

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.08.015
文章编号: 1005-8982 (2018) 08-0071-05

氟牙症未成年患者全身氟代谢状况与 口腔氟含量的相关性研究*

陈筑¹, 宿凌恺², 汪育娟¹

(1. 贵州省贵阳市口腔医院 牙体牙髓病科, 贵州 贵阳 550002; 2. 浙江大学医学院附属
口腔医院 牙体牙髓病科, 浙江 杭州 310006)

摘要: 目的 探讨氟牙症未成年患者全身氟代谢状况与口腔氟含量的关系。**方法** 选取贵州省毕节市织金县 2 个中学的 168 名在校学生为调查对象, 采用 Dean 分类方法检查氟牙症状况, 据此分为正常组、轻度组、中度组及重度组。采用离子选择性电极法测定尿液、唾液及菌斑的氟含量。采用 Pearson 相关系数、Kendall' s tau-b 等级相关系数、双量偏相关系数分析氟牙症严重程度与氟含量的关系。**结果** 全部调查对象中被诊断为氟牙症者 41 例, 发生率为 24.4%, 其中轻度、中度及重度分别为 18 例 (43.9%)、14 例 (34.1%)、9 例 (22.0%)。调查对象的唾液、菌斑及尿液的平均氟含量水平分别为 (3.360±1.227) mg/L、(29.515±6.133) μg/g、(1.119±0.870) mg/L。正常组的唾液、菌斑及尿液的氟含量均小于其他组, 轻度组的各指标氟含量低于中度组和重度组, 中度组的各指标氟含量均小于重度组。Pearson 相关分析表明氟牙症患者的唾液、菌斑及尿液氟含量两两均呈正相关 ($P < 0.05$)。Kendall' s tau-b 相关分析结果表明, 氟牙症严重程度与唾液、菌斑及尿液氟含量的相关系数分别为 0.871、0.902 和 0.515。双量偏相关分析结果表明, 在控制氟牙症严重程度与菌斑氟含量后, 唾液氟含量与尿液氟含量之间呈正相关 ($P < 0.05$), 氟牙症严重程度与尿液氟含量之间呈正相关 ($P < 0.05$)。**结论** 氟牙症患者的尿液氟含量与氟牙症严重程度、唾液及菌斑的氟含量均相关。

关键词: 氟牙症; 尿液; 唾液; 菌斑

中图分类号: R780.1

文献标识码: A

Relationship between systemic fluoride metabolism and oral fluoride repository in adolescents with dental fluorosis*

Zhu Chen¹, Ling-kai Su², Yu-juan Wang¹

(1. Department of Conservative Dentistry & Endodontics, Guiyang Stomatological Hospital, Guiyang, Guizhou 550002, China; 2. Department of Conservative Dentistry & Endodontics, Stomatology Hospital Affiliated to Zhejiang University of Medicine, Hangzhou, Zhejiang 310006, China)

Abstract: Objective To investigate the relationship between the metabolism of fluoride in body and oral fluoride repository in adolescents with dental fluorosis. **Methods** Totally 168 students in two middle schools of Zhijin County in Guizhou Province were enrolled for the investigation. Dean classification method was used to examine the degree of dental fluorosis, thus they were divided into normal group, mild group, moderate group and severe group. Fluoride ion specific electrode was performed to measure the fluoride levels in urine, saliva and dental plaque. Pearson

收稿日期: 2016-08-01

* 基金项目: 西部地区人才培养出国特别项目 [No.: (2013) 5044 号], 贵州省贵阳市高层次创新型青年科技人才培养计划 [No.: (2013) 10 号]

