

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2018.09.004

· 基础研究 ·

冷光美白联合渗透树脂治疗氟牙症患者牙着色效果的观察

张冰洁¹, 伍丹妮², 苏柏华³

1. 福建医科大学附属口腔医院放射科, 福建 福州 (350002); 2. 福建省级机关医院口腔科, 福建 福州 (350003);
3. 福建医科大学附属口腔医院预防科, 福建 福州 (350002)

【摘要】 目的 观察渗透树脂联合冷光美白治疗氟牙症患者牙着色的效果。方法 将18颗患有氟牙症的上颌离体前牙用牙龈保护剂沿牙长轴分隔为等大的近远中两部分, 随机分为A、B区, A区进行冷光美白(冷光美白组)治疗, B区进行冷光美白联合渗透树脂(冷光美白+渗透树脂组)治疗, 测定治疗前后的色阶和色度差异(用 ΔE 表示)。之后, 随机选择其中6个样本, 对表面微结构进行扫描电镜观察; 另外选择6个样本用茶叶进行染色后, 测定染色后的色阶和 ΔE 。结果 治疗后, 冷光美白组、冷光美白+渗透树脂组较治疗前色阶提高, 差异均有统计学意义($P < 0.05$), ΔE 分别为13.75、14.98; 治疗后, 冷光美白+渗透树脂组与冷光美白组色阶提高的差异无统计学意义($P > 0.05$); 2组 ΔE ($t = -3.58, P < 0.05$)差异有统计学意义。扫描电镜观察可见冷光美白+渗透树脂组处理后釉质表面形态完整, 釉质突间隙被充填; 冷光美白组牙釉质突表面塌陷, 较粗糙不平整, 釉质突羽毛球拍形状不明显。再染色后2组色阶均降低, 差异均有统计学意义($P < 0.05$), ΔE 分别为19.69、18.95; 冷光美白+渗透树脂组与冷光美白组色阶降低($t = -1.00, P > 0.05$)、 ΔE ($t = 0.02, P > 0.05$)的差异均无统计学意义。结论 冷光美白联合渗透树脂治疗氟牙症患者牙着色的效果优于单纯冷光美白治疗。

【关键词】 冷光美白; 渗透树脂; 氟牙症; 美白效果

【中图分类号】 R781.05 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2018)09-0564-05

【引用著录格式】 张冰洁, 伍丹妮, 苏柏华. 冷光美白联合渗透树脂治疗氟牙症患者牙着色效果的观察[J]. 口腔疾病防治, 2018, 26(9): 564-568.

Effect of cold light whitening technique combined with infiltration resin in the treatment of dental fluorosis
ZHANG Bingjie¹, WU Danni², SU Bohua³. 1. Radiology Department, The Affiliated Stomatology, Fujian Medical University, Fuzhou 350002, China; 2. Stomatology Department, Fujian Provincial Governmental Hospital, Fuzhou 350003, China; 3. Preventive Department, The Affiliated Stomatology, Fujian Medical University, Fuzhou 350002, China
Corresponding author: SU Bohua, Email: sudocor2005@126.com, Tel: 0086-591-83736433

【Abstract】 Objective To observe the effect of infiltration resin combined with cold light whitening in the treatment of dental fluorosis. **Methods** According to the distance between teeth and the long axis of each tooth, 18 anterior teeth were divided equally and randomly between group A and B. Samples in group A underwent cold light whitening, while samples in group B were treated with infiltration resin combined with cold light whitening. The color was measured before and after the treatment. Then, 6 teeth (the first subgroup) were randomly selected from the 18 anterior teeth after measurement for scanning electron microscopy (SEM) to observe the surface microstructure of the teeth. Then, another 6 teeth (the second subgroup) were selected from the remaining 12 teeth for the measurement of the color level and ΔE after being dyed with tea. **Results** After treatment, the color level changed significantly in group A and B ($P < 0.05$), ΔE in group A and B was 13.75, 14.98. There was no significant difference in the color level change between group B and group A, there was a significant difference in the ΔE between the two groups ($t = -3.58, P < 0.05$). SEM showed

【收稿日期】 2018-01-19; **【修回日期】** 2018-03-02

【基金项目】 福建省医学创新课题项目(2014-CX-28)

