

ВЫЯВЛЕНИЕ ДЕФИЦИТА МАГНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ПАТОЛОГИЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Запорожский государственный медицинский университет

(г. Запорожье)

kaf.pediatric.fpo@gmail.com

Данная работа является фрагментом НИР «Особенности течения заболеваний и разработка программ рационального питания, усовершенствования лечебных, реабилитационных мероприятий и профилактики отклонений в состоянии здоровья детей разного возраста, жителей промышленного города», № гос. регистрации 0114U1397.

Вступление. В Украине распространенность болезней органов кровообращения у детей 0 – 17 лет в 2013 году составила 309,8 на тысячу случаев [1], поэтому проблема сердечно-сосудистых заболеваний на протяжении последних трех десятилетий остается актуальной для детского здравоохранения.

Большое количество причин, которые способствуют развитию заболеваний органов кровообращения, принято разделять на группы кардиальных, экстракардиальных и смешанных [1]. Среди группы экстракардиальных причин выявление нарушений обмена макро- и микроэлементов становятся концептуальными направлениями современной медицины.

Универсальным регулятором большинства биохимических и физиологических процессов в организме является магний [4]. Известно более 500 видов белков, взаимодействующих с магнием и участвующих в более чем 100 различных молекулярных каскадах клеток [2]. Среди катионов организма человека магний находится на втором месте после калия по содержанию в клетке [4]. Внутриклеточная концентрация магния более чем в 10 раз превышает этот показатель в плазме крови. Основная часть внутриклеточного магния находится в митохондриях, причем около 80 – 90% в комплексе с АТФ [3].

В современной популяции дефицит магния в организме очень распространен [6-8], что подтверждается эпидемиологическими исследованиями в разных странах (исследование в Мексике среди 2447 подростков [9], исследование в Бельгии в группе из 218 детей [10]), наиболее часто возникает алиментарный дефицит магния [5].

Кроме того, фоном для развития патологического процесса является гипоминерализация – состояние, которое возникает при субоптимальном уровне элемента в организме и носит субклинический характер.

Таким образом, для качественной и своевременной коррекции дефицита магния становится очевидной его диагностика на начальных стадиях [2]. Однако, широко применяемая в нашей стране методика

скринингового определения уровня магния в сыворотке крови далеко не всегда позволяет установить истощенность магниевых депо.

Целью исследования было выявление магниевого дефицита при исследовании уровней сывороточного и внутриклеточного магния у детей и подростков с патологией сердечно-сосудистой системы.

Объект и методы исследования. В исследовании приняли участие 56 детей в возрасте 3 – 17 лет (из них 35 пациентов мальчики – 62,5% и 21 девочка – 37,5%), находившихся на лечении в кардиоревматологическом отделении ЗГДМБ № 5 г. Запорожья. Дети были разделены на три группы: в первую вошли 26 пациентов с вегетативными нарушениями сердечно-сосудистой системы. Во второй группе – 19 пациентов с нарушениями ритма сердца. К третьей группе были отнесены 11 пациентов без нарушений ритма и вегетативных нарушений со стороны сердечно-сосудистой системы. Детально изучены жалобы, анамнез жизни и болезни детей. Выполнены клинический осмотр, общеклинические исследования, определения сывороточной и внутриклеточной (эритроцитарной) концентрации магния. При определении концентрации магния использовались референтные значения, которые указаны в диагностическом наборе PRESTIGE 24i LQ Магний, применяемом нами. В сыворотке крови для оценки результатов снижения уровня магния принимали показатель 0,7 ммоль/л, снижение уровня эритроцитарного магния диагностировалось при выявлении уровня магния ниже 1,7 ммоль/л. Инструментальные исследования: ультразвуковая диагностика сердца (система диагностическая ультразвуковая Acuson X 300), холтеровское мониторирование сердечной деятельности (CardioSense, г. Харьков). Для статистической обработки использовалась программа «Statistica for Windows 6.0».

Результаты исследований и их обсуждение. Из 56 детей принявших участие в исследовании нами было выявлено лишь 26 детей (46,42%) с уровнем сывороточного и эритроцитарного магния, который соответствовал референтным значениям, на основании этого нами сделан вывод об отсутствии магниевых дефицита у этих детей. У 7 детей (12,5%) показатели и сывороточного и эритроцитарного магния были снижены, что свидетельствует о наличии магниевых дефицита с истощением внутриклеточных запасов магния и снижением его уровня в сыворотке крови.

