

Analysis of Trace Element Levels in Children's Peripheral Blood - A Case Study of Ningxia Region

Xia Yang Xuejuan Wang Youjing Sheng Chuntao Sun*

Peking University First Hospital Ningxia Women and Children's Hospital (Ningxia Hui Autonomous Region Maternal and Child Health Care Hospital) Inspection Division, Yinchuan, Ningxia, 750001, China

Abstract

Objective To detect and analyze the content of trace elements in the end blood of 8846 children in Ningxia, and to investigate the distribution and lack of trace elements in the end blood of children in Ningxia, so as to provide reference for children in Ningxia. **Methods** 8846 children from December 2016 to May 2019 who were treated at the Institute of Maternal and Child Health in Ningxia Hui Autonomous Region were studied. The content of calcium, iron, zinc, magnesium and copper in the distal blood of 8846 children was measured by atomic spectrophotometry. The results were analyzed using SPSS19.0 statistical software. **Results** There were no sex difference in the distribution of calcium, iron, magnesium and copper in the children in Ningxia region. Among the selected subjects, calcium, iron, zinc, magnesium, and copper were all lacking, and the calcium deficiency rate was the highest, accounting for 7.01%. The distribution of zinc and calcium between different age groups was statistically significance ($P < 0.05$). **Conclusion** The distribution of zinc in the distal blood of children in Ningxia region was different by sex, and the content of zinc in boys was higher than that of girls. The most likely lack of calcium in children's distal blood, parents should pay attention to children's dietary balance issues, to maintain a variety of food complex.

Keywords

Ningxia area; Children; Peripheral blood; Trace elements

儿童末梢血微量元素水平检测分析 – 以宁夏地区为例

杨霞 王雪娟 盛优静 孙春涛*

北京大学第一医院宁夏妇女儿童医院（宁夏回族自治区妇幼保健院）检验科，中国·宁夏 银川 750001

摘要

目的 回顾性分析宁夏地区8846名儿童末梢血微量元素含量进行检测和分析，探究宁夏地区儿童末梢血微量元素水平分布情况与缺乏情况，为宁夏地区儿童合理膳食提供参考。**方法** 回顾性分析2016年12月-2019年5月宁夏回族自治区妇幼保健院就诊的8846例儿童作为研究对象，采用原子分光光度法对8846例儿童末梢血钙、铁、锌、镁、铜元素含量进行了检测，运用SPSS19.0统计软件对检测结果进行分析；**结果** 宁夏地区儿童末梢血钙、铁、镁、铜的分布无性别差异，锌元素的分布存在性别差异，男童高于女童；在入选的研究对象中钙、铁、锌、镁、铜均有缺乏情况，钙元素缺乏率最高，占7.01%，锌与钙元素在不同年龄组间的分布差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。**结论** 宁夏地区儿童末梢血锌的分布存在性别差异，锌元素在男童中的含量高于女童；儿童末梢血钙元素最易出现缺乏情况，家长应注重儿童的饮食平衡问题，保持食品种类复杂多样。

关键词

宁夏地区；儿童；末梢血；微量元素

1 引言

微量元素在人体内含量虽少，却与健康密切相关。其

【课题项目】宁夏回族自治区卫健委，宁夏卫生健康委研究课题《DNA 甲基化检测技术在 HPV 筛查阳性患者分流管理中的推广应用》（项目编号：2021-NW-044）。

【作者简介】杨霞（1985-），女，中国陕西榆林人，本科，主管检验技师，从事生物化学和免疫学检验研究。

【通讯作者】孙春涛（1974-），女，中国宁夏银川人，本科，副主任检验技师，从事临床医学检验研究。

含量异常会影响儿童生长发育、免疫功能和智力，是评估儿童健康的重要指标^[1]。按生理作用，微量元素分为必需和非必需两类。钙、镁、铜、铁、锌等必需微量元素参与多种生化代谢，是酶、激素和维生素的组成成分，对儿童尤为关键^[2]。儿童因消耗大、补充不足、饮食结构不合理及偏食、厌食等，易缺乏微量元素。因此，合理补充微量元素对儿童健康成长至关重要。本文通过分析 8846 名门诊健康儿童微量元素检测数据，为宁夏银川市儿童膳食提供参考，并为临床诊疗提供理论依据。

