

• 调查报告 •

儿童反复呼吸道感染与血微量元素含量的相关性分析

申 燕

(重庆市妇幼保健院检验科 400013)

摘 要:目的 探讨儿童反复呼吸道感染(RRTI)与血微量元素含量的关系。方法 用北京博晖 BH5100 型和 BH2100 型原子吸收光谱仪分别检测 557 例儿童反复呼吸道感染(RRTI)患儿血中铜、锌、钙、镁、铁及铅的含量,并与 557 例健康对照组作比较。结果 观察组患儿血中锌、铁、钙含量明显低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),而 $0\sim\leq 6$ 岁观察组患儿血铅的水平明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.01$)。只有大于 $3\sim\leq 6$ 岁观察组患儿血中镁的含量明显低于对照组($P<0.01$)。结论 RRTI 与血中锌、铁、钙的缺乏及铅暴露的水平密切相关。及时、合理地补充微量元素,维持体内微量元素之间的平衡,有助于提高儿童的免疫力,降低儿童 RRTI 的患病率。

关键词:反复呼吸道感染; 微量元素; 儿童

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2012.14.018

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2012)14-1705-02

Correlation between recurrent respiratory tract infections in children and blood trace elements

Shen Yan

(Department of Clinical Laboratory, Chongqing Maternal and Child Health Care Hospital, Chongqing 400013, China)

Abstract: Objective To study the relationship between recurrent respiratory tract infections(RRTI) in children and blood trace elements. **Methods** Blood levels of Cu, Zn, Ca, Mg, Fe and Pb were detected by BH5100 plus and BH2100 atomic absorption spectrometer in 557 cases of children with RRTI(RRTI group), and they were compared to the results in 557 cases of healthy control group. **Results** Blood levels of Zn, Fe and Ca in RRTI group were significantly lower than those in control group($P<0.05$). But among children of $0\sim\leq 6$ years old, blood level of Pb in RRTI group was significantly higher than that in control group($P<0.01$). Only in children of $3\sim\leq 6$ years old, blood level of Mg in RRTI group was significantly lower than that in control group($P<0.01$). **Conclusion** RRTI might be closely related to deficiency of blood Zn, Fe and Ca and the exposure level of Pb. Timely and reasonable supplement of trace elements and maintaining the balance between trace elements might be helpful to improve children's immunity and reduce the prevalence rate of RRTI in children.

Key words: recurrent respiratory tract infection; trace elements; child

儿童反复呼吸道感染(RRTI)是一种常见病、多发病。因其反复发作、病程较长,不易治愈,易发生变态反应,甚至引起肺、心、脑等重要器官损害,严重危害儿童健康。机体免疫力低下或免疫机制缺陷是儿童 RRTI 的主要病因,而微量元素失调则是导致机体免疫功能异常的重要因素之一。为了研究 RRTI 患儿血中微量元素的变化,探讨血微量元素含量与儿童 RRTI 的关系,本文对 557 例 RRTI 患儿血中微量元素和血铅进行测定,并与同期 557 例健康儿童进行对比分析,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2009 年 1 月至 2011 年 9 月本院儿科门诊诊断为 RRTI 的患儿 557 例作为观察组^[1],同期来本院进行体检的健康儿童 557 例作为对照组。观察组患儿男 296 例,女 261 例;对照组男 288 例,女 269 例。两组儿童年龄均在 $0\sim 14$ 岁,其中 $0\sim<3$ 岁 103 例, $\geq 3\sim\leq 6$ 岁 305 例, $>6\sim\leq 14$ 岁 149 例。两组儿童在性别、年龄、生长发育等方面差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。全部病例均无心、肝、肾、内分泌及血液系统原发性疾病,近期末服用免疫抑制剂、免疫增强剂或微量元素制剂。

1.2 方法

1.2.1 血样采集 取无名指末梢血 $20\mu\text{L}$,加入 0.6 mL 铜、锌、钙、镁、铁 5 种元素稀释液中,另取 $40\mu\text{L}$ 末梢血加入 0.36 mL 血铅稀释液中,混匀放入 4°C 冰箱待检。

1.2.2 实验方法 使用北京博晖创新光电技术股份有限公司生产 BH5100 plus 型原子吸收光谱仪检测血铜、锌、钙、镁、铁元素;BH2100 型原子吸收光谱仪检测血铅。严格按照仪器使用说明进行,采用仪器配套的试剂盒,每次测定前均制定标准

