

文章编号:1005-0523(2000) 03-0063-05

人发微量元素特征与地球化学环境的关系

刘 红¹, 马燕明², 何忠义¹, 夏 坚¹

(1. 华东交通大学 化学与化学工程系, 江西 南昌 330013; 2. 华东地质学院 材料系, 江西 临川 344000)

摘要:通过对素有“才子之乡”美称的江西临川市一百多例儿童、成人头发样品的采集,分析了人发中微量元素的含量水平,结合地质、地球化学环境及与不同景观地球化学环境的桂林人发微量元素含量对比,认为临川人发中微量元素变化规律与地球化学环境有密切关系¹⁹。

关 键 词:人发;微量元素;地球化学

中图分类号:061

文献标识码:A

0 引 言

微量元素对人体的健康、发育、智力等的影响,已得到了环境、医学、勘查地球化学等领域工作的证实¹⁹。江西临川在历史上是一个才子之乡,素有“临川才子”之美称;为了研究临川人成才的因素,许多学者做了大量工作,作者认为临川人成才除了地区性社会文化历史背景外,人体中微量元素也是重要因素之一¹⁹。在分析和应用前人资料的基础上,作者通过分析 168 名学生的头发样中 15 种微量元素的含量,研究了临川人发中微量元素的变化规律¹⁹。

1 取样依据

为了研究临川地区人体中微量元素的变化规律,必须取样分析,取何种样品介质好呢?这不同于野外化探取样,其样品介质的选择性余地大,而在人体取样的局限性大,可供选择的一般只有血清和头发两种;除非是为了治疗疾病,否则一般人不愿抽血;而头发作为人体的一活性组织取样容易,多数元素含量都为 $\mu\text{g/g}$ 级别,分析上存在的困难较少,并且头发中微量元素与机体平衡无关¹⁹。

由图 1 可见,人体中含量高的元素在人发中也高,只是个别元素含量的相对高低有所不同,则通过研究人发中微量元素变化规律可以指示人体中微量元素的状况¹⁹。因此作者将头发作为取样介质¹⁹。取样重量以满足分析用量为标准,经分别取 0.2 g, 0.5 g, 1.0 g 样重的试验,证明 0.5 g 样重能满足分析精度,故选取样重量为 0.5 g¹⁹。

3 临川人发中微量元素含量与年龄的关系

收稿日期:2000-04-21;修订日期:2000-06-08

中国知网 <https://www.cnki.net>
作者简介:刘 红(1964—),女,甘肃兰州人,华东交通大学讲师。

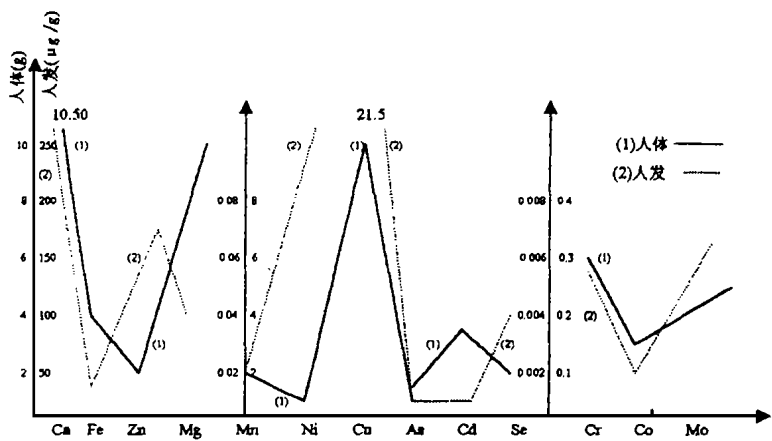


图 1 发样中微量元素平均值与人体中微量元素的关系

经作者对 168 名健康儿童发样分析及前人工作成果, 计算了该地区人发微量元素的正常值, 见表 119.