2 材料与方法

2.1 研究对象

回顾性分析2016年12月-2019年5月于宁夏回族自治区妇幼保健院就诊的8846例儿童作为研究对象，其中男性4819例，年龄0-14岁，平均(2.30±2.54)岁，女性4017例，年龄0-13岁，平均(2.13±2.40)岁。所有入选对象均无家族史，发热、腹泻、感染及呼吸系统疾病等。

2.2 实验方法

用酒精将手指采血部位擦拭干净，取末梢血40μl加入BH5300专用稀释液中，在原子吸收光谱仪(博辉BH5300)上检测铁、锌、钙、镁、铜等微量元素的含量；使用的乙炔气罐由上海藏压器厂有限公司提供。

2.3 参考范围

Fe: 0-1岁5.50-8.72mmol/L, 2-3岁6.03-9.13 mmol/L, 4-5岁6.18-9.31 mmol/L, 6-16岁6.27-9.85; Ca: 1.40-2.30 mmol/L; Zn: 0-1岁33.38-100.34 μmol/L, 2-3岁43.80-100.76 μmol/L, 4-11岁50.00-120.84 μmol/L, 12-16岁60.46-120.33 μmol/L;

Cu: 6.12-33.80 μmol/L; Mg: 1.24-1.79 μmol/L。超过参考范围为超标，低于参考范围为缺乏。

2.4 统计学处理

采用SPSS19.0统计软件对实验结果进行分析，计量资料采用($\bar{X} \pm S$)表示。两样本t检验比较五种元素在性别间的差异；单因素方差分析比较五元素在各年龄段间的分布有无差异；卡方检验分析五元素缺乏率在各年龄段间的分布差异。

P<0.05为差异有统计学意义。

3 实验结果

3.1 不同性别组间儿童铜、锌、钙、镁、铁含量的比较

对不同性别儿童间铜、锌、钙、镁、铁含量进行比较。发现锌元素含量在性别间存在差异，差异有统计学意义(P<0.05)。铜、钙、镁、铁元素含量在性别间无统计学差异(P>0.05)，结果见表1。

表1 不同性别儿童铜、锌、钙、镁、铁含量比较($\bar{X} \pm S$)

性别	Cu (μmol/L)	Zn (μmol/L)	Ca (mmol/L)	Mg (mmol/L)	Fe (mmol/L)
男	17.43 ± 5.05	64.59 ± 21.58	1.64 ± 0.24	1.51 ± 0.14	7.50 ± 0.81
女	17.30 ± 5.73	63.52 ± 20.95	1.64 ± 0.19	1.51 ± 0.14	7.48 ± 0.78
t	1.242	2.132	-1.097	0.407	1.063
P	0.214	0.033*	0.273	0.684	0.288

*:P<0.05

3.2 同性别不同年龄组间儿童铜、锌、钙、镁、铁含量的比较

分别对男性和女性儿童进行不同年龄段间五种微量元素差异的比较。结果显示男性儿童不同年龄段间锌和镁的分布存在统计学差异，差异有统计学意义(P<0.05)；钙、铜、铁的含量无统计学差异(P>0.05)结果见表2。女性儿童不同年龄段间铜、锌、钙、铁的含量存在统计学差异有统计学意义(P<0.05)；镁的含量无统计学差异(P>0.05)结果见表3。

3.3 不同年龄段儿童铜、锌、钙、镁、铁含量缺乏或超标情况

整体来说锌、钙、镁、铁的含量均存在不同程度的缺乏或超标情况，铜元素检出10例缺乏儿童，铜含量超标33人。钙的缺乏率最高，共检出619例，占7.01%，其次为锌、铁、镁、铜，其中锌、铁缺乏率较高(表4)，年龄越小，越容易缺乏；铁、锌、钙、镁、铜均检出超标儿童，分别占1.54%、1.00%、0.81%、1.23%、0.37%，相比之下铁、锌、钙、镁较易出现超标，结果见表4和图1。

