



# 美学区域氧化锆种植修复的临床评价：一项病例系列研究

Clinical Evaluation of Zirconium Dental Implants Placed in Esthetic Areas: a Case Series Study

Andrea Enrico Borgonovo, Giovanni Corrocher, Marcello Dolci, Rachele Censi, Virna Vavassori, Carlo Maiorana

原载 Eur J Esthet Dent, 2013, 8(4): 532-543. (英文)

吴珺蓉 译 刘琦 审

## 摘要

**目的：**本研究旨在评价单相齿科氧化锆种植体植入口内美学要求较高区域后的美学效果。**材料和方法：**本病例共系列研究了置于8例患者（包括6名男性及2名女性）口内美学区域的共12颗单相氧化锆种植体的美学效果，对每颗种植体的红色美学指数（PES）及白色美学指数（WES）进行了评价。研究中所有种植体均为拔牙后即刻植入。**结果：**美学参数（PES/WES）总平均值为 $15.5 \pm 1.5$ 。其中，PES平均值为 $7.5 \pm 1$ ，WES平均值为 $8 \pm 1.13$ 。结果提示所有病例均获得令人满意的美学效果。**结论：**在本研究的病例中，氧化锆种植体在美学效果及种植体周围软组织保存中均可获得理想的结果。

## 1 引言

齿科种植术已被广泛应用于牙列缺损患者的修复，尤其是在对前牙区单颗牙缺失的修复中，已颇为成熟。大量研究表明，相比于口腔内其他区域的种植体而言，美学区域内种植体的存留率及成功率都毫不逊色。目前，齿科种植术在不断发展和完善，诸如翻瓣术、即刻种植及即刻修复术的引入，有效

地简化了临床操作及缩短了治疗时间。相关研究指出，引入新技术后，可获得与传统种植术相当的种植体短期/中期存留率及成功率。然而，在上颌前牙区运用这些新技术进行种植修复时，可能使修复的美学效果受到影响，如导致种植体周围软组织退缩等。

从美学角度对修复效果进行客观评价的文献相对匮乏。其中部分研究强调了患者笑线高度对美学的影响，另一部分研究则更专注于种植术后龈乳头的缺失与否对美学效果的影响。该相关研究将修复

译者单位 南方医科大学口腔医学院  
广州市广州大道北1838号 510515

效果的评定指标划分为5级水平,分别代表龈乳头完全丧失(分数为0)至龈乳头增生(分数为4)的不同水平。而最近,学者们对前牙区固定种植义齿美学评估指标的客观评价标准进行了更深入的研究。2005年, Furhauser 提出名为红色美学指数(PES)的指标,此指数关注的是前牙种植修复的软组织恢复情况。Furhauser 定义了7个不同的软组织参数:近中及远中龈乳头的保存或缺失、唇颊侧龈缘的高度和弧度、唇颊侧根方软组织轮廓、种植体周围软组织质地和颜色。这7个指数的评分范围为0~2分,即评分结果最高为14分。

为进一步完善PES, Belser 于2009年提出了与之相关的“白色美学指数”(WES),结合以上两指数以用于修复体美学效果的评价,包括修复体外形、大小、颜色、透光性、个性特征及修复体与邻牙及对侧牙的协调程度。对种植修复美学方面的重视与日俱增,这也就促进了对种植用钛金属各种替代材料的研究,新的替代材料必须在获得更为优良美学效果的同时,兼备出色的生物相容性。在各种替代材料中,氧化锆因其具有良好的机械性能、高度的生物相容性及美学特性而备受研究者关注。本研究的目的,在于,从种植术成功率、种植体周围软组织健康以及美学效果方面观察齿科单相氧化锆种植体植入前牙区拔牙新鲜创口位点的临床表现。

