

威海市儿童静脉血微量元素钙 铁 锌参考值调查*

于行堂¹, 王磊¹, 张春江², 张道强^{1△} (1. 山东省威海市文登中心医院检验科 264400;
2. 山东省威海市立医院 264200)

【摘要】目的 建立本地区正常儿童钙(Ca)、铁(Fe)、锌(Zn)3种微量元素全血参考值范围,并分析其与性别的相关性。**方法** 选取2218例(男1186例,女1032例)儿保门诊体检的儿童,采用原子吸收分析方法测定其全血Ca、Fe、Zn含量,并对数据进行分析。**结果** 统计得到威海市1~7岁儿童全血Ca参考值范围1.40~2.08 mmol/L;Fe参考值范围男孩6.86~10.36 mmol/L,女孩7.05~10.47 mmol/L;Zn男孩59.5~97.5 μ mol/L,女孩57.7~96.1 μ mol/L。**结论** 本研究所建立的Ca、Fe、Zn参考值范围符合本地区儿童特点,有助于临床诊断准确性的提高。

【关键词】 儿童; 钙; 铁; 锌; 参考值

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2013.08.005 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2013)08-0921-02

Investigation on the reference values for blood trace elements of children in Weihai* YU Xing-tang¹, WANG Lei¹, ZHANG Chun-jiang², ZHANG Dao-qiang^{1△} (1. Department of Clinical Laboratory, Wendeng Central Hospital, Weihai, Shandong 264400, China; 2. Weihai Municipal Hospital, Weihai, Shandong 264200, China)

【Abstract】Objective To establish the reference ranges for three trace elements, calcium(Ca), iron(Fe) and zinc(Zn), in whole blood from normal children in Weihai city, and to analyze the correlations between reference ranges and the gender. **Methods** Atomic absorption analysis was used to test Ca, Fe and Zn content in whole blood from 2218 (male 1186, female 1032) children experiencing child health clinic medical examination. **Results** The reference ranges for Ca, Fe, Zn in whole blood from 1-7-year-old children in Weihai City were as following: Ca 1.40-2.08 mmol/L, Fe 6.86-10.36 mmol/L in boys and 7.05-10.47 mmol/L in girls, and Zn 59.5-97.5 μ mol/L in boys and 57.7-96.1 μ mol/L in girls. **Conclusion** The Ca, Fe and Zn reference value ranges in children from Weihai area contribute to the improvement of the accuracy of clinical diagnosis.

【Key words】 children; calcium; iron; zinc; reference value

微量元素与儿童健康有着密切的关系,体内微量元素缺少或过量都会影响儿童的生长发育、智力水平和免疫机能,甚至会导致疾病的发生^[1]。根据ISO 15189医学实验室质量和能力的要求^[2],为建立本地区儿童的钙(Ca)、铁(Fe)、锌(Zn)参考值范围,对本院儿保门诊体检儿童2218例,进行了Ca、Fe、Zn的参考值的研究,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 对本院儿保门诊体检的2218例儿童进行询问调查,其中男1186例,女1032例,年龄1~7岁,所有儿童无心、肺、肾等慢性疾病,无内分泌疾病史,无肿瘤家族史,近期未住院治疗和手术,未服用维生素和微量元素制剂,血常规、肝、肾功能正常。

1.2 仪器和试剂 BH 5100型原子吸收光谱仪(北京博晖创新光电技术股份有限公司)。样本稀释液和标准溶液均为北京博晖公司原装试剂。

1.3 方法

1.3.1 样本采集 使用肝素锂抗凝剂真空采血管,按照常规空腹采集静脉血1~2 mL充分混匀,标本于2~8℃冰箱保存,48 h内完成测定。

1.3.2 样本测定 按照标准操作程序,每次仪器开机预热30 min后,先用标准溶液进行定标,得到标准曲线达到 $r>0.999$ 后方可进行样本检测。

1.3.3 仪器检测性能评价 对同一样本连续测定20次,统计均值和标准差,评价仪器的批内精密度和回收率。

1.4 统计学处理 为确保参考值数据的可靠性,每个分组应至少100个参考值数据。若有疑似离群点,将疑似离群点与其相邻点的差值D和数据全距R相除,若 $D/R \geq 1/3$ 则考虑为离群点,进行删除处理。采用非参数统计百分位数法,确定2.5和97.5百分位数为参考限,以此确定95%参考区间。男女两组数据显著性分析,采用双总体的Z检验方法,若 $|Z| < 1.96$ 判为两组差异无统计学意义。若两个组别的参考区间的差别有临床实际意义,必须划分参考区间。

