

· 论 著 ·

渗透树脂联合微研磨及不同漂白方式治疗氟斑牙的效果评价

李玥¹, 孟翔峰², 张红¹, 陆伟¹, 俞青¹(南京大学医学院附属口腔医院 南京市口腔医院 南京大学口腔医学研究所 1.口腔修复科; 2.口腔修复工艺科
江苏 南京 210008)

[摘要]目的: 评价渗透树脂联合不同的牙齿漂白方式治疗氟斑牙的临床效果。方法: 选取20例中重度氟斑牙患者, 随机分为两组(家庭漂白组和诊室漂白组), 每组10例, 均先进行微研磨处理牙面, 随后分组进行家庭漂白和诊室内漂白, 1周后再进行渗透树脂修复。用比色板记录治疗前后牙齿颜色的改善情况, 用视觉模拟评分法(Visual analogue scale, VAS)记录患者的牙齿敏感程度, 并评价患者对治疗的满意度。结果: 家庭漂白组的疗效高于诊室漂白组, 但差异无统计学意义($P>0.05$), 重度氟斑牙家庭漂白组的疗效更佳($P<0.05$)。进行诊室漂白的10例患者均出现不同程度的敏感症状, 家庭漂白组的患者有9例出现敏感症状。所有患者的敏感症状在1周后消失, 对治疗满意度超过70%。结论: 渗透树脂联合微研磨及漂白治疗氟斑牙的方法安全可靠, 对于重度氟斑牙使用家庭漂白效果更加显著。

[关键词] 氟斑牙; 渗透树脂; 家庭漂白; 诊室漂白; 微研磨

[中图分类号] R783.2 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455(2025)01-0147-04

Evaluation of Resin Infiltration Combined with Microabrasion and Different Bleaching Methods in the Treatment of Dental Fluorosis

LI Yue¹, MENG Xiangfeng², ZHANG Hong¹, LU Wei¹, YU Qing¹

(1.Department of Prosthodontics, 2.Department of Dental Laboratory, Nanjing Stomatological Hospital, Affiliated Hospital of Medical School, Institute of Stomatology, Nanjing University, Nanjing 210008, Jiangsu, China)

Abstract: **Objective** To evaluate the clinical effect of resin infiltration combined with microabrasion and different tooth bleaching methods in the treatment of dental fluorosis. **Methods** Twenty patients with moderate to severe dental fluorosis were selected and randomly divided into two groups (home bleaching group and in-office bleaching group), with 10 patients in each group. All the teeth were first treated with microabrasion, followed by grouping for home bleaching and in-office bleaching. After one week, resin infiltration was performed. The change of tooth color was recorded by a shade guide before and after treatment, dentin sensitivity was observed using Visual Analog Scale (VAS), and the patient's satisfaction was evaluated. **Results** The effective rate of the home bleaching group was higher than that of the in-office bleaching group ($P>0.05$), and the effect of the severe fluorosis in home bleaching group was better ($P<0.05$). All 10 patients in the in-office bleaching group experienced varying degrees of sensitivity symptoms, while 9 patients in the home bleaching group experienced sensitivity symptoms. All patients' sensitivity symptoms disappeared after 1 week. The results showed high patient satisfaction exceeding 70%. **Conclusion** The combination of resin infiltration, microabrasion and bleaching treatment is safe and reliable, and the effect of home bleaching is more significant for severe dental fluorosis.

Key words: dental fluorosis; resin infiltration; home bleaching; in-office bleaching; microabrasion

氟斑牙是慢性氟中毒的轻症表现, 在我国流行区域众多, 具有地域流行性特征。氟斑牙多见于恒牙, 乳牙少见, 患者临床表现为牙釉质表面的白垩色至黄褐色斑块, 严重者会合并实质缺损^[1]。牙齿的变色及缺损影响了患者的美观, 对其心理健康和社会交往造成损害。渗透树脂是一种不含填料的高流动性树脂, 它借助毛细作用渗透入脱矿的牙釉质微孔中改变牙齿表面对光的折射率, 从而改善牙齿颜色, 同时修复表层牙釉质^[2]。为了满足患者对微创治疗的需求, 目