【作者简介】 张冰洁, 医师, 硕士, Email: 108633675@qq.com

【通信作者】 苏柏华, 副教授, 硕士, Email: Sudocor2005@126.com

that the enamel surface was intact and that the enamel space was filled in group B. In group A, the enamel surface was reduced and uneven, and the characteristic badminton racquet shape of the enamel was not obvious. The color level was lower in both groups after staining, and these differences were significant ($P < 0.05$), ΔE in group A and B was 19.69, 18.95. There was no significant difference in the color level ($t = 1.00, P > 0.05$) and ΔE ($t = 0.02, P > 0.05$) between two groups. **Conclusion** Cold light whitening combined with infiltration resin is better for treating dental fluorosis than cold light whitening alone.

【Key words】 Cold light whitening; Infiltration resin; Dental fluorosis; Whitening effect

氟牙症作为一种常见的口腔疾病,患者牙齿表面轻则有黄褐色斑点,重则存在釉质缺损,且氟牙症患者表层釉质呈多孔性,从而导致易于吸附外来色素^[1]。随着人们美观需求的提高,如何满足氟牙症患者的美容要求,已成为口腔美学界亟待解决的问题。传统治疗氟牙症患者着色的方法有磨除、酸蚀涂层法和复合树脂及烤瓷修复等,然而这些治疗方法在一定程度上均需磨除牙齿。在人们追求无创治疗的年代,冷光美白的治疗方法符合了患者的需求。然而,任何漂白治疗只能改善氟牙症患者表面棕黄色斑块着色的情况。氟牙症患者釉质表面白垩色斑点、斑纹或斑块并不能通过漂白的方法解决,而且多孔的釉质仍有可能再次吸附环境中的色素,从而出现再着色现象。Taher等^[2]研究发现渗透性树脂处理釉质后,表面硬度与正常牙釉质无明显差异。渗透树脂能利用虹吸作用渗入到早期脱矿釉质的微孔中,优于传统的树脂^[3]。目前国外有少量病例报道使用渗透树脂技术解决氟牙症患者的着色问题,但是尚无足够的实验室及临床试验数据证明其作用的有效性和机制。本次研究拟探究冷光美白与渗透性树脂相结合的技术,是否对治疗氟牙症患者着色有效果。

1 资料和方法

1.1 材料和仪器 人工唾液(ISO/TR10271标准,东莞信恒科技有限公司),红茶(发酵程度100%,福建安野高新农业开发有限公司),分光光度计(Easyshade Advance 4.0, VITA, 德国),数字显微硬度计(HXD-1000TM/LCD, 上海泰明光学仪器有限公司),冷光牙齿漂白系统(Beyond, 美国),渗透树脂系统(Syringe Icon, DMG, 德国),扫描电子显微镜(QUANTA 250, FEI, 美国),抛光碟(3M ESPE, 美国)。

1.2 离体牙收集

18颗来自于门诊完整拔除的、患有氟牙症的

上颌前牙。纳入标准:牙体完整,无龋坏,无明显磨耗和裂痕,Dean改良氟斑牙指数中度^[4],有棕黄色斑块的着色牙。

1.3 实验方案

将18颗患有氟牙症的上颌离体前牙用牙龈保护剂沿牙长轴分隔为等大的近远中两部分,随机分为A、B区,A区进行冷光美白(冷光美白组)治疗,B区进行冷光美白联合渗透树脂(冷光美白+渗透树脂组)治疗,每组18个样本,测定处理前后的色阶和色度(用 ΔE 表示)。之后,随机选择其中6个样本,对表面微结构进行扫描电镜观察;另外选择6个样本用茶叶进行染色后,测定染色后的色阶和 ΔE 。

1.4 冷光美白和渗透树脂联合冷光美白

1.4.1 冷光美白 A、B区同时按照说明书进行冷光美白治疗:清洁牙面,吹干,将28%过氧化氢凝胶美白剂均匀涂布于唇面,涂布厚度约2~3 mm。调整Beyond冷光牙齿美白仪照射角度,与牙齿表面呈90°,距离牙面约5 cm,照射10 min。用强吸除牙面的美白剂,重复两次涂布美白剂并光照10 min。彻底冲洗,置于人工唾液中。

