



同步塑形技术：修复后牙牙体缺损

The Simultaneous Modeling Technique: closing gaps in posteriors

Scolavino S, Paolone G, Orsini G, Devoto W, Putignano A

原载 Int J Esthet Dent, 2016, 11: 58-81. (英文)

成 宵 译 滕 伟 审



摘 要

后牙直接修复是一种日常医疗实践中广泛应用的技术。骀面分层充填被认为是一项复杂的任务，修复后的骀面解剖形态通常无法预测，常常需要进行多次咬合调整。同时，因为后牙直接修复必须通过少量分层充填并固化以减小收缩应力，所以比较耗费时间。已有较多作者提出了使用不同后牙材料的分层充填技术。本文作者提出了一种简化的方法，主要目的是为了帮助临床医生进行快速、简单、具有可预测性以及形成自然形态的骀面塑形，减少了咬合调整的需要。

译者单位 中山大学光华口腔医学院·附属口腔医院

广州市越秀区陵园西路 56 号 510055



1 引言

骀面解剖结构的形态具有很强的变异性，它可能是陡峭的、平坦的、光滑的或非常不规则的。所有这些表面特征都是独一无二的，临床医生应避免每一次修复都重复完全相同的骀面形态。

当骀面解剖结构由于龋病或充填不当而部分缺失时，准确分析剩余骀面组织的解剖结构信息具有重要作用。从剩余的骀面组织获取如嵴的陡度、主要和次要的嵴和沟的位置等信息，以实现个性化塑形而不是标准化塑形。

本文所提出的技术基于以下几点：

- 多个、同步但分段的复合树脂小块（互不接触）以确定骀面解剖结构。
- 骀面塑形均从标准洞型深度开始。
- 使用以下解剖结构的信息：a) 来自牙体预备前的牙齿结构；b) 来自牙体预备后的剩余健康

牙体组织；c) 来自相邻牙齿；d) 来自对侧牙齿。

这种技术的优点是：

- (1) 节省时间：同步添加复合树脂小块，可以减少固化周期数。
 - (2) 更容易塑形：从周围完好的牙体组织向骀面中心设计，意味着需要较少的咬合调整。
 - (3) 骀面结构的可预测性：在光固化之前可以预览、验证和修改同步添加的嵴的位置、范围和方向。
 - (4) 减少收缩应力：由于多个复合树脂小块互不接触，可以控制收缩应力。
 - (5) 标准化程序：以标准洞型深度作为骀面塑形的起点，使步骤程序具有可重复性。
- 这种技术的局限在于周围完好的牙体组织（向骀面中心延伸的起始处）由于一个或两个边缘嵴，一个或多个牙尖的破坏而中断。临床医生面对这两种不同的情况，可能会产生两种不同的结果：



图1 (从左到右): 殆面解剖结构形态的变异性。

(1) 边缘嵴: 破坏的边缘嵴可以通过现有的方法进行修复, 这些方法已经通过临床验证, 并具有可预测性。

(2) 牙尖: 对于已经被破坏的牙尖, 进行徒手塑形(高度、厚度和牙尖位置)是相对困难和不可预测的, 且受临床医生主观性的影响较大, 主要原因是缺乏参照。由于使用橡皮障隔湿, 对殆间关系的验证比较困难。在这些情况下, 间接修复可以为临床医生提供更具实用性和可预测性的解决方案。

2 技术描述

临床工作者对牙齿解剖知识的了解至关重要。尽管这种技术简化了后牙殆面塑形的 workflows, 但是临床医生仍然需要知道每个牙齿殆面的主要解剖结构及其可能的变异, 包括窝沟、点隙、嵴、三角嵴、斜嵴和边缘嵴的平均位置以及嵴的大小比例。

2.1 观察

应该在使用橡皮障隔湿之前进行临床检查和信息收集, 进入初始阶段。

2.1.1 待治疗牙的分析

在初始阶段, 观察具有非常重要的作用。如果待治疗牙的解剖形态尚未被破坏或无大范围的不良修复体, 那么对这些牙齿解剖结构的分析, 能够帮助临床医生确定窝沟点隙的位置以及牙尖斜面的方向和陡度。

