

• 论 著 •

0~13 岁小儿感染性疾病与微量元素关系的探讨

赵文吉, 李全亭[△], 孙建珍

(北京市昌平区医院检验科, 北京 102200)

摘要:目的 探讨 0~13 岁小儿全血中微量元素镁、锌、铜、铁、钙与感染性疾病之间的关系。方法 对 1 183 例感染性疾病的小儿采用原子吸收火焰光谱法进行全血微量元素的检测, 其中感染组中男 638 例, 女 545 例, 根据感染的系统不同又分为呼吸系统感染 828 例, 消化系统感染 251 例, 其他系统感染 104 例。对照组采用同期到该院儿科门诊自愿进行体检的健康小儿 160 例, 其中男 96 例, 女 64 例。**结果** 感染性疾病组与对照组比较, 锌、铁和钙差异有统计学意义($P < 0.05$), 不同的感染系统间和不同年龄段间比较均有差异, 感染性疾病患儿微量元素的缺乏以锌、铁、钙为主, 分别占 14.2%, 10.3%, 6.7%。镁和铜元素的缺乏比较少见。**结论** 0~13 岁感染性疾病的小儿易出现微量元素锌、铁、钙的缺乏, 患儿应有侧重的合理补充微量元素。

关键词: 感染性疾病; 微量元素; 小儿

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2015.12.012

文献标识码: A

文章编号: 1673-4130(2015)12-1667-03

To investigate the relationship between infectious diseases and trace elements of children aged 0 to 13 years oldZhao Wenji, Li Quanting[△], Sun Jianzhen

(Department of Clinical Laboratory, Beijing City Changping District Hospital, Beijing 102200, China)

Abstract: **Objective** To investigate the relationship between the whole blood detection of 0—13 years old children infected with trace elements of magnesium, zinc, copper, ferrum and calcium, and infectious diseases. **Methods** we were measured the whole blood trace elements by the atomic absorption spectrometry in a population of 1 183 cases of infectious diseases, the infection group were made up of the male 638 cases and female 545 cases, according to the different infection system was divided into 828 infectious cases of the respiratory system, 251 cases in digestive system infection, 104 cases in other system infection. The control group used earlier to our hospital outpatient department of Pediatrics voluntary to examine for the healthy children in 160 cases, including male 96 cases, female 64 cases. **Results** Zinc, ferrum and calcium that infectious diseases group compared with the control group was obvious difference ($P < 0.05$). The trace elements that compared with the different age groups or the different infectious diseases were also difference. In the middle of infectious diseases the lack of zinc, ferrum, calcium children aged 0—13 years old accounted for 14.2%, 10.3%, 6.7%. Magnesium and copper's deficiency is rare. **Conclusion** Children of infectious diseases aged 0 to 13 years show the lack of zinc, ferrum, calcium, so we could have reasonable supplement according to the specific circumstances.

Key words: infectious disease; trace elements; children

小儿感染性疾病是儿童的常见病和多发病, 其中呼吸系统感染和消化系统感染尤为常见, 占就诊患儿的 50%~70%。据世界卫生组织统计, 全世界每年因病导致死亡的小儿有 1 400 万例, 其中至少有三分之一为呼吸系统感染和消化系统感染所致。微量元素是人体正常生活所必需的物质, 尤其对儿童的成长有着极为重要的作用, 铜、铁、锌、钙、镁是人体内重要的微量元素, 它的缺乏或过量都会影响小儿的生长发育、智力水平、免疫机能和组织修复。本文对本院 1 183 例感染性疾病的小儿采用原子吸收火焰光谱法进行全血微量元素的检测, 进而探讨感染性疾病与微量元素之间的关系, 现将结果总结如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选自本院 2013 年 1 月至 2014 年 6 月儿科门诊急诊和儿科病房的感染性疾病患儿, 年龄 0~13 岁, 共计 1 183 例(感染性疾病组), 其中男 638 例, 女 545 例, 按照感染的类型分为呼吸系统感染组 828 例, 消化系统感染组 251 例, 其他系统感染组 104 例。所有感染性疾病均符合小儿感染性疾病的诊断标准^[1]。对照组采用同时间段内到本院儿科门诊进行体检的健康小儿 160 例, 年龄 0~13 岁, 其中男 96 例, 女 64 例, 对照组小儿自愿进行微量元素的检测, 均排除肝、肾功能不全