1.4.2 渗透树脂联合冷光美白 冷光美白后1周,用光固化牙龈保护剂封闭A区,B区行渗透树脂处理:清洁牙面,吹干,将酸蚀剂涂布于暴露的B区牙面,酸蚀2 min,用水气枪冲洗30 s,吹干牙面。涂布干燥剂,静置30 s后,吹干牙面至白垩色。均匀涂布渗透树脂,静置3 min,用注射器将渗透树脂在牙面涂布均匀,吹薄,多方位光固化40 s。更换渗透树脂注射头,再次涂布渗透树脂于牙面,静置1 min,吹薄,多方位光固化40 s,使用抛光碟抛光,去除光固化牙龈保护剂。

1.5 比色方法

每次使用分光光度计测量比色结果,测3次,取平均值,按色阶等级分级(如表1)。用 ΔE 表示

物体颜色间色度的差异。按照公式 $\Delta E = [(\Delta a)^2 + (\Delta b)^2 + (\Delta L)^2]^{1/2}$ 计算每个样本的颜色改变^[5]。

表1 亮度由明至暗等级对应表
Table 1 Corresponding scores based on brightness

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

1.6 表面微结构扫描电镜观察

用慢速硬组织切割机切取冠部唇面牙体组织,经超声冲洗震荡,干燥箱干燥,离子溅射仪喷金后,分别置于倍数为1 000倍、2 000倍、5 000倍下的扫描电子显微镜进行观察。

1.7 再染色实验

用流动树脂封闭离体牙根尖孔,于除冠部唇面外所有牙体表面均匀涂布两层指甲油。称取4 g红茶放入盛有100 mL水的烧杯中,封闭水浴加热至95 ℃,10 min后滤去茶叶备用。将牙齿放入人工唾液中浸泡2 min后移到蒸馏水中浸泡30 s,再放入0.2%洗必泰溶液中浸泡2 min,移到蒸馏水中30 s,最后放入红茶浸泡液中浸泡30 min,取出自然干燥,以上为1个循环。早晚各1个循环,连续3日,共6个循环。使用分光光度计分别测量染色后A、B区的颜色。

1.8 统计学处理

数据采用SPSS 18.0统计软件进行分析,美白有效率的比较采用卡方检验,ΔE的比较采用t检验,检测水准为双侧α = 0.05。

2 结果

冷光美白组处理后离体牙色阶平均提高6.84, ΔE = 13.75;冷光美白+渗透树脂组处理后离体牙色阶平均提高6.50, ΔE = 14.98;冷光美白组和冷光美白+渗透树脂组2组间的色阶提高差异无统计学意义(P > 0.05),ΔE差异有统计学意义(t = -3.58, P < 0.05)(表2)。

表2 冷光美白及冷光美白联合渗透树脂处理后颜色参数变化

组别	色阶			
	处理前	处理后	t值	P值
冷光美白组	13.78 ± 2.76	6.94 ± 4.32	6.33	< 0.01
冷光美白 + 渗透树脂组	13.06 ± 3.39	6.56 ± 4.07	7.24	< 0.01

电镜扫描结果可见冷光美白+渗透树脂组处理后的离体牙釉质突间隙被充填,釉质突羽毛球拍形状完整。冷光美白组处理后的离体牙釉质突表面塌陷,较粗糙不平整,釉质突羽毛球拍形状不明显(图1)。

冷光美白组处理后再染色,离体牙色阶平均降低7.33, ΔE = 19.69。冷光美白+渗透树脂组处理后再染色,离体牙色阶平均降低3.58, ΔE = 18.95。2组再染色后ΔE的差异无统计学意义(t = 0.02, P > 0.05),2组再染色后色阶降低的差异无统计学意义(t = -1.00, P = 0.36)(表3)。

3 讨论

牙齿颜色的改变一直是牙齿美白领域关注的重点,也是评价美白效果的重要指标。刘进等^[6]通过实验发现,5个色阶以上的提高就有比较显著的颜色改变,但与患者的期望值还有一定的差距,一般来说,8个色阶的改变,可以取得比较满意的结果。现有的比色板对牙齿颜色的收集尚不完善,单纯的视觉比色法依靠肉眼来比较牙齿的颜色,缺乏一致性和协调性,这样比色得出的结果往往不可靠^[7]。

