

文献综述

预防种植体周围软组织退缩的研究进展

刘思浩 曹 昆 周忠伟

闫 帝 综述 孙小娟 审校

【摘 要】 种植修复虽然已成为常规的修复方案，但其术中及术后并发症却日益增多。种植体周围软组织退缩作为种植术后常见的并发症，严重影响种植美学修复的效果，威胁着种植体的长期稳定性，所以早期预防至关重要。而国内外文献对关于种植体周围软组织退缩的预防措施却少有较为全面的报道。本文就常见的引起种植体周围软组织退缩的原因以及预防措施进行梳理，以期为临床上获得良好的红色美学修复效果提供参考。

【关键词】 种植体周围软组织；退缩；预防；美学

中图分类号: R782.13

文献标识码: A

文章编号: 1007-3957(2020)04-182-5

随着种植修复的普及，人们对红色美学愈加重视，种植体周围软组织退缩会导致基桩金属暴露、牙龈曲线与邻牙不协调等问题而影响美观，同时可能增加维护口腔卫生的难度。对该疾病的治疗已成为国内外种植修复研究的难点，而引起软组织退缩的原因较多，制定各原因的针对性的预防方案其意义尤为重要。

1 种植体周围炎

2017 年牙周共识会议将种植体周围炎定义为：在种植体周围发生的与菌斑相关的病理性状态，特点为种植体周围黏膜炎症及支持骨组织渐进性丧失^[1]。虽然其与牙周炎在临床特征上有诸多相似之处，但二者的发病和进展模式却存在根本性差异。其特殊性在于，与周围结缔组织垂直于牙根表面的天然牙齿不同——种植体表面与其周围结缔组织的排列方向相平行，且种植体周围软组织的屏障功能比天然牙周组织低得多，其结构的特殊性及其屏障功能的薄弱性使其无法提供绝对的密闭环境，更易受细菌侵袭，再者种植体周围菌斑的堆积及软硬组织破坏的速度明显快于牙周炎^[2-3]，因此种植体周围软组织更易发生退缩。

Jepsen S 在牙周病学研讨会上提出种植体周围炎的一级预防，他指出不同的阶段采取不同的预防措施：1、术前：系统评估并纠正患者个人危险因素，存牙周问题的患者应先行牙周治疗，并告知患者生物并发症(种植体周围疾病)的风险及预防

护理的必要性；2、术中：应严格缜密操作，减少创伤，保留种植体周围角化牙龈以增强抗炎作用；另外，修复冠边缘位置应齐龈，便于清洁，且粘结剂应清理干净；3、术后：指导患者控制菌斑的方法(使用手动或电动牙刷)，局部可配合使用抗菌药物；根据患者情况定期复诊，复查时医师应进行专业的支持性护理，进行口腔检查及评估^[4]。

2 拔牙位点保存技术

拔牙后，拔牙窝发生废用性骨吸收，失去牙槽嵴支持的牙龈将随牙槽骨的吸收而发生退缩，出现牙龈萎缩塌陷等美学修复问题。拔牙位点保存技术通过对种植区骨量的保存，从而一定程度上维持了软组织的形态和质量，可预防牙龈的塌陷萎缩。拔牙位点保存方法较多，下面对较为普遍的即刻种植及膜引导技术进行介绍。

2.1 即刻种植

即刻种植优势在于拔出患牙后立刻植入种植体，可保存拔牙窝原有的软硬组织形态，有效避免美学修复问题。美中不足的是，拔牙后拔牙窝洞口周围往往缺乏足量的软硬组织^[5]，这一的缺陷并不利于即刻种植术后的美学修复。Tarnow DP 在即刻种植中，将骨替代材料填入种植体与拔牙窝

作者单位：751000 宁夏医科大学口腔医学院（刘思浩）；宁夏医科大学总医院口腔颌面外科（曹昆，周忠伟，闫帝）；宁夏医科大学总医院（孙小娟）。

通讯作者：孙小娟

唇侧骨壁间的间隙并结合临时冠塑型唇侧牙龈,此方法可有效增加种植体周围牙槽嵴的骨量,亦可预防种植体周围软组织退缩,满足软组织的美学需要^[6]。而平台转移种植体对于解决这一问题似乎也取得了优异的表现^[7],另外,夏海滨总结对即刻种植的多项软组织处理技术进行了总结^[8]。

