

口腔种植中位点保存术的研究进展

程亚楠¹ 综述, 吴毓聪² 审校

(中南大学湘雅医学院附属海口医院1.口腔种植科; 2.社区口腔综合科 海南 海口 570208)

[摘要] 口腔种植修复已成为部分缺牙和/或全口缺牙患者一种可预测且有效的治疗方法。然而在临床实践中, 病理进程(如慢性疾病进展)、先天性因素、意外创伤, 以及治疗性干预(如拔牙术或切除性手术)等常常导致骨量不足, 为口腔种植术的实施带来挑战。骨量不足不仅影响种植体植入到理想位置, 还可能影响种植体周围组织长期最佳健康状态、生理功能及美学效果的实现与稳定。作为临床常用的骨量保存手段, 位点保存术在口腔种植领域的应用日趋广泛, 其可有效减缓牙槽骨吸收、维持软组织轮廓形态, 为后续种植体植入提供优良的软硬组织条件。然而, 该技术中材料选择、具体操作方法等因素均可能影响临床结局, 基于此, 本文对位点保存术在口腔种植中的研究进展展开综述。

[关键词] 口腔种植; 位点保存术; 牙槽骨; 植骨材料; 修复材料

[中图分类号] R782.12 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455(2026)07-0182-04

Research Progress of Alveolar Ridge Preservation in Oral Implantology

CHENG Yanan¹, WU Yucong²

(1. Department of Oral Implants, 2. Community Dental Comprehensive Department, Xiangya Medical College Affiliated Haikou Hospital, Central South University, Haikou 570208, Hainan, China)

Abstract: Oral implant restoration has become a predictable and effective treatment method for patients with partial and/or complete edentulism. However, in clinical practice, pathological processes (such as chronic disease progression), congenital factors, accidental trauma, and therapeutic interventions (such as tooth extraction or excision surgery) often lead to insufficient bone mass, posing challenges for the implementation of oral implant surgery. Insufficient bone mass not only affects the ideal placement of implants, but may also further impact the long-term optimal health status, physiological function, and aesthetic effects of the surrounding tissues. As a commonly used bone mass preservation method in clinical practice, alveolar ridge preservation is increasingly being applied in the field of oral implantation. This technique could effectively slow down alveolar bone resorption, maintain soft tissue contour morphology, and provide excellent hard and soft tissue conditions for subsequent implant implantation. However, factors such as material selection and specific operating methods in this technology may affect clinical outcomes. Based on this, this article reviews the research progress of site preservation surgery in oral implantation.

Key words: oral implantation; alveolar ridge preservation; alveolar bone; bone graft material; repair material

随着人们生活水平的提升以及口腔保健意识的增强, 种植修复已成为缺失牙修复的一种重要方式^[1]。理想的口腔种植修复体在恢复功能的同时还要实现良好的美学效果, 而种植体周围软组织的质和量与能否实现这一目标具有密切联系。牙槽骨是上下颌骨包绕和支持牙根的部分, 在牙齿拔除后会启动生理性骨吸收进程, 表现为水平向和垂直向的明显骨量丧失, 这直接影响种植体理想种植位点的植入与长期留存率, 因此, 牙槽骨骨量不足已成为口腔种植术前需重点评估与干预的关键临床问题^[2]。位点保存术作为针对性干预手段, 可显著降低牙槽骨吸收程度、维持软组织轮廓完整性, 为后续种植体的精准植入与

长期稳定提供理想的解剖学基础。本文就位点保存术的概述、常用生物材料及主流方法进行综述, 以期有位点保存术的临床规范化应用与后续研究提供更多思路。

1 位点保存术概述

1.1 位点保存术的定义: 以减少牙槽骨、软组织的吸收为目的, 于拔牙即刻/拔牙后进行的一种措施。相关研究结果显示位点保存术能够在一定程度上减少拔牙后牙槽嵴吸收, 可为后续口腔种植奠定基础^[3]。

1.2 位点保存术的作用

1.2.1 预防牙槽骨吸收: 牙槽突是一种依赖于牙齿的结

基金项目: 海南省自然科学基金高层次人才项目(编号: 821RC725)

