

到性别、年龄、饮食以及肌肉量等相关因素的影响,也不会因药物的使用或炎症而发生变化。肾脏是机体清除 Cys C 的器官, Cys C 等电点高,分子质量较低,可自由的经过肾小球的滤过膜,并能够在近曲小管进行重吸收、代谢和分解,所以机体 Cys C 的水平决定于肾小球的滤过率。因此,Cys C 是一种能够有效反映肾小球滤过率的试验指标,当肾脏受损时,机体内的 Cys C 会升高,并伴随疾病的发展而变化^[10]。本次研究发现, DN 患者的 Cys C 水平明显高于体检健康的对照组人群,且差异有统计学意义($P<0.05$)。

RBP 是由肝脏合成的一种蛋白,能够输送机体内维生素 A(视黄醇),存在于人体的尿液、脊髓液与血清等体液中。RBP 由 5 个内含子和 6 个外显子组成,内含子变化较大,而外显子很短。游离的 RBP 分子质量较小,能够经肾小球滤过,原尿中的 RBP 微乎其微,吸收率高达 99.98%。当肾脏受损时,尿中即可检出 RBP。因此,对 RBP 进行测定能够及时发现肾小管受损,并反映其受损的严重程度。有研究表明,2 型糖尿病患者的 RBP 与慢性肾脏损伤的程度密切相关^[11]。本研究中,研究组患者的 RBP 水平明显高于对照组,且差异有统计学意义($P<0.05$),且 RBP 检测 DN 的阳性率为 69.04%。

本研究结果显示, DN 组的 Cys C 与 RBP 均明显高于对照组,差异有统计学意义($P>0.05$); Cys C、RBP 的阳性率分别为 55.95%、69.04%,明显低于二者联合检测的 92.86%。因此,血清 Cys C 与 RBP 联合检测更易于早期发现 DN^[12]。

综上所述,血清 Cys C 与 RBP 是早期检测糖尿病患者肾脏损伤的重要指标,对于诊断早期 DN 具有较高的应用价值。同时,也应该加强对糖尿病患者的健康宣教工作,使其了解疾病的相关知识,在进行药物治疗与运动治疗的同时做好饮食控制工作,并定期做好各项生化检测,以便于更好地开展工作。

参考文献

[1] 杨霓芝,刘旭生. 糖尿病肾病诊断、辨证分型及疗效评定 • 临床探讨 •

标准(试行方案)[J]. 上海中医药杂志,2007,41(7):7-8.

[2] 李俊燕,谭英姿,冯国鄯,等. 糖尿病肾病遗传学研究进展[J]. 遗传,2012,34(12):1537-1544.

[3] 白福艳,王译晨,高影,等. 血清胱抑素 C 测定对糖尿病肾病早期诊断的临床意义[J]. 中国实验诊断学,2013,17(11):2019-2022.

[4] 谢毅娟,陈雪梅,梁国华. 血清胱抑素 C、糖化血红蛋白及血液流变学与 2 型糖尿病肾病的关系[J]. 广东医学,2012,33(4):496-498.

[5] 赵心宇,赵春艳,曲刚. 2 型糖尿病肾病血清胱抑素 C 与高敏 C 反应蛋白检测的意义[J]. 中国老年学杂志,2009,29(2):200-201.

[6] 成海恩,金亚平. 尿液视黄醇结合蛋白检测在肾功能早期损伤中的诊断价值[J]. 检验医学,2010,25(8):640-643.

[7] 邢国杰. 基于胶体金免疫层析技术的视黄醇结合蛋白检测试剂的制备和临床验证[D]. 上海:上海师范大学,2012.

[8] 郑红,李旭东,徐娟. 视黄醇结合蛋白检测在临床上的应用[J]. 医药产业资讯,2006,3(9):32-34.

[9] 岳芙蓉,董惠兰. 探讨视黄醇结合蛋白检测对肾脏功能早期损害的应用[J]. 医学信息,2013,26(30):580.

[10] 姚立腾,王锦驹. 血清胱抑素 C 和视黄醇结合蛋白联合检测在糖尿病肾病临床诊断中的价值[J]. 国际检验医学杂志,2010,31(5):440-441.