correlation coefficient, Kendall tau-b correlation coefficient and double partial correlation coefficient were used to analyze the relationship between the degree of dental fluorosis and fluorine content. **Results** In all cases, 41 cases were diagnosed as fluorosis, whose incidence rate was 24.4%, including 18 mild cases (43.9%), 14 moderate cases (34.1%) and 9 severe cases (22.0%). The average fluoride content of saliva, dental plaque and urine was (3.360 ± 1.227) mg/L, (29.515 ± 6.133) $\mu\text{g/g}$ and (1.119 ± 0.870) mg/L respectively. The fluoride content of saliva, dental plaque and urine in the normal group was significantly lower than that in the other groups, and the content in the mild group was significantly lower than that in the moderate group and the severe group, and the content in the moderate group was significantly lower than that in the severe group ($P < 0.05$). Result of Pearson correlation analysis showed that the fluoride content of saliva, dental plaque and urine were correlated with each other in adolescents with dental fluorosis ($P < 0.05$). Result of Kendall's tau-b correlation analysis showed that the correlation coefficients between the severity of dental fluorosis and fluoride content of saliva, dental plaque and urine were 0.871, 0.902 and 0.515 respectively ($P < 0.05$). Double partial correlation coefficient analysis showed that after controlling the severity of dental fluorosis and fluoride content of plaque, the fluoride content of saliva was positively correlated with the fluoride content of urine ($P < 0.05$); after controlling the fluoride content of saliva and plaque, the severity of dental fluorosis was positively correlated with fluoride content of urine ($P < 0.05$). **Conclusions** Fluoride content of urine in adolescents with dental fluorosis is significantly related to the severity of dental fluorosis, fluoride content of saliva and dental plaque.

Keywords: dental fluorosis; urine; saliva; dental plaque

氟牙症又称为斑釉牙或氟斑牙,属于色素牙,其临床表现为牙釉质上出现白垩色、黄色及棕褐色斑块或凹坑状缺损,主要累及恒牙,是地方性氟中毒早起在口腔的 1 个重要临床表现,常用来评估个体的氟中毒的严重程度,也是近年来的研究热点^[1-6]。贵州省属于饮水型地方性氟中毒的重病区^[7]。以往研究主要观察氟牙症患者的饮水和尿液里的氟浓度,对患者的口腔局部氟含量及其与尿液氟含量的关系研究较少。因此,本研究调查 168 名青少年学生的氟牙症患病情况及氟代谢状况,旨在分析未成年患者的尿氟和口腔局部氟含量之间的关系,为临床提供参考依据,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2015 年 10 月贵州省毕节市织金县 2 个中学的 168 名在校学生为调查对象。其中,男性 85 例,女性 83 例;年龄 12 ~ 15 岁。纳入标准:①自幼在本地区生活,长期饮用本县地下水;②年龄 < 18 岁;③未服用过激素、防龋氟化物。排除标准:①合并骨关节运动障碍或全身系统性疾病;②有吮指、偏侧咀嚼等口腔的不良习惯;③有搬迁史。

1.2 方法

1.2.1 调查准备 在检测前 1 个月开始对所有调查

对象进行龈上洁治术,并使用无氟牙膏进行刷牙,直到调查结束,且期间禁止饮浓茶、吃鱼、虾、海带及海蜇等氟含量较高的食物。

1.2.2 氟牙症检查 在光线充足的条件下,专业人员在调查对象清洁牙的唇颊面观察有无氟斑牙,采用 Dean 分类方法,根据牙釉质颜色、光泽和缺损的面积来确定损害的程度,具体标准为:①正常(0分):牙釉质表明有光泽,呈浅乳白色;②可疑(0.5分):牙釉质半透明度有轻度改变,可见少数白纹斑或白色斑点;③很轻度(1分):牙釉质可见不规则地分布的、小的、似纸一样白色的不透明区,但不超过唇面的 1/4;④轻度(2分):牙釉质可见广泛的白色不透明区,但 \leq 牙面的 1/2;⑤中度(3分):牙釉质表面有明显磨损及棕染;⑥重度(4分):牙釉质表面严重受累,明显发育不全,有几颗缺损或磨损区、广泛棕染,牙齿常有侵蚀现象^[8]。将 0 分者归为正常组,其余视为出现氟牙症,0.5 ~ 2.0 分归为轻度组,3.0 分归为中度组,4.0 分归为重度组。

1.2.3 全身氟代谢水平 采集所有调查对象 30 ml 晨尿到清洁的尿杯中,及时送检到实验室,采用离子选择电极法测定尿氟含量,每个调查对象连续采集 3 d 晨尿,计算 3 次测定值的算术平均数作为最终值进行统计。

