

口腔种植体周围病的影响因素及防治策略

赵晓敏, 张莹, 张漫, 高小波*

内蒙古医科大学赤峰临床医学院, 内蒙古 赤峰

收稿日期: 2025年6月13日; 录用日期: 2025年7月14日; 发布日期: 2025年7月21日

摘要

口腔种植修复技术作为现代口腔医学领域的一项重要突破, 为众多牙齿缺失患者带来了功能与美观兼具的解决方案。然而, 口腔种植体周围病这一并发症却严重威胁着种植义齿的长期成功率与稳定性, 已然成为当前口腔种植领域的关键难题之一。本文对近年相关文献进行汇总, 深入探讨了口腔种植体周围病的影响因素及防治策略, 旨在为临床实践提供理论支持。

关键词

口腔种植体, 种植体周围病, 影响因素, 防治策略

A Review of Influencing Factors and Prevention and Treatment Strategies of Oral Peri-Implant Diseases

Xiaomin Zhao, Ying Zhang, Man Zhang, Xiaobo Gao*

Chifeng Clinical College of Inner Mongolia Medical University, Chifeng Inner Mongolia

Received: Jun. 13th, 2025; accepted: Jul. 14th, 2025; published: Jul. 21st, 2025

Abstract

Oral implant restoration technology, as a significant breakthrough in modern oral medicine, has brought a solution that combines functionality and aesthetics to many patients with missing teeth. However, oral peri-implant disease, a complication, seriously threatens the long-term success rate and stability of implant dentures and has become one of the key challenges in the current field of oral implants. This article summarizes the relevant literature in recent years and deeply explores the influencing factors and prevention and treatment strategies of peri-implant disease, aiming to provide

*通讯作者。

theoretical support for clinical practice.

Keywords

Oral Implants, Peri-Implant Diseases, Influencing Factors, Prevention and Treatment Strategies

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

口腔种植体周围病是一类发生于口腔种植体周围软、硬组织的炎症性疾病，主要包括种植体周围黏膜炎与种植体周围炎两种类型。近年来，随着口腔种植技术在临床上的广泛应用，其发病率情况愈发受到口腔医学领域的密切关注。多项研究均聚焦于种植体周围炎的患病率问题。有研究表明，种植体周围炎的患病率处于 15.15%~69.5%这一区间[1]。并且随着种植体植入时间的延长，其患病率呈现出上升趋势，尤其是在种植体放置 5 年后，患病率显著增加。口腔种植体周围病的发生与发展并非由单一因素导致，而是受到多种因素的综合影响。这些因素错综复杂，涉及患者自身状况、种植体相关特性以及临床操作过程等多个方面。深入探究这些影响因素，对于制定科学有效的预防和治疗策略，从而降低口腔种植体周围病的发病率、提高口腔种植治疗的成功率具有至关重要的意义。

2. 口腔种植体周围病的影响因素

2.1. 局部因素

2.1.1. 种植体相关因素

种植体的材料、表面特性、形状及植入位置等因素也会影响口腔种植体周围病的发生。种植体表面的粗糙度会影响细菌的附着和菌斑的形成，中等粗糙的表面与较低的种植体周炎发生率相关。种植体的形状和植入位置会影响种植体周围的应力分布，过大的应力会导致种植体周围骨吸收，增加种植体周围炎的发生风险。种植体表面的粗糙度、化学成分等特性会影响细菌的黏附和菌斑生物膜的形成。Boyd 等[2]通过激光剥落技术发现，表面粗糙的种植体更容易吸附细菌，进而促进生物膜的形成，从而增加种植体周围病的风险。而种植体表面的化学成分也可能影响细菌的黏附和炎症反应。种植体表面的粗糙度为细菌提供了更多的附着位点，使得细菌能够更轻易地黏附并定植于种植体表面。一旦细菌成功黏附，便会迅速繁殖并形成生物膜。除了表面粗糙度，种植体表面的化学成分同样在细菌黏附和炎症反应过程中扮演着重要角色。种植体表面的化学性质会直接影响细菌的初始黏附以及后续生物膜的形成过程，进而对种植体周围组织的健康状况产生深远影响。例如，具有亲水性表面的种植体相较于疏水性表面，可以减少细菌的黏附和生物膜的形成[3]，这可能与亲水性表面能够降低细菌与种植体之间的范德华力有关。