2.2 膜引导技术

基于GBR(guided bone regeneration)技术的屏障膜可有效地扩增骨量,恢复牙槽嵴的高度和丰满度,可有效避免软组织退缩,其可分为可吸收与不可吸收膜。钛膜作为不可吸收膜的代表具有良好的生物相容性,其借助帐篷效应来保证骨组织的再生空间和营养供给,使骨组织得以有充足的时间及空间在缺损区重塑,但钛膜强度高,不易成形,锋利的边缘可使软组织瓣早期裂开或穿孔,加剧了屏障膜暴露的风险^[9]。Amely Hartmann依据骨的立体缺损范围,结合CAD/CAM技术设计出的个性化钛网成功修复了骨的三维缺损,且钛网表面涂抹的PRF凝胶可保障软组织良好愈合^[10],这解决了屏障膜暴露的问题,但难免需二次手术取出钛网;相反,以Bio-gide为代表的可吸收膜可弥补这一缺陷,然而不足之处是其降解产物可能会影响骨形成,另外,其降解时间不可预知,若降解过快则会过早失去屏障的支持保护作用,致骨引导失败^[11]。如今,改进膜性能的研究使这一问题迎刃而解,如负载生长因子的生物化功能性膜可显著增强细胞的增殖和成骨活性,加速软硬组织成型^[12]。关于屏障膜选择方面,Naung NY分析了多种膜后,认为膜的选择应视具体临床情况而定,严格把控适应症,权衡利弊^[13]。

3 微创不翻瓣技术

目前,如何避免因手术创伤而引起的种植体周围软组织的瘢痕挛缩已成为一个关注热点。不翻瓣的种植方式优势在于可明显缩短手术操作时间,减少牙槽嵴骨吸收,维持美学效果,手术的微创性可避免切口瘢痕挛缩,从而改善了美学区软组织的修复效果^[14]。美中不足的是不翻瓣手术无法参考解剖标志,增加了手术操作的风险和不确定性,手术的成功依赖于医生的临床经验及精确判断^[15],这令多数医师望而止步。近年来,结合

CT三维影像数据制作的手术导板在微创不翻瓣手术的应用,可谓是如虎添翼,在非直视条件下即可精准定位,提供安全保障,大大降低了手术的风险及难度^[16]。

4 牙龈生物型

1969年O schenbin将牙龈生物型分为“薄型”和“厚型”^[17],后来,Claffey和Shanley将牙龈厚度<1.5mm界定为薄组织生物型,厚组织生物型则为组织厚度>2mm者^[18]。一般观点认为,适当厚度的牙龈生物型对种植体周围软组织的稳定附着至关重要^[19]。而在机械刺激下,薄生物型相对厚型更易发生软组织退缩,因此薄生物型被认为是导致软组织退缩的一项风险因素^[20]。

临床上,软组织增量手术可增厚种植体周围软组织的生物型,使种植体周软组织稳定附着^[21]。另外,Mankoo T指出,在行种植手术时将种植体略偏腭侧植入,可有效避免薄生物型的周围软组织退缩^[22]。

5 种植体颈部设计

种植体颈部良好的软组织封闭屏障可隔绝外界,有效避免细菌侵入,维持颌骨的无菌环境^[23-24]。然而,据报道种植体表面与其周围结缔组织的排列方向相平行,其屏障功能比天然牙周组织低得多,这些都加剧了屏障丧失、牙龈退缩的风险^[3]。更有甚者随着屏障膜的丧失,细菌进一步的侵袭及繁殖可致骨结合破坏,使种植失败^[25]。所以屏障膜的稳定对于软硬组织的维持至关重要。在组织层面上,种植体周围软组织直接接触于种植体表面,所以其表面特性影响着软组织的稳定黏附。传统观点认为,光滑的种植体颈部设计对于细胞黏附的增加和菌斑附着的减少都是有利的,但近年来有人发现粗糙的表面也可提高细胞的黏附率^[26],至今关于种植体颈部表面形貌的设计争论不休,尚无定论。

