

• 调查报告 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.07.033

网络首发 [https://kns.cnki.net/KCMS/detail/50.1097.R.20200224.1610.008.html\(2020-02-24\)](https://kns.cnki.net/KCMS/detail/50.1097.R.20200224.1610.008.html(2020-02-24))

## 重庆市燃煤型氟中毒重点病区氟骨症病例特征分析

李承炎<sup>1</sup>,倪涛<sup>2</sup>,何成丹<sup>1</sup>,王松林<sup>2</sup>,肖尊练<sup>1</sup>,晏维<sup>3△</sup>

(1. 重庆市巫山县疾病预防控制中心 404700; 2. 重庆市彭水县疾病预防控制中心 409600;

3. 重庆市疾病预防控制中心 400042)

**[摘要]** **目的** 分析重庆市燃煤型氟中毒重点病区氟骨症病例特征,了解氟骨症发病的现状。**方法** 采用分层抽样的方法,在巫山、彭水两个区县的历史轻、中、重病区村分别采用单纯随机方法抽取调查点,每层病区调查村的数量根据病区村的实际数量的 5%~10% 的比例确定。依据《地方性氟骨症的临床诊断标准(WS 192-2008)》诊断氟骨症病例,计算检出率和构成比。**结果** 重病区检出率(13.54%)高于轻(4.96%)、中(9.66%)病区,差异有统计学意义( $\chi^2=183.23, P<0.05$ )。男性检出率(10.20%)高于女性(7.80%),但差异无统计学意义( $Z=0.462, P>0.05$ )。随着年龄的增加检出率逐步增加,比较差异有统计学意义( $Z=4.367, P<0.05$ )。根据 I 度、II 度、III 度的检出情况,表现出不同的 X 线片征象。**结论** 燃煤型氟中毒病区成人氟骨症筛查主要集中在 55 岁以上历史中、重病区人群,以 X 线片(肘关节)6 种主要征象为主诊断。

**[关键词]** 氟化物中毒;煤;氟骨症;特征;重庆

**[中图分类号]** R183.9 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2020)07-1172-04

## Characteristics of skeletal fluorosis in key ward areas of coal-burning fluorosis in Chongqing

LI Chengyan<sup>1</sup>, NI Tao<sup>2</sup>, HE Chengdan<sup>1</sup>, WANG Songlin<sup>2</sup>, XIAO Zunlian<sup>1</sup>, YAN Wei<sup>3△</sup>

(1 Wushan County Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 404700, China;

2. Pengshui County Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 409600, China;

3 Chongqing Municipal Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400042, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the characteristics of skeletal fluorosis cases in key areas of coal-burning fluorosis in Chongqing, and to understand the status of skeletal fluorosis. **Methods** Stratified sampling was used to select survey sites in historical light, moderate and serious disease villages in Wushan and Pengshui districts. The number of villages investigated in the ward area of each layer was determined according to the proportion 5%–10% of actual villages. The cases of skeletal fluorosis were diagnosed according to the diagnostic criteria of endemic skeletal fluorosis(WS 192-2008), the detection rate and composition ratio of each degree were calculated. **Results** The detection rate in serious area (13.54%) was higher than that in light area (4.96%) and moderate area (9.66%), and the difference was statistically significant ( $\chi^2=183.23, P<0.05$ ). The men detection rate (10.20%) was higher than women (7.80%), and the difference was statistically significant ( $Z=0.462, P>0.05$ ). The detection rate increased gradually with the increase of age, and there was significant difference ( $Z=4.367, P<0.05$ ). Skeletal fluorosis showed different X-ray signs according to the detection of degree I, II and III. **Conclusion** The screening of skeletal fluorosis in adults in the fluorosis area of coal-burning mainly focuses on the patients over 55 years old, with the history of moderate and severe fluorosis, and 6 main diagnosis via X-ray (elbow joint).