1.2.4 口腔局部氟含量 测定唾液和菌斑的氟含量

来进行评估, 在上午 8 点半采集所有调查对象的唾液 (>2 ml) 和全口菌斑, 嘱其采集前禁食水 2 h, 采集菌斑时轻轻刮取牙齿唇颊面的菌斑, 完全干燥后加入 50 μ l 的高氯酸液进行密封, 20 h 后用氢氧化钠溶液进行酸碱中和, 加去离子水进行混匀。将收集的唾液和处理过后的菌斑液在 4 $^{\circ}$ C、10 000 r/min 超速离心 10 min, 取 0.8 ml 上清液和 0.2 ml 总离子强度调节缓冲溶液混匀, 用离子选择电极法测定唾液和菌斑的氟含量, 连续采集 3 d, 计算 3 次测定值的算术平均数作为最终值进行统计。

1.2.5 饮用水氟含量测定 在被调查的 2 所中学附近的 6 处供水系统测定调查对象的饮用水氟含量, 每个系统收集 10 份水样到干净的塑料瓶里, 采用离子选择电极法测定每个水样的氟含量, 然后计算每个供水系统的平均氟含量。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件, 计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 用 t 检验, 多组比较采用单因素方差分析。采用 Pearson 相关系数评价全身和局部氟含量之间的关系, 采用 Kendall's tau-b 等级相关系数来评价氟牙症严重程度与各氟含量的关系, 采用双量偏相关系数在控制其他变量后分析各变量之间的关系。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

全部 168 例调查对象中被诊断为氟牙症者 41 例, 发生率为 24.4%, 其中轻度、中度及重度分别为 18 例 (43.9%)、14 例 (34.1%)、9 例 (22.0%)。全部调查对象的唾液、菌斑、尿液的平均氟含量水平分别

为 (3.360 \pm 1.227) mg/L、(29.515 \pm 6.133) μ g/g、(1.119 \pm 0.870) mg/L。检测的 6 个供水系统的水氟含量分别为 (2.056 \pm 0.423)、(1.985 \pm 0.358)、(2.117 \pm 0.392)、(2.203 \pm 0.334)、(1.896 \pm 0.368) 和 (2.019 \pm 0.364) mg/L, 6 个供水系统比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.2 各组的唾液、菌斑及尿液氟含量比较

正常组的唾液、菌斑及尿液的氟含量与其他组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。轻度组的各指标氟含量与中度组和重度组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。中度组的各指标氟含量与重度组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 1。

2.3 两组唾液、菌斑及尿液氟含量之间的相关性分析

正常组的唾液、菌斑、尿液氟含量之间均无相关性 ($P > 0.05$), 氟牙症组的唾液、菌斑及尿液氟含量三者中两两均呈正相关 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.4 氟牙症严重程度与唾液、菌斑、尿液氟含量间的关系分析

Kendall's tau-b 相关分析结果表明, 氟牙症严重程度与唾液、菌斑及尿液氟含量均呈正相关 ($r = 0.871$ 、 0.902 和 0.515 , 均 $P = 0.000$)。

2.5 双量偏相关分析

对于氟牙症患者而言, 在控制氟牙症严重程度与唾液氟含量后, 菌斑氟含量与尿液氟含量之间无相关性 ($P > 0.05$); 在控制氟牙症严重程度与菌斑氟含量后, 唾液氟含量与尿液氟含量之间呈正相关 ($r = 0.233$, $P = 0.035$); 在控制唾液与菌斑氟含量后, 氟牙症严重程度与尿液氟含量之间呈正相关 ($r = 0.475$, $P = 0.000$)。

表 1 各组的唾液、菌斑及尿液氟含量比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	唾液 / (mg/L)	菌斑 / (μ g/g)	尿液 / (mg/L)
正常组 ($n = 127$)	0.026 \pm 0.008	12.853 \pm 1.971	0.311 \pm 0.196
轻度组 ($n = 18$)	4.316 \pm 1.385	30.692 \pm 5.875	1.496 \pm 0.903
中度组 ($n = 14$)	7.952 \pm 1.017	55.265 \pm 2.032	2.027 \pm 0.803
重度组 ($n = 9$)	10.235 \pm 1.123	66.717 \pm 2.896	2.813 \pm 0.867
H 值	254.856	506.785	137.263
P 值	0.000	0.000	0.000