通信作者: 吴毓聪, 副主任医师; 研究方向口腔种植外科与种植修复相关临床应用研究。E-mail: wuyucong2001@163.com

第一作者: 程亚楠, 副主任医师; 研究方向为种植体周围炎病理及骨周围免疫调控机制、骨组织工程支架材料的制备及成骨成血管化调控机制。

E-mail: 18976195256@163.com

构,拔牙后牙槽突体积会发生明显的改变^[4]。研究表明,在拔牙窝愈合进程中,牙槽骨吸收呈现三维方向特征,具体表现为垂直向(高度)与水平向(宽度)的骨质流失;从时间维度来看,术后前3个月为骨吸收的快速进展期,此阶段骨量丧失幅度最为显著,而3个月后吸收速率逐渐减缓,骨组织形态趋于稳定,进入骨改建的平台期^[5]。若后牙区骨量不足,需进行短种植体植入或额外骨增量手术,或选择更小直径的种植体,种植难度加大,且容易出现不良风险;而前牙区唇侧骨板和邻面牙槽嵴吸收会影响种植修复美学^[6]。足够的骨量是种植体获得稳固的基础,在缺乏有效干预的情况下,牙槽骨的自然吸收过程会限制治疗方案的选择,还可能阻碍最终修复计划的实施。位点保存术通过对拔牙后局部微环境的调控,旨在抑制破骨细胞的骨吸收活性,同时增强成骨细胞的骨形成能力,最大限度地维持牙槽骨原有的解剖结构及骨组织的健康状态^[7]。邱立新等^[8]学者认为,若多牙拔除后桥体区存在骨量流失风险,或患者身体状况/患牙条件无法达到即刻种植的条件时,需要通过位点保存术以减少牙槽骨吸收,为后续种植修复创造有利条件。

1.2.2 维持软组织轮廓、提升美学效果:拔牙后牙槽骨的改建过程不仅会改变局部骨结构,还会对周围软组织产生深远影响。牙齿缺失后,原本由牙体组织支撑的软组织因失去力学支撑,会逐渐发生萎缩变形,出现局部凹陷或不对称,不仅在视觉上影响口腔局部美观,还会进一步影响面部外观,尤其是微笑线的美观度^[9]。此外,软组织的变化也会间接影响邻牙的位置稳定性,邻牙因失去缺陷侧的支撑会逐渐向缺陷方向倾斜移位,破坏原有牙齿排列和谐度,甚至引发咬合关系紊乱。Noh等^[10]学者在牙周感染位点的牙槽嵴保存术中使用“Bio-Oss充填+双层Bio-Gide覆盖+创面拉拢缝合”,术后观察到软组织体积增加 $(0.88 \pm 4.31) \text{ mm}^3$,这一研究表明,位点保存术在维持软组织轮廓方面具有显著作用,通过生物材料植入和创口管理,该术式能够有效维持拔牙后软组织的原有形态,对稳定局部口腔微环境、提升后续修复的美学效果具有重要的临床意义。

1.3 位点保存术的适应证

1.3.1 牙齿缺失的口腔种植修复:牙周病、牙外伤、先天缺牙及牙齿磨损等均为临床常见的牙齿缺失诱因。牙齿缺失后,口腔种植修复是目前常用的治疗方式,而牙槽骨体积是否充足,直接影响种植治疗方案的制定与最终修复效果,因此,位点保存术在该类病例中具有重要的应用价值^[11]。

1.3.2 拔牙窝伴随牙周炎:拔牙创软硬组织的正常愈合会受到牙周炎复杂炎性微环境的干扰,因此,临床需重点关注重度牙周炎患牙拔除后的牙槽位点。有学者研究表明,存在牙周炎的拔牙窝彻底清创后实施位点保存术,其治疗安全性可达99.3%,这提示牙周炎并非位点保存术的禁忌证,治疗成功的关键在于对拔牙窝的彻底清创及局部炎症的有效控制^[12]。

此外,患牙区域为薄龈生物型、前牙区慢性感染、唇侧骨板厚度不足1 mm或存在骨缺损、外伤导致的牙槽嵴轻度骨折等情况,也适用于位点保存术^[13]。

2 位点保存术的材料

目前,临床上用于位点保存术的理想生物材料尚未形成统一标准,相关选择仍存在争议。已有研究表明,位点保存术效果优劣与所选用生物材料的类型密切相关,材料特性会对治疗结局产生显著影响^[14]。