曲线并严格进行质量控制。

1.2.3 生物参考区间 铜: $11.8\sim 39.3\mu\text{mol/L}$; 锌: <1 岁 $44.2\sim 100.0\mu\text{mol/L}$, $\geq 1\sim<3$ 岁 $56.2\sim 110.0\mu\text{mol/L}$, $\geq 3\sim\leq 6$ 岁 $66.0\sim 120.0\mu\text{mol/L}$, $>6\sim\leq 14$ 岁 $72.6\sim 170.0\mu\text{mol/L}$; 钙: $1.55\sim 2.10\text{ mmol/L}$; 镁: $1.12\sim 2.06\text{ mmol/L}$; 铁: $7.52\sim 11.82\text{ mmol/L}$; 铅: $0.0\sim 100.0\mu\text{g/L}$ 。

1.3 统计学处理 采用 SPSS13.0 统计软件包进行统计分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,各组间均数比较采用 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 观察组患儿血微量元素缺乏率与高血铅的检出率 观察组患儿铜缺乏占 2.15% ($12/557$); 锌缺乏占 14.54% ($81/557$); 钙缺乏占 14.0% ($78/557$); 铁缺乏占 17.77% ($99/557$); 高血铅检出占 0.9% ($5/557$); 各观察组患儿血 5 种微量元素含量均低于对照组,而血铅含量均高于对照组。其中 $0\sim<3$ 岁观察组锌、铁缺乏情况明显高于其他年龄观察组,分别为 21.36% ($22/103$) 和 30.10% ($31/103$),而大于 $6\sim\leq 14$ 岁观察组钙缺乏率最高,占 18.12% ($27/149$)。各观察组镁均不缺乏。

2.2 $0\sim<3$ 岁组儿童血微量元素及血铅含量比较 观察组患儿血锌、铁、钙含量较对照组低,差异有统计学意义($P<0.05$); 血铅水平较对照组高,差异有统计学意义($P<0.01$); 其他元素含量两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.3 $\geq 3\sim\leq 6$ 岁组儿童血微量元素及血铅含量比较 观察组患儿血锌、铁、钙、镁含量较对照组低,差异有统计学意义($P<0.01$); 血铅水平较对照组高,差异有统计学意义($P<$

0.01);其他元素含量两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

2.4 >6~≤14 岁组儿童血微量元素及血铅含量比较 观察 组患儿血锌、铁、钙含量较对照组低,两组比较差异有统计学意义($P<0.05$);其他元素含量及血铅水平两组比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 1 0~<3 岁组儿童血 5 种微量元素及血铅含量比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	铜(μmol/L)	锌(μmol/L)	钙(mmol/L)	镁(mmol/L)	铁(mmol/L)	铅(μg/L)
观察组	103	21.70±4.71	66.68±12.72	1.77±0.14	1.59±0.11	7.85±0.62	48.20±23.70
对照组	103	22.51±4.25	72.28±15.44	1.81±0.17	1.62±0.13	8.26±0.67	39.64±15.90
<i>t</i>		-1.300	-2.839	-1.761	-1.865	-4.617	3.046
<i>P</i>		>0.05	<0.01	<0.05	>0.05	<0.01	<0.01

表 2 ≥3~≤6 岁组儿童血 5 种微量元素及血铅含量比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	铜(μmol/L)	锌(μmol/L)	钙(mmol/L)	镁(mmol/L)	铁(mmol/L)	铅(μg/L)
观察组	305	21.75±4.40	76.88±10.62	1.74±0.19	1.59±0.14	8.17±0.65	50.92±19.55
对照组	305	22.03±4.36	87.24±9.12	1.80±0.14	1.62±0.13	8.55±0.58	46.13±18.36
<i>t</i>		-0.794	-12.928	-4.529	-3.166	-7.653	3.119
<i>P</i>		>0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

表 3 >6~≤14 岁组儿童血 5 种微量元素及血铅含量比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	铜(μmol/L)	锌(μmol/L)	钙(mmol/L)	镁(mmol/L)	铁(mmol/L)	铅(μg/L)
观察组	149	20.11±4.18	86.74±13.07	1.70±0.18	1.59±0.14	8.33±0.76	56.03±19.93
对照组	149	20.24±4.55	91.08±15.32	1.75±0.16	1.60±0.15	8.64±0.65	52.66±20.12
<i>t</i>		-0.256	-2.631	-2.540	-0.817	-3.860	1.449
<i>P</i>		>0.05	<0.01	<0.05	>0.05	<0.01	>0.05