随着生物活性分子表面修饰技术的成熟,种植体周围软组织的细胞附着问题也得到了进一步解决。Schuler M通过人工合成与细胞附着相关的胞外基质蛋白,并将其整合到种植体表面,结果

发现种植体表面细胞的附着率大大提高^[27], 后来, 具有抗菌作用的生物涂层也相继问世, 也取得了不错的效果^[28], 但都尚缺乏临床证实。

6 平台转换技术

自 2006 年 Lazzara RJ 等提出平台转换的概念后^[29], 平台转换技术得到不断发展, 该技术将传统的生物学宽度由垂直向转变为水平向, 这一转变可增强种植体周围软组织附着稳定性, 避免了牙龈退缩的风险^[30], 另外, 这一特殊结构还具有抗炎作用^[31]。种植体颈部皮质骨的吸收可致牙龈退缩, 因此种植体颈部骨量的维持至关重要。传统观点认为平台转换技术可减少种植体颈部周围皮质骨的应力负载, 从而降低骨吸收的风险, 维持软组织形态的稳定, 但现在的研究表明皮质骨的稳定性与转换平台的生物力学特性无关, 相关原因不详^[32]。但仍然不可否认的是平台转换技术确实可维持皮质骨的稳定, 避免骨吸收。需引起注意的是, Moon SY 发现平台转换应力集中的零件可能存在机械并发症的风险, 如基台折断等^[33], 这一点应受到临床重视, 尤其涉及咬合应力较大的磨牙区时。

7 种植体支持的临时修复体

传统上, 种植体完成骨结合后需行二期手术更换愈合基台以形成牙龈袖口, 但愈合基台圆钝的底部并不能重塑出类似天然牙的牙龈轮廓。为了获得良好的红色美学效果, 种植体支持的临时冠修复成为新的选择, 其优势在于可支撑、重塑种植体周围软组织, 避免塌陷, 恢复理想的牙龈轮廓^[34-35]。Jemt T 很早便发现临时冠比单独使用的愈合基台能更快更好的恢复软组织轮廓^[36]; Tian JH 等人使用的椅旁 CAD/CAM 系统可一次就诊就完成单牙即刻种植和临时冠修复, 具有耗时短, 效率高的特点, 尤其在临时修复体的制作上表现出明显的优势^[37]。另外, Grizas E 详细讲解了包括临时修复体制作在内的整个种植修复阶段天然牙龈轮廓的保持方法^[38]。

8 保存角化龈

传统观点认为, 种植体周围软组织角化牙龈的存在可有效维持种植体周软硬组织附着的稳定性, 若牙龈缺乏角化则会增加菌斑堆积、牙龈炎症及软组织退缩发生的可能性^[39]。但种植体周围是否需要足够数量的角化龈以维持周围软组织的健康, 这一问题至今仍存在争议。Schrott AR 通过 5 年的临床观察发现适当宽度的角化牙龈可有效防止种植体周软组织退缩^[40]; Jan L Wennstrom 表示尽管没有相关文献支持角化牙龈存在的绝对必要性, 但由于角化牙龈的缺乏而给患者带来的不适感反过来会影响口腔卫生的保持, 建议建立角化黏膜区^[41]。文献^[42]对根向复位瓣术、异体脱细胞真皮基质移植术及黏膜细胞培养移植术等多种技术进行了详细的讲解, 这些技术都可有效增加角化牙龈的宽度。

种植体周围软组织退缩作为种植术后常见的并发症, 对种植的美学修复产生不良的影响, 而在国际上相关的治疗方法仍是一大挑战, 问题的棘手决定了疾病预防的重要性。疾病预防比治疗更重要, 通过预防即可获得良好的美学效果, 我们又何乐而不为呢。

