应用 3D 打印钛网行上颌前牙区骨增量种植修复 1 例的护理

王倩，徐芝城，卢潇潇
浙江大学医学院附属口腔医院/浙江省口腔生物医学研究重点实验室，浙江杭州　310016

摘　要：总结 1 例上颌前牙区严重骨缺损患者行 3D 打印钛网联合自体骨移植进行骨增量手术的护理经验。护理重点包括：术后并发症的预防及护理、言语功能的评估与重建、牙科焦虑症护理、“互联网＋”护理。经过治疗和护理干预，患者骨增量效果稳定，种植体骨结合良好，获得较好的口腔功能。

关键词：骨缺损；3D 打印钛网；骨增量；种植修复；护理　　DOI：10.3969/j.issn.1671-9875.2026.06.017

中图分类号：R473.78　　**文献标识码**：B　　**文章编号**：1671-9875(2026)06-0081-03

牙槽骨是影响种植修复效果的关键因素，尤其在前牙缺失患者中，因其对美观要求高，对植骨效果要求更为严格。目前，引导骨组织再生、上颌窦提升术、自体骨移植等是临床常用的骨增量技术，可用于多种类型和不同程度的牙槽骨缺损[1]。然而，修复大范围骨缺损时，常规骨增量技术常存在胶原膜移位、空间维持能力不足及塑形困难等问题，难以满足临床需求。近年来，钛网支撑的引导骨组织再生技术，尤其是 3D 打印钛网，凭借其优异的生物相容性和可塑性，成为解决复杂骨缺损的重要手段[2]。但该技术仍面临钛网暴露、术区感染及瘀血、肿胀等并发症风险[3]。2024 年 6 月，浙江大学医学院附属口腔医院口腔种植科收治 1 例上颌前牙区骨缺损患者，行 3D 打印钛网骨增量种植修复手术，效果较好，现报告如下。

1　病例简介

患者，女，27 岁。4 个月前右上前牙因车祸外伤拔除，于 2024 年 6 月 19 日就诊于浙江大学医学院附属口腔医院口腔种植科，要求种植义齿修复。患者平素健康状况良好，否认系统性疾病，无药物过敏史。专科检查：上前牙区 13、12、11、21 缺失，缺牙区牙槽嵴宽、高度均不足，牙龈无明显红肿，角化龈宽度不足，上唇系带附着近牙槽嵴顶。邻牙(14、22 牙位)无倾斜。对颌牙齿(31、32、33、41、42、43 牙位)无伸长，颌龈距正常。牙结石(＋)，软垢(＋)，色素(＋)，口腔卫生情况一般。辅助检查：口腔曲面体层摄影及锥形束计算机体层扫描检查显示上前牙区 13、12、11、21 缺失，牙槽骨宽度约 2.8～4.0 mm。治疗方案为 13、12、11、21 缺牙区 3D 打印钛网联合自体骨移植进行骨增量手术，延期种植修复手术。2024 年 7 月 8 日，患者行骨增量手术，使用 3 枚规格为 1.85 mm×5.00 mm 的钛钉固定钛网，于钛网内侧植入 Bio-Oss® 骨粉(大颗粒)0.5 g 及 Biocollagen® 骨胶原 100 mg，于钛网表面覆盖 Bio-Gide® 可吸收胶原膜(2 mm×25 mm)2 张，减张后严密缝合创口。术后创口愈合良好，无手术相关并发症。2025 年 1 月 15 日，患者复诊，于 13、12、11、21 缺牙区牙槽嵴顶行保留龈乳头的梯形切口，取出固定钛钉，拆除钛网，制备种植窝洞，13、21 种植位点分别植入 Straumann® 骨水平锥柱状种植体(3.3 mm×12.0 mm)各 1 枚，旋入高度 2 mm 的愈合基台，缝合创口。2025 年 7 月 6 日，患者复诊行种植二期手术，7 月 11 日完成数字化口内扫描，制取模型，确定最终修复方案，制作并戴入最终修复体，种植义齿佩戴 1 个月后随访，患者口腔功能恢复较好。

