

• 论 著 •

威海地区 1 406 例儿童部分微量元素项目水平分析*

侯芹芹¹, 曲永玲², 臧传农¹, 张道强^{1△}

(1. 山东省威海市中心医院 264400; 2. 山东省文登整骨医院 264400)

摘要:目的 了解威海地区儿童钙、铁、锌和铅元素的水平及在不同年龄段的变化规律,为预防相关元素缺乏和铅中毒提供理论指导。**方法** 对在威海市中心医院就诊的 1 406 例儿童进行铅、锌、钙、铁元素的检测分析。**结果** 威海地区儿童钙元素的水平随年龄增长呈下降趋势,而锌、铁和铅元素的水平呈上升趋势。本次共检出低血钙 103 例,低血铁 318 例,低血锌 283 例,高血铅 11 例。不同年龄组间血钙和血铅的水平差异无统计学意义($P>0.05$);0~<1 岁组的血铁和血锌水平与其他年龄组差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 威海地区儿童微量元素水平分布趋势符合一般规律。低血锌和低血铁的发生率较高,应定期检测儿童血液微量元素水平。

关键词:威海; 微量元素; 铅中毒; 儿童

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2016.23.002

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2016)23-3243-03

Analysis on levels of partial trace elements among 1 406 children in Weihai area*

HOU Qinqin¹, QU Yongling², ZANG Chuannong¹, ZHANG Daoqiang^{1△}

(1. Weihai Municipal Central Hospital, Weihai, Shandong 264400, China; 2. Wendeng Osteopathic Hospital, Weihai, Shandong 264400, China)

Abstract:Objective To understand the levels of calcium, iron, zinc and lead elements among children in Weihai area and their change rule in different age periods so as to provide a theoretical guidance for the prevention of related element deficiency and lead poisoning. **Methods** The levels of lead, zinc, calcium and iron were detected in 1 406 children going to our hospital were detected and the results were analyzed. **Results** The children's calcium element level in Weihai area showed a declining trend with the age increase, while the Zn, Fe and Pb elements levels demonstrated an upward trend. One hundred and three cases of hypocalcemia were detected, 318 cases of low blood iron, 283 cases of low blood zinc and 11 cases of high blood lead were detected in this time. The blood calcium and lead levels had no statistically significance difference among different age groups ($P>0.05$); the serum iron and serum zinc levels had statistical different between the 0—1 year old group and other age groups ($P<0.05$). **Conclusion** The distribution trend of trace elements levels among children in Weihai area is accord with general rule. The incidence rates of low blood zinc and low blood iron are higher. The children's trace elements levels should be regularly detected.

Key words: Weihai; trace elements; lead poisoning; children

微量元素是指存在于人体内的水平不足万分之一的元素,虽然其水平甚微,但其在生理过程中却发挥着至关重要的作用^[1]。微量元素中的铜、锌、钙、镁、铁等元素是构成人体各种辅酶或蛋白的重要组成成分,同时也是儿童生长发育的重要营养指标。这些元素的缺乏或过剩都可能会引起机体生理功能改变,从而导致疾病的发生^[2]。铅元素作为一种广泛存在于生长周围的一种重金属元素,严重威胁儿童的生长和发育。该元素可通过多种途径进入人体,是反映人体居住环境卫生状况的重要指标^[3]。因此,儿童微量元素的检测对预防该类疾病的发生和控制疾病的发展有着至关重要的意义和价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2013 年 8 月至 2014 年 11 月到威海市中心医院就诊的 0~≤9 岁儿童,共 1 406 例,其中男 827 例,女 579 例。根据年龄分为 5 组,其中 0~<1 岁组 584 例,1~<2 岁组 167 例,2~<3 岁组 148 例,3~<6 岁组 266 例,6~≤9 岁组 241 例。

1.2 仪器与试剂 全血钙、镁、锌元素的检测采用博晖 BH5300 型全血多元素分析仪;全血铅元素的检测采用博晖石墨炉元素分析仪进行。检测过程均使用仪器配套的专用试剂。

1.3 检测方法 用肝素钠真空负压采血管采集受检儿童空腹静脉血 2~3 mL,颠倒混匀。吸取混匀后的抗凝全血 40 μL 加入含有 1.2 mL 稀释液的专用稀释管中,充分混匀。新生儿或不宜采集静脉血的儿童,可在洗净手部皮肤后采集毛细血管血 40 μL 直接加入到稀释管中混匀备用。所有标本均于采集当日完成检测。