2.1.2 邻牙的分析

通过检查相邻的牙齿, 可快速确定其窝沟深度、

牙尖斜度和边缘嵴高度(在Ⅱ类洞的情况下)。

2.2 洞型要求

2.2.1 洞底

本文所描述的技术被称为殆面解剖结构塑形技术。该技术从简化的洞底解剖形态开始, 不需要进行预塑形, 使洞底深度比边缘嵴低约1至2mm(图2)。应使洞底平坦或略圆滑。

如Kano所证实的那样, 如果洞型深度为1.5至2mm, 那么颊尖顶到窝沟的平均深度可为3至3.5mm(图3和图4)。

根据临床情况和临床医师的选择, 可以使用不同的材料(流动树脂、填充材料、常规复合树脂材料)制备上述洞底解剖结构。

2.2.2 牙尖厚度

剩余牙尖厚度 $\geq 2\text{mm}$ 。当剩余牙尖厚度薄于2至2.5mm时, 相关的结构性问题已有报道。当剩



图2 殆面解剖结构塑形以标准洞型深度为起点。



图3 窝沟点隙到牙尖顶的距离普遍在3到3.5mm之间。



图4 约1到2mm的标准洞型深度(在边缘嵴处测得)可以重现窝沟点隙的正确位置和深度。

余牙尖厚度低于该值的时候,应该降低牙尖高度,并且如前所述,间接修复可能是更具有可预测性的解决方案。

2.2.3 牙尖嵴

对于两个或多个牙尖缺损的牙齿,所有缺损的牙尖同步进行第一次添加复合树脂小块。(图5;示意图1和2),以便更好地预览牙尖之间的关系。然后向骀面中心推压复合树脂材料,以延伸牙尖嵴的体部(图3)。为了控制收缩应力,各牙尖嵴的延伸部分应该互不接触。骀面将在最后一步关闭(图6),以便于进行解剖形态的调整(示意图3)。沿着完好的剩余牙体组织边缘,平行划动锐利的器械以去除所有多余的复合树脂材料(图7;示意图4和5),在光固化之前完成牙尖嵴最后的调整(图8)。使用刷子重塑复合树脂材料的边缘形态,以实现边缘适合性(图9;示意图5到7)。

在该步骤中,我们确定大概的骀面解剖形态:

(1) 主要牙尖嵴的方向、位置和体积。

(2) 主要和次要窝沟的基本路径。

(3) 主要点隙的大概位置。

临床医生可以在光固化之前检查和修正牙尖嵴的长度、方向和体积(示意图8和9)。第一次添加复合树脂小块可以稍少一些,这样可以减少收缩应力,并且可通过之后添加的复合树脂小块进行适当的形态修正。

2.2.4 边缘嵴

近远中边缘嵴塑形的的方法同牙尖嵴(图10)。添加一小团复合树脂小块,用锐利器械推展开。用锐利的探针推压周围完好的牙体组织,去除多余的复合树脂材料。有时复合树脂小块被分成两个或多个边缘嵴,这可以在剩余边缘嵴探查到。延伸三角嵴并融合到远中或近中的三角形点隙中。使用刷子以实现复合树脂材料的边缘适合性(图11)。

