

厦门部分地区儿童血清 7 种元素检测结果及分析

王厚照(厦门大学附属成功医院,福建厦门 361003)

【摘要】 目的 探讨厦门部分地区健康儿童血清中钙、镁、铁、锌、铜、铅、镉 7 种元素检测结果。**方法** 选择至该院体检的健康儿童 4 000 例为研究对象,按年龄分为 0~1 岁组、>1~3 岁组、>3~6 岁组、>6~15 岁组,采用原子吸收分光光度法检测各组儿童血清钙、镁、铁、锌、铜、铅、镉 7 种元素水平,比较其在各组中的差异。**结果** 铁异常率最高,为 9.13%;其余依次为锌、钙、镁、铅、铜、镉,异常率分别为 7.08%、5.85%、3.45%、2.93%、1.43%、0.20%。铁元素的异常既表现为高于正常参考值也可低于参考值,钙元素、镁元素的异常主要表现为低于参考值。0~1 岁组铁的异常率与其他组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),镉、镁、铜异常率,差异无统计学意义($P > 0.05$)。铁异常率女性儿童总体高于男性儿童,锌异常率男性儿童高于女性儿童,血铅水平随年龄增长呈上升趋势。**结论** 该地区儿童存在一定程度的铁、锌、钙元素的缺乏,建议多进行儿童营养健康宣教,根据需要调整儿童膳食结构,避免必需元素的缺乏或过高给机体带来的不利影响。

【关键词】 厦门; 微量元素; 营养摄取; 健康监护

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2016.02.025 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2016)02-0215-03

Analysis on detection results of serum 7 elements among children in partial area of Xiamen WANG Hou-zhao(Affiliated Chenggong Hospital of Xiamen University, Xiamen, Fujian 361003, China)

【Abstract】 Objective To study the detection situation of serum calcium(Ca), magnesium (Ma), ferrum(Fe), zinc(Zn), copper(Cu), lead(Pb) and cadmium(Cd) among healthy children in partial area of Xiamen. **Methods** 4 000 children undergoing the healthy physical examination in our hospital were selected as the research subjects and divided into the 0-1 year old group, >1-3 years old group, >3-6 years old group and >6-15 years old group according to the age. The serum Ca, Ma, Fe, Zn, Cu, Pb and Cd levels were detected by adopting the atomic absorption spectrometry. The differences were compared among various groups. **Results** Fe had the highest abnormal rate of 9.13%, followed by Zn, Ca, Ma, Pd, Cu and Cd, the abnormal rates were 7.08%, 5.85%, 3.45%, 2.93%, 1.43% and 0.20% respectively. The abnormality of Fe was manifested by exceeding the reference value or lowering the reference value, while the abnormality of Ca and Ma was mainly manifested by lowering the reference value. There was statistically significant differences in the Fe abnormality between the 0-1 year old group and the other age groups ($P < 0.05$). The abnormality of Cd, Ma and Cu had no statistically significant difference among different age groups. The abnormal rate of Fe in female children was higher than that in male children, while the abnormal rate of Zn in male children was higher than that in female children, blood lead showed the increasing trend with the age increase. **Conclusion** The certain degrees of Fe, Zn and Ca deficiency exist among children in this area of Xiamen. It is suggested that the publicity and education of children nutrition and health should be strengthened, and the children dietary structure should be adjusted according to the need for avoiding the adverse influence caused by deficiency or overtopping of essential elements.

【Key words】 Xiamen; trace elements; nutrient intake; health surveillance

微量元素是指在人体中水平不足 0.01%,但对人体又必需的元素。微量元素的缺乏或不足可影响机体健康或与某些疾病发生、发展相关,但若水平过高对机体反而有害。儿童作为一个特殊群体,对微量元素的需求和依赖性有别于成人,某些元素的缺乏可影响其生长发育,而某些元素过高又会带来一定的不良反应。适度合理的微量元素供给对儿童生长发育十分关键,本研究针对厦门部分地区儿童血清中钙、镁、铁、锌、铜、铅、镉 7 种元素水平进行分析,从而为本地区儿童营养元素的摄取及营养供给提供一定参考依据。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2013 年 1 月至 2014 年 12 月于本院进

行健康体检的 4 000 例 0~15 岁儿童为研究对象,其中男 1 869 例,女 2 131 例。按照儿童年龄分为 0~1 岁、>1~3 岁、>3~6 岁和 >6~15 岁 4 组。