前, 在临床上已有越来越多的医生选择渗透树脂联合牙齿漂白的方式来治疗氟斑牙。本研究通过应用渗透树脂联合家庭漂白或诊室漂白治疗氟斑牙患者, 评估不同方法下的临床效果, 以为氟斑牙的微创修复提供参考。

1 资料和方法

1.1 一般资料: 选择2018年9月-2022年1月在南京大学医学院附属口腔医院修复科就诊的20例氟斑牙患者, 其中男5

通信作者: 俞青, 科主任、主任医师、硕士研究生导师; 研究方向为美学修复、数字化修复。E-mail: kqmike@163.com

第一作者: 李玥, 主治医师、硕士研究生; 研究方向为美学修复。E-mail: lypipi1215@163.com

例,女15例,年龄20~36岁,平均 (26.50 ± 4.49) 岁。纳入标准:①明确诊断为氟斑牙,且Dean氏分类^[1]属于中重度者;②拟治疗牙齿唇面无修复体或者充填物;③口腔卫生良好,没有进行性的牙周疾病;④依从性良好,能接受定期随访;⑤全身情况健康,否认药物过敏史。排除标准:①未成年患者,孕期或哺乳期女性;②牙齿存在重度缺损或磨损,牙本质敏感症;③患牙唇颊面有充填史;④患有严重牙周病,口腔卫生不佳;⑤患有颞下颌关节紊乱病;⑥患有全身系统性疾病、精神病或对受试产品过敏者;⑦吸烟或习惯性大量饮食红酒、咖啡、巧克力等含色素的食物或饮料者。将20例患者(共计210颗牙)随机分为渗透树脂联合家庭漂白组(家庭组)和渗透树脂联合诊室漂白组(诊室组),每组10例。家庭组:男2例,女8例,平均 (27.20 ± 5.01) 岁;诊室组:男3例,女7例,平均 (25.30 ± 3.77) 岁。按照Dean氏分类法(见表1),家庭组中度氟斑牙56颗,重度氟斑牙51颗;诊室组中度氟斑牙54颗,重度氟斑牙49颗。两组患者年龄、性别等方面比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。所有患者治疗前均知晓治疗步骤及远期效果,并签署知情同意书。本研究经南京大学医学院附属口腔医院伦理委员会审批(2018-011)。

1.2 材料及设备:微研磨套装(Opalescence, Ultradent, 美国),40%过氧化氢凝胶(Opalescence Boost 40%, Ultradent, 美国),10%过氧化脲凝胶(Opalescence PF, Ultradent公司, 美国),渗透树脂(Icon, DMG, 德国),抛光车针(EVE, 德国),比色板(Vita, 德国),橡皮障套装(Hygenic, 康特, 瑞士),开口器(OptraGate, 义获嘉伟瓦登特, 列支敦士登),毛刷、棉卷及光固化灯。

1.3 治疗步骤:用单反相机(Canon 700D, Canon公司, 日本)在同等条件下拍摄患者治疗前(见图1A)和治疗后的口内外照片,记录治疗过程。相机参数设定:光圈(口内16,口外8),快门速度1/160 s,ISO100。在自然光下,用比色板进行牙齿颜色记录。

1.3.1 釉质微研磨:开口器充分暴露牙面,在牙面色斑区涂布微研磨膏(见图1B,1C),低速手机上安装研磨刷,间断地对牙面进行打磨,最后用水彻底冲洗洗净研磨膏。对有黄色或棕色斑块处的牙面,加强研磨。研磨完成后用抛光橡皮杯进行抛光。