表 1 人发微量元素的正常值

元素	Ca	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
成人	800.000	0.720	7.100	65.000	0.200	1.500	15.000	145.000
儿童	570.000	1.059	1.365	17.900	0.060	0.964	7.495	129.390

元素	As	Mg	Pb	Cd	Mo	Ge	Se
成人	5.000	75.000	7.000	3.100	0.430	0.350	0.370
儿童	2.963	20.310	6.716	0.883	0.172	0.165	0.317

由表 1 可见, 除 Cr 外, 成人头发中微量元素都明显高于儿童; 说明年龄不同, 人体中微量元素也不同, 而且随着年龄增长, 由于人体成长与积累, 成人人体中微量元素含量高于儿童¹⁹. 在某个年龄区间微量元素变化并不一定随年龄的增长而增长, 而表现出一定的起伏变化, 见图 219. 在 4~12 岁间 Zn、Fe、Ca、Cu 含量相对较低, 大于 12 岁, 微量元素急剧增大; 小于 1 岁的婴儿, 由于受母体遗传因素影响及所吃的人奶 (或牛奶) 中含有丰富的微量元素, 则其头发微量元素含量较高¹⁹. 1~12 岁由于母体的影响减弱及饮食的改变等, 儿童依靠自身生长发育, 从图 2 中可见, 人从 4 岁开始微量元素的含量开始上升, 到 12 岁后儿童进入了第一个生长发育的高峰期, 微量元素含量的变化表现为急剧上升, 这说明人体的生长发育与微量元素密切相关¹⁹.

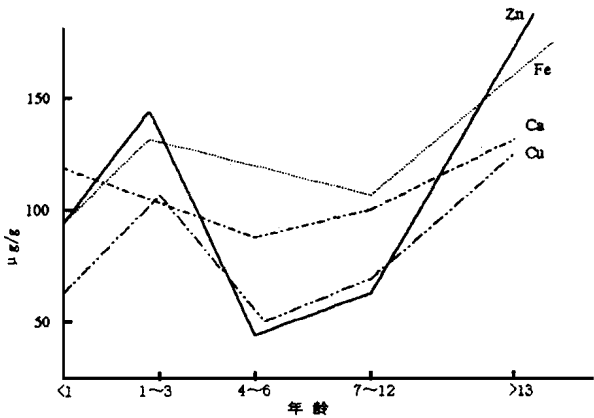
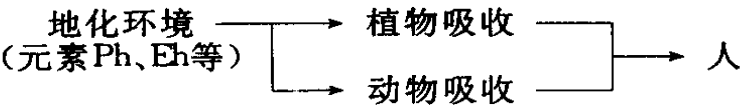


图 2 人发中微量元素随年龄的变化

19. 1~12 岁由于母体的影响减弱及饮食的改变等, 儿童依靠自身生长发育, 从图 2 中可见, 人从 4 岁开始微量元素的含量开始上升, 到 12 岁后儿童进入了第一个生长发育的高峰期, 微量元素含量的变化表现为急剧上升, 这说明人体的生长发育与微量元素密切相关¹⁹.

4 地化环境对人体中微量元素含量的影响

地球化学环境对人体中微量元素存在很大的影响[1],影响途径如下:



人每天摄入的微量元素量取决于食物链中食物生长的地球化学环境,而摄入量的高低决定了人体中微量元素的含量水平;作者归纳前人资料得到如下关系:

人体中微量元素量的大小关系:

$$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Fe} > \text{Zn} > \text{As} > \text{Pb} > \text{Cd} > \text{Mn} > \text{Se} > \text{Ni} > \text{Cr} > \text{Mo} > \text{Co}$$

人平均每天摄入量的大小关系:

$$\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Fe} > \text{Zn} > \text{Cu} > \text{Mn} > \text{As} > \text{Pb} > \text{Ni} > \text{Co} > \text{Mo} > \text{Cr} > \text{Cd}$$

由上可见,每天摄入量高的元素在人体中的含量也高,二者变化趋势大体一致¹⁹.地球化学环境中元素丰度的高低及环境的 Ph、Eh、气候等诸因素影响动植物中微量元素的含量,进而影响人的摄入量¹⁹.研究表明不同地区,甚至相邻地区人发中微量元素的正常值也不同,说明环境的影响不能忽视¹⁹.当然,引起工业污染的化学、化肥、冶炼等工业在临川极少,其它工业也不发达,所以这类影响在该地区基本上可以忽略¹⁹.

