

固定正畸后牙变色的原因

马玉洁 付鼎 厉松

【摘要】 临床中常可见到固定正畸治疗后牙齿发生不同程度的变色,影响了颌系统的整体美观。本文从牙齿脱矿、牙髓状态改变、正畸酸蚀和粘接操作等方面对引起矫治牙变色的外源性和内源性的可能因素作一综述。

近年来,固定正畸后牙色的变化引起了学者的关注。Karamouzos 等的研究发现固定正畸后 12.98% 的牙有临床可察觉的颜色变化,80% 的患者陈诉至少有一颗牙齿发生了不可接受的牙色变化^[1]。虽然该研究在样本的选择方面不够完美^[2],但提醒我们固定正畸后牙齿变色及其对患者造成的困扰应该受到关注。

1. 牙变色的定义、分类和常见原因

牙齿失去本来的颜色称为牙变色。由牙齿本身的光学性质改变引起的变色属于内源性变色,内源性变色牙常包括四环素牙、氟斑牙、死髓牙、髓腔钙化牙等。牙釉质脱矿、酸蚀、楔状缺损、牙髓损伤及内吸收也会导致牙齿内源性变色。内源性因素引起的牙变色,部分可以通过漂白、贴面或人造冠等恢复美观^[3,4]。外源性牙变色是由于釉质表面吸收或融合的物质影响了光的传输而形成^[5]。外源性牙变色常见于因吸烟和饮茶等个人习惯,使色素沉积在牙表面,或是由于修复体、牙面装置(如托槽)、根管根充药物等渗入牙釉质或牙本质所致^[3]。有文献总结产生色素菌、口腔代谢产物、微量元素、牙石附着也会造成外源性牙齿变色^[4]。这种变色大多可以通过机械打磨和漂白等技术消除,通过改变习惯和改良口腔材料预防^[6]。

2. 固定正畸中牙变色的内源性因素

牙釉质脱矿和龋坏:釉质脱矿是固定正畸的常见风险之一,儿童中更为常见。很多研究都表明在拆除矫治器后,患者牙齿有不同程度的脱矿^[6,7]。研究发现正畸治疗后 50% 的患者存在牙釉质脱矿^[8],另有报道高达 59.4%^[9]。

固定矫治器不利于口腔卫生的保持,容易引发釉质脱矿。同时粘接托槽前酸蚀导致的釉质表面粗糙,易使食物滞留,利于菌斑形成,也易造成牙釉质脱矿。此外,托槽周围牙面的 PH 常会变小,阻碍了釉质的再矿化,加重了脱矿的程度。矫治器的放置,使牙面上菌群种类和比例发生了转变,若产酸菌(如 *S. mutans*) 的水平增高了,PH 下降了,牙齿就可能发生脱矿^[10]。白垩色斑一般在矫治的四周左右发生^[10]。临床医生规范的操作(如注意酸蚀的面积尽量小,封闭剂涂布整个牙面,托槽周围清除干净,用玻璃离子粘固剂粘接磨牙带环等)会减少脱矿的发生率和脱矿的程度^[11]。如果不做任何处理(如应用氟化物),大约一半牙齿脱矿的

病人在矫治后 6 周到 6 个月,牙齿的脱矿区会逐渐自行矿化一部分,但白斑退却的总体程度依然很微小^[12]。矫治中的脱矿还与口腔卫生、年龄、性别、矫治时间甚至第一磨牙的健康状态有关系^[13]。在矫治时或矫治前后应用氟化物可以对牙齿脱矿起到预防的作用^[14,15]。牙釉质脱矿严重时可导致继发龋。

牙髓状态的改变:牙髓状态如牙髓坏死、牙髓出血、坏死牙髓残留、根充材料等都会影响牙齿颜色。固定正畸的风险之一是牙髓坏死,此时牙齿颜色会变暗变灰。此外,还有很多研究报道正畸导致的各种牙髓状态的改变,这也是引起固定正畸中牙齿颜色变化的可能原因。

Derringer 等^[16] 研究发现,正畸后牙髓中的血管内皮生成因子、成纤维细胞生长因子、血小板生长因子、转化生长因子 Beta 都随正畸加力而释放,参与了牙髓的血管生成反应。Ikawa 等发现短期的正畸力(0.5~5 N;持续时间 20s)能使牙的牙髓血流量显著减少。若进一步发展,则可引起牙髓组织不可逆的损伤,甚至导致牙髓坏死^[17]。