表 2 两组唾液、菌斑及尿液的氟含量的相关性分析

组别	唾液与菌斑		唾液与尿液		尿液与菌斑	
	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
正常组 (n=127)	0.202	0.062	0.123	0.259	0.168	0.122
氟牙症组 (n=41)	0.798	0.000	0.260	0.018	0.427	0.000

3 讨论

氟是非金属化学元素,化学性质极为活泼,是氧化性最强的物质之一。地方性氟中毒是 1 种在特定环境下出现的化学性地方病,当地居民通过饮水、食物或空气等途径长期摄入过多的氟元素,导致其在牙齿和骨骼里堆积,严重者出现氟牙症和氟骨症。在众多介质中,饮水是最常见的类型,患者长期饮用氟含量较高的水后导致慢性氟中毒,常表现为不同程度的氟牙症,即氟斑牙^[9]。邹冬荣等^[10]研究表明重度氟斑牙的青少年容易发生强迫、敌对、抑郁及人际关系敏感等心理问题,应引起临床的重视。饮用水的氟浓度测定是饮水型氟中毒的主要监控指标,本研究选取了 2 所中学作为调查地点,其中所有学生均长期饮用地下水,所测得 6 个饮水系统的氟含量均 >1 mg/L,两两比较均无差异,具有可比性。更为重要的是,全部 168 例调查对象中氟牙症的发病率达 24.4%,提示近 1/4 的中学生存在不同程度的氟牙症,其中重度者 >1/5,故氟牙症这个疾病仍不可忽视。

尿氟含量是反应体内全身氟总量的重要指标,本研究发现其与氟牙症的严重程度息息相关。氟元素摄入体内后,主要在消化道被动转运而吸收如体内,一部分在体内储存,沉积在牙齿、骨骼等钙化组织中,另外一部分则通过肾脏排出体外,尿液里排出氟含量是机体全部排出量的 9/10,故尿氟含量的测定可反应人体的全身氟代谢状况,是摄入、吸收、储存及排泄等能力的综合体现^[11-12]。本研究连续采集每个调查对象的 3 d 晨尿,结果表明全部调查对象的尿液的平均氟含量水平为 (1.119 ± 0.870) mg/L,且正常组的尿氟含量大于其他组,随着氟牙症的严重程度逐渐加剧,尿氟含量逐渐升高,Kendall's tau-b 相关分析结果表明,氟牙症严重程度与尿液氟含量的相关系数为 0.515,对于氟牙症患者而言,在控制唾液与菌斑氟含量后,氟牙症严重程度与尿液氟含量之间呈正相关。

本研究结果表明,全部调查对象的唾液的平均氟含量水平为低于菌斑液,进一步分析发现氟牙症患者

唾液、菌斑的氟含量均升高,且氟牙症患者病情越重,其唾液、菌斑的氟含量越高。早在上世纪 80 年代,DUCKWORTH 等^[13]就提出了口腔氟储存库的概念,其认为氟可储存在口腔软组织、牙釉质的表面、菌斑及唾液等,其中唾液和菌斑的氟含量可进行检测,从而反应口腔内的氟储量。作为牙的外环境,唾液的氟浓度可长期保持在 1 个较低的浓度,与钙、磷离子形成 1 个矿化系统,从而有助于促进早期龋齿的再次矿化及牙釉质的脱矿现象,故提高唾液里的氟含量有利于预防龋齿的发生^[14]。唾液里的氟化物与牙釉面中的氟化钙是菌斑氟的主要来源,其中后者同时是体内活动性氟的重要来源。在多数情况下,唾液的氟含量比菌斑液更低。国内有学者在口腔局部应用氟制剂后,发现氟首先在唾液里稀释,然后以结合氟或离子氟的形式储存在口腔内^[15]。这可能是由于储存的氟离子通过羟基磷灰石晶体的水合作用,与其它基因或离子发生置换作用或沉积在晶体之间的空隙里等方式进行氟代谢。