1.3.2 漂白治疗:釉质微研磨后进行漂白治疗。家庭漂白

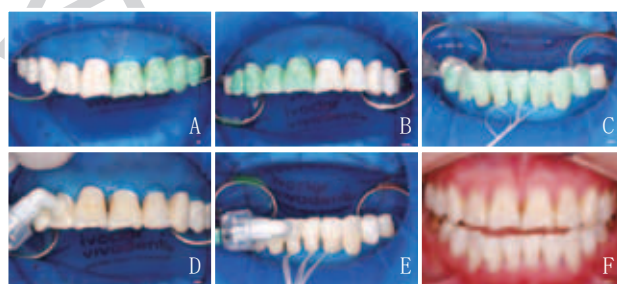


注:A.修复前口内照;B.上颌牙涂布微研磨膏;C.下颌牙涂布微研磨膏

图1 氟斑牙患者修复前及上下颌牙涂布微研磨膏图片

组治疗方法如下:①制取患者上下颌牙列印模,灌注石膏模型,制作漂白牙托;②漂白牙托内注入10%过氧化脲,每日戴用8 h左右,持续4周。诊室组治疗方法如下:①保持牙面清洁,放置开口器;②隔湿条件下,在龈缘涂布牙龈保护剂。将混合好的含40%过氧化氢的漂白剂均匀地涂布在上下颌待治疗牙齿的唇颊面,静置20 min后,棉球擦除去净漂白剂。可重复上述步骤,治疗2次共40 min。隔周进行复查,再行2次共40 min的治疗。

1.3.3 渗透树脂修复:漂白治疗后1周,进行渗透树脂修复。具体操作如下:①橡皮障隔离下,清洁牙面,用15%的盐酸凝胶酸蚀牙面2 min(见图2A~C),冲洗,彻底去除凝胶,吹干牙面;②以99%无水乙醇脱水30 s,若酸蚀效果不佳,可重复酸蚀步骤,最多3次;③涂布渗透树脂(见图2D~E),避光静置3 min,气枪间断轻吹牙面,牙线清除邻面多余树脂,每颗牙光固化40 s;再次涂布树脂,静置1 min,固化40 s;④去除橡皮障装置,逐级抛光牙面(见图2F);⑤1周复查,记录牙齿治疗后的颜色。



注:A.左上颌牙涂布盐酸;B.右上颌牙涂布盐酸;C.下颌牙涂布盐酸;D.上颌牙涂布渗透树脂;E.下颌牙涂布渗透树脂;F.抛光完成

图2 渗透树脂治疗过程

1.4 效果评价

1.4.1 临床疗效评价:在自然光下,由3名医生为患者进行治疗前后的比色。VITA比色板亮度等级按表2确定。治疗后

表1 氟斑牙Dean氏分类法(改良版)

记分	等级	临床特征
0	正常	牙釉质通常呈半透明状,表面光亮,奶油样白
0.5	可疑	较正常牙釉质的通透度轻微异常,有一些白色小斑点或小量的白色条纹。此级可用于不能确诊为“正常”的病例
1.0	极轻微	不规则散在分布的小的、不透明的纸样区域不超过牙面的25%。归为此类的牙齿往往在前磨牙或第二磨牙的牙尖上可见直径不大于1~2 mm的白色斑点
2.0	轻度	牙釉质的白色不透明区域更广泛,但不超过牙面的50%
3.0	中度	整个牙面的牙釉质受累,有明显磨损,棕染往往影响外观
4.0	重度	所有牙釉质表面为白垩色、釉质发育不全明显,影响牙齿外形,其诊断的主要依据是分散的或融合的凹坑状缺损,棕染广泛,牙齿呈锈蚀状

表2 Vita比色板色阶排序

比色板	B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D3	A3	D4	B3	A3.5	B4	C3	A4	C4
亮度等级	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

比色结果与治疗前相比,提高5个以上色阶者为显效,提高2~4个色阶者为有效,提高1个色阶或无变化者为无效。有效率=(显效+有效)例数/总例数 $\times 100\%$ ^[3]。

1.4.2 敏感程度评价:采用视觉模拟评分法(VAS)记录漂白过程中以及渗透树脂治疗过程中牙齿的最敏感程度,0分表示无任何不适反应,10分表示无法忍受的重度不适。1~3分为轻度敏感,不影响治疗;4~7分表示中度敏感,仍可耐受治疗;8~10分表示重度敏感,强行坚持治疗或放弃治疗^[4]。

