

Vanish™ XT 在减少正畸托槽周围白垩斑样病损中有效性的体外研究

目的: 评价 Vanish™ XT (该产品在中国市场上的名称为: Clinpro™ XT Varnish) 在预防正畸托槽周围白垩斑样病损 (white spot lesions, WSLs) 中的作用, 并将其有效性 with PRO SEAL® 进行比较, 后者为一种已被证实具有预防脱矿作用的产品。

材料与方法: 将 60 颗拔除的人尖牙分为三组 (n=20)。两个实验组分别用 Vanish™ XT 和 PRO SEAL® 处理, 第三组无处理 (对照组)。向两种产品中加入 DNA 溴化乙锭以产生荧光来评估实验产品的保留率。将牙齿于脱矿液中浸泡 32 天以形成 WSLs, 所有牙齿每天用无氟牙膏刷牙两次, 以评估实验产品的保留率。在荧光显微镜和白光下, 分别在 3 个时间间隔拍摄照片。利用计算机软件对脱矿量进行量化, 利用照片分析脱矿表面积百分比和表面颜色变化值。

结果: 在白光条件下和荧光分析下, PRO SEAL® 处理组和 Vanish™ XT 处理组的 WSL 表面积百分比与对照组相比有显著性差异, 两处理组之间没有发现明显的差异。荧光检测结果表明, 经过 32 天的刷牙和酸处理后, 两种产品已经被大部分清除。

结论: Vanish™ XT 能有效预防正畸托槽周围牙脱矿, 其预防效果与 PRO SEAL® 相当。

正畸治疗可以解决患者的许多问题, 例如复杂错颌畸形的矫正、牙齿功能的改善、美观的改善等, 从而使患者更自信、以更积极的态度面对生活。然而, 牙齿脱矿, 这一固定矫治中常见的现象, 则会使美观性和整体口腔健康大打折扣。⁵ 这种脱矿表现为正畸托槽周围白垩斑样病损 (WSL), 其白垩色的外观十分影响美观。WSL 被认为是牙釉质龋的前期病变, 是由于正畸托槽周围的牙菌斑长期积累所致。¹³ 在正畸治疗期间至少发生一处 WSL 的患病率不等, 但可高达 72%。⁸ 虽然局部氟化物的应用可能使 WSLs 再矿化, 但再矿化发生后, 病变往往仍然可见。⁶ 可以说, 一旦发生了 WSL, 它便成了牙齿上永远的疤痕, 因此, WSL 的预防至关重要。WSLs 影响美观且普遍存在, 如果能将其防患于未然, 正畸领域 (尤其在美学改良方面) 将受益匪浅。³

有研究表明, 如果在整个正畸治疗过程中都能坚持采取预防措施, 例如保持良好的口腔卫生、每天用 0.05% 氟化钠冲洗以补充氟化物等, 则可减少 WSLs 的数量,⁷ 然而, 这些预防措施取决于患者的依从性。在接受正畸治疗的典型年龄组 (青少年) 中, 依从性程度参差不齐。将 MI Paste Plus (GC America, 美国) 氟化物置于托盘上每天使用, 也可以减少 WSLs 的发生, 但这在很大程度上也依赖于患者的配合。⁹ 在日常保持良好口腔卫生的基础上, 每月由临床医生局部涂布氟化物同样可以显著减少 WSLs 的发生,¹¹ 然而, 这种方法需要定期复诊, 进而会花费临床医生和患者更多的时间。

由于上述针对正畸治疗中 WSLs 的预防方法存在明显的不足, 因此需要一种不单纯依靠患者依从性的长期预防方法。已经有多项研究对一种光固化、释氟性封闭剂 (PRO SEAL®, Reliance 正畸产品, 美国) 预防 WSLs 形成的效果进行了测试,^{1, 2, 4, 10} 这些研究一致认为,

Cara Wiewiora
私人正畸医生

Paul Armbruster, 副教授
美国路易斯安那州新奥尔良市
LSUHSC 牙科学院口腔正畸科

Thomas Lallier, 副教授
美国路易斯安那州新奥尔良市
LSUHSC 牙科学院细胞生物学
和解剖学系

Richard Ballard, 副教授
美国路易斯安那州新奥尔良市
LSUHSC 牙科学院口腔正畸科

通讯地址:
Richard Ballard, DDS,
Department of Orthodontics
LSUHSC School of Dentistry,
1100 Florida Avenue,
Box 230
New Orleans, LA 70119/ 美国
rball1@lsuhsc.edu

PRO SEAL®可以减少正畸托槽周围的牙釉质脱矿，尤其是对那些口腔卫生状况差、家庭使用氟化物依从性差的患者。^{1, 2, 4, 10}在正畸治疗开始时将PRO SEAL®放置在正畸托槽周围，将显著减少脱矿的发生。^{1, 2, 4, 10}

3M口腔护理公司（美国）推出了一款新产品Vanish™ XT，在无需依赖患者依从性的情况下，该产品在预防WLSs方面具有与PRO SEAL®相同的效果。¹²Vanish™ XT作为一种长期接触型釉质保护剂，其化学成分为树脂改良型玻璃离子，可释放氟化物、钙和磷酸盐。¹²制造商声称Vanish™ XT提供的保护层可以保持六个月。¹²据报道，由于Vanish™ XT是一种玻璃离子，因此可以从牙膏或漱口水中吸收氟化物，然后缓慢地将其释放到邻近的牙釉质中，这种特性被称为“可再充”，就像充电电池一样。¹²

