

金华地区氟污染成因、危害及对策(III) *

——人发氟和若干元素含量及其关系

许晓路, 申秀英, 章子贵, 胡忠行, 王朝表

(浙江师范大学, 浙江金华 $z y \tau \alpha \nu A$)

摘要 H 研究结果表明 H 氟斑牙患者体内氟含量高于正常人体; 同年龄组男性发氟含量高于女性; 随年龄增加, 人发氟含量也不断增加; 发中钙含量女性略高于男性; 和正常人体相比, 氟斑牙患者发 $I\theta$ 、发 $T\sigma$ 含量无明显差异。

关键词 H 金华地区; 氟污染; 发氟; 发元素含量

中图分类号 $H x z y$ **文献标识码** IE **文章编号** $H \tau \alpha \omega - \alpha y \Gamma \Delta \nu x Z Z Z \mu \alpha A - \tau \omega \Delta B - \alpha x$

氟中毒是一种病因清楚、发病机理复杂的慢性全身性疾病。前文已述金华地区由于饮用高氟水出现了地方性氟病。众多研究表明, 饮用高氟水除会引起人体患氟斑牙、氟骨症外, 还将影响酶、一些元素的含量等。由于人体生理机能和这些元素含量密切相关, 故氟中毒患者体内某些元素含量的变化引起大家关注。我们在已有研究基础上, 选择武义县武阳镇白溪村、永康市前仓镇石角村、东阳市吴宁镇二十里牌为调查点 (z 个点的地理气象条件生活习惯、营养水平等条件均无明显差别), 同步取样分析环境、人发中氟及若干元素含量, 以探求氟中毒患者体内某些金属的变化。

x 材料和方法

$x w$ 样品采集

$x w w$ 水样

见参考文献 θx 。

$x w y$ 土样

在各调查村落周围各取四块水稻田作为采样小区, 各田块均用梅花形采样法在 $x B \pi 1$ 深取土样若干, 风干混匀后磨碎过筛 ($y 1 1$)。

$x w \omega$ 稻谷

在各采样小区用梅花形采样法取稻谷若干, 混匀风干备用。

$x w A$ 人体头发

以自然村为点, 按相同性别比例分年龄段 ($y x \sim A \omega$ 岁, $A x \sim \Gamma w$ 岁, $A \Gamma w$ 岁) 随机取样, 每一分析组取样数为 $x w$ 名。

$x w y$ 样品处理及分析方法

$x w y \omega$ 土壤及稻谷样品的处理见参考文献 $\theta y \kappa$ 。

$x w y y$ 氟浓度测定均用氟离子选择性电极法。

大气氟化物浓度监测采用碱性滤纸法。

$x w y \omega$ 头发中金属离子分析方法

准确称取样品 (头发经酒精洗净, 晾干) $x \mu \alpha \alpha \omega \tau \omega$ 于 $x w 1 \partial$ 烧杯中, 加入 $x B 1 \partial$ 优级纯 $\Phi \vartheta \phi z$, 浸泡 $E \sim x y \varphi$, 然后在其中加入 $z 1 \partial$ 优级纯 $\Phi \Pi \phi A$, 电极板加热消化。最后加入 $x 1 \partial$ 优级纯 $\Phi y s \phi A$, 加热至白烟基本冒尽近干, 停止加热, 制成 $y B 1 \partial$ 溶液用 $\tau \varphi \chi 1 \xi \rho 1 9 E E - \Gamma \Delta \nu$ 原子吸收仪测定。具体测定条件见表 x 。

* 该文的图表序号及文内层单列。

收稿日期 $H x Z Z E - x x - y \Delta$

表x 人发中若干金属元素测试分析条件

元素	波长 λ	灯电流 I	狭缝宽 δ	Π, Φ_A 流量 Q
IK	λ_{IK}	I_{IK}	δ_{IK}	Q_{IK}
ϵ	λ_{ϵ}	I_{ϵ}	δ_{ϵ}	Q_{ϵ}
η	λ_{η}	I_{η}	δ_{η}	Q_{η}
T σ	$\lambda_{T\sigma}$	$I_{T\sigma}$	$\delta_{T\sigma}$	$Q_{T\sigma}$
II ^b	λ_{II^b}	I_{II^b}	δ_{II^b}	Q_{II^b}