1.4.3 患者满意度评价:通过满意度调查记录患者对治疗过程、服务态度、治疗效果的总体满意度,评价等级为不满意、一般满意及满意。

1.5 统计学分析:采用SPSS 25.0软件进行统计分析,对临床有效率采用卡方检验,对敏感程度VAS评分采用独立样本 t 检验, $P<0.05$ 差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 临床疗效评价:两组患者经微研磨+漂白+渗透树脂联合治疗后,牙齿颜色均得到明显的改善。其中,家庭漂白组患者修复后的总有效率为92.5%,诊室漂白组总有效率为86.4%,两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。两组中度氟斑牙患者相比,诊室漂白组的总有效率稍高于家庭漂白组,但差异无统计学意义($\chi^2=0.070$, $P=0.799$)。重度氟斑牙患者经家庭漂白后的总有效率明显高于诊室漂白组,差异具有统计学意义($\chi^2=3.950$, $P=0.021$)。见表3。

表3 两组治疗效果比较 (颗,%)

组别	牙数	显效	有效	无效	总有效率
家庭漂白组	107	75	24	8	92.5
中度	56	38	12	6	89.3
重度	51	37	12	2	96.1
诊室漂白组	103	65	24	14	86.4
中度	54	38	11	5	90.7
重度	49	27	13	9	81.6*

注: *表示与家庭漂白组重度氟斑牙患者比较, $P<0.05$ 。

2.2 敏感程度评价:家庭漂白组的患者仅有1例无任何敏感不适,轻度敏感5例,中度敏感4例,总敏感率90%。诊室漂白组中所有患者均存在敏感不适症状,敏感率100%,其中3例轻度敏感,7例中度敏感。两组患者在漂白治疗过程中均未出现重度敏感症状。诊室漂白组VAS平均值(4.70 ± 2.06)分,高于家庭漂白组的(3.30 ± 1.77)分,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表4。所有患者在

漂白治疗完成后1周敏感症状均消失,在渗透树脂治疗过程中,未有患者反映出现敏感症状。

表4 两组患者漂白过程中敏感症状比较 (例, $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	无反应	轻度敏感	中度敏感	重度敏感	VAS平均值/分
家庭漂白组	10	1	5	4	0	3.30 ± 1.77
诊室漂白组	10	0	3	7	0	4.70 ± 2.06
t 值						-1.630
P 值						0.120

2.3 患者满意度评价:调查结果未见有患者表示不满意。家庭组漂白组的满意患者8例,一般满意患者2例。诊室漂白组的满意患者7例,一般满意患者3例。以上结果与总有效率趋势相同。影响患者满意度的原因主要集中在治疗效果未达期望值、漂白过程中敏感、治疗周期太长几个方面。

3 讨论

氟斑牙的传统治疗手段首选贴面和全冠修复。虽然大多数情况下的修复效果令人满意,但氟斑牙釉质结构紊乱,酸蚀效果不佳,贴面粘接的远期效果不如正常牙也是不可逃避的事实,以牙齿预备为代价的全瓷修复也不符合生物-社会-心理的医学模式。随着科学技术的发展,近年来人们获取信息渠道增多,越来越多的患者渴望通过微创甚至无创的方法来改善牙齿的外观。

微研磨、漂白治疗和渗透树脂是目前常见的氟斑牙微创治疗技术^[5]。微研磨是使用含有低浓度的酸和摩擦颗粒的研磨膏,配合橡皮杯以低速手机对表层釉质进行打磨,从而移除表浅的变色和矿化不良的牙釉质^[6]。研究表明,微研磨技术用于治疗轻度氟斑牙效果较好^[7],但对于着色严重或伴有缺损的中重度氟斑牙病例,单独进行微研磨不能有效改善牙齿颜色。在本研究中使用的是Opalustre釉质微研磨法^[6],配套的Opalustre微研磨膏的主要成分是6.6%的盐酸和碳化硅颗粒。作为联合手段之一,微研磨先打开了釉质的表层间隙,为后续的治疗奠定了基础。