2.2.5 关闭骀面

骀面中央的间隙是源于牙尖嵴的不完全塑形,



图5 所有缺损的牙尖同步添加复合树脂小块。

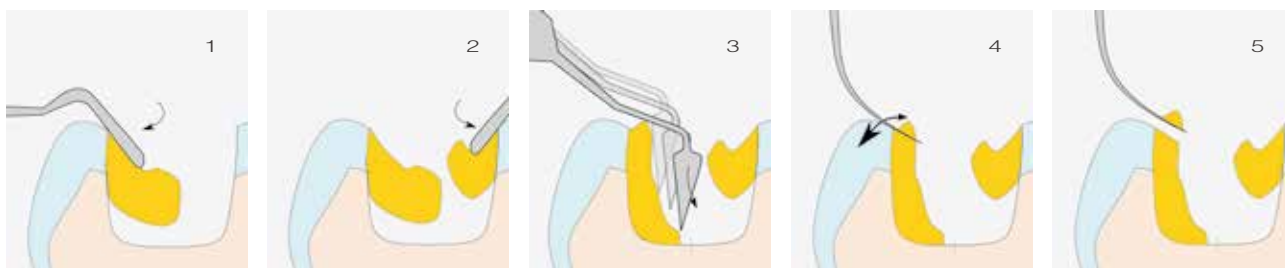


示意图1到5 1和2: 同步添加复合树脂小块。3: 向骀面中心推压树脂以确定牙尖嵴的形态。4和5: 根据剩余正常牙体解剖结构去除多余材料。



图6 向骀面中心推压复合树脂以确定牙尖嵴的形态。



图7 沿剩余正常牙体组织边缘划动锐利器械，以去除多余材料。



图8 在光固化之前可同步调整所有牙尖嵴的形态特征（包括宽度、长度、高度等）。



图9 可用刷子重塑复合树脂材料的边缘形态，以实现边缘适合性。



示意图5到9 5到7：当去除多余材料后，可用刷子重塑复合树脂材料的边缘形态。8和9：所有复合树脂小块直接光固化。



图10 边缘嵴形态的确定。(从左到右)同步添加复合树脂小块,向殆面中心推展开,去除多余的复合树脂材料。用一款不同颜色的树脂以便于教学。



图11 复合树脂材料在边缘嵴推展开。

通过添加和挤压小团复合树脂小块来关闭殆面中央的间隙,建立最终正确的窝沟点隙关系(示意图10到13)。

在该步骤中,添加复合树脂小块,并推向已经

固化的复合树脂小块。为了获得形态自然的窝沟,应使用器械或刷子向下推压复合树脂材料,以连接殆面对侧已固化的牙尖(示意图14到17)。然后用刷子对复合树脂材料边缘进行平滑处理(示意图18)。可以用锐利器械重新确定窝沟点隙的形态(示意图19),并进行最终的光固化(示意图20和21)。

可以通过以下方法实现殆面的关闭:

- (1) 用一小团块复合树脂材料延长一个牙尖嵴的顶点(图12)。
- (2) 延长边缘嵴(图13)。
- (3) 在上颌磨牙添加斜嵴(图14)。在该步骤中,使用小团复合树脂小块进行每一次的添加、塑形和固化。
- (4) 增加或延长次要牙尖嵴(图15)。