**[Key words]** fluoride poisoning; coal; osteofluorosis; characteristics; Chongqing

燃煤污染型地方性氟中毒(简称燃煤型氟中毒),是同地理环境中氟的丰度有密切关系的一种世界性地方病,是由于一定地区燃煤时排放的氟化物过量,而引起的以氟骨症和氟斑牙为主要特征的一种慢性

全身性疾病,又称为地方性氟病<sup>[1-2]</sup>。一般认为慢性地方性氟中毒的发病机制与过量的氟破坏了钙磷的正常代谢、抑制某些酶的活性、损害细胞原生质及抑制胶原蛋白合成有关<sup>[3]</sup>。氟骨症是燃煤型氟中毒的

主要并发症之一,发病后患者会有典型的临床表现,如疼痛、神经症状、肢体变形等,会严重影响患者的健康状况,降低患者的生存质量<sup>[4]</sup>。从临床对氟骨症的诊断检查来看,X 线片检查是较为常见的手段,经 X 线片检查发现患者骨结构会发生改变,骨密度也随之变化<sup>[5]</sup>。我国是燃煤型氟中毒比较严重的国家,氟骨症的防治工作不容乐观,主要分布在长江两岸附近及以南的边远山区,而重病区集中在云南、贵州、四川、重庆等交界的山区<sup>[6]</sup>。重庆市是燃煤型氟中毒的重病区之一,近年来防治工作虽取得了良好的成绩,但是受到燃煤污染加剧、人们意识理念较差等因素的影响,发病率仍保持在较高水平<sup>[7]</sup>。为掌握本市燃煤型氟中毒病区氟骨症病例分布特征,笔者于 2018 年 4—11 月在重庆市开展燃煤型氟中毒病区氟骨症流行现状调查,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 调查对象

选取巫山县、彭水县作为调查区县,参照国家地方性氟病区划分标准(GB 17018-199)<sup>[8]</sup>,融入整群抽样理念,采用分层抽样的方法,在每个区县的历史轻、中、重病区村分别采用单纯随机的方法抽取调查村。每层病区调查村的数量按照病区村总数 5%~10%的比例确定,其中轻病区 5%、中病区 8%、重病区 10%,最终确定在巫山县 9 个村、彭水县 6 个村开展调查。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 一般情况

调查病区村户数、户籍人口数和常住人口数、检查人数等,计算病区村常住人口 25 岁及以上人群受检率,收集 25 岁及以上人群的流行病学史、年龄、性别、既往病史等基本信息。

#### 1.2.2 氟骨症诊断

参照《地方性氟骨症的临床诊断标准(W5192-

2008)》<sup>[9]</sup>,临床诊断分度为轻度、中度和重度。轻度(I度):仅有颈、腰和四肢大关节持续性休息痛症状(3 个以上部位),不受季节、气候变化影响,可伴有肢体抽搐、麻木,关节晨僵,腰部僵硬;中度(II度):除上述骨和关节疼痛症状外,伴有颈、腰、上肢、下肢关节运动功能障碍体征,生活、劳动能力降低;重度(III度):有骨和关节疼痛症状并有严重的颈、腰、上肢及下肢关节运动障碍,肢体变形,生活和劳动能力明显降低或丧失,瘫痪。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS17.0 统计软件进行分析。计数资料以率表示,采用  $\chi^2$  检验,等级资料用秩和检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 基本情况

15 个病区村 10 897 户,25 岁及以上 21 105 人,常住人口 8 511 人,检查 7 768 人,受检率 91.27% (7 768/8 511),符合抽样研究的要求。检查人数年龄 25~92 岁,中位年龄 56.60 岁,25~39 岁 1 976 人,40~59 岁 2 045 人,60~79 岁 1 891 人,80~92 岁 1 856 人。690 人(8.89%)诊断为氟骨症,男 357 人,女 333 人,年龄 28~88 岁,中位年龄 66.72 岁。28~39 岁,男 109 人,女 94 人;40~59 岁,男 114 人,女 93 人;60~79 岁,男 102 人,女 91 人;80~88 岁,男 32 人,女 55 人。

### 2.2 不同病区氟骨症病例检出与构成情况

轻、中、重病区检出率分别为 4.96%、9.66%、13.54%,比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 183.23, P < 0.05$ )。I 度和 II 度检出率高于 III 度检出率,差异有统计学意义( $Z = 8.610, P < 0.05$ )。I 度和 II 度构成比高于 III 度,差异有统计学意义( $Z = 7.123, P < 0.05$ ),见表 1。

