

# 矮小儿童生长激素与全血微量元素水平分析

朱莎<sup>1</sup>, 钟燕, 赵莎, 游诚, 陈宇

湖南省儿童医院 (湖南 长沙 410007)

**【摘要】 目的** 通过测定矮小儿童血清生长激素(hGH)与全血微量元素铜、锌、钙、铁、镁的水平,分析二者之间的关系。**方法** 对2012年1月-2013年6月来湖南省儿童医院就诊的47例矮小儿童进行生长激素激发试验,测定血清生长激素(化学发光法)、全血铜、锌、钙、铁、镁(火焰原子吸收分光光度法)含量。同时选取同性别、同年龄且身高正常的健康儿童作为对照,测定全血微量元素的含量。**结果** 矮小儿童全血中锌、铁、钙的含量明显低于对照组儿童( $P<0.05$ ),而血铜和血镁在两组中的差异无统计学意义( $P>0.05$ )。矮小儿童全血铜、锌、铁、镁、钙含量无性别差异( $P>0.05$ )。按生长激素的不同水平将研究对象分为hGH完全缺乏组、hGH部分缺乏组和hGH不缺乏组,发现低血锌和低血铁的发生率中以hGH部分缺乏组最高(均为31.8%);低血钙以hGH完全缺乏组发生率最高(61.5%)。**结论** 矮小儿童体内存在不同程度的全血锌、铁、钙元素缺乏,其发生率无明显性别差异,低血锌、低血铁、低血钙发生率及血钙水平在生长激素不同水平组的矮小儿童中存在差异,矮小儿童应合理补充锌、铁、钙。

**【关键词】** 矮小儿童;生长激素;微量元素

矮小症是一种和生长发育有关的疾病,受内分泌激素调节,在原发性或继发性因素的影响下,导致儿童身高低于同性别、同年龄、同种族儿童平均身高2个标准差。随着遗传、环境、生活等因素对生长发育的影响增多,矮小症发病率呈上升趋势。目前,中国矮小发病率为3%,约为800万矮小儿童,并以每年16.1万人的速度递增。上海市2003年对城郊6-18岁7万名中小學生进行的调查显示,矮小症发生率高达3.74%,在逐步加强对矮小的重视及对矮小早发现早治疗的推广后,2008年,矮小症发病率下降到2.22%<sup>[1]</sup>。

近年来有关微量元素在人体中作用的研究日渐增多,越来越多的研究发现微量元素(如铜、锌、铁、镁、钙等)的缺乏可能和儿童生长发育存在关联。为了进一步探讨这些营养元素的水平与矮小之间的关系,本文对湖南省儿童医院

---

<sup>1</sup>通讯作者:朱莎(1985-),女,湖南醴陵人,汉族,硕士,医师,主要研究方向为:发育行为儿科与小儿内分泌

儿童保健所的 47 例矮小儿童进行了生长激素和微量元素的测定，分析两者之间的关系，探讨营养元素水平对儿童生长发育的影响。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 病例组的矮小儿童均为 2012 年 1 月-2013 年 6 月来湖南省儿童医院儿童保健所就诊的患儿，这些儿童身高均低于正常同龄同性别儿童平均身高 2 个标准差，骨龄落后 1 年以上，年增长速度 $<5$  厘米，并排除慢性心肺疾病、骨骼异常、染色体病及遗传代谢病等。其中男 25 例，女 22 例，年龄 4-14 岁，平均年龄为 $(10.23 \pm 2.42)$  岁，抽血前均未进行重组人生长激素(hGH) 治疗。另抽取来我院儿童保健所体检的身高在正常范围的健康儿童作为对照组，和病例组儿童按同性别同年龄 ( $\pm 0.5$  岁) 作 1:1 配对，对照组共 47 例，其中男 25 例，女 22 例，年龄 4-14 岁，平均年龄为 $(10.19 \pm 2.45)$  岁。