[11] 姚碧婉. 多项生化检测指标对糖尿病肾病的早期诊断价值[J]. 国际检验医学杂志,2014,35(14):1873-1874.

[12] 刘玉英,殷和平,蒋璐. 胱抑素 C 联合尿 RBP 检测对糖尿病患者早期肾损伤的诊断意义[J]. 海南医学院学报,2015,21(2):203-205.

(收稿日期:2016-12-28 修回日期:2017-01-26)

某地区学龄前儿童全血六元素水平影响因素分析*

张建平¹,马艳侠²,冯飞雪²,陈永刚²,张 萌³,陈静宏^{3△}

(1. 陕西省咸阳市中心医院医学检验科 712000;2. 陕西中医药大学附属医院检验科, 陕西咸阳 712000;3. 西安交通大学医学部,西安 710061)

摘要:目的 分析咸阳地区学龄前儿童全血 6 种元素[钙(Ca)、镁(Mg)、铜(Cu)、锌(Zn)、铁(Fe)、铅(Pb)]水平以及影响因素。方法 在咸阳不同区域随机抽取 365 例学龄前儿童,其中城区组 118 例、南部平原地区组 118 例,北部山区组 129 例。检测全血 Ca、Mg、Cu、Zn、Fe、Pb 水平及红细胞计数(RBC)、血红蛋白水平(Hb)、红细胞比容(HCT)、红细胞平均体积(MCV),并结合问卷调查进行分析。结果 3 组儿童 Zn、Pb 水平差异有统计学意义($F=13.145,35.438, P<0.05$),Fe、Zn 水平与儿童年龄、当前身高、当前体质量、RBC、HGB 及 HCT 分别呈中度和低度正相关($0.3\leq r\leq 0.6, P<0.01$),Fe 水平和 Zn、Mg 水平分别呈中度正相关($r=0.488,0.563, P<0.01$)。3 组儿童喂养方式、抚养方式差异有统计学意义($\chi^2=37.409,7.023, P<0.05$)。结论 咸阳地区学龄前儿童全血 6 种元素水平及血细胞分析指标存在相关性,同时与饮食习惯和饮食结构有关。

关键词:学龄前儿童; 微量元素; 相关因素

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2017.10.038 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2017)10-1461-03

儿童时期钙(Ca)、镁(Mg)、铜(Cu)、锌(Zn)、铁(Fe)缺乏会影响生长发育、智力水平和免疫功能,甚至导致生长发育迟

缓、免疫功能下降等。而毒性较大的重金属元素铅(Pb)对儿童的神经系统、消化系统、造血系统、免疫系统等均有较大影

* 基金项目:陕西省咸阳市科技计划项目(2012K16-02)。

△ 通信作者,E-mail:zhmazhch81763@163.com。

响。Ca、Mg、Cu、Zn、Fe、Pb 6 种元素是评价儿童营养状况和生长发育的重要指标^[1],同地区由于受地理环境、饮食结构的影响,儿童体内的微量元素水平也随之变化^[2]。本研究通过检测儿童全血中 6 种元素的水平,结合问卷调查和数据分析,对咸阳地区不同区域学龄前儿童 6 种元素水平进行比较研究,并分析其差异的影响因素,为进一步制订有针对性的综合防治方案提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 采用整群随机抽样方法,在咸阳市北部山区(永寿县甘井镇)、城区(秦都区、渭城区)及南部平原地区(除北五县及城区外)共纳入 365 例学龄前儿童作为研究对象。没有完整填写知情同意书、问卷及体格检查不合格者不得纳入研究。调查问卷为封闭式问题,主要包括儿童一般资料、体格检查、饮食习惯、父母资料、家庭居住地及经济收入等。其中将喂养方式分为(1)母乳;(2)进口奶粉;(3)国产奶粉;(4)当地奶源。膳食结构分为(1)正餐及乳类;(2)正餐及零食;(3)正餐。抚养方式分为(1)父母;(2)(外)祖父母;(3)亲戚或其他。

1.2 仪器与试剂 北京博晖 BH5100 型、BH2100 型原子吸收光谱仪及配套检测系统,检测血 Ca、Mg、Cu、Zn、Fe、Pb 水平;深圳迈瑞 BC5300 5 分类血液分析仪及其配套检测系统,检测血红细胞(RBC)、血红蛋白(HGB)、红细胞比容(HCT)、平均红细胞体积(MCV)指标。

