文章编号:1000-5404(2012)18-1905-05

论著

抗坏血酸钠凝胶增强冷光美白术后牙釉质与复合树脂即刻粘接强度的实验研究

叶 国,李丛华,杨 霞,向学熔 (400015 重庆,重庆医科大学附属口腔医院口腔内科教研室,重庆市口腔疾病与生物医学研究中心)

[摘要] **目的** 通过 Beyond 诊室冷光美白术后即刻应用不同浓度、不同作用时间的抗坏血酸钠凝胶对釉质/复合树脂粘接强度的影响分析,确定恢复即刻粘接强度所需的最佳浓度及作用时间。**方法** 将 80 个前磨牙釉面试件按随机数字表法分为 8 组(A:直接树脂修复;B:Beyond 诊室冷光美白后直接树脂修复;C1 ~ C3/D1 ~ D3:Beyond 诊室冷光美白术后分别应用 10% 和 20% 抗坏血酸钠凝胶作用 30、60 min 和 180 min,再行树脂修复,$n=10$),分别对各组标本进行抗剪切粘接强度测试(shear bond strength,SBS)和断裂面黏接剂残留指数分析(adhesive remnant index,ARI),确定最佳浓度及作用时间。**结果** SBS 测试:B 组 SBS 值明显低于 A 组($P<0.05$),C1 ~ C3/D1 ~ D3 逐渐上升,C2、3/D2、3 组与 B 组及 C1/D1 组比较有统计学差异($P<0.05$),但 C2 与 C3、D2 与 D3、C2 与 D2、C3 与 D3 之间则无统计学差异;ARI 值分析:A 组与其余各组均有统计学差异($P<0.05$)。**结论** Beyond 诊室冷光美白术后应用 10% 抗坏血酸钠凝胶 60 min 可明显恢复釉质与复合树脂的粘接强度。

[关键词] 抗坏血酸钠凝胶;Beyond 诊室冷光美白;抗剪切黏接强度;粘接剂残留指数分析
[中图法分类号] R781.05;R783.1 [文献标志码] A

Sodium ascorbate hydrogel improves shear bond strength of enamel to composite resin after cold-light bleaching: an *in vitro* study

Ye Guo, Li Conghua, Yang Xia, Xiang Xuerong (Department of Oral Medicine, Hospital of Stomatology, Chongqing Research Center for Oral Diseases and Biomedical Science, Chongqing Medical University, Chongqing, 400015, China)

[**Abstract**] **Objective** To determine the effect of sodium ascorbate hydrogel on the shear bond strength of enamel to composite resin after Beyond cold-light bleaching. **Methods** According to random number table, 80 specimens were divided into 8 groups (A: no bleaching; B: bleaching, no sodium ascorbate hydrogel; C1-3/D1-3: bleaching and application of 10%/20% sodium ascorbate hydrogel for 30, 60, and 180 min, respectively, $n=10$). Specimens were bonded with a total etch bonding system and composite resin. They were tested for shear bond strength (SBS). Adhesive remnant index (ARI) were analyzed for optimal concentration of sodium ascorbate hydrogel and reaction time. **Results** SBS of group B were significantly lower than the unbleached group (group A, $P<0.05$). Sodium ascorbate hydrogel application following bleaching increased the resin-enamel bond strength. There were obvious differences between C2, 3/D2, 3 and B/C1/D1 ($P<0.05$), while there was no statistic significance between C2 and C3, D2 and D3, C2 and D2, and C3 and D3 ($P>0.05$). While in ARI test, there were obvious difference between group A and the other groups ($P<0.05$). **Conclusion** Shear bond strength of enamel to composite resin after Beyond cold-light bleaching could be enhanced obviously with the application of 10% sodium ascorbate hydrogel for 60 min.

