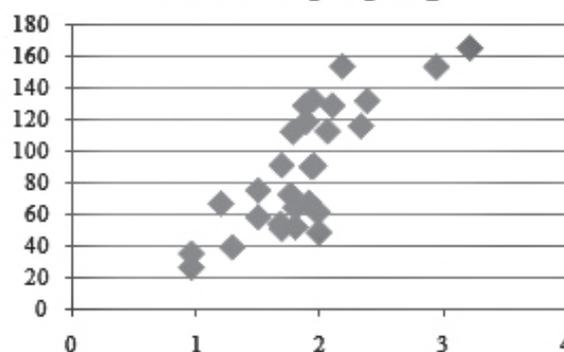


Рис. 3. Корреляционная связь между уровнем эритроцитарного магния и показателями variability сердечного ритма у детей первой группы.

Примечания: pNN50, эритроц. Mg ($r = 0,85$; $p < 0,05$); SDNNi, эритроц. Mg ($r = 0,8$; $p < 0,05$).

Выводы

1. При определении уровня магния у детей и подростков с патологией ЖКТ выявлено 4,3% пациентов со снижением сывороточного и внутриклеточного содержания элемента, т. е. признаки дефицита магния.
2. Снижение внутриклеточной концентрации магния при сохранении сывороточной – признаки гипозэлементоза были определены в 18,7% случаев, что свидетельствует о большей распространённости латентного недостатка магния и необходимости исследовать его внутриклеточное содержание.
3. При анализе содержания магния у пациентов в зависимости от тяжести патологии ЖКТ были выявлены статистически достоверные различия: у детей с органической патологией ЖКТ показатели внутри ($p < 0,05$), и внеклеточного ($p < 0,001$) магния значительно ниже, чем у группы детей с функциональными нарушениями ЖКТ.
4. Прямая корреляционная связь между уровнем эритроцитарного магния и показателями временного анализа ВСР у детей с органической патологией ЖКТ (pNN50 и эритроцитарный магний ($r = 0,85$; $p < 0,05$), SDNNi и эритроцитарный магний ($r = 0,8$; $p < 0,05$) и отсутствие корреляции у пациентов с функциональными нарушениями ЖКТ свидетельствуют о влиянии недостатка магния на развитие вегетативной дезадаптации с преобладанием симпатикотонии.



Перспективы дальнейших исследований. Полученные результаты побуждают к дальнейшему исследованию влияния гастроэзофагеальной патологии на развитие недостатка магния и симптомов вегетативной дезадаптации со стороны других органов и систем (в том числе нарушений ритма сердца) для раннего выявления и оптимальной коррекции этих проявлений.