和易导致感染的疾病, 如先心病、营养不良、贫血、生长发育迟缓等疾病。

1.2 仪器与试剂 应用北京东西分析仪器有限公司提供的 AA-7030A 型原子吸收光谱仪, 试剂采用仪器厂家提供的测试样品处理试剂盒, 室内质控品由厂家提供, 所有镁、锌、铜、铁、钙五项均每年定期参加卫生部临床检验中心的室间质量评价活动, 成绩均合格在控。

1.3 方法

1.3.1 标本采集 所有患者和体检人群均随机采集末梢血, 严格消毒后, 用采血针刺破皮肤让血液自然流出, 弃去第一滴血后, 准确采集 40 μ L 末梢血, 立即注入装有 1.16 mL 稀释液的具塞离心管中, 按 1:30 的比例进行稀释, 充分混匀, 放入 2~8 $^{\circ}$ C 冰箱保存待检, 所有标本均 1 周内检测完毕。

1.3.2 分析方法 采用火焰原子吸收分光光度法, 测定全血镁、锌、铜、铁、钙的水平, 每次检测均用厂家专用的 4 种不同浓度的标准液建立各元素的标准曲线, $r > 0.999$ 且室内质控合格在控时方进行样品的测定, 实验操作严格按照仪器的标准操作规程进行。

1.4 诊断标准 参考范围参照试剂说明书, 镁 1.1~2.1 mmol/L, 锌 1 岁以下为 33.8~86.2 μ mol/L, 1~3 岁为 50.0~

94.2 $\mu\text{mol/L}$, 3~13 岁为 66.0~108.6 $\mu\text{mol/L}$; 铜 11.7~39.0 $\mu\text{mol/L}$; 铁 6.8~11.8 mmol/L ; 钙 1.4~2.1 mmol/L 。微量元素正常为以上各项检测值均在参考值的范围内; 微量元素异常为以上任何一项的检测值低于或高于参考值的范围。

1.5 统计学处理 采用 SPSS19.0 软件进行统计学处理, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 t 检验; 计数资料采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 不同的感染类型微量元素检测结果的比较 见表 1。

2.2 不同性别的感染性疾病中微量元素结果的比较 见

表 2。

2.3 各组间微量元素的异常分布比较 各组间微量元素异常分布比较差异有统计学意义($\chi^2 = 24.90, P < 0.05$), 见表 3。

2.4 感染性疾病不同年龄间微量元素的分布比较 感染性疾病各年龄段全血中镁、锌、铜、铁、钙结果异常的分布比较, 差异有统计学意义($\chi^2 = 114.58, P < 0.05$); 总体来说感染性疾病中微量元素的缺乏以锌、铁、钙为主, 分别占 14.2%, 10.3%, 6.7%。镁和铜元素的缺乏比较少见。0~<1 岁小儿缺铁的比例较高; 3~<6 岁小儿缺锌的比例较高; 6~<13 岁小儿缺钙的比例较高, 见表 4。

表 1 感染性疾病与微量元素检测结果的关系($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	镁(mmol/L)	锌($\mu\text{mol/L}$)	铜($\mu\text{mol/L}$)	铁(mmol/L)	钙(mmol/L)
呼吸系统感染	828	1.65 $\pm$ 0.24	65.85 $\pm$ 16.61 [▲]	22.19 $\pm$ 6.40	7.84 $\pm$ 1.03 [▲]	1.70 $\pm$ 0.23 [※] *
消化系统感染	251	1.66 $\pm$ 0.24	66.77 $\pm$ 22.62 [▲]	21.88 $\pm$ 6.56	7.83 $\pm$ 1.04 [■]	1.74 $\pm$ 0.24
其他系统感染	104	1.68 $\pm$ 0.25	72.62 $\pm$ 21.69	23.28 $\pm$ 6.25	8.06 $\pm$ 1.13	1.70 $\pm$ 0.24 [■]
感染性疾病组	1 183	1.65 $\pm$ 0.24	66.62 $\pm$ 18.61 [■]	22.19 $\pm$ 6.40	7.86 $\pm$ 1.04 [■]	1.71 $\pm$ 0.23 [■]
对照组	160	1.67 $\pm$ 0.23	72.31 $\pm$ 16.61	22.66 $\pm$ 6.56	8.11 $\pm$ 0.88	1.76 $\pm$ 0.19