[**Key words**] sodium ascorbate hydrogel; Beyond cold-light bleaching; shear bond strength; adhesive remnant index

Supported by the Project of Medical Research of Chongqing Municipal Health Bureau (2010-2-225) and the Project of Traditional Chinese Medicine Plan of Chongqing Municipal Health Bureau (2010-2-67). Corresponding author: Li Conghua, E-mail: Liconghual@163.com

Beyond 冷光美白是目前国内外应用最广泛、最安全有效的无创牙齿美白技术,但其无法漂白牙面上树脂修复体的颜色,因而美白术后树脂充填体的更换是必需的[1]。研究[2-3]证实:冷光美白术后牙釉质与复合树脂的即刻粘接强度会明显降低,推测其原因与漂

[基金项目] 重庆市卫生局医学科研项目(2010-2-225);重庆市卫生局中医药科研计划项目(2010-2-67)
[通信作者] 李丛华,E-mail: Liconghual@163.com

白凝胶中过氧化氢所产生的氧气以及氧自由基在牙体组织中残留有关。目前临床中该问题的处理方案为:推迟冷光美白术后树脂粘接修复时间1~4周,以恢复釉质与树脂的正常粘接强度[4]。而此等待时间对患者的就诊周期、积极性以及医师的工作效率均会产生一定影响。因此,探索一种冷光美白术后即刻恢复牙釉质与树脂粘接强度的方法是目前临床研究的热点之一。

目前国外学者研究较多的是抗坏血酸钠凝胶的应用。抗坏血酸钠,作为一种抗氧化剂,在食品中广泛添加应用,它能中和氧气以及氧自由基,故利用其抗氧化性恢复过氧化氢漂白牙齿后牙釉质与树脂的即刻粘接能力是众多学者竭力研究的,并且已经取得了一定的研究基础,但在达到恢复漂白后釉质与树脂的粘接强度所需要的抗坏血酸钠凝胶的具体浓度以及作用时间上学者之间差异较大[5-7]。故本实验旨在通过Beyond诊室冷光美白术后不同浓度、不同时间的抗坏血酸钠凝胶应用,寻求能即刻恢复釉质与复合树脂粘接强度的最佳作用浓度及时间,以满足临床需求。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

Beyond美白剂(Beyond,美国),Adper Single Bond 2黏接剂(3M,美国),Z350纳米复合树脂(3M,美国),L-抗坏血酸钠(铸鼎,中国),卡波树脂974P(Noveon,韩国),Beyond冷光美白仪(Beyond,美国),CMT7104型电子万能材料试验机(MTS,美国),体视显微镜(Olympus,日本)。

1.2 实验牙的纳入标准

2个月内在重庆医科大学附属口腔医院口腔颌面外科门诊因正畸治疗而拔除的上颌前磨牙,共计80颗,室温下存储于0.1%麝香草酚溶液中备用。

所有牙齿均符合以下标准:牙冠表面釉质完好,无裂纹,无龋损及充填物;非四环素牙、氟斑牙及釉质发育不全;所有牙均未做过酒精、甲醛、双氧水或其他漂白剂等化学药物处理。

1.3 实验分组与试件制备

1.3.1 实验分组 按照随机数字表法分为8组,各组$n=10$:A组(对照组):不进行Beyond诊室冷光美白,直接树脂修复;B组:Beyond诊室冷光美白后直接树脂修复;C组:Beyond诊室冷光美白+10%抗坏血酸钠凝胶+树脂修复;D组:Beyond诊室冷光美白+20%抗坏血酸钠凝胶+树脂修复;C、D 2组再根据作用时间的不同各分为3亚组:C1/D1:30 min;C2/D2:60 min;C3/D3:180 min。

1.3.2 试件制备

1.3.2.1 釉面试件制备 每颗牙采用金刚砂针磨除颊面中份釉质约0.6~0.8 mm,分别采用320目和600目水磨砂纸打磨形成一4 mm×4 mm左右大小的釉质平面,通过体视显微镜16倍放大倍数观察,以确保所制备釉面平整。高速金刚砂针截去牙根,通过自凝树脂将牙冠包埋于3 cm×1.5 cm×1.5 cm大小塑料模具盒内,仅颊面暴露于外,所制备釉质平面与模具盒内树脂表面平行,浸泡于37 ℃人工唾液内2周后行后续试验,人工唾液每日更换2次[8]。

