

文献笔记



8/1

参考文献： · [1]郑适泽,李轲,陈玥,鄢晓媛,战德松,付佳乐.不同玷污层对4种树脂粘接系统粘接强度及粘接耐久...

↑ 文献笔记

8/1

参考文献：

[1]郑适泽,李轲,陈玥,鄢晓媛,战德松,付佳乐.不同玷污层对4种树脂粘接系统粘接强度及粘接耐久性的影响[J].中国组织工程研究,2020,24(04):517-523.



简单介绍牙体粘结原理、临床上粘结剂的使用方法

上面两种是我临床工作中接触到的2种粘接剂，不同医生的使用情况不一样，下面我来简单介绍一下。牙体粘结技术分为自...
https://zhuanlan.zhihu.com/p/422554024?utm_id=0

粘结技术

分类

- 自酸蚀（6、7代，8代是通用）
 - 粘结剂+树脂
 - 牙本质粘结：溶解or改性玷污层而达到开放牙本质小管的目的
 - 使用 single bond universal 通用型粘接剂
 - 自酸全酸都可用
- 全酸蚀（4、5代粘结剂）
 - 37%磷酸酸蚀剂+粘结剂+树脂
 - 牙本质粘接：用磷酸完全消除玷污层而开放牙本质小管的目的
 - 使用3M公司的 adper single bond 2 纳米粘结剂
 - 要保留一定水分（后面本质粘结处有解释）

纳米泄露

自酸蚀粘接剂的牙本质脱矿的深度与粘接剂酸性单体的渗入深度是同步的，其使玷污层改性或溶解，牙本质脱矿及牙本...

酸蚀-冲洗类的粘接剂渗入脱矿的胶原纤维网中，并不能完全充满其中，容易在胶原纤维网深部区域形成未渗入的含水微小间隙，其周围的胶原纤维暴露，这些微小间隙为外界物质的扩散和渗透提供了通道，从而形成纳米渗漏。

应用区别

- 牙本质粘结
 - 自酸蚀法 去除玷污层较 全酸蚀法 弱一点

- 对于自酸粘接剂，粘结中最主要的问题是玷污层厚度不能完全去除，只能通过部分溶解或改性玷污层，而致玷污层相对较厚，阻碍酸性单体的渗透，减少溶解的玷污层。
- 牙釉质粘结
 - 全酸蚀法比较好
 - 酸蚀越强，表面脱矿效果越好，树脂粘结效果越好

固化方法

- 光固化
- 化学固化
- 双固化
 - 化学固化+光固化，而粘接剂刚发明出来时用的化学固化
 - 化学固化和双固化一般是用于间接法，如粘接修复体。
 - 光固化粘接剂一般用于直接法，如充填。

本质粘结

机制（湿粘结）

- 酸蚀使牙本质脱矿从而形成胶原网，胶原为三螺旋结构，胶原周围的分子空间被水分占据，令邻近的胶原不能彼此靠近，胶原网中有微孔结构和呈直立蓬松状态。
- 粘接剂包含亲水性基团和疏水性基团，其中亲水性基团应能与水分混合、而后去除水分，但不引起胶原网的塌陷，从而使粘接剂在胶原网中的密度能保持最高，从而形成良好的粘结面。
- 若过分干燥牙本质将使脱矿牙本质中的纤维网状结构塌陷，在牙本质表面形成一层致密的纤维层，同时使暴露的管间胶原纤维中的微孔隙关闭，阻止亲水性底料的充分渗透。#酸蚀
- 所以要保持一定湿润度才能达到良好的粘结效果！

混合层

- 湿粘结让粘结剂成分渗入至牙本质表层的胶原纤维网中以固化脱矿的胶原纤维，至此混合层形成了。
 - 混合层是粘结剂与牙本质间的杂化结构
 - 混合层=胶原纤维网状结构+渗入胶原纤维网内的粘结剂成分
- 牙本质粘结力主要是混合层和树脂突
 - 混合层越厚，树脂突越多，固位力越强
- 混合层厚度的决定因素
 - 对于全酸蚀
 - 酸蚀的时间 time
 - 对于自酸蚀
 - 取决于粘结剂中酸性单体深入玷污层的深度 depth
 - 酸性单体的酸性越强，渗入玷污层越深，混合层越厚，固位力越强
 - 分为强酸性（ $\text{pH} \leq 1$ ）、中等酸性（ $\text{pH}: 1 \sim 2$ ）、弱酸性（ $\text{pH} > 2$ ）、通用型（ $\text{pH}: 2 \sim 3.2$ ）

...