2.1.2. 牙菌斑因素

牙菌斑是种植体周围病的主要致病因素之一。文言等[1]的研究也表明，种植体周围菌斑中的细菌种类与天然牙菌斑中的细菌种类相似，包括牙龈卟啉单胞菌、伴放线聚集杆菌等。这些细菌可引发炎症反应，导致种植体周围组织破坏。牙菌斑是细菌在牙齿表面形成的复杂生物膜结构，它为细菌提供了适宜的生存环境，并且阻碍了宿主免疫系统对细菌的清除。牙菌斑中的细菌可以通过产生多种酶和毒素，破坏种

植体周围的组织,导致种植体周围炎的发生。因此,控制牙菌斑的形成对于预防种植体周围病至关重要。

2.1.3. 修复体相关因素

过大的咬合力或异常的咬合关系可能导致种植体周围组织的应力集中,首先会对种植体周围的骨组织产生不良影响,骨组织在持续的高应力作用下,其内部的骨细胞会受到损伤,骨代谢平衡被打破。破骨细胞的活性增强,成骨细胞的活性相对减弱,导致骨吸收过程加速。原本紧密围绕种植体的骨组织逐渐减少,种植体的稳定性也随之下降[4]。因此,在口腔种植治疗过程中,合理调整咬合力,确保种植体周围组织受力均匀,对于预防种植体周围病具有重要意义。

2.1.4. 种植体周围软组织的质量

种植体周围软组织在保障种植体的稳定性、阻挡细菌入侵以及促进创口愈合等关键环节中,扮演着不可或缺的重要角色。种植体周围软组织的厚度、宽度和角化程度等会影响其对炎症的抵抗能力。较薄的软组织缺乏足够的组织厚度来缓冲外界的刺激,如同薄弱的城墙难以抵御外敌的进攻。同时,其内部的胶原纤维和免疫细胞数量可能相对不足,导致组织的抗炎和修复能力下降[5]。当软组织质量不佳时,其防御功能会减弱,容易受到外界刺激和细菌感染的影响,从而引发种植体周围病。术前评估种植体周围软组织的质量,并在必要时进行软组织移植或增厚等处理,对于提高种植体的成功率和预防种植体周围病具有重要意义。

2.2. 全身因素

2.2.1. 全身系统疾病

糖尿病患者由于血糖控制不佳,容易引发感染和炎症反应,增加种植体周围病的风险。高血糖还会对白细胞的功能产生抑制作用,削弱白细胞的吞噬能力和杀菌效能。白细胞功能受损后,种植体周围组织便如同失去了坚固的防线,更容易遭受细菌的侵袭。此外,糖尿病患者往往伴有血管病变,这会导致种植体周围组织的血液供应减少。进一步削弱了组织的抗炎能力和修复能力。因此,对于糖尿病患者,严格控制血糖水平是预防种植体周围病的重要措施之一[6]。骨质疏松症患者的骨密度降低,骨代谢异常,这会导致骨骼变得脆弱,容易发生骨折。在口腔种植过程中,种植体与周围骨组织形成良好的骨结合是确保种植体稳定性和成功率的核心要素。然而,骨质疏松症患者的骨组织质量较差,骨愈合能力明显下降。骨愈合能力下降会影响种植体与骨组织的紧密结合,导致种植体容易松动。种植体一旦松动,就会对周围组织产生机械刺激,引发炎症反应[7]。因此,对于骨质疏松症患者,应在种植前进行适当的骨质评估,并在必要时采取骨质强化措施,以提高种植体的成功率和降低种植体周围病的风险。

2.2.2. 吸烟

吸烟可导致口腔组织的慢性炎症,影响血液循环及骨代谢,抑制种植体的骨整合,延缓种植术后愈合时间。此外,吸烟还会削弱黏膜的免疫功能,降低种植体周围组织的修复能力。当细菌入侵时,受损的黏膜无法及时做出有效的免疫应答,使得种植体周围组织更容易受到细菌感染,从而增加了种植体周围病的发病风险。有研究表明,吸烟者的种植体周围炎患病率是不吸烟者的2~3倍,吸烟还会导致口腔黏膜的免疫功能下降,使得种植体周围组织更容易受到细菌感染。吸烟过程中产生的有害化学物质,如尼古丁、焦油等,可以直接损害口腔黏膜细胞,影响种植体与周围组织的结合[8]。长期吸烟还会导致口腔微生态稳态失衡,增加致病菌的数量,进一步增加种植体周围病的发生风险。口腔种植患者在术前和术后应尽量戒烟,以降低种植体周围病的发生风险。