Список литературы

1. Шилов А. Роль дефицита магния в сердечно-сосудистом континууме / А. Шилов // *Лечебное дело*. – 2013. – №4. – С. 73–82.
2. Громова О.А. Магний и пиридоксин, основы знаний. – издание 2-е перераб. и доп. / О.А. Громова, И.Ю. Торшин. – М.: МЦНМО, 2014. – 653 с.
3. Калачева А.Г. Элемент-специфические индикаторы нейротропных функций магния : автореф. дис. на соискание ученой степени к.мед.н. : спец. 14.03.06 «Фармакология, клиническая фармакология» / А.Г. Калачева. – М., 2011. – 16 с.
4. Нормативы при диагностике дефицита магния в различных биосубстратах / О.А. Громова, И.Ю. Торшин, А.Ю. Волкова, В.В. Носиков // *Медицинский алфавит*. – 2014. – Т. 2. – №12. – С. 34–43.
5. Козловский А.А. Гипокалиемия и гипомagneмиемия и их коррекция у детей и подростков / А.А. Козловский // *Международные обзоры: клиническая практика и здоровье*. – 2013. – №2(2). – С. 34–48.
6. Hair minerals and metabolic health in Belgian elementary school girls / B. Vanaelst, I. Huybrechts, N. Michels et al. // *Biol. Trace Elem. Res.* – 2012. – №151(3). – P. 335–343.
7. Iron, zinc, copper and magnesium nutritional status in Mexican children aged 1 to 11 years / C. Morales-Ruan Mdel, S. Villalpando, A. Garcia-Guerra et al. // *Salud. Publica Mex.* – 2012. – №54(2). – P. 125–134.
8. Panhwar A.H. Evaluation of calcium and magnesium in scalp hair samples of population consuming different drinking water: risk of kidney stone / A.H. Panhwar, T.G. Kazi, H.I. Afridi // *Biol. Trace Elem. Res.* – 2013. – Vol. 156(1–3). – P. 67–73.
9. Low serum magnesium and the development of atrial fibrillation in the community: the Framingham Heart Study / A.M. Khan, S.A. Lubitz, L.M. Sullivan, et al. // *Circulation*. – 2012. – Vol. 1. – №127(1). – P. 33–38.
10. Gromova, O. A., & Torshin, I. Yu. (2014). *Magnij i piridoksin, osnovy znanij [Magnesium and pyridoxine, basic knowledge]*. Moscow. [in Russian].
11. Kalacheva, A. G. (2011). *Element-specificheskie indikatory nejrotropnykh funkcij magniya* (Avtoref. dis...kand. med. nauk). [Element-specific indicators neurotrophic functions of magnesium]. (Extended abstract of candidate's thesis). Moscow. [in Russian].
12. Gromova, O. A., Torshin, I. Yu., Volkova, A. Yu., & Nosikov, V. V. (2014). Normativy pri diagnostike deficita magniya v razlichnykh biosubstratakh [Standards for diagnosis of magnesium deficiency in various biosubstrates]. *Medicinskij alfavit*, 2(12), 34–43. [in Russian].
13. Kozlovsky, A. A. (2013). Gipokalemiya i gipomagneiemiya i ikh korrekciya u detej i podrostkov [Hypokalemia and hypomagnesiemia and their correction in children and adolescents]. *Mezhdunarodnye obzory: klinicheskaya praktika i zdorov'e*, 2(2), 34–48. [in Russian].
14. Vanaelst, B., Huybrechts, I., Michels, N., Flórez, M., Aramendía, M., Balcaen, L., et al. (2012). Hair Minerals and Metabolic Health in Belgian Elementary School Girls. *Biological Trace Element Research*, 151(3), 335–343. doi: 10.1007/s12011-012-9573-8.
15. Morales-Ruán, M., Villalpando, S., García-Guerra, A., Shamah-Levy, T., Robledo-Pérez, R., Ávila-Arcos, M., & Rivera, J. (2012). Iron, zinc, copper and magnesium nutritional status in Mexican children aged 1 to 11 years. *Salud pública Méx*, 54(2), 125–134.
16. Panhwar, A., Kazi, T., Afridi, H., Shaikh, H., Arain, S., Arain, S., & Brahman, K. (2013). Evaluation of Calcium and Magnesium in Scalp Hair Samples of Population Consuming Different Drinking Water: Risk of Kidney Stone. *Biological Trace Element Research*, 156(1–3), 67–73. doi: 10.1007/s12011-013-9850-1.
17. Khan, A., Lubitz, S., Sullivan, L., Sun, J., Levy, D., Vasan, R., et al. (2012). Low Serum Magnesium and the Development of Atrial Fibrillation in the Community: The Framingham Heart Study. *Circulation*, 127(1), 33–38. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.082511.

References

1. Shilov, A. M. (2013). Rol' deficita magniya v serdechno-sosudistom kontinuumе [Magnesium Deficiency and Cardiovascular Continuum]. *Lechebnoe delo*, 4, 73–82. [in Russian].

Сведения об авторах:

Боярская Л. Н., к. мед. н., профессор, зав. каф. детских болезней ФПО, Запорожский государственный медицинский университет.
Горбачева С. В., к. биол. н., доцент каф. биохимии и лабораторной диагностики, Запорожский государственный медицинский университет.
Потапенко С. В., аспирант, каф. детских болезней ФПО, Запорожский государственный медицинский университет, E-mail: sergeypot@gmail.com.

Відомості про авторів:

Боярська Л. М., к. мед. н., професор, зав. каф. дитячих хвороб ФПО, Запорізький державний медичний університет.
Горбачова С. В., к. біол. н., доцент каф. біохімії та лабораторної діагностики, Запорізький державний медичний університет.
Потапенко С. В., аспірант, каф. дитячих хвороб ФПО, Запорізький державний медичний університет, E-mail: sergeypot@gmail.com.

Information about authors:

Boiarska L. M., MD, PhD, Professor, Head of Post-graduate Education Faculty, Department of Children Diseases, Zaporizhzhia State Medical University.
Gorbachova S. V., PhD, Associate Professor, Department of Biochemistry and Laboratory Diagnostics, Zaporizhzhia State Medical University.
Potapenko S. V., post-graduate student, Department of Children Diseases, Post-graduate Education Faculty, Zaporizhzhia State Medical University, E-mail: sergeypot@gmail.com.

Поступила в редакцию 26.11.2015 г.