1.4 仪器的质量控制 BH5300 每日检测前均使用标准品进行定标测定,做出标准曲线,在标准曲线回归系数 $r>0.999$ 后再对高低两个浓度的质控品进行测定;石墨炉元素分析仪在对标本进行检测前、后及每测定 10 个标本均需测定质控品,方法同前。当设备在控时方可对标本进行测定。

1.5 正常参考值 以本地区正常儿童各种微量元素参考值作为本研究的判断标准:血钙 1.43~2.0 mmol/L,血铁 7.52~

* 基金项目:国家自然科学基金资助项目(21577106);环境化学与生态毒理学国家重点实验室开放基金项目(KF2010-18);山东省威海市科技发展规划项目(2012GNS044-04)。

作者简介:侯芹芹,女,主管技师,主要从事生化检验研究。△ 通讯作者, E-mail: zhdqwd@163.com。

11.82 mmol/L,血锌 53~100 μ mol/L,血铅 1~63 μ g/L^[4]。

1.6 统计学处理 采用 SPSS 13.0 软件对检测结果进行统计分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,比较采用 *t* 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 不同微量元素在各年龄组儿童中的检测情况 对不同年龄组儿童的 4 种微量元素检测结果进行比较,发现钙元素的水平随年龄增长呈下降趋势;而锌、铁和铅元素的水平随年龄增长呈上升趋势,其中锌元素的上升趋势尤为明显。同年龄组

间,男女性别差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 各年龄组微量元素检测结果异常的分布情况 将所测结果分别与相应参考值进行比较后发现:低血钙 103 例,低血铁 318 例,低血锌 283 例,高血铅 11 例。其中不同年龄组间血钙和血铅的水平差异无统计学意义($P>0.05$);0~<1 岁组的血铁和血锌水平与其他年龄组的差异有统计学意义(P 值分别为 0.003 和 0.016)。同年龄组间,男女性别差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 1 不同微量元素在各年龄组儿童中的检测情况($\bar{x}\pm s$)

微量元素		0~<1 岁组	1~<2 岁组	2~<3 岁组	3~<6 岁组	6~≤9 岁组
钙(mmol/L)	男	1.66±0.15	1.59±0.11	1.58±0.12	1.56±0.14	1.56±0.13
	女	1.65±0.16	1.62±0.16	1.67±0.15	1.56±0.11	1.56±0.13
铁(mmol/L)	男	7.90±0.65	8.03±0.63	7.97±0.80	7.93±0.59	8.05±0.60
	女	7.84±0.66	7.91±0.52	7.85±0.77	7.91±0.70	7.97±0.62
锌(μ mol/L)	男	64.30±12.64	62.10±11.39	63.60±11.76	68.60±10.26	73.60±10.15
	女	63.50±13.29	62.70±10.11	64.00±12.24	67.70±13.02	75.20±11.95
铅(μ g/L)	男	25.50±14.71	26.70±15.76	26.30±14.77	29.00±16.06	30.20±10.60
	女	26.00±13.96	24.80±12.63	25.80±14.15	26.20±14.70	27.20±13.48

表 2 各年龄组微量元素测定值异常情况分析(n 或 %)

年龄组	钙缺乏			铁缺乏			锌缺乏			铅增高		
	男	女	发生率	男	女	发生率	男	女	发生率	男	女	发生率
0~<1 岁组	14	11	4.28	90	78	28.77	124	93	37.16	1	0	0.17
1~<2 岁组	8	7	8.98	18	11	17.37	17	12	17.37	1	1	1.20
2~<3 岁组	6	5	7.43	14	15	19.59	7	6	8.78	0	1	0.68
3~<6 岁组	20	10	11.28	33	32	24.44	9	8	6.39	2	1	1.13
6~≤9 岁组	16	6	9.13	18	9	11.20	4	3	2.90	3	1	1.66
合计	64	39	7.35	173	145	22.62	161	122	20.13	7	4	0.78

3 讨 论

微量元素与人体生命活动密切相关,广泛参与机体的各项生命活动,这些元素的摄入不足或过量都会引起机体一系列病变。婴幼儿、青少年是生长发育的重要时期,其生长发育迅速,合理摄入微量元素将为其生长和发育打下良好基础^[5]。本次研究发现,威海地区儿童体内 4 种微量元素随年龄的变化呈现一定的分布趋势:钙元素水平随年龄的增长呈现下降趋势;而锌、铁和铅元素水平随年龄增长呈上升趋势,其中锌元素的上升趋势尤为明显。同年龄组间,男女性别差异无统计学意义($P>0.05$),与文献^[6]报道一致。