2　护理

2.1　术后并发症的预防及护理

本例患者骨缺损严重，为确保修复精准性，术前医技人员通过 3D 面部扫描技术及数字化口内扫描技术数据结合患者口腔曲面体层摄影及锥形束计算机体层扫描检查数据，应用 3D 打印技术制作重建颌骨模型并设计骨增量方案。该技术通过计算机辅助设计建立个性化钛网模型，使其形态贴合骨缺损区域，并满足预期骨增量需求[4-5]。然而，钛网植入术后存在肿胀、感染及钛网暴露等并发症风险，其中钛网暴露最为常见，且上颌骨区域的暴露率显著高于下颌骨，系统性预防至关重要[6]。因此，需做好上述并发症的预防及护理。感染预防：术前指导患者进行全口龈上洁治；术前 30 min 及术后 5～7 d 内预防性使用抗生素；术后

作者简介：王倩(1998－)，女，本科，护师
通信作者：卢潇潇，7706016@zju.edu.cn
收稿日期：2025－11－24
基金项目：浙江省教育厅一般科研项目(自然科学类)，编号 Y202353422

加强口腔钛网植入区域的观察，若钛网暴露区域下方无骨组织暴露，且有软组织覆盖，可密切观察，若伴有骨组织暴露，应预防或控制感染，并在二期手术中去除暴露区域的骨组织。口腔卫生维护：术后 1～2 周内，在医护人员指导下使用软毛刷或海绵刷轻柔清洁非手术区域，避免直接触碰手术创口；术后使用西吡氯铵含漱液 15 mL/次，含漱 1 min，3 次/d，持续 2 周，以减少细菌定植。生活饮食指导：术后 4 周内，避免进食辛辣及质硬食物，减少对创口的机械刺激；避免大笑、打哈欠、大口咬硬物等动作，以降低钛网区域张力及摩擦风险。本例患者经上述护理，未发生感染及钛网暴露等并发症。

2.2 言语功能评估与重建

上前牙及牙槽骨大面积缺失不仅影响种植基础，更破坏了口腔前部的封闭性及气流引导结构，导致患者出现发音功能障碍。在本案例中，尽管 3D 打印钛网的植入成功恢复了患者骨缺损区域的轮廓，但其占据的空间与位置也改变了口腔内部环境，使舌体运动面临新的适应挑战，进而增加了构音功能训练的难度。本例患者表现为说话时漏气、唾液控制不佳，以及特定音节发音不佳，尤其是齿龈音“s”“z”发音不清或缺失，造成语言清晰度与沟通效率下降，容易在交流中被误解，甚至影响日常表达。这不仅严重影响患者生活质量，更易引发尴尬、自卑、焦虑及社交回避等心理问题。因此，在通过骨增量及种植修复手术恢复患者牙齿结构的同时，针对患者言语功能的专业护理与康复训练亦至关重要。在言语功能评估与重建治疗前后，分别由 2 名护理人员参照汉语构音能力评估词表[7]对患者进行语言构音清晰度评估。表中选用常用汉字 100 个，包含各类基础发音，由双人共同评判发音正误，通过正确发音字数÷总测评数×100%计算得出语音清晰度数值，百分比越高则清晰度越高，百分比低于 96%可判定存在言语障碍。治疗前，该例患者的评估结果为 49.86%，存在构音障碍，最为明显的是齿龈音“s”“z”语音发音不清。为了纠正患者的异常发音，护理人员对其进行针对性训练，制定阶段性训练计划。单音矫正训练：由于修复体改变了口腔前部的固有结构，患者出现舌体空间感知错位，需要在新的口腔环境中重新学习舌位控制。护理人员借助口腔解剖图谱与实操演示，引导患者探索并记忆正确的舌-齿龈接触关系。通过反复练习“si”“zi”等核心单音，重点训练患者在新结构下对气流的精细调控能力，逐步重建发音所需的感觉运动记忆。词语-语句扩展训练：掌握正确单音后，为防止患者在连续语音中退回到错误发音模式，采取从词语（如“四十”“思索”）到短句，再到长句的渐进式加载训练。本阶段重点训练在不同语音组合与加快的语速中，维持舌位的稳定与准确性，确保新建立的正确发音模式能够应用于日常交流。反馈强化训练：患者因前牙外伤易发生自我感知不足与信心低落的问题，护理人员引入“录音对比”作为核心工具对患者进行反馈强化训练。患者通过聆听并对比自身发音与标准音，培养其听觉自我监控能力。同时，建立“个人进步档案”，将患者构音清晰度数据从训练前至训练后提升情况进行可视化登记，并反馈给患者，以增强患者的康复信心，缓解其焦虑情绪。经规范化系统训练 3 个月，采用同一评估词表及统一计算方法复测，本例患者构音清晰度从 49.86%提升至 96.84%，达到正常语言交流标准，构音功能显著改善。