2.2.3. 免疫因素

种植体植入体内后,会发生一系列的免疫炎症反应。当机体受到不利的全身因素(如糖尿病、吸烟)和

局部因素(如咬合负载)的刺激后,可能会通过多种细胞和炎症因子激活相应的免疫反应途径,破坏种植体周围免疫稳态,介导周围骨吸收的发生。免疫系统疾病如类风湿性关节炎、系统性红斑狼疮等可能影响机体的免疫功能,增加种植体周围病的易感性。免疫系统可以识别和清除外来的病原体,同时调节炎症反应。当机体的免疫功能失调时,如患有免疫系统疾病,会导致炎症反应过度或不足,从而影响种植体周围组织的健康[9]。而且免疫系统疾病患者通常需要长期使用免疫抑制剂等药物进行治疗,这些药物会进一步抑制机体的免疫功能,使得种植体周围组织更容易受到感染[10]。在对免疫系统疾病患者进行口腔种植治疗时,需要综合考虑患者的整体免疫状态,并采取相应的预防措施。

3. 口腔种植体周围病的防治策略

3.1. 预防策略

3.1.1. 优化种植体的选择和设计

选择生物相容性好、表面处理适当的种植体,优化种植体的设计,以减少细菌黏附和生物膜形成的机会。研究表明,表面经过特殊处理的种植体可降低种植体周围病的发生率。不同的种植体表面处理方法可以改变种植体表面的物理化学性质,从而影响细菌的黏附和生物膜的形成[11]。在选择种植体时,需要综合考虑种植体表面处理方法对骨结合和细菌黏附的影响,选择合适的种植体表面处理方式,以达到最佳的种植效果。

3.1.2. 严格的术前检查和评估

对患者的全身健康状况、口腔卫生状况、牙周状况等进行全面检查和评估,排除潜在的风险因素,如控制血糖水平、戒烟等。术前检查和评估是口腔种植治疗中不可或缺的环节,它可以为种植手术的成功提供有力保障[12]。通过严格的术前检查和评估如全身健康状况、口腔卫生状况和牙周状况及对患者的口腔黏膜、唾液分泌量、咬合力等因素进行评估[13],可以及时发现并处理潜在的风险因素,为种植手术的成功奠定基础。

3.1.3. 定期复查与维护

术后口腔卫生维护是保证种植体长期成功的关键环节之一。患者在种植手术后需要严格遵循医生的指导,保持良好的口腔卫生习惯。首先,患者要学会正确的刷牙方法,确保种植体周围区域得到充分清洁。其次,使用牙线和间隙刷清洁种植体周围的牙缝,每天至少一次,以去除牙齿和种植体之间难以触及的牙菌斑。使用含氯己定等成分的漱口水漱口,可以有效减少口腔内的细菌数量,抑制牙菌斑的形成。定期进行口腔检查和洁治也是术后维护的重要部分,通常建议每3~6个月进行一次复查,医生会对种植体周围组织的健康状况进行评估,清洁种植体表面的菌斑和牙石,及时发现并处理潜在的问题,如炎症、骨吸收等,以确保种植体的长期稳定和成功[14]。

3.1.4. 菌斑控制

菌斑控制是防治口腔种植体周围病的基础。在种植手术前后、修复前后以及维护治疗前后,都应贯穿菌斑控制措施。术前应进行彻底的全口洁治,并采用严格的消毒和漱口水的含漱,以最大限度减少口腔中有害菌斑的附着。术后应重点强调口腔卫生的重要性,并进行口腔保健宣教,提高患者的菌斑控制意识。抗菌药物可以通过抑制细菌的生长和繁殖,减少生物膜的形成。氯己定漱口水是一种常用的口腔抗菌漱口水,它具有广谱抗菌作用,可以有效减少口腔内的细菌数量,抑制生物膜的形成和发展。患者在术后按照医生的建议,正确使用氯己定漱口水,通常每天2~3次,每次含漱30秒左右,可以显著降低种植体周围病的发生率[15],还可以结合其他抗菌手段,如局部使用抗菌凝胶、含漱抗生素溶液等,以增

