

# 贵州省西部燃煤型地氟病区成年人氟斑牙与 BMI 状况分析\*

喻艳琴<sup>1,2\*\*</sup>, 张秀秀<sup>1,2</sup>, 田薇<sup>1,2</sup>, 李福成<sup>3</sup>, 吴昌学<sup>1,2</sup>, 张婷<sup>1,2</sup>, 官志忠<sup>1,2</sup>, 何燕<sup>1,2\*\*\*</sup>

(1. 贵州医科大学 地方病与少数民族性疾病教育部重点实验室, 贵州 贵阳 550004; 2. 贵州省医学分子生物学重点实验室, 贵州 贵阳 550004; 3. 六盘水市疾病预防控制中心, 贵州 六盘水 553000)

**[摘要]** 目的: 分析贵州省西部燃煤型地氟病区成年人氟斑牙及人体质量指数(BMI)分布状况及关系。方法: 对贵州省毕节市、六盘水市 1 395 名成年人进行问卷调查, 采用中华人民共和国卫生部《成人体重判定》WS/T428-2013 推荐标准判断成年人的 BMI 等级(分为体重过低、正常、超重和肥胖), 按照 Dean 氏分类法对成年人的氟斑牙进行分度; 将被检人群分为 6 个年龄段, 分析氟斑牙、BMI 等级的性别分布特点及二者的关系。结果: 调查人群氟斑牙总检出率为 84.59%, 6 个年龄段氟斑牙检出率随着年龄的增加呈上升趋势( $\chi^2 = 36.031, P < 0.001$ ), 29~岁组和 59~岁组男性氟斑牙检出率高于女性( $P < 0.05$ ); 调查人群体重过低、正常、超重及肥胖总检出率分别为 7.17%、65.59%、20.07% 及 7.17%, 6 个年龄组间 BMI 等级分布差异有统计学意义( $\chi^2 = 38.665, P < 0.05$ ), 男女间 BMI 等级分布差异有高度统计学意义( $P < 0.01$ ), 主要表现为 29~岁、39~岁、49~岁及 59~岁年龄组( $P < 0.05$ ); 调查人群中氟斑牙组与正常牙组间 BMI 等级分布差异有高度统计学意义( $P < 0.01$ ), 主要表现为 29~岁和 49~岁组( $P < 0.001$ )。结论: 贵州省西部地氟病区氟斑牙检出率随着年龄的增加呈上升趋势, 年龄、性别及氟中毒可能是影响该地区成年人 BMI 等级分布的因素。

**[关键词]** 成年人; 体质量指数; 超重; 肥胖症; 地氟病; 氟斑牙

**[中图分类号]** R599.9; R151.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1000-2707(2020)01-0007-06

**DOI:** 10.19367/j.cnki.1000-2707.2020.01.002

## Analysis of Dental Fluorosis and BMI of Adults in Coal-burning Endemic Fluorosis Areas in Western Guizhou Province

YU Yanqin<sup>1,2</sup>, ZHANG Xiuxiu<sup>1,2</sup>, TIAN Wei<sup>1,2</sup>, LI Fucheng<sup>3</sup>, WU Changxue<sup>1,2</sup>,  
ZHANG Ting<sup>1,2</sup>, GUAN Zhizhong<sup>1,2</sup>, HE Yan<sup>1,2</sup>

(1. Key Laboratory of Endemic and Ethnic Diseases, Ministry of Education, Guizhou Medical University, Guiyang 550004, Guizhou, China; 2. Key Laboratory of Molecular Biology, Guizhou Medical University, Guiyang 550004, Guizhou, China; 3. Liupanshui Centre for Disease Control and Prevention, Liupanshui 553000, Guizhou, China)

**[Abstract] Objective:** To investigate the distribution of dental fluorosis and body mass index (BMI) of adults and the relationship between the two in coal-burning endemic fluorosis areas in western Guizhou province. **Methods:** A questionnaire survey was conducted among 1 395 adults in Bijie City and Liupanshui City in Guizhou Province. The BMI grades of adults (underweight, normal weight, overweight and obesity) were based on WS/T428-2013 recommended standard in *Adult Weight Determination*, published by Ministry of Health of PRC. The dental fluorosis of adults was graded according to the Dean's classification. The subjects were divided into 6 age groups. The gender