## 2 材料和方法

本研究共评估了12颗单相氧化锆种植体植于前牙区新鲜拔牙创口后的美学效果(图1、图2)。8例患者(6名男性及2名女性)均就诊于米兰大学IRCCS门诊部种植基地。

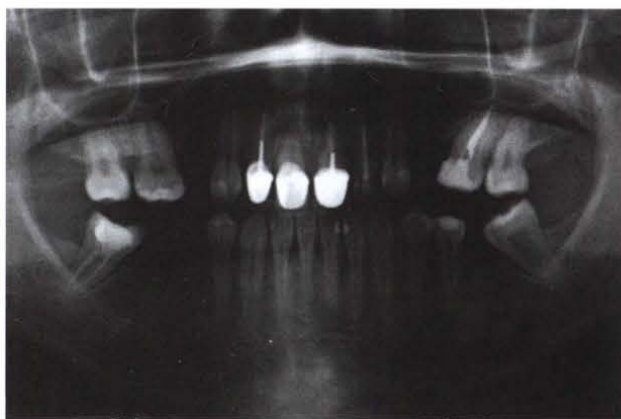


图1 术前全景片示两上颌中切牙缺失



图2 术前口内正面像

### 2.1 种植系统

本研究使用的是单相锆喷砂表面种植体(White-SKY<sup>®</sup>, Bredent Medical)(图3)。氧化锆是一种由粗氧化锆及硅酸锆提纯而来的高强度陶瓷材料。陶瓷烧结过程中,硅酸锆(ZrSiO<sub>2</sub>颗粒)以热熔等离子状态注入,硅酸锆熔融并离解分散入ZrO<sub>2</sub>和SiO<sub>2</sub>中,在最低温时等离子腔与树枝状的ZrO<sub>2</sub>初步结合,进一步的冷却过程中硅晶体作为粘结剂使得氧化锆枝状晶体更加稳固。

### 2.2 义齿修复

所有种植体均采用丙烯酸树脂临时冠进行即刻修复(图4)。术后6个月更换为全瓷冠终修复体(图5~图7)。

### 2.3 美学评价

所有美学评估过程均由除术者及修复医师外的同一位观察者完成,评价参考指标为2009年Belser修正后的PES及WES。PES评价的参数为:(AB)邻间隙龈乳头的保存/缺失,(C)龈缘的位置,种植体周围软组织的位置(D)和颜色(E)(图8)。WES的评价标准为:(G)牙齿外形,(H)轮廓/体积,(I)颜色,(L)表面纹理质地,(M)修复体透明度及特征(图9)。如表1所述,每个参数评分从0分(最低分)至2分(最高分)。单指数(PES或WES)分值<6分及总分(PES和WES)<12分,代表美学效果不佳;单指数分值为6~8分及总分为13~18分,代表美学效果比较令人满意;单指数≥9分及总分>18分,代表美学效果极佳。





图3 两颗单相氧化锆种植体植入新鲜拔牙创位点



图4 立即行丙烯酸临时冠修复



图5 术后6个月行永久修复



图6 术后1年软组织恢复

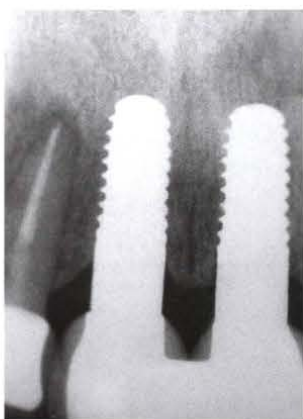


图7 影像检查

表1 PES及WES相关指标评分标准

PES			
参数	缺失	不完整	保存
1. 近中邻面牙龈乳头	0	1	2
2. 远中邻面牙龈乳头	0	1	2
	明显不符	稍有不符	相符
3. 唇颊侧龈缘的弧度	0	1	2
4. 唇颊侧龈缘的高度	0	1	2
5. 种植体周围软组织质地 / 颜色	0	1	2
PES 最高得分 10分			
WES			
	明显不符	稍有不符	相符
6. 牙齿外形	0	1	2
7. 轮廓 / 体积	0	1	2
8. 颜色	0	1	2
9. 表面纹理质地	0	1	2
10. 修复体透明度及特征	0	1	2
WES 最高得分 10分			

