小儿血清铜测定及其临床意义

浙江医科大学附属儿童医院 俞锡林 鲁金瑞 蒋挺英* 潘存婧

摘要 本文采用原子吸收分光光度法对 41 例正常初生儿脐带血、418 例 1 个月~14 岁健康儿、74 例健康成人及 141 例 8 种不同疾病患儿进行了血清铜测定。结果:健康小儿各年龄组血清铜水平以脐带血组为最低,均值 $5.09\mu\text{mol/L}$,以后随月龄增加,血清铜水平渐次增高,至 1~5 岁时为最高,达到 $20\mu\text{mol/L}$ 左右,然后随年龄增大,血清铜出现渐次下降,至 10~14 岁接近成人水平,均值为 $15.03\mu\text{mol/L}$ 。这表明血清铜水平与年龄有一定的关系,并求出了本地区健康儿童各年龄组的均值水平。141 例 8 种不同疾病患儿血清铜测定结果:肝豆状核变性、硬肿症、营养不良、肾病综合征者的血清铜水平与相应健康儿童年龄组比较,明显降低(P 均 < 0.01)。而再生障碍性贫血、肝炎($P < 0.05$)、白血病、哮喘的血清铜水平明显高于相应健康儿童年龄组(P 均 < 0.01)。

关键词 儿童;铜/血液

铜系人体内必需的微量元素,缺铜或铜量过多,均可引起生化、生理功能紊乱而致病。随着科学的进展,近几年铜代谢紊乱引起的病症已逐渐受到人们的重视。为求得我国健康小儿血清铜的水平及血清铜在某些疾病中的变化,我们于 1993 年 5~11 月对 418 例健康小儿、74 例成人、41 例正常初生儿脐带血和 141 例不同疾病患儿进行血清铜测定,现将结果报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 41 例脐带血采于某医院足月顺产、单胎的正常初生儿,418 例健康小儿中 1 个月组 39 例,系某医院健康体检儿,3 个月~14 岁组 379 例,来自托儿所、幼儿园、小学和中学。出生时单胎、足月顺产,均无器质性和感染性疾病。喂养合理,身高体重均符合 1975 年 9 市儿童体格发育标准^[1],血红蛋白

均在正常范围^[2]。成人组 74 例为某大学体检健康学生和本院健康职工,年龄 20~45 岁。病儿组 141 例采自本院住院确诊为不同疾病的病例,受检对象共分 11 个年龄组,各组男女约各占半数。

1.2 方法 静脉采血 2 ml,凝固后分离血清,置 -20°C 冷冻备用,血清样品用 1% Triton X-100 5 倍稀释,以美国产 Video-22 型双通道双光束原子吸收分光光度计火焰法测定,方法按说明书进行。所用采血贮血等器皿均先用肥皂水洗刷,自来水冲洗干净,浸 30% 硝酸 48 h,再用重蒸馏水(电阻 $> 70\Omega$) 冲洗 6 次,浸 24 h,烘干使用。

1.3 统计 本文采用 POMS 统计软件秩和检验^[3]。

2 结果

41 例脐带血,418 例健康小儿和 74 例健

* 杭州市第二人民医院

康成人血清铜结果见表1。脐带血和健康小儿各年龄组男女之间经统计学处理 $P > 0.05$, 差异不显著, 故并为一组。成人组男女之间比较有显著差异 ($t = 4.33, P < 0.01$), 故按性别分成二组。

小儿血清铜含量与年龄关系见表2。脐带血血清铜测量值最低, 与其他各年龄组间均有显著差异 ($P < 0.01$); 随着年龄增大, 血清铜渐次增高, 1~5岁小儿血清铜水平最高; 以后又随着年龄的增长, 血清铜渐次下降; 至10~14岁年龄组小儿血清铜基本接近成人水平 ($t = 1.82, P > 0.05$)。