1.2 方法 采用无菌采血技术抽取静脉血,使用北京博晖创新光电股份有限公司生产的 BH5100 型原子吸收光谱仪检测铜、锌、钙、镁、铁;BH2100 型原子吸收光谱仪检测铅、镉。检测原理为原子吸收分光光度法,质控品为博晖公司提供的国家二级标准物质,仪器经常规保养及校准,质控结果良好方测试标本。

1.3 参考值范围 儿童正常参考值:镉 0~5 $\mu\text{g}/\text{dL}$;铁 7.52~11.80 mmol/L;锌 0~1 岁 58~100 $\mu\text{mol}/\text{L}$, >1~2 岁

62~110 μmol/L, >2~3 岁 66~120 μmol/L, >3~5 岁 72~130 μmol/L, >5 岁 76.5~170.0 μmol/L; 镁 1.12~2.06 mmol/L; 钙 1.45~2.10 mmol/L; 铜 8.5~39.3 μmol/L; 铅 0~100 μg/L。

1.4 统计学处理 采用 SPSS19.0 软件分析, 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 计数资料以率表示, 组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 各元素检测结果 见表 1。7 种元素异常率以铁异常率最高为 9.13%, 主要表现为缺铁占 8.85%; 其次为缺锌 (6.70%)、缺钙 (5.23%); 低镁和高镁分别占 3.13%、0.33%; 高血铅者占 2.93%; 本次调查发现 8 例镉高于参考值。

2.2 各组微量元素水平及异常率比较 见表 2。各组间微量元素水平比较, 锌和铅两种元素差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 且水平随年龄增长呈上升趋势; 不同组别间异常率比较, 铁、钙、铅、锌差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。铁异常率随

年龄增长总体呈下降趋势, >6~15 岁组略高于 >1~3 岁组、>3~6 岁组, 异常率最高为 0~1 岁组, 且女性高于男性; 钙和铅异常率随年龄增长呈上升趋势, 锌异常率男性高于女性; 镉、镁和铜异常率在本研究中未发现特殊规律。

表 1 各元素检测结果

指标	水平 ($\bar{x} \pm s$)	高于参考 值(n)	低于参考 值(n)	异常率 (%)
镉	(0.604±0.102)μg/dL	8	0	0.20
铁	(9.112±1.035)mmol/L	11	354	9.13
锌	(82.220±18.110)μmol/L	15	268	7.08
镁	(1.269±0.235)mmol/L	13	125	3.45
钙	(1.885±0.332)mmol/L	25	209	5.85
铜	(22.135±10.164)μmol/L	21	36	1.43
铅	(57.771±31.185)μg/L	117	0	2.93

表 2 各组微量元素水平及异常率比较

组别	性别	n	镉		铁		锌		镁	
			水平(μg/dL)	异常率[n(%)]	水平(mmol/L)	异常率[n(%)]	水平(μmol/L)	异常率[n(%)]	水平(mmol/L)	异常率[n(%)]
0~1 岁	男	268	0.610±0.012	0(0.00)	8.56±0.79	52(19.4)	64.39±14.2	15(5.60)	1.26±0.11	11(4.10)
	女	302	0.607±0.013	0(0.00)	8.54±0.71	68(22.5)	65.42±14.05	22(7.28)	1.28±0.14	11(3.64)
	合计	570	0.609±0.014	0(0.00)	8.55±0.82	120(21.05)	64.94±14.31	37(6.49)	1.27±0.13	22(3.86)
>1~3 岁	男	435	0.602±0.011	1(0.23)	8.65±0.72	23(5.29)	69.37±12.02	34(7.81)	1.31±0.16	10(2.30)
	女	477	0.604±0.014	0(0.00)	8.86±0.74	36(7.55)	71.13±17.24	21(4.40)	1.32±0.15	15(3.14)
	合计	912	0.603±0.014	1(0.11)	8.73±0.75	59(6.47)	70.25±18.01	55(6.03)	1.32±0.15	25(2.74)
>3~6 岁	男	462	0.601±0.015	1(0.22)	9.13±0.74	20(4.33)	84.84±15.31	53(11.47)	1.28±0.14	19(4.11)
	女	606	0.603±0.012	1(0.17)	9.13±0.72	51(8.42)	84.29±14.27	20(3.30)	1.26±0.17	17(2.81)
	合计	1068	0.602±0.014	2(0.19)	9.13±0.73	71(6.65)	84.65±16.01	73(6.84)	1.27±0.16	36(3.37)
>6~15 岁	男	704	0.604±0.016	4(0.57)	9.12±0.76	33(4.69)	92.43±15.68	89(12.64)	1.26±0.21	26(3.69)
	女	746	0.606±0.017	1(0.13)	9.11±0.80	82(10.99)	93.24±16.27	29(3.89)	1.27±0.18	29(3.89)
	合计	1450	0.605±0.018	5(0.34)	9.11±0.78	115(7.93)	92.35±17.11	118(8.14)	1.27±0.21	55(3.79)