本实验采用了美国牙科协会推荐的,用分光光度计来评价牙齿颜色改变,国内许多学者做了一系列评判分光光度计测量牙齿颜色的准确性的研究^[8-9],其数据指标主要来源于国际照明委员会发布的CIE系统^[10],这是目前最常用也是最权威的色阶描绘和定位的方法^[11]。

本实验结果可见冷光美白组及冷光美白+渗透树脂组对氟牙症患牙的颜色改变均有比较明显的效果,色阶提高都在6个等级以上。2组ΔE差异有统计学意义,这说明渗透树脂联合冷光美白对治疗氟牙症患牙着色的效果较单纯使用冷光美白更好。其原因主要有几个方面:①渗透树脂可以渗透到牙面的微孔隙中,使脱矿的牙面再矿化^[12],渗入釉质表层的微孔^[13],去除釉质表面影响美观的白垩色斑块;②渗透树脂形成屏障后,可以

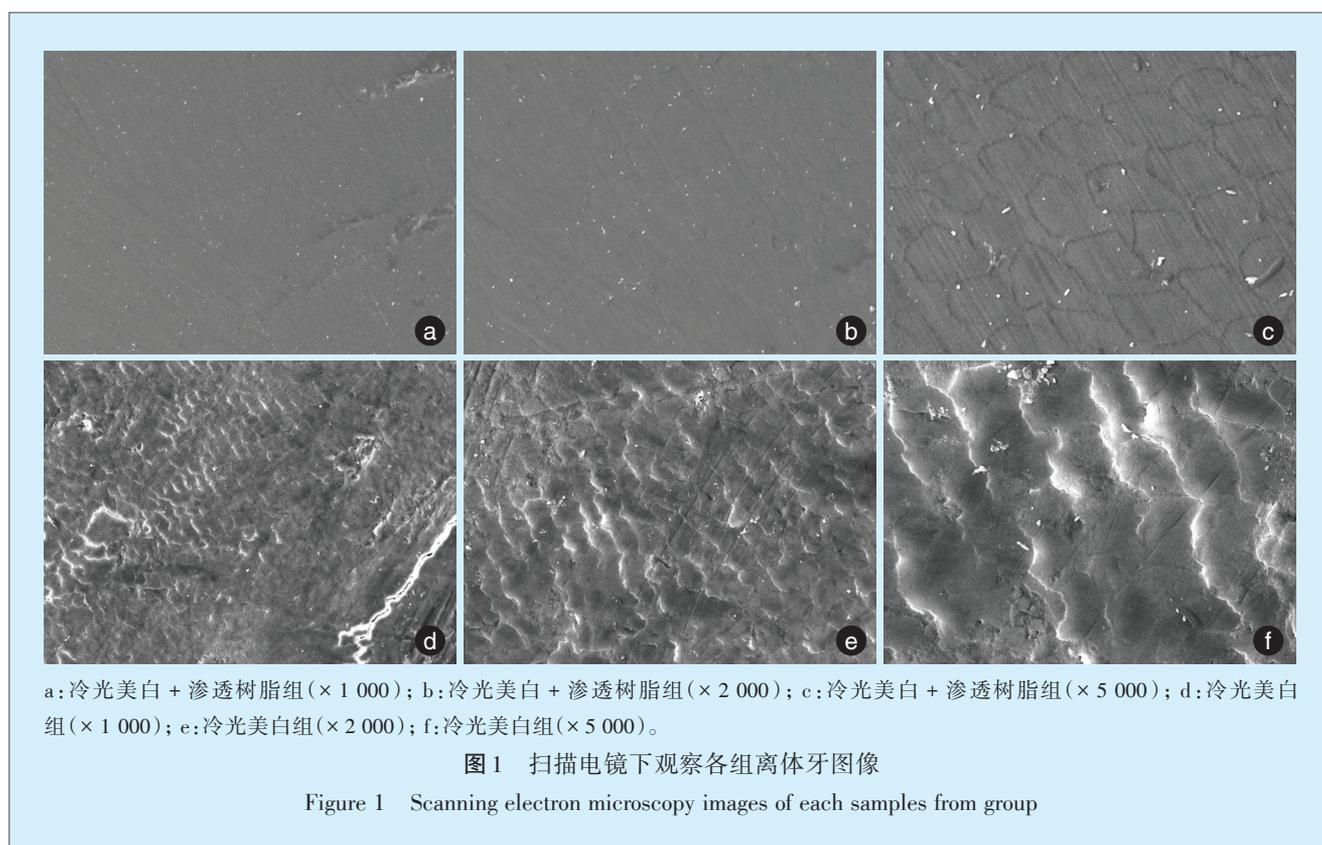


表3 冷光美白及冷光美白联合渗透树脂处理后再染色颜色参数变化

Table 3 Changes in color after staining teeth treated with cold light whitening and cold light whitening combined with infiltration resin $n = 6$

组别	色阶		t 值	P 值
	处理前	处理后		
冷光美白组	8.17 ± 5.63	15.50 ± 0.55	-3.16	0.03
冷光美白 + 渗透树脂组	8.50 ± 5.47	12.08 ± 0.52	-3.41	0.02

改变釉质的通透性,从而改变光在牙齿中的折射率^[14]。