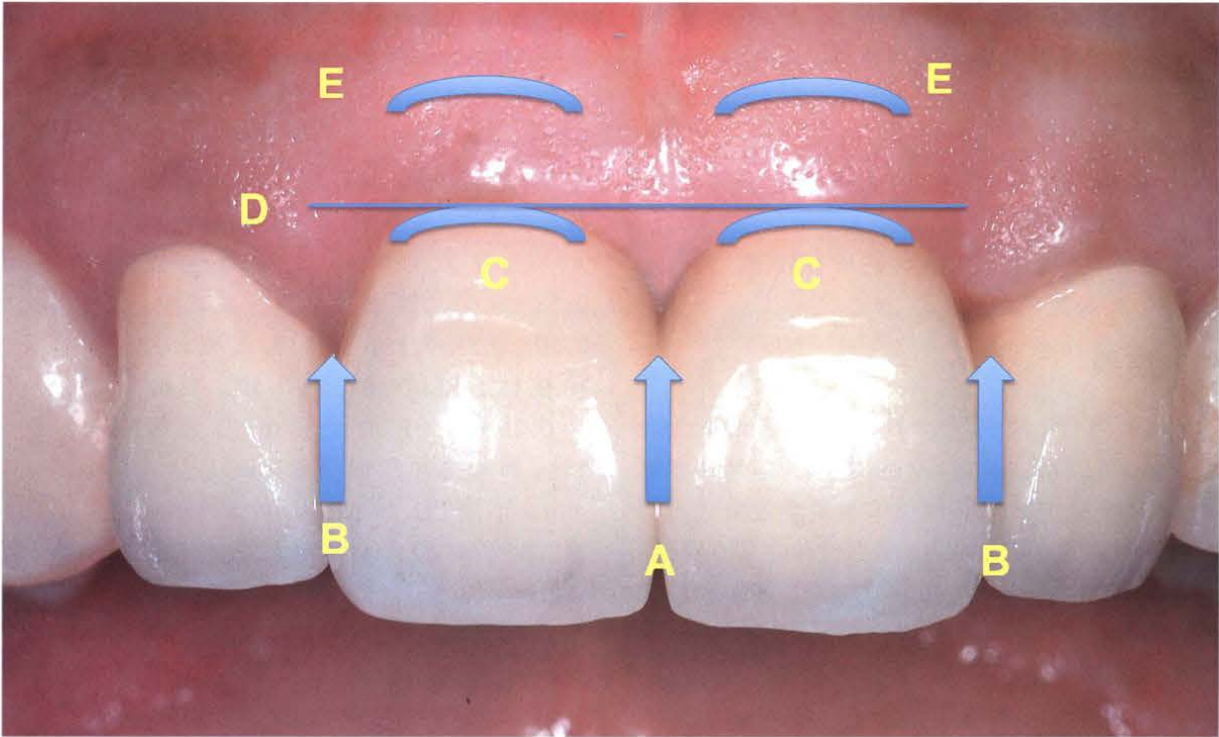


图8 红色美学指数相关指标

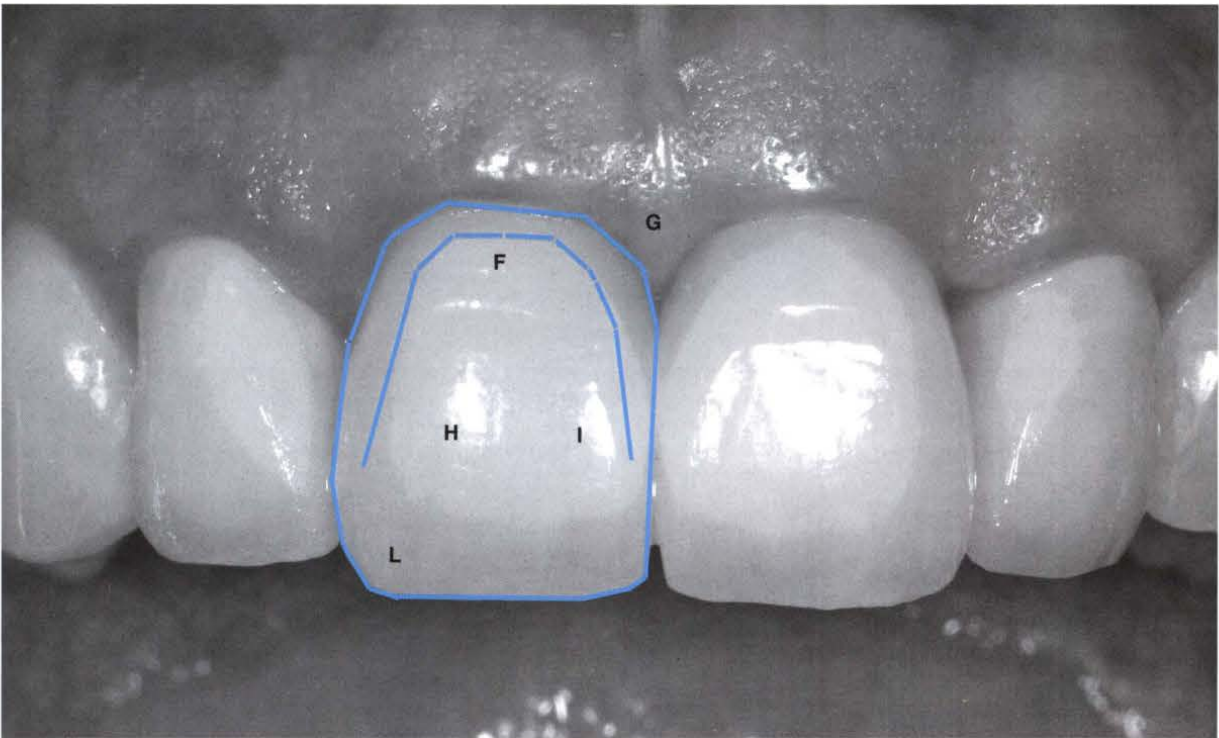


图9 白色美学指数相关指标



### 2.4 种植体周围软组织评价

由同一操作者利用牙周探针对以下参数进行评估:改良菌斑指数(mPI)、改良牙龈出血指数(mBI)及探诊深度(PD)。

### 2.5 数据分析

种植体成功率和美学指标的所有数据,均表示为平均值±标准差。

## 3 结果

本研究对米兰大学 IRCCS Fondazione Ca' Granda 医院口腔中心种植科植入前牙美学区的共 12 颗钽稳定氧化锆种植体的美学效果进行评估,植入对象共 8 例患者(6 名男性和 2 名女性),平均年龄 54 岁(范围为 36 ~ 72 岁)。所有种植体评估均根据其不同植入区域进行分组,8 颗上颌(前牙区 5 颗,前磨牙区 3 颗),4 颗下颌(前牙区 2 颗,前磨牙区 2 颗)。修复后追踪期为 (13.5±2.4) 个月(范围为 10 ~ 16 个月)。植于上颌及下颌的种植