组别	性别	n	钙		铜		铅	
			水平(mmol/L)	异常率[n(%)]	水平(μmol/L)	异常率[n(%)]	水平(μg/L)	异常率[n(%)]
0~1 岁	男	268	1.87±0.20	8(2.99)	22.01±3.24	1(0.37)	40.64±14.78	1(0.37)
	女	302	1.87±0.17	11(3.64)	22.15±3.07	1(0.33)	42.26±12.24	0(0.00)
	合计	570	1.87±0.18	19(3.33)	22.12±3.31	2(0.36)	41.15±15.01	1(0.18)
>1~3 岁	男	435	1.89±0.15	17(3.91)	23.01±4.28	7(1.61)	50.73±16.58	1(0.23)
	女	477	1.87±0.16	19(3.98)	23.18±6.14	4(0.84)	52.21±18.34	2(0.42)
	合计	912	1.88±0.18	36(3.95)	23.15±5.86	11(1.21)	51.89±17.7	3(0.33)
>3~6 岁	男	462	1.85±0.19	26(5.63)	23.64±4.68	9(1.95)	54.24±18.64	16(3.46)
	女	606	1.82±0.16	48(7.92)	21.14±5.38	6(0.99)	57.95±12.42	15(2.48)
	合计	1068	1.83±0.18	74(6.93)	22.41±5.42	15(1.40)	56.52±17.35	31(2.90)
>6~15 岁	男	704	1.82±0.17	36(5.11)	22.01±4.49	19(2.70)	59.25±18.27	48(6.81)
	女	746	1.91±0.21	69(9.25)	22.05±6.97	10(1.34)	59.31±17.28	34(4.56)
	合计	1450	1.87±0.19	105(7.24)	22.0±5.89	29(2.00)	59.28±17.86	82(5.66)

3 讨 论

人体各种代谢过程需要多种必需元素的作用,这些元素水平过高或过低都会影响机体正常功能^[1],处于生长发育期的儿童对各元素异常的感知较成人明显,对生长发育的影响也较为突出,因此应引起高度重视。

本研究是对厦门部分地区儿童体检结果作一分析,借此了解该地区儿童体内微量元素分布大体情况,所得结果与其他地区研究结果之间有一定差异^[2],与不同地区间存在差异及研究对象的选择有关。本研究结果显示,缺铁为最常见的微量元素异常,缺锌、缺钙也较为常见,这与生长发育期的儿童生长速度较快,对钙、铁、锌的需求量较高,以及儿童挑食和偏食导致的营养摄入不均衡有关,只要纠正挑食、偏食的习惯,注意均衡饮食,一般可避免这些微量元素的缺乏给机体带来的不利影响^[2]。

本研究结果显示,铁、钙、铅、锌在不同年龄组之间异常率比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),而镉、镁、铜在不同年龄组间差异无统计学意义($P > 0.05$),这与北京地区报道不完全一致^[2],可以看出本地区儿童营养阶段性比较明显,这与该地区父母对儿童营养的关注及社会资源的投入有关。此外,不同性别之间某些微量元素也存在差异,这与不同性别体内激素水平及生长发育特征有关。