3 讨 论

PPTI 作为儿童最常见的疾病之一,因其病因复杂,发病机制目前尚不完全清楚,以及缺乏特殊的治疗方法,是国内外儿科领域十分关注的课题。本文研究显示,PPTI 患儿其体内锌、铁、钙的含量都明显低于同龄的健康儿童,特别是 0~<3 岁婴幼儿膳食结构单一,营养物质摄入不足,锌、铁缺乏情况明显高于其他年龄组。学龄期儿童含钙物质的摄入不足或减少,但儿童生长发育快,能量消耗增多,对钙的需求量增加,从而导致大于 6~≤14 岁组钙缺乏最为明显。研究表明,体内锌、铁、钙的水平低下是儿童 RRTI 的一个重要因素。

锌、铁、钙都是儿童体内必需的微量元素,且与人体免疫功能密切相关。锌作为体内金属酶的组成成分和激活剂,广泛参与各种代谢活动,锌对保持上皮细胞和组织的完整性及维持免疫介质的正常生物活性有重要作用,可通过形成 RNA 和 DNA 聚合酶直接影响核酸、蛋白质的生物合成、提高细胞免疫和体液免疫功能。缺锌可导致胸腺和外周淋巴结萎缩,影响淋巴细胞增殖和发育,抑制 T、B 淋巴细胞功能^[2],可造成自然杀伤细胞减少,多型核白细胞、单核细胞和巨噬细胞功能改变,还能直接影响干扰素、白细胞介素等多种细胞因子的生物合成与活性^[3],使免疫球蛋白的合成减少,从而导致儿童免疫功能降低,易患包括 RRI 在内的各种感染性疾病。铁参与了体内多种酶的合成,并且与能量代谢和造血功能密切相关。铁的缺乏可影响血红蛋白、肌红蛋白的合成,使多种含铁酶的活性减低,由于这些含铁酶与生物氧化、组织呼吸、神经介质传导、分解与合成代谢有关,故缺铁可造成细胞功能紊乱,重要的神经介质不能正常发挥功能,引起细胞免疫功能降低^[4]。缺铁还可影响中性粒细胞和巨噬细胞的杀菌与吞噬功能,降低髓过氧化物酶活性,使 T 细胞的生成数量减少和活性降低^[5],B 细胞成熟障碍,产生的功能性细胞因子及抗体减少,导致 IgG 亚类缺陷,从而使呼吸道免疫球蛋白合成受阻,儿童机体免疫力下降,易发生 RRTI。钙参与维持和调节体内许多生化过程,影响神经、肌肉的兴奋及骨骼的发育,参与酶的激活和凝血过程,能增强

气管、支气管纤毛运动,使呼吸道清除能力增强,同时又增强肺组织巨噬细胞的吞噬能力。钙在人体免疫系统和造血系统发挥着重要的作用,特别是对人体免疫功能的影响至关重要^[6],钙的缺乏会导致儿童生长发育迟缓、佝偻病、严重过敏性疾病及外伤后出血不止,易使免疫力降低,从而引发呼吸道感染。

近年有研究发现^[2,7-8],对儿童补充锌、铁、钙等微量元素有助于改善营养状况,增强机体的抵抗力,缩短急性感染性疾病的恢复期,有效降低儿童患感染性疾病的发病率和死亡率。特别是多种微量元素制剂和免疫增强剂联合使用治疗儿童反复呼吸道感染效果更好^[9]。

镁作为多种酶的激活剂与辅助因子,与体内生物高分子蛋白质、核酸、酶的结构、代谢与功能都密切相关。镁参与维持神经肌肉的兴奋性和骨骼的生长,可松弛支气管平滑肌,扩张小动脉和毛细血管,改善微循环,促进肺与心血管的健康。铜是肌体内蛋白质和酶的重要组成部分,能抑制体内自由基的生成,维持免疫细胞的完整性,缺铜会影响机体特异性免疫和非特异性免疫功能,降低细胞因子的分泌。本研究显示,各观察组 PPTI 患儿镁、铜的含量均低于对照组,但只有大于或等于 3~≤6 岁镁含量两组比较差异有统计学意义,且 PPTI 患儿各年龄组均不缺镁,因此,镁、铜的缺乏是否与儿童 RRTI 有关将有待进一步研究。

