



# 8mm 和 9mm 种植体在萎缩牙槽嵴的应用：10 年观察结果

Use of 8-mm and 9-mm Implants in Atrophic Alveolar Ridges: 10-Year Results

Christian Mertens, Amelie Meyer-Bäumer, Hannes Kappel, Jürgen Hoffmann, Helmut G. Steveling

原载 Int J Oral Maxillofac Implant, 2012, 27: 1501-1508. (英文)

孙玉洁 译 李 钧 审

## 摘 要

**目的：**应用短种植体可以避免在种植体植入前进行骨增量术，减少有重度牙槽嵴萎缩患者的术后并发症，缩短疗程。然而，不可避免的不理想的冠根比往往会导致高种植体失败率和较多的边缘骨吸收。本研究的目的即评价在严重萎缩牙槽嵴上单独使用短种植体进行修复后的种植体长期存留率和成功率。**材料和方法：**本研究中，术者根据不同骨质的情况，按照种植体厂家操作说明，在萎缩牙槽嵴上植入了 8mm 和 9mm 的种植体，并愈合 3 个月后进行负荷。修复体仅用短种植体支持（不与常规种植体联合修复）。在经过平均 10.1 年（ $\pm 1.9$  年）的观察期后，对患者进行了临床复查和放射线检查。**结果：**本研究中，14 位患者植入了 52 颗 8mm 和 9mm 种植体。10.1 年后，无一种植体或上部结构脱落。平均边缘骨吸收 0.3mm（ $\pm 0.4$ mm）。根据 Albrektsson 标准，所有种植体都是成功的；根据更严格的 Karoussis 等的标准，4 颗种植体失败。**结论：**经过长期观察发现，在边缘骨吸收和种植体失败率方面，短种植体的效果与常规种植体相似。在本研究中，高冠根比率未影响种植体成功率。

**译者注：**相比较 short（短种植体）而言，本文中的 longer implants 翻译为“常规种植体”，而不是“长种植体”。

## 关键词

骨吸收；牙种植体；种植体成功；种植体存留

译者单位 首都医科大学附属北京口腔医院  
北京市东城区天坛西里 4 号 100050

## 1 引言

骨内种植体已经成为牙列缺失和牙列缺损患者高度可预期的治疗方案。对于有牙周炎病史和长期缺牙的患者,牙齿缺失后,常发生严重的牙槽嵴吸收。尤其是在后牙区,因骨吸收而造成的牙槽嵴高度不足限制了种植治疗的应用。使得牙槽嵴更接近邻近的解剖结构(如下牙槽神经、上颌窦底)。在这种情况下,经常需要进行复杂的外科程序,像垂直向骨移植,以植入常规种植体。其他方案,例如下牙槽神经移位术,可能会导致高并发症率。相反,短种植体的应用可以减少骨增量术,从而避免并发症,缩短疗程。

Esposito 等在一篇综述中比较了进行垂直向牙槽嵴骨增量技术和植入短种植体。垂直向骨增量组的种植体失败率较高,在统计学上有高并发症率。因此,作者认为应用短种植体要优于进行垂直向骨移植。另有学者认为短种植体不良的冠根比率是导致较高种植体失败率和较多边缘骨吸收的原因。Winkler 等报道了 7mm 种植体 3 年以上 74.4% 的存留率。Herrmann 等得出了相似的结论,其存留率为 78.2%。另有一些研究报道了较高的失败率。然而也有研究报道短种植体和常规种植体的存留率相似。有一些深入的研究报道种植体的长度不影响其存留率。此外,另有其他因素会影响种植体存留率。种植体表面处理不同,光滑表面种植体的失败率显著高于粗糙表面种植体。恰当的外科程序有助于种植体成活。

本篇回顾性研究的目的是评估短种植体独立支持修复后,种植体的长期存留率和种植体周围骨水平的变化。此外,采用评估种植体预后的指标,如种植体周探诊出血指数、探诊深度和放射线边缘骨水平,进行了超过 10 年以上的观察。