此外,本研究发现虽然 Pearson 分析结果表明氟牙症患者的唾液、菌斑均与尿液的氟含量呈正相关,但在控制氟牙症严重程度与唾液氟含量后,菌斑氟含量与尿液氟含量之间无相关性,而在控制氟牙症严重程度与菌斑氟含量后,唾液氟含量与尿液氟含量之间仍呈正相关,提示与菌斑相比,唾液的氟含量更能提示全身氟代谢状况,这可能是由于与菌斑液相比,唾液里的氟离子浓度更加稳定。唾液是氟离子合适的储存之处,其可与钙离子结合形成氟化钙,而菌斑需要数个小时或数天才能形成,期间容易被漱口、刷牙等清洁方法去除,故其氟含量并不稳定。综上所述,氟牙症患者的尿液氟含量与氟牙症严重程度和唾液、菌斑的氟含量均相关。

参 考 文 献:

- [1] 刘娅,赖晋锋,弓瑞琼,等. 地氟病区中学生氟斑牙患病现状及其与心理健康的关系 [J]. 环境与职业医学, 2014, 31(8): 591-

- 595.
- [2] 赵丽军, 裴俊瑞, 张微, 等. 中国 2013 年度饮水型地方性氟中毒监测 [J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(6): 816-820.
- [3] 熊传龙, 张继国, 张莉, 等. 儿童氟斑牙患病程度影响因素的研究 [J]. 中华地方病学杂志, 2016, 35(6): 436-440.
- [4] 邹冬荣, 于阳阳, 刘京生, 等. 品管圈在提高氟斑牙青少年正畸治疗口腔清洁依从性中的应用效果 [J]. 全科护理, 2015 (25): 2524-2527.
- [5] 格桑卓嘎. 西藏拉萨市饮茶型氟中毒流行现状调查分析 [J]. 中国地方病学杂志, 2012, 31(3): 325-328.
- [6] 尹晓敏, 高义军, 谢晓莉, 等. Beyond 冷光美白技术漂白着色牙的临床疗效观察 [J]. 中国现代医学杂志, 2010, 20(4): 622-624.
- [7] 张伯友, 李达圣, 张念恒, 等. 贵州省 3 个县燃煤型地方性氟中毒病区 8 ~ 12 岁儿童氟斑牙流行变化分析 [J]. 中华地方病学杂志, 2014, 33(2): 167-169.
- [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] 闫菊, 钟朝晖, 王应雄, 等. 重庆市巫山和奉节县 8 ~ 12 岁儿童氟斑牙调查 [J]. 中国地方病学杂志, 2012, 31(4): 423-425.
- [10] 邹冬荣, 于阳阳, 赵伟, 等. 氟斑牙对青少年心理健康影响的研究 [J]. 护理研究, 2016, 30(14): 1718-1720.
- [11] 邹志方, 陈少贤, 贺凌飞, 等. 汕头市地方性氟中毒病区改水后小学生尿氟及氟斑牙患病调查 [J]. 环境与健康杂志, 2011, 28(1): 41-43.
- [12] 杨翠婵, 李伯灵, 赵新华, 等. 饮水型地方性氟中毒病区改水后儿童尿氟与氟斑牙和龋齿的关系 [J]. 中华地方病学杂志, 2013, 32(6): 673-676.
- [13] DUCKWORTH R M, MORGAN S N, MURRAY A M. Fluoride in saliva and plaque following use of fluoride-containing mouthwashes [J]. J Dent Res, 1987, 66(12): 1730-1734.
- [14] 储婷, 孔凡芝, 江玉凤, 等. 渗透树脂和氟化物修复早期龋及抑制再脱矿作用的研究 [J]. 中国现代医学杂志, 2014, 24(35): 27-30.
- [15] 侯玮, 李玉晶, 宿颖, 等. 使用不同氟制剂后菌斑氟浓度的动态变化 [J]. 现代口腔医学杂志, 2007, 21(1): 20-22.

(李科 编辑)