铅是一种神经毒性的重金属元素。近年来,儿童铅暴露特别是低水平的铅暴露引起国内外学者的高度关注。铅对人体免疫系统有损害作用,铅能抑制淋巴细胞特异性抗原的细胞表面表达,使人体免疫功能降低,增加机体对感染性疾病及自身免疫性疾病的易感性和发病率^[10]。铅可抑制 T 淋巴细胞的数量和功能,使 B 淋巴细胞增殖分化障碍,抗体产生减少,IgG 亚类缺陷,降低其免疫调控能力。有研究表明^[11],儿童体内血铅含量增高,IgA、IgG、T 淋巴细胞亚群、B 淋巴细胞亚群含量趋于降低,免疫机能受损情况越明显。铅还可使白细胞吞噬能力下降,刺激呼吸道黏膜,降低其防御能力,从而诱发呼吸道感染。Sandstrom^[12]报道,各种微量元素之间(下转第 1708 页)

在。轮状病毒可分为 7 组,其中 A、B、C 3 组均可感染人类引起腹泻病,A 组主要引起婴幼儿腹泻,其病程长且症状较重,是世界范围内小于 2 岁婴幼儿严重腹泻的主要病原体,也是婴幼儿腹泻致命的首要原因^[3]。因此,对婴幼儿腹泻患者进行轮状病毒的检测对于轮状病毒感染的诊断与及时治疗显得尤为重要。

本文检测小于 4 岁婴幼儿腹泻粪便轮状病毒抗原的总阳性率为 28.14%,稍低于文献报道的 29.5%^[4]。>0.6~≤2 岁为轮状病毒感染的高发年龄,常混合喂养或者停止母乳喂养,致母体的获得性抗体逐渐消失,而自身的免疫力还没有建立,机体抵抗力减弱,很容易感染轮状病毒^[5]。≤0.6 岁的婴儿多以母乳喂养为主,母乳中含有轮状病毒抗体等丰富的免疫球蛋白和免疫活性细胞,能增强新生儿的抗感染能力^[6]。而大于 2 岁患儿通过以往暴露的轮状病毒获得循环的抗体自然感染后,血清及小肠分泌特异性免疫球蛋白的增加可防止轮状病毒感染,加上自身抵抗力也有所加强,所以感染率降低^[7]。

从文中看出全年中,9~12 月轮状病毒的感染率最高,占全年阳性数的 68.51%;1~3 月阳性率其次,4~8 月阳性率最低。张丽杰等^[8]认为,轮状病毒腹泻的发病和流行与温度呈负相关,而与湿度及降雨量无关。因为在低温环境下病毒相对稳定,存活时间较长,因此轮状病毒腹泻在寒冷季节发生得更多,且轮状病毒具有相当高的传染性。因病毒性腹泻尚无特效药,所以预防就显得特别重要。主要应从以下几方面做好预防工作:首先,轮状病毒主要通过粪-口途径和密切接触传播,应重视饮用水卫生,教育婴幼儿养成良好的卫生习惯,饭前便后要洗手,儿童玩具和活动场所要经常消毒,加强环境管理,保持空气流通^[9-10];其次是接种轮状病毒重组的活疫苗进行人工主动免疫;最后要大力提倡母乳喂养^[11]。

从轮状病毒感染的粪便性状看,以黄色蛋花样和水样便感染率最高,达到 40.91%和 39.17%。一旦查出是轮状病毒感染,一定不能滥用抗菌剂和止呕止泻药,并对症治疗,纠正脱

水,维持电解质平衡,防止其他并发症的出现^[12]。

腹泻婴幼儿粪便轮状病毒对诊断轮状病毒肠炎具有重要参考价值,为临床及时提供诊断抗原的检测治疗依据,对预防轮状病毒感染和传播有重要作用。

参考文献

[1] 楼金士,张士新. 婴幼儿腹泻病原体检测结果分析[J]. 浙江预防医学,2008,20(4):10-11.

[2] 费献民,沈宁. 456 例小儿轮状病毒肠炎流行病学的临床特征分析[J]. 云南医药杂志,2011,32(1):18-19.

[3] 陆惠强,李晓萍,姜妍妍,等. 婴幼儿腹泻轮状病毒检测及结果分析[J]. 中华医学感染学杂志,2010,20(2):210-211.

[4] 张光萍,江炼,王晓梅,等. 武汉地区腹泻患儿轮状病毒感染的检测分析[J]. 中国医药导报,2011,22(8):139-140.

[5] 张静,刘庆玲,熊德栋,等. A 群轮状病毒的检测对于婴幼儿腹泻的重要性研究[J]. 国际检验医学杂志,2011,32(9):1001-1002.