2.3 小窝洞

本文所提出的技术不仅适用于修复多个牙尖嵴缺失的大窝洞,也适用于修复小窝洞。当临床医生遇到小窝洞需要修复时,可以跳过示意图1到9所

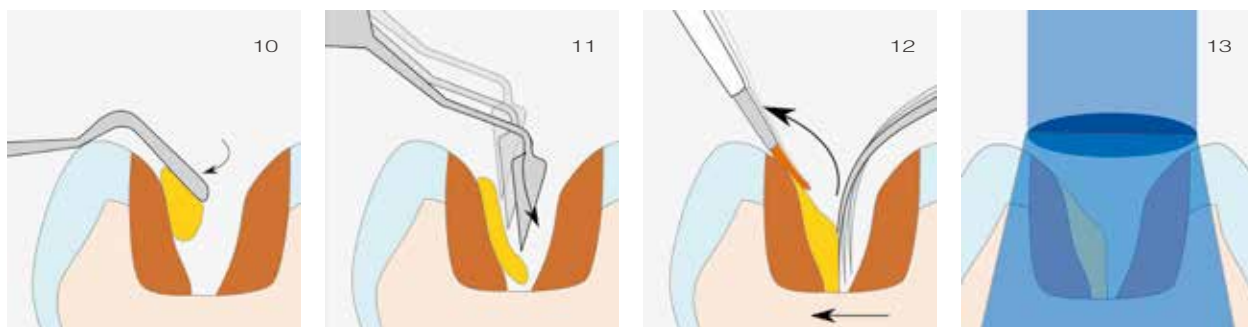


示意图10到13 第一次复合树脂小块应该同步添加和固化。当需要确定窝沟点隙的形态时,复合树脂小块应该逐个固化。

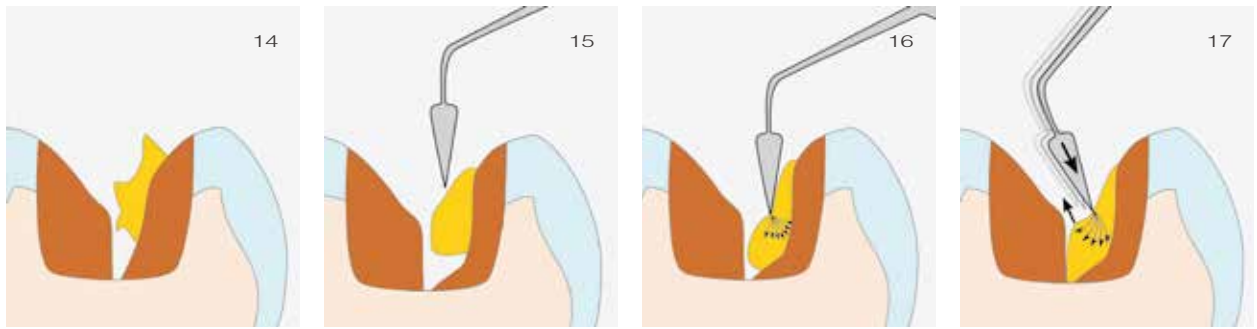


示意图 14 到 17 向已经固化的复合树脂小块推压小团复合树脂小块，以获得形态自然的窝沟。

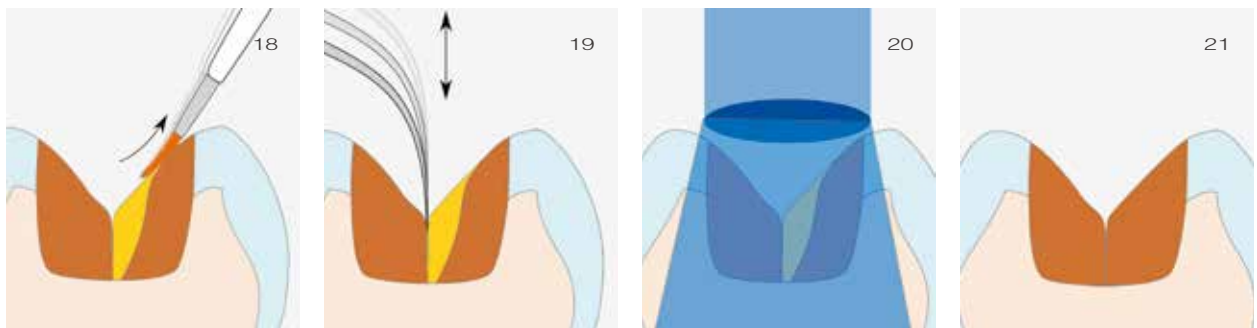


示意图 18 到 21 18：根据解剖外形推展复合树脂材料。19：如果窝沟点隙在塑形过程中消失，可以用锐利器械重新塑形。20 到 21：复合树脂小块的最终光固化。



图 12 用一小团复合树脂小块延长一个牙尖嵴的顶点。



图 13 关闭骀面的另一种方法是向骀面中心延长边缘嵴。



图 14 使用一团复合树脂小块重塑斜嵴的形态，其中中央沟一般不深。



图 15 探查周围的牙尖嵴后，添加一小块复合树脂材料，并用锐利器械重塑次要牙尖嵴的形态。

示的步骤，按照示意图9到21所示步骤来修复殆面。一固化复合树脂小块（图16和17）。为了形成一个自然的窝沟点隙形态，应该少量、逐



图 16 小窝洞：每次进行一个牙尖嵴的塑形和固化。



图 17 将小团复合树脂小块添加在已塑形并固化的复合树脂材料上，推压以获得自然的窝沟形态。

2.4 材料和颜色

本文描述了殆面解剖形态重建技术，它不依赖于复合树脂的材料类型和颜色。因为作者认为颜色在后牙直接修复中并不是非常重要，正确的解剖结构重建代表了最佳生物形态模拟的效果，而与所使用的材料颜色无关。

