

本研究还发现不同阿司匹林处理后, LoVo 细胞 bcl-2 表达下调, bax 表达上调。bcl-2 是一种内膜蛋白, 主要存在于线粒体、内质网和核膜上, bcl-2 在多种肿瘤细胞中表达, 能通过增强线粒体膜电位, 抑制钙离子释放, 阻止核酸内切酶活化, 进而发挥抗凋亡作用。bax 属于 bcl-2 家族成员, 其与 bcl-2 作用相反, 可直接激活死亡效应因子 caspase 或改变细胞膜通透性引起细胞色素 C 释放某些离子和低分子通过细胞膜, 进而促进细胞凋亡。细胞 bcl-2 和 bax 比例改变可调节细胞凋亡, 当 bcl-2 占优势时, 细胞具有抗凋亡作用, 当 bax 过表达时, 细胞容易在诱导剂作用下发生凋亡^[9]。

综上所述, 阿司匹林可抑制 LoVo 细胞增殖并诱导细胞凋亡, 其诱导细胞凋亡机制可能是通过增加细胞内钙离子含量、上调 bax 蛋白表达并下调 bcl-2 蛋白表达, 增加细胞 caspase-3 活性。

参考文献

- 1 Jemal A, Bray F, Center MM, *et al.* Global cancer statistics [J]. *Cancer J Clin*, 2011, 61(2): 69-90
- 2 Burn J, Bishop DT, Chapman PD, *et al.* A randomized placebo-controlled prevention trial of aspirin and/or resistant starch in young people with familial adenomatous polyposis [J]. *Cancer Prev Res (Phila)*,

2011, 4(5): 655-665

- 3 Rothwell PM, Price JF, Fowkes FG, *et al.* Short-term effects of daily aspirin on cancer incidence, mortality, and non-vascular death: analysis of the time course of risks and benefits in 51 randomised controlled trials [J]. *Lancet*, 2012, 379(9826): 1602-1612
- 4 Benamouzig R, Uzzan B, Deyra J, *et al.* Prevention by daily soluble aspirin of colorectal adenoma recurrence: 4-year results of the APACC randomised trial [J]. *Gut*, 2012, 61(2): 255-261
- 5 Mazumder S, Plesca D, Almasan A. Caspase-3 activation is a critical determinant of genotoxic stress-induced apoptosis [J]. *Methods Mol Biol*, 2008, 414: 13-21
- 6 Yi M, Zhao Q, Tang J, *et al.* A theoretical modeling for frequency modulation of Ca^{2+} signal on activation of MAPK cascade [J]. *Biophysical Chemistry*, 2011, 157(1-3): 33-42
- 7 黄雪雪, 刘延一, 谢虹, 等. 细胞外钙离子选择性诱导肝癌 HepG2 死亡 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2012, 16(7): 633-635
- 8 Rasola A, Bernardi P. Mitochondrial permeability transition in Ca^{2+} -dependent apoptosis and necrosis [J]. *Cell Calcium*, 2011, 50(3): 222-233
- 9 Kim KY, Seol JY, Jeon GA, *et al.* The combined treatment of aspirin and radiation induces apoptosis by the regulation of bcl-2 and caspase-3 in human cervical cancer cells [J]. *Cancer Lett*, 2003, 89: 157-166

(收稿日期: 2013-12-31)

(修回日期: 2014-01-13)

Nd:YAG 激光牙齿漂白与冷光牙齿漂白治疗变色牙齿的临床对比观察

李 菁 王玉兰 杨 瑛 陈光宇 张方明

摘 要 **目的** 对比 Nd:YAG 激光与 Beyond 冷光对变色牙齿的漂白疗效及牙髓刺激发生情况。**方法** 将牙齿变色患者 80 例随机分为激光治疗组和冷光治疗组, 计算漂白后各组色阶提高值、治疗中及治疗后的牙髓过敏或疼痛不适等的发生率, 并进行统计学分析。**结果** 两组在漂白效果上均能达到 100% 有效, 两组间没有统计学差异, 但在治疗后及治疗 24h 后患者的牙髓刺激症状发生率方面, 激光治疗组为 32.5% 和 7.5%, 冷光漂白组为 47.5% 和 17.5%, 两组间均有统计学差异 (P 均 < 0.05)。**结论** 激光漂白与冷光漂白都能达到明显的临床效果, 但由于激光漂白对牙髓刺激发生率低, 未来更值得推广。

