

微量指血氟测定对氟作业工人健康监护作用的研究

祁成¹, 刘芸¹, 余达林², 陈荣安¹, 苏希华³, 南涤飞³, 王胜³

(1. 同济医科大学职业医学研究所, 湖北 武汉 430030; 2. 武汉协和医院, 湖北 武汉 430022; 3. 铝厂课题协作组, 湖北 黄冈 436100)

摘要: 目的 探讨指血氟测定在氟作业工人健康监护中的作用。方法 选择某铝厂氟作业工人 42 名, 非氟暴露工人 21 人, 分为 A、B 两组。利用微量加标对电极法测定当天及放置 72 小时后的指血、静脉血及血清中氟含量。结果 两组工人指血与静脉血氟存放后均较存放前明显升高。存放前后指血氟均高于静脉血及血清氟水平; 两组存放前后指血与静脉血中的氟含量均具有相关性。两组之间比较, 指血、静脉血及血清氟水平均有明显差异。结论 指血氟含量一定程度上可反映机体氟负荷水平。

关键词: 指血氟; 健康监护

中图分类号: Q584; R135 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(1999)05-0268-02

Application of determination of fluoride in micro blood of finger tip in health surveillance for workers exposed to fluoride

QI Cheng¹, LIU Yun¹, YU Da-lin², CHEN Rong-an¹, SU Xi-hua³, NAN Di-fei³, WANG Sheng³,

(1. *Inst of Occup Med, Tongji Med Univ, Wuhan 430030, China*; 2. *Union Hospital, Wuhan 430022, China*; 3. *Cooperational Research Team of Aluminum Smelters, Huanggang436100, China*)

Abstract: Objective To study the application of small volume of figure blood for fluoride detemination in health surveillance. **Methods** Forty-two workers exposed to fluoride and twenty-one nonfluoride exposed workers in an aluminum factory were randomly selected and divided into 2 groups A & B. The F⁻ concentration in finger blood, whole blood and senum from vein were determined immediately and after 72 hours store, respectively. **Results** The concentration of F⁻ in finger and vein blood significantly increased after store, the contents of F⁻ in finger blood were higher than that in vein blood and serum. The concentration of F⁻ in finger blood was correlated with that in circular blood. There was significantly difference in contents of F⁻ between group A and B in all three samples.

Conclusion The contents of F⁻ in finger blood can reflect the level of F⁻ in the body.

Key words: Finger blood fluoride; Health surveillance

在氟病的防治中, 常需检查氟暴露人员的血氟含量, 以了解机体的氟代谢及氟负荷水平。常规的测血氟方法须抽静脉血, 采样量大, 被测者不易接受, 为了使血氟测定方法简便化, 我们在应用微量加标对电极法的基础上^[1,2], 对不同氟负荷水平人群的指血氟、静脉血氟、血清氟进行了测定比较, 以探讨指血氟作为健康监护指标的可能性。

1 对象与方法

随机选取某铝厂工龄 4 年以上的男性氟作业工人 42 名为观察组 (A 组), 年龄 23 ~ 54 (35.8 ± 9.5) 岁, 工龄 4 ~ 29 (14.2 ± 8.1) 年; 另选该厂男性非氟

作业工人 22 人为对照组 (B 组), 年龄 25 ~ 49 (34.7 ± 6.4) 岁, 工龄 4 ~ 30 (13.4 ± 9.1) 年。两组人员均无肝肾疾患。分别在早晨空腹采集手指血和静脉血, 并分离出血清。取 50μl 不同血样, 加入 100μl (含氟 0.01mmol/L) 的缓冲液中, 用自制的微量套口载样平台, 以微量加标对电极法测定各组采集当天的指血、静脉血氟及血清氟含量, 在冰箱内 (4℃) 存放 72 小时后再次测定静脉血氟及指血氟含量。

2 结果

2.1 指血与静脉血存放 72h 后氟含量变化

如表 1 所示, 指血与静脉血采集后置冰箱 (4℃) 中放置 72 小时后, 显微镜下观察发现血样已完全溶血。再次测定其氟含量, 结果显示氟含量明显升高, 差异有非常显著的意义 (P < 0.01)。

收稿日期: 1998-10-05; 修回日期: 1998-11-23

基金项目: 国家“九五”攻关项目资助 (96-906-04-02-10)