牙齿漂白治疗的原理是漂白剂中的过氧化物与变色牙体组织发生氧化还原反应,释放出活性氧,同时减少变色物质的总量^[8]。临床上常用的氟斑牙漂白方法包括家庭漂白和诊室漂白。家庭漂白是患者自行佩戴装有漂白凝胶的托盘进行漂白,常用的漂白剂为10%~23%的过氧化脲,其优点是节省椅旁时间,患者可自控,更加安全舒适;缺点是治疗时间长,起效慢,对患者的依从性要求较高。诊室漂白是在诊室内由医生在患者牙齿表面涂布高浓度的漂白剂(过氧化氢或过氧化脲),并可辅助加热、光照或激光

等方式加速漂白过程。诊室内漂白的优点是无需制作漂白牙托,效果立竿见影,医生可根据患者主观感受随时停止操作;缺点是为达理想效果,患者需多次就诊,占用椅旁时间长。尽管牙齿漂白可一定程度上改善氟斑牙的外观,但治疗过程中患者会出现不同程度的牙齿敏感。张文怡等^[9]的研究表明,使用微研磨联合+家庭漂白+渗透树脂的微创技术治疗着色型氟斑牙患者,敏感率达91.3%。本研究中的20例患者中有19例在漂白治疗过程中出现了轻中度的敏感,家庭漂白组的敏感率也达到了90%,在一定程度上影响了患者的满意度。分析敏感率较高的原因可能是与微研磨处理后牙釉质的孔隙开放,使得进入牙本质的氧化物较多有关。诊室漂白组中度敏感的患者比例和VAS总均值高于家庭漂白组,这是由于家庭漂白中的过氧化物浓度低于诊室漂白导致的^[10]。虽然敏感率较高,但敏感症状在漂白治疗后1周均消失,证明漂白治疗还是安全可行的。杨宏林等^[11]的研究发现,对于着色型氟斑牙,使用Opalustre微研磨套装与诊室漂白(40%过氧化氢)联合使用的治疗效果较单纯应用微研磨法更好。Romero MF等^[12]也报道了联合使用微研磨(Opalustre套装)和家庭漂白(10%过氧化脲)成功治疗中度氟斑牙患者的病例。然而,漂白治疗只是分解了氟斑牙内部的色素分子,对于白垩色并未真正去除,只是通过提升亮度,缩小氟斑与周围背景之间的差异来掩盖氟斑。同时,釉质表面的疏松多孔的结构也未改善。

近年来,渗透树脂被越来越多地应用于氟斑牙微创治疗,渗透树脂能通过虹吸作用进入牙釉质和牙本质小管从而封闭微孔隙,使病变区折光率与釉质相似,改善釉质白色不透明的外观,同时起到增强釉质硬度和抛光性能,阻断早期龋进展的作用^[5]。孟庆飞等^[2]经使用微研磨+美白+渗透树脂的联合微创美白技术治疗氟斑牙后,所有牙齿的色阶提高均在5个以上,总有效率达100%。所有患者均在美白治疗中出现了轻中度敏感症状,但文中并未对家庭漂白和诊室漂白进行分组比对。张文娟等^[13]对比评价了渗透树脂联合微研磨及冷光美白的三联法和微研磨联合冷光美白的二联法治疗氟斑牙的临床效果,发现对轻度氟斑牙,两组疗效相近,对中度及重度氟斑牙三联法明显优于二联法。所有患者在冷光美白过程中也都出现了不同程度的敏感症状,渗透树脂治疗后的1周敏感症状都消失了。本研究纳入的病例为氟斑牙中重度患者,运用微研磨+漂白+渗透树脂的三联法为其进行微创修复,并分成家庭漂白组和诊室漂白组进行临床疗效及敏感程度的评价。研究结果表明临床疗效理想,家庭漂白组患者的总显效率达92.5%,诊室漂白组总显效率达86.4%。组间的差异可能是由于进行诊室漂白时,高浓度的过氧化氢在催化剂作用下快速反应,没有足够时间充分渗透进牙本质层,停留在牙釉质层较多,而进行家庭漂白的患者每日需佩戴漂白牙托8 h,过氧化脲有充分的时间进入牙本质层。这一差异在本研究的重度氟斑牙