关键词 激光漂白 冷光漂白 牙髓刺激

[中图分类号] R78 [文献标识码] A

Comparison of the Clinical Effects of Two Well-used Tooth Bleaching Systems: Nd:YAG Laser Bleaching System and Beyond Whitening System. Li Jing, Wang Yulan, Yang Ying, *et al.* Department of Stomatology, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China

基金项目: 北京友谊医院科研启动基金资助项目 (2010-024)

作者单位: 100050 首都医科大学附属北京友谊医院口腔科 (李菁、杨瑛、陈光宇、张方明); 100021 北京南区口腔医院 (王玉兰)

通讯作者: 李菁, 电子邮箱: dentistlijing@126.com

Abstract Objective To evaluate the aesthetic effects and dental pulp irritation of two clinical tooth bleaching systems which are called Nd:YAG laser bleaching system and Beyond whitening system. **Methods** A total of 80 healthy volunteers with natural healthy teeth in shade A3 or darker defined by classical Vita shade guide were randomly divided into 2 groups. All teeth had neither restorations on their buccal surfaces nor dental pulp discomforts before treatment. The two groups were treated by Nd:YAG laser bleaching system and Beyond whitening system respectively. The shade values of teeth color were scored before, exactly after and 12 months after bleaching. Any side effects of dental pulp irritation were also recorded. **Results** There were no significantly bleaching differences between these two bleaching systems. But Nd:YAG laser bleaching group resulted in less dental pulp irritation than Beyond group. **Conclusion** Nd: YAG laser bleaching system and Beyond whitening system were both effective in bleaching the color - stained teeth. Nd:YAG laser bleaching system may be more recommended because of its less stimulation to the dental pulp sensitivity.

Key words Nd: YAG laser bleaching system;Beyond whitening system;Dental pulp sensitivity

正常牙齿的颜色为有光泽的黄白色,但生活中导致牙齿变色的原因有很多,有些是外源性着色,有些是内源性着色。还有随着年龄的增长,牙齿生理性磨损及修复性牙本质增加,牙齿的颜色逐渐变黄称为牙齿的增龄性变色。目前临床对牙齿变色的脱色治疗主要采取两种方法:激光漂白及冷光漂白。这两种方法治疗的优劣尚无定论。本研究应用 Nd:YAG 激光及 Beyond 冷光漂白仪对变色牙齿进行一个疗程的漂白,对比评价二者漂白效果及患者牙髓对治疗的反应。

材料与方法

1. 病例选择:选择牙齿变色患者 80 例,其中增龄性黄牙 68 例,四环素牙 8 例,氟斑牙 4 例,待漂白牙齿无龋坏、无隐裂、无充填物、无牙周炎、从未接受正畸或修复治疗;患者能严格遵从医嘱;并且口腔卫生良好或仅有牙龈炎并愿意接受洁治治疗者,其中男性 28 例、女性 52 例,患者平均年龄 35.2 岁。

2. 材料和设备:SmartLiteD 口腔激光多功能治疗仪(意大利 DEKA 公司),输出波长 532nm,光纤芯径 1mm,Smartbleach 牙齿漂白套装;Beyond 冷光漂白仪(美国),波长 480 ~ 520nm,辐射探头斑长 6.5cm,宽 2.5cm,高强度蓝色冷光,配套冷光漂白凝胶套装,漂白剂的主要成分为过氧化氢;Vita 比色板。

3. 方法:(1)治疗前操作:常规洁牙,待 1 周后牙龈炎症完全消除情况下再进入漂白流程。漂白前先给患者签署知情同意书,然后对牙齿进行常规比色、按要求参数拍照牙齿,要求操作者和患者戴护目镜。用抛光沙对牙面抛光,涂护唇油,安放开口器,隔湿、吹干牙面,将护龈剂沿牙龈缘均匀地涂抹在牙龈上形成约 5mm 的保护带,光固化灯照射 5s 使之固化。(2)治疗中操作:激光治疗组:吹干牙面后涂漂白剂,信频 532nm Nd:YAG 激光,输出功率 1W,每牙照射 30s,连续照射,光纤与牙面呈 90°,光斑直径 7mm,光照后吸去漂白剂。术中观察患者反应,视漂白效果与患者牙髓反应重复 1 ~ 2 次操作,涂氟化剂脱敏,每牙激光照射 5s,取出牙龈保护剂后温水漱口,比色、拍照,记录牙齿色阶变化及牙髓敏感情况。(3)冷光漂白组:将漂白凝胶均匀涂抹于要漂白的牙面上,凝胶厚度约 2 ~ 3mm,调整漂白仪灯头与牙面呈 90°角,开始第 1