3. 固定正畸中牙变色的外源性因素

固定矫治器的安放使色素和牙石等更易附着在牙面上,这是导致正畸牙变色的最常见的外源性因素^[18]。牙上的获得性膜与食物色素发生反应,使获得性膜着色,同时食物所含成分可能对牙表面组织有所破坏,加速色素进入牙组织或附着牙面。

Steffen^[19] 将 27 颗离体牙放在 9 种软饮料的溶液中,72 小时后发现所有样本都有釉质的损伤。在固定矫治器安放后,深色的可乐饮料不仅会导致牙齿变色,里面的磷酸成分还会腐蚀牙釉质。Tunc 等^[20] 将 4 种修复材料的每一种与 4 种溶液(蒸馏水、巧克力奶、葡萄汁、可乐)进行组合实验,24 小时后发现 Fuji II LC 的颜色改变最多,并且被临床所不能接受。

4. 外源性和内源性因素的综合作用

酸蚀、粘接与去粘接导致的牙齿变色:很多体内与体外的研究发现,固定正畸的酸蚀、粘接与去粘接的过程会导致牙齿颜色的改变。Li 等^[21] 发现酸蚀导致牙齿颜色改变后,原来颜色的恢复取决于牙齿所处的矿化环境和水环境,矿化成分多,湿润的环境有利于颜色的恢复。Eliades 等^[22] 对 30 颗因正畸需要拔除的第一前磨牙粘接前和去粘接后的颜色进行了评估,同时对去粘接 24 小时后的牙齿颜色进行评估,发现牙齿颜色都发生了临床可见的变化,并且在粘接前和去

作者单位:100050 北京 首都医科大学口腔医学院正畸科

通讯作者:厉松 E-mail: dentistli@263.net, 电话:010-57099220

粘接后这个过程中变化更显著。Wriedts 等^[23]分别使用了 3 种酸蚀剂和 3 种粘接剂处理 90 颗牛的恒下切牙。研究发现 酸蚀和非酸蚀的样本的颜色改变有显著性差异;单独的粘附和去粘附并不会导致牙齿统计学上的颜色改变;去粘附后,是否酸蚀牙齿也不会影响牙齿颜色改变。虽然这些研究大部分是体外和动物实验,容易受到光源、环境的干湿度、口内的特殊生理环境等一些因素的干扰,但多数研究认为固定正畸的酸蚀粘接过程会影响牙齿颜色,原因可能为粘附与去粘附会影响釉质表面的粗糙度和结构^[23,24],进而影响光的反射,导致牙齿颜色改变^[25]。关于釉质表面结构改变和釉质破坏,Arhun 等^[26]认为酸蚀前的清洁措施、酸蚀、釉质磨除(如片切)、去托槽过程、去粘附过程、脱落托槽的重新粘附都会对釉质造成影响,从而可能使牙齿颜色发生改变。

此外,粘接剂的残留可能会导致牙齿颜色改变。有研究观察了 6 种粘接剂的颜色稳定性,发现 120 小时后几乎所有样本都有临床可见的颜色改变^[27]。Inokoshi 等^[28]对牙色修复材料的颜色和透明度随时间的改变情况做了研究,发现 4 周后化学固化的树脂有变深黄和深棕色的趋势,虽然光固化树脂的颜色改变没有那么显著,但这两种树脂都有不可忽视的透明度的变化。

5. 其它

牙齿增龄性变化如根管空间变窄、牙齿化学结构变化会使牙齿透明度降低,光通过牙的传输过程也会发生改变,牙齿颜色也相应改变^[3]。但固定正畸疗程一般为 2 年左右,牙齿增龄性变化是否在短期内影响正畸牙颜色,并未见相关报道。

综上所述,在固定正畸中,除了固定正畸直接导致或协同作用引起的牙齿变色,患者的生理环境、个人条件、饮食习惯、外界光环境等也和牙变色有关。因此,区分和找到固定正畸过程中牙齿变色的原因,可为我们防治牙齿变色提供一定的思路和途径,也为获得与患者更好的沟通,达到更满意的正畸效果提供一定帮助。

参 考 文 献

- 1 Karamouzou A , Athanasiou AE , Papadopoulos MA , et al. Tooth-color assessment after orthodontic treatment: A prospective clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010 ,138(5) : 531-537.
- 2 Mangano A , Mangano A. Tooth-color assessment after orthodontic treatment: The fundamental role of evidence-based medicine. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* ,2011 ,139(3) : 290-291.
- 3 史俊南. 变色牙、着色牙、染色牙. *牙体牙髓牙周病学杂志* , 2002 ,12(2) :100.
- 4 肖明振. 牙齿的外源性和内源性染色. *牙体牙髓牙周病学杂志* ,1995 5(2) : 116-118.
- 5 Plotino G , Buono L , Grande NM , et al. Nonvital tooth bleaching: a review of the literature and clinical procedures. *J Endod* ,2008 ,34(4) : 394-407.
- 6 Tufekci E , Dixon JS , Gunsolley JC , et al. Prevalence of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. *Angle Orthod* ,2011 ,81(2) : 206-210.
- 7 Chapman JA , Roberts WE , Eckert GJ , et al. Risk factors for

- incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* ,2010 , 138(2) : 188-194.
- 8 Gorelick L , Geiger AM , Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *Am J Orthod* ,1982 ,81(2) : 93-98.
- 9 胡炜,傅民魁,谢以岳,等. 口腔正畸固定矫治器应用中牙釉质脱矿的临床调查. *口腔正畸学* ,2001 ,8(2) : 51-54.
- 10 Bishara E , Ostby AW. White spot lesions: formation , prevention , and treatment. *Semin Orthod* ,2008 ,14(3) : 174-182.
- 11 邵琛,张苗苗,张晔,等. 固定矫治后牙釉质脱矿及再矿化的临床研究. *哈尔滨医科大学学报* ,2003 ,37(6) : 519-521.
- 12 Vander Veen MH , Mattousch T , Boersma JG. Longitudinal development of caries lesions after orthodontic treatment evaluated by quantitative light-induced fluorescence. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* ,2007 ,131(2) : 223-228.
- 13 Al ME , Adeyemi AA , Higham SM , et al. Factors affecting demineralization during orthodontic treatment: a post-hoc analysis of RCT recruits. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* ,2011 ,139(2) : 181-191.
- 14 张爽,万呼春. 氟化物预防固定正畸治疗中白斑和龋病的方法研究. *华西医学* ,2007 ,32(3) : 652-653.
- 15 Vivaldi-Rodrigues G , Demito CF , Bowman SJ , et al. The effectiveness of a fluoride varnish in preventing the development of white spot lesions. *World J Orthod* ,2006 ,7(2) : 138-144.
- 16 Derringer KA , Linden R. Vascular endothelial growth factor , fibroblast growth factor 2 , platelet derived growth factor and transforming growth factor beta released in human dental pulp following orthodontic force. *Arch Oral Biol* ,2004 ,49(8) : 631-641.
- 17 刘鑫,向学熔,范小平. 正畸力对牙髓的影响. *国际口腔医学杂志* ,2008 ,35(2) : 141-143.
- 18 李水根,姚江武. 天然牙着色机制及清除方法的研究进展. *国际口腔医学杂志* ,2007 ,34(3) : 192-194.
- 19 Steffen JM. The effects of soft drinks on etched and sealed enamel. *Angle Orthod* ,1996 ,66(6) : 449-456.
- 20 Tunc ES , Bayrak S , Guler AU , et al. The effects of children's drinks on the color stability of various restorative materials. *J Clin Pediatr Dent* 2009 ,34(2) : 147-150.
- 21 Li Q , Xu BT , Li R , et al. Quantitative evaluation of colour regression and mineral content change of bleached teeth. *J Dent* , 2010 ,38(3) : 253-260.
- 22 Eliades T , Kakaboura A , Eliades G , et al. Comparison of enamel colour changes associated with orthodontic bonding using two different adhesives. *Eur J Orthod* ,2001 ,23(1) : 85-90.
- 23 Wriedt S , Keller S , Wehrbein H. The effect of debonding and /or bleaching on enamel color-an in-vitro study. *J Orofac Orthop* 2008 , 69(3) : 169-176.
- 24 Zarrinnia K , Eid NM , Kehoe MJ. The effect of different debonding techniques on the enamel surface: an in vitro qualitative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* ,1995 ,108(3) : 284-293.
- 25 Ten BJ , Coops JC. Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness. *J Dent Res* ,1995 ,74(1) : 374-380.
- 26 Arhun N , Arman A. Effects of orthodontic mechanics on tooth enamel: a review. *Semin Orthod* 2007 ,13(4) : 281-291.
- 27 Leibrock A , Rosentritt M , Lang R , et al. Colour stability of visible light-curing hybrid composites. *Eur J Prosthodont Restor Dent* , 1997 ,5(3) : 125-130.
- 28 Inokoshi S , Burrow MF , Kataumi M , et al. Opacity and color changes of tooth-colored restorative materials. *Oper Dent* ,1996 ,21(2) : 73-80.

(2012 年 2 月 17 日收稿)