表1 健康小儿和成人血清铜测定结果

年龄组	例数	血清铜 ($\mu\text{mol/L}$)	
		均数	95%可信限
脐带血	41	5.09	3.93~6.25
1个月	39	13.48	11.62~15.70
3个月	48	14.49	11.09~17.89
6个月	50	17.22	13.10~21.34
1岁~	48	19.79	16.15~23.43
2岁~	48	20.25	16.75~23.75
3岁~	47	19.35	15.27~23.43
5岁~	44	17.50	13.84~21.16
8岁~	47	16.59	12.87~20.31
10~14岁	47	15.72	11.82~19.62
成人 男	34	15.03	11.09~18.97
成人 女	40	16.74	12.08~21.40

表2 健康小儿血清铜各年龄组间及与成人组的比较

年龄组	脐带血	1个月~	3个月~	6个月~	1岁~	2岁~	3岁~	5岁~	8岁~	10~14岁	成人	
											男	女
脐带血		4.09 <0.01	6.92 <0.01	14.41 <0.01	21.07 <0.01	21.96 <0.01	19.90 <0.01	15.03 <0.01	12.76 <0.01	10.27 <0.01	7.70 <0.01	12.59 <0.01
1个月~			2.58 <0.05	9.98 <0.01	16.54 <0.01	17.41 <0.01	15.40 <0.01	10.67 <0.01	8.36 <0.01	5.90 <0.01	3.70 <0.01	8.35 <0.01
3个月~				7.83 <0.01	14.74 <0.01	15.67 <0.01	13.54 <0.01	8.58 <0.01	6.11 <0.01	3.52 <0.01	1.40 >0.05	6.18 <0.01
6个月~					6.84 <0.01	7.76 <0.01	5.69 <0.01	0.88 >0.05	1.71 >0.05	4.28 <0.01	5.74 <0.01	1.32 >0.05
1岁~						0.93 >0.05	1.12 >0.05	5.84 <0.01	8.55 <0.01	11.14 <0.01	12.03 <0.01	7.88 <0.01
2岁~							2.04 <0.05	6.74 <0.01	9.47 <0.01	12.06 <0.01	12.87 <0.01	8.76 <0.01
3岁~								4.71 <0.01	7.39 <0.01	9.97 <0.01	10.96 <0.01	6.77 <0.01
5岁~									2.56 <0.05	5.09 <0.01	6.47 <0.01	2.14 <0.05
8岁~										2.58 <0.05	4.18 <0.01	0.32 >0.05
10~14岁											1.82 >0.05	2.79 <0.01
成人 男												4.33 <0.01
成人 女												<0.01

H=349.5036(POMS软件处理) 统计方法采用多个样本间两两比较秩和检验^[3], (上行:t值, 下行:p值)

病儿组血清铜测定结果见表3。不同疾病患儿的血清铜含量与健康儿相应年龄组的比较均有显著差异 ($P < 0.01$ 或 < 0.05)。肾病综合症、中度营养不良, 肝豆状核变性和

硬肿症的血清铜含量均比相应健康儿明显降低 ($P < 0.01$), 而肝炎 ($P < 0.05$), 再障、白血病和哮喘病儿的血清铜含量则均比相应年龄健康儿明显增高 ($P < 0.01$)。

表3 不同疾病患儿血清铜测定结果

病种	年龄	n	血清铜		P*
			($\bar{x} \pm s$ $\mu\text{mol/L}$)	u	
肾病综合征	2~3岁	14	11.30 $\pm$ 1.79	5.50	<0.01
	8~10岁	11	11.03 $\pm$ 1.25	4.90	<0.01
Ⅲ度营养不良	3~6个月	14	9.40 $\pm$ 1.46	5.58	<0.01
	1~2岁	11	9.62 $\pm$ 1.20	5.06	<0.01
肝豆状核变性	5~8岁	13	7.41 $\pm$ 2.33	5.36	<0.01
硬肿症	1~3岁	13	8.48 $\pm$ 0.61	2.89	<0.01
肝炎	3~5岁	12	23.39 $\pm$ 2.31	2.11	<0.05
再生障碍性贫血	5~8岁	22	24.21 $\pm$ 2.59	6.42	<0.01
白血病	5~8岁	11	30.30 $\pm$ 3.95	5.10	<0.01
哮喘	5~8岁	20	22.62 $\pm$ 3.31	5.29	<0.01

