

# 吉林省饮水含氟量不同地区居民前臂和小腿骨关节 X 线改变

黄长青

**【摘要】** 目的 了解饮水含氟量不同地区居民前臂和小腿常见 X 线征象,为诊断氟骨症提供依据。方法 应用定量流行病学方法,在吉林省乾安和农安县选择建屯时间在 50 年以上,居民饮用水含氟量历史资料完整且氟含量稳定、没工业和燃煤氟污染、无其他高氟来源及未改饮低氟水的 15 个村屯作为调查点。测定水氟,再按饮水含氟量(0.5 ~ 7.0 mg/L)的 11 个层次选取居住 10 年以上且年龄在 16 ~ 60 周岁的居民。按年龄 16 ~ 21 ~ 31 ~ 41 ~ 51 ~ 60 周岁分成 5 个年龄组,每个年龄组采用分层抽样的方法,抽取 10 ~ 15 例做前臂和小腿骨关节 X 线检查。将饮水含氟量在 0.5 ~ 1.0 mg/L 作为低氟组(对照),在 1.5 ~ 7.0 mg/L 作为高氟组,分别观察两组居民各种 X 线征象及检出率。**结果** X 线检查结果显示,可见到氟骨症、关节退变和骨质疏松 3 种改变。其中关节退变性改变最常见,高氟组的检出率(31.55%, 153/485)高于低氟组(21.58%, 41/190),二者比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 6.62, P < 0.05$ );在 X 线检查的 675 例中,检出氟骨症 72 例,主要发生在摄氟较多的高氟组( $\chi^2 = 25.65, P < 0.01$ )。当水氟达 6.0 ~ 7.0 mg/L 时,氟骨症检出率显著增加达 44.92%(53/118)。不论水氟高与低或氟骨症病情轻与重,X 线征象均以骨周改变为主,平均达到了 95.83%(69/72),关节改变次之(79.17%, 57/72),骨质改变最少(56.94%, 41/72),三者比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 9.64, P < 0.01$ )。不论水氟高与低,肘、膝、腕关节都有退变改变,退变总检出率以肘关节最高(17.78%, 120/675),膝关节次之(15.41%, 104/675),腕关节检出率最低(7.85%, 53/675),三者比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 30.74, P < 0.01$ )。高氟组肘关节退变检出率(21.03%, 102/485)明显高于低氟组(9.47%, 18/190,  $\chi^2 = 12.47, P < 0.01$ )。X 线检查可见 35 种征象,多数征象在高氟、低氟组均可见到,其中骨周改变低氟组少见,多出现在高氟组。**结论** 氟骨症骨关节 X 线征象复杂多样,进行 X 线诊断时应应对各种征象进行全面分析,通过综合判定,诊断结果才能准确、可靠。

**【关键词】** 地方病; 氟化物中毒; 氟骨症; 骨和关节; X 线

**X-rays changes of forearm and shank of residents from areas with different fluoride contents in drinking water in Jilin province** HUANG Chang-qing. Department of Endemic Fluorosis, the First Institute for Prevention and Treatment of Endemic Diseases of Jilin Province, Baicheng 137000, China

**【Abstract】 Objective** To understand common X-ray signs of bone and joint of forearm and shank, in order to provide a basis for diagnosis of skeletal fluorosis. **Methods** A total of 15 villages which were built for more than 50 years in Nongan and Qianan counties of Jilin province were selected and surveyed by quantitative epidemiological methods. These villages had no industrial and coal-burning-borne fluorine pollution; no other high fluoride sources; had not yet changed to low-fluoride drinking water, and had complete and stable historic data of fluoride content in drinking water. Drinking water fluoride content was determined. Inhabitants lived in the local for more than 10 years, between the age of 16 - 60 were chosen from the villages based on the 11 levels of fluoride content of drinking water from 0.5 - 7.0 mg/L and these people were divided into 5 age groups: 16 -, 21 -, 31 -, 41 -, 51 to 60. In each age group, 10 - 15 individuals were taken by stratified random sampling to do the forearm and shank joint X-ray examination. Drinking water fluoride content between 0.5 - 1.0 mg/L acted as the low fluoride group(control group), 1.5 - 7.0 mg/L as the high fluoride group and various X-ray findings and the detection