## 2 材料和方法

### 2.1 患者

所有患者均来自于海德堡大学口腔颌面外科,在 1998—1999 年之间进行过种植治疗。该研究遵循赫尔辛基宣言的要求。海德堡大学医学院临床研究伦理委员会审阅并批准了该研究方案,每位患者均签署了知情同意书。

所有患者都必须符合以下标准:

- 无牙颌牙列缺损牙槽嵴萎缩(Cawood 和 Howell 分类Ⅲ类或Ⅳ类),种植前剩余骨高度至少

8mm

- 对殆有足够的牙列可以提供良好的咬合关系
- 采用专门适用于短种植体的表面处理

排除标准有:

- 未治疗的牙周疾病
- 龋齿
- 口腔卫生状况不佳
- 接受过放疗或有其他全身治疗可能会影响种植预后的(如未经控制的糖尿病,正在进行化疗,怀孕)

牙周病经过治疗后,有吸烟习惯,有磨牙症/副功能习惯者不排除在外。

9mm 或更短的种植体被定义为短种植体。短种植体不与常规种植体联冠修复。短种植体独立支持完成单冠、联冠、局部义齿或总义齿修复。用于测量的种植体符合以上所有标准。

### 2.2 种植治疗

在对患者进行完临床和放射线检查后,即进入种植治疗阶段。种植外科手术由一位经验丰富的医师完成,局部麻醉后,采用两段式外科方案。种植体为改良的粗糙钛涂层喷砂表面(TiOblast, Astra Tech),平行螺纹状。根据每个位点骨量的不同,种植体的直径也不同(3.5mm/4.0mm/4.5mm),长度也不同(8mm 和 9mm)。根据种植体厂家的要求和骨质的不同进行外科预备种植窝。种植体植入的深度取决于周围的骨量;种植体颈部平齐牙槽嵴。

术后,患者 1 周内不允许佩戴任何可摘义齿。每日 2 次使用氯己定(洗必泰)漱口液漱口。种植术前和术后均未应用抗生素。术后 7d 拆线。当患者再次佩戴义齿时,义齿不应产生任何压力。上颌和下颌种植体均愈合 3 个月。

所有的冠上修复步骤均由同一位修复医师完成,并能够使得患者保持良好的口腔卫生。因此,在磨牙和前磨牙区域主要采用螺丝固位。医嘱患者使用口腔清洁工具,包括牙间隙刷和牙线。

### 2.3 临床检查

患者每年复查 1 次。临床检查指标包括 Mombelli 等的改良菌斑指数和龈沟出血指数。对每颗种植体周围 4 个位点(近中,远中,颊侧和舌侧)测量种植体周围袋深度。此外,如果是螺丝固位的修复体,摘下修复体后,手动测量每一颗种植体的

稳定性。对每位患者检查咬合关系并给予口腔清洁工具。

#### 2.4 放射线检查

放射线检查始于最终修复体戴入之时(基线)。此后的放射线检查在随访时每年1次。为了保证测量的标准性,所有的根尖放射线片在一个胶片夹上应用长锥体技术进行拍摄(图1和图2)。在Friacom DentalOffice软件(版本2.5, Friadent)上测量两颗种植体肩部之间的距离和近中、远中两个部位第一道可见的骨—种植体接触。这些数字化图片上的线性距离经过校正,从而计算出解剖放大率和胶片的变形。这是通过根据已知的种植体螺线间距来标注数值来完成的。所有的放射线片均由同一位放射线医师测量完成,其在之前对本实验并不知情。将所有可见的骨量增加记录为0骨丧失。

#### 2.5 成功标准

Albrektsson等的放射线成功标准被用来确定种植体的成功或失败。即戴入最终修复体第1年,边缘骨吸收小于等于1mm,此后在功能性负荷下每年骨吸收不超过0.2mm,且种植体周围无其他

放射线透射影像。

此外,还应用了更为严格的Karoussis等的成功标准,其还包括软组织评价指标,如探诊深度和探诊出血指数。符合以下条件者才能称为成功的种植:

1. 无动度
2. 不存在主观能感觉到的不适[疼痛,异物感和(或)触痛]
3. 无探诊深度>5mm的种植体周围袋
4. 若探诊深度=5mm,则不伴有探诊出血
5. 种植体周围无连续性放射线投射影响
6. 功能性负荷第1年,垂直向骨丧失不超过0.2mm

#### 2.6 数据统计

应用SPSS(版本18, IBM)和SAS(版本9, SAS Institute)软件进行统计学分析。应用精密统计学方法(“SPSS模块”,“精密测量”)进行分析。使用算数平均数、中位数、百分位数、标准差(SDs)和累积频率来描述结果。主要的统计目标为种植体存留率;其次为基于Albrektsson和Karoussis标准的种植体成功率。

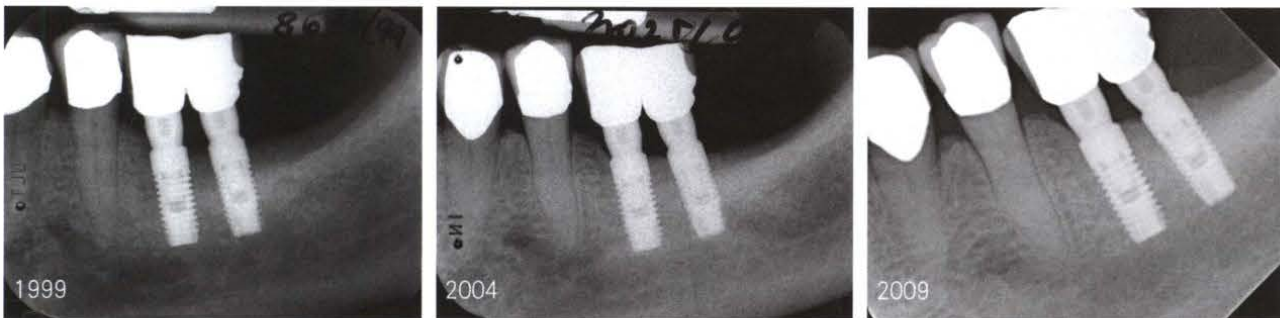


图1 10年随访期时的放射线片(直径3.5mm,长度9mm)

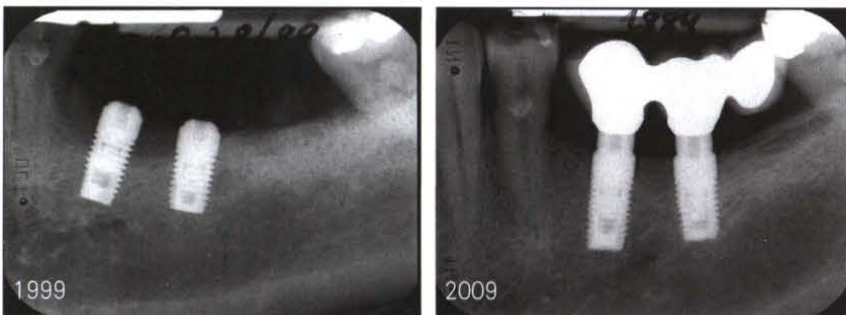


图2 10年随访期时的放射线片(直径4.0mm,长度9mm和8mm)

### 3 结果

#### 3.1 患者

14位患者(11位女性,3位男性)植入52颗种植体。种植手术时患者的平均年龄为57.9岁(标准差8.9;范围:37.3~71.5岁)。平均随访时间为10.1年(标准差1.9年;范围:9.5~12年)。14位患者中有12位患者的观察期至少为9年。1位患者在观察期(6年零9个月时)去世。另一位患者6年后没有复诊随访测量。

下颌共计植入36颗种植体,上颌为16颗。后牙区(前磨牙/磨牙部位)植入了42颗种植体,前牙区植入10颗种植体(表1)。在牙弓不同部位植入种植体数量的分布图,见图3。