参考文献

- 1 Berglundh T, Armitage G, Araujo MG, et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions[J]. J Clin Periodontol. 2018, 45 Suppl 20 : S286-S291
- 2 Berglundh T, Jepsen S, Stadlinger B, Terheyden H. Peri-implantitis and its prevention[J]. Clin Oral Implants Res. 2019, 30(2): 150-155
- 3 Thupbach P, Glauser R. The defense architecture of the humanperiimplant mucosa: A histological study[J]. J Prosthet Dent, 2007, 97 (6 Suppl): S15-S25
- 4 Jepsen S, Berglundh T, Genco R, et al. Primary prevention of peri-implantitis: managing peri-implant mucositis[J]. J Clin Periodontol. 2015, 42 Suppl 16 : S152-S157
- 5 Vinnakota DN, Akula SR, Krishna Reddy VV, Santhkar VV. A staged approach of implant placement in immediate extraction sockets for preservation of peri-implant soft and hard tissue[J]. J Indian Soc Periodontol. 2014, 18(2): 267-271
- 6 Tarnow DP, Chu SJ, Salama MA, et al. Flapless

postextraction socket implant placement in the esthetic zone: part 1. The effect of bone grafting and/or provisional restoration on facial–palatal ridge dimensional change—a retrospective cohort study[J]. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2014, 34(3): 323–331

7 Chung S, Rungcharassaeng K, Kan JY, et al. Immediate single tooth replacement with subepithelial connective tissue graft using platform switching implants: a case series[J]. *J Oral Implantol*. 2011, 37(5): 559–569

8 夏海斌, 余玲梅. 即刻种植的软组织处理技术[J]. *中国实用口腔杂志*, 2012, 504 : 206–209

9 Watzinger F, Luksch J, Millesi W, et al. Guided bone regeneration with titanium membranes: a clinical study[J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2000, 38(4): 312–315

10 Hartmann A, Seiler M. Minimizing risk of customized titanium mesh exposures—a retrospective analysis[J]. *BMC Oral Health*. 2020, 20(1): 36. Published 2020 Feb 3

11 de Santana RB, de Mattos CM, Francischone CE, et al. Superficial topography and porosity of an absorbable barrier membrane impacts soft tissue response in guided bone regeneration[J]. *J Periodontol*. 2010, 81(6): 926–933

12 Caballé–Serrano J, Abdeslam–Mohamed Y, Munar–Frau A, et al. Adsorption and release kinetics of growth factors on barrier membranes for guided tissue/bone regeneration: A systematic review[J]. *Arch Oral Biol*. 2019, 100 : 57–68

13 Naung NY, Shehata E, Van Sickels JE. Resorbable Versus Nonresorbable Membranes: When and Why? [J]. *Dent Clin North Am*. 2019, 63(3): 419–431

14 Jeong SM, Choi BH, Kim J, et al. A 1–year prospective clinical study of soft tissue conditions and marginal bone changes around dental implants after flapless implant surgery[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011, 111 (1): 41–46

15 Lee DH, Choi BH, Jeong SM, et al. Effects of soft tissue punch size on the healing of peri–implant tissue in flapless implant surgery[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010, 109(4): 525–530

16 D’haese J, Ackhurst J, Wismeijer D, De Bruyn H, Tahmaseb A. Current state of the art of computer–guided implant surgery[J]. *Periodontol* 2000. 2017, 73(1): 121–133

17 Ochsenein C, Ross S. A reevaluation of osseous surgery[J]. *Dent Clin North Am*. 1969, 13(1): 87–102

18 Claffey N, Shanley D. Relationship of gingival thickness and bleeding to loss of probing attachment in shallow sites following nonsurgical periodontal therapy[J]. *J Clin Periodontol*. 1986, 13(7): 654–657

19 Fu JH, Yeh CY, Chan HL, et al. Tissue biotype and

its relation to the underlying bone morphology[J]. *J Periodontol*, 2010, 81 (4) : 569–574

20 Kao RT, Fagan MC, Conte GJ. Thick vs. thin gingival biotypes: a key determinant in treatment planning for dental implants[J]. *J Calif Dent Assoc*, 2008, 36(3): 193–198

21 Gresnigt M. Plastic–esthetic periodontal and implant surgery: a microsurgical approach[J]. *Tandartspraktijk*, 2012, 33 (12): 28–28