钙、铁和锌是人体最重要微量元素,可直接参与人体多种酶的组成和活化。在本次研究儿童中共出现低血钙 103 例、低血铁 318 例、低血锌 283 例,分别占研究总例数的 7.35%、22.62%和 20.13%。明显高于成都地区的相关报道(缺钙 0.74%、缺铁 1.86%、缺锌 1.96%)^[7-8]。钙元素的缺乏较铁、锌的缺乏轻,且不同年龄阶段儿童的钙元素缺乏程度差异无统计学意义($P>0.05$)。这与近年来人们对钙的摄取提高了重视,使得钙元素在各年龄段的儿童中的分布相对恒定有密切关

系。不同年龄阶段儿童的铁、锌缺乏程度不同,发生在 0~<1 岁儿童中的铁、锌缺乏更为普遍,与其他年龄组的差异有统计学意义(P 值分别为 0.003 和 0.016),同年龄组间,男女性别差异无统计学意义($P>0.05$),与文献^[9-10]报道一致。原因可能是在婴儿期,儿童的消化系统发育还不够完善,对铁和锌元素还不能充分吸收,母乳中的铁和锌元素相对缺乏,从而导致婴儿期该两种元素的缺乏率升高。而随着年龄的增长,儿童消化道的消化吸收功能得以逐步完善,加之副食的加入使锌和铁的来源更为丰富,儿童对锌和铁吸收量逐渐增多,缺乏率随之下降。本次研究还发现,在 3~<6 岁儿童组中的钙、铁、锌元素的缺乏也相对较多,可能是由于处于本年龄段的儿童身体发育极快,需要的各类营养物质均较多,而出现微量元素的相对缺乏所致。

铅是一种有毒的重金属元素,可通过多种途径进入人体,并在体内聚集,对人体健康产生不利影响。儿童是铅中毒的主要人群,而且儿童对铅的毒性可表现出更高的敏感性^[11]。在儿童中,铅中毒可主要表现为不可逆的神经系统发育迟缓、免疫系统功能低下和消化系统功能减退等^[12]。本次研究的结果

显示,威海地区儿童血铅异常的情况较轻,共检出高血铅 11 例,人数分布随着年龄的增加而逐渐增多。这可能与儿童随着年龄的增长,活动范围逐渐扩大,接触到的外界环境中铅元素的概率远远大于婴儿期,加之近年来环境污染严重等因素有关。近年来有研究表明,补充钙剂可以有效降低儿童血铅水平,但具体机制还不清楚,还有待于后续更进一步的研究。

综上所述,威海地区儿童血钙的水平随年龄的增长呈逐渐下降的趋势;而锌、铁和铅元素的水平则随年龄的增长呈现逐渐上升的趋势,符合我国微量元素分布趋势的一般规律。低血锌和低血铁的发生率较高,这可能与儿童的生长周期及喂养方式有关。因此,依据本次研究的结论,建议要保证婴儿期儿童有足够的母乳摄入量,并注意铁元素和锌元素的补充;幼儿期则应注意微量元素的均衡和足量摄入,为生长发育提供足量原料。各年龄段的儿童都应注意生活环境卫生,养成良好的个人卫生习惯以预防铅中毒的发生。同时应定期检测儿童血液微量元素水平,及时了解儿童营养状况。

参考文献

- [1] Osei A, Houser R, Bulusu S, et al. Nutritional status of primary schoolchildren in Garhwali Himalayan villages of India[J]. Food Nutr Bull, 2010, 31(2): 221-233.
- [2] Nakagawa K, Pérez EC, Oh J, et al. Cinacalcet does not affect longitudinal growth but increases body weight gain in experimental uraemia[J]. Nephrol Dial Transplant, 2008, 23(9): 2761-2767.
- [3] Plum LM, Rink L, Haase H. The essential toxin; impact of zinc on human health[J]. Int J Environ Res Public

Health, 2010, 7(4), 1342-1365.