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4255.2013.02.023

基金项目:中央补助地方公共卫生专项资金地方病防治项目(2011 年)

作者单位:137000 白城,吉林省地方病第一防治研究所地氟病科

作者简介:黄长青(1955-),男,吉林省长春市人,主任医师,主要从事地方性氟中毒防治影像学研究,Email:huangcq888@163.com

rate were observed. **Results** Three X-ray signs of skeletal fluorosis, joint degenerative change and osteoporosis were observed. Thereinto, joint degenerative change was the most common. In the high fluoride group (31.55%, 153/485), the detection rate of joint degenerative change was higher than that of the low fluoride group (21.58%, 41/190) and the difference was statistically significant ( $\chi^2 = 6.62, P < 0.05$ ). Seventy two of 675 peoples used by X-ray were detected with skeletal fluorosis, which occurred mainly in the higher intake of high fluoride group ( $\chi^2 = 25.65, P < 0.01$ ). When water fluoride was up to 6.0 - 7.0 mg/L, the detection rate of endemic skeletal fluorosis was increased to 44.92% (53/118). Regardless of higher or lower of water fluoride and mild or more serious of the state of fluorosis, changes of X-ray signs of bone surroundings happened first; on average with a detection rate of 95.83% (69/72), the joint change followed by 79.17% (57/72) and bone substance change the least at 56.94% (41/72), and the difference was statistically significant ( $\chi^2 = 9.64, P < 0.01$ ). Regardless of water fluoride high and low, joint of elbow knee and wrist underwent degenerative change. Degenerative change of elbow joint happened first with a detection rate of 17.78% (120/675), knee joint followed by 15.41% (104/675), and wrist joint was the least at 7.85% (53/675). The difference was statistically significant ( $\chi^2 = 30.74, P < 0.01$ ). Elbow degeneration detection rate (21.03%, 102/485) in high fluoride group was significantly higher than that of the low fluoride group (9.47%, 18/190;  $\chi^2 = 12.47, P < 0.01$ ). X-ray examination showed 35 kinds of signs; most signs could be seen in the high fluoride and the low fluoride groups. But the changes of bone around were seen more often in higher fluoride content group than in lower fluoride content group. **Conclusions** X-ray signs of endemic skeletal fluorosis are complex and diverse. Only after comprehensive analysis, the diagnostic results are accurate and reliable.

**[Key words]** Endemic disease; Fluorine poisoning; Osteofluorosis; Bone and joint; X-rays

X 线检查是诊断氟骨症的重要方法,在多年的防治实践中广为应用<sup>[1]</sup>。然而,这种方法不仅需要专门的设备,同时也受到技术、条件的限制。为了简化这种检查方法,我国现行的《地方性氟骨症诊断标准》推荐采用前臂和小腿两个易于 X 线拍照的部位检查和诊断氟骨症<sup>[2]</sup>。当前,执行的中央补助地方公共卫生专项资金地方性氟中毒监测项目中,也要求做前臂和小腿 X 线检查<sup>[3]</sup>。为了进一步了解前臂和小腿两个部位常见 X 线征象,为依靠这两个部位诊断氟骨症提供依据,作者对不同水氟含量地区居民前臂和小腿 X 线征象进行了调查,结果如下。

## 1 对象与方法

**1.1 调查地点:**在吉林省乾安和农安县,选择建屯时间在 50 年以上,居民饮用水含氟量历史资料完整且稳定,所有井水含氟量波动范围  $< 0.3 \text{ mg/L}$ ,且居民无饮茶习惯,流动人口少,民族基本一致,自然条件、经济水平、生活和劳作方式相同,没有工业和燃煤氟污染,无其他高氟来源,未改饮低氟水的 15 个村屯作为调查点。