体均形成了良好的骨结合,成功率为 100%。本研究将 Mombelli 提出的 mBI、mPLI 及 PD 作为临床参数。下颌植入的种植体中,2 颗未出现探诊出血,2 颗仅出现近中牙龈探诊出血。上颌植入的种植体中,2 颗种植体无探诊出血,4 颗出现近远中牙龈探诊出血,2 颗仅有近中牙龈探诊出血。

研究发现,种植体周围软组织 mBI 为  $0.58 \pm 0.51$ ,健康状况良好;其中,下颌 mBI 为  $0.50 \pm 0.58$ ,上颌 mBI 为  $0.62 \pm 0.52$ (图 10)。种植体 mPLI 为  $0.33 \pm 0.50$ ,其中,下颌 mPLI 为  $0.25 \pm 0.50$ ,而上颌 mPLI 为  $0.37 \pm 0.52$ (图 11)。种植体总探诊深度(PD)为 ( $2.80 \pm 0.37$ ) mm,下颌 PD 为 ( $2.90 \pm 0.38$ ) mm,上颌 PD 为 ( $2.55 \pm 0.07$ ) mm(图 12)。全口美学参数 PES/WES 为  $15.5 \pm 1.5$ (图 13)。研究分别就两指数的各参数(表 2)进行分析后发现:就 PES 而言,近远中龈乳头高度的评分分别为  $1.58 \pm 0.51$  及  $1.25 \pm 0.45$ ,扇贝状软组织边缘外形及其高度所得评分与修复体牙冠轮廓外形得分均为  $1.50 \pm 0.52$ ,