个 8min 的疗程,结束后用强吸管吸掉牙面的漂白剂。重复以上过程 1 ~ 2 次。取出牙龈保护剂后温水漱口,涂脱敏剂,比色,拍照,记录牙齿色阶变化及牙髓敏感情况。治疗后 1 天、1 周时回访,12 个月复查。

4. 疗效评价:以上颌 4 个切牙为判断对象,以牙中 1 / 3 颜色为标准记录,要求在适度的自然光下,由两位医师分别对每一颗牙进行 3 次 Vita 比色板评价,取 3 次的均数作为该牙的颜色,颜色按 Vita 比色板亮度等级登记记录。评分标准如下:无效:0 分(患牙治疗前后无变化或提高 1 个色阶);有效:1 分(患牙治疗前后提高 2 ~ 6 个色阶);显效:2 分(患牙治疗前后提高 6 个色阶以上)。总有效率 = (显效 + 有效) / 总人数 × 100%。患者自觉有牙髓疼痛症状时记为牙髓刺激阳性。

5. 统计学方法:应用 SPSS 13.0 软件进行分析,采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组漂白效果的比较:术后即刻漂白效果见表 1。激光组的显效率为 97.5%,冷光组的显效率为 95%,两者差异无显著性($\chi^2 = 0.866, P > 0.05$),两组总有效率均为 100%。漂白后 12 个月复查,两组显效率比较无统计学差异($\chi^2 = 1.14, P > 0.05$),两组总有效率也无统计学差异($\chi^2 = 2.53, P > 0.05$,表 2)。

表 1 两组漂白效果的比较[n(%)]

组别	显效	有效	无效
激光漂白组	39(97.5)	1(2.5)	0(0)
冷光漂白组	38(95.0)	2(5.0)	0(0)

P > 0.05

表 2 12 个月后两组漂白效果的比较[n(%)]

组别	显效	有效	无效
激光漂白组	36(90.0)	4(10.0)	0(0)
冷光漂白组	34(85.0)	5(12.5)	1(2.5)

P > 0.05

2. 两组患者治疗中及治疗后的牙髓过敏或疼痛不适的发生率比较:激光组与冷光组患者均未服用止痛药物并完成漂白治疗过程,激光组中有 29 例患者

出现牙髓刺激症状,在涂氟化剂脱敏后有 16 名患者的牙髓刺激症状消失。冷光组有 31 名患者出现牙髓症状,脱敏后其中 12 人的症状明显改善。牙髓刺激症状的发生率两组无统计学差异($\chi^2 = 0.67, P > 0.05$),但涂脱敏剂后两组有统计学差异($\chi^2 = 4.69, P < 0.05$)。治疗后 24h 回访,两组患者牙髓刺激症状有统计学差异($\chi^2 = 4.57, P < 0.05$)。治疗后 1 周回访,两组患者均无牙髓症状(表 3)。

表 3 两组牙髓刺激症状发生情况对比[n(%)]

组别	治疗中	脱敏后	治疗 24h 后	治疗 1 周后
激光漂白组	29(72.5)	13(32.5)	3(7.5)	0(0)
冷光漂白组	31(77.5)	19(47.5)	7(17.5)	0(0)