**1.2 测定水氟及按饮水含氟量分层:**在选定的 15 个村屯进行水样采集,水氟含量测定采用氟离子选择电极法。按水氟测定结果分为 0.5、1.0、1.5、2.0、2.2、2.4、3.0、3.5、4.0、6.0、7.0 mg/L 共 11 个层次。为了便于比较,将饮水含氟量 0.5 ~ 1.0 mg/L 作为低氟组(对照),1.5 ~ 7.0 mg/L 作为高氟组。

**1.3 调查对象:**在每个调查点中,选居住 10 年以

上,年龄在 16 ~ 60 周岁的居民,按年龄 16 ~、21 ~、31 ~、41 ~、51 ~ 60 周岁分成 5 个年龄组,每年龄组采用随机分层抽样的方法抽取 10 ~ 15 人,共检查 675 人,男女各半。

**1.4 检查内容和方法:**拍摄前臂(包括肘关节)、小腿(包括膝关节)正位 X 线片。统计基本 X 线表现,氟骨症 X 线表现,氟骨症各种 X 线征象检出率,不同患病程度氟骨症主要 X 线征象检出率,不同水氟含量肘、膝、腕关节退变改变检出率。

**1.5 诊断标准:**氟骨症的 X 线诊断依据《地方性氟骨症诊断标准》(WS 192-2008)进行<sup>[2]</sup>。

**1.6 统计学:**采用 SPSS 11.5 统计学软件进行数据分析。检出率的比较采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 水氟测定结果:**水氟测定显示,小王家屯、让字屯 0.5 mg/L,西耿家屯、中人屯 1.0 mg/L,马家窝堡、竖字屯 1.5 mg/L,林家屯 2.0 mg/L,西广屯 2.2 mg/L,毕家店屯 2.4 mg/L,东藏屯、黄太屯 3.0 mg/L,后训屯 3.5 mg/L,姜家屯 4.0 mg/L,叶小铺屯 6.0 mg/L,安字屯 7.0 mg/L。

**2.2 高氟组和低氟组居民前臂、小腿主要 X 线改变:**在表 1 中可见到 3 种 X 线改变,其中关节退行性改变是最常见的改变,这种改变有较高的检出率,而且高氟组的检出率高于低氟组,两组比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 6.62, P < 0.05$ )。共检出氟骨

症 72 人,主要发生在摄氟较多的高氟组( $\chi^2 = 25.65, P < 0.01$ );在低氟组见到 2 例氟骨症改变的女性,经追踪调查,婚前有高氟区居住史。调查结果还显示,摄氟多少对骨质疏松的检出率无明显影响。

**2.3 饮水含氟量不同时居民氟骨症检出率及主要 X 线征象:**表 2 显示,当水氟  $> 1.0 \text{ mg/L}$  时,氟骨症总检出率为 12.52%。当水氟在  $1.0 \sim 2.0 \text{ mg/L}$  或  $2.2 \sim 4.0 \text{ mg/L}$  时,氟骨症检出率不高,分别为 2.33% 和 5.79%;当水氟达  $6.0 \sim 7.0 \text{ mg/L}$  时,氟骨症检出率显著增加,达 44.92%(53/118)。水氟在  $1.0 \sim 2.0 \text{ mg/L}$  与  $6.0 \sim 7.0 \text{ mg/L}$  时,氟骨症检出率比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 172.16, P < 0.05$ )。在骨周、关节和骨纹 3 种改变中,骨周改变最多、关节改变次之、骨纹改变较少,三者检出率比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 9.64, P < 0.01$ );但 3 种改变随水氟的增高而增高的趋势不明显( $\chi^2 = 1.58, 0.71, 0.19, P$  均  $> 0.05$ )。

