

## • 论 著 •

## 苏州市学龄前儿童末梢血铜、铁、锌、钙、镁五元素参考范围调查

马 钧, 沙 敏, 金 一, 许华英, 王煜芳

(南京医科大学附属苏州市立医院本部检验科, 江苏苏州 215002)

**摘要:**目的 根据 ISO15189《医学实验室质量和能力的专用要求》,建立苏州市学龄前儿童末梢血铜、铁、锌、钙、镁五元素的参考范围。方法 使用原子吸收光谱法检测 2014 年 4~5 月间苏州市区幼儿园健康体检儿童 3 992 例末梢血铜、铁、锌、钙、镁浓度,根据年龄分为 3~<4 岁组 1 511 例,男 750 例,女 761 例;4~<5 岁组 1 169 例,男 570 例,女 599 例;5~<6 岁组 1 312 例,男 604 例,女 708 例。按照 NCCLS 发布的临床实验室如何确定和建立生物参考区间 C28-A2 文件要求剔除离群值后进行参考范围的计算。结果 铜、铁、锌、钙、镁五元素结果在不同性别及年龄组间无统计学差异,合并各年龄及性别组进行计算。苏州市学龄前儿童末梢血五元素参考范围为:铜:11.47~32.53  $\mu\text{mol/L}$ ,铁:6.86~9.80 mmol/L, 锌:64.46~133.02  $\mu\text{mol/L}$ , 钙:1.47~2.09 mmol/L, 镁:1.21~1.75 mmol/L。结论 儿童末梢血铜、铁、锌、钙、镁含量存在地区差异,每个地区应该建立符合本地区儿童的参考范围。

**关键词:**微量元素; 学龄前儿童; 参考范围

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2015.22.025

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2015)22-3281-02

## The reference range of copper, iron, zinc, calcium and magnesium in peripheral blood of preschool children in Suzhou

Ma Jun, Sha Min, Jin Yi, Xu Huaying, Wang Yufang

(Department of Clinical Laboratory, Suzhou Municipal Hospital Affiliated of Nanjing Medical University, Suzhou, Jiangsu 215002, China)

**Abstract: Objective** According to the guideline of Reference Intervals in the Clinical Laboratory(ISO15189), to establish the reference range of Cu, Fe, Zn, Ca and Mg in the peripheral blood of preschool children in Suzhou. **Methods** Using atomic absorption spectrometry to detect the levels of Cu, Fe, Zn, Ca and Mg in peripheral blood of 3 992 Kindergarten children in Suzhou from Apr to May 2014, according the age, the children were divided into three groups, 1 511 cases in 3 to 4 years old group including 750 boys, 761 girls, 1 169 cases in 4 to 5 years old group including 570 boys, 599 girls, 1 312 cases in 5 to 6 years old group including 604 boys 708 girls. According to NCCLS's guideline C28-A2 to define the reference range. **Results** The concentration of copper, iron, zinc, calcium, magnesium had no significant differences in different gender and age groups( $P>0.05$ ), the reference ranges in peripheral blood of the preschool children in Suzhou were Cu 11.47~32.53  $\mu\text{mol/L}$ , Fe 6.86~9.80 mmol/L, Zn 64.46~133.02  $\mu\text{mol/L}$ , Ca 1.47~2.09 mmol/L, Mg 1.21~1.75 mmol/L. **Conclusion** There are regional difference on the levels of Cu, Fe, Zn, Ca, Mg in children's peripheral blood, each region should to establish the local reference range follow the guideline.

**Key words:**preschooler; trace element; reference range

铜、铁、锌、钙、镁属于人体必须微量元素,是细胞的构成成分,以辅酶辅基激活剂的形式参与物质的合成、分解和转化。儿童微量元素缺乏日益引起国内外医学界的重视。日常工作中所用的正常值参考范围大都由仪器或试剂厂商提供,与本地人群可能存在一定的差异,对临床的判断会造成一定的偏差。根据 ISO15189《医学实验室质量和能力的专用要求》,要求每个实验室应当建立适合自己人群特点的参考范围。本文分析了 3 992 例儿童末梢血微量元素结果,参照 NCCLS 发布的 C28-A2 文件进行数据统计处理<sup>[1]</sup>,以确定苏州市学龄前儿童铜、铁、锌、钙、镁的参考范围。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 2014 年 4~5 月苏州市区幼儿园健康体检儿童 3 992 例,占苏州市区体检儿童的 70% 以上,故样本具有代表性。其中男 1 924 例,女 2 068 例。根据年龄分为 3~<4 岁组 1 511 例,男 750 例,女 761 例;4~<5 岁组 1 169 例,男 570 例,女 599 例;5~<6 岁组 1 312 例,男 604 例,女 708 例。

