

深圳地区 0~7 岁儿童微量元素含量现状调查*

招湛静¹, 刘爱胜², 刘爱玲², 徐威力¹, 姚雪淦¹ (1. 深圳市大鹏新区妇幼保健院检验科, 广东深圳 518112; 深圳市龙华区人民医院检验科, 广东深圳 518109)

摘要:目的 了解深圳大鹏新区和龙华区 0~7 岁儿童体内铜(Cu)、锌(Zn)、钙(Ca)、镁(Mg)、铁(Fe)及铅(Pb)6 种微量元素含量情况,为建立合理的膳食结构和科学合理补充微量元素提供科学依据。方法 收集 2015 年 3 月~11 月来深圳市大鹏新区妇幼保健院保健科体检的 0~7 岁儿童 2 190 例,按照年龄分为三组:婴儿组(0~1 岁)637 例,幼儿组(2~4 岁)723 例和学龄前组(4~7 岁)830 例,采用 QL8000 全自动全血微量元素分析仪进行铁、锌、钙、铜、镁及铅等 6 种全血微量元素检测,并对检测结果进行统计分析和比较。结果 2 190 例 0~7 岁儿童体内铁、锌、钙、铜和镁 5 种全血微量元素检测结果均有不同程度缺乏情况,缺乏率分别为 36.26%,32.83%,14.20%,0.64%和 0.50%,铁和钙缺乏以幼儿组最为严重,锌缺乏以婴儿组最为严重,其它微量元素缺乏率不同组间差异均无统计学意义($P>0.05$);铅中毒率为 15.71%,铅中毒率随年龄增长而下降,且男童高于女童,差异有统计学意义($\chi^2=3.15, P<0.05$),不同性别儿童体内其它微量元素缺乏率结果之间差异均无统计学意义。结论 深圳大鹏新区和龙华区 0~7 岁儿童体内全血微量元素均有不同程度的缺乏,以铁、锌和钙缺乏为主;儿童铅中毒问题也不容忽视。因此,加强该区 0~7 岁儿童全血微量元素含量水平调查,对预防和治疗儿童微量元素缺乏具有重要意义。

关键词:儿童;微量元素;调查

中图分类号:R446.112 文献标志码:A 文章编号:1671-7414(2017)03-149-04

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2017.03.042

Present Situation Investigation of Trace Elements of 0~7 Years Old Children in Shenzhen District

ZHAO Zhan-jing¹, LIU Ai-sheng², LIU Ai-ling², XU Wei-li¹, YAO Xue-gan¹

(1. Department of Clinical Laboratory, Dapeng New District Maternal and Child Health Care Hospital of Shenzhen, Guangdong Shenzhen 518112, China; 2. Department of Clinical Laboratory, Shenzhen Longhua District People's Hospital, Guangdong Shenzhen 518109, China)

Abstract: **Objective** To understand the Shenzhen Dapeng new district and Longhua district 0~7 years old children in copper (Cu), zinc (Zn), calcium (Ca), magnesium (Mg), iron (Fe) and lead (Pb) 6 kinds of trace elements, in order to establish the reasonable dietary structure and provide a scientific basis for scientific and rational supplement of trace elements. **Methods** Collected 2 190 cases of 0~7 years old children for health physical examination in Dapeng New District Maternal and Child Health Care Hospital of Shenzhen from March to November 2015. According to the age, they were divided into the baby group (0~1 years old) of 637 cases, children group (2~4 years old) of 723 cases and preschool group (4~7 years old) of 830 cases of three groups. Used QL8000 automatic whole blood trace elements analyzer to test Fe, Zn, Ca, Cu, Mg and Pb 6 kinds of trace elements in whole blood, and the detection results were statistically analyzed and compared. **Results** Test results of 5 kinds of whole blood trace element (Fe, Zn, Ca, Cu, Mg) had different degrees lack in 2 190 cases of children aged 0~7, and lack of different level, lack of rate were 36.26%, 32.83%, 14.20%, 0.64% and 0.50%, respectively. Fe and Ca deficiency in young children group was most serious, lack of Zn in infant group was most serious, other microelement lack rate had no statistically significant difference between different groups ($P>0.05$). Pb poisoning rate was 15.71%, the Pb poisoning rate decreases along with the age growth, and boys than girls, the difference was statistically significant ($\chi^2=3.15, P<0.05$), different gender children other microelement lack rate differences had no statistical significance between the results. **Conclusion** The whole blood trace element of 0~7 years old children had different lack, mainly by Fe, Zn and Ca deficiency in Shenzhen Dapeng New District and Longhua District. But Children's Pb poisoning problem could not be ignored. Therefore, to strengthen the 0~7 years old children's whole blood trace elements level survey, microelement lack of prevention and treatment of children is of great significance.

