

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2019.10.007

衡阳地区人群微量元素检测结果回顾性分析*

谢小平¹, 李 乐^{2△}, 卢 炜², 刘 玲², 陈 拓², 李映梅², 彭 露², 谭 乐², 王春良², 梁朝威²

(1. 南华大学附属第一医院检验科, 湖南衡阳 421001; 2. 南华大学公共卫生学院, 湖南衡阳 421001)

摘要:目的 了解衡阳地区人群微量元素缺乏情况。方法 将 2017 年 8 月至 2018 年 7 月南华大学附属第一医院 9 140 例体检者按年龄分为婴儿组、幼儿组、学龄前组、学龄儿童组、少年组及成人组, 分别检测其钙(Ca)、铜(Cu)、铁(Fe)、镁(Mg)、锌(Zn)水平。结果 各组成人群 Ca、Cu、Fe、Mg、Zn 平均水平均在参考范围内; 各年龄组人群中 Fe 和 Zn 缺乏率相似, 婴幼儿组最高, 少年组最低; 少年组 Ca 缺乏率最高, 成人组最低; 成人组 Mg 缺乏率最高, 学龄前儿童组最低; 学龄儿童组 Cu 缺乏率最高, 婴幼儿组最低, 组间差异均有统计学意义($P<0.05$)。该地区人群对 Ca 的缺乏率最高。结论 该地区婴幼儿容易出现 Zn、Ca 及 Fe 缺乏, 而学龄儿童与少年也易缺乏 Ca, 该地区人群较高的 Ca 缺乏率也不容忽视, 应该根据其特点, 加强健康教育, 优化膳食结构, 合理饮食, 补给微量元素, 提高全民身体素质。

关键词:微量元素; 衡阳; 健康

中图法分类号: R151.4

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2019)10-1336-04

Retrospective analysis of people's trace elements in Hengyang district*

XIE Xiaoping¹, LI Le^{2△}, LU Wei², LIU Ling², CHEN Tuo², LI Yingmei²,PENG Lu², TAN Le², WANG Chunliang², LIANG Chaowei²

(1. Department of Clinical Laboratory, the First Affiliated Hospital, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China; 2. School of Public Health, University of South China, Hengyang, Hunan 421001, China)

Abstract: Objective To explore the deficiency of people's trace elements of Hengyang district. **Methods**

A total of 9 140 people coming to the First Affiliated Hospital for health examination from August 2017 to July 2018 were divided into six groups according to their age, such as infant group, young children group, pre-school children group and school-age children group, juvenile group and adult group, whose content of calcium (Ca), copper (Cu), iron (Fe), magnesium (Mg), zinc (Zn) were detected respectively. **Results** The average levels of all groups were within the scope of normal. The group deficiency-rate of Fe and Zn were similarly varied in different age group, the highest rates were in infant group, the minimum rate in juvenile group. The deficiency-rate of Ca in juvenile group was the highest rate, and the adult group was the lowest; the highest deficiency-rate of Mg was in the adult group, the lowest was in preschool children group. The Cu deficiency-rate of school-age children group was highest, the lowest was in infant group, whose differences among groups were all statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** The infant and young children in this district were likely lack of Fe, Ca and Zn, and school-age children was also lack of Ca easily. Moreover, the high Ca-deficiency among people in this district should not be neglected. Therefore, the measures and suggestions of health education, optimizing dietary structure, supplying trace elements and improving physical quality should be strengthened for this region's population according to their characteristic.

Key words: trace elements; Hengyang; health

微量元素是人体生命活动中不可或缺的物质, 人体内的微量元素主要来源于食物的补充。钙(Ca)、铜(Cu)、铁(Fe)、镁(Mg)、锌(Zn)等微量元素不仅是机体组织及多种酶的构成成分, 还参与机体生长发育、

骨骼形成、造血、蛋白和核酸合成, 是人体新陈代谢必不可少的成分。对于处于生长发育阶段的儿童尤其重要, 体内微量元素过多或不足都可能影响智力, 骨骼、免疫等系统的生长发育^[1-3]。了解机体内微量元

* 基金项目: 湖南省自然科学基金资助项目(2018JJ3452); 湖南省衡阳市科技局基金资助项目(2017KJ314)。

作者简介: 谢小平, 男, 副主任技师, 主要从事医学检验研究。△ 通信作者, E-mail: shixiban@126.com。

素水平,合理指导膳食,对于促进婴幼儿及青少年正常的生长发育具有重要意义。本研究对衡阳地区 9 140 例体检者体内微量元素水平进行了检测分析,为指导该地区居民合理膳食以提高机体免疫水平提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 9 140 例 2017 年 8 月至 2018 年 7 月在南华大学附属第一医院进行体检者作为研究对象,分为 5 组,分别为婴幼儿组(0~4 岁)2 334 例,学龄前儿童组(>4~6 岁)2 182 例,学龄儿童组(>6~12 岁)3 069 例,少年组(>12~18 岁)561 例,成人组(>18 岁)994 例。