患者中更为显著。若在诊室漂白时辅以冷光照射,可能提升治疗效果^[14]。

综上,渗透树脂联合微研磨及牙齿漂白的微创修复对治疗中重度氟斑牙患者效果显著,安全可靠,牙齿颜色改善率能达到85%以上。对于重度氟斑牙患者选用家庭漂白无论在临床效果、牙齿敏感还是满意度方面都更优,因此推荐临床使用。关于渗透树脂联合修复还存在一些问题有待思考,包括渗透树脂固化后抛光车针的选择、远期效果的稳定性、食物和饮料对牙面颜色的影响等。以上疑问有待进行更深入的机制研究、临床研究以及更密切的追踪随访探究。

【参考文献】

- [1]周学东.牙体牙髓病学[M].5版.北京:人民卫生出版社,2020:52-53.
- [2]孟庆飞,张甲第,孟箭.Opalescence皓齿美白联合ICON渗透树脂治疗氟斑牙的疗效观察[J].口腔医学研究,2017,33(9):987-990.
- [3]薛陆峰,薛秋波,陆伟.皓齿Opalustre微研磨糊剂联合渗透树脂及微研磨治疗氟斑牙的美学效果分析[J].中国美容医学,2022,31(12):133-136.
- [4]孙文静,冯垠垠,张慧,等.2种漂白方案对着色型氟斑牙的祛色效果评价[J].上海口腔医学,2018,27(2):195-199.
- [5]张青青,陈黎明.氟斑牙的微创修复研究进展[J].贵州医药,2021,45(6):864-866.
- [6]刘斌,汤晔,陈黎明.釉质微打磨在氟斑牙治疗中的临床运用[J].贵州医药,2017,41(6):659-661.
- [6]王美丽,林微娜,罗晓敏,等.渗透树脂联合微研磨对着色型氟斑牙的美白效果分析[J].中国地方病防治,2023,38(2):131-133.
- [7]Alrebdi A B, Alyahya Y. Microabrasion plus resin infiltration in masking white spot lesions[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2022,26(2):456-461.
- [8](英)琳达·格林沃尔主编.牙齿美白[M].2版.刘擎,周锐译.沈阳:辽宁科学技术出版社,2020:21.
- [9]张文怡,孙迎春,张健.着色型氟斑牙微创治疗的美学效果观察[J].中华地方病学杂志,2019,38(10):800-805.
- [10]Rezende M, Loguercio A D, Kossatz S, et al. Predictive factors on the efficacy and risk/intensity of tooth sensitivity of dental bleaching: a multi regression and logistic analysis[J]. J Dent, 2016,45(2):1-6.
- [11]杨宏林,梁斌宁.Opalustre釉质微调磨膏结合诊室漂白治疗氟斑牙的疗效探讨[J].中国美容医学,2015,24(1):54-56.
- [12]Romero M F, Babb C S, Delash J, et al. Minimally invasive esthetic improvement in a patient with dental fluorosis by using microabrasion and bleaching: A clinical report[J]. J Prosthet Dent, 2018,120(3):323-326.
- [13]张丽娟,李涛,郭晓峰,等.渗透树脂联合微研磨及冷光美白治疗氟斑牙的临床效果评价[J].实用口腔医学杂志,2020,36(2):357-360.
- [14]万震,韦健,雷敬.氟斑牙治疗方式及其效果的研究进展[J].中国美容医学,2021,30(6):181-184.

[收稿日期]2023-07-25

本文引用格式:李玥,孟翔峰,张红,等.渗透树脂联合微研磨及不同漂白方式治疗氟斑牙的效果评价[J].中国美容医学,2025,34(1):147-150.