■: $P < 0.05$, 与对照组比较; * : $P < 0.05$, 与消化系统感染比较; ▲: $P < 0.05$, 与其他系统感染比较。

表 2 感染性疾病中不同性别人群微量元素比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	性别	<i>n</i>	镁(mmol/L)	锌($\mu\text{mol/L}$)	铜($\mu\text{mol/L}$)	铁(mmol/L)	钙(mmol/L)
感染性疾病组	男	638	1.65 $\pm$ 0.24	66.77 $\pm$ 20.15 [■]	22.34 $\pm$ 6.56	7.83 $\pm$ 1.08 [■]	1.70 $\pm$ 0.24 [■]
	女	545	1.65 $\pm$ 0.23	66.46 $\pm$ 16.46 [*]	22.03 $\pm$ 6.25	7.90 $\pm$ 1.00	1.71 $\pm$ 0.23
对照组	男	96	1.68 $\pm$ 0.22	73.23 $\pm$ 16.15	22.50 $\pm$ 6.40	8.15 $\pm$ 0.87	1.75 $\pm$ 0.19
	女	64	1.65 $\pm$ 0.26	70.70 $\pm$ 17.23	23.12 $\pm$ 6.71	8.05 $\pm$ 0.90	1.77 $\pm$ 0.20

■: $P < 0.05$, 与对照组男性比较; * : $P < 0.05$, 与对照组女性比较。

表 3 各组间微量元素分布情况 [$n(\%)$]

组别	<i>n</i>	低镁	低锌	低铜	低铁	低钙	高镁	高锌	高铜	高铁	高钙
呼吸系统感染组	828	4 (0.5)	116 (14.0)	1 (0.1)	87 (10.5)	65 (7.8)	0 (0.0)	17 (2.0)	2 (0.2)	0 (0.0)	20 (2.4)
消化系统感染组	251	2 (0.8)	32 (12.7)	0 (0.0)	25 (10.0)	9 (3.6)	0 (0.0)	11 (4.4)	2 (0.8)	0 (0.0)	12 (4.8)
其他系统感染组	104	0 (0.0)	20 (19.2)	0 (0.0)	20 (19.2)	5 (4.8)	0 (0.0)	6 (5.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (5.8)
合计	1 183	6 (0.5)	168 (14.2)	1 (0.1)	122 (10.3)	79 (6.7)	0 (0.0)	34 (2.9)	4 (0.3)	0 (0.0)	38 (3.2)

表 4 感染性疾病各年龄间微量元素分布情况 [$n(\%)$]

年龄(岁)	<i>n</i>	低镁	低锌	低铜	低铁	低钙	高镁	高锌	高铜	高铁	高钙
0~<1	404	3 (0.7)	21 (5.2)	0 (0.0)	79 (20.0)	22 (5.4)	0 (0.0)	14 (3.5)	1 (0.2)	0 (0.0)	17 (4.2)
1~<3	356	2 (0.7)	46 (12.9)	1 (0.3)	26 (7.3)	20 (5.6)	0 (0.0)	13 (3.6)	2 (0.6)	0 (0.0)	14 (3.9)
3~<6	294	0 (0.0)	76 (25.8)	0 (0.0)	15 (5.1)	20 (6.8)	0 (0.0)	2 (0.7)	1 (0.3)	0 (0.0)	4 (1.4)
6~<13	129	1 (0.8)	25 (19.4)	0 (0.0)	12 (9.3)	17 (13.2)	0 (0.0)	5 (3.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (2.3)
合计	1 183	6 (0.5)	168 (14.2)	1 (0.1)	122 (10.3)	79 (6.7)	0 (0.0)	34 (2.9)	4 (0.3)	0 (0.0)	38 (3.2)

表 5 感染性疾病中锌异常的小儿分布比较 [$n(\%)$]