### 1.2 方法

1.2.1 GH 激发及测定 矮小患儿先空腹口服左旋多巴，同时注射胰岛素进行 GH 激发试验。口服左旋多巴的剂量为 $10 \text{ mg/kg}$ ，最大剂量 $\leq 500 \text{ mg}$ ；胰岛素按 $0.08-0.10 \text{ u/kg}$ ，加 $50 \text{ ml}$ 生理盐水稀释；左旋多巴服用后立即静滴胰岛素稀释液，半小时内滴注完毕，服用左旋多巴前及服用后每隔半小时分别抽取 5 次静脉血，分离血清采用全自动化学发光法检测生长激素(GH) 含量，GH 检测仪器、试剂均由美国 BECKMAN COULTER 公司提供。以 GH 激发试验中 GH 峰值作为判定标准，GH 峰值 $<5 \text{ ng/mL}$  为 GH 完全缺乏；GH 峰值为 $5-10 \text{ ng/mL}$  为 GH 部分缺乏；GH 峰值 $>10 \text{ ng/mL}$  为 GH 不缺乏。

1.2.2 微量元素测定 同时抽取全血(肝素抗凝)，采用火焰原子吸收分光光度法测定全血铜、锌、钙、铁、镁的含量。检测仪器：AA7000 原子吸收光谱仪由北京东西电子有限公司提供，检测试剂由济宁东盛电子仪器有限公司提供。

1.2.3 统计学分析 采用 SPSS 18.0 进行统计分析，计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示，两组间比较采用配对 t 检验，病例组组内比较采用 ANOVA 方差分析，率的比较采用  $\chi^2$  检验。检验水准  $\alpha = 0.05$  (双侧)。

## 2 结果

### 1 全血微量元素含量测定结果

见表 1。矮小儿童全血微量元素锌、铁、钙含量明显低于正常对照儿童( $P < 0.05$ )，而血铜和血镁在两组中的差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

表 1 全血铜、锌、铁、镁、钙测定结果 ( $\mu\text{g/ml}$ ,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	铜	锌	铁	镁	钙
矮小组	47	0.88±0.07	6.07±1.16	368.2±73.6	34.39±6.14	63.10±9.68
对照组	47	0.86±0.08	6.68±1.26	409.9±54.07	34.59±3.58	66.51±7.25
t 值		1.02	-2.48	-3.374	-0.20	-2.11
P 值		0.311	0.017	0.002	0.843	0.040

## 2 不同性别矮小儿童微量元素水平比较

见表2。25例矮小男孩和22例矮小女孩全血铜、锌、铁、镁、钙水平差异无统计学意义(P>0.05)。

表2 25例男性与22例女性矮小儿童血清铜、锌、铁、镁、钙比较(μg/ml,  $\bar{x} \pm s$ )

性别	铜	锌	铁	镁	钙
男	0.89±0.07	6.18±1.23	381.96±60.21	34.45±6.19	62.63±9.36
女	0.87±0.07	5.93±1.09	352.57±85.11	34.33±6.23	63.63±10.23
t 值	0.946	0.561	1.902	0.004	0.123
P 值	0.336	0.458	0.175	0.948	0.727

## 3 不同 hGH水平的矮小患儿全血锌、铁、钙水平

见表3。不同 hGH水平的矮小患儿全血锌、铁水平差异无统计学意义(P>0.05)，而全血钙含量hGH完全缺乏组显著低于其他两组(P<0.05)。

表3 不同 hGH 水平的矮小患儿血清生长激素、全血锌、铁、钙水平( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	生长激素( )	锌(μg/ml)	铁(μg/ml)	钙(μg/ml)
hGH 完全缺乏组	13	3.66±0.34	6.13±0.37	367.67±17.39	60.31±3.69
hGH 部分缺乏组	22	7.23±0.32	6.01±0.22	366.90±18.57	64.53±1.69
hGH 不缺乏组	12	12.90±0.64	6.10±0.36	371.17±17.99	63.50±2.35
F 值		1481.2	0.7331	0.2236	11.468
P 值		0.0000	0.4862	0.8005	0.0000