表2 男性儿童不同年龄段铜、锌、钙、镁、铁含量比较($\bar{X} \pm S$)

年龄组	例数	Cu (μmol/L)	Zn (μmol/L)	Ca (mmol/L)	Mg (mmol/L)	Fe (mmol/L)
0-1	2490	17.34 ± 4.71	54.26 ± 15.20	1.63 ± 0.22	1.51 ± 0.14	7.49 ± 0.82
2-3	1077	17.49 ± 4.97	70.65 ± 16.16	1.64 ± 0.19	1.52 ± 0.13	7.50 ± 0.78
4-5	744	17.48 ± 4.79	78.42 ± 17.40	1.65 ± 0.36	1.50 ± 0.21	7.50 ± 0.81
6-7	265	17.77 ± 4.93	79.97 ± 16.93	1.66 ± 0.20	1.50 ± 0.14	7.57 ± 0.81
>7	243	17.71 ± 4.67	78.79 ± 16.02	1.64 ± 0.20	1.53 ± 0.13	7.57 ± 0.78
F		0.871	551.34	1.477	4.357	1.181
P		0.481	0.000*	0.206	0.002*	0.317

*:P<0.05

表3 不同年龄段女童铜、锌、钙、镁、铁含量比较 (X ± S)

年龄组	例数	Cu (μmol/L)	Zn (μmol/L)	Ca (mmol/L)	Mg (mmol/L)	Fe (mmol/L)
0-1	2178	17.48 ± 4.99	54.39 ± 18.06	1.69 ± 0.20	1.51 ± 0.14	7.27 ± 0.73
2-3	902	17.65 ± 6.40	70.51 ± 16.43	1.61 ± 0.18	1.51 ± 1.14	7.71 ± 0.74
4-5	568	16.47 ± 5.10	78.31 ± 19.26	1.58 ± 0.17	1.50 ± 0.14	7.66 ± 0.76
6-7	219	17.38 ± 5.17	78.82 ± 22.72	1.56 ± 0.16	1.50 ± 0.15	7.87 ± 0.71
>7	150	15.64 ± 4.23	78.46 ± 18.47	1.53 ± 0.17	1.50 ± 0.14	7.99 ± 0.78
F		7.526	382.215	81.790	1.928	107.743
P		0.000*	0.000*	0.000*	0.103	0.000*

*: P<0.05

表4 不同年龄组间铜、锌、钙、镁、铁含量缺乏或超标情况 (n,%)

年龄	Cu		Zn		Ca		Mg		Fe	
	缺乏	超标	缺乏	超标	缺乏	超标	缺乏	超标	缺乏	超标
0-1	6(0.07)	25(0.28)	225(2.55)	32(0.36)	196(2.22)	42(0.48)	55(0.62)	54(0.61)	54(0.61)	83(0.94)
2-3	0(0.00)	1(0.01)	82(0.93)	35(0.40)	161(1.82)	12(0.14)	16(0.18)	25(0.28)	19(0.22)	27(0.31)
4-5	2(0.02)	1(0.01)	21(0.24)	14(0.16)	118(1.34)	6(0.07)	9(0.10)	18(0.20)	11(0.12)	18(0.20)
6-7	1(0.01)	4(0.05)	9(0.10)	4(0.05)	57(0.65)	6(0.07)	5(0.06)	8(0.09)	2(0.02)	3(0.03)
>7	1(0.01)	2(0.02)	8(0.09)	3(0.03)	87(0.98)	4(0.05)	3(0.03)	4(0.05)	3(0.03)	5(0.06)
合计	10(0.11)	33(0.37)	345(3.91)	88(1.00)	619(7.01)	70(0.81)	88(0.99)	109(1.23)	89(1.00)	136(1.54)