2.1 用于拔牙窝充填的材料:用于拔牙窝充填的生物移植材料较多,其中人工合成材料如珊瑚羟基磷灰石,合成羟基磷灰石具备多孔结构,能够加工为多种形态,其多孔结构有利于骨细胞黏附及血管长入,对新生骨组织与材料的嵌合具有促进作用,进而增强骨强度;同时羟基磷灰石降解吸收缓慢,适用于长期牙槽骨位点保存的骨量维持^[15]。异种骨多来源于动物,通过化学/低温处理脱蛋白得到无机矿物骨,其孔隙及空间支架结构与人体骨组织相似,有利于成骨细胞附着,但该类材料存在一定免疫源性风险,临床常用类型主要包括去蛋白化牛骨矿物质(Deproteinized Bovine Bone Mineral, DBBM)和无机牛骨移植体(Inorganic Bovine Bone Graft, IBBG),其中Bio-Oss骨粉属于DBBM,因支架稳定性好、骨引导能力优异,在临床上广泛应用^[16]。徐丹等^[17]的研究也证实,在拔牙窝内仅植入Bio-Oss骨粉,即可实现良好的骨再生效果。同种异体骨多来自捐赠体,但由于其骨蛋白底物已被去除,会使骨诱导活性降低,且同种异体骨可能存在交叉感染、排斥反应等潜在风险,临床应用价值仍存在争议^[18]。自体骨生物安全性和相容性极佳,能够尽可能避免免疫排斥反应或过敏反应,且兼具良好的骨诱导和骨传导能力,自体骨可以从口内或口外部位获取,但需要进行第二术区的开辟,对供骨区骨的形态及质量有一定要求。此外,自体骨来源有限,无法满足大范围植骨需求,这些因素导致其临床应用受到限制^[19]。

临床上,不同的植骨材料可以单独使用,也可联合使用,主要通过成骨性、骨传导、骨诱导等方面来评估植骨材料质量。有比较自体骨、双相磷酸钙(Bidirectional Calcium Phosphate, BCP)及Bio-Oss骨块成骨诱导能力的体外研究显示:除自体骨外,BCP可刺激成骨细胞系分化,这一发现为人工合成骨材料的研发与优化提供了更多可能^[20]。

2.2 用于拔牙窝封闭的材料:拔牙窝封闭所使用的材料根据是否可吸收可分为不可吸收膜与可吸收膜,其中不可吸收膜常见的有钛膜、聚四氟乙烯膜等,钛膜具有重量轻、强度高以及生物相容性好等特点,聚四氟乙烯膜化学稳定性良好,但相对容易暴露,容易发生感染且需要二次取出^[21]。可吸收膜以胶原膜为代表,具有生物相容性好、可吸收的优势,临床中可根据创口大小选择相应的规格。未来拔牙窝封闭膜材料的主要发展方向在于通过理化改性优化生物膜

性能,一方面提升其促成骨能力,另一方面通过材料孔隙率平衡促进骨再生与阻挡软组织细胞侵袭间的矛盾。

2.3 其他用于骨缺损修复的材料:近年来,血小板浓缩物因富含多种生长因子受到越来越多的关注,其中浓缩生长因子(Concentrated Growth Factor, CGF)作为第三代血小板浓缩物,由Sacco于2006年最先提出,CGF由血小板、白细胞和纤维蛋白网络内的生长因子组成,可作为支架促进细胞迁移,研究发现CGF可以促进兔骨膜来源细胞增殖,并促进其体外成骨分化和血管生成。Alshujaa等^[22]评估并比较了富血小板纤维蛋白(Platelet-Rich Fibrin, PRF)、CGF与自体骨移植(Autogenous Bone Graft, ABG)在治疗牙周骨内袋中的临床效果,并通过影像学评估牙槽骨增量,结果显示开放清创术联合ABG、CGF和PRF治疗牙周骨内袋,牙槽骨增量效果以ABG效果最佳,其次是CGF和PRF。细胞-材料复合物也开始应用于骨缺损修复领域,周万彤等^[23]将生物活性玻璃与重组人骨形态发生蛋白9结合用于小鼠拔牙窝位点保存的修复,发现其成骨效果明显加强。骨组织工程能够在体外诱导成骨后再植入体内,修复与重建口腔颌面部骨缺损部位^[24]。目前,位点保存术中应用组织工程材料的相关研究多为动物或体外实验,缺乏高可靠性的临床试验支持,其有效性及生物安全性还有待验证;此外,组织工程领域逐渐运用3D、4D打印技术,有望提高骨缺损修复的个性化、精确度,同时也为口腔领域的技术发展提供了更多可能性^[25]。