22 Mankoo T. Single–tooth implant restorations in the esthetic zone–contemporary concepts for optimization and maintenance of soft tissue esthetics in the replacement of failing teeth in compromised sites[J]. *Eur J Esthet Dent*. 2007, 2(3): 274–295

23 Atsuta I, Ayukawa Y, Kondo R, et al. Soft tissue sealing around dental implants based on histological interpretation [J]. *J Prosthodont Res*. 2016, 60(1): 3–11

24 An N, Rausch–fan X, Wieland M, Matejka M, Andrukhov O, Schedle A. Initial attachment, subsequent cell proliferation/viability and gene expression of epithelial cells related to attachment and wound healing in response to different titanium surfaces[J]. *Dent Mater*. 2012, 28(12): 1207–1214

25 Abdallah MN, Badran Z, Ciobanu O, et al. Strategies for Optimizing the Soft Tissue Seal around Osseointegrated Implants[J]. *Adv Healthc Mater*. 2017, 6(20): 10.1002 / adhm.201700549

26 Lee HJ, Lee J, Lee JT, et al. Microgrooves on titanium surface affect peri–implant cell adhesion and soft tissue sealing; an in vitro and in vivo study[J]. *J Periodontal Implant Sci*. 2015, 45(3): 120–126

27 Schuler M, Owen GR, Hamilton DW, et al. Biomimetic modification of titanium dental implant model surfaces using the RGDSP–peptide sequence: a cell morphology study[J]. *Biomaterials*. 2006, 27(21): 4003–4015

28 Kulkarni Aranya A, Pushalkar S, Zhao M, et al. Antibacterial and bioactive coatings on titanium implant surfaces[J]. *J Biomed Mater Res A*. 2017, 105(8): 2218–2227

29 Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels[J]. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2006, 26(1): 9–17

30 Serrano–Sánchez P, Calvo–Guirado JL, Manzanera–Pastor E, et al. The influence of platform switching in dental implants. A literature review[J]. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011, 16(3): e400–e405. Published 2011 May 1

31 Hermann F, Lerner H, Palti A. Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone[J]. *Implant Dent*. 2007, 16(2): 165–175

32 Pellizzer EP, Lemos CAA, Almeida DAF, et al. Bio-

mechanical analysis of different implant-abutments interfaces in different bone types: An in silico analysis[J]. Mater Sci Eng C Mater Biol Appl. 2018, 90 : 645-650

33 Moon SY, Lim YJ, Kim MJ, et al. Three-dimensional finite element analysis of platform switched implant[J]. J Adv Prosthodont. 2017, 9(1): 31-37

34 Santosa RE. Provisional restoration options in implant dentistry[J]. Aust Dent J, 2007, 52(3): 234-254

35 Deliberador TM, Begnini GJ, Tomazinho F, et al. Immediate Implant Placement and Provisionalization Using the Patient's Extracted Crown: 12-Month Follow-Up[J]. Compend Contin Educ Dent. 2018, 39(3): e18-e21

36 Jemt T. Restoring the gingival contour by means of provisional resin crowns after single-implant treatment[J]. Int J Periodontics Restorative Dent. 1999, 19(1): 20-29

37 Tian JH, Di P, Lin Y, Zhang Y, Wei DH, Cui HY[J]. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2017, 52(1): 3-9

38 Grizas E, Kourtis S, Andrikopoulou E, et al. A detailed decision tree to create, preserve, transfer, and support the emergence profile in anterior maxillary implants using custom abutments[J]. Quintessence Int. 2018, 49(5): 349-364

39 Adibrad M, Shahabuei M, Sahabi M. Significance of the width of keratinized mucosa on the health status of the supporting tissue around implants supporting overdentures[J]. J Oral Implantol. 2009, 35(5): 232-237

40 Schrott AR, Jimenez M, Hwang JW, et al. Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses[J]. Clin Oral Implants Res. 2009, 20(10): 1170-1177

41 Wennström JL, Derks J. Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability?[J]. Clin Oral Implants Res. 2012, 23 Suppl 6:136-146

42 Fu JH, Su CY, Wang HL. Esthetic soft tissue management for teeth and implants[J]. J Evid Based Dent Pract. 2012, 12(3 Suppl): 129-142