1.2 检测方法 对体检者无名指常规无菌消毒后,使用采血针采集末梢血 40 μ L,并将其置于含全血稀释剂(1 mL)的聚乙烯塑料管中,混合均匀。采用北京博晖创新光电技术股份公司生产的 BH5100 型全血 5 元素分析仪及该公司生产的配套试剂,对采集的血液标本进行检测,操作过程严格按照产品说明书进行。检测项目包括 Ca、Cu、Fe、Mg 及 Zn 5 种微量元素。以试剂盒提供的参考值范围为评判标准,在参考值范围内为正常,低于下限为缺乏。参考值范围:Ca 1.42~2.30 mmol/L;Cu 7.12~39.3 μ mol/L;Fe 6.50~11.82 mmol/L;Mg 1.12~2.06 mmol/L;Zn 47.74~87.34 μ mol/L。

1.3 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计软件进行数据处理及统计学分析。呈正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 *t* 检验,计数资料以例数或百分率表示,多组间比较采用 χ^2 检验,多组间中的两组比较采用 Fisher 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 不同年龄段人群全血微量元素水平 各不同年龄段人群 Ca、Cu、Fe、Mg 及 Zn 5 种微量元素的平均水平均在参考范围内,其组间差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 不同年龄段人群的全血微量元素缺乏情况 各年龄段人群中 Fe 和 Zn 缺乏率相似,婴幼儿组最高,少年组最低,组间差异有统计学意义($P<0.05$)。Ca 缺乏率少年组最高,成人组最低;成人组 Mg 缺乏率最高,学龄前儿童组最低;学龄儿童组 Cu 缺乏率最高,婴幼儿组最低,组间差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。从表 2 可以看出,婴幼儿组中缺乏 Zn 的例数有 228 例,缺乏 Ca 的例数次之;其他年龄段人群都是缺乏 Ca 的例数最多,且远远多于缺乏其他微量元素的例数。因此,9 140 例体检者中 Ca 缺乏多达 844 例,缺乏率为 9.23%;Zn 缺乏 338 例,缺乏率为 3.69%;然而 Mg 缺乏的人最少仅 10 例,缺乏率仅为 0.11%,见图 1。

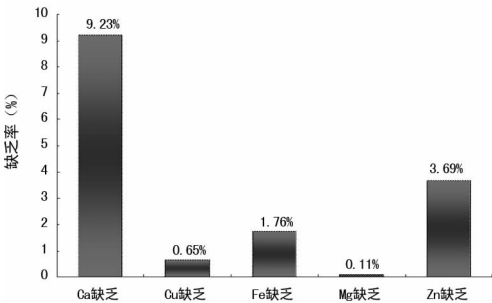


图 1 衡阳地区 9 140 例体检者 5 种微量元素的缺乏情况

表 1 不同年龄段人群全血微量元素水平($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	Ca(mmol/L)	Cu(μ mol/L)	Fe(mmol/L)	Mg(mmol/L)	Zn(μ mol/L)
婴幼儿组	2 334	1.674 $\pm$ 0.250 5	17.87 $\pm$ 7.045	8.239 $\pm$ 1.402	1.602 $\pm$ 0.255 3	64.57 $\pm$ 12.82
学龄前儿童组	2 182	1.676 $\pm$ 0.255 1	17.71 $\pm$ 7.076	8.398 $\pm$ 1.429	1.594 $\pm$ 0.256 5	68.26 $\pm$ 12.52
学龄儿童组	3 069	1.645 $\pm$ 0.243 6	16.84 $\pm$ 6.678	8.484 $\pm$ 1.444	1.580 $\pm$ 0.254 4	69.71 $\pm$ 12.71
少年组	561	1.644 $\pm$ 0.236 7	16.86 $\pm$ 6.593	8.697 $\pm$ 1.435	1.581 $\pm$ 0.245 3	72.72 $\pm$ 13.05
成人组	994	1.685 $\pm$ 0.248 7	17.39 $\pm$ 6.917	8.630 $\pm$ 1.504	1.581 $\pm$ 0.266 9	71.13 $\pm$ 13.95
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表 2 不同年龄段人群全血微量元素缺乏情况比较[*n*(%)]