**2.4 不同患病程度氟骨症的主要 X 线征象及检出率:**表 3 显示,氟骨症时骨周改变相当常见,不论在轻、中、重度病例中都可见到骨周改变,见图 1。即使轻度病例,骨周改变的检出率也达 100.00%。骨质改变在轻度病例时检出率相对较少,在中、重度病例中检出率明显增高。关节改变在轻度病例中也有较

高的检出率(88.00%),在中、重度病例中这种改变已相当常见。但骨质和关节改变在不同患病程度时的变化差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.64, 1.27, P > 0.05$ )。

**2.5 不同水氟含量地区居民肘、膝、腕关节退变改变检出率:**从表 4 中可以看出,不论在任何等级水氟含量情况下,肘、膝、腕关节都有退变改变,关节退变总检出率以肘关节最高,膝关节次之,腕关节最低,三者比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 30.74, P < 0.05$ )。不论哪个关节,检出率随水氟增高的趋势不明显。当水氟在  $0.5, 1.0, 1.5, 2.0 \sim 2.4, 3.0 \sim 4.0 \text{ mg/L}$  时,肘、膝、腕关节的检出率相近,变化亦无规律性;只有当水氟在  $6.0 \sim 7.0 \text{ mg/L}$  时,肘、膝、腕关节的检出率明显增高,三者比较差异有统计学意义( $\chi^2 = 124.36, P < 0.01$ )。

**2.6 高氟组和低氟组居民肘、膝、腕关节退变检出率比较:**高氟组肘关节退变检出率为 21.03%(102/485),低氟组为 9.47%(18/190, $\chi^2 = 12.47, P < 0.01$ );高氟组腕关节退变检出率为 7.84%(38/485),低氟组为 7.89%(15/190, $\chi^2 = 0.001, P > 0.05$ );高氟组膝关节退变检出率为 16.70%(81/485),低氟组为 12.11%(23/190, $\chi^2 = 2.21, P > 0.05$ )。

**2.7 高氟组和低氟组居民前臂、小腿各种 X 线征象:**在高氟组和低氟组居民前臂、小腿共检出 35 种

表 1 高氟组和低氟组居民前臂、小腿主要 X 线改变

组别	检查例数	关节退变改变		氟骨症		骨质疏松改变	
		例数	检出率(%)	例数	检出率(%)	例数	检出率(%)
高氟组	485	153	31.55 <sup>a</sup>	70	14.43 <sup>b</sup>	30	6.19
低氟组	190	41	21.58	2	1.05	13	6.84
合计	675	194	28.74	72	16.67	43	6.37

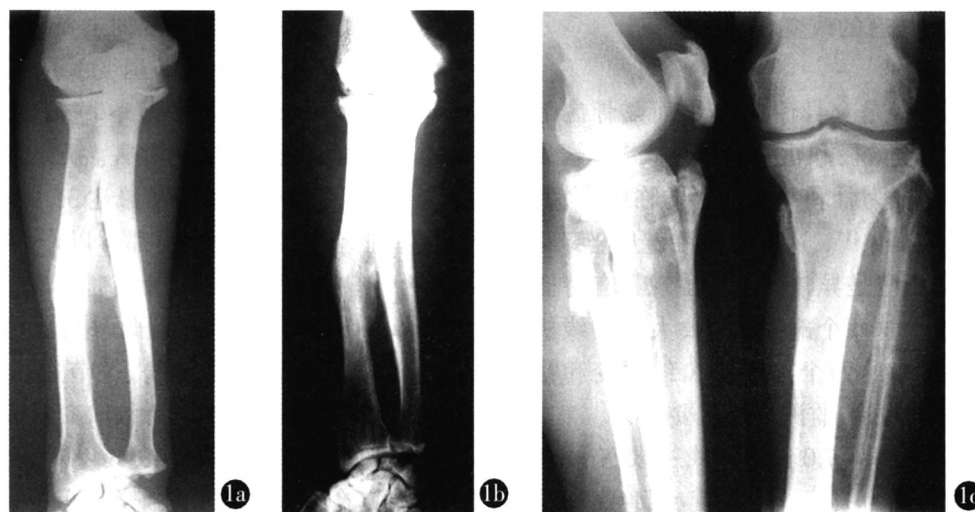
注:与低氟组比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ,<sup>b</sup> $P < 0.01$