4 讨论

儿童普遍缺乏微量元素,虽含量极少,却对生理功能至关重要^[3-4]。缺乏会导致生长迟缓、智力异常、免疫力低下、消化不良、贫血及佝偻病等^[5-7]。钙是骨骼和牙齿的主要成分,维持肌肉兴奋和酸碱平衡;铁参与造血和能量代谢,合成血红蛋白及多种酶;锌是体内含量仅次于铁的微量元素,参与200多种酶的组成^[8],对DNA和RNA稳定必不可少,且对感染轮状病毒儿童有辅助治疗作用;铜影响造血、铁代谢,强壮骨骼、软化血管;镁激活酶系统释放能量,促进骨骼生长,对预防心脏病、肾结石等有积极作用^[9]。

本研究对比了宁夏地区不同性别儿童微量元素含量,发现仅锌元素存在显著性别差异,而钙、镁、铁、铜元素无差异。这与湖南长沙研究结果不同,可能与地区差异有关。此外,本研究发现钙含量随年龄增加而降低,与南京儿童研究^[10]结论一致。宁夏地区儿童钙、锌、镁、铁含量随年龄增长呈现显著差异,0-1岁儿童缺钙现象较明显,0-3岁儿童多种微量元素缺乏率较高。分析认为,0-1岁儿童主要营养源自母乳,钙、锌、镁、铁含量较高且比例恰当,吸收较好;而断乳后儿童生长迅速、活动量增加,营养依赖日常饮食,加之室外活动少、偏食等因素,导致钙、锌、镁、铁摄入相对不足。

本地区儿童钙、锌、铁、镁、铜均有不同程度的超标情况,随着人们生活水平的不断提高,人们越来越依赖各种保健类药品及微量元素补剂,然而经检测,过量服用补品、盲目进补,也会导致微量元素和营养素失衡,造成人体生理功能紊乱^[11]。口服制剂虽能达到补充微量元素的目的,但其化学加工成分过量服用也会对人体产生影响,一些微量元素粉极易增加胃肠道的发病率^[12]。天然食物中不仅含有人体必需的营养素,还存在很多生物活性物质,可以预防各类疾病,

因此,家长们更应注重儿童的饮食平衡问题,培养孩子养成良好的饮食习惯,不偏食、不挑食,保持食品种类复杂多样。

参考文献

- [1] 陈贵莲.湖南省长沙市7651名儿童血清微量元素检测分析[J].实用预防医学,2013,20(11):1361-1362.
- [2] 周新华.南昌地区789例婴幼儿与儿童微量元素测定结果分析[J].实验与检验医学,2015,33(2):227-228.
- [3] 张海龙,张育专.五指山地区115例儿童微量元素检测结果分析[J].中国优生与遗传杂志,2019,27(03):379-380.
- [4] 张星星,赵小军,于军,等.西安市灞桥区学龄前儿童钙、铁、锌微量元素的变化趋势分析[J].实用预防医学,2019,26(03):261-264.
- [5] 张国英,陶立芳,夏学红,等.933名儿童末梢血微量元素检测结果分析[J].华南预防医学,2012,38(1):61-62.
- [6] 顾敏,刘佳强,张静.株洲地区儿童静脉血7种微量元素检测结果分析[J].检验医学与临床,2009,6(7):481-485.
- [7] 葛可佑.中国营养科学全书[M].北京:人民卫生出版社,2004:127-128.
- [8] Jiang CX, Xu CD, Yang CQ. Therapeutic effects of zinc supplement as adjunctive therapy in infants and young children with rotavirus enteritis[J]. Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi, 2016, 18(9):826-830.
- [9] 张馨元.儿童微量元素含量检测分析的临床意义研究[J].中国现代药物应用,2019,13(02):78-79.
- [10] 曹渊,李俏,张李钰,等.西安地区0~18岁儿童及青少年5项血清元素检测结果分析[J].临床医学研究与实践,2019,4(07):97-99.
- [11] 汪立今,刘智艳.环境地球化学与人体健康关系的探讨[J].地质地球化学,2000,28(3):93.
- [12] Paganini D, Uyoga MA, Zimmermann MB. Iron Fortification of Foods for Infants and Children in Low-Income Countries: Effects on the Gut Microbiome, Gut Inflammation, and Diarrhea[J]. Nutrients, 2016, 12(8):1-11.