3 位点保存术的具体方法

3.1 微创拔牙:拔牙为有创操作,会导致牙周组织、软组织及牙槽骨损伤,出现牙槽骨吸收的情况,故结合恰当的位点保存术减轻拔牙创伤尤为关键。传统的牙拔除术主要通过分离牙龈后挺松患牙、敲击拔牙等方式进行,去骨量大、出血多,容易造成牙折断、牙龈损伤等,且可能导致牙槽骨骨折、关节脱位的风险升高^[26]。而微创拔牙是通过借助超声骨刀、微动力系统及设备,避免术中外力敲击操作,以减轻创伤及对邻近组织的损伤,进而保持牙槽窝的完整性,极大程度保存了牙槽骨轮廓。雷飞等^[27]研究结果表明,传统拔牙及微创拔牙患者骨愈合时间分别为 (75.40 ± 7.50) d、 (65.50 ± 6.80) d,微创拔牙的骨愈合时间较短,有统计学差异,提示微创拔牙对促进骨愈合具有重要作用。微创拔牙口腔临床诊疗舒适性较高,能够将拔牙难度降低,减少操作的时间,缩短骨愈合时间,有助于实现骨轮廓保存。随着超声骨刀、3D导航等设备的推广及普及,能够实现更精准的牙体分割和骨组织保护,从阻生智齿拔除到残根、正畸牙处理等,应用价值较高。

3.2 自体组织移植:在位点保存术创口处理方面,早期观点认为需严密缝合,其中拉拢缝合会导致膜龈联合的位置改变,对后期修复和美观效果造成影响,而结缔组织移植、游离龈瓣移植可同时促进I期愈合及角化龈宽度和厚

度的增加^[28]。有研究通过使用带骨膜游离结缔组织代替生物膜将牙槽窝创口进行关闭,发现形成的新骨与周围的骨组织无明显区别,但此手术操作创伤大且敏感性较高,对手术技术要求高,需开辟第二术区,增加患者的痛苦及治疗费用^[29]。

3.3 引导性骨再生术(Guided Bone Regeneration, GBR):在GBR中,矿化骨质会逐渐替代拔牙后置入的生物材料,使拔牙位点牙槽嵴的高度得以维持。随着骨替代材料的不断发展,生物骨联合屏障膜也被广泛应用于GBR, Xie等^[30]在进行GBR时用钛网联合帐篷螺钉进行垂直牙槽骨重建,发现骨高度平均增加 (3.4 ± 1.9) mm。当骨缺损较大无法使用传统的生物屏障膜时,可考虑联合钛网加固。GBR没有特殊禁忌证,但术前需对患者全身及口腔、骨缺损情况及预期效果进行评估,对于需要维持置入材料形状但又缺乏自然空间支撑的垂直骨缺损,可采用自体骨碎片及异种移植骨颗粒混合物,并联合不可吸收屏障膜进行GBR以达到理想的骨增量效果;对于单纯的水平骨缺损,可采用可吸收屏障膜联合颗粒状异体骨移植^[31]。

4 即刻种植

即刻种植是否属于位点保存术尚无明确定论,以往认为其为单纯的一种种植方法,也有学者认为其能够纳入位点保存术,原因在于,即刻种植能够为邻面牙槽嵴提供功能性刺激^[32]。即刻种植在拔牙同期植入种植体,为牙槽窝软硬组织轮廓、形态提供支撑。Sanchez-Perez等^[33]行上前牙即刻种植,1年后发现红白美学效果良好,且种植体成功率达95%。付钰等^[34]研究发现,即刻种植能明显减少牙槽骨吸收,牙槽骨轮廓的保存情况较好。但对于前牙区,即刻种植仍可能出现软组织退缩,还应从多方面综合考虑适应证,若为连续多牙缺失、广泛根部骨缺损、薄龈等情况,则不宜即刻种植^[35]。