\*[基金项目] 国家自然科学基金项目(31560306, U1812403); 贵州省科技计划项目[黔科合支撑(2019)2807]

\*\* 贵州医科大学 2017 级硕士研究生

\*\*\* 通信作者 E-mail: annieheyan@gmc.edu.cn

网络出版时间: 2020-01-09 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/52.1164.R.20200109.2011.002.html>

distribution characteristics of dental fluorosis and BMI grades and the relationship between them were analyzed. **Results:** The total detection rate of dental fluorosis was 84.59%. The detection rate of dental fluorosis increased with the increase of age ( $\chi^2$  trend = 36.031,  $P < 0.001$ ). The detection rate of dental fluorosis in 29-year-old and 59-year-old male groups was higher than that of female groups ( $P < 0.05$ ). The detection rate of underweight, normal weight, overweight and obesity was 7.17%, 65.59%, 20.07% and 7.17% respectively. There was significant difference in BMI grade distribution among the 6 age groups ( $\chi^2 = 38.665$ ,  $P < 0.05$ ). The difference of BMI grade distribution between male and female was statistically significant ( $P < 0.01$ ), and the main manifestations were in the 29-year-old, 39-year-old, 49-year-old and 59-year-old age groups ( $P < 0.05$ ). There was significant difference in the distribution of BMI between dental fluorosis group and normal tooth group ( $P < 0.001$ ), and the main manifestations were found in the 29-year-old and 49-year-old age groups ( $P < 0.01$ ). **Conclusion:** The detection rate of dental fluorosis increased with age in the western areas of Guizhou Province. Age, gender and fluorosis may be the factors affecting the distribution of BMI grades of adults in this area.

[**Key words**] adult; Body Mass Index; overweight; obesity; endemic fluorosis; dental fluorosis

地方性氟中毒(endemic fluorosis),简称地氟病,是指在特定的自然环境中,人体长期通过空气、食物、水、茶等介质摄入过量氟而导致的全身性慢性中毒病变,主要分为燃煤型、饮茶型和饮水型<sup>[1]</sup>。贵州地区地氟病主要为燃煤型,病区主要分布在西部、西北部和北部,其中西部病区主要有毕节、六盘水等地区<sup>[2]</sup>。体质指数(Body Mass Index, BMI)是目前国际上常用的判断成人全身性肥胖的指标,随着 BMI 值的增加,肥胖相关疾病的危险性也会增加<sup>[3-4]</sup>。此外,经济水平、社会环境及生活习惯对成年人的 BMI 也有一定的影响<sup>[5]</sup>。有研究显示,体内蓄积过量的氟可能会引起血糖的代谢过程发生改变,从而导致地氟病区居民血糖水平降低<sup>[6]</sup>;也有研究表明人群身高和血浆氟浓度具有一定的相关性<sup>[7]</sup>,但氟中毒是否是成年人 BMI 的影响因素尚未见报道。因此,本研究于 2016 年 3 月-2017 年 9 月对贵州省西部典型的燃煤型地氟病区成年人氟斑牙患病情况及 BMI 进行了调查,现将结果报告如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 调查对象

采用整群随机抽样的方法,选取贵州省西部燃煤型地氟病区毕节市、六盘水市成年人作为调查对象,先根据每个城市人口数确定随机抽取镇(街道)数,然后以村为单位抽取,要求成年人符合出生于当地、且从出生至 6 岁期间连续外出没有超过 3 个月及以上者,排除智障患者、老年痴呆患者、处

于疾病期的神经病患者及其他不配合者。共发放调查表 1 923 份,回收 1 731 份,回收率 90.07%;删除填写不完整或不合格表格 336 份,最终获得合格调查表 1 395 份,合格率 80.59%;男 580 人、女 815 人,年龄 19~79 岁、平均年龄(49.46 ± 13.91)岁。所有调查对象均签署知情同意书。