2 结果

2.1 精密验证结果 实验结果表明Ca、Fe、Zn的批内变异系数分别为Ca 3.15%、Fe 3.86%、Zn 3.25%,满足厂商规定10%的要求,且均小于CLIA 88规定可允许误差(TEA)1/4的要求,检测方法的精密性良好。

2.2 准确度验证结果 使用回收实验对检测结果进行准确度评价,回收率结果Ca 112%、Fe 107%、Zn 109%。结果表明:Fe、Zn测定的回收率良好,准确度较好,Ca测定回收率偏高,但能控制在125%以内,准确度满足分析要求。

2.3 参考值统计结果 对符合要求的2218例儿童的Ca、Fe、Zn测定值按照性别分组进行统计分析,数据呈正态分布,见表1。

表 1 不同性别微量元素参考值统计结果

性别	<i>n</i>	Ca(mmol/L)				Fe(mmol/L)				Zn(μmol/L)			
		$\bar{x}\pm s$	2.5%位数	97.5%位数	参考值范围	$\bar{x}\pm s$	2.5%位数	97.5%位数	参考值范围	$\bar{x}\pm s$	2.5%位数	97.5%位数	参考值范围
男	1186	1.73±0.17	1.39	2.07	1.39~2.07	8.61±0.88	6.86	10.36	6.86~10.36	78.5±9.5	59.5	97.5	59.5~97.5
女	1 032	1.75±0.17 ^a	1.41	2.09	1.41~2.09	8.76±0.86 ^b	7.05	10.47	7.05~10.47	76.9±9.6 ^c	57.7	96.1	57.7~96.1
合计	2 218	1.74±0.17	1.40	2.08	1.40~2.08	8.72±0.86	7.00	10.44	7.00~10.44	77.2±9.6	58.1	96.3	58.1~96.3

注:与男孩比较,^a*Z*=1.13,^b*Z*=3.75,^c*Z*=11.6。

研究中 *Z* 检验的判断限值为 1.96,根据性别分组,Ca 的 *Z* 检验值小于 1.96,所以可以确定 Ca 参考值无性别差异,可使用共同参考值范围,1.40~2.08 mmol/L。Fe 和 Zn 的 *Z* 检验值均大于 1.96,故男女分开设定参考值。Fe 参考值范围男孩 6.86~10.36 mmol/L,女孩 7.05~10.47 mmol/L; Zn 男孩 59.5~97.5 μmol/L,女孩 57.7~96.1 μmol/L。

3 讨 论

微量元素与儿童健康有着密切的关系^[3]。当体内缺钙时,蛋白质、脂肪、碳水化合物不能充分利用导致营养不良、厌食、发育迟缓、免疫功能下降,钙是维持细胞的完整性和通透性必需的元素;钙还参与血液凝固、神经肌肉的应激过程等。缺铁容易造成缺铁性贫血,缺铁时中性粒细胞的杀菌能力下降,淋巴细胞功能受损,与免疫功能有关。各种含锌酶活性降低、消化功能减弱,蛋白吸收受影响;锌还与微量元素代谢有关,锌还是参与机体免疫的一种重要元素,对免疫具有营养和调节作用,刺激淋巴细胞分裂与再生,改善机体的免疫状态。微量元素参与重要载体的组成和电子传递系统、参与激素和维生素的合成,还影响免疫系统^[2-7]。参考值范围设定对临床判定微量元素缺乏或者过多具有重要的意义。根据临床检验质量管理要求,各个实验室必须建立符合本地人群特点的参考值范围^[8]。李磊等^[9]报道永康市儿童全血 Fe 参考值范围 6.98~9.11 mmol/L;Ca 参考值范围 1.43~2.01 mmol/L,Fe、Ca 参考值无性别差异。张秀贞^[10]报道儿童全血 Fe 参考值范围 5.37~13.97 mmol/L;Ca 参考值范围 1.37~2.35 mmol/L。国内人群的参考值均低于厂家提供的参考值。本研究结果显示,儿童全血 Ca 参考值范围 1.40~2.08 mmol/L;Fe 参考值范围男孩 6.86~10.36 mmol/L,女孩 7.05~10.47 mmol/L; Zn 男孩 59.5~97.5 μmol/L,女孩 57.7~96.1 μmol/L。根据男女性别分组的 *Z* 检验值和标准差判断,Ca 检测结果没有性别差异,而 Fe 和 Zn 有性别差异。