1.3.2.2 树脂粘接试件制备 A组(对照组):在牙科治疗椅旁按照3M Adper Single Bond 2全酸蚀粘接剂使用说明进行操作:已制备好的釉面试件通过无油压缩空气吹干后,35% Gluma磷酸酸蚀20 s,冲洗,干燥,涂抹3M Adper Single Bond 2粘接剂,轻吹致均匀薄层,用镊子将直径为3 mm,高度为2 mm的半透明塑料管开口端平置于釉面中心区域,光固化20 s,通过粘接剂固定塑料管位置,然后采用斜向分层填充技术分3次在塑料管内填塞3M Z350复合树脂,至与管口平齐,每次光固化40 s,以防止气泡存留,降低树脂内部以及树脂与塑料管壁间的收缩,从而保证填充密实,形成标准粘接面积及标准高度的树脂修复体,塑料管保留至实验结束。

B组:已制备好的釉面试件先行Beyond诊室冷光美白,再制备树脂粘接试件。10个釉面试件分两行紧密排列,参照Beyond诊室冷光美白操作说明,釉面冲洗吹干后,将Beyond冷光美白凝胶注射于釉面上,厚度为2~3 mm,调整冷光灯头与釉面垂直,距离尽量接近,光照8 min后移开光源,用吸唾管和小棉球将釉面美白凝胶清除掉,再重复上述操作2次。待漂白完成后,按对照组树脂粘接试件制备方法进行操作。

C、D组:已制备好的釉面试件先行Beyond诊室冷光美白,而后经由抗坏血酸钠凝胶处理,再制备树脂粘接试件。抗坏血酸钠凝胶制备[9]:将L-抗坏血酸钠粉末根据配制浓度需求溶解于相应容积蒸馏水中(10%:10 g L-抗坏血酸钠+100 ml蒸馏水;20%:20 g L-抗坏血酸钠+100ml蒸馏水),pH=7.5;再缓慢少量加入卡波树脂974P,边加入边轻微搅拌以利于卡波树脂在溶液中均匀分散,溶液增稠成凝胶状,调节pH至7.0备用。Beyond诊室冷光美白操作同B组,然后分别将10%和20%抗坏血酸钠凝胶涂抹于C、D 2组漂白后釉质表面,停留时间分别为C1/D1 30 min、C2/D2 60 min和C3/D3 180 min,然后用棉球拭去釉质表面凝胶,再将试件浸泡于蒸馏水中10 min以溶解试件表面沉积的抗坏血酸钠,再按照对照组树脂粘接方法制备试件。

1.4 试件抗剪切粘接强度测试(shear bond strength, SBS)

将各组试件固定于万能材料试验机的固定台上,调整加载头固定位置,使加载头移动方向与牙釉质和树脂的粘接界面平行,加载移动速度为1.0 mm/min,持续加载并记录每个试件的最大破坏负荷,根据公式$\delta=N/m2$计算抗剪切粘接强度(1MPa=1N/mm^2)。试件及SBS测试如图1。

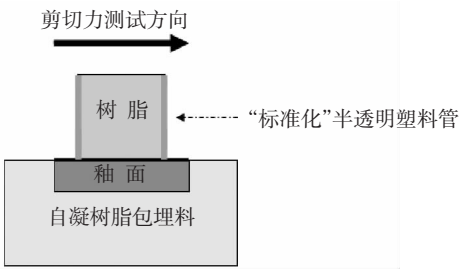


图1 树脂粘接试件及SBS测试示意图

1.5 釉质、树脂粘接界面断裂类型分析

将抗剪切粘接强度测试结束后的断裂试件置于体式显微镜下,16倍放大倍数下观察各试件釉质、树脂断裂界面,进行断裂面粘接剂残留指数分析(adhesive remnant index,ARI),评估粘接断裂类型。

黏接剂残留指数[9]:0是指釉质表面无黏接剂残留;Ⅰ是指低于一半的黏接剂残留在釉质表面;Ⅱ是指一半以上黏接剂残留在釉质表面;Ⅲ是指全部黏接剂残留在釉质表面。

1.6 统计学分析

试件抗剪切粘接强度测试数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,应用SPSS 13.0统计软件,采用双因素方差分析,组间比较采用 q 检验;ARI分析采用 χ^2 检验。