组别	<i>n</i>	Ca 缺乏	Cu 缺乏	Fe 缺乏	Mg 缺乏	Zn 缺乏
婴幼儿组	2 334	212(9.08)	13(0.56)	66(2.83)	3(0.13)	228(9.77)
学龄前儿童组	2 182	189(8.66)	14(0.64)	32(1.47)	2(0.09)	40(1.83)
学龄儿童组	3 069	303(9.87)	22(0.72)	41(1.34)	2(0.07)	52(1.69)
少年组	561	60(10.70)	4(0.71)	4(0.71)	1(0.18)	2(0.36)
成人组	994	80(8.05)	6(0.60)	18(1.81)	2(0.20)	16(1.61)
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

3 讨 论

Ca、Cu、Fe、Mg、Zn 是机体重要的微量元素,不仅是机体组织及多种酶的构成成分,还参与核酸、蛋白质等重要物质的代谢过程,在儿童生长发育、组织形成、创伤修复等过程中起到重要作用^[4]。本研究结果显示各年龄组人群 Ca、Cu、Fe、Mg、Zn 的平均水平均在参考范围内。

Ca 是人体生长、骨骼发育的重要元素,它可以参与蛋白质合成、心电生理反应、骨骼肌收缩等,同时也是细胞维持正常功能的重要物质^[5-6]。机体 Ca 缺乏可能导致牙齿发育不良、佝偻病等疾病,从而影响儿童、青少年成长,也易导致成年人骨质疏松等疾病,同时可以影响蛋白质合成及细胞功能,从而降低机体免疫力^[7]。本地区各年龄段人群 Ca 的平均水平出现两头高中间低的现象,即学龄儿童组与少年组 Ca 的平均水平较低,而出现低谷,故少年组 Ca 的缺乏率最高,学龄儿童组次之。婴幼儿与学龄前儿童对含 Ca 量较高的母乳及牛奶等摄入较多,而学龄期儿童与少年对富含 Ca 的乳制品摄入也不少,但儿童与少年生长发育较快,新陈代谢旺盛,对 Ca 需求量大,因此 Ca 缺乏率增加。值得提出的是,除婴幼儿组 Ca 的缺乏率次于其 Zn 的缺乏率外,其他各组 Ca 的缺乏率都居该组微量元素缺乏率的首位,本地区整体人群中 Ca 的缺乏率在 5 种微量元素缺乏率中最高,与北京市大兴地区儿童^[8]及云南省某地区门诊幼儿^[9]Zn 缺乏率最高稍有不同,可能与本地居民饮食习惯有关,日常奶制品、豆制品等含 Ca 食物摄入不足。

Cu 是多种生物酶的辅基,并参与酶的催化作用,影响人体新陈代谢。Cu 缺乏易产生贫血及毛发异常等疾病^[10],有研究认为非酒精性肝病也与 Cu 缺乏相关^[11]。Cu 可以通过多食用含 Cu 量高的红肉制品补充,如鹿肉^[12]。但最近研究发现血清中 Cu 与 Zn 水平的过多与过少都将增加口腔癌的风险^[13]。本地区各年龄段人群中婴幼儿组 Cu 与 Mg 的平均水平较高,随年龄增长有下降趋势,但不明显,且 Cu 与 Mg 的缺乏率占比相对来说都不高。

Fe 参与生物呼吸,同时也是血红蛋白的重要组成部分^[14],故缺 Fe 人群产生缺铁性贫血的风险较高。本地区人群 Fe 的平均水平随年龄增长而呈升高趋势,少年组与成年组处于平台期,其中婴幼儿组 Fe 的平均水平最低,其缺乏率最高,学龄前儿童组次之,与连云港市 0~8 岁儿童中婴儿组的 Fe 缺乏率最高,随着年龄增长而降低情况类似^[15]。这是因为婴幼儿由于咀嚼能力低下,喂养过程中,主食、辅食 Fe 水平较低,随着年龄的增长,儿童咀嚼能力逐渐增强,富含 Fe 的食物摄入增加,因此,血清 Fe 水平也逐渐升高。有调查发现加强含 Fe 食物的摄入能有效降低 4~23 个