研究中还发现,冷光美白 + 渗透树脂组的离体牙经红茶再染色后,颜色改变小于冷光美白组,但2组比较差异无统计学意义,这可能是因为渗透树脂和冷光美白的处理方法中,存在对牙面进行抛光等步骤,会改变牙齿表面的性状,使牙面表面的粗糙度下降^[15],不容易再次染色^[16]。有文献报道,冷光美白组处理后的牙面釉质结构塌陷^[17],这一点在本研究扫描电镜实验中也得到了印证,而冷光美白 + 渗透树脂组处理后的牙面釉质突间隙被充填。许诺等^[18]也曾利用树脂类表面处理剂来处理牙面,以期降低冷光美白后的牙齿再染色的

程度。也有研究^[19]证实了冷光美白后联合渗透树脂能更长久地维持牙齿的颜色。

冷光美白处理后的扫描电镜结果表现出蚀刻样轻微脱矿的原因可能是高浓度过氧化物对釉质表面超微结构造成破坏^[20]。本实验采用的 Beyond 美白凝胶由 35% 的过氧化氢构成,与催化剂混合成 28% 过氧化氢凝胶作用于牙釉质表面,漂白剂 pH 为 5.0,呈酸性,低于临界 pH 值(5.4 ~ 5.5),可造成釉质的溶解^[21];此外,氧化反应与色素分子反应的同时,氧化产物氧自由基能与釉质中的有机物发生反应,产物尿素也能使蛋白质变性,最终导致微结构的变化,釉质表面层较易塌陷^[22]。冷光美白后进行渗透树脂的处理,牙釉质表面微观结构较平整,可能是因为渗透树脂的前期酸蚀处理可以去除冷光美白后破坏的釉质层,暴露了新鲜的釉质面,而后渗透树脂对微孔隙进行渗透,起到微充填的作用,封闭了脱矿的釉柱,为釉柱提供机械支持^[23],经抛光处理后釉质表面粗糙度下降^[24]。

综上,渗透树脂联合冷光美白对治疗氟牙症患者有积极的效果,能显著改善氟牙症患者牙齿的颜色,使氟牙症患者牙面光洁平整,减少再次产生的外源性染色,是一种效果可期的临床治疗氟牙症患者的方法。