2 结果

2.1 SBS测试结果

各组试件抗剪切粘接强度测试结果(MPa):A:(22.59±0.74);B:(14.82±0.86);C1:(15.47±0.25);C2:(18.45±0.18);C3:(19.11±0.78);D1:(15.75±0.62);D2:(18.31±0.47);D3:(19.27±0.19)。其中,B组SBS值明显低于A组($P<0.05$),说明Beyond诊室冷光美白术后釉质与复合树脂的即刻粘接强度明显降低;应用10%或20%抗坏血酸钠凝胶后发现SBS值较即刻粘接组有所上升,但C1/D1组相对于B组数据无统计学差异($P>0.05$),而C2、3/D2、3组与B组比较则有统计学差异($P<0.05$),抗坏血酸钠凝胶的作用时间要达到60 min以上才能有明显的粘接强度恢复,可达到正常值的85%左右;但是C2与C3、D2与D3、C2与D2、C3与D3之间则无统计学差异,且均明显低于A组,说明抗坏血酸钠凝胶作用时间超过60 min以后,粘接强度不再显著提高,而且10%和20%的抗坏血酸钠凝胶不会产生明显差别,均无法完全达到未经漂白的釉质/树脂粘接强度。

2.2 ARI分析

8组试件粘接断裂面ARI值分析可见:A组与B、C、D各组试件粘接面断裂类型比较有统计学差异($P<0.05$),ARI值以Ⅱ级为主。而其余各组则以Ⅰ级为主,随着抗坏血酸钠凝胶作用时间延长,C1~C3、D1~D3 ARI值逐渐从Ⅰ级过渡到Ⅱ级,但始终低于A组。见表1。

表1 8组试件粘接断裂面ARI值比较($n=10$)

组别	0级	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级
A组	0	1	9	0
B组[a]	0	8	2	0
C1组[a]	0	7	3	0
C2组[a]	0	6	4	0
C3组[a]	0	5	5	0
D1组[a]	0	8	2	0
D2组[a]	0	6	4	0
D3组[a]	0	4	6	0

a:$P<0.05$,与A组比较

3 讨论

本研究中为减少组间误差,所有实验用前磨牙均排除了物理、化学及自身发育异常等干扰因素,同时所有釉面在打磨抛光后均需浸入37 ℃人工唾液内2周才进行后续实验,以使处理过的釉面能模拟口腔内正常釉面,更具有临床参考性。

Beyond冷光美白是目前临床应用最多的牙齿美白技术,但在美白术后会出现牙釉质与复合树脂即刻粘接强度降低,而且漂白剂浓度越大粘接强度降低越明显,这正是目前临床亟须解决的问题。学者们通过扫描电镜、微区X线衍射仪、红外光谱仪、显微硬度仪等检测手段发现:冷光美白术后牙釉质出现类似脱矿改变,釉质晶体尺寸变小,结晶度降低,显微硬度下降,有机质塌陷,表面孔隙不规则,呈发泡多孔状改变,这些改变会导致釉质与复合树脂粘接强度明显降低[10-11]。究其原因,众多学者均认为这与漂白后釉质中的残留氧有关。因为漂白剂中含有的过氧化氢通过渗透作用在牙釉质中自由移动,分解释放出新生态氧,并在瞬间形成超氧化物自由基,从而发挥漂白作用,而漂白结束后牙釉质表层下残留的氧自由基则可能通过氧化反应以及“发泡”作用致使釉面发生上述改变[2,12-13]。同时zhao等[14]还发现漂白过程中可能出现过氧化氢取代羟基磷灰石晶体中羟基位置而形成过氧化磷灰石,导致釉质晶体结构变异,影响树脂粘接。此外,学者们通过扫描电镜观察到釉质与树脂黏接界面的部分釉面区域树脂突缺失,即使存在树脂突的区域也表现为树脂突渗入釉面深度较浅,且形态不完整。分析其原因可能为新生态氧在树脂粘接中干扰黏接剂渗入,同时其作为以自由基机制聚合的树脂的阻聚剂,影响树脂聚合。在本实验中,B组SBS值明显低于A组证实了这点。