**1.2 仪器与试剂** 北京博晖创新光电技术有限公司 BH5100 型原子吸收光谱仪,使用配套试剂和定标液、质控品。试剂批号 1021411, 定标液批号 20702510, 质控品批号 1100211。

**1.3 方法** 取指端末梢血 20  $\mu\text{L}$  加入专用稀释液混匀,原子吸收光谱法测定铜、铁、锌、钙、镁水平。空气流量 7~9 L/min,乙炔气流量 1.5~2.0 L/min,输出压力 0.08~0.10 Mpa。测试按照标准操作规程,仪器开机后预热 30 min,点火后燃烧 5 min 待火焰稳定后进行定标,得到标准曲线,相关系数  $r>0.99$  以上才进行当天的测试。测试前、中、末均插入质控品监测。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS19.0 进行数据分析,计量资料以  $\bar{x}\pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验。根据 C28-A2 文件“两组以上参考范围的差异性比较可采用方差分析”,故选取了方差分析,未采用  $Z$  检验<sup>[2]</sup>。离群值的判断,对每组数据均进行离群值的判断,将疑似离群值和其临近值相减后的绝对值除以极差(最大值-最小值),若大于等于  $1/3$  则为离群值。剔除离群值后每组数据进行正态分布检验,计算欲比较组间的方差齐性。

## 2 结 果

为了确保正常参考范围的准确性,对每组样本进行离群值的筛选,筛选后符合要求的共 3 931 例,男 1 894 例,女 2 037 例,总体男女比例 0.93:1.00;其中 3~<4 岁组 1 479 例,男

735 例,女 744 例;4~<5 岁组 1 148 例,男 557 例,女 591 例;5~<6 岁组 1 304 例,男 602 例,女 702 例。剔除离群值后,每组均呈正态分布,各年龄组及不同性别组的方差齐性检验差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。各年龄组不同性别儿童五元素

检测结果见表 1,性别差异无统计学意义( $P>0.05$ )。合并性别后各年龄组五元素检测结果见表 2,各年龄组五元素检测结果差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

表 1 各年龄组不同性别儿童五元素检测结果( $\bar{x}\pm s$ )

年龄组(岁)性别	n	铜( $\mu\text{mol/L}$ )	铁( $\text{mmol/L}$ )	锌( $\mu\text{mol/L}$ )	钙( $\text{mmol/L}$ )	镁( $\text{mmol/L}$ )
3~<4	男	735	21.66±5.36	8.22±0.73	97.38±18.35	1.79±0.17
	女	744	21.86±5.72	8.18±0.67	95.86±17.24	1.77±0.16
4~<5	男	557	23.17±5.27	8.40±0.68	98.90±17.29	1.78±0.16
	女	591	22.28±5.22	8.34±0.67	97.48±16.95	1.76±0.15
5~<6	男	602	22.05±5.40	8.48±0.90	101.90±17.18	1.80±0.18
	女	702	21.30±5.05	8.38±0.77	101.46±16.94	1.78±0.16

表 2 各年龄组儿童五元素检测结果( $\bar{x}\pm s$ )

年龄组(岁)	n	铜( $\mu\text{mol/L}$ )	铁( $\text{mmol/L}$ )	锌( $\mu\text{mol/L}$ )	钙( $\text{mmol/L}$ )	镁( $\text{mmol/L}$ )
3~<4	1 479	21.76±5.54	8.20±0.70	96.61±17.81	1.78±0.17	1.47±0.14
4~<5	1 148	22.71±5.26	8.37±0.68	98.17±17.12	1.77±0.15	1.49±0.14
5~<6	1 304	21.65±5.23	8.43±0.84	101.66±17.04	1.79±0.16	1.47±0.15

经各年龄组合并计算,得出苏州市学龄前儿童(3~6 岁)末梢血五元素检测结果及参考范围见表 3。

表 3 苏州市学龄前儿童末梢血五元素检测结果及参考范围

元素	检测结果 ( $\bar{x}\pm s$ )	参考范围		现用参考范围
		( $\bar{x}-1.96s$ ~ $\bar{x}+1.96s$ )	( $\bar{x}-1.96s$ ~ $\bar{x}+1.96s$ )	
铜( $\mu\text{mol/L}$ )	22.00±5.37	11.47~32.53	11.8~39.3	
铁( $\text{mmol/L}$ )	8.33±0.75	6.86~9.80	7.52~11.82	
锌( $\mu\text{mol/L}$ )	98.74±17.49	64.46~133.02	76.5~170	
钙( $\text{mmol/L}$ )	1.78±0.16	1.47~2.09	1.55~2.10	
镁( $\text{mmol/L}$ )	1.48±0.14	1.21~1.75	1.12~2.06	