1.3 质量控制 严格按照仪器的标准操作规程,用仪器配套的校准品平行测定,建立校准曲线,室内质控品在控后方可测试标本,各检测指标均参加全国卫生与计划生育委员会室内质

评成绩合格。

1.4 统计学处理 采用 SPSS20.0 统计分析,计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用单因素方差分析;两两比较,采用 LSD-*t* 检验;计数资料采用百分数表示,组间比较采用 χ^2 检验;相关性采用 Pearson 相关分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 3 组研究对象性别比差异无统计学意义($\chi^2=0.025, P=0.878$);男女性别比为 1.09:1,见表 1。

表 1 3 组研究对象性别构成情况[n(%)]

项目	市区组	南部平原组	北部山区组	合计
男	60(50.8)	61(51.7)	69(53.5)	190(52.1)
女	58(49.2)	57(48.3)	60(46.5)	175(47.9)
合计	118(100.0)	118(100.0)	129(100.0)	365(100.0)

2.2 3 组儿童血 Ca、Mg、Cu、Zn、Fe、Pb 结果 3 组儿童血 Ca、Mg、Cu、Fe 水平比较差异无统计学意义($P>0.05$);市区组、南部平原组和北部山区组的 Fe 水平逐渐降低,但差异无统计学意义($P=0.077$)。3 组间 Zn 和 Pb 水平比较差异有统计学意义($P<0.017$)(注:3 组研究对象两两比较时,检验水准 $\alpha=0.05/3=0.017$),北部山区组儿童血 Pb 水平显著高于南部平原组和市区组,而血 Zn 水平显著低于其他两组($P<0.017$),见表 2。

表 2 3 组儿童 6 种元素水平比较($\bar{x}\pm s$)

项目	<i>n</i>	Ca(mmol/L)	Mg(mmol/L)	Cu(μmol/L)	Zn(μmol/L)	Fe(mmol/L)	Pb(μg/L)
市区组	118	1.82±0.18	1.46±0.16	16.67±3.97	80.48±16.25 [△]	7.59±0.81	29.9±15.7 [△]
南部平原组	118	1.81±0.18	1.50±0.18	16.54±3.35	80.43±13.52*	7.46±0.80	33.1±15.9*
北部山区组	129	1.78±0.21	1.48±0.13	16.12±3.34	72.07±14.90* [△]	7.37±0.68	46.6±18.2* [△]
<i>F</i>		1.499	2.109	0.792	13.145	2.587	35.438
<i>P</i>		0.225	0.123	0.454	0.000	0.077	0.000

注:与市区组比较,* $P<0.017$;与南部平原组比较,[△] $P<0.017$ 。

2.3 6 种元素水平与其他因素的相关性分析 Fe 和 Zn 的水平与儿童年龄、当前身高、当前体质量、RBC、HGB、HCT 呈正相关($P<0.05$);Fe 水平和 Zn、Mg 水平呈正相关($r=0.488、0.563, P<0.05$),见表 3。

表 3 6 种元素水平与其他因素的相关系数(*r*)

项目	Mg	Fe	Ca	Zn	Cu	Pb
性别	0.045	-0.018	-0.048	-0.024	-0.089	-0.061
年龄	0.032	0.274*	-0.020	0.465*	-0.121*	-0.080
出生身高	0.106*	0.029	0.093	0.058	0.009	-0.053
出生体质量	0.038	0.076	0.083	0.022	0.049	-0.070
当前身高	0.029	0.300*	0.007	0.481*	-0.085	-0.076
当前体质量	0.029	0.294*	-0.041	0.441*	-0.065	-0.037
RBC	0.143*	0.413*	-0.046	0.356*	0.028	-0.091
HGB	0.190*	0.545*	-0.056	0.370*	-0.002	-0.201*
MCV	0.082	0.148*	0.063	0.092	-0.174*	-0.181*

续表 3 6 种元素水平与其他因素的相关系数(*r*)