Keywords: children; trace elements; survey

微量元素是构成人体生命的基本元素,其含量在人体重量虽不足万分之一,但在人体多种酶的合成、细胞代谢、能量运输及免疫细胞合成中发挥着

重要作用^[1]。儿童时期的微量元素缺乏可引发儿童重度发育不良,降低我国人群的整体素质。报道^[2,3]显示不同地区儿童微量元素缺乏情况有较大

* 作者简介:招湛静(1981—),女,本科,主管技师,主要从事临床和分子生物学检验工作, E-mail: zhaozhanjing1979@163.com。

的不同,为更好地了解深圳大鹏新区和龙华区儿童微量元素状况,为本地区制定儿童微量元素补充方案提供指导,本文分析了2015年本院体检0~7岁儿童2 190例全血微量元素检测结果,现报道如下。

1 材料与方法

1.1 研究对象 选取2015年3月~11月深圳市大鹏新区妇幼保健院体检的0~7岁儿童2 190例作为研究对象,其中男性1 145例,女性1 045例,年龄0~7岁,平均年龄 4.0 ± 1.09 岁,并按照年龄分为婴儿组(0~1岁)637例,幼儿组(2~4岁)723例和学龄前组(4~7岁)830例三组。实验经医院伦理委员会审核批准且入选儿童监护人签署知情同意书。纳入标准^[4]:①选取正常发育的健康儿童,儿童监护人对研究知情同意且均签署知情同意书。排除标准^[5]:排除并发畸形、先天代谢异常等疾病和具有急慢性肺、脑、肾、脾或胃肠道病史、家族先天病遗传史或精神疾病史。

1.2 仪器与试剂 QL8000全自动全血微量元素分析仪、试剂(20150201, 20150601),校准品(20150202, 20150602)及质控品(20150215, 20150611)均由济南齐力医疗器械有限公司提供。

1.3 标本采集 所有研究对象均于清晨空腹采集静脉全血于全血微量元素分析专用的一次性肝素锂抗凝管内(20 IU/ml),混匀及时送检。

1.4 方法 分析前对仪器进行保养、校准及室内质控检测,待室内质控结果在控后再行研究标本检测,所有操作均严格按照仪器操作说明书进行,确保检测结果的可靠性。

1.5 判断标准 QL8000全自动全血微量元素分析仪提供诊断参考值为:钙 $0.75 \sim 1.3$ mmol/L;镁 $0.68 \sim 2.06$ mmol/L;铁 $4.0 \sim 9.8$ mmol/L;铜 $9.0 \sim 34.0$ μ mol/L;锌 $55 \sim 110$ μ mol/L,将超出上述血微量元素参考范围的定义为该微量元素异常;血铅和镉参照美国国家疾病控制中心规定,儿童血铅含量的安全范围为 <100 μ g/L, >100 μ g/L视为儿童铅中毒^[6,7]。

1.6 统计学分析 采用SPSS19.0软件对数据进行统计分析,0~7岁儿童全血微量元素含量水平缺乏等计数资料以率(%)表示,采用 χ^2 检验,检

验水准 $=0.05$,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 儿童全血6种微量元素检测情况 深圳大鹏新区和龙华区2 190例0~7岁儿童5种全血微量元素缺乏主要为铁、锌和钙缺乏,缺乏率分别为36.26%(794/2 190),32.84%(719/2 190)和14.20%(311/2 190),其次为铜和镁,缺乏率分别为0.64%(14/2 190)和0.51%(11/2 190),2 190例0~7岁儿童均未见上述微量元素过量;血铅中毒儿童检出344例,中毒率为15.71%(344/2 190)。

2.2 不同性别儿童6种微量元素检测情况 见表1。对2 190例0~7岁儿童体内铜、锌、铁、钙和镁5种全血微量元素缺乏率及铅微量元素中毒率进行了检验分析,不同性别之间结果差异除铅以外均无统计学意义($P>0.05$)。

表1 不同性别儿童5种微量元素缺乏率及铅中毒率比较[n(%)]