参考文献

- [1] Fejerskovo, Manjip F, Baelum V. The nature and mechanism of dental fluorosis in man[J]. Dent Res, 1990, 69: 692-700.
- [2] Taher NM, Alkhamis HA, Dowaidi SM. The influence of resin infiltration system on enamel microhardness and surface roughness: an *in vitro* study[J]. The Saudi Dent J, 2012, 24(2): 79-84.
- [3] Rahiotis C, Zinelis S, Eliades G, et al. Setting characteristics of a resin infiltration system for incipient caries treatment[J]. J Dent, 2015, 43(6): 715-719.
- [4] 卞金有, 胡德渝. 预防口腔医学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 67-69.
- [5] De Lacerda AJ, Da Silva DM, Borges AB, et al. Adhesive systems as an alternative material for color masking of white spot lesions: do they work?[J]. J Adhes Dent, 2016, 18(1): 43-50.
- [6] 刘进, 张丽娜. 冷光美白技术治疗着色牙患者90例疗效观察[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2014, 28(6): 593-594.
- [7] Analoui M, Papkosta E, Cochran M, et al. Designing visually optimal shade guides[J]. J Prosthet Dent, 2004, 92(4): 371-376.
- [8] 杜阳, 谭建国, 陈立, 等. 牙科分光光度计用于测量上颌前牙牙龈颜色的精确性及准确性[J]. 北京大学学报(医学版), 2012, 44(4): 622-627.
- [9] Kalantari MH, Ghorraishian SA, Mohaghegh M. Evaluation of accuracy of shade selection using two spectrophotometer systems: vita easys shade and degudent shade pilot[J]. Eur J Dent, 2017, 11(2): 196-200.
- [10] Viscio D, Gaffar A, Fakhry-Smith S, et al. Present and future technologies of tooth whitening [J]. Compend Contin Educ Dent Suppl, 2000, 28: 36-43.
- [11] 程少龙. 基于患者满意度的牙齿漂白方案的比较研究[D]. 福州: 福建医科大学, 2016.
- [12] Rahiotis C, Zinelis S, Eliades G, et al. Setting characteristics of a resin infiltration system for incipient caries treatment[J]. J Dent, 2015, 43(6): 715-719.
- [13] 赵晓一, 高学军. 渗透树脂治疗对人工釉质表面微硬度影响的研究[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 2014, 24(8): 455-458, 454.
- [14] 冯朝华, 楚小玉. 渗透树脂治疗正畸后牙面白垩斑的一年疗效观察[J]. 北京大学学报(医学版), 2013, 45(1): 40-43.
- [15] Rahiotis C, Zinelis S, Eliades G, et al. Setting characteristics of a resin infiltration system for incipient caries treatment[J]. J Dent, 2015, 43(6): 715-719.
- [16] 张丰伟, 贾智, 赵梦明, 等. 渗透型树脂治疗釉质颜色稳定性的短期研究[J]. 天津医科大学学报, 2011, 17(2): 252-254, 258.
- [17] Wang W, Zhu YH, Li JJ, et al. Efficacy of cold light bleaching using different bleaching times and their effects on human enamel [J]. Dent Mater J, 2013, 32(5): 781-786.
- [18] 许诺, 邵苗苗, 胡书海, 等. 光固化树脂表面处理剂对冷光美白牙齿反色效应的影响[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(30): 4799-4804.
- [19] 刘永红, 张志勇, 刘振丽. 渗透树脂联合 Beyond 冷光美白仪治疗氟斑牙的临床效果评价[J]. 河北医药, 2017, 43(24): 3807-3809.
- [20] Ernst CP, Marroquín BB, Willershausen-Zönnchen B. Effects of Hydrogen peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel[J]. Quintessence Int, 1996, 27(1): 53-56.
- [21] 梁珊珊, 蒋滔, 王贻宁. 不同pH值过氧化氢对人牙本质颜色、透明度和激光诱导荧光的影响[J]. 中华口腔医学杂志, 2013, 48(8): 453-457.
- [22] Rodrigues FT, Serro AP, Polido M, et al. Effect of bleaching teeth with Hydrogen peroxide on the morphology, hydrophilicity, and mechanical and tribological properties of the enamel[J]. Wear, 2017, 374: 21-28.
- [23] Cohen-Carneiro F, Pascareli AM, Christino MR, et al. Color stability of carious incipient lesions located in enamel and treated with resin infiltration or remineralization[J]. Int J Paediatr Dent, 2014, 24(4): 277-285.
- [24] Guilherme AA. Effect of finishing and polishing on the color stability of a composite resin immersed in staining solutions[J]. J Dent Res and Rev, 2015, 2(3): 120-126.

(编辑 张琳, 曾雄群)