[6] 朱科伦,朱郇恂,曾文铤,等. 母乳喂养与感染性疾病[J]. 广州医药,2009,40(2):1-3.

[7] 王敏,王术国,刘慧. 婴幼儿腹泻轮状病毒感染调查分析[J]. 青岛大学医学院学报,2011,47(3):253-254.

[8] 张丽杰,方肇寅,唐景裕,等. 河北省卢龙县婴幼儿轮状病毒腹泻与气象因素的关系[J]. 预防医学情报杂志,2007,23(4):137-139.

[9] 张健. 432 例小儿轮状病毒肠炎临床分析[J]. 中国妇幼保健杂志,2011,26(4):640.

[10] 高庆双,高春燕,胡佳伟. 婴幼儿轮状病毒性腹泻检测结果分析[J]. 中华医院感染学杂志,2011,21(4):669-670.

[11] 张镇松,刘秀卿. 318 例腹泻婴幼儿粪便 A 群轮状病毒的检测与分析[J]. 河北医学,2009,15(6):698-700.

[12] 郑建新,杨慧,傅启华. 腹泻患儿轮状病毒感染情况调查[J]. 检验医学杂志,2010,25(8):652-654.

(收稿日期:2012-02-05)

(上接第 1706 页)

存在较强的相互作用,从而影响微量元素的吸收和生物利用。如铅与人体细胞的结合能力较锌、铁、钙等金属离子要强得多,因此,当铅毒进入儿童体内后,由于元素间的竞争性抑制作用,铅就会率先抢占这些离子的位置,从而影响锌、铁、钙的吸收和利用,而这些元素缺乏又可导致铅吸收率的增加^[13]。本研究显示,0~≤6 岁的 PPTI 患儿其体内铅含量明显高于同龄的健康儿童,从而也证实血铅水平高的儿童易患 RRTI。

总之,锌、铁、钙的缺乏及铅暴露可造成儿童机体免疫功能下降而易患 RRTI。提示对于儿童,特别是 RRTI 患儿,应加强体内微量元素与铅含量的监测,及时补充铁、锌、钙制剂与进行驱铅治疗,注意维持各微量元素之间的平衡,从而缩短疗程,提高疗效,有助于降低儿童 RRTI 的患病率。

参考文献

[1] 卢競. 儿童反复呼吸道感染的诊断与治疗[J]. 中国医刊,2007,42(10):727-729.

[2] Klecha AJ, Salgueiro J, Wald M. In vivo iron and zinc deficiency diminished T- and B-selective mitogen stimulation of murine lymphoid cells through protein Kinase C-mediated mechanism[J]. Biological trace element research,2005,104(2):173-183.

[3] 盛晓阳,沈晓明. 锌缺乏与感染性疾病[J]. 中华儿科杂志,2007,45(3):164-166.

[4] 李莉,尉佳宁. 微量元素缺乏与小儿反复呼吸道感染的临床观察

[J]. 微量元素与健康研究,2006,23(5):14-15.

[5] Kumar V, Choudhry VP. Iron deficiency and infection[J]. Indian journal of Pediatrics,2010,77(7):789-793.

[6] Anjana R. Calcium signaling in cells of the immune and hematopoietic systems[J]. Immunological Reviews,2009,231:5-9.

[7] Cuevas LE, Koyanagi A. Zinc and infection;a review[J]. Annals of Tropical Paediatrics,2005,25(3):149-160.

[8] De Silva A, Atukorala S, Weerasinghe I. Iron supplementation improves iron status and reduces morbidity in children with or without upper respiratory tract infections: a randomized controlled studv in Colombo, Sri Lanka[J]. The American Journal of Clinical Nutrition,2003,77(1):234-241.

[9] 罗燕. 多种微量元素制剂联合免疫增强剂佐治小儿反复呼吸道感染疗效观察[J]. 中国现代医生,2010,48(9):93.

[10] Mishra KP. Lead exposure and its impact on immune system;a review[J]. Toxicology in Vitro,2009,23(6):969-972.

[11] 张英茹,李文君,张裕民. 反复呼吸道感染幼儿血铅水平及其对免疫系统的影响[J]. 河北北方学院学报,2006,23(6):21-25.

[12] Sandstrom B. Micronutrient interactions; effects on absorption and bioavailability[J]. British Journal of Nutrition,2001,85(2):181-185.

[13] 张蓓. 血铅含量对反复呼吸道感染患儿的临床意义[J]. 中外医疗,2011,30(11):73.

(收稿日期:2011-12-20)