微量元素	男性(n=1 145)	女性(n=1 045)	χ^2	P
铅	217(18.95)	127(12.15)	3.15	<0.05
铜	8(0.70)	6(0.57)	0.29	>0.05
锌	364(31.79)	355(33.97)	0.86	>0.05
铁	422(36.86)	372(35.60)	0.64	>0.05
钙	166(14.50)	145(13.88)	0.52	>0.05
镁	6(0.52)	5(0.48)	0.0	>0.05

2.3 不同年龄段儿童全血5种微量元素缺乏及铅中毒情况 见表2。2 190例0~7岁儿童3个年龄组中铁缺乏率最高(36.26%),其中幼儿组最为严重,高达45.09%,与其它两组之间比较差异有统计学意义($\chi^2=2.153 \sim 3.715$, $P<0.05$);其次为锌缺乏(32.83%),婴儿组最高(55.57%),与其它两组之间比较差异有统计学意义($\chi^2=20.965 \sim 56.341$, $P<0.001$),且锌缺乏率随年龄增长而逐渐下降;钙缺乏率为14.20%,幼儿组最高(19.50%),与其它两组之间比较差异有统计学意义($\chi^2=2.017 \sim 2.209$, $P<0.05$),铅中毒率随儿童年龄增长而下降,但组间差异无统计学意义($\chi^2=0.816 \sim 0.1.325$, $P>0.05$);其它微量元素缺乏率在各年龄组间差异无统计学意义($P>0.05$)。

表2 不同年龄段学龄前儿童全血5种微量元素缺乏及铅中毒情况[n(%)]

组别	n	铅	铜	锌	铁	钙	镁
婴儿组	637	118(18.52)	4(0.63)	354(55.57)	232(36.42)	76(11.93)	2(0.31)
幼儿组	723	110(15.21)	5(0.69)	226(31.26)	326(45.09)	141(19.50)	4(0.55)
学龄前组	830	116(13.98)	5(0.60)	139(16.75)	236(28.43)	94(11.33)	5(0.60)
合计	2 190	344(15.71)	14(0.64)	719(32.83)	794(36.26)	311(14.20)	11(0.50)

3 讨论 人体内微量元素含量虽少,却具有广泛的生理作用,可参与酶辅助因子的构成、重要电子的传递、激素和维生素的合成等,与人体健康密切相关,在生长发育时期尤为重要^[8]。0~7岁儿童由于身体处于发育最关键阶段,生长发育快,对各类营养物质和微量元素的需求量大,极易出现营养物质和微量元素的缺乏,影响其心理和体格发育,引发免疫功能低下,严重者甚至可出现缺铁性贫血、佝偻病、智力发育障碍等疾病的发生^[9]。因此,关注该年龄段儿童体内微量元素水平尤为重要。

儿童由于生长发育速度快,活动量大,能量消耗增加,按公斤体重计算,对营养物质和微量元素的需求明显高于成年人,若不能及时合理补充就很容易造成其缺乏。本研究结果显示,深圳龙华区目前0~7岁儿童全血锌、铁、钙、镁和铜5种微量元素均有不同程度的缺乏率,以铁、锌和钙缺乏率最高,分别为36.26%,32.83%和14.20%,除钙缺乏率明显低于胡雪梅等^[10]报道的四川地区儿童的24.39%外,与其报道的铁和锌缺乏率34.06%和39.22%的结果接近,而明显高于王娟等^[12]报道延安地区的缺乏率,但该区0~7岁儿童微量元素缺乏以铁缺乏最常见,这可能除了与不同地区地质环境、饮食结构及生活习惯不同有关外,还与各地政府重视程度和宣传力度不同有关。

处于不同年龄的儿童,由于消化系统功能发育完善程度及食物种类供应不同,微量元素缺乏程度也不一样。本研究结果显示,铁和钙缺乏以幼儿组最为严重,锌缺乏以婴儿组最为严重,与陈明等^[1]报道长沙地区的情况相一致,但缺乏率明显降低,而其它微量元素缺乏各年龄组之间差异均无统计学意义,这可能与婴儿期食物以乳类为主、膳食结构单一及婴儿消化吸收能力较弱有关^[11];0~7岁不同性别儿童全血中除了铅中毒率差异有统计学意义外(这可能与男童消化系统对环境或食物中的铅吸收特别敏感有关),其它钙、镁、铜、锌和铁等微量元素缺乏率差异均无统计学意义,这可能与不同性别儿童在生理结构发育上差异不明显有关。