临川位于喜马拉雅—燕山断陷盆地的第四、七亚构造层,主要有白垩纪南雄组上部的砂岩、粉砂岩、泥岩夹砂砾岩及第四纪联圩组粗砂砾岩、砂质粘土,有些地方为红壤,该区边缘才有岩体出露¹⁹.本地区人发中(儿童)微量元素与克拉克值比较[2],除 Cu、Zn 个别元素外,二者的变化趋势大体一致,见图 3¹⁹.

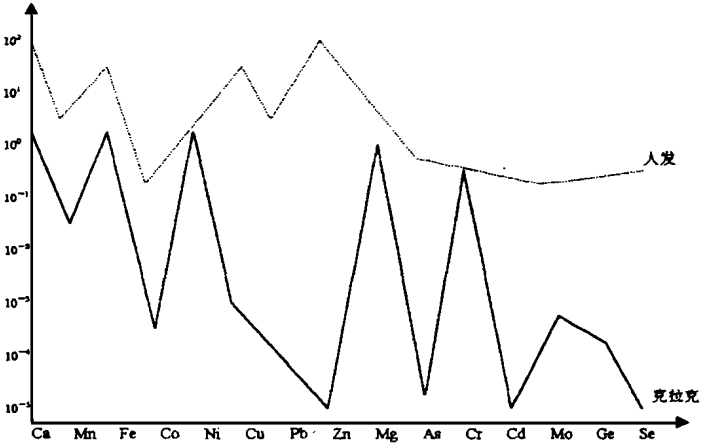


图 3 临川儿童发样中微量元素与克拉克值变化对比

在元素区域地球化学图上,该区刚好位于 Cu、Zn 等元素的高背景区(Cu: 32~40ppm, Zn: 68~90ppm, Cr: 40~50ppm), Mn、Co 的低背景区,区内见有铜矿点,铜、锌等元素与克拉克值变化趋势的不一致显然是受矿化影响所致¹⁹.红壤的存在说明该区地化环境处于酸性环境,土壤

溶液中溶解状态的金属离子较多,则被动植物、人吸收的也会多¹⁹。人平均每天的微量元素摄入量与人体中微量元素的量有一定的相关关系,这种关系受到作为人们食物的动植物所生长的地球化学环境的影响¹⁹。因此,不同地区人发中微量元素是不同的¹⁹。见表 2¹⁹。由表 2 可见,桂林溶岩地区人发中 Ca 明显高于临川人,而高铜背景区的临川人发中 Cu 明确高于桂林;此外,受环境影响的时间也是影响人发中微量元素的因素之一,如前面问题二所述,临川人发中微量元素含量是随年龄而变的¹⁹。由于受环境影响,不同环境中健康人人发中微量元素含量标准不同,因而在利用人发微量元素估计人体中微量元素状况,进而辅助诊断疾病时,一定要考虑环境的影响,或者在该地区通过取大量样品分析,建立适合本地区不同年龄层次的正常人人发微量元素含量标准才行¹⁹。

表 2 不同地化环境人发微量元素对比

地区	元素						备注
	Ca	Fe	Mn	Cu	Zn	Co	
临川	800	65	7.10	15	145	0.2	成人
桂林	1590	10.4	3.41	8.71	163	0.192	成人