临床面对该问题,目前处理方案为Beyond冷光美白术后推迟1~4周再行牙体粘接,目的即是让釉质中残留氧充分释放,恢复釉质正常的物理结构[4]。而国外学者则一直在尝试通过化学方法尽快地释放釉质中残留氧,以提高治疗效率,缩短疗程,其中研究最多是L-抗坏血酸钠的应用。其作用原理为:抗坏血酸钠作为一种抗氧化剂,它能有效中和釉质中残留的氧化物以及氧自由基,减少对釉质结构的破坏;同时它能恢复黏接剂中的氧化还原电势,保证树脂的正常聚合。抗坏血酸钠的应用形式主要有两种:溶液和凝胶。研究证实,对于相同浓度的两种形式抗坏血酸钠,在恢复漂白后釉质与复合树脂粘接强度方面无实质性差别,不过使用方法上凝胶更为简便,更具有临床操作性,因此本实验也选用L-抗坏血酸钠的凝胶形态[6]。

在选用抗坏血酸钠凝胶的浓度及作用时间上,学者们进行了不断的尝试。Turkun等[5]分别比较2.5%、5%和10%抗坏血酸钠凝胶漂白后黏接力的恢

复发现浓度达到10%黏接力接近恢复正常；Kimyai等[6]在漂白后分别应用10%和20%抗坏血酸钠凝胶，发现二者均能有效恢复漂白后釉质与树脂的粘接能力，且二者之间无明显差异。由此估计，要使漂白后釉质与复合树脂的即刻黏接强度恢复正常，抗坏血酸钠凝胶的作用浓度至少应该达到10%。不容忽略的是以上研究中漂白剂浓度均为10%左右，而本实验中Beyond诊室冷光美白过氧化氢浓度则为35%，漂白后釉质/树脂的即刻黏接力与漂白剂浓度呈反比，故而欲恢复即刻黏接力或许需要更高浓度的抗坏血酸钠凝胶，因此本实验选择了10%和20%两个实验组进行对比。

在恢复釉质/树脂即刻黏接力所需要时间上，以10%抗坏血酸钠凝胶为例，Seyed、Turkun等[5]认为10min即可，Deepti、Kimyai等[6]认为需要至少1 h，而Lai等[16]则认为需要3 h。以上研究中漂白剂浓度均为10%左右，而本实验漂白剂浓度为35%，所以在实验中抗坏血酸钠凝胶作用时间上分别选择了30、60 min和180 min[6-7,12,15-16]。Beyond诊室冷光美白术后分别应用10%或20%抗坏血酸钠凝胶结果显示，抗坏血酸钠凝胶作用30 min后釉质与复合树脂粘接强度有所回复，但与漂白后直接粘接组相比无显著差异，这与Seyed、Turkun等[5]认为10 min即可恢复漂白后正常粘接强度的实验结果差异较大，分析其主要原因与实验采取的过氧化氢浓度差异有关。Lopes曾提出漂白后釉质表面脱矿程度与漂白剂浓度呈正相关，本实验中过氧化氢浓度为35%，相对于Seyed、Turkun等[5]采取的10%过氧化氢浓度而言，釉质表面结构变化更大，矿物质流失更多，同时组织中残留氧也较多。

故而，抗坏血酸钠凝胶需要作用更多时间才能起到明显的粘接强度恢复作用。在本实验研究中，抗坏血酸钠凝胶作用60 min后树脂粘接强度可恢复达85%，但随着时间延长，粘接强度恢复速度降低，即使作用时间达到180 min，粘接强度与60 min相比无明显差异，与正常粘接强度尚有一定差距。实验结果证实，通过抗氧化剂的应用，中和组织中残留的氧化物或氧自由基，能明显恢复漂白后釉质与树脂的黏接强度，从而也进一步确定了漂白后残留氧对粘接强度的影响性。抗坏血酸钠凝胶的应用一方面可以减少组织中的残留氧含量，降低其“发泡作用”对釉质结构的破坏，减轻有机质的塌陷；同时随着残留氧的分解，漂白中形成的过氧化磷灰石再次恢复为羟基磷灰石，恢复正常的釉质晶体结构，有利于晶体的稳定[14]；而且残留氧被中和后，可以促进黏接剂的渗入和保证树脂的正常聚合，从而增强漂白后树脂的黏接强度。但是由于高浓度的过氧化氢作用后，矿物质的流失、有机质的塌陷、釉质的多孔性变化等难以完全恢复，因此，仅依靠应用不同浓度的抗坏血酸钠凝胶，很难完全恢复釉质与树脂的正常黏接强度，这点与其他学者的研究结果基本一致。但Dabas[7]的研究结果颇有特别，其在应用17%过氧化氢漂白釉质后，分别采用10%和20%抗坏血酸钠凝胶作用120 min后发现釉质与树脂的粘接强度明显高出对照组，作者认为这种可能性较小，有待进一步研究予以佐证。