### 1.2 方法

**1.2.1 现场调查** 采用问卷调查获得成年人的年龄、性别、居住地等信息。

**1.2.2 氟斑牙** 根据 Dean 氏分类法进行氟斑牙发病程度判断,正常牙为牙釉质呈半透明乳白色、表面光滑且有光泽,轻度氟斑牙为白垩色不透明区超过患牙牙面的 1/4 甚至累及整个牙面上且牙无光泽,中度氟斑牙为白垩色不透明区遍及整个牙面且在唇颊面有微小的独立窝状缺损,重度氟斑牙为牙釉质表面严重受累、明显发育不全、釉质缺损出现融合且呈带状或片状甚至影响牙的正常形态<sup>[8-9]</sup>。此外,将轻、中、重度氟斑牙合并统计为氟斑牙。

**1.2.3 身高、体质量测量及 BMI 等级判断** 使用 HAD-M19 型人体测高仪(北京恒奥德仪器仪表有限公司)和 TGT-100 型体质量计(天津津衡计量科技发展有限公司)进行身高、体质量测量,并计算 BMI[BMI = 体质量(kg)/身高(m)<sup>2</sup>]。此外,根据中华人民共和国卫生部《成人体重判定》WS/T428-2013 推荐标准进行 BMI 等级判断,即: BMI < 18.5 为体重过低,18.5 ≤ BMI < 24 为体重正常,24 ≤ BMI < 28 为超重, BMI ≥ 28 为肥胖<sup>[10]</sup>。

1.3 统计学分析

应用 SPSS 22.0 软件对数据进行统计分析, 计量资料采用均数 ± 标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示; 计数资料采用频数、率或百分比 (%) 表示, 组间差异采用  $\chi^2$  或  $t$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患氟斑牙成年人的年龄及性别分布

贵州省西部燃煤型地氟病区患氟斑牙的成年

人总检出率为 84.59%, 6 个年龄组间氟斑牙检出率差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 42.528, P < 0.001$ ), 且随着年龄的增加呈上升趋势 ( $\chi^2 = 36.031, P < 0.001$ ); 男性氟斑牙检出率为 87.93%, 女性为 82.21%, 但差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 各年龄组层内分析显示, 29 ~ 岁组和 59 ~ 岁组男性氟斑牙检出率高于女性 ( $P < 0.05$ ), 其他年龄组男女氟斑牙检出率差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 贵州省西部燃煤型地氟病地区患氟斑牙成年人检出情况的年龄及性别分布  
Tab.1 Age and gender distribution of dental fluorosis of adults in coal-burning endemic fluorosis areas in western Guizhou province

年龄/岁	氟斑牙	男/[n(%)]	女/[n(%)]	$\chi^2$	P	合计/[n(%)]
19 ~	+	26(74.29)	32(72.73)	0.024	0.876	58(78.32)
	-	9(25.71)	12(27.27)			
29 ~	+	78(84.78)	120(71.43)	5.838	0.016	198(76.15)
	-	14(15.22)	48(28.57)			
39 ~	+	119(85.00)	162(81.82)	0.592	0.442	281(83.14)
	-	21(15.00)	36(18.18)			
49 ~	+	121(87.05)	169(85.79)	0.110	0.740	290(86.31)
	-	18(12.95)	28(14.21)			
59 ~	+	98(97.03)	117(92.13)	2.516	0.003	215(94.30)
	-	3(2.97)	10(7.87)			
69 ~ 79	+	68(93.15)	70(86.42)	1.868	0.172	138(89.61)
	-	5(6.85)	11(13.58)			
合计	+	510(87.93)	670(82.21)	0.707	0.400	1180(84.59)
	-	70(12.07)	145(17.79)			