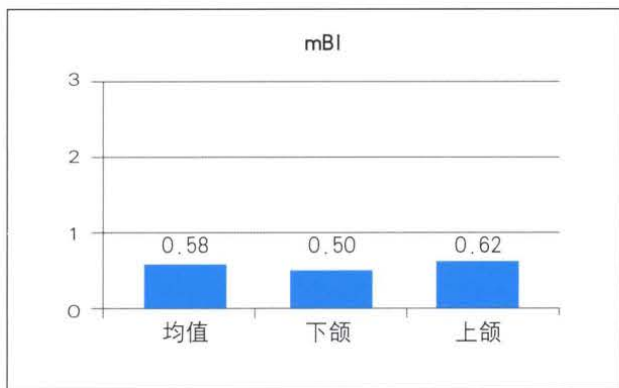


图 10 口内种植区改良出血指数

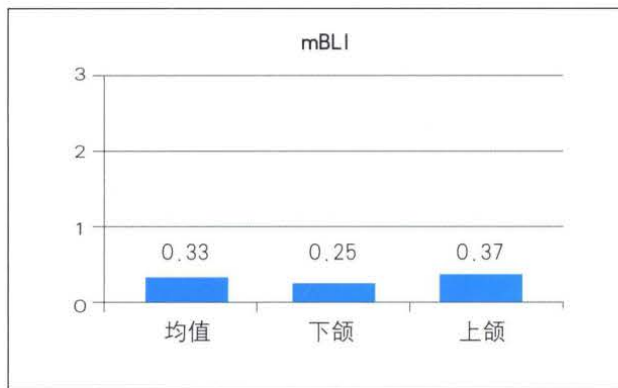


图 11 口内种植区改良菌斑指数

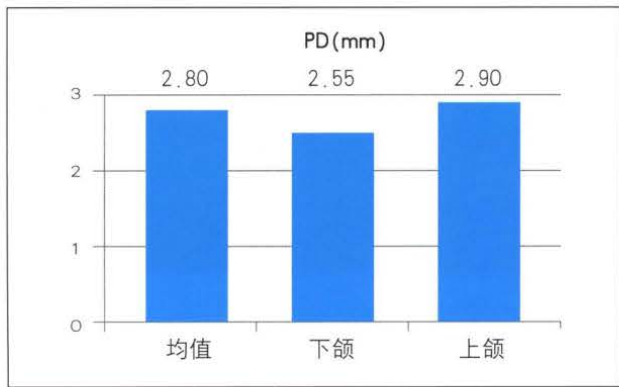


图 12 口内种植区牙周探诊深度



图 13 两美学指标单独评分及总分

表2 种植体各项参数数据分析

种植体位置	PES					WES					WES 总分	PES/WES 总分	
	近中牙 龈乳头	远中牙 龈乳头	龈缘 曲度	软组织 颜色	龈缘 高度	PES 总分	牙齿 外形	体积	颜色	纹理 质地			透明度及 个性特征
下颌右侧第一前磨牙	2	1	1	2	1	7	2	1	2	2	1	8	15
上颌右侧中切牙	1	1	2	2	1	7	2	2	2	1	2	9	16
上颌左侧中切牙	1	1	2	1	2	7	2	2	2	2	2	10	17
下颌左侧侧切牙	1	1	1	2	1	6	1	2	2	2	2	9	15
下颌右侧侧切牙	2	1	1	1	1	6	1	2	2	1	1	7	13
上颌左侧中切牙	2	2	1	2	1	8	1	2	2	1	2	7	15
上颌左侧第一前磨牙	1	1	2	2	2	8	2	1	1	1	1	7	15
上颌右侧中切牙	2	2	1	2	2	9	2	2	2	2	1	9	18
上颌左侧中切牙	2	1	2	2	2	9	2	2	2	2	1	9	18
上颌左侧第一前磨牙	2	1	2	1	2	8	1	2	1	1	2	7	15
上颌右侧第一前磨牙	2	2	1	1	1	7	1	2	2	1	1	7	14
下颌左侧第二前磨牙	1	1	2	2	2	8	1	2	1	2	1	7	15
平均值	1.58	1.25	1.52	1.66	1.5	7.5	1.5	1.8	1.75	1.5	1.4	8	15.5
标准差	0.51	0.45	0.52	0.5	0.52	1	0.52	0.39	0.45	0.52	0.51	1.12	1.5