### 3 讨 论

微量元素在人体中的浓度虽低,但对人体的健康却有很大的影响,是机体正常代谢和生长发育必不可少的,是维持生命与繁殖,保证生长发育和健康所必需的,与机体的新陈代谢密切相关。儿童生长发育迅速,代谢旺盛,吸收、利用、排泄、储存等功能的不完善,常引起微量元素失衡。判断某种元素的缺乏或过多,常采用仪器厂商提供的参考范围,但在临床工作中发现有相当比例正常体检的儿童微量元素常低于厂商提供的参考范围,特别体现在锌、铁 2 种元素<sup>[2]</sup>。根据 ISO15189 及实验室质量管理的要求以及近年来的研究,儿童微量元素水平受地理环境、生活习惯、经济水平等诸多因素的影响,不同地区儿童微量元素水平报道存在不同程度的差异<sup>[3~4]</sup>,因此每个实验室应当建立自己地域特点的参考范围。

本文选取苏州市区幼儿园健康体检儿童 3 992 例,经过离群值的剔除,得到有效数据共 3 931 例,男 1 894 例,女 2 037 例,总体男女比例 0.93:1.00,其中 3~<4 岁组 1 479 例,男 735 例,女 744 例;4~<5 岁组 1 148 例,男 557 例,女 591 例;5~<6 岁组 1 304 例,男 602 例,女 702 例。经过计算,各年龄组不同性别儿童五元素水平比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。合并性别后计算发现 3 个年龄组儿童五元素水平比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。参考范围常采用 95% 参考总体的分布范围,从表 3 可以看到苏州市学龄前儿童末梢血铁、锌的参考范围为铁:6.86~9.80 mmol/L、锌:64.46~133.

02  $\mu\text{mol/L}$ ,均显著低于厂商提供的铁:7.52~11.82 mmol/L、锌:76.5~170  $\mu\text{mol/L}$  的参考范围;钙:1.47~2.09 mmol/L、铜:11.47~32.53  $\mu\text{mol/L}$  略低于厂商提供的钙:1.55~2.10 mmol/L、铜:11.8~39.3  $\mu\text{mol/L}$  的参考范围;镁:1.21~1.75 mmol/L 分布区间略窄于厂商提供的镁:1.12~2.06 mmol/L 的参考范围。

本研究统计的五种元素参考范围与北京、广州、西安等地报道的参考范围比较略有差异,主要体现在铁、锌、钙三种元素:苏州儿童的 Zn 略高于广州和西安,略低于北京儿童;钙高于广州,与北京、西安水平接近;铁高于北京,与广州、西安差距不明显;铜和镁水平三个地区差异均不明显<sup>[5~7]</sup>。参考范围的差异可能是由于选取的年龄段、样本类型等因素不同造成,同时也提示存在人群、地域的差异。

综上所述,儿童末梢血各元素水平可能存在地区差异,每个地区应该建立符合本地区儿童的参考范围,使临床诊断更合理、更科学。

### 参考文献

- National Committee for Clinical Laboratory Standards. C28-A2 How to Define and Reference Intervals in the Clinical Laboratory [S]. Wayne, PA, USA: NCCLS, 2000.
- 马钧,石冬敏. 3653 名学龄前儿童末梢血微量元素结果分析[J]. 中国血液流变学杂志,2011,21(2):342~344.
- 蒋丹清,楚玉兰. 天津地区儿童全血微量元素检测结果分析[J]. 国际检验医学杂志,2010,31(11):1302~1304.
- 覃珊,王焱,仰大贵,等. 儿童全血微量元素含量及补充现状调查[J]. 检验医学,2013,28(8):690~692.
- 林涛,陈翊,邝间玲,等. 广州地区儿童全血部分微量和常量元素含量年龄差异的分析[J]. 广东医学,2011,32(14):1859~1861.
- 张凤霞,鲍素华,郝春怡,等. 北京石景山区 6 岁以下儿童微量元素正常参考范围调查[J]. 国际检验医学杂志,2009,30(9):925~927.
- 周挺,何谦. 西安市 592 名 0~6 岁儿童微量元素分析[J]. 实用医技杂志,2013,20(5):525~526.