

• 调查报告 •

张家口地区人群 7 种元素水平调查分析

郭婧娴, 张 利

(中国人民解放军第二五一医院检验科, 河北张家口 075000)

摘要:**目的** 探讨张家口地区人群 7 种元素水平及失衡情况。**方法** 采用 BH5100 原子吸收光谱分析仪测定全血中铜、锌、钙、镁、铁含量, BH2100 原子吸收光谱分析仪测定全血中铅、镉含量。**结果** 调查结果显示儿童及孕妇体内 5 种微/常量元素缺乏情况较严重, 儿童铅中毒检出率较高。**结论** 应当重视体内各种元素之间的相互关系, 实时监测以保证机体能够处于健康状态。
关键词: 元素; 儿童; 孕妇; 铅中毒
DOI:10. 3969/j. issn. 1673-4130. 2014. 07. 030 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-4130(2014)07-0869-03

Investigation on the levels of 7 elements in Zhangjiakou region

Guo Jingxian, Zhang Li

(Department of Clinical Laboratory, the 251 Hospital of PLA, Zhangjiakou, Hebei 075000, China)

Abstract:**Objective** To investigate the levels of 7 elements in Zhangjiakou region. **Methods** The levels of blood copper, zinc, calcium, magnesium, iron were measured by BH5100 atomic absorption. The levels of blood lead and cadmium were measured by BH2100 atomic absorption spectrometer. **Results** The children and pregnant women were lack of five kinds of micro/constant element. The rate of lead poisoning check up outs was higher for children. **Conclusion** People should pay more attention to the relationship between the various elements in vivo.

Key words: elements; children; pregnant women; lead poisoning

人体是由 60 多种元素组成的复杂生命体, 其中已被认证维持生命的必须元素有 19 种, 这些元素与人体健康有着密不可分的关系。随着科学知识的广泛普及和人们对健康的关注, 这一关系被越来越多的人所了解和重视。某一种元素的缺乏或过量都会对人体健康和免疫机能产生影响。故微/常量元素及对人体有害的一些重金属元素的检测在人群体检普查和疾病的预防与研究中占据越来越重要的地位。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院 2012 年 3 月至 2013 年 2 月门诊所有检测铜、锌、钙、镁、铁、铅、镉 7 种元素的患者为研究对象, 共 5 815 例。

1.2 标本采集 待测标本均由护士严格按照无菌操作采集静脉血 3 mL 于肝素抗凝管中送检, 再由工作人员分别取采集好的抗凝全血 40 μ L 加至专用稀释液中, 混匀待测。

1.3 方法与项目 采用北京博晖 BH5100 及 BH2100 原子吸

收光谱分析仪和该厂配套的标准液、质控品及样本稀释液对样本进行检测。检测项目包括铜、锌、钙、镁、铁、铅、镉 7 种元素, 检测所得数据根据人群类别、年龄段分别进行统计比较。

1.4 血铅水平分级标准 根据血铅的质量浓度判断, I 级(<0.10 mg/L), II 级($0.10\sim0.19$ mg/L), III 级($>0.19\sim0.49$ mg/L), IV 级($>0.49\sim0.69$ mg/L), V 级(>0.69 mg/L); II 级及以上为铅中毒。

1.5 标准范围 7 种元素均采用博晖公司最新制定的参考值范围。

1.6 统计学处理 采用 SPSS17.0 软件对文中所得数据进行统计学分析, 以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

不同人群之间锌、钙、铁缺乏, 以及铅、铬超标情况差异均有统计学意义($P<0.05$), 见表 1; 不同年龄段儿童 7 种元素情况比较见表 2; 铅中毒情况分布见表 3。

表 1 不同人群间 7 种元素情况比较[n(%)]