5 位点保存术后软硬组织的改变与种植的联系

5.1 减少二次骨增量手术的概率:位点保存术后需同期植骨的概率显著降低。Couso-Queiruga等^[36]的研究也证实,位点保存组种植时需额外骨增量的比例远比自然愈合组低。针对美学区,若骨壁缺损较大无法直接种植,实施位点保存术可获得满意的牙槽骨高度与丰满度;在特定区域应用中,位点保存术用于上颌后牙区拔牙后,可在一定程度上规避后期相对复杂的上颌窦外提升术^[37]。林娟等^[38]学者发现,多数前牙位点保存术患者在6个月复查时无需在种植同期进行二次植骨,且术后红白美学效果良好。需要注意的是,目前尚无充分证据表明位点保存术可完全避免种植同期再植骨。鉴于位点保存术后可能出现骨壁吸收,应尽量用生物材料将牙槽窝/骨缺损处填满;同时,因自体骨移植后可能发生骨吸收,所以切取自体骨块时体积要合适。

5.2 维持良好的软组织形态:传统翻瓣位点保存术可能影

响局部血供,随着微创理念的不断深入,研究发现不翻瓣对牙槽骨、角化牙龈宽度及骨高度的维持效果更佳。另有一项研究显示,用Bio-Oss骨粉颗粒充填拔牙窝并以腭部游离软组织封闭,术后3个月软组织存在少量退缩,后续退缩量逐渐增加,约在术后6年趋于稳定^[39]。关于位点保存术封闭材料对软组织的影响,相关临床研究指出,与单纯使用Bio-Gide胶原膜比较,单独采用富血小板生长因子膜或联合Bio-Gide胶原膜相对角化牙龈宽度的维持效果更优^[40];同时,有Meta分析表明,采用交联生物膜或自体软组织移植,对减少术后软组织吸收的效果最为显著^[41]。因此,在临床实践中,需结合患者具体情况选择适宜的手术技术与封闭材料,以实现软组织形态的良好维持。

6 小结

综上所述,位点保存术能够减少拔牙后牙槽骨吸收、维持软组织轮廓、提升美学效果,为后续种植治疗创造有利条件,但目前部分特殊病例仍无法完全排除二次植骨的可能性。此外,当前位点保存术的适应证尚未形成统一标准,手术方法与移植材料的选择也存在差异。未来研究应进一步明确其适应证范围,分析何种移植材料最有利于维持牙槽嵴的高度与宽度;同时,位点保存术适应证的精准界定、操作技术的优化及移植材料的创新,可作为后续重点研究方向。