2.2 受检人群 BMI 等级、年龄及性别分布

贵州省西部燃煤型地氟病区成年人人体重过低、正常、超重及肥胖总检出率分别为 7.17%、65.59%、20.07% 及 7.17%, 6 个年龄组间 BMI 等级分布差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 38.665, P < 0.05$ ); 男性体重过低、正常、超重及肥胖总检出率分别为 6.72%、72.41%、18.10% 及 2.76%, 女性分别为 7.48%、60.74%、21.47% 及 10.31%, 男女间 BMI 等级分布差异有高度统计学意义 ( $P < 0.01$ ); 各年龄组层内分析显示, 29 ~ 岁、39 ~ 岁、49 ~ 岁、59 ~ 岁年龄组男女间 BMI 等级分布有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 其他年龄组男女间 BMI 等级分布差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。

2.3 成年人 BMI 等级与氟斑牙的关系

对成年人 BMI 等级与氟斑牙的关系分析结果显示, 氟斑牙组体重过低、正常、超重及肥胖总检出

率分别为 5.59%、65.76%、21.10% 及 7.54%, 正常牙组分别为 15.81%、64.65%、14.42% 及 5.12%, 2 组间 BMI 等级分布差异有高度统计学意义 ( $P < 0.01$ ); 各年龄组的层内分析显示, 29 ~ 岁、49 ~ 岁氟斑牙组与正常组 BMI 等级分布差异有高度统计学意义 ( $P < 0.001$ ), 其他年龄段氟斑牙组与正常组 BMI 等级分布差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 3。

3 讨论

氟斑牙情况调查显示, 贵州省西部燃煤型氟病区成年人氟斑牙总检出率为 84.59%, 且氟斑牙检出率随着年龄的增加呈上升趋势 ( $P < 0.001$ ), 提示该地区年龄较小的人群在儿童时期暴露在氟污染空气中的几率较小、年限较短, 氟斑牙患病几率较小, 表明该地区氟中毒情况得到一定的改善, 原

表 2 贵州省西部燃煤型地氟病地区受检成年人 BMI 等级、性别及年龄分布  
Tab.2 BMI grades, gender and age distribution of adults in coal-burning endemic fluorosis areas in western Guizhou province

年龄/岁	BMI 等级	男/[n(%)]	女/[n(%)]	$\chi^2$	P	合计/[n(%)]
19 ~	体重过低	3 (8.57)	5(11.36)	1.249	0.874	8(10.13)
	正常	29(82.86)	33(75.00)			62(78.48)
	超重	3 (8.57)	5(11.36)			8(10.13)
	肥胖	0 (0.00)	1 (2.27)			1 (1.27)
29 ~	体重过低	6 (6.52)	15 (8.93)	8.745	0.019	21 (8.08)
	正常	72(78.26)	110(65.48)			182(70.00)
	超重	14(15.22)	31(18.45)			45(17.31)
	肥胖	0 (0.00)	12 (7.14)			12 (4.62)
39 ~	体重过低	10 (7.14)	8 (4.04)	12.442	0.006	18 (5.33)
	正常	98(70.00)	112(56.56)			210(62.13)
	超重	26(18.57)	53(26.77)			79(23.37)
	肥胖	6 (4.29)	25(12.63)			31 (9.17)
49 ~	体重过低	6 (4.32)	13 (6.60)	9.501	0.023]	19 (5.65)
	正常	102(73.38)	114(57.87)			216(64.29)
	超重	24(17.27)	47(23.86)			71(21.13)
	肥胖	7 (5.03)	23(11.67)			30 (8.93)
59 ~	体重过低	6 (5.94)	8 (6.30)	15.596	<0.001	14 (6.14)
	正常	66(65.35)	75(59.05)			141(61.84)
	超重	28(27.72)	24(18.90)			52(22.81)
	肥胖	1 (0.99)	20(15.75)			21 (9.21)
69 ~79	体重过低	8(10.96)	12(14.81)	1.627	0.675	20(12.99)
	正常	53(72.60)	51(62.96)			104(67.53)
	超重	10(13.70)	15(18.52)			25(16.23)
	肥胖	2 (2.74)	3 (3.70)			5 (3.25)
合计	体重过低	39 (6.72)	61 (7.48)	36.166	<0.001	100 (7.17)
	正常	420(72.41)	495(60.74)			915(65.59)
	超重	105(18.10)	175(21.47)			280(20.07)
	肥胖	16 (2.76)	84(10.31)			100 (7.17)