各组试件粘接断裂面ARI值分析可见，对照组ARI值以Ⅱ级为主，即断裂面上大部分黏接剂残留于釉面上，而其余各组ARI值则主要以Ⅰ级为主，即相对较少的黏接剂残留于断裂后的釉面上，证实釉质与树脂之间的粘接强度有所降低，即使应用10%或20%抗坏血酸钠凝胶达180 min之后，ARI值与对照组仍有差异，只不过逐渐从Ⅰ级往Ⅱ级过渡，也证实了抗坏血酸钠凝胶应用后可明显提高漂白后粘接强度，但尚未完全达到正常状况。

所有实验结果中值得注意一点是：无论是SBS测试，还是断裂面ARI值分析，10%和20%抗坏血酸钠凝胶在同一时点的作用效率无明显差异。纵然大多数学者漂白采用的过氧化氢浓度差异较大，但在这点上大家的研究结果基本一致。说明10%浓度的抗坏血酸钠凝胶即可在漂白后釉质表面达到相对饱和状态，提供足够中和组织中残留氧的L-抗坏血酸钠，从而确定了该方法的浓度标准。

综上所述，Beyond诊室冷光美白术后牙釉质与树脂的粘接强度会明显降低，而如果在漂白后即刻应用10%抗坏血酸钠凝胶作用60min则可明显恢复其粘接强度达85%左右，从而可以在美白术后即刻进行树脂粘接修复，在缩短治疗周期的同时也提高了粘接修复的质量。但值得注意的是由于漂白后釉面颜色存在一定程度回复，故在临床应用中医师必须提醒患者注意美白术后颜色的维护以保障釉面颜色与树脂充填体颜色协调，包括：避免吸烟、少喝色素饮料、配合使用Beyond家用美白套装、Beyond Pearl White美白牙膏以及定期来院进行诊室美白维护等。同时，本实验结果对Beyond诊室冷光美白术后即刻进行烤瓷冠、瓷贴面等美容修复时釉质与树脂黏接剂的黏接强度分析同样具有参考意义，不过由于粘接强度的恢复仍未完全达到正常值，因此有待进一步的实验研究以提高临床效果。

参考文献：

[1] Kihn P W. Vital tooth whitening[J]. Dent Clin North Am, 2007, 51(2): 319-331, viii.

[2] Metz M J, Cochran M A, Matis B A, *et al*. Clinical evaluation of 15% carbamide peroxide on the surface microhardness and shear bond strength of human enamel[J]. Oper Dent, 2007, 32(5): 427-436.