人群类别	n	缺铜	缺锌	缺钙	缺镁	缺铁	高铅	高镉
12 岁以下儿童	4 145	43(1.0)	1 156(27.9)	464(11.2)	4(0.1)	1 144(27.6)	137(3.3)	1(0.09)
适龄孕妇	1 012	6(0.6)	169(16.7)	214(21.1)	2(0.2)	372(36.8)	16(1.6)	0(0.00)
健康成人	658	3(0.5)	6(0.9)	29(4.4)	1(0.2)	10(1.5)	13(2.0)	3(0.46)
χ^2		3.422	260.74	117.169	0.753	269.549	10.786	16.246
P		>0.05	0.00	<0.01	>0.05	0.00	<0.01	<0.05

表 2 不同年龄段儿童 7 种元素情况比较

年龄(岁)	n	缺铜	缺锌	缺钙	缺镁	缺铁	高铅	高镉
0~<1	432	3(0.7)	165(38.2)	28(6.5)	1(0.2)	173(40.1)	10(2.3)	0(0.0)
1~<2	726	7(1.0)	251(34.6)	61(8.4)	0(0.0)	270(37.2)	15(2.1)	0(0.0)

结果就显得尤为重要。近年来出现了关于用基因芯片诊断甲肝病毒的报道^[28]。因基因芯片对病原体的检测有高特异性和高效率性,其应用前景越来越受到广泛的关注和重视。进一步对这一芯片探针进行操作程序的规范和大样本量的复合检测将使基因芯片在疾病筛查和病毒性传染病的预防和控制中发挥重要的作用。

参考文献

[1] Martin A, Lemon SM. Hepatitis a virus; from discovery to vaccines[J]. Hepatology, 2006, 43(2 Suppl 1): S164-S172.

[2] Franco E, Meleleo C, Serino L, et al. Hepatitis a; epidemiology and prevention in developing countries[J]. World J Hepatol, 2012, 4(3): 68-73.

[3] Feinstone SM, Kapikian AZ, Gerin JL, et al. Buoyant density of the hepatitis A virus-like particle in Cesium chloride[J]. J Virol, 1974, 13(6): 1412-1414.

[4] Wasley A, Samandari T, Bell BP. Incidence of hepatitis A in the United States in the era of vaccination[J]. JAMA, 2005, 294(2): 194-201.

[5] 刘燕敏, 陈园生, 崔富强, 等. 中国 2004~2009 年甲型病毒性肝炎流行病学特征分析[J]. 中国疫苗和免疫, 2010, 16(5): 453-456.

[6] Roque-Afonso AM, Grangeot-Keros L, Roquebert B, et al. Diagnostic relevance of immunoglobulin G avidity for hepatitis A virus[J]. J Clin Microbiol, 2004, 42(11): 5121-5124.

[7] 李淑焱, 刘大维, 田旺, 等. RT-PCR 一步法检测甲型肝炎活病毒方法的建立[J]. 微生物学杂志, 2005, 25(4): 28-31.

[8] 许春海, 李兆申, 代俊英, 等. 乙型肝炎病毒 cccDNA 巢式-实时荧光定量 PCR 法的建立及应用[J]. 临床肝胆病杂志, 2011, 27(3): 2683-2685.

[9] 吴星, 毛群颖, 张华远. 甲型肝炎病毒的 RT-PCR-ELISA 检测法[J]. 中国生物制品学杂志, 2006, 19(6): 639-640.

[10] 龙润乡, 熊秋霞, 李华, 等. 甲肝 IgM 抗体诊断试剂盒在甲肝病毒抗原检测中的应用[J]. 标记免疫分析与临床, 2004, 11(3): 173-176.

[11] 岳启安, 赵淑梅, 李在连, 等. 用单抗标记 SPA 对甲型肝炎的诊断价值[J]. 潍坊医学院学报, 1993, 15(4): 262-264.

[12] 姜立民, 周康凤, 陈悦青, 等. 酶联免疫吸附试验和微粒子酶免疫分析法检测血清甲型肝炎总抗体的比较研究[J]. 中国计划免疫, 2007, 13(1): 63-65.

[13] Chakvetadze C, Mallet V, Gaussec L, et al. Acute hepatitis A virus infection without IgM antibodies to hepatitis A virus[J]. Ann In-

tern Med, 2011, 154(7): 507-508.

