

# 牙槽骨持续生长、牙齿持续萌出与种植修复：文献证据与临床诠释

**摘要：**众所周知，在青少年的骨骼发育完成之前不可以行种植牙治疗，否则，当周围的骨骼和牙齿继续发育时，种植牙就会像固连的牙齿一样，保持固定的位置不变，从而影响美学效果。然而，越来越多的证据表明，尽管在发生、发展和程度上有很大的差异，但这种发育、改建过程可能在大量成年患者中持续一生，导致种植体的并发症，其中最常见的是低殆与邻接关系丧失，对临床治疗效果影响最大的病例多发生在上颌前牙区。这种改变大多时候对美学效果影响不大，但在某些情况下却可能会严重影响患者的微笑。因此，当前牙区需要进行种植治疗时，即便是成人，也需要充分告知患者存在这类风险。

**关键词：**成人牙槽骨生长，种植体，低殆

Roberto Cocchetto 博士  
曾任意大利比萨大学种植修复  
学教授  
rcocchetto@yahoo.it

## 引言

前牙缺失的修复（无论是由于发育不全、严重的口腔疾病或创伤）一直是口腔领域中的一个挑战。很长一段时间内，治疗手段只有可摘局部义齿或固定桥修复，前者通常功能和美学效果都很差，而后者则会不可避免地大量破坏完好的基牙。

随着口腔牙科粘接原理及技术的提出与发展，出现了另一种更好、更保守的治疗选择——树脂粘接固定桥，即马里兰桥。然而，由于粘接剂性能的可预测性较低，而且金属背板会让基牙发灰、不美观，因此这通常被用作一种临时修复手段。

随着现代种植技术的发展，用“人工牙根”（种植体）修复缺失前牙已迅速成为患者和临床医生的首选，与传统的冠桥修复相比，人工牙根更自然，功能上也比粘接桥更可靠。然而，当种植体最初被用于前牙修复时，<sup>1,2</sup> 这种治疗方案对年轻患者的负面影响却被低估了。<sup>3,4</sup> 有动物实验证明<sup>5</sup>，种植体与牙槽骨紧密结合，不随相邻牙齿的自然萌出而发生位置改变。因此，种植体支持的冠保持静止，而周围的牙槽骨和牙齿将“移动”（在上颌骨前部，主要是向前和向下方向的移动）。这与牙根固连的情况类似，即在儿童或青少年时期，受创伤而脱位的前牙由于牙再植的时间过晚，牙周膜失去活性，牙根与牙槽骨无法恢复牙周膜连接而是固连在一起，于是很快显示出渐进性的低殆，并随着时间的推移，成为一个越来越严重的美学问题。

这些现象表明，种植治疗时必须考虑骨骼发育阶段以及生理年龄，<sup>6</sup> 普遍认为应将种植体植入的时间推迟到青春期结束，那时牙槽骨生长已经停止。然而，本文将通过回顾文献和临床证据证明，大量的成人患者也会发生种植修复的前牙低殆（以及其他相关的改变），影响种植治疗的长期效果，这些影响有时轻微（图 1），有时却会很严重（图 2）。由于目前超过三分之二的种植体是在上颌前牙，<sup>7</sup> 因此提高我们对这一问题的认识，反思我们对于前牙缺失修复的治疗理念非常重要。

## 文献证据

低殆这一种植治疗并发症并不罕见，然而口腔领域对它的认识却少得令人惊讶。更令人意外的是，在最新一期的术语词汇表中（由美国骨整合学会（AAO）和欧洲骨整合协会（EAO）编纂），与种植相关的“低殆”一词未被收录在内，甚至在其他类似的出版物中



图 1a



图 1b

图 1a 和 b: 一位 11 牙种植修复的 28 岁女性 (a)。最初修复后位置无异常, 五年后位置不协调 (b)。



图 2a



图 2b

图 2a 和 b: 一位 11、12 牙种植修复的 32 岁女性 (a)。最初修复后位置无异常、十二年后位置不协调 (b)。

也无法被搜索到。此外, 在种植并发症最全面的教科书中,<sup>8</sup> 只有在最新的一版中才增加了“成人颌面生长及其对种植修复的影响”这一章。同样的, 近期发表的一篇有关骨整合的文章中<sup>9</sup>, 作者从不同角度详细分析了 50 年来骨整合的发展, 却依然没有提到低殆, 甚至在“尚未解决的问题”中也不曾提及。

因此, 回顾这一主题的文献是十分必要的。但在此之前, 还需要简要回顾一些关于颌面发育的基本知识, 这是一个非常复杂的问题。颅部增大主要依靠颅骨骨缝的生长, 而面部的生长则通过上颌骨和下颌骨的表面增生和吸收 (下颌骨的生长也部分来自于髁突生长)。根据 Donald Enlow 的 V 字形原理, 颌面区域的骨骼呈 V 形, 表现为骨吸收发生在 V 的外侧, 而骨沉积发生在 V 的内侧。因此, 在生长过程中, 骨的运动发生在 V 的开口端。然后, 为了适应牙齿萌出, 上颌和下颌一起向下和向前生长 (对应原则)。<sup>10</sup>