讨 论

目前诊室牙齿漂白主要是用通过过氧化氢的氧化作用来实现,即过氧化氢在牙釉质及牙本质的无机盐空隙内与有机物发生氧化还原反应,过氧化氢中所含的自由基与有机物高分子相结合后逐渐形成光反射较少的低分子、二氧化碳和水,达到增白效果^[1]。近年来,漂白剂配合光照已成为诊室漂白的趋势,因为越来越多的学者证实了光能增强漂白效果这一事实,而其中冷光和 Nd:YAG 激光较其他光源如二极管激光、弧光灯等更有优势^[2-6]。本实验中的两种漂白方法也都是基于上述原理,但二者又有所区别。Beyond 冷光漂白仪是将波长介于 480 ~ 520 nm 之间的高强度蓝光,经过 12000 多根光纤传导,照射于涂抹在牙齿上的漂白剂上,使漂白剂透过牙本质小管与沉积在牙齿表面及深层的色素产生氧化还原作用。漂白剂由过氧化氢及直径在 20nm 以内的二氧化硅,及其他特殊漂白成分组成。SmartLiteD 口腔激光漂白是通过波长 532nm 的 Nd:YAG 激光催化过氧化物,增强及加速氧化作用。专用的漂白剂在激光和内在激活药物的共同激活作用下,自由氧基活性呈指数提高,从而达到高效的目的。尽管两种方法用光不同,漂白剂组成略有不同,但从本实验结果可以看出,两种漂白方法均能达到临床漂白效果,且无统计学差异。术后 12 个月复查,两组仍无统计学差异。说明二者临床疗效相近。

在治疗过程中及治疗后,许多患者出现了牙髓疼痛或不适等敏感症状。牙髓敏感症状的发生与治疗过程中的牙髓升温有关,而光的作用可以使髓腔温度升高,造成对牙髓的刺激^[4]。在光敏漂白的不同光

源对比中,激光比自然光、弧光灯及卤素光对牙髓的刺激小,这是由于激光具有高能量且照射牙齿时间短决定的^[4-6]。冷光是一种特殊光源,由于滤过了有害的紫外线和热,可以降低牙齿表面的温度,也较自然光对牙髓的刺激小。本研究使用的 Nd:YAG 激光和 Beyond 冷光在牙髓刺激症状的发生率方面没有显著性差异。但激光漂白过程后用激光照射漂白剂套装中的氟化物凝胶后,该组患者的牙髓刺激症状的发生率明显降低了,这与冷光组在脱敏后的对比有统计学差异($P < 0.05$)。这是因为适当能量剂量的激光照射可熔融封闭牙本质小管,降低牙本质的通透性,增强氟化物的作用,减轻牙本质过敏症状,因此脱敏效果更为可靠。氟化物的脱敏作用减轻了患者的牙髓不适,使患者感觉舒适,从而提高患者对漂白的依从性,这一点上激光组较冷光组有明显优势。治疗后 24h 的回访发现两组的牙本质过敏症状都有降低,但组间差异仍有统计学意义($P < 0.05$),激光组优于冷光组。

值得一提的是,治疗过程中,由于不断产生的二氧化碳和水,使得漂白剂会或多或少的溢出,造成牙龈及黏膜的发白和疼痛,激光漂白剂套装中独有的维生素 E 凝胶剂是一个很强的抗氧化剂,在不慎使软组织接触到氧化剂的情况下,可对氧化剂进行迅速分解,立即消除患者的软组织烧灼感,使患者感觉舒适。而冷光漂白套装中无相关药物。

综上所述,激光漂白和冷光漂白都是诊室高效的漂白方法,但牙髓刺激症状的发生和缓解及牙龈刺激症状的消除方面,激光漂白的效果更胜一筹。

参考文献

- 倪龙兴. 全牙列漂白[M]. 北京:人民军医出版社,2006,29
- Hdgde MN, Shetty KR, Shishir S. Overview of in-office bleaching of vital teeth[J]. International Research Journal of Pharmacy, 2012, 3(11):12-16
- Kossatz S, Dalanhol AP. Effect of light activation on tooth sensitivity after in-office bleaching[J]. Oper Dent, 2011, 36(3):251-257
- Carrasco TG, Carrasco-Guerisoli LD, Fröner IC. In vitro study of the pulp chamber temperature rise during light-activated bleaching[J]. J Appl Oral Sci, 2008, 16(5):355-359
- Nam SH, Lee HW, Cho SH, et al. High-efficiency tooth bleaching using non-thermal atmospheric pressure plasma with low concentration of hydrogen peroxide[J]. J Appl Oral Sci, 2013, 21(3):1678-1679
- Gurgan S, Cakir FY, Yazici E. Different light-activated in-office bleaching systems: a clinical evaluation[J]. Lasers Med Sci, 2010, 25(6):817-822

(收稿日期:2013-10-01)

(修回日期:2014-01-02)