表 2 饮水含氟量不同时居民氟骨症检出率及主要 X 线征象

水氟(mg/L)	检查例数	氟骨症		骨周改变		关节改变		骨纹改变	
		例数	检出率(%)	例数	检出率(%)	例数	检出率(%)	例数	检出率(%)
6.0 ~ 7.0	118	53	44.92	51	96.23	41	77.36	36	67.92
2.2 ~ 4.0	242	14	5.79	13	92.87	12	85.71	7	50.00
1.0 ~ 2.0	215	5	2.33	5	100.00	4	80.00	2	40.00
合计	575	72	12.52	69	95.83	57	79.17	41	56.94

表 3 不同患病程度氟骨症患者主要 X 线征象检出率

X 线分度	氟骨症例数	骨周改变		关节改变		骨质改变	
		例数	检出率(%)	例数	检出率(%)	例数	检出率(%)
早期	31	28	90.32	20	64.52	11	35.48
轻度	25	25	100.00	22	88.00	15	60.00
中度	15	15	100.00	11	93.33	11	93.33
重度	1	1	100.00	1	100.00	1	100.00
合计	72	69	95.83	57	79.17	41	56.94



1a、1b 氟骨症患者前臂正位片:显示骨密度增高,肱骨小头、桡骨近端和远端骨纹增粗、紊乱,骨纹融合,骨皮质增厚,骨髓腔狭窄,骨硬化;尺桡骨间膜呈大片状和鱼鳞状骨化,桡骨旋前圆肌附着处增厚、层变;喙状突增生,关节间隙变窄,肱骨小头关节面下囊变;  
1c 氟骨症患者小腿正位侧位片:显示骨纹增密、紊乱,骨密度增高,骨周软组织广泛骨化或呈粗大骨赘;胫腓骨间膜、腓骨股四头肌附着处、胫骨粗隆髌韧带附着处、比目鱼肌线骨化,髌间隆突增生锐利

图 1 氟骨症患者骨周改变 X 线结果

表 4 不同水氟含量居民肘、膝、腕关节退变改变检出率

水氟 (mg/L)	检查 例数	肘关节改变		膝关节改变		腕关节改变	
		例数	检出率(%)	例数	检出率(%)	例数	检出率(%)
6.0 ~ 7.0	118	42	53.59	35	29.66	19	16.10
3.0 ~ 4.0	146	22	15.07	24	16.44	8	5.48
2.0 ~ 2.4	138	18	13.04	9	6.52	5	3.62
1.5	83	20	24.10	13	15.66	6	7.23
1.0	90	14	15.56	12	13.33	8	8.89
0.5	100	4	4.00	11	11.00	7	7.00
合计	675	120	17.78	104	15.41	53	7.85

表 5 高氟组和低氟组居民前臂、小腿主要 X 线征象[例数,检出率(%)]

组别	检查 例数	骨纹、骨密度改变				前臂骨周改变			胫腓骨周改变			
		骨硬化	骨疏松	腕部 骨纹 异常	膝部 骨纹 异常	桡骨嵴 异常 <sup>a</sup>	骨间膜 改变 <sup>b</sup>	旋前圆 肌附着 处改变 <sup>c</sup>	骨膜 增生	骨间膜 钙化	胫骨腓侧 副韧带附 着处皮质 增厚层变	腓骨 小头 骨赘
高氟组	485	10(2.1)	30(6.2)	49(10.1)	28(5.8)	36(7.4)	36(7.4)	70(14.4)	12(2.5)	19(3.9)	17(3.5)	11(2.3)
低氟组	190	0(0.0)	8(4.2)	10(5.3)	7(3.7)	2(1.1)	0(0.0)	14(7.4)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)

