

新疆奎屯地区成年人发中 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 的含量

陈宇梅 库德热提 周 锋 刘 颀

(新疆放射医学卫生防护监督所, 乌鲁木齐)

$^{210}\text{Pb}$ 和 $^{210}\text{Po}$ 是广泛存在于各种环境介质中的铀系子体。它们可以通过多种途径进入人体, 导致对人体的照射剂量。人的头发在一定程度上可以反映体内某些元素的积累情况。

为了解新疆奎屯地区成年人发中 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 的含量, 我们于89年8月, 采集了奎屯地区部分成年人的头发样品, 测定了发中 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 的含量, 并探讨了它们与性别、年龄、地区等因素的关系。

## 一、实验方法

## 1. 样品的采集和处理

一次性采集在新疆奎屯地区居住生活五年以上, 年龄为35—59岁之间(男性77人、女性13人)成年人发样品。将采集的头发用2%的洗衣粉水洗涤后, 再用蒸馏水漂洗2—3次, 晾干, 称重。

## 2. 分析方法

取晾干发样2—8克, 用浓 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{HClO}_4$ 湿式消化, 银片自沉积方法制源。方法的回收率为 $(93.0 \pm 4.4)\%$ ; 将第一次沉积的溶液保存五个月, 再以同样的条件进行第二次沉积。根据二次沉积制得源的活度, 分别计算 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 的含量。

## 3. 测量

测量仪器为六路低水平 $\alpha$ 测量仪, 其探测效率用已平衡的铅—钋标准溶液, 通过银片自沉积制测量源(沉积效率为98%), 以此源作标准源刻度仪器, 其探测效率为 $(20.1 \pm 1.4)\%$ , 探测下限为 $0.059 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

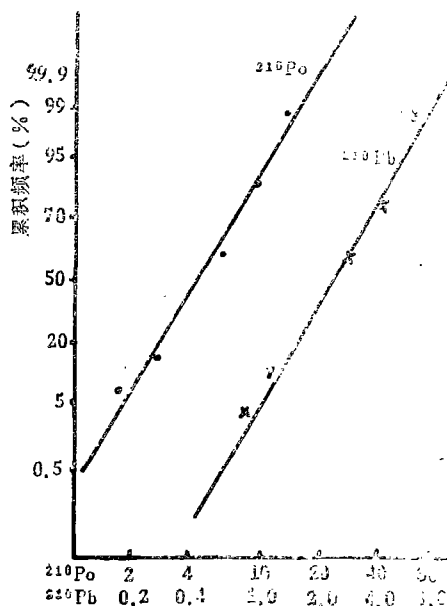
测量时间, 视样品的放射性活度而定, 每个样品源测量总计数大于100个计数。

## 二、结果和讨论

经分布检验, 77名男性发中 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 含量近似呈对数正态分布(见附图), 故采用几何均值来描述它们的水平。

1. 不同性别发中 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 的含量

不同性别发中 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 的含量列于表1。经检验, 发中 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 的含

附图  $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 含量 ( $\text{Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ )

量, 性别之间差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

2. 不同年龄发中 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 的含量

77名男性分为三个年龄组, 头发中 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 含量列于表2。经检验, 三个年龄组之间, 发中 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 含量差异均不显著 ( $P > 0.05$ )。

3. 吸烟与不吸烟者发中 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 含量

在被调查的77名男性中, 每天吸烟十支以上者48人, 不吸烟者20人, 另外9人每天吸烟1—9支不等, 13名女性全部不吸烟。现将77名男性吸烟与不吸烟者发中 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 结果列于表3。经检验, 吸烟与不吸烟者之间, 发中 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 含量差异均不显著 ( $P > 0.05$ )。

4. 发中 $^{210}\text{Po}/^{210}\text{Pb}$ 的比值

发中 $^{210}\text{Po}/^{210}\text{Pb}$ 的比值, 结果列于表4。经检验,  $^{210}\text{Po}/^{210}\text{Pb}$ 的比值, 女性与每天吸烟在十支以上的男性之间差异显著 ( $P < 0.05$ ), 而其他组之间差异均不显著

表1 不同性别发中<sup>210</sup>Pb、<sup>210</sup>Po的含量 (Bq·kg<sup>-1</sup>)