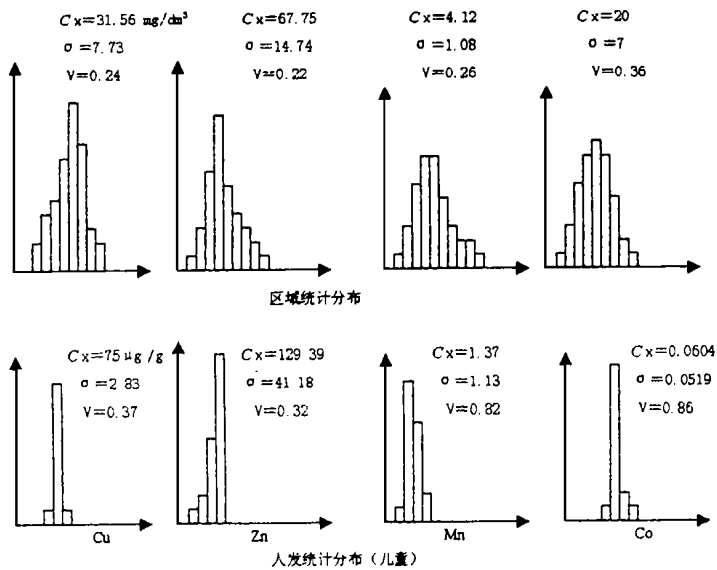


图 4 临川人发中几种元素统计分布与区域地化统计分布对比

由临川人发中微量元素含量与江西省元素区域地化统计分布图对比可见,Cu、Mn、Co 等元素与区域上服从同类分布,但分布参数不同,人发中 Zn 与区域统计分布差别较大,似呈反对称;从变异系数看,Cu、Zn 在人发中与区域上的较接近,而 Mn、Co 相差较大;据前面分析已知该区域为 Cu、Zn 的高背景区,由此可见,环境中元素背景的高低对人发中微量元素的起伏变化具有影响¹⁹。作者认为通过一定数量的人发样品建立元素的统计分布,找出这些分布与相应元素的区域地化统计分布之间的关系,根据这种关系就可以用区域地化资料解决环境、医学等方面的问题,这将有利于区域地化资料的综合利用¹⁹。

综上所述,该区人发中微量元素与克拉克值变化大体一致,只有 Cu 等个别元素例外;临川与桂林二个不同地化景观区对比,临川儿童除 Ca 高外,其它几种元素都于桂林儿童,而成

人临川人 Mn、Co、Cu 高于桂林, Ca、Ni、Zn 则低; 与 A·Imbori 综合的人发中微量元素含量平均值对比, 临川儿童除 Cr、As 高一点, Mn、Cd 相近外, 其它几个元素都偏低¹⁹临川人发中微量元素变化特征反映了该区人体中微量元素状况, 这种状况影响该地区人的智力发育, 是一种怎样的“影响关系”? 这是值得进一步研究的问题¹⁹。

[参 考 文 献]

- [1] 颜世铭, 吴敬柄, 徐德杨. 微量元素导论[M]上海: 同济大学出版社, 1992.
[2] 杨忠芳, 朱 立, 陈岳龙. 现代环境地球化学[M]. 北京: 地质出版社, 1996.

The Relationship of Hair's Trace Elements and Geochemical Environment

LIU Hong¹, MA Yan-ming², HE Zhong-yi¹, XIA Jian¹

(¹. Institute of Applied Chemistry, East China Jiaotong University, Nanchang, 330013, China; ². Department of material, East China Geology College, Linchuan, 344000, China)

Abstract: More than 100 pupil's and adults'hairs were sampled the trace elements concentration of the hair analyzed in LinChuan JiangXi. On the basis of analysis of geological environment and comparison of hair's trace elements with QueiNing, where is in different kind of landscape geochemical environment, the author get the result that the hair's trace elements are relted with geochemical environment.

Key Words: hair; trace elements; geochemical environment