

## ВЛИЯНИЕ ДИСБАЛАНСА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ИММУНИТЕТ

*Г.П. Евсева<sup>1\*</sup>, С.В. Супрун<sup>1</sup>, Е.Н. Супрун<sup>1,2</sup>, Е.В. Ракицкая<sup>1,2</sup>, В.К. Козлов<sup>1</sup>, О.А. Лебедько<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Хабаровский филиал Дальневосточного научного центра физиологии и патологии дыхания –  
НИИ охраны материнства и детства, Хабаровск, Россия

<sup>2</sup>Дальневосточный государственный медицинский университет, Хабаровск, Россия  
\*e-mail: evseewa@yandex.ru

**РЕЗЮМЕ.** У здоровых детей Приамурья, проживающих в условиях избытка железа, дефицита йода и дисбаланса других микроэлементов в окружающей среде, выявлено снижение содержания йодидов цельной крови у 82% детей, наряду с этим у 25–67% детей выявлен дисбаланс в содержании других микроэлементов. Дисбаланс в концентрации элементов связан с содержанием CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup> и CD8<sup>+</sup>, CD16<sup>+</sup>, CD22<sup>+</sup>, CD25<sup>+</sup> и HLA-DR<sup>+</sup>, уровнем IgG и IgA.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** дети, микроэлементы, иммунитет.

## INFLUENCE OF TRACE ELEMENTS IMBALANCE ON IMMUNITY

*G.P. Evseeva<sup>1\*</sup>, S.V. Suprun<sup>1</sup>, E.N. Suprun<sup>1,2</sup>, E.V. Rakitskaya<sup>1,2</sup>,  
V.K. Kozlov<sup>1</sup>, O.A. Lebed'ko<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Khabarovsk Branch of Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology  
of Respiration Research Institute of Maternity and Childhood Protection, Khabarovsk, Russia

<sup>2</sup>Far Eastern State Medical university, Khabarovsk, Russia  
\*e-mail: evseewa@yandex.ru

**ABSTRACT.** In healthy children of the Amur region, living in conditions of excess iron, iodine deficiency and imbalance of other trace elements in the environment, a decrease in the content of iodides in whole blood was revealed in 82% of children, in 25–67% of children, an imbalance in the content of other trace elements was revealed. The imbalance in the content of elements is associated with the content of CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup> and CD8<sup>+</sup>, CD16<sup>+</sup>, CD22<sup>+</sup>, CD25<sup>+</sup> and HLA-DR<sup>+</sup>, the level of IgG and IgA.

**KEYWORDS:** children, trace elements, immunity.

## ВВЕДЕНИЕ

Микроэлементы, как компоненты естественного метаболизма организма, существенно влияют на иммунные процессы (Кудрин, Громова, 2007; Maggini et al., 2007). По данной проблеме проведено много исследований, тем не менее сложные взаимодействия между элементами, зависящие от содержания их в окружающей среде, могут приводить к дисбалансу элементов в организме и в разной степени влиять на показатели иммунного статуса. В связи с этим было проведено исследование иммунного статуса у детей с различным содержанием микроэлементов в сыворотке и форменных элементах крови.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В сыворотке крови 290 здоровых детей определено содержание Zn, Fe, Pb, Ni, Li, Mn, Cu, Co, Se методом атомно-абсорбционного анализа на спектрофотометре Hitachi-Z900 (Япония) и концентрация йодидов в цельной крови методом прямой потенциометрии. Средний возраст детей составил 6,4±0,7 лет. От родителей получено добровольное информированное согласие на проведение диагностических мероприятий. Исследование лимфоидных популяций осуществляли на цитометре FACS Calibur «Becton Dickinson» (США). Полученные результаты исследований обработаны методами вариационной и непараметрической статистики. Вычисляли среднюю и ошибку средней ( $M\pm m$ ),  $U$ -критерий Манна–Уитни; проводили корреляционный анализ Спирмена. Различия считали достоверными при  $p<0,05$ .

---

---

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Определено, что у 82% практически здоровых детей Приамурья снижена концентрация йодидов в цельной крови, что сопровождалось уменьшением в 1,3 раза содержания CD3<sup>+</sup> и CD22<sup>+</sup>, в 1,4 раза – CD4<sup>+</sup> и CD8<sup>+</sup>, в 2 раза – CD16<sup>+</sup>, в 1,8 раза – CD25<sup>+</sup> и HLA-DR<sup>+</sup> ( $p<0,05$ ), отмечено снижение концентраций IgG и IgA. Корреляционный анализ выявил статистически значимые положительные корреляционные зависимости между содержанием йодидов и уровнем CD16<sup>+</sup> ( $rs=0,38$ ,  $p<0,05$ ) и HLA-DR<sup>+</sup> ( $rs=0,42$ ,  $p<0,05$ ). Повышенный уровень железа в сыворотке крови сопровождался снижением содержания CD16<sup>+</sup>, в 1,6 раза – концентрации IgG и IgM ( $p<0,05$ ). Корреляционный анализ выявил статистически значимые положительные зависимости между содержанием железа и концентрацией IgM ( $rs=0,39$ ,  $p<0,05$ ). Сниженное содержание меди в сыворотке крови сопровождалось повышением числа CD4<sup>+</sup> и снижением концентрации IgG и IgM ( $p<0,05$ ). Корреляционный анализ выявил статистически значимые положительные зависимости между содержанием меди и уровнем CD25<sup>+</sup> ( $rs=-0,39$ ,  $p<0,05$ ) и концентрацией IgM ( $rs=0,4$ ,  $p<0,05$ ) и IgG ( $rs=0,51$ ,  $p<0,05$ ). Определена отрицательная корреляционная связь: сильная между содержанием свинца в сыворотке крови и концентрацией IgG ( $rs=-0,82$ ,  $p<0,05$ ) и положительная средней степени – с уровнем IgM ( $rs=0,58$ ,  $p<0,05$ ).

## ВЫВОДЫ

Недостаток йода и повышенное содержание железа, дисбаланс других микроэлементов, вероятно, может способствовать нарушениям в иммунном статусе у детей Приамурья, что возможно, предрасполагает к повышенной заболеваемости.

### Список литературы

1. Кудрин А.В., Громова О.А. Микроэлементы в иммунологии и онкологии. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2007. 544 с.
2. Maggini S., Wintergerst E.S., Beveridge S., Hornig D.H. Selected vitamins and trace elements support immune function by strengthening epithelial barriers and cellular and humoral immune responses. *British Journal of Nutrition*. 2007. 98(S1): 29–35. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114507832971>.

### References

1. Kudrin A.V., Gromova O.A. Trace elements in immunology and oncology. M.: GEOTAR-Media, 2007. 544 p. (in Russ.).
  2. Maggini S., Wintergerst E.S., Beveridge S., Hornig D.H. Selected vitamins and trace elements support immune function by strengthening epithelial barriers and cellular and humoral immune responses. *British Journal of Nutrition*. 2007. 98(S1): 29–35. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114507832971>.
-