#### 3.2 临床检查

在最后一次随访检查时,种植体周围菌斑指数显示有82.7%的种植体有良好的口腔卫生状况(0和1级;表2)。23.1%的种植体周围出血显著,可能是由于探诊引起的。82.7%的种植体最大牙周探诊深度小于4mm,只有1.9%的种植体探诊深度最

表1 种植体分布

	总数	上颌	下颌
	52	16	36
<b>性别</b>			
女性	42	31	11
男性	10	5	5
<b>部位</b>			
前牙	10	1	9
后牙	42	15	27
<b>种植体长度</b>			
8mm	13	1	12
9mm	39	15	24
<b>种植体直径</b>			
3.5mm	35	9	26
4.0mm	13	3	10
4.5mm	4	4	0
<b>上部结构</b>			
全牙弓修复	12	0	12
螺丝固位局部义齿	9	0	9
联冠修复	18	4	14
单冠修复	13	12	1

大为6mm。在观察期内无种植体脱落,存留率为100%。

#### 3.3 骨吸收及种植体成功

在经过10.1年的观察期后,平均边缘骨吸收为0.3mm(标准差0.5mm;范围:0~1.4mm)。种植体近中和远中的骨吸收分别为0.24mm(标准差0.45mm)和0.36mm(标准差0.52mm),没有显著差异。将近一半(48%)的种植体没有发现边缘骨吸收,12颗种植体(23%)出现小于0.5mm的边缘骨吸收(表3)。下颌的边缘骨吸收(0.37mm;标准差0.54mm)多于上颌(0.15mm;标准差

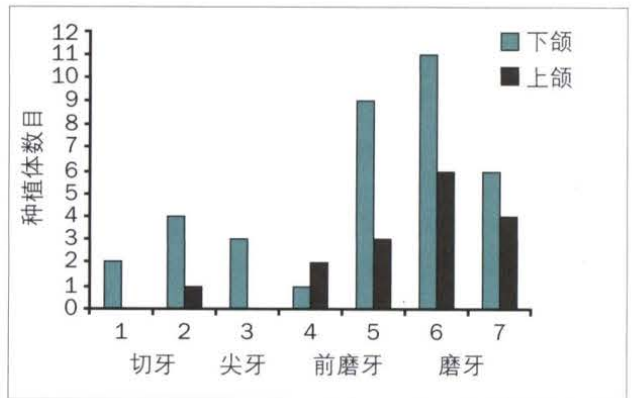


图3 种植体在牙弓不同部位的分布图

表2 临床指标数值 (n=52颗种植体)

	种植体数目	百分比 %
<b>探诊深度</b>		
3mm	43	82.7
4mm	5	9.6
5mm	3	5.8
6mm	1	1.9
<b>菌斑指数*</b>		
0	20	38.5
1	23	44.2
2	9	17.3
3	0	0
<b>出血指数*</b>		
0	40	76.9
1	12	23.1
2	0	0
3	0	0

\* 根据 Mombelli 等

0.3mm; 图4)。螺丝固位的边缘骨吸收为0.36mm (标准差0.57mm), 而粘结固位的骨吸收较少(平均为0.14mm)。

参照 Albrektsson 等的成功标准, 所有种植体都是成功的。参照更为严格的 Karoussis 等的成功标准, 4 颗种植体失败。

### 3.4 修复治疗及成功

愈合3个月后, 由同一位修复医师为患者戴入最终修复体。52颗种植体均为种植体支持式固定修复。12颗种植体进行了种植体支持的螺丝固位下颌全牙弓修复。9颗种植体进行了种植体支持的4个螺丝固位的下颌局部义齿, 13颗种植体进行了粘结固位单冠修复, 18颗种植体进行了种植体支持联冠修复(表1)。共计36颗种植体螺丝固位, 16颗种植体粘接固位。

没有必须要拆除的修复体。因此, 至观察期结束时, 修复体的成功率为100%。在第10年的随访时, 将螺丝固位修复体取下后, 未发现任何种植体临床动度或修复基台松动。只有2例患者出现了崩瓷。