*与健康小儿相应年龄组比较

3 讨论

婴儿及儿童铜需要量为0.05~0.1 mg/kg/d,通常情况下,供应铜0.08mg/kg/d已能满足生理需要。但早产儿、羊膜早破分娩的婴儿、足月顺产儿4~5个月时、成长迅速的青少年及孕妇的需要量会增加,如果不及时补充,可使各种含铜及需铜酶活性降低,引起铁的吸收减少,血红蛋白合成障碍,形成低色素小细胞性贫血,婴儿的出生体重减低,以至骨骼、心血管及中枢神经系统结构异常或畸形,甚至发生多种缺铜性疾病,内分泌的功能受到严重干扰,智力发不良。铜过多,同样也可引起病变,发生急慢性中毒^[4,5]。总之,为使儿童健康地成长,都需合理地补充铜。故此,检测健康小儿各年龄组血清铜的水平范围就显得非常重要。

根据本文测定结果,脐带血为含铜量最低的一组,均值为5.09 $\mu\text{mol/L}$,95%可信限3.93~6.25 $\mu\text{mol/L}$,随着月龄的增加血清铜水平渐次上升,3个月至6个月时接近成人水平,之后随年龄增大血清铜水平再继续上升,1岁~组血清铜达到高峰,高峰持续至5岁前。然后随年龄的增大,血清铜含量渐次下降,至10~14岁左右接近成人水平。与Walravens^[5]报道规律一致。本文测得的健康小儿和成人血清铜的结果与文献^[6~8]一致,但数值范围较Nelson更集中,在一定程度上反映

了本地区人群各年龄组血清铜的水平。

血清铜异常的病种较多。婴儿Menke综合征、三低综合征、肾病综合征和放射病因吸收减少和排泄过多,引起血清铜含量的降低^[4]。恶性贫血、缺铁性贫血、白血病由于铜利用困难而导致血清铜增高^[10];肝炎因铜的排泄量减少而引起贮存增多^[11]。本文测定的八种疾病中,肝豆状核变性、硬肿症、Ⅲ度营养不良。肾病综合征的血清铜平均水平明显低于健康儿相应年龄组,(P 均<0.01);而再生障碍性贫血、肝炎、白血病、哮喘患儿的血清铜平均水平高于健康儿相应年龄组,除肝炎 $P < 0.05$ 外,余 P 值均<0.01,差异显著。与上述文献报告一致,可能提示铜的代谢失常。

参 考 文 献

1. 九市儿童和少年体格发育调查协作组. 中华医学杂志, 1977,57(12): 720
 2. 孙 琼,等. 中华血液学杂志,1986,7(7): 385
 3. 杨树勤. 卫生统计学. 第2版. 北京:人民卫生出版社, 1986: 96~102
 4. 孔祥瑞. 必需微量元素的营养生理及临床意义. 第1版. 合肥:安徽科技出版社,1982: 155~199
 5. Walravens PA. Clin Chem, 1980,26(2): 185
 6. Vaughan VC. Nelson Textbook of Pediatrics. ed 11. Philadelphia: Saunders Company, 1979: 2019
 7. 孙 琼,等. 浙江医科大学学报,1986,15(4): 161
 8. Avery GB. Neonatology. ed 2. Philadelphia: Lippincott Company, 1981: 1177
 9. Cartwright GE, et al. Blood, 1948,3(5): 501
 10. Gubler CJ, et al. JAMA, 1956,161(6): 530
- (1993年12月13日收稿,1994年3月29日修回)