

氟化钠慢性中毒对山羊生长发育的影响*

刘 焕 文

(包头市环境保护科学研究所)

近年由于工业氟的污染,使一些地区家畜发生了慢性氟中毒.为了了解中毒家畜的生长发育情况,我们从非污染区引入健康幼龄山羊,在氟安全区通过人工投氟致病的实验,观察氟对山羊生长发育的影响.

材 料 和 方 法

一、实验羊及实验点

从非污染区——内蒙伊盟杭锦旗挑选半岁土种健康山羊(羯羊)十八只,选取非氟病区——包头土右旗沟门公社西弯生产队为实验点.实验期间,每月测定该点含氟状况,详见表 1.

表 1 1979 年 9 月至 1980 年 12 月实验点外环境含氟状况 单位: ppm

	饮水氟	牧草氟 (干样)	大气氟*	表土水 溶 氟	深土水 溶 氟
范围	0.31— 0.60	5.0— 26.0	0.38— 0.75	3.2—6.5	3.6—6.8
均值	0.38	10.5	0.53	5.4	5.4

* 单位为 $\mu\text{g}/\text{dm}^2/\text{天}$.

二、实验方法

实验开始时,将上述十八只山羊引入实验点,分为两组.六只为投药组,另外十二只为对照组,两组混群自然放牧.投药组前六个月每只每日口服氟化钠 100mg,以后为 200mg.实验期间按月检查牙齿、采集尿液;实验始末测量体尺并按季称重;实验初期、中期和末期三次取肋骨,化验氟含量.

水、尿、土、牧草和骨骼氟的测定选用氟电极法;大气氟采样用石灰滤纸法,分析用氟电极法.

实 验 结 果

一、牙齿变化

实验初,两组山羊牙齿洁白且排列整齐.六个月后投药的六只山羊门齿失去光泽,并普遍出现了齿斑和釉质点状脱落,白齿呈现轻度长短牙.上述病变逐月加重,在实验结束时,门齿齿面已有缺损,白齿形成了高低悬殊的长短牙(图 1),而对照组门齿和白齿均发育正常(图 2).

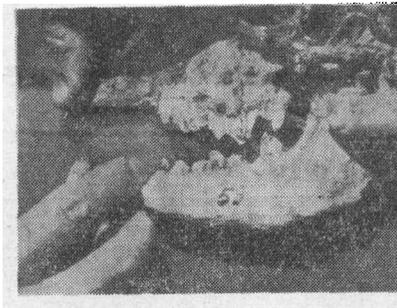


图 1 实验结束时投药组白齿形成的长短牙



图 2 对照组白齿发育正常

二、尿氟

两组山羊尿氟情况见表 2.

* 参加本实验的还有王洪忠、高德、陈友发、梁山和陈燕等同志.实验过程中受到内蒙古农牧学院李祚煌老师的多方指导,在此致谢.

表 2 每月尿氟均值的比较 单位: ppm

年 月	1979.9	10	11	12	1980.2	3	4	5	6	7	8	10	12
投药组*	3.7	30.7	76.6	50.0	105.8	100.6	103.0	79.2	17.4	24.1	26.1	37.3	9.5
对照组	2.8	2.4	7.7	8.4	11.5	12.6	8.4	2.6	1.7	2.2	1.5	3.4	2.5

* 采尿前未投服氟化钠。

三、骨氟

骨氟变化如表 3 所示。

表 3 实验期间骨氟均值的变化情况
单位: ppm (脱脂干重)

	实验初 (1979.10.13)	实验中 (1980.5.18)	实验末 (1980.12.5)
投药组	674	3808	4800
对照组	308	434	972

四、生长发育

(一) 体尺

两组山羊实验始末体尺均值, 详见图 3。

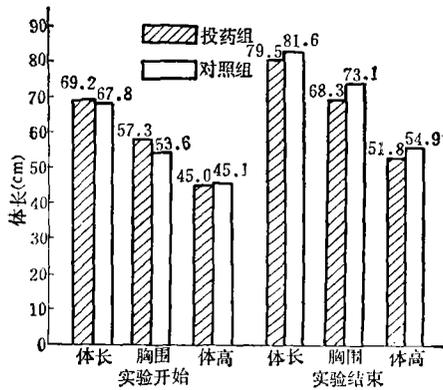


图 3 两组山羊体尺均值的比较

整个实验期间, 体尺的增加情况见表 4。

表 4 体尺增加情况的比较

	体 长			体 高			胸 围		
	绝对增加值 (cm)	相对增加 (%)	增长系数	绝对增加值 (cm)	相对增加 (%)	增长系数	绝对增加值 (cm)	相对增加 (%)	增长系数
投药组	10.3	13.9	1.15	6.8	14.0	1.15	11.0	17.5	1.19
对照组	13.8	17.4	1.20	9.8	19.6	1.22	19.5	29.3	1.36