表y 调查点环境介质氟浓度

村名	饮用水	土壤	稻米	空气
白溪村	C_{wy}	C_{sy}	C_{my}	C_{ay}
石角村	C_{wy}	C_{sy}	C_{my}	C_{ay}
廿里牌	C_{wy}	C_{sy}	C_{my}	C_{ay}

y 结果与讨论

y₁ 环境介质中氟浓度

取样分析结果表y₁表明H个村村民饮用水氟含量仍超过国家生活饮用水卫生标准规定的氟化物含量($\leq x_{w1} v v \theta$)；米氟含量均低于国家粮食氟卫生标准 $o \leq x_{w1} v v$ $\omega p \theta$ 大气中氟含量较低,表明萤石开采对大气氟污染影响不大。前期研究结果已证实地氟病和饮用水含氟量密切相关。

y₂ 人发中氟及若干金属元素

z个分析点人发中氟及一些金属元素含量见表z~B。

对测定结果分析后可得出以下结论H

$o x p$ 氟斑牙患者体内氟含量高于正常人体。如白溪村 $y x \sim A x v$ 岁年龄组女性氟斑牙患者发氟 $y_{w1} v v \omega$, 正常人体则为 $x E i Z$ $1 v v \omega$, 相差 $\Gamma \kappa \%$; 饮水含氟较高的廿里牌 $A x \sim \Gamma w$ 岁的男性氟斑牙患者发氟 $y \Delta \kappa$ $1 v v \omega$, 而正常人体发氟仅为 $y z i \Gamma$ $1 v v \omega$, 相差 $x B i \Delta \%$ 。

$o y p$ 同年齡组男性和女性相比,无论是氟斑牙患者还是正常人体,男性发氟含量均高于女性。如白溪村 $y x \sim A x v$ 岁年龄组正常男性发氟 $y_{w1} v v \omega$, 而女性为 $x E i Z$ $1 v v \omega$, 相差 $\Delta u A \%$; 男性氟斑牙患者发氟 $y y i E$ $1 v v \omega$, 女性 $y_{w1} v v \omega$, 相差 $x z u A \%$ 。

表z 白溪村人发氟及若干金属含量 $o 1 v v \omega p$

年龄组	患病程度	性别	T	IK	ϵ	II ^b	η	T σ
$y x \sim A x v$ 岁	氟斑牙患者	男	$y y i E$	$x z E \Gamma i E$	$z B \Gamma i y$	$Z i w$	$x B \Gamma i w$	$y A i Z$
		女	$y_{w1} v v$	$x B E y i y$	$z \Gamma \Delta i y$	$E i Z$	$x \Gamma A i Z$	$y x i E$
$A x \sim \Gamma w$ 岁	氟斑牙患者	男	$y z i \Delta$	$x y \Delta E i E$	$z x A i \kappa$	$E i Z$	$x z x i E$	$y B i B$
		女	$y x i \Gamma$	$x A \Delta \Gamma i y$	$z x \Delta i Z$	$Z i \Delta$	$x A \epsilon u A$	$y \Gamma i \Delta$
$\Delta \Gamma w$ 岁	氟斑牙患者	男	$y B i A$	$x w E E i y$	$y E E i \kappa$	$Z i \kappa$	$x x E i w$	$y w i \Gamma$
		女	$y A i \kappa$	$x y x A i Z$	$z w Z i \kappa$	$\Delta i Z$	$x y w i \kappa$	$y A i \kappa$
$y x \sim A x v$ 岁	正常	男	$y_{w1} v v$	$x A z Z u A$	$z Z w i y$	$x w i \kappa$	$x \Gamma B i A$	$y \Gamma i w$
		女	$x E i Z$	$x \Gamma A z i \Gamma$	$z \Delta Z i A$	$x w i \Gamma$	$x \Delta y i w$	$y z u A$

表A 石角村人发氟及若干金属含量 $o 1 v v \omega p$

年龄组	患病程度	性别	T	IK	ϵ	II ^b	η	T σ
$A x \sim \Gamma w$ 岁	氟斑牙患者	男	$y y i E$	$x y A \Gamma i w$	$y \Delta Z i \kappa$	$x w i y$	$x z E i \Gamma$	$y y i \kappa$
		女	$y y u A$	$x A Z E i w$	$y Z \Delta i \kappa$	$x w i A$	$x B \Gamma i Z$	$y z i B$
	正常	男	$y_{w1} v v$	$x A y x i \Gamma$	$z \Gamma B i \kappa$	$x x i y$	$x \Gamma z i y$	$y z u A$
		女	$y_{w1} v v$	$x \Gamma Z E i Z$	$z E r u A$	$x w i y$	$x E r u A$	$y x i \Delta$