[14] Hyun JJ, Seo YS, An H, et al. Optimal time for repeating the IgM anti-hepatitis A virus antibody test in acute hepatitis A patients with a negative initial test[J]. Korean J Hepatol, 2012, 18(1): 56-62.

[15] 王克波, 杨俊, 杨志俊. ELISA 试验的质量控制[J]. 中国卫生检验杂志, 2005, 15(1): 111-112.

[16] 王红旗, 金晶, 成军, 等. 美国 Abbott Axsym 免疫分析仪性能初步评价[J]. 现代检验医学杂志, 2003, 18(2): 20-21.

[17] 王兰兰, 吴健民, 李双庆. 临床免疫学与检验[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 71.

[18] 江砚芳, 刘素芳, 谢勇, 等. 人免疫球蛋白类制品甲肝抗体效价检测方法的探讨[J]. 中国输血杂志, 2010, 23(6): 451-452.

[19] 刘冀珑, 乔惠理, 邓泽沛. 化学发光免疫技术[J]. 化学通报, 2000(7): 49-53.

[20] Deguchi M, Yamashita N, Kagita M, et al. Quantitation of hepatitis B surface antigen by an automated chemiluminescent microparticle immunoassay[J]. J Virol Methods, 2004, 115(2): 217-222.

[21] 马芳芳, 陈云, 谢则金, 等. HAV-IgM3 种方法检测结果比较[J]. 临床军医杂志, 2011, 39(4): 774-775.

[22] 金燕萍, 贾莉, 邵小霞, 等. 微粒子酶联免疫分析法与化学发光微粒子免疫法在检测甲肝病毒抗体 IgM 中的比较[J]. 现代检验医学杂志, 2010, 25(1): 56-57.

[23] 肖乐义, 阎小君, 徐德忠, 等. 斑点金免疫渗滤试验快速检测抗甲型肝炎病毒 IgM 抗体[J]. 第四军医大学学报, 1996, 17(6): 46-48.

[24] 刘瑛, 高红丽, 徐德忠, 等. 斑点金免疫渗滤试验检测血清中抗-HAV 抗体[J]. 第四军医大学学报, 2000, 21(11): S232-233.

[25] 田庚善. 甲型病毒性肝炎的诊断[J]. 临床肝胆病杂志, 1985, 1(1): 10-12.

[26] Dontsenko I, Kerbo N, Pullmann J, et al. Preliminary report on an ongoing outbreak of hepatitis A in Estonia, 2011[J]. Euro Surveill, 2011, 16(42): 19996.

[27] 张莹珍, 谢忠杭, 陈彩鄰, 等. 福建省 2004-2009 年甲型病毒性肝炎流行病学特征分析[J]. 海峡预防医学杂志, 2011, 17(2): 48-49.

[28] 陈建明, 韩俊, 董辰方, 等. 通用型病毒检测芯片在三种人类致病病毒属检测中的应用[J]. 中华实验和临床病毒学杂志, 2006, 20(4): 327-330.

(收稿日期: 2014-01-08)

(上接第 870 页)

[3] 刘世平, 坤霞, 姜泓, 等. 孕妇血清微量元素与胎儿宫内发育迟缓关系的探讨[J]. 延安大学学报: 医学版, 2009, 10(7): 83-84.

[4] 于晶艳. 755 例早孕妇女微量元素的检测及结果分析[J]. 中国医药指南, 2011, 9(18): 134-135.

[5] 张兰梅, 王杨凯, 沙金燕, 等. L-型钙离子通道阻断剂——硝苯地平及硫酸镁对人足月妊娠子宫平滑肌收缩功能的抑制作用[J]. 第二军医大学学报, 2008, 29(4): 357-360.

[6] Lin S, Wang X, Yu IT, et al. Environmental lead pollution and elevated blood lead levels among children in a rural area of China[J]. Am J public Health, 2011, 101(5): 834-841.

[7] Taylor Mp, Schniering C. The public minimization of the risks associated with environmental lead exposure and elevated blood lead

levels in children, Mount Isa, Queensland Australia [J]. Arch Environ Occup Health, 2010, 65(1): 45-48.