2.3 牙科焦虑症护理

上前牙缺失不仅导致患者咀嚼与发音功能障碍，而且更因美观缺陷、疾病认知障碍、对手术恐惧及术后恢复的担忧等产生不同程度的心理创伤。本例患者为 27 岁年轻女性，对前牙美学具有较高要求，加之对“3D 打印钛网”新技术缺乏了解，存在认知空白与过度想象，从而加重其牙科焦虑程度。牙科焦虑症是指患者在接受牙科治疗过程中产生的紧张、恐惧等情绪反应，从而导致患者敏感度增强、耐受性降低，进而出现逃避或延迟治疗的行为[8]。研究[9]显示，约 80%的患者会出现不同程度的牙科焦虑症，负面思维如“手术必然剧痛”“骨增量注定失败”亦进一步降低治疗依从性。认知行为疗法是通过认知重建与行为调整改善患者心理状态，运用通俗易懂的语言改变患者的负面认知和不良行为来消除患者的不良情绪，从而与患者建立信任并形成良好的护患关系，帮助患者提高疾病认知感，进行认知重建[10]。术前认知评估：护理人员通过访谈模式并结合焦虑自评量表（Self-Rating Anxiety Scale，SAS）评估患者的认知与心理焦虑程度。该例患者 SAS 评分为 58 分，属轻度焦虑。在访谈过程中使用开放式提问，如“您对这次手术最大的担心是什么？”“您之前听说过钛网吗？对它有什么了解？”“您想象手术后恢

复期会是什么样的?”等,了解患者对钛网的认知程度,并肯定其积极的治疗态度。术前对于患者可能存在的负性思维如“手术肯定会很疼”“骨头肯定长不好”“钛网会露出来很丑”“花了这么多钱万一失败怎么办”进行识别,并给予以下干预。认知干预:护理人员结合图片实物模型与手术动画展示,向患者解释钛网骨增量手术的过程、时长、麻醉方式以及可能引起的不适等,消除患者的紧张情绪。对于患者关心的术后肿胀程度和时间可以借用比喻如“钛网就像脚手架,给新骨生长提供支撑空间”“骨头生长就像小树苗长高,需要时间和耐心”,以解决患者疑惑。同时,向患者展示同类病例术前、术后对比照片,提高患者对手术的信心。预期管理:做好术前预期管理,以缓解患者术后出现症状时的不安情绪。术前明确告知患者术后肿胀规律(峰值在术后 24～48 h,术后 5～7 d 消退);强调术后治疗依从性关键点(如避免大张口、使用含漱液)、并发症预警信号(如术区持续剧烈疼痛、肿胀进行性加重、术区异常出血、创口开裂、钛网暴露),当出现上述预警信号时,应立即联系医护人员或复诊,由医生评估后采取清创、止血、抗感染等针对性治疗,严禁自行处理或拖延。术后 24 h 护理人员进行电话随访,常规询问患者有无肿胀、疼痛、出血等情况,主动探查患者心理状态,以纠正患者的错误认知,建立正向的应对机制。经上述护理,本例患者术后 1 周复评 SAS 为 42 分,焦虑明显缓解。