【参考文献】

- [1]汪燕红,凌丹华.高度浓缩生长因子结合可吸收骨材料在老年前牙种植中的应用效果[J].中华老年口腔医学杂志,2022,20(5):299-302.
- [2]Yin Zhongping, Kuang Huifang, Li Li, et al. Meta-analysis of the effect of static computer-assisted dental implantation on the accuracy of dental implantation in esthetic area[J]. Afr Health Sci, 2025,25(2):343-353.
- [3]Artzi Z, Netanel E, Renert U. Autogenous particulate dentin in socket site preservation procedures: Histologic and histomorphometric observations[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2022,37(2):373-380.
- [4]Diniz J A, Dourado A C A G, Barbirato D D S, et al. Effect of simvastatin topical use on alveolar bone after tooth extraction: a scoping review[J]. Clin Oral Investig, 2024,28(1):86.
- [5]El-sioufi I, Oikonomou I, Koletsis D, et al. Clinical evaluation of different alveolar ridge preservation techniques after tooth extraction: a randomized clinical trial[J]. Clin Oral Investig, 2023,27(8):4471-4480.
- [6]王瑞斌,胥铭章,王兰,等.一种通用型牙种植导板在牙模上模拟后牙区种植的精度评价[J].华西口腔医学杂志,2024,42(3):365-371.
- [7]Simuntis R, Tušas P, Ražanauskienė A, et al. Tissue preservation using socket-shield technique in lower molar site: A proof of principle report[J]. Dent J (Basel), 2025,13(4):145.
- [8]邱立新.拔牙窝植骨-拔牙位点保存技术要点[J].中国口腔种植学杂志,2021,26(1):2-6.
- [9]Zelig R, Goldstein S, Touger-decker R, et al. Tooth loss and nutritional status in older adults: A systematic review and meta-analysis[J]. JDR Clin Trans Res, 2022,7(1):4-15.
- [10]Noh K, Thoma D S, Park J C, et al. A case series of profilometric changes in two implant placement protocols at periodontally compromised non-molar sites[J]. Sei Rep, 2021,11(1):1714.
- [11]Alasqah M, Alansary R D, Gufran K. Efficacy of platelet-rich fibrin in preserving alveolar ridge volume and reducing postoperative pain in site preservation of post-extracted sockets[J]. Medicina (Kaunas), 2024,60(7):1067.
- [12]夏婷婷,汪涌.重度牙周炎后牙位点保存术中联合应用浓缩生长因子的疗效评价[J].上海口腔医学,2023,32(6):650-655.
- [13]李菡,王柏翔,王慧明.位点保存术在口腔种植中的研究进展[J].口腔医学,2023,43(4):347-352.
- [14]崔云,马力,宋天喜,等.拔牙窝位点保存的填塞类骨修复材料研究现状[J].口腔材料器械杂志,2023,32(1):54-59.
- [15]Zou Jielin, Jing Mao, Xin Shi. Influencing factors of pulp-dentin complex regeneration and related biological strategies[J]. Zhejiang Daxue Xuebao Yixueban, 2022,51(3):350-361.
- [16]Falacho R I, Palma P J, Marques J A, et al. Collagenated porcine heterologous bone grafts: histomorphometric evaluation of bone formation using different physical forms in a rabbit cancellous bone model[J]. Molecules, 2021,26(5):1339.
- [17]徐丹,姚淳,顾敏. Bio-Oss骨粉和Bio-Oss骨胶原位点保存的效果评价[J].上海口腔医学,2020,29(4):4.
- [18]卜鸿鹄,刘清辉,郭盛,等.应用同种异体骨行位点保存一例[J].医学临床研究,2023,40(10):1616-1617.
- [19]Wushou A, Zheng Y, Han Y, et al. The use of autogenous tooth bone graft powder in the treatment of osseous defects after impacted mandibular third molar extraction: A prospective split-mouth clinical pilot study[J]. BMC Oral Health, 2022,22(1):433.
- [20]Tomas M, Karl M, Čandrić M, et al. A histologic, histomorphometric, and immunohistochemical evaluation of anorganic bovine bone and injectable biphasic calcium phosphate in humans: A randomized clinical trial[J]. Int J Mol Sci, 2023,24(6):5539.
- [21]Liu Yulu, Liu Ya, Bai Zhiyuan, et al. Nanofibrous polytetrafluoroethylene/poly(ε-caprolactone) membrane with hierarchical structures for vascular patch[J]. J Tissue Eng Regen Med, 2022,16(12):1163-1172.
- [22]Alshujaa B, Talmac A C, Altindal D, et al. Clinical and radiographic evaluation of the use of PRF, CGF and autogenous bone in the treatment of periodontal intrabony defects: Treatment of periodontal defect by using autologous products[J]. J Periodontol, 2024,95(8):729-739.
- [23]周万彤.生物活性玻璃结合重组人骨形态发生蛋白9用于拔牙窝位点保存的研究[D].石家庄:河北医科大学,2021.
- [24]Zhao Jie, Zhou Yinghui, Zhao Yaqing, et al. Oral cavity-derived stem cells and preclinical models of jaw-bone defects for bone tissue engineering[J]. Stem Cell Res Ther, 2023,14(1):39.
- [25]李贝贝,陈志宇,袁硕,等.位点保存材料的研究进展[J].现代口腔医学杂志,2021,35(6):411-414.
- [26]Yang Wanjie, Zhu Zhengyun, Zhou Ming, et al. Extraction of tooth cusps based on DBSCAN density clustering and neighborhood