表3 从基线至10年后骨水平变化分布情况

骨丧失	种植体数目 (%) (n=52)
0mm	25 (48%)
< 0.5mm	12 (23%)
0.5 ~ 1mm	10 (19%)
1 ~ 1.5mm	5 (10%)
> 1.5mm	0 (0%)

平均0.3mm, 标准差0.4mm, 范围0~1.4mm, 中位数0.1mm

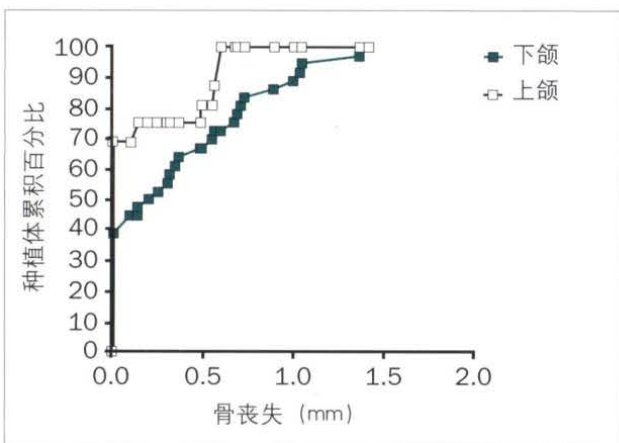


图4 平均(近中+远中)骨丧失及累积分部图

## 4 讨论

多年以来, 一直应用长种植体用以减少边缘骨吸收, 提高种植体存留率。常规种植体一直被认为比短种植体具有较高的可预期性。然而, 自从粗糙表面问世以来, 短种植体和常规种植体的成功率越来越相近。此外, 较高的种植体冠根比被认为会对牙槽嵴骨吸收带来不良的生物学影响。其产生的超负荷会带来较高的骨表面应力, 从而导致骨萎缩和更严重的边缘骨吸收。然而, Blanes 等的一篇系统性回顾发现种植体冠根比不影响边缘骨吸收。其中一篇文献甚至报道较高的冠根比会产生较少的边缘骨吸收。

本研究得出的数据与近期关于短种植体研究的结论一致, 而较早之前的研究常报道短种植体比常规种植体有更高的种植体失败率和更多的边缘骨吸收。在本研究长时间随访测量后, 不同临床状况下的短种植体, 与那些使用相同种植系统和相同观察期内的常规种植体相比, 表现出较高的100%的种植体存留率和少于0.3mm的低边缘骨吸收。同时, 在最近一篇综述中, 作者比较了牙列缺失和局部牙列缺损患者应用短种植体和常规种植体的存留率, 未发现显著差异。尽管有很多关于短种植体长期观察的文献, 但是据作者所知, 没有观察期超过10年以上的、单纯应用短种植体进行修复的研究报道。因此, 本文评估了这些短种植体的成功率和存留率。

短种植体的应用已从生物力学角度进行了完善的论述。多重有限元分析已证实了骨内最大应力发生在种植体的牙槽嵴顶部位, 有很少的应力会传递至根尖部位。增加种植体的长度仅会在很小程度上降低种植体颈部周围应力。Perrisnard 等甚至认为, 单纯从改变种植体长度来看, 骨的应力实际上是不变的。然而, 增加种植体长度和进行双皮质固位会显著增加种植体应力。Ivanoff 等也观察到应用双皮质固位的种植体失败率是单皮质固位的4倍。

根据近期的文献, 短种植体的成功有赖于多种因素。比如, 种植体表面结构是很重要的。因此, 本研究中所涉及的种植体均是改良粗糙表面, 其可以实现高种植体—骨结合。另外, 增加种植体的直径也有助于减少并发症。本研究中的种植体都是短种植体, 其直径大小不同。而且, 大直径的短种植体, 其种植体表面积增大, 能提供更高的骨—种植体接触区域。就像常规种植体的直径较小一样。