铅中毒率虽不高,但对机体无任何正性的生物作用,并非人体必需元素,最理想的水平应当为零,当其含量水平超量,即会对机体产生不同程度的影响。本研究结果显示,0~7岁儿童铅中毒率为15.71%,与赵宏^[13]报道的西宁地区12.7%接近,而明显低于张红霞等^[14]报道的湖北黄石地区29.3%水平,高于舒梅等^[15,16]报道的10.67%,铅中毒率随年龄增长而降低,且男性高于女性($P < 0.05$),这可能与环境中的铅可通过消化道和呼吸道等进入体内,尤其是儿童消化道尚未发育完善,

对重金属铅的吸收率远高于成人有关。

参考文献:

- [1] 陈明,沈群,梁日初.长沙地区5561例儿童静脉全血5种元素检测结果分析[J].现代检验医学杂志,2013,28(1):141-144.
Chen M, Shen Q, Liang RC. Analysis of five elements in venous blood of 5 561 children in changsha[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2013, 28(1): 141-144.
- [2] 赵宗玲,马立杰.密云1312例儿童微量元素检测结果分析[J].山东医药,2010,50(36):71-73.
Zhao ZL, Ma LJ. Analysis of trace elements in children with 1 312 in Miyun[J]. Shandong Medical Journal, 2010, 50(36): 71-73.
- [3] 罗小虎,吴秀娟,段果雨,等.徐州市儿童微量元素检测结果分析[J].徐州医学院学报,2013,33(2):100-102.
Luo XH, Wu XJ, Duan GY, et al. Analysis of trace element in children in xuzhou[J]. Acta Academiae Medicinae Xuzhou, 2013, 33(2): 100-102.
- [4] Lytvynets LI. Macro-and microelements imbalance in etiology and progression of bronchial asthma in children[J]. Lik Sprava, 2013(4): 33-38.
- [5] 魏红光.1056例学龄前儿童微量元素检测结果分析[J].中国妇幼保健,2013,28(8):1374-1375.
Wei HG. Analysis of trace elements in 1 056 pre-school children[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2013, 28(8): 1374-1375.
- [6] 刘秀清.4336例儿童血锌、血铅检测分析[J].中国妇幼保健,2008,23(15):2098-2099.
Liu XQ. Detection of serum zinc and blood lead in 4 336 children[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2008, 23(15): 2098-2099.
- [7] Chaudhuri SN, Butala SJ, Ball RW, et al. Pilot study for utilization of dried blood spots for screening of lead, mercury and cadmium in newborns[J]. J Expo Sci Environ Epidemiol, 2009, 19(3): 298-316.
- [8] 唐令学,蒋素珍.1305例儿童MP感染血清检测分析[J].右江民族医学院学报,2014,36(6):882-883.
Tang LX, Jiang SZ. Detection and analysis of 1 305 cases of children with MP infection[J]. Journal of Yonjiang Medical University for Nationalities, 2014, 36(6): 882-883.
- [9] Kuz'minov BP, Skalets'ka NM. Microelement profile of child organism as an indicator of technogenic environmental pollution[J]. Lik Sprava, 2013(5): 9-17.
- [10] 胡雪梅,周先军.3702例儿童全血微量元素检测结果分析[J].检验医学与临床,2011,8(15):1833-1834.
Hu XM, Zhou XJ. The result analysis of whole blood trace element examine in 3 702 children[J].

(下转156页)

~79岁健康成年人,且样本是采用真空采血方式自肘前静脉采血而获得的。对于少数民族、其他年龄段或其他采血方式需要另外建立参考区间。再次说明实验室在使用参考区间之前对其进行验证的重要性。此外,除了避免盲目选用参考区间以外,根据实验室的实际情况对选用参考区间做出调整也是至关重要的。

血清 TBIL, DBIL 的检验结果在肝胆疾病的诊断中起着重要作用。对于定量检测项目,参考区间界限值的改变会影响临床医生的判断,可能忽视疾病的严重性而导致治疗延迟,为患者带来不良结果,增大医疗成本。因此,若能参照即将发布的行业标准 WS/T 404 第4部分为血清 TBIL, DBIL 项目建立合理的参考区间,可为临床医生准确快速地筛查肝胆疾病提供巨大帮助。

参考文献:

- [1] Solberg HE. International Federation of Clinical Chemistry, Scientific committee, Clinical Section. Expert Panel on Theory of Reference Values, and International Committee for Standardization in Haematology (ICSH) Standing Committee on Reference Values. Approved recommendation (1986) on the theory of reference values. Part 1. The concept of reference values[J]. Clin Chim Acta, 1987(165):111-118.
- [2] Clinical and Laboratory Standards Institute. Defining, establishing, and verifying reference intervals in the clinical laboratory; approved guideline [S]. 3rd ed. Wayne, PA, CLSI C28-A3, 2008.
- [3] 中华人民共和国卫生部医政司. 全国临床检验操作规程[S]. 3版. 南京:东南大学出版社, 2006.
- The Ministry of Health department of the People's Republic of China. National Guide to Clinical Laboratory Procedures[S]. 3rd Ed. Nanjing: Southeast University Press, 2006.
- [4] Paul SH, Amadeo JP. Reference intervals; a user's guide[M]. AACC Press, 2005, 31-36.
- [5] 王燕, 康晓平. 卫生统计学教程[M]. 北京:北京大学医学出版社, 2006, 56-57.
- Wang Y, Kang XP. Health statistics[M]. Beijing: Peking University Medical Press, 2006, 56-57.
- [6] 尚红, 陈文祥, 潘柏申, 等. 中国成人常用肝功能和电解质及血细胞分析项目参考区间[J]. 中华检验医学杂志, 2013, 36(5):393-394.
- Shang H, Chen WX, Pan BS, et al. Reference intervals for common tests of liver function, electrolytes and blood cell analysis of Chinese adults[J]. Chin J Lab Med, 2013, 36(5):393-394.
- [7] 何法霖, 周文宾, 王薇, 等. 我国血细胞分析参考区间现状与行业标准分析和比较[J]. 中华检验医学杂志, 2014, 37(7):539-543.
- He FL, Zhou WB, Wang W, et al. Analysis and comparison of reference intervals of complete blood cell count with the published standards[J]. Chin J Lab Med, 2014, 37(7):539-543.
- 收稿日期:2015-04-07 修回日期:2017-02-20
- (上接 151 页)
- Journal of Laboratory Medicine and Clinical, 2011, 8(15):1833-1834.
- [11] 于培红, 李爱红, 白雪梅, 等. 北京地区儿童全血 5 种元素检测结果分析[J]. 现代检验医学杂志, 2011, 26(6):92-94.
- Yu PH, Li AH, Bai XM, et al. Analysis of five elements in the children's blood in Brijing[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2011, 26(6):92-94.
- [12] 王娟, 师丽, 刘光发, 等. 延安地区就诊学龄前儿童指血微量元素 1 200 例分析[J]. 现代检验医学杂志, 2011, 26(3):149-150.
- Wang J, Shi L, Liu GF, et al. Analysis of blood trace elements in 1 200 preschoolers in Yan'an[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2011, 26(3):149-150.
- [13] 赵宏. 西宁市学龄前儿童血铅、镉等 7 种微量元素检测分析[J]. 青海医学院学报, 2015, 36(1):69-72.
- Zhao H. Analysis on preschool children's blood lead and other seven kinds of trace elements in Xining city[J]. Journal of Qinghai Medical College, 2015, 36(1):69-72.
- [14] 张红霞, 江鸿, 吴建军. 黄石地区学龄前儿童血铅与微量元素调查[J]. 中国优生与遗传杂志, 2012, 20(7):124, 130.
- Zhang HX, Jiang H, Wu JJ. The survey of the blood lead level and micro elements about preschool children of Huanshi city[J]. Chinese Journal of Birth Healthy and Heredity, 2012, 20(7):124, 130.
- [15] 舒梅, 陈鹄. 1 584 例学龄前儿童指血中铅、锌、钙、铁的含量分析[J]. 中国热带医学, 2010, 10(5):641-642.
- Shu M, Chen G. Survey of concentration of lead, zinc, calcium and iron in finger blood of 1 584 children of preschool age[J]. China Tropical Medicine, 2010, 10(5):641-642.
- [16] 林艳. 2 386 例儿童血铅和血镉测定结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2010, 20(11):3005-3006.
- Lin Y. 2 386 cases of children's blood lead and blood cadmium results analysis[J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2010, 20(11):3005-3006.
- 收稿日期:2016-03-22 修回日期:2016-11-09