强生物膜预防的效果。

3.2. 治疗策略

3.2.1. 非手术治疗

机械去除菌斑和牙石可有效改善种植体周围组织的炎症状况，联合使用抗菌药物可进一步提高治疗效果。首先，使用特殊的器械，如碳纤维 curette [16]、超声洁治器等，机械地去除种植体表面的菌斑和牙石，这是治疗种植体周围病的基础步骤。机械去除可以有效地减少细菌负荷，减轻炎症反应。其次，使用抗菌药物，如阿莫西林、甲硝唑等，可以抑制细菌的生长和繁殖，增强治疗效果[17]。除此之外，还可以采用局部抗菌治疗，如在种植体周围放置含有氯己定、米诺环素等成分的抗菌凝胶或缓释剂，以维持局部较高的药物浓度，延长抗菌作用时间[18]。通过规范的非手术治疗，大多数患者的症状可以得到明显改善，种植体周围组织的炎症得到控制，骨吸收得以减缓。

3.2.2. 手术治疗

对于严重的种植体周围炎，可采用手术治疗，如翻瓣刮治术、骨再生术等[19]。研究表明，手术治疗可有效去除病变组织，促进种植体周围组织的修复和再生。手术治疗通常是在非手术治疗效果不佳或病情较为严重的情况下采用。翻瓣刮治术是通过切开种植体周围的软组织，翻开牙龈瓣，直接暴露种植体表面和周围的骨组织，然后使用专用的器械彻底去除种植体表面的菌斑、牙石和受感染的组织，同时对骨缺损部位进行修整和清理，以消除炎症病灶。在某些情况下，还可以结合骨再生术，使用骨移植材料和生物膜等，引导骨组织的再生，恢复种植体周围的骨支持[20]。手术治疗可以在直视下进行操作，能够更彻底地清除病变组织，对于复杂的种植体周围病变具有较好的治疗效果。然而，手术治疗也存在一定的风险和并发症，如术后出血、感染、种植体松动等，因此需要由经验丰富的医生进行操作，并在术后进行严格的护理和随访。

3.2.3. 全身治疗

对于伴有全身系统性疾病的患者，应积极控制原发病，如控制血糖水平、改善免疫功能等，以提高治疗效果。全身系统性疾病会对手术伤口的愈合和种植体的成功产生影响。在治疗口腔种植体周围病时，需要同时关注患者的全身健康状况，积极控制原发病。通过综合的全身治疗措施，可以为口腔种植体周围病的治疗创造有利条件，提高治疗效果，促进患者的康复。

4. 小结与展望

口腔种植体周围病是影响种植义齿长期成功率的重要因素之一。通过优化种植体设计、严格的术前检查和评估、良好的术后维护、多学科协作和长期随访等综合管理策略，可有效预防和治疗口腔种植体周围病，提高种植义齿的长期成功率和患者的满意度。随着口腔种植技术的不断发展和研究的深入，有望为口腔种植体周围病的防治提供更加有效的方法和手段。在基础研究方面，科学家们将进一步揭示口腔种植体周围病的发病机制，探索新的治疗靶点。例如，通过研究种植体表面微生物群落的变化与种植体周围病发生的关系，开发出针对性的抗菌药物或生物制剂。在临床研究方面，将开展更多大规模、多中心的临床试验，评估不同治疗方法的有效性和安全性。同时，随着人工智能、大数据等技术的应用，有望实现对口腔种植体周围病的早期诊断和个性化治疗。例如，通过分析患者的口腔影像数据和临床信息，利用人工智能算法预测种植体周围病的发生风险，并制定个性化的预防和治疗方案。