- search algorithm[J]. Crit Rev Biomed Eng, 2024,52(2):27-37.
- [27]雷飞, 倪菁, 王丹杨. 微创拔牙技术在下颌埋伏阻生智齿拔除过程中的应用研究[J]. 临床口腔医学杂志, 2020,36(6):4.
- [28]Tandon R, Pandey P K, Khan T A, et al. Comparative evaluation of autologous tissue-engineered ocular and oral mucosal tissue grafts-a prospective randomized controlled trial[J]. BMC Biotechnol, 2024,24(1):82.
- [29]杨刚, 阳婷, 钟金晟, 等. 经前庭沟切口的骨膜下隧道技术联合上皮下结缔组织移植术治疗缺牙间隙两侧邻牙Miller III度牙龈退缩临床效果观察(附1例5年随访报告)[J]. 中国实用口腔科杂志, 2023,16(3):296-301.
- [30]Xie Yu, Li Songhang, Zhang Tianxu, et al. Titanium mesh for bone augmentation in oral implantology: Current application and progress[J]. Int J Oral Sci, 2020,12(1):37.
- [31]Buser D, Urban I, Monje A, et al. Guided bone regeneration in implant dentistry: Basic principle, progress over 35 years, and recent research activities[J]. Periodontol 2000, 2023,93(1):9-25.
- [32]Carpentieri J, Greenstein G. Guidelines for immediate vs delayed dental implant placement in the esthetic zone[J]. Compend Contin Educ Dent, 2024,45(7):340-347.
- [33]Sanchez-perez A, Nicolas-silvente A I, Sanchez-matas C, et al. Primary stability and PES/WES evaluation for immediate implants in the aesthetic zone: A pilot clinical double-blind randomized study[J]. Sci Rep, 2021,11(1):20024-20034.
- [34]付钰, 束明阳, 葛殿奎. 即刻种植术后即刻修复与延期修复在老年牙周病患者上前牙区修复中的效果及并发症比较[J]. 中国医师杂志, 2025,27(1):57-61.
- [35]王驰, 任秀云. 唇侧骨壁缺损情况下即刻种植的研究进展[J]. 口腔医学, 2023,43(12):1140-1144.
- [36]Couso-queiruga E, Mansouri C J, Alade A A, et al. Alveolar ridge preservation reduces the need for ancillary bone augmentation in the context of implant therapy[J]. J Periodontol, 2022,93(6):847-856.
- [37]危伊萍, 徐涛, 张浩筠, 等. 上颌磨牙解剖特点及牙槽嵴保存术在上颌磨牙区应用的研究进展[J]. 中国实用口腔科杂志, 2024,17(6):646-650.
- [38]林娟, 李燕燕, 宋晓萌, 等. 前牙美学区牙槽嵴保存延期种植的临床研究[J]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2021,15(2):92-97.
- [39]Durge K J, Baliga V S, Sridhar S B, et al. Extraction socket grafting using recombinant human bone morphogenetic protein-2-clinical implications and histological observations[J]. BMC Res Notes, 2021,14(1):61.
- [40]张荷馨, 李新月. 重度牙周炎拔牙后位点保存不同膜覆盖技术的疗效评价[J]. 口腔医学研究, 2020,36(10):962-967.
- [41]Canullo L, Pesce P, Antonacci D, et al. Soft tissue dimensional changes after alveolar ridge preservation using different sealing materials: A systematic review and network meta-analysis[J]. Clin Oral Investig, 2022,26(1):13-39.

[收稿日期] 2025-09-28

本文引用格式: 程亚楠, 吴毓聪. 口腔种植中位点保存术的研究进展[J]. 中国美容医学, 2026,35(7):182-186.

青少年痤疮脂质膜代谢及其调控机制

厉浩东¹ 耿在军¹ 综述, 易帆¹ 虞旦² 凌霄² 李丽¹ 审校

(1.北京工商大学北京市植物资源重点实验室 北京 100048; 2.北京尚捷优蓝科技有限公司 北京 100081)

[摘要] 脂质膜代谢围绕细胞膜系统的各类脂质合成、降解、转运展开, 神经酰胺的合成代谢是其中明确的核心分支。痤疮患者中神经酰胺合成代谢过程中相关酶的表达和活性差异, 导致神经酰胺种类以及含量的改变。本文针对痤疮人群皮肤神经酰胺合成代谢的差异特征及其调控机制进行梳理与综述, 以期对痤疮的临床治疗方案优化, 以及适配痤疮人群的功效型日常护理产品开发提供科学依据。

[关键词] 痤疮; 脂质代谢; 神经酰胺; 调控途径; 皮肤脂质

[中图分类号] R758.73⁺3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455(2026)07-0186-04

Analysis of Ceramide Metabolic Pathways and Regulatory Mechanisms in Acne Vulgaris in Adolescents

LI Haodong¹, GENG Zaijun¹, YI Fan¹, YU Dan², LING Xiao², LI Li¹

(1.Beijing Key Laboratory of Plant Resources Research and Development, Beijing Technology and Business University, Beijing 100048, China; 2.Beijing Lan Divine Technology Co., Ltd., Beijing 100081, China)