综上所述,本研究所建立的 Ca、Fe、Zn 参考值范围符合本地区儿童,有助于临床诊断准确性的提高。

参考文献

[1] Kodama H.Trace elements deficiency in infants and children[J].JMA J,2004,47(8):376-381.

[2] International Organization for Standardization. ISO 15189:medical laboratories-particular requirements for quality and competence[S]. Geneva,Swiss:ISO,2003.

[3] 李国涛,鲁芳,徐辉甫.武汉地区婴幼儿末梢血微量元素含量分析[J].中国优生与遗传杂志,2012,20(12):124.

[4] 钟秀倩,钟俊辉.微量元素与人体健康[J].现代预防医学,2007,34(1):61-63.

[5] 杨华,卢建明,杨晓东,等.1 100 例 18 岁以下人群全血微量元素检测结果分析[J].国际检验医学杂志,2012,33(8):929-930.

[6] 朱薇,葛君珊,张利强,等.某地区 0~12 岁儿童微量元素水平调查分析[J].国际检验医学杂志,2012,33(8):938-939.

[7] 康智,方祖培.1 503 名儿童微量元素检测结果分析[J].临床和实验医学杂志,2010,09(16):1240,1242.

[8] 冯仁丰.临床检验质量管理技术基础[M].2 版.上海:上海科学技术文献出版社,2007.

[9] 李磊,陈子松,胡晓芳,等.永康市儿童全血微量元素铁、钙参考值范围调查[J].浙江检验医学,2010,8(2):44-48.

[10] 张秀贞.303 名儿童铜铁钙镁锌检测分析[J].中国优生与遗传杂志,2011,19(2):84-93.

(收稿日期:2012-09-29 修回日期:2012-11-30)

(上接第 920 页)

参考文献

[1] Krissansen GW. Emerging health properties of whey proteins and their clinical implications[J].J Am Coll Nutr, 2007,26(6):713S-723S.

[2] 冯晓慧,蔡东联.乳清蛋白在临床营养中的应用[J].氨基酸和生物资源,2010,32(2):55-58.

[3] Reeves PG,Nielsen FH,Fahey GC Jr. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet[J].J Nutr,1993,123(11):1939-1951.

[4] 顾景范,杜寿玢,郭长江,主编.现代临床营养学[M].北京:科学出版社,2009:28-29.

[5] 单信芝.β-胡萝卜素对 X 线急性腹部损伤大鼠小肠黏膜屏障及吸收功能的影响[D].青岛:青岛大学,2009.

[6] 陈婷,孙海岚,蒋宝泉,等.水解乳清蛋白对生长长期大鼠氮代谢影响的研究[J].肠外与肠内营养,2011,18(6):358-360.

[7] 徐琳琳,马奕,许雅君,等.乳清蛋白肽对促进幼年大鼠的生长发育的影响[J].食品科学,2010,31(1):227-231.

[8] 彭新颜,孔保华,熊幼翎.乳清多肽对 D-半乳糖衰老模型大鼠血清和脏器组织抗氧化效果的影响[J].食品科学,2010,31(9):238-242.

[9] 包怡红,李锐达,梁雪,等.乳清蛋白肽对衰老小鼠抗氧化能力的影响[J].营养学报,2010,32(3):239-241.

(收稿日期:2012-10-21 修回日期:2012-12-28)