- [4] 于行堂,王磊,张春江,等.威海市儿童静脉血微量元素钙铁锌参考值调查[J]. 检验医学与临床, 2013, 4(10): 921-922.
- [5] Nojilana B, Norman R, Dhansay MA, et al. Estimating the burden of disease attributable to iron deficiency anaemia in South Africa in 2000[J]. S Afr Med J, 2007, 97(8): 741-746.
- [6] 林涛,陈翊,邝间玲,等.广州地区儿童全血部分微量和常量元素含量年龄差异的分析[J]. 广东医学, 2011, 32(14): 1859-1861.
- [7] 方清,杨幕贞,朱秀坤,等. 586 例儿童微量元素检测结果分析[J]. 海南医学, 2009, 20(8): 129-130.
- [8] 薛峰,罗红权,叶成燕,等. 成都地区儿童 5 种微量元素检测结果现状分析[J]. 四川医学, 2009, 30(11): 1798-1800.
- [9] 吴美琴,颜崇淮. 必需微量元素与儿童健康研究进展[J]. 广东微量元素科学, 2008, 15(12): 1-5.
- [10] 陈洪. 探讨微量元素与妇女儿童健康的影响[J]. 中外健康文摘, 2012, 9(18): 40-41.
- [11] Counter SA, Buchanan LH, Ortega F, et al. Comparative analysis of zinc protoporphyrin and blood lead levels in lead-exposed Andean children[J]. Clin Biochem, 2007, 40(11): 787-792.
- [12] 张秀英. 儿童血铅含量的调查分析[J]. 中国妇幼保健, 2007, 22(12): 1682-1683.

(收稿日期:2016-03-04 修回日期:2016-05-22)

(上接第 3242 页)

- 位职责与各类人员的培训[J]. 中国药理学与毒理学杂志, 2013, 27(3): 458.
- [2] 于文莲,陈会明,宋乃宁,等. 良好实验室规范与实验室认证[J]. 分析试验室, 2010, 29(5): 120-122.
- [3] 余珊珊,李正奇. GLP 认证现场检查常见问题简析[J]. 药物评价研究, 2014, 37(4): 295-299.
- [4] 杨琛懋,马璟. 关于 GLP 实验室仪器验证的探讨[J]. 毒理学杂志, 2007, 21(4): 285.
- [5] 贾栗,赵瑞勤,赵君,等. GLP 体系下生化分析仪的 3Q 验证过程及要点[J]. 军事医学, 2013, 37(10): 752-755.
- [6] 王三龙,沈连忠,齐卫红,等. 安全药理遥测系统进行 3Q 验证的关注点[J]. 中国药学杂志, 2010, 45(10): 797-800.
- [7] 刘晓萌,谢寅,孟建华,等. GLP 实验室仪器验证的质量保证[J]. 中国药理学与毒理学杂志, 2013, 27(3): 607-607.
- [8] 冯厚梅,孙德华,郑磊,等. Sysmex CA 7000 全自动凝血仪性能评价[J]. 检验医学, 2011, 26(1): 58-62.
- [9] 吴洪海,李五一,阮慧,等. 综合性高校 GLP 实验室建设的探索[J]. 实验技术与管理, 2013, 30(2): 202-204.
- [10] NCCLS. EP5-A2 Evaluation of precision performance of quantitative measurement methods: approved guideline-second edition[S]. Wayne, PA, USA: NCCLS, 2004.

- [11] Clinical and Laboratory Standards Institute. EP15-A2 User verification of performance for precision and trueness: approved guideline-second edition[S]. Wayne, PA, USA: CLSI, 2005.
- [12] NCCLS. EP6-A2 Evaluation of the linearity of quantitative analytical methods[S]. Wayne, PA, USA: NCCLS, 2000.
- [13] Clinical and Laboratory Standards Institute. EP10-A3 Preliminary evaluation of quantitative clinical laboratory measurement procedures: approved guideline-third edition[S]. Wayne, PA, USA: CLSI, 2006.
- [14] 吕会田. GLP 条件下实验仪器的验证和管理[J]. 中国药理学与毒理学杂志, 2013, 27(3): 457-458.
- [15] 古海锋,郭洪祝,厉进忠,等. 药品检验用仪器设备性能验证指导原则和技术标准的探讨[J]. 中国药事, 2014, 28(7): 710-714.
- [16] 项新华,黄海伟,左宁,等. 建立性能管理为核心的仪器设备质量管理新模式[J]. 中国药事, 2014, 28(7): 721-725.
- [17] 杨锋,王红星,艾应先,等. 质量控制在 GLP 中的实践与体会[J]. 中国卫生质量管理, 2011, 18(4): 70-72.

(收稿日期:2016-04-11 修回日期:2016-07-13)