Большой интерес представляет группа детей из 21 человека (37,5%), у которых выявлены нормальные показатели уровня сывороточного магния, однако, исследование уровня эритроцитарного магния выявило его дефицит. Использование только традиционной методики определения магния в сыворотке крови, привело бы к ложно-благополучному результату, так как у этих детей нормальные показатели сывороточного магния компенсировались расходом этого элемента из клеточных запасов. Другими словами, имеет место гипозлементоз с субоптимальным уровнем элемента в организме (рис. 1). В целом, у исследуемой группы детей снижение уровня эритроцитарного магния наблюдается достоверно чаще (50% пациентов), чем сывороточного (16% пациентов), $p=0,0002$.

У первой группы детей (26 детей – 46,43% с вегетативными нарушениями сердечно-сосудистой системы, среди которых 12 девочек и 14 мальчиков) магниевый дефицит не было выявлено у 12 детей (46,15%). У этих пациентов показатели сывороточного и эритроцитарного магния соответствовали референтным значениям. У одного пациента 3,85% низкий уровень магния выявлен и в сыворотке крови, и в эритроцитах. У 12 пациентов – 46,15% при нормальном уровне сывороточного магния снижались показатели эритроцитарного.

Во второй группе пациентов (19 детей – 33,93% с нарушениями ритма, среди которых 2 девочки и 17 мальчиков) у 8 детей (42,15%) показатели сывороточного и эритроцитарного магния соответствовали референтным значениям. У 4 пациентов 21,05% низкий уровень магния выявлен и в сыворотке крови, и в эритроцитах. У 7 пациентов – 36,84% при нормальном уровне сывороточного магния снижались показатели эритроцитарного.

У детей третьей группы (11 детей – 19,64%, 7 девочек, 11 мальчиков) в 54,54% случаев (6 детей) магниевый дефицит не выявлено, у 2 пациентов (18,18%) имело место снижение показателей и сывороточного и эритроцитарного магния. Также, у 2 пациентов (18,18%) – снижение эритроцитарного магния при норме сывороточного (рис. 2).

Кроме того снижение эритроцитарного магния выявляется достоверно чаще чем сывороточного в первой группе (50% пациентов, 7,7% пациентов, соответственно, $p=0,0016$) и во второй группе (57,9% и 21%, соответственно, $p=0,04$). Достоверного различия в уровне эритроцитарного и сывороточного магния у детей в третьей группе не выявлено.

При сравнении уровня сывороточного магния у первой группы детей и пациентов из третьей группы выявлено достоверное ($p=0,01$) снижение показателей у группы с вегетативными нарушениями сердечно-сосудистой системы. Так же, уровень сывороточного магния достоверно ниже у детей с нарушениями ритма во второй группе, чем в первой ($p=0,016$). Однако при сравнении показателей эритроцитарного магния между группами достоверных различий выявлено не было.

Уровень магния у исследованных детей и подростков

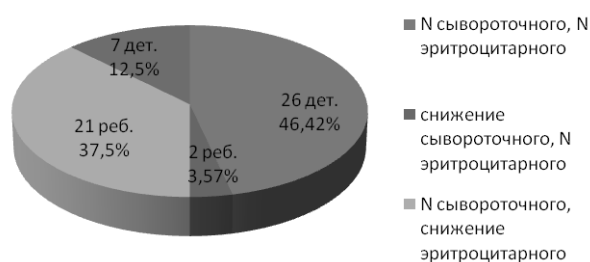


Рис. 1. Уровень магния у исследованных детей и подростков.

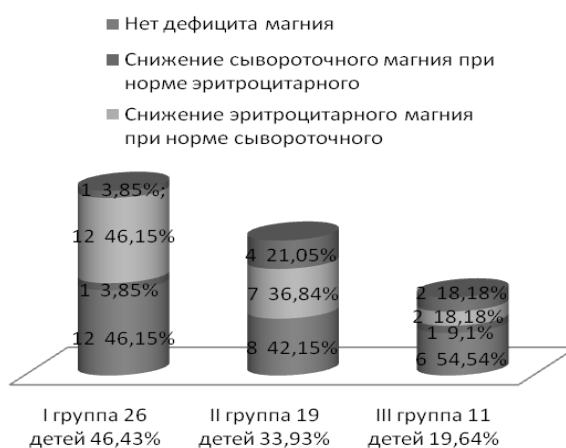


Рис. 2. Уровень магния у исследованных детей и подростков по группам.