项目	Mg	Fe	Ca	Zn	Cu	Pb
HCT	0.172*	0.506*	-0.008	0.416*	-0.095	-0.211*
Mg	—	—	—	—	—	—
Fe	0.563*	—	—	—	—	—
Ca	0.184*	0.101	—	—	—	—
Zn	0.221*	0.488*	0.189*	—	—	—
Cu	0.073	0.157*	-0.015	0.120*	—	—
Pb	-0.094	-0.088	-0.206*	-0.114*	0.000	—

注:* $P<0.05$;—为未检测。

2.4 3 组儿童饮食习惯与元素水平的关系 因 3 组儿童 Zn、Pb 水平差异有统计学意义($P<0.05$),所以对饮食习惯与 Zn、Pb 水平进行相关性分析。结果显示,市区组及南部平原组儿童 Zn 水平与添加辅食呈正相关($r=0.278、0.378, P<0.05$),北部山区组儿童 Zn 水平与膳食结构呈正相关($r=0.325, P<0.05$)。3 组儿童 Pb 水平与膳食结构等饮食习惯无相关性。

见表 4。

表 4 Zn 水平与饮食习惯的相关系数(r)				
组别	喂养方式	辅食	膳食结构	抚养方式
市区组	0.016	0.278*	0.071	0.137*
南部平原组	0.073	0.378*	-0.142	0.011
北部山区组	0.077	0.224	0.325*	-0.027

注：* $P<0.05$ 。

3 讨 论

Zn 是人体必需微量元素之一,参与核酸及蛋白质的合成,缺 Zn 影响儿童身体、智力和心理发育,使儿童食欲及消化能力降低,免疫功能下降,易患上消化道感染和腹泻等疾病^[3]。Briefel 等^[4]提出学龄前儿童缺 Zn 与挑食、偏食及粗粮的减少等饮食习惯有关,我国儿童 Zn 的摄入量仍远远低于国家推荐供给量标准^[5]。缺铁可患缺铁性贫血、营养不良、免疫功能低下、生长缓慢等疾病,影响儿童体格和心理发育,主要表现为学习能力下降、注意力不能集中、记忆力差、易怒、智力减退等。Pb 抑制乙酰胆碱、儿茶酚胺等神经递质的代谢,影响大脑功能的正常活动,使人情绪异常,引起行为偏离或智力障碍^[6]。Pb 污染增加以及儿童对 Pb 的易感性是导致儿童血 Pb 水平超标的主要原因。

咸阳北部山区儿童血 Zn 水平明显低于市区和南部平原区,血 Fe 水平也有下降趋势,其 Fe、Zn 水平与 RBC、HGB、HCT 指标的结果相一致,间接反映当地儿童的营养状况。Fe 和 Zn 水平与儿童当前身高、当前体质量有一定相关性,亦与 RBC、HGB 及 HCT 等指标相关,表明微量元素参与人体内一系列的生化反应及代谢,在人体内的作用不是孤立的,而且与饮食结构、营养素的摄入有关^[7]。本地区位于西北内陆省份,饮食结构相对较单一,北部山区膳食结构和饮食习惯与南部平原地区有所不同,摄入含 Fe、Zn 元素较高的食物相对较少。

本研究显示,不同区域学龄前儿童喂养方式、膳食结构、抚养方式等饮食生活方式的不同是造成 Zn 元素水平差异的原因。咸阳市区及南部平原地区儿童 Zn 水平与添加辅食有关,添加辅食的儿童血 Zn 水平更高;北部山区儿童血 Zn 水平较咸阳市区和南部平原区低,Zn 的水平低与饮食质量、膳食结构有关,或与体内血 Pb 水平高影响到 Zn 的吸收也有一定关系^[8]。研究表明,Pb 与 Ca、Zn 呈显著负相关,机体对 Pb 中毒的易感性与膳食营养素的缺乏有关,儿童 Ca、Zn 缺乏增加 Pb 的吸收而致 Pb 中毒,同时体内 Pb 的蓄积使营养素的代谢发生紊乱^[9]。