作者简介: 祁成 (1971—) 男, 河南许昌人, 现东风汽车公司卫

生防病中心主治医师, 医学硕士。

表1 存放前后测得氟含量结果比较 ($\bar{x} \pm s$) $\mu\text{mol/L}$

组别	n	指血氟		静脉血氟	
		存放前	存放后	存放前	存放后
A	42	10.53 ± 5.84	13.68 ± 5.94*	4.84 ± 2.00	8.63 ± 2.42*
B	22	6.63 ± 2.58	10.26 ± 2.00*	4.00 ± 1.37	7.79 ± 2.53*

* 存放后与存放前比较 $P < 0.01$

2.2 两组工人血氟含量比较

如表2所示, A、B组静脉血及指血存放后与血清氟含量的比较结果表明, 两组静脉血及指血的氟含量均明显高于血清, 且指血氟含量明显高于静脉血氟的含量, 差异有显著意义 ($P < 0.01$)。A、B组间比较, A组指血氟、静脉血氟与血清氟均明显高于B组水平 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。

表2 两组工人不同血样氟含量比较 ($\bar{x} \pm s$) $\mu\text{mol/L}$

组别	n	指血氟	静脉血氟	血清氟
A	42	13.68 ± 5.95* [△]	8.63 ± 2.42 [△]	7.37 ± 2.21*
B	22	10.26 ± 2.00 [△]	7.79 ± 2.53 [△]	6.47 ± 1.05

* 与B组比较 $P < 0.05$, ** 与B组比较 $P < 0.01$; Δ 与血清氟比较 $P < 0.01$ 。

2.3 指血氟、静脉血氟、血清氟的相关性分析

如表3所示, 存放前后指血氟与静脉血氟, 存放前指血氟与血清氟均有一定的相关性 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$), 但存放后指血氟与血清氟之间相关性较差。

表3 指血氟、静脉血氟、血清氟的相关性分析

比较指标	r 值	P 值
指血氟与血清氟 (存放前)	0.306	< 0.01
指血氟与静脉血氟 (存放前)	0.380	< 0.01
指血氟与血清氟 (存放后)	0.138	> 0.05
指血氟与静脉血氟 (存放后)	0.379	< 0.05

3 讨论

3.1 指血与静脉血采集后存放对血氟含量的影响

氟在正常人的血液中总的含量约为 0.026mmol/L , 其中大部分存在于红细胞中^[3]。本次实验中, 指血与静脉血在冰箱中 (4°C) 存放 72 小时后完全溶血, 测定结果显示氟含量较存放前显著升高。这提示

在测定过程中, 样品中的红细胞破裂, 对氟含量测定结果有较大影响。因此, 在测定指血与静脉血的氟含量时, 放置一段时间, 待其全部溶血后再测, 能得到较稳定的结果。

3.2 指血与静脉血指标的关系比较

国内曾报道用小鼠作为实验对象, 分别测定其尾血、循环血及血清氟含量, 三者间比较发现氟含量均无显著性差异 ($P > 0.05$), 提示末梢血氟含量可以在一定程度上反映血中的氟负荷^[4]。

本次研究对铝厂长期氟暴露的工人的指血、静脉血、血清氟含量进行了测定比较, 发现两组工人的血清氟与指血氟均存在明显差异, 说明两组工人体内氟负荷相差较大, 指血氟也可在一定程度上反映出其差别。血样存放前指血氟与静脉血氟、指血氟与血清氟之间均有较明显的相关关系, 这提示存放前由于指血中红细胞尚较完整, 此时所测的氟离子含量可在一定程度上反映血清氟含量。而血样存放 72 小时后两组指血氟与静脉血氟明显高于血清氟, 且两者之间差异明显, 这提示存放后由于细胞内氟离子的释出, 指血氟与静脉血氟均发生了较大变化, 因而指血与血清氟含量的相关性较差。但存放前后指血与静脉血中的氟含量相关性均较好, 则表明指血氟与静脉血氟相似, 可反映机体的氟负荷。因此, 指血氟测定对氟作业工人的健康监护具有实际意义。

参考文献:

- [1] 李健学, 等. 微量载样平口套头盐桥 (实用新型专利) [P]. 中国专利: 93Z406840. X, 1993.
- [2] 张海谋, 等. 微量尿和血清样品中氟的测定方法研究 [J]. 中国卫生检验杂志, 1997, 7 (5): 259.
- [3] 王夔. 生命科学中的微量元素 [M]. 北京: 中国计量出版社, 1991. 11~18.
- [4] 郑红燕, 等. 微量血样氟浓度检测比较研究 [J]. 湖北预防医学杂志, 1997, 7 (5): 5.