年龄(岁)	<i>n</i>	低锌	高锌
0~<3	760	67 (8.8)	27 (3.6)
3~<13	423	101 (23.9)	7 (1.6)
合计	1 183	168 (14.2)	34 (2.9)

2.5 感染性疾病中锌异常的分布比较 0~<3 岁和 3~<13 岁小儿锌异常的分布比较, 差异有统计学意义($\chi^2 = 17.76, P < 0.05$), 说明在 3 岁以下小儿高锌的比例较高; 而 3 岁及以上小儿缺锌的比例较高, 见表 5。

2.6 感染性疾病中钙异常的分布比较 0~<3 岁和 3~<13 岁小儿钙异常的分布比较, 差异有统计学意义($\chi^2 = 8.83, P <$

0.05),说明在 3 岁以下小儿高钙的比例较高,3 岁及以上的小儿缺钙的比例较高,见表 6。

表 6 感染性疾病中钙异常的小儿分布比较[n(%)]			
年龄(岁)	n	低钙	高钙
0~<3	760	42(5.5)	31(4.1)
3~<13	423	37(8.7)	7(1.6)
合计	1 183	79(6.7)	38(3.2)

3 讨 论

镁、锌、铜、铁、钙这 5 种微量元素是维持人体正常生理功能的必需金属元素,在儿童期更加重要,这些微量元素的缺乏除了引起发育不良、厌食症、智力低下、贫血、生长迟缓、佝偻病等疾病外,还可以导致机体免疫功能的障碍而易患感染性疾病。

锌是人体必需的微量元素之一,锌不能像能量一样储存在脂肪组织内,机体内没有特殊的锌储存机制,需要不断地从外界摄入。锌是人体多种酶的组成成分或激活因子,直接参与核酸和蛋白质的合成、能量代谢和氧化还原过程,对维持免疫系统的正常发育和功能方面具有重要的作用。锌缺乏时,胸腺、脾脏和全身淋巴器官萎缩,细胞体积缩小,增殖细胞减少^[2]。外周血淋巴细胞绝对数减少,T 淋巴细胞亚群 CD3⁺、CD4⁺、CD8⁺、CD4⁺/CD8⁺ 细胞比值均减少,尤以 CD4⁺ 细胞减少明显。细胞毒 T 淋巴细胞和自然杀伤(NK)细胞也受到不同程度的损害;外周血粒细胞减少,杀菌力降低;脾吞噬细胞数量减少,吞噬功能和杀菌力均减弱^[3]。所以锌元素缺乏则增加小儿对感染的敏感性,使小儿很容易受到外界感染的侵袭^[4],容易出现呼吸道和消化道感染,口腔溃疡,腮腺炎等感染性疾病。

铁是人体内水平最高的必需微量元素,铁有多种生物作用,除参与血红蛋白合成外,还与细胞色素酶、单胺氧化酶、核糖核苷酸还原酶、琥珀酸脱氢酶、过氧化物酶、过氧化氢酶等酶活性有关,这些酶参与生物氧化、组织呼吸和神经介质的代谢,缺铁使上述酶的活性降低,造成细胞功能紊乱,引起细胞免疫功能降低;缺铁对多形核白细胞趋化作用及吞噬杀菌作用也有影响,并可影响补体功能^[5]。缺铁可出现免疫系统功能状态低下,主要通过抑制 T 淋巴细胞的活性及造成 B 淋巴细胞成熟障碍,减少形成具有一定功能活性的细胞因子及抗体数量,使患儿更加容易发病^[6]。所以缺铁可以影响小儿的生长发育、智力发展以及免疫功能。另外,缺铁可以引起贫血,而贫血又可以引起细胞免疫和体液免疫功能的减退,机体的抵抗力降低,易发生感染性疾病。

钙是人体水平较高的元素之一,在人体内有十分重要的生理作用,钙能强化骨骼和牙齿,有调节神经、肌肉的应激性作用。钙可维持体内酸碱平衡,维持和调节体内许多生化过程、可维持细胞膜的完整性和通透性,参与血液凝固和细胞黏附。血钙降低可导致神经、肌肉兴奋性升高,出现肌肉抽搐症状,影响小儿的生长发育,导致小儿夜惊、夜啼、睡眠不佳、烦躁多动、手足抽搐等症状^[7]。钙的吸收障碍,骨骼钙化不足,免疫功能受到影响,机体抵抗力下降,极易发生反复感染性疾病^[8]。