## 3 不同 hGH水平的矮小患儿低血锌、低血铁、低血钙的发生率

以微量元素锌、铁、钙的水平低于正常下限考虑为低血锌、低血铁、低血钙。由表3可见，3组不同 hGH水平的矮小患儿中，低血锌、低血铁、低血钙的发生率差异均有统计学意义(P<0.05)。低血锌和低血铁发生率以 hGH 部分缺乏组最高，都分别占31.8%；低血钙在3组中以 hGH 完全缺乏组发生率最高，

占61.5%。

表 3 不同 hGH 水平矮小患儿全血锌、铁、钙低于正常值的发生率（例，%）

组别	例数	低血锌	低血铁	低血钙
hGH 完全缺乏组	13	1（7.7）	1（7.7）	8（61.5）
hGH 部分缺乏组	22	7（31.8）	7（31.8）	2（9.1）
hGH 不缺乏组	12	0	0	1（8.3）
$\chi^2$ 值	—	6.673	6.673	14.580
P 值	—	0.036	0.036	0.001

3 讨论

本文对我院儿童保健所47 例矮小儿童进行了生长激素激发试验和微量元素的测定，结果发现：锌、铁、钙的含量在矮小患儿组明显低于对照组，且两者间差异有统计学意义(P<0.05)，而铜和镁在矮小患儿组与对照组间未发现有统计学差异( P > 0.05)。全血铜、锌、铁、镁、钙的水平在不同性别间无显著性差异。按hGH 的含量将病例组分为 hGH 完全缺乏组、hGH 部分缺乏组和 hGH 不缺乏组，发现低血锌和低血铁在 hGH 部分缺乏组中的发生率最高，低血钙在 hGH 完全缺乏组的发生率最高，3 组不同 hGH水平的矮小患儿低血锌、低血铁、低血钙的发生率差异均有统计学意义(P<0.05)，说明元素锌、铁、钙的缺乏可能和儿童生长发育有一定关联。

锌可见于肝、肌、骨、红细胞及白细胞中，小儿组织中含量较高。锌能加速生长发育，增强创伤组织再生能力，增进味觉及食欲，促进免疫功能 [2]。儿童长期缺锌会造成患儿食欲降低，各种营养摄入不足，导致骨骼钙化和骨龄延迟，还可能使生长激素分泌减少而导致生长发育落后[3]。有学者[4] 收集了811例婴幼儿微量元素缺乏组与非缺乏组进行比较分析，结果发现元素锌缺乏组体重、身长明显低于非缺乏组。另有研究[5] 对362例4~6岁学龄前儿童进行血清锌检验,并做身高、体重的测量，将结果进行比较分析，结果也显示缺锌组生长发育状况明显低于血清锌正常组。国外有学者[6]对50例缺锌矮小儿童进行了研究，发现缺锌矮小儿童体内的胰岛素生长因子-1（IGF-1）和胰岛素生长因子结合蛋白3（IGF-BP3）均较正常组低，且补锌3个月后，IGF-1和IGF-BP3均较之前升高，说明锌对生长起促进作用。铁是合成血红蛋白(Hb)的重要原料，铁缺乏会导致缺铁性贫血，从而引起一系列新陈代谢障碍，影响儿童的生长发育，导致

儿童身高体重增长缓慢，并可伴有智能发育迟缓<sup>[7]</sup>。另外有学者<sup>[8]</sup>发现，实施了肠切除手术的儿童肠道功能下降，更容易缺铁，在补充铁剂治疗后发现，其贫血有了明显改善，且身高也有了明显增长。本研究发现，低血锌、低血铁的发生率以 hGH 部分缺乏组最高，可能是因为hGH 完全缺乏的儿童矮小主要原因是hGH 的缺乏，而hGH 部分缺乏儿童的矮小受微量元素锌和铁的影响更大，提示对hGH 部分缺乏的矮小儿童应及时监测锌和铁的含量，并适当进行补充。