众所周知, 支持牙列的骨骼的生长从儿童期到青春期增加, 然后减少, 并随着骨骼生长的停止几乎完全停止。正是出于这个原因, 有学者认为应该在骨骼发育完成之后才可以接受种植治疗。<sup>11-14</sup>

青春期结束、进入成年阶段, 生长潜力耗尽, 但颌骨的适应性变化仍在继续。二十岁后, 骨骼增长量稳步下降, 但一些正畸领域的文献表明, 面部骨骼的生长会持续一生, 长达 60 年。<sup>15-20</sup> 尤其是对于上颌牙, 证据表明, 即便在骨骼成熟后, 上颌牙的萌出也不会停止。男性上前牙会保持直立, 而女性的切牙切缘则会向腭侧倾斜, 因此, 男性被称为“向

前旋转者”, 而女性则更多地被称为“向后旋转者”。此外, 后牙 (磨牙和前磨牙) 也会持续萌出, 其萌出程度小于尖牙和切牙, 因此, 后牙种植冠也可能会发生低殆<sup>21</sup> (图 3)。

垂直维度的平均变化较小, 但个体间差异很大。在一些生长变化较大的患者中, 天然牙可能会垂直向萌出 2-3 mm, 相应的, 种植牙就会表现为低殆; 而另一些生长很少或没有生长的患者, 可能没有垂直向的变化, 也就不会发生种植牙低殆。<sup>16</sup>

还有一些与种植体低殆相关性弱的改建, 即牙弓在三维方向上的变化。例如, 上颌尖牙间的宽度会显著增加一直到大约 16 岁,<sup>24</sup> 然后在接下来的 20 年里会略有减小, 幅度不超过 0.5-1.0 mm。然而, 也有一些临床病例与这一规律相矛盾, 如表现为种植修复的中切牙与对侧天然中切牙之间的牙间隙逐渐变大。在最近的一篇病例报道中,<sup>22</sup> 种植修复的左上中切牙的近中和远中都发生了邻接触丧失的现象, 后期, 种植体支持的牙冠还出现了低殆, 牙间隙也进一步增加; 更换牙冠纠正上述问题后, 近中再次出现牙间隙, 还再次出现了不易察觉的低殆 (图 4)。这些变化是在 16 年的时间里发生的, 表明在成年时期, 牙弓三维方向上的变化也持续存在。

由于在大量成年种植患者中都存在上述这些细微但持续的改建, 在口腔种植文献中, 有越来越多的相关临床报道和研究。大多数文献仅是对成年患者上前牙种植效果的回顾性分析, 为了对这些文献的结果做一个简短的总结, 本文归纳出一些参数, 这有利于更好地认识种植体低殆。



图 3a 至 c: 前磨牙 (25 牙) 种植后即刻 (a); 术后 10 年 X 线片 (b) 及咬合照片 (c), 可见明显低殆。



图 4a 至 f: 一位 26 岁的女性患者。(a) 21 牙为种植全冠修复。(b) 术后 6 年, 可以看到轻微的低殆及近中接触区牙间隙。(c) 术后 8 年, 低殆及邻接触区牙间隙更为明显。(d) 更换新牙冠, 纠正了低殆, 但近中保留了微小的牙间隙。(e) 术后 12 年, 近中牙间隙增加。远中邻牙添加树脂以关闭牙间隙。(f) 术后 16 年, 近中牙间隙增加, 并出现了不易察觉的低殆。

首先, 不同研究报道的低殆患病率并不相同, 从最低的 40%<sup>23</sup> 到 100%<sup>24</sup> 不等。如果将患者年龄作为分析因素, 只有一项研究<sup>20</sup> 报告了 30 岁以下患者发生低殆的可能性是其他年龄人群三倍, 而其他研究<sup>23, 24, 26-28</sup> 没有发现差异。

如果将性别作为分析因素, 有一项研究<sup>29</sup> 显示, 女性比男性发生低殆的机会要大得多, 但该研究样本量较少 (共 28 个牙冠, 其中男性 20 个、女性 8 个), 其他研究未发现差异。<sup>23, 24, 26-28</sup>

如果患者的解剖型为长脸综合征型, 那么他出现低殆的风险会更高,<sup>29</sup> 但也只有一篇研究报道了二者之间存在较弱的关联性。<sup>23</sup> 此外, Aarts 等人<sup>31</sup> 认为面部生长停止的时间不受脸型的影响。

另一个可能的因素是咬合情况, 即上颌前牙本身没有咬合接触, 但只有一项研究报道了这一相关性,<sup>32</sup> 该研究的样本量较小, 仅纳入了 10 名青少年 (15 至 19 岁)。相反, 如果牙弓后部游离端种植修复低殆、失去咬合接触, 无论在上