软组织颜色评分为  $1.66 \pm 0.50$ ，PES 总分值为  $7.5 \pm 1.0$ ；就 WES 而言，修复体外形及质地得分均为  $1.50 \pm 0.52$ ；修复体体积及颜色的分别为  $1.8 \pm 0.4$  及  $1.75 \pm 0.45$ ；修复体透光度及美学特性得分为  $1.41 \pm 0.51$ ，WES 总分值为  $8 \pm 1.13$ 。

#### 4 讨论

本临床初步研究得出了基于早期负载理论种植于上下颌前牙区的 12 颗种植体的美学效果。13.5 个月后种植体的累积存留率为 100%。文献中对氧化锆种植体的临床试验研究较少，且多为较近期的研究，对种植效果也均为短期追踪研究。同时，这些研究主要针对个别或系列病例，罕有回顾性的队列研究。2004 年，Kohal 报道了一例氧化锆种植体修复上颌单颗中切牙的病例，种植体制作时先根据种植位点的解剖特征制作丙烯酸树脂模型，后采用氧化锆切削而成，种植手术联合使用植骨术，术后 6 个月进行氧化锆全冠修复。

同年，Blastsche 和 Voltz 报道了一例以 8 颗氧化锆种植体修复的病例，术后 6 个月行氧化锆冠修复。后期在另一文献中，他们对 66 颗种植体的临床效果进行 2 ~ 5 年的随访，并总结相关数据。文献报道，临床种植后行冠修复时（上颌种植术后 6 个月，下颌于种植术后 4 个月），98% 的种植体已

形成稳定的骨结合，后期也未出现种植体移动和周围软组织炎症。影像学资料表明，97.5% 的种植体周围骨密度恢复良好。

在一项回顾性的临床研究中，Mellinghoff 对 71 例患者共 189 颗 Z-Lock3 氧化锆种植体（Z-System, Konstanz）的临床病例进行了回顾研究，术后 12 个月种植体成功率达 93%。其中 53 颗种植体是在该研究发表时进行负载的。9 颗在种植体愈合过程中出现失败，1 颗在义齿修复 1 周后出现断裂。Oliva 发表的另一系列病例报道了以 5 种不同设计方案植入 36 例患者共 100 颗单相氧化锆种植体（Ceraroot）的临床表现，这 100 颗种植体具有两种不同的表面结构（其中一种表面覆盖有锆颗粒）。情况允许的部位均采用不翻瓣技术（50 颗种植体），其中一部分是拔牙后即刻种植，另外 33 个病例采用了组织再生相关技术。美观区域的种植体在获得良好的初步稳定后立刻予以临时冠修复，而在种植扭矩较低的部位，临时修复体是与邻牙相连的。术后 4 个月采用氧化锆或其他全瓷冠进行终义齿修复，如果进行了组织再生术则修复时间延长至术后 8 个月。术后 12 个月行影像检查，评价参数为：临床成功率、有无叩痛、有无探诊出血、有无软组织炎症、有无移动及透射区。结果显示，只有 2 颗种植体宣告失败，这两例口内剩余牙槽嵴