月婴幼儿的贫血率^[16],还能促进 Ca 的吸收^[17]。

Zn 与细胞分裂、核酸和蛋白质合成有密切关系^[18]。有研究报道,微量元素缺乏也是引起小儿抵抗力低下的重要因素^[19-20]。本地区人群 Zn 与 Fe 类似,其平均水平随年龄增长而呈升高趋势,至少年组与成年组处于平台期,其中婴幼儿组 Zn 的平均水平最低,其缺乏率最高,学龄前儿童组次之,与鹤壁市儿童血 Zn 水平从<1 岁组,1~<4 岁组,4~6 岁组逐渐升高的现象一致^[21],也与广州某地区体检儿童中 Fe 和 Zn 缺乏率最高均出现在 1~3 岁幼儿组一致^[22]。同时,本研究中发现 Zn 是婴幼儿最缺乏的微量元素,可能与婴幼儿膳食结构中缺乏海鱼、坚果等富含 Zn 类的食物有关^[23],也可能与母乳内 Zn 元素水平不高有关。婴幼儿期生长较快,对 Zn 等微量元素需求量大,因此容易导致婴幼儿 Zn 缺乏。随着年龄的增长,学龄组儿童咀嚼能力提高,且其饮食易干预,故 Zn 元素缺乏率逐渐降低。

综上所述,本地区婴幼儿容易出现 Zn、Ca 及 Fe 缺乏,而学龄儿童与少年也易缺乏 Ca,本地区人群较高的 Ca 缺乏率也不容忽视,应该加强相关健康教育工作,加强合理饮食,优化膳食结构,日常饮食中可以适当增加含 Ca、Zn 元素丰富的牛奶等饮食,以及含 Zn、Fe 元素丰富且容易吸收的食物,如芝麻酱、动物血以及内脏、鸡蛋等,以补充身体所需微量元素,必要时给予营养干预,补充适量微量元素,以进一步提高全民身体素质。

参考文献

- [1] 高超,吴永利,刘君婷,等.血清微量元素与多动症患儿行为症状的相关性研究[J].现代生物医学进展,2016,16(29):5727-5729.
- [2] KLEIN L D, BREAKEY A A, SCELZA B, et al. Concentrations of trace elements in human milk: comparisons among women in Argentina, Namibia, Poland, and the United States [J]. PLoS One, 2017, 12(8): e0183367.
- [3] 马丽娟,周林.儿童微量元素的检测及其价值分析[J].中华检验医学杂志,2016,39(4):240-242.
- [4] ZHENG Z, SHAO N, WENG H, et al. Correlation between epidermal growth factor receptor and tumor stem cell markers CD44/CD24 and their relationship with prognosis in breast invasive ductal carcinoma [J]. Med Oncol, 2015, 32(1): 275-281.
- [5] TRAMM T, KIM J Y, LEIBL S, et al. Expression of C-KIT, CD24, CD44s, and COX2 in benign and non-invasive apocrine lesions of the breast [J]. Virchows Arch, 2016, 469(3): 285-295.
- [6] KAPUCUOGLU N, BOZKURT K K, BASPINAR S, et al. The clinicopathological and prognostic significance of CD24, CD44, CD133, ALDH1 expressions in invasive duc-