2.5 殆面聚合收缩

(1) 尽管没有一种分层充填技术能够避免聚合收缩的影响，但是许多研究表明，复合树脂小块分层技术比块状放置技术具有更好的性能。

(2) 与 C 因素相比，收缩应力似乎与修复体的体积更具有相关性。

(3) 在多层修复中，如果最后殆面的复合树脂小块同时固化，那么牙尖偏斜量最大。

(4) 复合树脂小块的收缩方向同时受粘接面和非粘接面的影响。

本文所提出的所有牙尖的分离复合树脂小块同步充填技术是基于考虑到所有上述问题，旨在降低聚合收缩的应力。尤其是在关闭所有复合树脂修复牙尖嵴形成的间隙时，仅通过添加少量的复合树脂材料，以应力最小的方式关闭殆面小的剩余间隙，实现最终的牙尖嵴连接（关闭殆面）。

3 临床病例

以下临床病例使用本文所提出的技术进行修复。

3.1 病例 1



图 18 初始状况：36 I 类洞。



图 19 橡皮障隔湿。



图 20 窝洞预备。



图 21 在洞底粘接流动树脂之后，同步添加复合树脂小块以修复 DL 和 MB 牙尖嵴。



图 22 向骀面中心推压重塑牙尖嵴。周围完好牙体组织的剩余解剖结构对设计牙尖嵴的方向和陡度非常重要。使用刷子以实现边缘适合性。



图 23 同步添加复合树脂小块修复 ML 和 DB 牙尖嵴。



图 24 关闭骀面：在 DB 牙尖添加一小团复合树脂小块并延长牙尖嵴。



图 25 DB 牙尖嵴向骀面中心延伸。



图 26 DB 牙尖嵴已延长。为了在下颌磨牙中获得形态自然的解剖结构，牙尖嵴延长的顶点通常不会在同一点隙相连接。



图 27 添加远中边缘嵴以及 ML 和 DL 牙尖上的次要牙尖嵴。添加一小团复合树脂小块到 DL 牙尖嵴以确定远中沟的形态。



图 28 通过染色勾勒解剖结构并提供更好的三维效果。



图 29 最终结果。

3.2 病例2



图30 初始状况和橡皮障隔湿。



图32 粘接后，洞底放置流动树脂垫底，修复46颊面。



图31 窝洞预备。

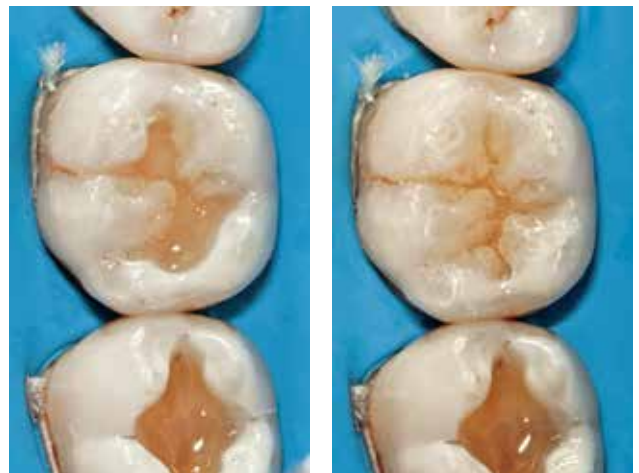


图33 根据剩余解剖结构的信息，同步添加和塑形牙尖嵴。



图34 去除橡皮障前后的最终结果。



图35 6个月后复诊。

3.3 病例3



图 36 初始状况、橡皮障隔湿和窝洞预备。



图 37 洞底放置一层垫底材料，同步添加复合树脂小块以确定MB、DB和MP牙尖嵴的形态。添加边缘嵴和次要牙尖嵴以关闭殆面间隙。



图 38 最终结果。



图 39 去除橡皮障后的最终结果。

3.4 病例4



图 40 初始状况：47、46、45 不良修复体。



图 41 45 的 II 类洞转变成 I 类洞。





图 42 放置少量流体树脂材料垫平洞底。



图 43 第一磨牙殆面对侧的牙尖同步添加复合树脂小块。



图 44 46 向殆面中心推压复合树脂材料，牙尖嵴延伸但互不接触。确定牙尖嵴的长度和方向后，用刷子在修复体的边缘展开复合树脂材料，以便实现更好的边缘适合性，并与剩余牙体的解剖结构形态一致。47 放置复合树脂小块修复 ML 和 DB 牙尖嵴。