钙是生长发育的必要元素之一，能调节神经、肌肉、血液、细胞膜的正常生理功能，并且是维持多种酶活性所必需的元素<sup>[9]</sup>。钙参与组成人体骨骼和牙齿，缺钙造成钙磷代谢紊乱，影响神经肌肉和骨骼的发育，导致生长发育落后<sup>[10]</sup>。儿童期为生长发育的关键时期，有学者<sup>[11]</sup>的研究发现，年龄越小，机体对钙的需求量越大，比成人更容易缺钙，从而影响生长发育。有学者<sup>[12]</sup>对50例矮小儿童进行了微量元素的分析，发现矮小儿童体内的血清钙明显低于对照组，并且结果还显示钙的含量与身高呈正相关。另外有研究<sup>[13]</sup>也表明，高发钙与儿童的身高与体重呈正相关，说明钙对儿童的生长可能起促进作用。本研究发现，低血钙的发生率以 hGH 完全缺乏组最高，提示对hGH 完全缺乏的矮小儿童注射生长激素促进长高的同时，还应注意元素钙的补充。

从本文的研究中可发现，矮小儿童体内存在不同程度的全血锌、铁、钙元素缺乏，其发生率无明显性别差异，低血锌、低血铁、低血钙的发生率在生长激素不同水平组的矮小儿童中存在差异，提示合理补充锌、铁、钙等元素可能对矮小儿童的生长发育起促进作用。微量素与生长激素的进一步关系以及相互作用的具体机制亟待进一步探讨。

## 参考文献

- 1 章淼滢. 上海市城郊两区6-18岁儿童青少年体重身高情况5年变化趋势[D].上海：复旦大学，2009.
- 2 Rawal P, Thapa BR, Prasad R,et al. Zinc supplementation to patients with celiac disease--is it required? [J]. J Trop Pediatr. 2010, 56(6):391-397.
- 3 于昕平, 郭敏哲, 孙平辉. 长春市 0~6 岁儿童营养状况与其矿物质缺乏的关系[J]. 实用预防医学, 2010,17 (9) : 1801-1803.
- 4 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.

- 5 李峰, 于洪领, 王月霞. 微量元素锌与儿童生长发育关系的研究[J]. 中国妇幼保健, 2009,24(15): 2081-2082.
- 6 Hamza RT, Hamed AI, Sallam MT. Effect of zinc supplementation on growth hormone insulin growth factor axis in short Egyptian children with zinc deficiency. Italian Journal of Pediatrics, 2012,38:21
- 7 De-Regil LM, Jefferds ME, Sylvetsky AC, et al . Intermittent iron supplementation for improving nutrition and development in children under 12 years of age[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2011, 12:CD009085.
- 8 Song SM, Bae KW, Yoon HS, et al. A case of anemia caused by combined vitamin B12 and iron deficiency manifesting as short stature and delayed puberty[J]. Korean J Pediatr. 2010, 53(5): 661-665.
- 9 胡小琪. 钙对儿童生长发育的影响[J]. 儿科药学杂志. 2009, 15(6): 4-6.
- 10 舒应芬. 319例缺钙患儿临床症状体征与检验结果分析[J]. 中国现代药物应用, 2010,4 (13): 83-84.
- 11 郭艳, 马美美, 杨春芹, 等. 婴幼儿 6 03例血液微量元素调查分析[J]. 临床和实用医学杂志, 2010,9 (7): 521-523.
- 12 雷巧容. 矮小儿童血清微量元素分析[J]. 中国实用医药, 2008,3 (16): 201-202.
- 13 顾金龙. 毒性元素铅、镉和营养元素钙、铁、锌、硒、铜对学龄前儿童生长发育的影响[D]. 北京: 中国协和医科大学, 2008.