因可能是自 20 世纪初氟中毒受到国家的重视以来,经过大量的研究和探索发现,使用防氟炉灶对预防氟中毒效果良好<sup>[11]</sup>;20 世纪 80 年代对地氟病区的炉灶进行改造,部分地区病情已得到了控制,氟中毒情况开始减少<sup>[12]</sup>,但仍有氟斑牙检出的原因与该地区仍保存以燃煤取暖及燃煤烘干保存主食玉米等习惯<sup>[13-14]</sup>有关,提示当地政府还应加大在该地区防氟炉灶的使用及食物正确保存方法的宣教活动。根据性别分组发现男性氟斑牙总检出率为 87.93%,女性为 82.21%,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ),该结果与贵州开阳、云南省富源等地区的调查结果一致<sup>[15-16]</sup>,提示性别可能与是否患氟斑牙无关。

BMI 等级分布情况结果显示,贵州省西部燃煤型地氟病区 19 ~79 岁成年人体重过低、正常、超重及肥胖总检出率分别为 7.17%、65.59%、20.07%

及 7.17%,6 个年龄组间 BMI 等级分布差异有高度统计学意义( $P<0.01$ ),上述结果的可能原因是一方面人类 40 岁后每 10 年新陈代谢率降低 5%,中老年时期基础代谢率下降,易导致超重、肥胖,另一方面老年人多行动不方便,青年人多外出务工,疏于对老年人的照顾,饮食条件较差,易导致体重过低<sup>[17-18]</sup>。根据性别比较分析,男性体重过低总检出率、正常总检出率、超重总检出率及肥胖总检出率分别为 6.72%、72.41%、18.10% 及 2.76%,女性分别为 7.48%、60.74%、21.47% 及 10.31%,男性与女性 BMI 总等级分布差异有统计学意义( $P<0.05$ ),造成上述的原因可能是人们生活水平及工作条件得到改善,饮食结构发生改变,体力劳动强度下降等<sup>[19]</sup>;男女两性受传统文化的影响,使其在社会和家庭活动中各自承担明显不同的角色,男性担负田间劳动等劳动量大的工作,女性通常多担

表 3 贵州燃煤型地氟病区氟斑牙成年人 BMI 等级与氟斑牙的关系  
 Tab. 3 The relationship between BMI grades and dental fluorosis in adults with dental fluorosis in coal-burning areas in Guizhou province

年龄/岁	BMI 等级	氟斑牙/[n(%)]	正常牙/[n(%)]	$\chi^2$	P	合计/[n(%)]
19 ~	体重过低	5 (8.62)	3(14.29)	3.938	0.217	8(10.13)
	正常	44(75.86)	18(85.71)			
	超重	8(13.79)	0 (0.00)			
	肥胖	1 (1.72)	0 (0.00)			
29 ~	体重过低	8( 4.04)	13(20.97)	24.317	<0.001	21 (8.08)
	正常	147(74.24)	35(56.45)			
	超重	37(18.69)	8(12.90)			
	肥胖	6 (3.03)	6 (9.68)			
39 ~	体重过低	14 (4.98)	4 (7.02)	3.002	0.363	18 (5.33)
	正常	172(61.21)	38(66.66)			
	超重	66(23.49)	13(22.81)			
	肥胖	29(10.32)	2 (3.51)			
49 ~	体重过低	9( 3.10)	10(21.74)	25.901	<0.001	19 (5.65)
	正常	191(65.86)	25(54.35)			
	超重	63(21.72)	8(17.39)			
	肥胖	27 (9.31)	3 (6.52)			
59 ~	体重过低	13 (6.05)	1 (7.69)	3.861	0.296	14 (6.14)
	正常	130(60.46)	11(84.62)			
	超重	51(23.72)	1 (7.69)			
	肥胖	21 (9.77)	0 (0.00)			
69 ~79	体重过低	17(12.32)	3(18.75)	2.280	0.581	20(12.99)
	正常	92(66.67)	12(75.00)			
	超重	24(17.39)	1 (6.25)			
	肥胖	5 (3.62)	0 (0.00)			
合计	体重过低	66 (5.59)	34(15.81)	32.077	<0.001	100 (7.17)
	正常	776(65.76)	139(64.65)			
	超重	249(21.10)	31(14.42)			
	肥胖	89 (7.54)	11 (5.12)			