釉质粘结

全酸蚀法比较好

粘结难点

- 不停地咀嚼
- 唾液

机制

- 酸蚀-蜂窝状微孔（大幅增加表面积）
- 粘结剂渗透
- 树脂突
- 微机械固位（物理）

特殊结构

- 无釉柱釉质，酸蚀时间 60s
 - 在釉质最内层，首先形成的釉质和多数乳牙及恒牙表层约 30μm 厚的釉质看不到釉柱结构
 - 晶体平行排列
 - 可先 氧化铝喷砂，形成更好的酸蚀效果
-

酸蚀剂 Etch / 底漆 Primer / 粘结剂 Adhesive

1. 酸蚀 Etch

- 釉质：微孔
- 本质：溶解，开放小管

2. 底漆 Primer（亲水）

- 作用：加固胶原纤维层
- 组成
 - 双性树脂单体 - 一头 亲水 帮助树脂浸润，另一头 疏水 连接 Adhesive
 - 溶剂（乙醇 or 丙酮） - 挥发水分，携带 亲水单体 进入牙本质-使表面水分挥发
 - 碳酸盐 / 碳酸酯 / 其他酸性功能单体 - 与脱矿后牙本质形成化学结合

3. 粘结剂 Adhesive / 粘结树脂 Bonding resin, 疏水

- 组成
 - 疏水树脂（形成疏水屏障及连接底漆）
 - 树脂单体
 - 光引发剂
 - 填料
 - 影响间接修复体就位-涂布粘接剂后不光照-放水门汀后一起光照
 - 溶剂（将前四种混合，保持液态）

两种粘接剂成分、作用的区别（没咋看懂）

表 1 粘接剂的理化性能

Table 1 Physical and chemical properties of adhesive

项目	两步法自酸蚀粘接剂 VSA	一步法自酸蚀粘接剂 AIO	通用型粘接剂 SBU	全酸蚀粘接剂 GLU
品牌	Optibond Versa, Kerr	Optibond All in One, Kerr	Single Bond Universal, 3M	Bond 5, Gluma
主要成分	磷酸二氢甘油二甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸羟乙酯、惰性无机填料、氟化铈、活化剂、稳定剂和着色剂	磷酸二氢甘油二甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸羟乙酯、水、丙酮、乙醇、CQ、填充物、六氟硅酸钠、氟化铈	甲基丙烯酸酐氧基二氢磷酸酯、双酚 A 甲基丙烯酸二缩水甘油酯、甲基丙烯酸羟乙酯、Vitrebond™、填充物、乙醇、水、引发剂、硅烷偶联剂	甲基丙烯酸酯、乙醇、填料、光引发剂、戊二醛
产品特点或优势	Optibond Versa 是种双组份粘接剂，包括预处理剂和粘接剂。无需进行磷酸酸蚀，从而简化粘接程序	Optibond All in One 将酸蚀、涂底和粘接所需要的配料混合成单一的粘接溶液，从而消除了粘接过程中单独的酸蚀与涂底步骤	Single Bond Universal 是一种单组分瓶装的光固化粘接剂，并有单剂量 L-Pop 通用粘接剂激活剂，双固化粘接剂可以激活 Single Bond Universal 的双固化机制	Bond 5 是一款单组份粘接剂，具有极高的渗透性，只需涂布一层即可形成良好的混合层。以乙醇为溶剂，避免使用丙酮为溶剂的粘接剂严重挥发的缺点
产品用途	口腔修复治疗时直接修复和间接修复粘接	直接光固化树脂修复材料	自固化或双固化的复合树脂类充填材料粘接	结合全酸蚀粘接技术用于牙釉质和牙本质的粘接
不良反应	未固化的甲基丙烯酸树脂可能导致接触性皮炎，并且损害牙髓。避免接触皮肤、眼睛和软组织	未固化的甲基丙烯酸树脂可能导致接触性皮炎，并且损害牙髓。避免接触皮肤、眼睛和软组织	皮肤接触可能有害，引起严重的眼睛刺激，可能引起皮肤过敏反应，可能引起困倦或眩晕	产品可能会刺激眼睛，避免接触眼睛、 知乎 @popo