- tal carcinoma of the breast; CD44/CD24 expression in breast cancer[J]. *Pathol Res Pract*, 2015, 211(10): 740-747.
- [7] HSIEH C H, HSIUNG S C, YEH C T, et al. Differential expression of CD44 and CD24 markers discriminates the epithelioid from the fibroblastoid subset in a sarcomatoid renal carcinoma cell line: evidence suggesting the existence of cancer stem cells in both subsets as studied with sorted cells[J]. *Oncotarget*, 2017, 8(9): 15593-15609.
- [8] 刘红巧, 苏猛. 6 297 例儿童末梢血微量元素检测结果回顾性分析[J]. *检验医学与临床*, 2018, 15(11): 1683-1685.
- [9] 陈雯, 周云华, 丁雪弘. 儿保门诊幼儿 46 例血红蛋白、微量元素检测结果分析[J]. *临床合理用药*, 2018, 11(1A): 133-134.
- [10] LIN C N, WILSON A, CHURCH B B, et al. Pediatric reference intervals for serum copper and zinc[J]. *Clin Chim Acta*, 2012, 413(5/6): 612-615.
- [11] LEE S H, KIM M J, KIM Y S, et al. Low hair copper concentration is related to a high risk of nonalcoholic fatty liver disease in adults[J]. *J Trace Elem Med Biol*, 2018, 50: 28-33.
- [12] SERRANO M P, MAGGIOLINO A, LORENZO J M, et al. Meat quality of farmed red deer fed a balanced diet: effects of supplementation with copperbolus on different muscles[J]. *Animal*, 2018, 23: 1-9.
- [13] CHEN F, WANG J, CHEN J, et al. Serum copper and zinc levels and the risk of oral cancer: a new insight based on large-scale case-control study[J]. *Oral Dis*, 2018, 25(1): 80-86.
- [14] GHUWALEWALA S, GHATAK D, DAS P, et al. CD44 (high) CD24 (low) molecular signature determines the Cancer Stem Cell and EMT phenotype in Oral Squamous Cell Carcinoma [J]. *Stem Cell Res*, 2016, 16(2): 405-417.
- [15] 王震文, 李专, 左玉, 等. 连云港市儿童末梢血铜、锌、钙、镁、铁和铅水平调查[J]. *预防医学*, 2018, 30(9): 949-952.
- [16] PASRICHA S R, HAYES E, KALUMBA K, et al. Effect of daily iron supplementation on health in children aged 4-23 months: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials[J]. *Lancet Glob Health*, 2013, 1(2): e77-e86.
- [17] MOSLEMI M, HOSSEINI H, NEYESTANI T R, et al. Effects of non-digestive polymers used in iron encapsulation on calcium and iron apparent absorption in rats fed by infant formula[J]. *J Trace Elem Med Biol*, 2018, 50: 393-398.
- [18] SALOMON S, GUIGNANT C, MOREL P, et al. Th17 and CD24hiCD27+ regulatory Blymphocytes are biomarkers of response to biologics in rheumatoid arthritis[J]. *Arthritis Res Ther*, 2017, 19(1): 33-38.
- [19] VAN KESSEL D A, HOFFMAN T W, VAN VELZEN-BLAD H, et al. Response to pneumococcal vaccination in mannose-binding lectin-deficient adults with recurrentrespiratory tract infections[J]. *Clin Exp Immunol*, 2014, 177(1): 272-279.
- [20] NICOLAI A, FRASSANITO A, NENNA R, et al. Risk factors for virus-induced acute respiratory tract infections in children younger than 3 years and recurrent wheezing at 36 months follow-up after discharge[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2017, 36(2): 179-183.
- [21] 葛明慧. 某地区 2016 年 0~6 岁儿童微量元素与血红蛋白检测结果分析[J]. *白求恩医学杂志*, 2018, 16(1): 28-29.
- [22] 许健. 儿童末梢血微量元素的检测及应用价值评定[J]. *广东微量元素科学*, 2017, 24(3): 16-18.
- [23] 王志宏, 翟凤英, 何宇纳, 等. 中国居民膳食锌元素的摄入状况及变化趋势[J]. *卫生研究*, 2006, 35(4): 485.

(收稿日期: 2018-11-06 修回日期: 2019-01-28)

(上接第 1335 页)

- [7] 国家卫生和计划生育委员会妇幼司. 地中海贫血防控试点项目技术服务规范(试行): 国卫妇幼出院便函(2014) 106 号[S]. 北京: 国家卫生和计划生育委员会妇幼司, 2014.
- [8] 夏超然, 黄英, 任兆瑞. 受试者工作特征曲线分析在地中海贫血筛查中的应用价值[J]. *临床儿科杂志*, 2017, 35(5): 340-344.
- [9] 周远青, 梁瑞莲, 谢健敏, 等. ROC 曲线地中海评价毛细管区带电泳用于海贫血筛查的临床价值[J]. *国际医药卫生导报*, 2013, 19(7): 907-910.
- [10] 何天文, 余丽华, 郭浩, 等. ROC 曲线分析血红蛋白 A2 筛查地中海贫血的价值[J]. *中国实验血液学杂志*, 2016, 24(6): 1828-1832.
- [11] 吴蓓颖, 江岑, 王也飞, 等. 血常规, 血清铁及血红蛋白电泳联合检测在地中海贫血非高发地区的筛查意义[J]. *中华血液学杂志*, 2016, 37(10): 908-911.
- [12] 李育敏, 李瑞, 熊丹, 等. 血红蛋白 A2 筛查 β 地中海贫血的价值[J]. *临床检验杂志*, 2018, 36(6): 429-431.
- [13] 张静, 刘鸥, 王以婷. Sebia 毛细管电泳仪检测 HbA2 对地中海贫血的诊断价值探讨[J]. *贵州医药*, 2011, 35(11): 970-973.
- [14] 张新华, 周艳洁, 罗瑞贵, 等. 南宁育龄人群 β 地中海贫血筛查及血红蛋白 A2 截断值的确定[J]. *中华检验医学杂志*, 2007, 30(1): 53-55.
- [15] 万志丹, 黄湘, 吴学威, 等. 全自动毛细管电泳仪在成人珠蛋白生成障碍性贫血筛查中的应用评价[J]. *现代检验医学杂志*, 2012, 27(1): 88-89.

(收稿日期: 2018-10-26 修回日期: 2019-01-18)