本研究假设，在受到酸处理前将Vanish™ XT涂布于正畸托槽周围的牙体组织，可以有效预防WLSs的发生。此外，本研究还将对Vanish™ XT的有效性与PRO SEAL®进行比较，如果本研究证实Vanish™ XT可以预防WLSs和脱矿，那么Vanish™ XT就可以补充到此类为数不多的产品之中。

材料和方法

将60个新鲜拔除的人尖牙放入10%中性福尔马林缓冲液中存放，随机分为3组（n=20），根部包埋于自凝树脂中。所有牙齿均直接粘接（单独粘接，不使用托盘粘接）3M Unitek Victory系列预置粘接型（APC II）尖牙托槽（3M Unitek 正畸产品，美国）。根据说明书，使用Transbond Plus自酸处理粘接剂将托槽直接粘接在每颗牙齿唇面。然后，在除唇面外的所有表面都涂布透明指甲油，以将可能的脱矿限制在唇面。在治疗前，使用尼康Coolpix 5400数码相机（尼康，日本）对牙齿唇面进行照片采集（T₀），并使用尼康倒置TE2000-S荧光显微镜（尼康）和BV-2A荧光滤光片组合（420±20nm/470nm）对牙齿唇面在T₀时已存在的WLSs进行检查。以T₀图像为基线，比较酸处理后脱矿区的表面积百分比和颜色变化量。实验中所有牙齿的照片都是在以下几个节点进行采集：T₀=治疗前的初始图像，T₁=粘接托槽并涂布釉质保护剂后，T₂=酸处理32天后，T₃=托槽拆除后的最终图像。

分组及处理

第一组和第二组牙齿正畸托槽周围的整个唇面分别用PRO SEAL®和Vanish™ XT处理。第三组牙齿无处理，作为对照组。PRO SEAL®和Vanish™ XT在涂布之前预先加入10μm DNA 溴化乙锭混合液，以产生荧光。采用荧光显微镜结合尼

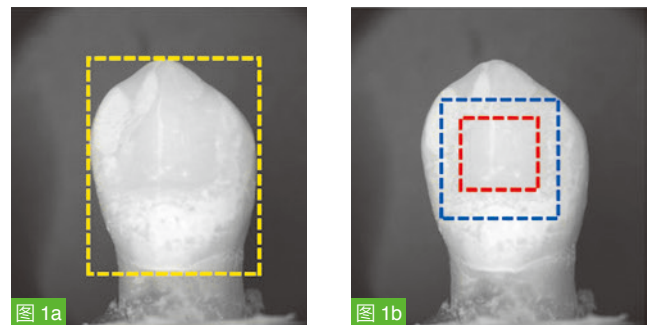


图 1a-b: WLSs 的面积测量。牙齿经酸处理并去除托槽后，可以看到大面积的WLSs。(a)黄色方框表示用白色光条件检测的牙釉质唇面总面积。(b)对牙齿的唇面进行荧光检查，比较受正畸托槽覆盖区域（红色小方框）和托槽周围受酸侵蚀的牙釉质（蓝色大方框）。

康 G2-B 荧光滤光片（535±25nm/610nm）采集T₁时牙齿表面的图像。以T₁图像为基线，分析酸处理和刷牙循环后实验产品的保留率。

在37°C下，将各组分别置于脱矿液中浸泡31.5天（脱矿液成分：3mmol/l磷酸二氢钾、3mmol/l无水氯化钙、0.1M 85%乳酸溶液，加入约5g氢氧化钾将pH调整为4.5），浸泡过程中，每天取出两次，用无氟牙膏刷牙（Tom's天然牙膏，美国），以模拟日常口腔卫生护理的机械磨损。使用不含氟牙膏是为了排除氟化物这一预防脱矿的额外变量。每组牙齿每天刷两次牙，每次刷两分钟，脱矿液每两天更换一次。在酸处理后（T₂）进行照片采集和荧光显微镜检查。然后，使用Ortho-Pli钳（Ortho-Pli，美国）去除正畸托槽，并用金刚砂抛光车针去除所有粘接剂、PRO SEAL®或Vanish™ XT，并通过目视检查和探针确认表面清洁，最后拍摄照片和荧光显微镜照片（T₃）。测定T₀和T₃时间点脱矿表面积百分比和表面颜色变化值。使用标准程序（Image J，NIH，美国）分析荧光显微镜照片的表面数据（图1a）。根据经验，正常牙齿唇面的灰度值为100-199，白垩斑样病损的灰度值为210-255，根据灰度值识别并计算白垩斑面积百分比，灰度大于200的像素数增加则表示WLS面积增加。

此外，使用BV-2A荧光分滤光片组合（420±20nm/470nm）对唇面进行荧光定量评价，来判断是否存在WLSs。将正畸托槽覆盖区域（图1b，红色框）和托槽周围受酸侵蚀的牙釉质（图2b，蓝色框）进行比较，由于在此条件下WLSs呈现黑色，因此，低值像素的增加表示WLSs增加。

Microsoft Windows系统（微软，美国）下使用SPSS分析各组脱矿表面积百分比和表面颜色变化值，采用双样本t检验来确定各组之间是否具有显著差异，p<0.05被认为具有统计学意义。