基金项目

内蒙古自治区科技厅“十四五”重点研发和成果转化计划项目(2023YFSH0054)。

参考文献

- [1] 文言, 王宇蓝. 菌斑生物膜与种植体周围炎相关研究进展[J]. 口腔疾病防治, 2024, 32(9): 730-736.
- [2] Boyd, J.D., Stromberg, A.J., Miller, C.S. and Grady, M.E. (2021) Biofilm and Cell Adhesion Strength on Dental Implant Surfaces via the Laser Spallation Technique. *Dental Materials*, **37**, 48-59. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.10.013>
- [3] 冯丹峰, 黎红. 种植体表面特性对细菌黏附的影响研究进展[J]. 空军军医大学学报, 2024, 45(7): 838-841.
- [4] 赵旭斌, 赵文艳, 刘云松. 种植固定修复体的咬合设计及其临床策略[J]. 中国实用口腔科杂志, 2025, 18(3): 270-274.
- [5] 杨艳, 周文娟. 角化黏膜宽度对种植体周组织健康的临床意义及研究进展[J]. 中国口腔种植学杂志, 2021, 16(4): 253-257.
- [6] 王倩, 袁泉. 糖尿病影响种植体周软组织封闭的研究进展[J]. 中国口腔种植学杂志, 2024, 29(4): 347-351.
- [7] 邱韵, 王宇蓝, 张玉峰. 骨质疏松症对牙种植的影响及临床考量[J]. 中国口腔种植学杂志, 2024, 16(4): 336-341.
- [8] Madi, M., Smith, S., Alshehri, S., Zakaria, O. and Almas, K. (2023) Influence of Smoking on Periodontal and Implant Therapy: A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **20**, Article 5368. <https://doi.org/10.3390/ijerph20075368>
- [9] 朱星宇, 唐菡, 季平. 基于生物信息学分析探索种植体周围炎的免疫特征基因及其对免疫细胞的调控机制[J]. 重庆医科大学学报, 2024, 49(4): 436-443.
- [10] 吴东远, 陈思宇, 刘笑涵. 补系统与种植体周围骨改建关系的研究进展[J]. 中国医科大学学报, 2025, 54(3): 262-267.
- [11] 都曼别克·阿曼台, 王思凡, 何惠宇. 种植体表面改性研究新进展[J]. 临床医学进展, 2024, 11(1): 1483-1489.
- [12] 唐渝菲, 刘珍珍, 向琳, 等. 口腔种植临床相关系统性疾病的风险评估与规避[J]. 口腔疾病防治, 2020, 28(7): 453-457.
- [13] Abdulmunem, M.M. and Ali, M.N. (2025) The Guidelines for Patient Examination before Dental Implant: Literature Review. *European Journal of Dental and Oral Health*, **6**, 19-24. <https://doi.org/10.24018/ejdent.2025.6.1.362>
- [14] Araújo, T.G., Moreira, C.S., Neme, R.A., Luan, H. and Bertolini, M. (2024) Long-Term Implant Maintenance: A Systematic Review of Home and Professional Care Strategies in Supportive Implant Therapy. *Brazilian Dental Journal*, **35**, e24-6178. <https://doi.org/10.1590/0103-6440202406178>
- [15] Yousefimanesh, H., Amin, M., Robati, M., Goodarzi, H. and Otoufi, M. (2015) Comparison of the Antibacterial Properties of Three Mouthwashes Containing Chlorhexidine against Oral Microbial Plaques: An *in Vitro* Study. *Jundishapur Journal of Microbiology*, **8**, e17341. <https://doi.org/10.5812/jjm.17341>
- [16] Lopez, M.A., Passarelli, P.C., Godino, E., Lombardo, N., Altamura, F.R., Speranza, A., *et al.* (2021) The Treatment of Peri-Implant Diseases: A New Approach Using HYBENX® as a Decontaminant for Implant Surface and Oral Tissues. *Antibiotics*, **10**, Article 512. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10050512>
- [17] 夏建伟, 王尧. 甲硝唑治疗牙种植体周围炎的应用及症状改善情况评估[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)医药卫生, 2025(3): 130-133.
- [18] Parmar, N. (2023) Antibiotics in the Non-Surgical Treatment of Peri-Implantitis. *Evidence-Based Dentistry*, **24**, 69-70. <https://doi.org/10.1038/s41432-023-00885-5>
- [19] 王文东, 刘月兆. 翻瓣刮治联合引导骨再生术治疗牙种植体周围感染的临床效果[J]. 临床医学研究与实践, 2021, 6(24): 111-113.
- [20] 杨浩然, 刘青, 姜涛. 应用引导组织再生术及植骨术治疗种植体周围炎 1 例[J]. 山东大学学报(医学版), 2024, 62(4): 101-107.