[8] 范昕. 西安幼儿园 827 名儿童血中微量元素含量分析[J]. 现代检验医学杂志, 2008, 23(4): 36-37.

[9] 沈晓明, 颜崇淮, 吴胜虎, 等. 健康教育对轻中度儿童铅中毒干预作用的随机对照研究[J]. 中华儿科杂志, 2004, 42(12): 892-897.

[10] 陈惠文, 陈燕妮, 陈建华, 等. 儿童血铅水平与 5 种微量元素相互关系的研究分析[J]. 中国医药导刊, 2011, 13(6): 1051-1052.

[11] 刘慧芳, 孙鹏, 华春珍, 等. 儿童血铅水平与 5 种微量元素相互关系的研究[J]. 中国妇幼保健, 2007, 22(1): 62-63.

(收稿日期: 2013-11-15)

续表 2 不同年龄段儿童 7 种元素情况比较

年龄(岁)	<i>n</i>	缺铜	缺锌	缺钙	缺镁	缺铁	高铅	高镉
2~<3	867	8(0.9)	253(29.2)	81(9.3)	0(0.0)	273(31.5)	18(2.1)	0(0.0)
3~<5	959	12(1.3)	239(24.9)	112(11.7)	1(0.1)	212(22.1)	42(4.4)	0(0.0)
5~<12	1 161	13(1.1)	248(21.4)	182(15.7)	2(0.2)	216(18.6)	52 (4.5)	1(0.09)
总计	4 145	43(1.0)	1156(27.9)	464(11.2)	4(0.1)	1 144(27.6)	137(3.3)	1(0.02)
χ^2		1.148	68.461	42.021	3.052	134.962	17.379	2.571
<i>P</i>		>0.05	0.00	0.00	>0.05	0.00	<0.01	>0.05

表 3 铅中毒情况分布统计[*n*(%)]

组别	I级	II级	III级	IV级	V级
0~<2 岁人群	1 129(97.5)	26(2.2)	3(0.3)	0(0)	0(0)
2~<5 岁人群	1 772(97.0)	49(2.7)	5(0.3)	0(0)	0(0)
5~<12 岁人群	1 107(95.3)	42(3.6)	12(1.0)	0(0)	0(0)
≥12 岁人群	645(98.0)	6(0.9)	4(0.6)	3(0.5)	0(0)
孕妇	996(98.4)	13(1.3)	3(0.3)	0(0)	0(0)
总计	5 649(96.9)	136(2.5)	27(0.6)	3(0.1)	0(0)

3 讨 论

3.1 儿童元素缺乏情况的探讨 锌是构成人体多种蛋白质的重要元素,参与多种酶的合成,还参与维生素代谢,并可影响机体的免疫状态。锌缺乏会导致一系列代谢功能紊乱及病理变化,严重缺锌会导致智力发育迟缓,免疫功能下降、感染性疾病增加,以及死亡率增加^[1]。铁参与血红蛋白、肌红蛋白、细胞色素、过氧化物酶等多种蛋白质和酶的合成。缺铁时中性粒细胞的杀菌能力下降,造成缺铁性贫血^[2]。钙与儿童骨骼生长密切相关,突出表现在对骨骼、牙齿的构成方面。数据显示儿童缺钙检出率随增龄而增大,可能为儿童在生长发育过程中对钙的需求量不断增加之故。铜参与多种酶及蛋白质的合成,在铁离子的氧化、运输、利用方面发挥重要作用,并可催化血红蛋白的合成。缺铜会导致铁的转运吸收减少,使细胞内血红蛋白合成受抑,引起小细胞低色素性贫血^[2]。镁是机体代谢酶的重要辅酶之一,是机体维持心肌结构及功能的重要元素。统计数据表明,儿童铜和镁的缺乏情况较少见,可能是体内这两种元素较易从食物中获得之故。