大量研究表明,钙、铁、锌的缺乏可影响生长发育,如缺锌会表现出食欲缺乏、偏食、异食癖等,重者还会影响免疫功能及生殖功能;钙是骨骼和牙齿发育中必不可少的元素,儿童缺钙会得佝偻病,成人缺钙会得软骨病;铁的缺乏可引起缺铁性贫血^[3];铜对人体的新陈代谢起着重要作用^[4]。此外,这些元素的缺乏还与很多其他临床疾病有关,如多种皮肤疾病、免疫性疾病。社会学家发现这 3 种微量元素的缺乏与自闭症的发生有一定相关性^[5],而这些元素的过量也会对人体有害,铅是一种神经毒性的重金属^[6],高铅血症发生的危险因素较多,如长期大量接触汽车尾气;过量食用含铅较高的食物,如膨化食品、松花蛋等;经常啃咬铅笔等不良习惯。镉对机体多个器官有着较大的毒性作用,镉的来源包括吸烟、焊接、污染的食物和饮料,让儿童减少接触二手烟及不良环境是较有效的预防镉中毒措施^[7-8]。此外,钙、铁、锌等微量元素缺乏时可使铅吸收率增加^[9],同时铅可反作用于人体,影响其他元素的吸收形成恶性循环,但锌、铁、镁过量也会引起中毒,产生消化道和中枢神经系统急性反应。

儿童发育影响因素很多,如遗传、环境、性激素水平(包括

雌激素、孕酮、睾酮)、营养状态、睡眠类型、产前及产后损伤、药物使用等。父母应科学合理地喂养儿童,提供充足高质的睡眠,避免药物不合理使用,将环境和社会不良因素的影响降至最低,促进儿童健康成长。

参考文献

- [1] 黄作明,黄珣.微量元素与人体健康[J].微量元素与健康研究,2011,27(6):58-59.
- [2] 宋文琪,徐樾巍,李启亮,等.北京地区儿童末梢血微量元素与血铅分布特点及相互关系研究[J].中华流行病学杂志,2008,29(6):564-568.
- [3] Barbara KR, Wojciech W, Konrad P, et al. Role of selenium and zinc in the pathogenesis of food allergy in infants and young children[J]. Arch Med Sci, 2012, 8(6):1083-1088.
- [4] Noto JM, Gaddy JA, Lee JY, et al. Iron deficiency accelerates helicobacter pylori-induced carcinogenesis in rodents and humans[J]. J Clin Invest, 2013, 123(1):479-492.
- [5] Vlascici D, Popa I, Chiriac VA, et al. Potentiometric detection and removal of copper using porphyrins[J]. Chem Cent J, 2013, 7(1):111.
- [6] Yasuda H, Yasuda Y, Tsutsui T. Estimation of autistic children by metallomics analysis[J]. Sci Rep, 2013, 4(3):1199.
- [7] Subha P, Rajan PM, Santhi S, et al. Blood lead in end-stage renal disease (ESRD) patients who were on maintenance haemodialysis[J]. Clin Diagn Res, 2012, 6(10):1633-1635.
- [8] Abdollahi A, Shoar S. Comparison of adenosine deaminase, zinc, magnesium, lipid profile, and some micronutrient elements and their relation with CD4 counts in human immunodeficiency virus positive and negative patients [J]. J Glob Infect Dis, 2012, 4(4):199-206.
- [9] Mejía-Rodríguez F, Shamah-Levy T, Villalpando S, et al. Iron, zinc, copper and magnesium deficiencies in Mexican adults from the National Health and Nutrition Survey 2006[J]. Salud Publica Mex, 2013, 55(3):275-284.

(收稿日期:2015-04-05 修回日期:2015-09-08)

(上接第 214 页)

al. Effect of dela-ying post-operative conception after conservative surgery for endometriosis[J]. Reprod Biomed Online, 2010, 20(3):410-415.

- [12] Douay-Hauser N, Yazbeck C, Walker F, et al. Infertile women with deep and intraperitoneal endometriosis: comparison of fertility outcome according to the extent of surgery[J]. J Minim Invasive Gynecol, 2011, 18(5):622-628.
- [13] Adamson GD, Pasta DJ. Endometriosis fertility index: the new, validated endometriosis staging system[J]. Fertil

Steril, 2010, 94(5):1609-1615.

- [14] 薛晴,曾诚,徐阳,等.不同类型内异症合并不孕患者保守性手术疗效分析[J].中华妇产科杂志,2013,48(1):16-19.
- [15] 邓爱萍.腹腔镜术后加用小剂量米非司酮治疗子宫内膜异位症[J].医学临床研究,2010,27(7):1362-1363.
- [16] 周冬香.腹腔镜联合米非司酮和中药治疗子宫内膜异位症的疗效观察[J].当代医学,2010,16(16):105-106.

(收稿日期:2015-05-27 修回日期:2015-07-15)