高度均不足5mm。该研究得出结论：具粗糙表面的氧化锆种植体有可能成为钛种植体的替代品。

在另一项回顾性研究中，Lambrich将124例患者口内共127颗氧化锆种植体与234颗表面粗糙钛种植体的成功率进行对比。平均观察时间为21.4个月。氧化锆种植体在下颌有1颗失败（成功率97.2%），上颌有10颗失败（成功率为84.4%），所有失败种植体均发生于愈合期或植入后6个月内。钛种植体在上颌成功率为98.4%，下颌成功率为97.2%。但种植体断裂导致失败的具体信息在文献中并未给出。最近，相关已发表文献中对采用表面蚀刻氧化锆种植体的病例进行了研究。研究者得到数据表明，5年临床追踪成功率达95%，既无种植体折裂也无牙槽骨丧失，但相关数据尚未发表。总之，研究者不建议采用临时冠修复，以避免其危害到种植体长期的机械抗力。唯一一项对氧化锆种植体进行的前瞻性临床研究刚由德国弗莱堡大学口腔修复专业完成。在这项数据尚未发表的研究中，作者预期1年内种植体中位生存率可达96.6%。

在近期一篇系统回顾性综述中，作者特别指出，目前科学的氧化锆种植体临床研究非常局限，原因在于其出现偏斜的风险高，并且大部分研究均未提供研究的方法论依据（包括实验的纳入和排除标准、种植体位置、骨组织重建的影像资料、种植体周围软组织的健康情况及义齿修复的类型等）。因此其得出以下结论，氧化锆具有作为理想种植体材料的潜力，但仍缺乏可靠的临床研究来支持。

至于本研究中重点关注的美学效果，WES/PES总平均值15.5，范围为13~18分，提示修复总体是成功的。PES（平均值7.5）较WES（平均值8.5）略低。此结果在意料之中，因为PES主要受局部解剖因素的影响，且手术过程中拔牙后种植位点骨质新生过程中经常发生骨质缺陷。因此，术者的操作技术在种植体周围软组织的美学效果上起着基础性的作用。然而，所有12颗种植体的PES值均不低于6，这就证明了本研究所采用术式可获得预期较好的美学效果。本术式的主要目的是增加前庭区牙槽骨的高度，从而为软组织提供支持，进

而避免术后可能发生的软组织退缩。3个表征软组织丰满程度、龈缘高度及软组织颜色的PES参数得分均较高（平均值分别为1.5、1.5及1.67），证明已较好地达到手术预期的目的。近中及远中龈乳头高度的得分（平均值分别为1.58及1.25）不甚理想。但种植体间龈乳头的高度主要取决于附着于根面的牙槽骨高度，这一点在另两项临床研究中已被证实。植入种植体前，患者口内整体牙周状况，包括与种植位点相邻牙位的牙周状况都是判断口内各区域的牙周条件是否利于种植的依据。因此，近远中龈乳头高度的低分值结果也就不显得意外了。不过在种植治疗的前期、中期及后期，患者均接受定期的口腔卫生保健，所有患者均显示出良好的菌斑控制结果（mPFI平均值为0.38），种植体周围探诊深度无病理性表现（PD平均值为2.8mm），且临床上种植体周围位点探诊也无炎症表现（BI平均值为0.75）。至于WES的各项参数，观察得出其结果总平均值为8，略高于PES，考虑主要原因在于修复医师术中良好的操作及修复技师高超的技术。

通过研究各项评分，我们发现较高分主要集中在评估修复体大小（1.80）及颜色（1.75）的参数，这些指标可在口内及模型设计初期时进行评估，且可通过临床医师及齿科技师的合作加以完善。分数稍低的参数集中于形态（1.5）、质地（1.5）及美学特性（1.4）。考虑到提出相关美学评价标准的文献均为实验性研究，故在本研究中，我们考虑纳入更多的美学参数。

## 5 结论

在本研究中，根据获得的氧化锆种植体在美学区域内的成功率及各项评价结果，我们可得出以下结论：尽管研究的种植体数目及随访时间存在一定的局限性，但研究结果还是很鼓舞人心的。同样，对比以往文献，在美学评价方面的数据也非常令人满意。然而，未来仍需进行更深入的研究，需进一步控制对照组并纳入更多的研究病例，同时需加长临床随访时间，从而为前牙美学区域氧化锆种植体的预期效果提供更有价值的理论支持。