表B 廿里牌人发氟及若干金属含量 $o 1 v v \omega p$

年龄组	患病程度	性别	T	IK	ϵ	II ^b	η	T σ
$A x \sim \Gamma w$ 岁	氟斑牙患者	男	$y \Delta i \kappa$	$x w B B i B$	$y E E i y$	$E i y$	$x y y i w$	$y A i w$
		女	$y \Gamma i E$	$x x A w i y$	$y A \Delta i Z$	$\Delta i \Gamma$	$x z z u A$	$y z i y$
	正常	男	$y z i \Gamma$	$x z A B i w$	$z \Gamma \Gamma u A$	$\Delta i \Delta$	$x B E i \Gamma$	$y y i E$
		女	$y y u A$	$x B A A i w$	$z E \Gamma i \kappa$	$\Delta i E$	$x \Gamma E i \kappa$	$y y u A$

o z p 随年龄的增加,人发氟含量也不断增加。如白溪村 yx ~ Ax 岁, Ax ~ Γw 岁, Δ Γw 岁 z 个年龄段男性氟斑牙患者发氟含量依次为 y y u E 1 υ υ ω ω, y z u Δ 1 υ υ ω ω 和 y B u A 1 υ υ ω ω, 各上升了 z u Z % 和 x x u A %; z 个年龄段女性氟斑牙患者发氟含量依次为 y w u a 1 υ υ ω ω, y x u Δ 1 υ υ ω ω 和 y A u κ 1 υ υ ω ω, 各上升了 Δ u B %, y w u Z %, 这是因为高年龄组饮用高氟水时间较长从而在体内积累了较多的氟。

o A p 发中钙含量女性略高于男性,如石角村 Ax ~ Γw 岁的正常男性、女性发钙分别为 x A y x u Δ 1 υ υ ω ω 和 x Γ Z E u Z 1 υ υ ω ω, 相差 x Z u B %, 甘里牌 Ax ~ Γw 岁的正常男性、女性发钙分别为 x z A B u w 1 υ υ ω ω 和 x B A A u w 1 υ υ ω ω, 相差 x A u E %。氟斑牙患者发 I E、ε υ 浓度均明显下降,且随着年龄增加,其浓度进一步降低。如白溪村 yx ~ Ax 岁, Ax ~ Γw 岁, Δ Γw 岁 z 个年龄段氟斑牙患者与 yx ~ Ax 岁正常人体相比, 男性发 I E 浓度依次下降了 z u e %, x w u E % 和 y A u a %, 女性发 I E 浓度依次下降了 z u Δ %, x w u E % 和 y Γ u a %, 男性发 ε υ 浓度依次下降了 E u Δ %, x Γ u Δ % 和 y Γ u a %, 女性发 ε υ 浓度依次下降了 z u y %, x Γ u y % 和 x E u B %。究其原因,可能是由于氟斑牙患者体内钙、镁会与 T 离子生成难溶性的 I E T y、ε υ T y, 降低了血钙、血镁浓度。由于 I E、ε υ 代谢紊乱,势必影响人体健康。

o B p 氟斑牙患者和正常人体相比,其发 I I 6、发 T σ 含量无明显差异。如甘里牌 Ax ~ Γw 岁年龄段的男性氟斑牙患者和正常人体发 I I 6 分别为 E u y 1 υ υ ω ω 和 Δ u Δ 1 υ υ ω ω, 发 T σ 浓度分别为 y A u w 1 υ υ ω ω、y y u E 1 υ υ ω ω, 女性

氟斑牙患者和正常人体发 I I 6 分别为 Δ u Δ 1 υ υ ω ω、Δ u E 1 υ υ ω ω, 发 T σ 分别为 y z u y 1 υ υ ω ω 和 y y u A 1 υ υ ω ω。

o Γ p 与正常人体相比,氟斑牙患者发 η 2 含量明显下降。如石角村 Ax ~ Γw 岁年龄段的男性氟斑牙患者发 η 2 下降了 x B u a %, 女性氟斑牙患者发 η 2 则下降了 x B u Δ %, 这可能是由于氟斑牙患者细胞内脂质氧化作用增强,细胞膜上的 -s Φ 被氧化成二硫键,而原来和膜上 -s Φ 结合的 η 2 脱落所造成的^[25]。

由于所测元素或在体内参与组织构成或与蛋白质、酶等相结合,其含量变化必然对体内一系列生理生化反应产生影响。由于经费有限,我们未能同时测定人体从环境中每日摄入这些元素的量,也未能同时测定人体血清中这些元素含量。今后将进一步研究氟中毒机制及氟中毒引起的生理、生化反应。