组别	检查 例数	肘关节改变			膝关节改变		腕关节改变		
		喙状突 增生	桡骨小头关 节面下囊变	桡骨小头 肥大	髌间隆突 增生	关节边缘 增生肥大	月骨囊变	三角骨囊变	舟状骨囊变
高氟组	485	66(13.6)	54(11.1)	22(4.5)	62(12.8)	20(4.1)	30(6.2)	20(4.1)	12(2.5)
低氟组	190	9(4.7)	9(4.7)	5(2.6)	20(10.5)	3(1.6)	10(5.3)	8(4.2)	6(3.2)

注:表中 a:桡骨嵴异常包括:桡骨嵴宽大、游离缘硬化、表面毛糙; b:骨间膜改变包括:幼芽破土征、波浪状、玫瑰刺状、三角形或不规则状、大块状; c:旋前圆肌附着处改变包括:单纯分层改变(层变)、层变增厚、层变增厚表面毛糙、毛糙和凸凹不平

X 线征象,其中检出率较高的征象有 19 种,见表 5。在各种 X 线征象中,可归纳为骨周、骨质和关节 3 方面改变,见图 1。这些改变中,多数征象即出现在高氟组中,也出现在低氟组。而在所见到的各种 X

线征象中,骨周改变在低氟组的检出率比骨质和关节改变的检出率低。有些改变仅出现在高氟组,说明骨周 X 线征象的特异性比骨质和关节两者改变的特异性好,在高氟组和低氟组都可见到的 X 线征

象不是氟骨症所特有的改变。

### 3 讨论

地方性氟中毒是全身性疾病<sup>[4]</sup>,而氟骨症是地方性氟中毒的严重阶段和重要表现形式<sup>[5]</sup>。氟骨症最重要的临床特征为骨和关节损害的临床症状、体征和一系列 X 线征象<sup>[1]</sup>。这些征象可遍及全身所有骨骼,但前臂和小腿是异常征象易出现且有特征性改变的部位。投照这两个部位不需要大型 X 线机便可完成,因此,了解这两个部位的 X 线改变和特点对氟中毒的诊断、防治、监测都有重要意义。

在饮水氟为 0.5 ~ 7.0 mg/L 时,主要 X 线改变按照检出率的高低为关节退变改变、氟骨症和骨疏松改变。关节退变改变在高氟和低氟组的检出率虽然都很高,但高氟组的检出率(31.55%)明显高于低氟组(21.58%),说明关节退行性改变不仅是自然人群中的常见改变,同时,过量氟可增加其损害的机会<sup>[6-7]</sup>。氟骨症检出率高氟组明显高于低氟组,是因为过量氟是造成氟骨症的原因。在水氟为 0.5 ~ 1.0 mg/L 的调查点,见到 2 例氟骨症病例,X 线表现为前臂骨周改变,这 2 例病例均为女性,是从高氟区迁居而来。因此,其 X 线改变与当前水含氟量无关。但这种情况提示,因人口流动因素在低氟区也可能见到氟骨症病例。骨疏松检出率高氟组与低氟组相近,差异无统计学意义。氟骨症时可出现骨疏松改变,这种改变可出现在全身骨骼,但更多的是出现在几个骨,或出现在 1 个骨,甚至出现在 1 个骨的某些局部区域<sup>[5]</sup>。这点与骨质疏松症表现为全身性、普遍性骨疏松有所不同<sup>[8]</sup>。

在相对低含氟量的情况下,氟骨症检出率低,如 1.0 ~ 2.0 mg/L 和 2.3 ~ 4.0 mg/L 时,氟骨症检出率仅为 2.33% 和 5.79%。当水氟增高在 6.0 ~ 7.0 mg/L,氟骨症检出率明显增高达 44.92%。这种结果说明,在氟中毒的整个过程中,虽然损害是多方面的,但更高水平的氟摄入是造成骨骼损害——氟骨症的重要原因。