[3] Swift E J Jr. Critical appraisal: effects of bleaching on tooth structure and restorations, part II: enamel bonding[J]. J Esthet Restor Dent, 2008, 20(1): 68-73.
[4] Basting R T, Freitas P M, Pimenta L A, *et al*. Shear bond strength after dentin bleaching with 10% carbamide peroxide agents[J]. Braz Oral Res, 2004, 18(2): 162-167.
[5] Turkun M, Celik E U, Kaya A D, *et al*. Can the hydrogel form of sodium ascorbate be used to reverse compromised bond strength after bleaching? [J]. J Adhes Dent, 2009, 11(1): 35-40.
[6] Kimyai S, Valizadeh H. Comparison of the effect of hydrogel and a solution of sodium ascorbate on dentin-composite bond strength after bleaching[J]. J Contemp Dent Pract, 2008, 9(2): 105-112.
[7] Dabas D, Patil A C, Uppin V M. Evaluation of the effect of concentration and duration of application of sodium ascorbate hydrogel on the bond strength of composite resin to bleached enamel[J]. J Conserv Dent, 2011, 14(4): 356-360.
[8] 刘桥, 林居红, 王金华. 含氟树脂封闭剂与玻璃离子封闭剂抑制牙釉质脱矿能力的体外研究[J]. 第三军医大学报, 2009, 31(7): 601-603.
[9] Kimyai S, Oskoee S S, Rafighi A, *et al*. Comparison of the effect of hydrogel and solution forms of sodium ascorbate on orthodontic bracket-enamel shear bond strength immediately after bleaching: an *in vitro* study[J]. Indian J Dent Res, 2010, 21(1): 54-58.
[10] Hegedus C, Bistey T, Flora-Nagy E, *et al*. An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface[J]. J Dent, 1999, 27(7): 509-515.
[11] 黄建文, 施心畅, 周京琳, 等. 冷光美白对人恒牙表层釉质的影响[J]. 华西口腔医学杂志, 2010, 28(4): 361-363.
[12] Turkun M, Kaya A D. Effect of 10% sodium ascorbate on the shear bond strength of composite resin to bleached bovine enamel[J]. J Oral Rehabil, 2004, 31(12): 1184-1191.
[13] Kimyai S, Valizadeh H. The effect of hydrogel and solution of sodium ascorbate on bond strength in bleached enamel[J]. Oper Dent, 2006, 31(4): 496-499.
[14] Zhao H, Li X, Wang J, *et al*. Characterization of peroxide ions in hydroxyapatite lattice[J]. J Biomed Mater Res, 2000, 52(1): 157-163.
[15] Danesh-Sani S A, Esmaili M. Effect of 10% sodium ascorbate hydrogel and delayed bonding on shear bond strength of composite resin and resin-modified glass ionomer to bleached enamel[J]. J Conserv Dent, 2011, 14(3): 241-246.
[16] Lai S C, Tay F R, Cheung G S, *et al*. Reversal of compromised bonding in bleached enamel[J]. J Dent Res, 2002, 81(7): 477-481.

(**收稿**:2012-04-16;**修回**:2012-06-06)
(编辑 张 维)

“肺癌的靶向治疗”重点号2012年第20期即将出版

专家述评

1 晚期非小细胞肺癌EGFR-TKIs治疗的耐药机制研究(第三军医大学新桥医院全军呼吸内科研究所 吴国明,钱桂生)
2 肺癌的靶向治疗(中国医学科学院中国协和医科大学北京协和医院呼吸内科 王孟昭,张紫萱)

论著

1 非小细胞肺癌的肿瘤干细胞与非肿瘤干细胞中表皮生长因子受体基因异质性的相关研究(四川大学华西医院肿瘤中心胸部肿瘤科 蒋 娟,卢 铀)
2 茶氨酸对肺癌A549移植瘤中的血管生成的影响(中南大学湘雅医院呼吸科 莫贵艳,胡成平)
3 表皮生长因子受体酪氨酸激酶抑制剂治疗老年非小细胞肺癌的生存获益及失败情况分析(广东省人民医院肿瘤中心肺部肿瘤专科 陈华军,吴一龙)
4 107例经EGFR-TKI一线治疗的NSCLC患者血清肿瘤标记物水平与疗效的关系(上海交通大学附属胸科医院肺内科 张岩巍,韩宝惠)
5 晚期非小细胞肺癌患者血清细胞因子水平与厄洛替尼疗效相关性的研究(同济大学附属上海市肺科医院肿瘤科 刘 璐,周彩存)
6 EGFR-TKIs治疗NSCLC并发间质性肺炎4例报告并文献复习(第三军医大学新桥医院全军呼吸内科研究所 杨庆羚,吴国明)
7 西妥昔单抗联合化疗一线治疗非小细胞肺癌20例临床观察(中国医学科学院中国协和医科大学北京协和医院呼吸内科 斯晓燕,张 力)

志谢

衷心感谢为学报2012年34卷第20期重点号积极组稿和撰稿的第三军医大学新桥医院全军呼吸内科研究所钱桂生、吴国明教授

本刊编辑部