θ 参 考 文 献

θ 1 x x 许晓路,申秀英 u 金华地区氟污染成因危害及对策 (1) θ u u 农业环境保护, x Z Z E θ Δ x) H x x ~ x A u
 θ 2 y κ 城乡建设环境保护部环境保护局 u 环境监测分析方法 θ ε κ u 北京 I 中国环境科学出版社, x Z Z E u
 θ 3 z κ 张 妍等 u 氟中毒与自由基及某些微量元素的关系 θ u u 卫生研究, x Z Z T θ B A) H: x Δ ~ y y u u

作者简介 H

许晓路,男, x Z T 年出生, x Z Z 年毕业于浙江农业大学环保系取得硕士学位后在浙江师大任教, x Z Z 年破格晋升为副教授,主要从事环境地学、环境污染及其防治等领域研究,参与或主持了国家自然科学基金、省教委、省科委等多项课题研究,迄今已公开发表学术论文近 A w 篇。

α φ σ Π ε 7 σ s Φ ε 1 ξ 2 ρ Π ε 2 8 σ ε — 1 σ ξ 7 9 ε σ 3 τ T 9 3 6 χ ρ σ φ 3 0 0 8 ξ 2 2 χ 2 8 φ σ Ψ 2 φ 9 ξ ρ σ χ 2 2 H I 2 8 σ 2 8 3 τ Φ ξ 2 T 9 3 6 χ ε σ ξ 2 ρ s 3 1 σ φ 8 φ σ Δ σ 1 σ 2 8 7 ξ 2 ρ α φ σ χ ρ σ ξ 2 2 7 φ χ u e β ε χ ε 2 μ 9 σ 8 ξ u o η φ α χ ε 2 υ υ 3 0 1 ξ υ β 2 χ σ 1 7 χ s Ψ ε φ 9 ξ η φ α χ ε 2 υ s z γ u r a u p s E υ 0 3 μ σ 2 0 χ 0 3 2 1 σ 2 8 ξ 0 φ 3 3 8 σ π e χ 2 s x Z Z Z θ E υ A p H Δ B ~ x Δ Δ
 E 0 7 8 0 ξ π 8 H α φ σ 6 σ 1 9 0 8 3 τ 0 σ 1 σ ξ 6 π φ 7 φ 3 1 7 H 8 φ σ 6 σ χ 1 3 6 σ τ 9 3 6 χ 2 σ χ 2 8 φ σ 1 ξ 8 χ 2 8 3 τ ρ σ 2 8 ξ 0 τ 9 3 6 χ 0 ξ 8 χ 2 8 φ ξ 2 χ 2 π 3 1 1 3 2 1 3 3 1 0 σ θ E 1 3 2 υ 8 φ σ 7 ξ 1 σ ξ υ σ υ 9 3 9 1 s 8 φ σ σ χ 1 3 6 σ τ 9 3 6 χ 2 σ χ 2 8 φ σ φ ξ χ 3 τ 1 ξ 0 s s φ ξ 2 3 τ τ σ 1 ξ 0 σ θ E 3 2 σ υ 6 3 1 7 3 0 ρ σ σ s 8 φ σ τ 9 3 6 χ 2 σ χ 2 8 φ σ φ 9 1 ξ 2 φ ξ χ χ 2 π σ ξ 7 σ 1 s 0 9 8 8 φ σ σ χ 1 3 6 σ Π E χ 2 8 φ σ φ ξ χ 3 τ τ σ 1 ξ 0 σ φ ξ 2 3 τ 1 ξ 0 σ θ I 6 1 4 ξ 0 σ ρ 1 χ φ Π 1 1 3 2 1 3 2 1 0 σ s φ σ 1 ξ 8 χ 2 8 3 τ ρ σ 2 8 ξ 0 τ 9 3 6 χ 0 ξ 8 χ 2 2 ρ 3 2 3 8 φ ξ σ ξ o χ υ ρ χ τ σ σ 2 π σ χ 2 Π 6 ξ 2 ρ T σ u
 Ω σ 1 3 6 ρ H ρ σ 2 8 ξ 0 τ 9 3 6 χ 0 ξ 8 χ 2 2 s φ 9 1 ξ 2 φ ξ χ s τ 9 3 6 χ 2 σ s 7 3 1 σ 3 8 φ σ σ σ 1 σ 2 8 7 u