图 45 如 46 的步骤 (图 44)，47 向殆面中心推压塑形牙尖嵴，并用刷子光滑材料边缘。45 三条牙尖嵴均添加复合树脂小块。



图 46 45：向殆面中心推压塑形牙尖嵴的凸起部分。46：MB 和远中牙尖嵴添加复合树脂小块。47：MB 和 DL 牙尖嵴添加复合树脂小块。



图 47 46：颊面洞已修复，牙尖嵴延长的顶点处添加最终的复合树脂小块以关闭殆面间隙。



图 48 通过染色以增强修复体的三维效果。



图 49 去除橡皮障后的最终结果。



图 50 6个月后复诊。



图 51 最终的X线片。

3.5 病例 5



图 52 26: 初始状况以及橡皮障隔湿后的状况。



图 53 上两个成形片以修复边缘嵴。DP 牙尖缺失。因为窝洞很小，所以进行直接修复。



图 54 殆面的边缘已修复。



图 55 DB 和 MP 牙尖嵴添加复合树脂小块。



图 56 MB 和 DP 牙尖嵴添加复合树脂小块。



图 57 向骀面中心推压塑形 MB 和 DP 牙尖嵴，用刷子光滑材料边缘。



图 58 近中边缘嵴和斜嵴添加复合树脂小块。



图 59 远中边缘嵴和 DB 次要牙尖嵴添加复合树脂小块。



图 60 骀面解剖结构形态重塑完成。



图 61 染色。



图 62 去除橡皮障后的最终结果。



图 63 6个月后复诊。

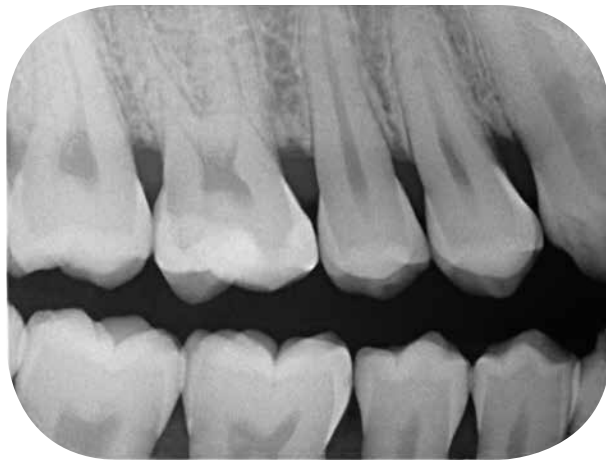


图 64 最终的 X 线片。

3.6 病例6



图 65 初始状况。36、37 均为 I 类洞。



图 66 橡皮障隔湿后，窝洞预备已完成。



图 67 使用预酸蚀牙釉质的自酸蚀粘接系统。



图 68 洞底放置少量流动树脂材料垫底。



图 69 (左): DB 和 ML 牙尖同步添加复合树脂小块。(右): ML 和 DB 牙尖同步添加复合树脂小块。



图 70 最后添加的复合树脂小块重塑窝沟形态。



图 71 去除橡皮障前的斜视图。



图 72 去除橡皮障后的最终结果。

4 结论

直接后牙修复是日常医疗实践中的常见操作。本文介绍了一种简化的方法，该方法根据牙齿周围剩余解剖结构，各牙尖同步添加复合树脂小块对殆面进行塑形。该方法减少了咬合调整的需要，有助于临床医生更简单、更快速地修复后牙牙体缺损。

5 鸣谢

作者要感谢 Gurvinder Bhirth 博士和 Ronan O' Donoghue 博士提出的宝贵建议以及他们在校对本文方面所提供的帮助。