另一个影响因素是局部的骨质。要根据不同骨

质对种植位点进行不同的骨预备。因此,在比较短种植体和常规种植体的存留率和成功时,宁可将植入在严重骨吸收颌骨中的短种植体,与植入在骨移植位点的常规种植体相比,也不能与植入在充足骨量颌骨中的常规种植体相比较。因为这是复杂的骨移植程序,像牙槽嵴垂直骨增量(如牵张成骨术、onlay骨移植、上颌窦提升术)或下牙槽神经移位术。这些手术往往会发生较高的并发症,导致不理想的种植体存留率和成功率。与常规种植体需要进行骨增量相比,短种植体的优点还有它们不需要骨增量,可以完全位于成熟骨内。有时要看剩余骨量是否还够用,否则种植体植入再移植骨中,有可能会全部位于较松软的髂骨嵴中。这样的骨移植植物也会产生较高的种植体失败率和并发症率。

本研究中之所以得到非常理想的短种植体修复效果,可能是将种植体夹板固定的原因。本研究中大多数种植体采用了联冠修复以提供足够的稳定性。Bergkvist等报道,作为一个影响因素,夹板相连的种植体骨组织内的应力水平显著低于非夹板相连的种植体周围应力水平将近9倍。同样,植入种植体的数目,以及将短种植体固定在常规种植体上都会影响种植体存留率。为了排除常规种植体对结果的影响,本研究仅包含了单独使用短种植体进行修复的种植体。

尽管实际可用的种植体数目有限,但是10年的长期观察时间可以得到高度可信的数据。为了增加数据的同质性和可用性,本研究只涵盖了单独使用短种植体进行上部结构修复的患者。采用短种植体和常规种植体(种植体长度至少10mm)联合修复的患者被排除在外。同时,只植入了同一系统的粗糙表面的种植体。

将本实验中植入在萎缩牙槽嵴的短种植体的测量结果与植入同样骨质的常规种植体相比较,可能会提高本研究的意义。所以,最好在本研究中再增加一组对照组。然而,本实验的入组标准就是局限在有一定程度牙槽骨萎缩的患者——没有经过前期骨增量——保证只能植入短种植体。因此选择萎缩牙槽嵴的局限性不允许在目标区域植入常规种植体。

本研究的另一个争议点在于对“短种植体”的定义;很多研究所采用的定义不同。在本项临床研究中,对短种植体的定义是最长不超过9mm。如今植入种植体时,小于10mm的种植体被认为是短种植体,许多学者仍在使用这一定义。然而,这些年来,短种植体的定义已经有了变化。在本研究种植入种植体时,9mm的种植体被认为是短种植体,而如今,有的学者认为这是常规种植体。另外,这家种植体生产厂家目前已经生产出6mm长的种植体;但是尚没有对这些种植体的长期(>5年)观察结果。

基于短种植体的价值,我们必须牢记,并不是所有程度的骨萎缩和骨缺损类型都可以应用短种植体。在牙弓的后部,种植体的冠根比(应用短种植体后,牙冠会相对更长)不会影响到患者的美学效果,然而在上颌前部就会影响到美学效果。为了实现功能和美学的最佳效果,这个部位的骨必须经过重建,如使用自体骨块移植。在这种情况下,就算能够植入短种植体,也要冒着发生骨移植程序相关并发症的风险。同样,在严重骨萎缩的患者(如Cawood和Howell V类和VI类骨),可能要在种植手术前期先进行骨移植。另外,有必要进行适宜的种植体固位方案。

## 5 结论

本研究随访并测量了不同临床条件下植入的短种植体(即<10mm),平均随访期超过10年。种植体存留率和成功率为100%。单独使用这些短种植体进行修复的成功率也为100%。因此,应用短种植体是一项可采取的、可长期使用的治疗方案,尤其是在骨量不足或萎缩的牙槽骨,能够减少患者的并发症。然而,必须知道,短种植体并不能替代所有的骨移植程序。尽管其可以作为多种临床条件和一定程度骨萎缩患者的可选方案。

## 6 致谢

本研究由Astra Tech AB, Molndal, Sweden支持。作者声明在本研究中无任何利益冲突。