Выводы.

1. Показатели магния, соответствующие референтным значениям у пациентов с кардиальной патологией, выявлены менее чем в половине случаев. В остальных был диагностирован дефицит магния, причем в 37,5% случаев снижение уровня магния выявлено при исследовании его эритроцитарного содержания, при сохранении его количества в сыворотке крови, что свидетельствует о наличии у этих детей гипозлементоза с субоптимальным количеством элемента в организме.

2. В группах детей с вегетативными нарушениями сердечно-сосудистой системы и нарушениями ритма снижение уровня эритроцитарного магния встречается достоверно чаще, чем сывороточного.

3. Определение внутриклеточной концентрации магния вместе с сывороточной позволяет выявлять магниевый дефицит на ранних этапах.

Перспективы дальнейших исследований в данном направлении в коррекции выявленного дефицита магния с последующим контролем эффективности, и разработке рекомендаций в лечении детей и подростков с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Литература

4. Волосовец А. П. Сердечная недостаточность у детей / А. П. Волосовец, С. П. Кривопустов // Педиатрия. Восточная Европа. – 2013. – № 1. – С. 95–106.
5. Громова О. А. Нормативы при диагностике дефицита магния в различных биосубстратах / О. А. Громова, И. Ю. Торшин, А. Ю. Волков [и др.] // Современная лаборатория. – 2014. – № 12 (188). – С. 34 – 44.
6. Громова О. А. Роль магния в формировании метаболического синдрома, коррекция избыточного веса и ожирения у детей и подростков / О. А. Громова, Т. Р. Федотова, Т. Р. Гришина [и др.] // Педиатрия. – 2014. – № 93 (2). – С. 123 – 134.
7. Ерастова Е. К. Применение препаратов магния при лечении нарушений ритма сердца у детей / Е. К. Ерастова, Н. И. Клейменова, Е. П. Дикевич [и др.] // Российский вестник перинатологии. – 2011. – № 56 (2). – С. 63 – 68.
8. Altura B. M. Basic biochemistry and physiology of magnesium / B. M. Altura // Magnesium and Trace Elements. – 1991. – № 10. – P. 167–171.
9. Fulgoni V. L. National trends in beverage consumption in children from birth to 5 years: analysis of NHANES across three decades / V. L. Fulgoni, E. E. Quann // Nutr. J. – 2012. – № 31 (11). – P. 92.
10. Geleijnse JM. Impact of dietary and lifestyle factors on the prevalence of hypertension in Western populations / JM. Geleijnse, DE. Grobbee, FJ. Kok // J Hum Hypertens. – 2005. – № 19 (3). – P. 1 – 4.
11. Ko C. W. Magnesium: does a mineral prevent gallstones? / C. W. Ko // Am. J. Gastroenterol. – 2008. – № 103 (2). – P. 383–385.
12. Morales-Ruan Mdel C. 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.
13. Vanaelst B. Hair minerals and metabolic health in Belgian elementary school girls / B. Vanaelst, I. Huybrechts, N. Michels [et al.] // Biol. Trace Elem. Res. – 2013. – № 151 (3). – P. 335–343.

УДК 616-008. 824. 6:616. 1]-07-053. 2/. 6

ВИЯВЛЕННЯ ДЕФІЦИТУ МАГНІЮ У ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ З ПАТОЛОГІЄЮ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

Боярська Л. М., Потапенко С. В.

Резюме. Для досягнення мети – визначення магнієвого дефіциту у дітей та підлітків з патологією серцево-судинної системи, було обстежено 56 дітей. Після проведення огляду, загальноклінічних досліджень, визначення сироваткової і внутрішньоклітинної (еритроцитарної) концентрації магнію, УЗД серця, холтеровського моніторингу серцевої діяльності було виявлено, що дефіцит магнію виявлено більш ніж в половині випадків (53,58%), причому у 37,5% випадків зниження рівня магнію визначено при дослідженні його еритроцитарного вмісту, при збереженні його кількості в сироватці крові. При вегетативних порушеннях серцево-судинної системи і порушеннях ритму зниження рівня еритроцитарного магнію зустрічається достовірно частіше, ніж сироваткового.