表 1 不同病区氟骨症病例检出及构成情况

项目	村数 (n)	25 岁及以上 常住人口(n)	检查 人数(n)	检出情况					构成比[n(%)]		
				病例数(n)	检出率(%)	I度(%)	II度(%)	III度(%)	I度	II度	III度
轻病区	5	3 402	3 126	155	4.96	3.07	1.79	0.10	96(61.94)	56(36.13)	3(1.93)
中病区	5	2 671	2 412	233	9.66	5.02	4.14	0.50	121(51.93)	100(42.92)	12(5.15)
重病区	5	2 438	2 230	302	13.54	6.59	6.19	0.76	147(48.68)	138(45.70)	17(5.62)
合计	15	8 511	7 768	690	8.88	4.68	3.78	0.41	364(52.75)	294(42.61)	32(4.64)

表 2 不同性别氟骨症病例检出及构成情况

性别	检查人数 (n)	病例数(n)	检出率(%)	检出情况			构成比[n(%)]		
				I度(%)	II度(%)	III度(%)	I度	II度	III度
男	3 498	357	10.20	5.66	3.89	0.66	198(55.46)	136(38.10)	23(6.44)
女	4 270	333	7.80	3.89	3.70	0.21	166(49.85)	158(47.45)	9(2.70)
合计	7 768	690	8.88	4.68	3.78	0.41	364(52.75)	294(42.61)	32(4.64)

表 3 不同年龄氟骨症病例检出及构成情况

年龄 (岁)	检查人数 (n)	检出情况					构成比[n(%)]		
		病例数(n)	检出率(%)	I 度(%)	II 度(%)	III 度(%)	I 度	II 度	III 度
25~34	584	2	0.34	0.17	0.17	0.00	1(50.00)	1(50.00)	0(0.00)
35~44	933	15	1.61	1.18	0.43	0.00	11(73.33)	4(26.67)	0(0.00)
45~54	2 075	81	3.90	2.75	1.11	0.05	57(70.37)	23(28.40)	1(1.23)
55~64	1 502	143	9.52	4.79	4.33	0.40	72(50.35)	65(45.45)	6(4.20)
≥65	2 674	449	16.79	8.34	7.52	0.93	223(49.67)	201(44.77)	25(5.56)
合计	7 768	690	8.88	4.68	3.78	0.41	364(52.75)	294(42.61)	32(4.64)

表 4 氟骨症病例 X 线征象分类统计结果

分度	X 线征象	构成情况[n(%)]
I 度	砂砾样或颗粒样骨结构、骨斑	29(4.20)
	骨小梁变细、稀疏、结构紊乱、模糊	21(3.04)
	桡骨嵴增大、边缘硬化、表面粗糙	277(40.14)
	前臂骨间膜钙化呈幼芽破土征	101(14.64)
II 度	骨小梁结构粗密、细密、粗布状骨小梁	8(1.16)
	普遍性骨疏松并有前臂骨间膜骨化	183(26.52)
	干骺端骨小梁结构明显紊乱、模糊并旋前圆肌附着处骨皮质松化	126(18.26)
	肌腱、韧带附着处明显骨化	15(2.17)
III 度	明显的骨质硬化、骨质疏松或骨质软化并有前臂或小腿骨间膜骨化	30(4.35)
	多处骨周软组织明显骨化	15(2.17)
	肘屈伸肌腱明显骨化并骨周软组织骨化	9(1.30)
	大关节明显退行性改变并骨周软组织骨化	11(1.59)
	破毯样骨小梁或棉絮样骨结构、皮质骨松化、密度增高伴骨变形	10(1.45)

### 2.3 不同性别氟骨症病例检出与构成情况

氟骨症病例中, I 度、II 度、III 度男性检出率均较女性高, 但差异无统计学意义( $Z=0.462, P>0.05$ )。男性与女性 I 度构成比最高, III 度最低, 差异有统计学意义( $Z=6.323, P<0.05$ ), 见表 2。