在检出的氟骨症中,主要 X 线征象包括骨质、骨周和关节改变 3 个方面。这与检查机体多部位骨骼(如骨盆、腰椎、前臂、小腿)X 线照片时所获结果是一致的<sup>[9]</sup>。在骨质、骨周和关节改变中,以骨周改变检出率最高,关节改变次之,骨质改变最低。氟骨症的严重程度不同,各种 X 线征象检出率也不同,其中,骨周改变在氟骨症初期即显现出来,其改变贯穿于轻、中、重度氟骨症的始终;骨质和关节改变在病情较轻时检出率低,更多地出现在较重的氟骨症病例中。以上结果说明,前臂、小腿两个部位中骨

周改变可作为诊断氟骨症的主要指标。

不同饮水氟时,关节退变 X 线征象检出率从高到低的顺序依次为肘关节 > 膝关节 > 腕关节,说明肘关节更易受到高氟的危害。氟骨症 X 线征象遍及全身,前臂和小腿 X 线征象达 35 种之多,然而不是这些征象中的任何一项都可以作为氟骨症的诊断指标,有些征象只在氟骨症时出现,而有些征象在水氟 1.0 mg/L 以下地区居民中也可见到,如单纯或轻微的骨纹改变、骨疏松、关节边缘的骨增生等关节退行性改变。单纯的骨纹改变受劳损等多种因素影响,如腕部各骨骨纹改变以及多发的囊变改变可能与农民劳动带来的腕关节劳损有关。能引起骨疏松改变的情况至少有 20 多种<sup>[10]</sup>,关节边缘的骨增生更是自然人群中常可见到的改变<sup>[11]</sup>,因此,这些改变对氟骨症的诊断意义不大。鉴于氟骨症骨关节 X 线征象的复杂性,对其进行 X 线诊断时,应采用复合征象进行判定,这样,会使诊断结果更加准确、更加可靠<sup>[12-13]</sup>。

### 参 考 文 献

- [1] 孙殿军,申红梅. 地方病学[M]. 北京:人民卫生出版社,2011:103-108.
- [2] 黄长青,刘运起,赵新华,等. 地方性氟骨症诊断标准(WS 192-2008)[M]. 北京:人民卫生出版社,2008:1-3.
- [3] 中华人民共和国卫生部. 饮水型地方性氟中毒监测方案(试行)[Z]. 卫办疾控发[2009]131 号.
- [4] 官志忠,刘艳洁. 继续开展地方性氟中毒的研究和防治[J]. 中国地方病学杂志,2012,31(2):119-120.
- [5] 黄长青. 地方性氟骨症的 X 线诊断[J]. 中国地方病防治杂志,2011,26(1):21-25.
- [6] 黄长青. 地方性氟骨症的关节损害及其意义[J]. 中国地方病学杂志,1999,18(2):159-160,封三.
- [7] 黄长青,刘丙寰,付可为,等. 关节退行性改变在地方性氟骨症诊断中的意义[J]. 中国地方病防治杂志,1990,5(5):283-285.
- [8] 王云钊. 中华影像医学:骨肌系统卷[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社,2012:64-67.
- [9] 黄长青. 地方性氟中毒的临床与放射学表现及相互关系的对比分析[J]. 中国地方病防治杂志,2005,20(6):329-332.
- [10] 赵定麟,赵杰,刘大雄,等. 临床骨科学:诊断分析与治疗要领[M]. 北京:人民军医出版社,2003:516-545.
- [11] 孙瑛. 实用关节炎诊断治疗学[M]. 北京:北京大学医学出版社,2002:156-352.
- [12] 黄长青. 地方性氟骨症的临床诊断[J]. 中国地方病学杂志,2010,29(2):231-233.
- [13] 李福成,张大春,丛旭滋,等. 贵州省水城县燃煤型地方性氟中毒病区骨软化畸形儿童骨 X 线表现及病因学诊断[J]. 中国地方病学杂志,2011,30(5):586.

(收稿日期:2012-06-30)

(本文编辑:王丹娜)