Визначення внутрішньоклітинної концентрації магнію разом з сироватковою дозволяє виявляти магнієвий дефіцит на ранніх етапах.

Ключові слова: дефіцит магнію, діти та підлітки, патологія серцево-судинної системи.

УДК 616-008. 824. 6:616. 1]-07-053. 2/. 6

ВИЯВЛЕНИЕ ДЕФИЦИТА МАГНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ПАТОЛОГИЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Боярская Л. Н., Потапенко С. В.

Резюме. Для достижения цели – определение магниевого дефицита у детей и подростков с патологией сердечно-сосудистой системы, было обследовано 56 детей. После проведения осмотра, общеклинических исследований, определения сывороточной и внутриклеточной (эритроцитарной) концентрации магния, УЗИ сердца, холтеровского мониторирования сердечной деятельности было выявлено, что дефицит магния выявлен более чем в половине случаев (53,58%), причем в 37,5% случаев снижение уровня магния определено при исследовании его эритроцитарного содержания, при сохранении его количества в сыворотке крови. При вегетативных нарушениях сердечно-сосудистой системы и нарушениях ритма снижение уровня эритроцитарного Mg встречается достоверно чаще, чем сывороточного.

Определение внутриклеточной концентрации магния вместе с сывороточной позволяет выявлять магние-вый дефицит на ранних этапах.

Ключевые слова: дефицит магния, дети и подростки, патология сердечно-сосудистой системы.

UDC 616-008. 824. 6:616. 1]-07-053. 2/. 6

Magnesium Deficiency Identification by Children and Adolescents with Cardiovascular System Pathology **Boyarskaya L. N., Potapenko S. V.**

Abstract. The problem of cardiovascular disease is still relevant for the pediatrician. The causes of diseases of the circulatory system are cardiac, extracardiac and mixed. Extracardiac causes of the metabolic disorder of macro- and microelements are the most significant. Magnesium is a universal regulator of the majority of biochemical and physiological processes in the body. It cooperates with more than 500 kinds of proteins, and involved in more than 100 different molecular cascades cells. Magnesium is the second highest after the potassium content in a cell among the cations of the human body. Deficiency of magnesium in the body is very common. Nutritional magnesium deficiency is

the most common problem. Thus, diagnosis of magnesium deficiency is important in the initial stages for a high quality and timely correction. However, in our country used method of determining the level of magnesium in the blood serum doesn't always allow to define exinanition of a magnesium stores.

The aim of the research is to identify magnesium deficiency through investigating of serum and intracellular magnesium by children and adolescents with cardiovascular system pathology.

Materials and methods. 56 children aged 3 – 17 years are investigated. Complaints, antecedent anamnesis and anamnesis vitae of children are studied. Clinical examination, general clinical analysis of serum and intracellular (erythrocyte) concentrations of magnesium are accomplished. Instrumental studies: ultrasound diagnosis of heart (Acuson X 300), Holter monitoring of cardiac activity (CardioSence).

Results and discussion. We have identified only 26 children (46.42%) with the level of serum and erythrocyte magnesium, which corresponded to the norm. These children haven't had the magnesium deficiency. 7 children (12.5%) had reduced indicators of serum and erythrocyte magnesium. This demonstrates magnesium deficiency with depletion of intracellular magnesium and a reduction of its level in serum. Of great interest is 21 patients (37,5%) with a normal indicator of the level of serum magnesium, but with deficiency of erythrocyte magnesium. Using only traditional methods for determining magnesium levels would lead to a positive but false result. These children had normal levels of serum magnesium because this element is compensation of the cells reserve. Overall, the study group children reduction of erythrocyte magnesium was observed significantly more frequently (50% of patients) than in serum (16% patients), $p=0.0002$.

Conclusion. Normal magnesium levels revealed in less than half of the cases. In the other the magnesium deficiency was diagnosed. In 37.5% of cases showed a reduction in the level of magnesium in the erythrocytes, while maintaining its quantity in blood serum. This indicates the presence of children hypoelementosis. By children with autonomic disorders of the cardiovascular system and heart rhythm disturbances the decrease magnesium levels in erythrocytes is more common than serum. The identifying of magnesium deficiency in the early stages allows to determine the intracellular concentration of magnesium with serum.

Keywords: magnesium deficiency, children and adolescents, cardiovascular system pathology.

Рецензент – проф. Крючко Т. О.

Стаття надійшла 28. 03. 2015 р.