### 2.4 不同年龄氟骨症病例检出与构成情况

随着年龄的增加, 氟骨症病例检出率增加, 差异有统计学意义( $Z=4.367, P<0.05$ ), 见表 3。

### 2.5 氟骨症病例 X 线片征象

I 度诊断 364 例, X 线片放射线征象(肘关节)表现前两位分别为桡骨嵴增大、边缘硬化、表面粗糙 277 例, 前臂骨间膜钙化呈幼芽破土征 101 例。II 度诊断 294 例, X 线片放射线征象(肘关节)表现前两位分别为普遍性骨疏松并有前臂骨间膜骨化 183 例, 干骺端骨小梁结构明显紊乱、模糊并旋前圆肌附着处骨皮质松化 126 例。III 度诊断 32 例, X 线片放射线征象(肘关节)表现前两位分别为明显的骨质硬化、骨质疏松或骨质软化并有前臂或小腿骨间膜骨化 30 例, 多处骨周软组织明显骨化 15 例。部分患者合并多种 X 线片征象, 见表 4。

## 3 讨 论

### 3.1 燃煤型氟中毒氟骨症流行现状调查情况分析

根据 2016 年国家燃煤型氟中毒氟骨症流行现状调查方案要求, 重庆市 2018 年首次在燃煤型氟中毒重点病区开展氟骨症流行现状调查, 共调查 7 768 人, 检出 690 人, I 度占 52.75%, II 度占 42.61%, III 度占 4.64%, 这与相关文献研究报道<sup>[7]</sup>类似, 说明重庆地区燃煤型氟中毒氟骨症的发病比较严重。针对较高的氟骨症发病率, 应开展重庆市燃煤型氟中毒病区氟骨症流行病学现状普查工作, 全面准确地掌握重庆市燃煤型氟中毒氟骨症流行现状, 为精准防控提供科学依据<sup>[10-11]</sup>。

### 3.2 不同病区氟骨症病例检出与构成情况分析

同一病区类型相比较, 均为 I 度检出率最高, II 度检出率次之, III 度检出率最低; 不同病区类型比较, 重病区各分度检出率最高, 中病区检出率次之, 轻病区检出率最低。I 度和 II 度构成比明显高于 III 度。由此不难看出, 严重程度比较高。II 度氟骨症是向 III 度氟骨症过渡的重要阶段, 此阶段病情还未达到非常严重的地位, 一旦未能够及时加以治疗干预, 将极有可能发展为 III 度, 加重病情。因此, 建议将氟骨症患者

者纳入农村合作医疗,对氟骨症患者进行系统规范的治疗,减轻氟骨症患者痛苦和经济压力,提高生活质量<sup>[12-13]</sup>。另外,逐渐建立氟骨症病例防范系统,通过加强对病情的监测,及时了解发病现状,减少病情由轻至重。

### 3.3 不同性别氟骨症病例检出与构成情况分析

在Ⅰ度、Ⅱ度和Ⅲ度病例的检出率方面,男性和女性检出率相比较,并无明显差异,说明氟骨症病情严重程度的分布上,不同性别检出率差距不明显。进一步分析氟骨症临床分度的构成比情况,发现Ⅰ度和Ⅱ度构成比明显高于Ⅲ度。尽管如此,整体来看4.64%的Ⅲ度构成比,间接体现了病情的严重程度,应加强防治,防止Ⅰ度和Ⅱ度患者发展为Ⅲ度。

### 3.4 不同年龄氟骨症病例检出与构成情况分析

随着年龄的增加,氟骨症的检出率也逐渐上升,并且Ⅰ度、Ⅱ度和Ⅲ度的检出率随着年龄的增加也不断上升,说明了年龄与氟骨症的检出率相关,年龄越大,检出率越高,临床分度也越高。 $\geq 65$ 岁的老年群体中,Ⅲ度氟骨症构成比达到了5.56%,在人口老龄化趋势不断加剧的背景下,这一构成比提示了氟骨症在老年群体中的防治形势严峻,而重庆地区老年人口数量不断增加,应切实做好防治工作。