性别	N	<sup>210</sup> Pb				<sup>210</sup> Po			
		范 围	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X}_g$	Sg	范 围	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X}_g$	Sg
女性	17	0.86~5.95	3.05±1.61	2.63	1.79	0.59~8.47	3.90±2.05	3.15	2.18
男性	77	0.57~6.98	2.55±0.94	2.24	1.67	1.32~16.8	5.53±2.82	4.83	1.17

表2 不同年龄发中<sup>210</sup>Pb、<sup>210</sup>Po的含量 (Bq·kg<sup>-1</sup>)

组别	N	<sup>210</sup> Pb				<sup>210</sup> Po			
		范 围	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X}_g$	Sg	范 围	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X}_g$	Sg
30~	23	1.17~5.23	2.30±0.98	2.08	1.46	1.42~12.6	5.37±2.50	4.72	1.63
40~	41	0.57~6.98	2.59±1.40	2.23	1.78	1.30~16.8	5.54±3.04	4.75	1.80
50~	13	1.16~4.89	2.91±1.22	2.62	1.65	1.84~11.36	5.94±2.60	5.28	1.74

表3 吸烟与不吸烟者发中<sup>210</sup>Pb、<sup>210</sup>Po含量 (Bq·kg<sup>-1</sup>)

	N	<sup>210</sup> Pb				<sup>210</sup> Po			
		范 围	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X}_g$	Sg	范 围	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X}_g$	Sg
不吸烟	20	0.71~6.98	2.70±1.51	2.32	1.77	1.32~7.90	4.38±1.94	3.92	1.66
1~9支/天	9	1.17~3.87	2.41±1.22	2.34	1.56	1.30~7.70	4.58±1.97	4.11	1.71
10支以上/天	48	0.74~5.87	2.52±1.19	2.27	1.60	1.37~16.79	5.96±2.70	5.29	1.74

表4 发中<sup>210</sup>Po/<sup>210</sup>Pb的比值

	N	<sup>210</sup> Po/ <sup>210</sup> Pb	
		范 围	$\bar{X} \pm S$
女性	13	0.18~6.70	1.81±1.76
男性(不吸烟)	20	0.37~4.70	2.17±1.87
(1~9支/天)	9	0.59~3.86	2.05±1.08
(10支以上/天)	48	0.31~9.27	3.03±2.15

( $P > 0.05$ )。

#### 5. 不同地区人发中<sup>210</sup>Po含量

头发作为人体内各种金属元素含量的指示器, 已广泛受到分析工作者的重视。现将新疆奎屯地区与其他地区成年人发中<sup>210</sup>Po含量并列于表5。由表5可以看出, 奎屯地区成年人发中<sup>210</sup>Po含量低于乌鲁木齐市和兰州市成年人发中<sup>210</sup>Po含量<sup>[1][2]</sup>, 而与世界正常食物摄入地区发中的<sup>210</sup>Po含量相近<sup>[3]</sup>, 故奎屯地区成年人发中的<sup>210</sup>Po含量处在正常水平范围内。

表5 不同地区人发中<sup>210</sup>Po的含量 (Bq·kg<sup>-1</sup>)

地区	N	<sup>210</sup> Po			
		范 围	$\bar{X} \pm S$	$\bar{X}_g$	Sg
乌鲁木齐市	58	—	9.44±4.7	8.74	1.49
兰 州 市	30	2.22~14.62	7.92±3.2	7.33	1.49
世界平均	—	1.85~26.00	5.55	5.14	1.79
奎屯地区	77	1.32~16.80	5.53±2.8	4.83	1.73

## 四、结论

新疆奎屯地区成年人头发中<sup>210</sup>Pb、<sup>210</sup>Po含量在正常水平范围内, 不同性别、年龄、吸烟习惯群体之间均无显著性差异。

## 参 考 文 献

1. 杨凤林, 乌鲁木齐市人发中<sup>210</sup>Po含量, 中华放射医学与防护杂志 1989; 9(4): 284.

2. 赵家珍等. 某铀矿工人头发<sup>210</sup>Po活度及内照射剂量的估算. 中华放射医学与防护杂志 1989; 9(5): 356.
3. Parfenov yu, D. Polonium-210 in the egvironmental and in the human organism. Atomic review 1974; 12(1): 75—143.

(1991年10月7日收稿)