(二) 体重

两组实验羊每季体重(活重)均值, 详见图 4。

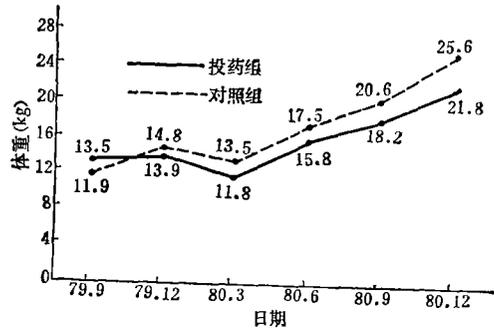


图 4 体重均值变化的比较

整个实验期间, 体重的增加情况见表 5。

表 5 体重增加情况的比较

	绝对增加值 (Kg)	相对增加 (%)	增长系数
投药组	8.3	47.0	1.61
对照组	13.7	73.6	2.15

讨 论

一、本实验点确系氟安全区

资料[1]介绍, 美国蒙大拿州大气清洁区的氟标准为 $1\mu\text{g}/\text{dm}^2/\text{天}$; 资料[2]报道, 水氟含量在 2ppm 以下为家畜的低氟水源; 牧草氟在 30ppm 以下不致引起家畜氟病^[3]。由表 1 可知, 本实验点大气氟均值为 $0.53\mu\text{g}/\text{dm}^2/\text{天}$ ($0.38-0.75\mu\text{g}/\text{dm}^2/\text{天}$), 水氟为 0.38ppm ($0.31-0.60\text{ppm}$), 草氟为 10.5ppm ($5.0-26.0\text{ppm}$), 均低于上述标准, 故此认为该点确系氟安全区。

二、氟化钠的慢性中毒作用

实验初, 两组山羊牙齿正常。结束时, 投药组出现了典型的氟齿变化, 而对照组正常; 表 2 的结果表明, 投药组尿氟明显高于对照组, 反映其体内蓄积着过量的氟, 也可看出尿

氟是接触氟的敏感指标;实验开始 35 天时取骨测氟,投药组为 672ppm,对照组为 308ppm,均属正常范围. 随着实验的延续,骨氟含量逐渐累积. 九个月时投药组为 3808ppm,对照组为 434ppm. 在实验结束时,投药组为 4800ppm (3268—5307ppm),对照组为 972ppm. 骨氟达 3000ppm 以上为明显的氟病指征^[3],因而判定投药组六只山羊已全部发生了慢性中毒,对照组健康正常. 在氟安全区同群放牧的两组山羊,所以出现了上述不同的结果,显然是由于人工投服氟化钠所致.

三、对生长发育的影响

图 3 表明,实验初两组山羊体尺相近,当实验结束时,投药组比对照组体尺小,经统计处理,体长、体高两组之间无明显差别 ($p > 0.05$),但胸围出现了显著差异 ($t =$

$2.51 p < 0.05$). 从图 4 可知,实验初投药组比对照组重 1.6kg,实验末反而比对照组少了 3.8kg,体重两组间亦出现了明显差别 ($t = 2.33 p < 0.05$). 同时发现在冬末春初缺草季节(即 1980 年 3 月),投药组减重比对照组明显,这可能是因其采食干草咀嚼困难,处于饥饿状态,过多消耗机体贮备的结果. 由表 4 和表 5 明显看出,投药组体尺和体重的绝对增加值、相对增加值及增长系数都比对照组少. 可见,氟化钠慢性中毒使山羊生长发育受阻,经济价值下降.

参 考 文 献

- [1] Smith, F. A. and H. C. Hodge, Crit. Rev. Environ. Control, 9(1),1—25(1979).
- [2] 甘肃省兽医研究所,兽医科技资料, 3, 26(1976).
- [3] 甘肃省兽医研究所,兽医科技资料, 3, 84(1972).

差示分光光度法测定大气中氮氧化物

程 德 润 吕 余 刚

(西北大学化学系)

测定氮氧化物的方法有化学发光法、氧化还原法、库仑法和比色法^[1,2]. 细原匡一等^[3]人曾用差示吸光光度法测定过 NO₂ 的高浓度溶液. 我们用国产 751 分光光度计、以差示法测定 NO₂ 的低浓度溶液,可检测到

0.1ppb.

一、原理

氮氧化物通过氧化吸收液生成亚硝酸,亚硝酸与氨基苯磺酸起重氮化反应,再与盐酸萘乙二胺偶合显色,最后,用差示法测定.