据安徽省农村留守儿童健康的调研,双亲外出留守婴幼儿营养不良检出率、营养性贫血血检出率、Zn 缺乏率、碘缺乏率、Ca 缺乏率和 Fe 缺乏率、智力低下和中下等检出率均高于对照组^[10],与汪洋等^[11]1~3 岁隔代抚养婴幼儿智能水平明显低于父母抚养组的结论一致。留守婴幼儿的监护人多为年事已高的祖辈,普遍文化程度较低,不仅缺乏婴幼儿喂养知识,而且对膳食的营养成分以及科学的烹饪方法了解较少^[12],缺乏为婴幼儿选择合理营养性食物的能力。祖辈对儿童过度保护、限制儿童的主动活动能力,也阻碍了儿童感觉功能的发育。留守婴幼儿微量元素缺乏和神经精神发育异常状况较为严重,亟需对农村留守婴幼儿监护人进行婴幼儿喂养和早期宣传教育^[13]。

咸阳北部山区儿童血 Pb 水平显著高于其他两个区域,尤

其是 3 岁以前儿童血 Pb 水平较高,或和卫生习惯、Zn 元素的摄入有因果关系。由于父母外出打工,当地儿童由祖辈抚养的占很大比例,老年人普遍对幼儿的饮食营养和卫生习惯不太关注。元素失衡对北部山区儿童生长发育、智力以及行为的影响令人担忧,值得进一步调查研究。

不同饮食结构及经济因素对咸阳地区学龄前儿童体内元素水平、贫血等营养指标及生长发育产生影响。对孕产妇及哺乳期妇女要倡导丰富合理、营养全面的饮食,必要时要强化元素的干预^[14]。指导家长为学龄前儿童有针对性地补充元素及平衡膳食、均衡营养,对幼儿及早添加辅食,培养正确的饮食习惯,预防元素缺乏具有重要的意义。要进一制订有针对性的综合防治方案,保证儿童的发育和健康成长。

参考文献

[1] 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.

[2] 张雪丽, 邓立娜, 颜虹, 等. 贵州省贫困农村 <3 岁儿童营养状况分析[J]. 中国公共卫生, 2010, 26(1): 7-9.

[3] 赵艳玲, 马毅, 王屹. 小儿反复呼吸道感染血微量元素变化的研究[J]. 中国妇幼保健, 2005, 20(20): 2721-2722.

[4] Briefel RR, Bialostosky K, Kennedy-Stephenson J, et al. Zinc intake of the U. S. population: findings from the third national health and nutrition examination survey, 1988-1994[J]. J Nutr, 2000, 130(5 Suppl): S1367-S1373.

[5] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量 ChineseDRIs(简要本) [M]. 北京: 科学出版社, 2013: 3-51.

[6] Batárióv A, Spevckov V, Benes B, et al. Blood and urine levels of Pb, Cd and Hg in the general population of the Czech Republic and proposed reference values[J]. Int J Hyg Environ Health, 2006, 209(4): 359-366.

[7] 周荣菊. 婴幼儿元素锌钙铁铜缺乏与生长发育相关性的研究[J]. 中国妇幼保健, 2008, 23(12): 1716-1717.

[8] 崔春霞, 王小英, 李富盛. 内蒙古贫困地区儿童营养及贫血状况调查[J]. 中国公共卫生, 2010, 26(12): 1554-1555.

[9] 王蓓, 刘永红, 杨莹, 等. 空港地区 535 例儿童全血微量元素水平分析[J]. 中国妇幼保健, 2008, 23(8): 1084-1086.

[10] 程实, 郑海峰, 庞培, 等. 安徽省农村 1~4 岁留守婴幼儿健康状况调查[J]. 中国公共卫生, 2012, 28(12): 1583-1586.

[11] 汪洋, 宋璞, 陈彩平, 等. 隔代抚养对 1~3 岁婴幼儿智能发展影响的对照研究[J]. 中国当代儿科杂志, 2009, 11(12): 1006-1007.

[12] 蒋竞雄, 夏秀兰, 崔绍珍, 等. 三代同堂家庭中祖辈对幼儿饮食行为的影响[J]. 中国儿童保健杂志, 2006, 14(1): 46-48.

[13] 段成荣, 杨舸. 我国农村留守儿童状况研究[J]. 人口研究, 2008, 32(3): 15-25.

[14] 陶芳标. 妇幼保健学[M]. 合肥: 安徽大学出版社, 2003: 45-63.