负家务,体力活动量相对较小,导致 BMI 总等级分布有差异<sup>[20-21]</sup>。上述结果提示年龄和性别差异已成为影响该地区 BMI 分布的重要因素之一。

为进一步了解贵州省西部氟中毒病区氟中毒人群的 BMI 等级分布状况,本研究对该地区有无氟斑牙人群的 BMI 等级分布进行了分析,结果显示调查地区氟斑牙组成年人体重过低、正常、超重及肥胖总检出率分别为 5.59%、65.76%、21.10% 及 7.54%,正常牙组成成年人分别为 15.81%、64.65%、14.42% 及 5.12%,2 组 BMI 等级分布差异有高度统计学意义( $P < 0.01$ ),可能原因是氟斑牙人群发生了氟中毒,氟中毒则导致机体发生不同程度的糖代谢改变<sup>[22-23]</sup>,进而导致超重、肥胖的发生,从而造成了氟斑牙人群与正常牙人群 BMI 等级分布有差异<sup>[24]</sup>,因此提示氟中毒可能影响该地区成年人

BMI 分布。

综上所述,贵州省西部地氟病区氟斑牙检出率随着年龄的增加呈上升趋势,年龄、性别及氟中毒可能是影响该地区成年人 BMI 分布的因素。

#### 4 参考文献

- [1] 陈媛,熊传龙,张琦,等. 氟中毒暴露途径及健康效应研究进展[J]. 环境与健康杂志, 2016, 33(1):84-87.
- [2] 官志忠,吴昌学,齐晓岚. 综合治理后贵州省燃煤型地氟病区人群健康状况研究进展[J]. 贵州医科大学学报, 2018, 43(10):1124-1128.
- [3] 史永红,吴广礼,王丽晖. 肥胖相关性肾病流行病学现状及发病机制研究进展[J]. 解放军医药杂志, 2018, 30(7): 110-113.
- [4] 郑连斌,宇克莉,李咏兰,等. 中国汉族与日本和韩国人 BMI 值的比较[J]. 吉首大学学报(自然科学