本文研究发现感染性疾病组与对照组比较,锌、铁和钙差异有统计学意义($P<0.05$),其中呼吸系统感染中锌、铁、钙与

对照组比较差异有统计学意义($P<0.05$);消化系统感染中锌、铁与对照组比较差异有统计学意义($P<0.05$);其他系统感染中钙与对照组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。说明在感染性疾病中较易出现锌、铁、钙元素的缺乏,与李琳琳^[8]报道的结果相一致,而且发现感染的系统不同,出现的微量元素的缺乏也不同。感染性疾病组与对照组男孩间锌、铁、钙的值差异有统计学意义($P<0.05$),女孩间锌的值差异有统计学意义($P<0.05$),说明患感染性疾病的男孩容易出现锌、铁、钙的缺乏,而女孩容易出现锌的缺乏。发现 0~13 岁小儿感染性疾病中微量元素锌、铁、钙缺乏率最高,分别占 14.2%,10.3%,6.7%;镁和铜元素的缺乏比较少见,0~<1 岁小儿缺铁的比例较高,3~<6 岁小儿缺锌的比例较高,6~<13 岁小儿缺钙的比例较高,所以对感染性疾病的小儿可以有针对性地选择适当补充微量元素。进一步研究发现 0~<3 岁和 3~<13 岁小儿锌异常和钙异常的分布比较差异均有统计学意义($P<0.05$),3 岁及以上的患儿易出现缺锌、缺钙,3 岁以下患儿更容易出现高锌和高钙,这充分说明小儿家长对儿童微量元素的重视程度在逐渐增高,很多患感染性疾病的小儿即使没有进行微量元素的检测,家长也已经提前给小儿进行一定的补充,但是这种补充已经过量,超出了小儿的吸收和代谢的能力,有研究表明各种微量元素在体内的平衡决定了机体的健康水平,他们之间互相作用、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^[9],如果钙过高会妨碍铁和锌的吸收,锌摄入过多又会抑制铁的利用,所以也不要盲目进行补充,以免适得其反,在考虑微量元素的补充前及时检测一下全血微量元素也是十分必要的。

综上所述,0~13 岁感染性疾病的小儿易出现微量元素锌、铁、钙的缺乏,不同的感染系统间和不同年龄段间比较均有差异,所以对感染性疾病的患儿要根据具体情况有侧重的合理补充微量元素。

参考文献

[1] 王慕逖. 儿科学[M]. 北京:人民卫生出版社. 2000:192-282.
[2] 陈勇. 反复呼吸道感染患儿血清微量元素及免疫指标的测定与分析[J]. 中国实验诊断学, 2014, 18(4): 655-656.
[3] 曹继琼,何长华. 锌缺乏对人体健康的影响[J]. 现代医药卫生, 2014, 30(7): 1016-1019.
[4] 陈海苑,林惠宁. 反复呼吸道感染儿童血清铁、锌水平与免疫功能相关性的探讨[J]. 宁夏医科大学学报, 2013, 35(7): 815-816.
[5] 董国庆,肖菲,邓学红,等. 肺炎患儿全血微量元素测定及临床意义[J]. 中国妇幼保健, 2009, 24(1): 5164-5165.
[6] 秦道刚,杨莉,孟卫东,等. 儿童肺炎与微量元素水平的关系[J]. 检验医学与临床, 2014, 11(9): 1238-1240.
[7] 马艳侠,张建平. 562 例 12 岁以下儿童全血微量元素结果分析[J]. 国际检验医学杂志, 2010, 31(8): 864-866.
[8] 李琳琳. 儿童感染性疾病与微量元素关系的探讨[J]. 检验医学与临床, 2009, 6(21): 1850-1851.
[9] 郭婧娴,张利. 张家口地区人群 7 种元素水平调查分析[J]. 国际检验医学杂志, 2014, 35(7): 869-887.

(收稿日期:2015-02-10)