- 甲基丙烯酸羟乙酯——为亲水性甲基丙烯酸单体，增加混合层水的吸收、膨胀和染色，可能会减弱粘接剂的机械性能，造成机械强度减弱，使其耐久性受到影响。
- 甲基丙烯酸酐氧基二氢磷酸酯：能羟基磷灰石之间形成甲基丙烯酸酐氧基二氢磷酸酯-Ca 键，对胶原纤维产生了保护作用，长期观察发现其可以提高粘接剂的耐久性。
- Vitrebond™（光固化玻璃离子）：是一种甲基丙烯酸酯改性的聚烯酸，可为不同湿润环境下的牙本质提供持久可靠的粘接。
- 戊二醛：为胶原纤维交联剂，可以抵抗基质金属蛋白酶和半胱氨酸组织蛋白酶对胶原蛋白的降解作用，减缓粘接界面的老化速度，使粘接剂呈现出较好的耐久性。
- 磷酸二氢甘油二甲基丙烯酸酯：与钙之间表现出较弱的结合力。随着时间的增加，磷酸二氢甘油二甲基丙烯酸酯与牙本质之间表现出较强的脱矿作用，而不是与羟基磷灰石的钙结合。在这个过程中产生了不稳定的磷酸钙，在有水的环境中这些产物不断溶解形成了较弱的粘接界面。

在粘接剂与牙体的结合中，影响粘结持久性的 **重要因素** 是单体与钙离子间的结合力。

影响粘结强度的因素及改进措施

1. 酸蚀后牙面保持适当的 **湿润**，标准是酸蚀面 / 牙面看上去有一层发亮的水膜。
2. 酸蚀后被唾液污染需重新酸蚀冲洗。
3. 补牙时，用金刚砂车针备完洞后用细粒度车针抛光，能让玷污层薄、致密且平整，利于自酸酸蚀系统中的酸性单体部分溶解、改性玷污层且渗入至牙本质小管口中。
4. 两次涂布粘接剂有利于粘接剂与牙本质表面的玷污层更好的发生反应，改善粘接强度。
5. 通常**酸蚀冲洗类粘接剂**对牙釉质的粘接强度 **高于** **自酸蚀类粘接剂**，选择性酸蚀牙釉质能提高通用型粘接剂的边缘封闭性和粘结强度。

2. 应用步骤及注意的问题 在临床上使用粘接剂时,需严格按照生产厂家的操作说明使用。粘接剂的厂家不同,其操作步骤也不尽相同。临床中比较常见的步骤有:

(1) 三步法酸蚀 - 冲洗类粘接剂: 酸蚀 15 秒→冲洗 15 秒以上→轻吹 2~3 秒→保持酸蚀面微湿→涂底涂剂→停留 20~30 秒→充分吹(至少 20 秒)→涂粘接树脂→轻吹→光照固化。

(2) 两步法酸蚀 - 冲洗类粘接剂: 酸蚀 15 秒→冲洗 15 秒以上→轻吹 2~3 秒→保持酸蚀面微湿→涂粘接剂→停留 20~30 秒→充分吹(至少 20 秒)→光照固化。

(3) 两步法自酸蚀粘接剂: 涂底涂剂→停留 20~30 秒→充分吹(至少 20 秒)→涂粘接树脂→轻吹→光照固化。

(4) 一步法自酸蚀粘接剂: 涂粘接剂→停留 10~30 秒→充分吹(至少 20 秒)→光照固化。

知乎 @popo

不同粘结剂的临床操作办法

↑ 8/1

纳米泄露

自酸酸蚀粘接剂的牙本质脱矿的深度与粘接剂酸性单体的渗入深度是同步的,其使玷污层改性或溶解,牙本质脱矿及牙本质小管口部分打开,牙本质表面涂布粘接剂后,用喷枪吹开粘接剂使其均匀分布于牙本质表面。在这个过程中,涂布粘接剂前牙本质表面有一定水分,胶原纤维网状结构处于蓬松直立状态,同时吹干过程中能加快粘接剂中的挥发性溶剂携带水分蒸发,便于疏水性单体渗入至胶原纤维网中。但是,涂布粘接剂前的牙本质表面的水分量是难以把控的,过多的水分存在,会导致固化后的混合层、粘接剂中形成含水的串珠状结构,这些结构构成了纳米渗漏,并且随着时间的延长而扩大。过少的水分会导致胶原纤维网不够蓬松。