3.2 孕妇元素缺乏情况的探讨 孕妇处于一个各方面营养需求较高的时期,体内微量元素需定期检测。数据表明,孕妇缺铁情况最为严重,钙、锌次之。孕妇需提供大量的铁满足胎儿合成血红蛋白的需要,缺铁对母体会造成低血红蛋白性贫血,严重者可导致机体免疫功能下降;对胎儿则可影响红细胞代谢,导致慢性缺氧,使早产和新生儿病死率升高^[3]。钙是构成骨骼和牙齿的主要成分,孕妇缺钙时,胎儿的骨骼生长受到影响,加之蛋白质、脂肪、碳水化合物不能充分利用导致营养不良、免疫功能下降,也会影响胎儿的正常发育。孕妇体内锌缺乏时,依赖锌的各种聚合酶活性降低,核酸、蛋白质合成受阻,生长激素合成减少,导致胎儿生长发育迟缓。铜除参与铁代谢和造血功能外,还可影响中枢神经系统结构并与心功能及血液凝固有关^[4]。镁与钙相互作用,镁能降低子宫收缩的敏感程度,可预防早产的发生^[4-5]。由此可见,各种微量元素对孕妇和

胎儿的健康均有重要作用。

3.3 重金属元素超标情况的探讨 铅、镉均是对人体健康有严重危害的重金属元素。铅是一种广泛存在于环境中的多亲和性毒物,可通过呼吸道、消化道甚至体表进入人体,对造血系统、神经系统、消化系统、免疫系统产生不可逆的毒害作用。镉的危害性较铅有过之而无不及,由统计资料看,本地区镉超标检出率极低,在此暂不论述。张家口市地处华北平原和内蒙古高原的过渡带,常年多风沙,又是冶金、采矿、发电、卷烟等众多工业集中的城市,这些势必会对环境造成一定的危害。通过对铅中毒患者的追踪寻访,作者发现大多数铅中毒患者有与汽车、香烟、电池等的接触史,3 名 IV 级铅中毒者均为成人,并同为蓄电池厂工人。统计数据表明,儿童铅中毒最为多见。一般说来,生活在同样的环境中,儿童比成人容易铅中毒。成人体内的铅约 99% 随大小便排出体外,而儿童仅有约 66% 排出体外,滞留在体内的铅约 75% 易通过血脑屏障,进而造成脑组织和神经系统的损害。儿童体内铅的主要来自空气、食品、涂漆玩具和读物上的彩色油墨等,加之我国尚未完全使用无铅汽油,家用汽车和吸烟人群的增加使空气中含铅量增高导致儿童铅暴露。作者发现,统计到的铅中毒儿童中近 30% 患者来自周边地区,其中 80% 都生活在牧区,且附近有矿井类作业。Lin 等^[6]和 Taylor 等^[7]的调查数据均表明矿区内相关矿井作业造成的环境污染会导致居住在附近的儿童高血铅水平。鉴于此类报道,以上调查结果提示这些儿童生活环境中的矿井作业可能与该地区儿童铅中毒有一定的相关性。

各种元素在体内的平衡决定了机体的健康水平,它们之间相互作用、相互影响。钙、锌各有独立的转运分子体制,在一定比例内互不影响;铁、锌比值不超过 2 : 1 或 1 : 2 也不会相互抑制^[8]。铅在肠道吸收过程中和铜、锌、钙、镁、铁使用同一转运蛋白,相互之间存在竞争性抑制作用^[9],其中锌、铁和铅有着明确的拮抗关系^[10],大量动物实验表明补充锌、铁、钙可促进铅的排出,有助于解除铅毒性^[11]。

总而言之,医务工作者绝不能忽略元素之间的平衡问题,一旦失衡将可能对机体造成新的危害。只有全面了解各元素之间的相互作用,创造条件开展更多元素检测方法,实时监测体内各元素含量,才能更好地补充机体所需要的元素,及时清除有毒物质,从而使机体处于最佳的平衡状态。

参考文献

[1] 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.
[2] 叶瑞珍.微量元素在儿童生长发育过程中作用的探讨[J].继续医学教育,2012,26(3):54-55. (下转第 887 页)