### 3.5 燃煤型氟中毒氟骨症病例 X 线片征象分类分析

690 例氟骨症病例肘关节 X 线片诊断的征象结果显示:Ⅰ度主要是桡骨嵴增大、边缘硬化、表面粗糙,前臂骨间膜钙化呈幼芽破土征;Ⅱ度主要是普遍性骨质疏松并有前臂骨间膜骨化,干骺端骨小梁结构明显紊乱、模糊并旋前圆肌附着处骨皮质松化;Ⅲ度主要是明显的骨质硬化、骨质疏松或骨质软化并有前臂或小腿骨间膜骨化,多处骨周软组织明显骨化。排除Ⅲ度氟骨症,Ⅰ度与Ⅱ度氟骨症病例桡骨嵴增大、边缘硬化、表面粗糙,前臂骨间膜骨化和前臂骨间膜钙化呈幼芽破土征 3 种征象发生在前臂,在 X 线片征象检出率占 80% 以上,与以前的调查结果一致。提示这种骨周改变在其他原因引起的骨性疾病中少见,具有一定的特征性,以肘关节 X 线片征象作为氟骨症 X 线片诊断依据具有代表性、可操作性、经济实惠等优点<sup>[14]</sup>。因此,建议把肘关节前臂骨膜骨化作为筛查诊断的金标准。

综上所述,重庆市燃煤型氟中毒较为严重,是氟骨症的重病区,加强对氟骨症的防治工作意义重大,但本研究仍存在一定的局限性,比如病区、人群的选取等,有待今后进一步加以解决,以此提升研究的科学性和严谨性。

## 参考文献

[1] 杜富猛,段庆红,陈绪光,等. 燃煤污染型氟中毒

和工业性氟中毒 X 线表现的差异性研究[J]. 实用放射学杂志,2017,33(1):83-86.

- [2] 黄开莲,李薛燕,王安伟. 云南省鲁甸县燃煤污染型地方性氟中毒防治现状调查[J]. 中华地方病学杂志,2019,38(2):144-148.
- [3] 杨胜,陶娜,罗明江. 燃煤型氟中毒病区人群坚果摄入量的比较研究[J]. 环境与职业医学,2019,36(3):204-209.
- [4] 柳青,贺娟,秦祥慧,等. 贵州省织金县燃煤型氟病区氟中毒儿童流行病学调查[J]. 职业与健康,2017,33(7):916-919.
- [5] 张秀丽,孙海波,于丽萍. 吉林省地方性氟中毒与外环境介质中氟的关系[J]. 中国地方病防治杂志,2016,31(8):896-896.
- [6] 黄长青. 地方性氟骨症的临床诊断[J]. 中华地方病学杂志,2010,29(2):231-233.
- [7] 王丽华,秦祥慧,喻茂娟. 燃煤型软化型大鼠氟骨症骨代谢因子变化的探索[J]. 中国地方病防治杂志,2018,33(1):5-7.
- [8] 黄燕子,秦祥慧,喻茂娟,等. 地方性燃煤型氟中毒病区儿童尿氟与氟骨症的相关性[J]. 中国学校卫生,2017,38(10):1582-1584.
- [9] 刘佩,杨小静,陈敬. 2011—2015 年四川省燃煤污染型地方性氟中毒监测结果分析[J]. 预防医学情报杂志,2018,34(1):70-74.
- [10] 王晓晖,喻茂娟. 燃煤型儿童氟骨症危险因素病例对照研究[J]. 现代预防医学,2016,43(12):412-413.
- [11] 赵开明,戴宏星,范中学,等. 镇巴县燃煤污染型氟中毒 30 年综合防治效果分析[J]. 预防医学情报杂志,2018,34(2):222-227.
- [12] 闫菊,钟朝晖,王应雄. 重庆市渝东北燃煤污染型地方性氟中毒流行因素调查[J]. 中华地方病学杂志,2012,31(6):653-656.
- [13] 张洁,陈静,王正虹. 重庆市燃煤型氟中毒病区煤氟调查分析[J]. 现代预防医学,2009,36(19):3629-3632.
- [14] 唐厚梅,顾小红,戴若以. 重庆市黔江区燃煤型氟中毒患者健康相关生命质量调查及影响因素分析[J]. 中国地方病防治杂志,2018,12(2):157-158.

(收稿日期:2019-11-08 修回日期:2020-02-05)