- 版), 2017, 38(4): 63-67.
- [5] SOM S, ULIJASZEK S, PAL M, et al. Variation in height and BMI of adult Indians [J]. *Journal of Biosocial Science*, 2013, 46(1): 1-19.
- [6] 欧阳凯, 张婵, 徐仕清, 等. 贵州燃煤污染型地氟病病区居民血糖水平改变[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(6): 895-896.
- [7] 王婵娟, 何燕, 张婷, 等. 贵州毕节地区燃煤污染型氟中毒病区人群身高与血浆氟含量的相关性研究[J]. *环保科技*, 2018, 24(5): 33-35.
- [8] 王丽华, 安冬, 边建朝, 等. 新修订 Dean 法氟斑牙诊断标准编制说明与图示[J]. *中华地方病学杂志*, 2013, 32(2): 213-216.
- [9] WS/T208-2011. 氟斑牙诊断[S]. 北京: 中华人民共和国卫生部, 2011.
- [10] WS/T428-2013. 成人体重判定[S]. 北京: 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会, 2013.
- [11] 张念恒, 安冬, 何平, 等. 贵州省常用防氟炉灶的炊事热效率及防氟效果测试[J]. *中国卫生工程学*, 2011, 10(6): 487-488.
- [12] 谭红辉, 王世平, 李林英, 等. 2014 年贵州省遵义市燃煤污染型地方性氟中毒防治效果分析[J]. *中华地方病学杂志*, 2017, 36(11): 816-818.
- [13] 代世峰, 李薇薇, 唐跃刚, 等. 贵州地方病氟中毒的氟源、致病途径与预防措施[J]. *地质论评*, 2006, 52(5): 650-655.
- [14] 高静, 叶红兵, 安冬, 等. 贵州省燃煤污染型氟中毒重点病区居民主食防氟行为调查[J]. *中国地方病防治杂志*, 2019, 34(2): 141-143.
- [15] 李全芳, 刘俊伦, 张春芳, 等. 2009 年贵州省开阳县 8~12 岁儿童氟斑牙患病现状调查[J]. *现代医药卫*
- 生, 2012, 28(20): 3198-3199.
- [16] 黄开莲, 王安伟, 彭昌艳, 等. 云南省富源县燃煤污染型地方性氟中毒病情调查分析[J]. *中华地方病学杂志*, 2016, 35(1): 38-42.
- [17] 李晓燕, 姜勇, 胡楠, 等. 2010 年我国成年人超重及肥胖流行特征[J]. *中华预防医学杂志*, 2012, 46(8): 683-686.
- [18] 梁萍, 蔡雄飞, 程星, 等. 农村劳动力转移背景下留守老人幸福感研究——以贵州省为例[J]. *湖北农业科学*, 2018, 57(12): 129-133.
- [19] 王奎. 湖南省成年人身体质量指数(BMI)分布特征研究[J]. *福建体育科技*, 2014, 33(5): 33-36.
- [20] OUYANG Y, WANG H, SU C, et al. Why is there gender disparity in the body mass index trends among adults in the 1997-2011 China health and nutrition surveys [J]. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 2015, 24(4): 9.
- [21] 张黎黎, 何平, 赵松华, 等. 1991-2011 年贵州省成人体质指数变化趋势分析[J]. *现代预防医学*, 2017, 44(19): 3508-3511.
- [22] 欧阳凯, 张婵, 徐仕清, 等. 贵州燃煤污染型地氟病病区居民血糖水平改变[J]. *中国公共卫生*, 2013, 29(6): 895-896.
- [23] 张美林, 李甜, 白生宾, 等. 氟骨症患者血清骨钙素与糖代谢关系的研究[J]. *现代生物医学进展*, 2017, 17(16): 89-92.
- [24] 周玲丽, 杨浩瑾, 沈雯, 等. 青少年肥胖与糖代谢异常发生的关系[J]. *中国卫生检验杂志*, 2018, 28(5): 626-628.

(2019-10-21 收稿, 2019-12-28 修回)  
中文编辑: 严征; 英文编辑: 雷妍

(上接第 6 页)

- [21] BONFA A C, SEGURO L P C, CAPARBO V, et al. RANKL and OPG gene polymorphisms: associations with vertebral fractures and bone mineral density in premenopausal systemic lupus erythematosus [J]. *Osteoporosis International*, 2015, 26(5): 1563-1571.
- [22] WANG J, LU K, SONG Y, et al. RANKL and OPG Polymorphisms are associated with aromatase inhibitor-related musculoskeletal adverse events in chinese han breast cancer patients [J]. *PLoS One*, 2015, 10(7): e133964.
- [23] PATERNOSTER L, OHLSSON C, SAYERS A, et al. OPG and RANK polymorphisms are both associated with cortical bone mineral density: findings from a metaanalysis of the avon longitudinal study of parents and children and gothenburg osteoporosis and obesity determinants cohorts [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2010, 95(8): 3940-3948.
- [24] 陶娜, 杨胜, 赵训, 等. 过氧化氢酶核苷酸多态性与氟骨症相关性研究[J]. *中国预防医学杂志*, 2019, 20(1): 52-54.
- [25] 骆艳, 马荣荣, 刘子龙, 等. 燃煤污染型氟中毒病区儿童智力调查及法医学意义[J]. *中国法医学杂志*, 2018, 33(6): 590-592.
- [26] 王芳. 高氟暴露对人群血清 OPG、RANKL 及 OPG/RANKL 影响的研究[D]. 沈阳: 中国医科大学, 2010.
- [27] 果梁. 成骨细胞、破骨细胞 OPG/RANKL/RANK 轴与骨质疏松症[J]. *中国正骨*, 2010, 22(7): 41-42.

(2019-10-26 收稿, 2019-12-15 修回)  
中文编辑: 严征; 英文编辑: 冉海勇