2.4 “互联网＋”护理

为提升术后延续护理的质量与效率,本研究将“互联网＋”护理模式应用于该例患者的全程管理中。该模式通过构建即时、专业的线上支持通道,有效缓解了患者居家的不确定感与焦虑情绪,同时显著提升了健康指导的可及性与便捷性。在实施中,护理团队首先依托平台多媒体功能,系统化地向患者推送包括钛网特性、骨增量原理、口腔清洁方法及并发症识别要点在内的系列知识,强化其对治疗流程的认知与自我管理能力。在互动支持方面,患者术后累计通过平台发送创口照片 5 次,发起饮食、清洁等咨询 12 次;护理团队均在 30 min 内予以响应,并通过图像评估创面状况,提供针对性指导。此外,护理团队主动追踪患者的疼痛、肿胀及饮食情况,结合其反馈及时调整康复建议,以优化治疗舒适度与远期效果。通过“系统化教育-实时互动-动态评估”三位一体的闭环管理,实现了高效、专业的远程护理支持。本例患者对此反馈良好,表示“随时能联系上医护人员,心里踏实很多,不怕突发情况不知道怎么办”。

3 小结

随着骨增量技术的不断发展,3D 打印钛网凭借其精准的解剖适配性和可靠的空间维持能力,已成为解决严重牙槽骨缺损的有效手段。然而,该操作技术敏感性高,需要医护团队紧密协作,为患者提供涵盖治疗全程的个性化护理方案。本例患者上前牙多颗缺失伴严重骨缺损,对美观及功能需求高,且存在牙科焦虑与构音障碍,护理难度较大。护理重点则通过利用数字化口内扫描辅助规划,并强化术后感染防控与创口护理,预防钛网暴露等并发症;系统性评估构音障碍,针对性训练重建清晰发音功能;运用认知行为疗法识别并干预负性思维,结合预期管理缓解焦虑;依托互联网平台提供动态健康指导与远程支持。上述综合护理干预有效保障了治疗效果,帮助患者恢复口腔功能、改善心理健康状态并重返社会。

参考文献:

[1] 宿玉成,刘倩,任斌. 钛网支撑的引导骨再生的专家共识[J]. 中国口腔种植学杂志,2024,29(2):95-100.

[2] 于德栋,张佳园,吴轶群. 影响 3D 打印个性化钛网骨增量效果的原因与对策[J]. 口腔疾病防治,2025,33(2):89-99.

[3] 宿玉成,任斌. 3D 打印个性化钛网支撑的引导骨再生术后钛网暴露的原因、预防与治疗[J]. 中国口腔种植学杂志,2025,30(1):5-12.

[4] LI L,WANG C,LI X,et al. Research on the dimensional accuracy of customized bone augmentation combined with 3D-printing individualized titanium mesh: a retrospective case series study[J].Clinical Implant Dentistry and Related Research,2020,23(1):5-18.

[5] 妥文婷,张健,王艳颖. 3D 打印个性化钛网在口腔种植骨增量中的研究进展[J]. 口腔颌面修复学杂志,2023,24(6):455-459.

[6] 赵弼洲,罗海霞,党晓兵,等. 3D 打印个性化钛网的 GBR 术及 PRF/Bio-Oss 复合物修复牙槽骨缺损的应用[J]. 重庆医科大学学报,2025,50(12):1729-1736.

[7] 罗旭芬,余晓雯,张佳宁,等. 先天性外胚叶发育不全行全口种植修复的护理[J]. 护理与康复,2023,22(11):76-77,80.

[8] 王田,卢俊玲,庞超远,等. 颌面部骨折患者心理护理干预的研究进展[J]. 中国医药科学,2025,15(3):48-51.

[9] 展欣,童昕,俞青. 口腔种植修复术后患者疼痛感受的现状及其影响因素[J]. 临床与病理杂志,2023,43(6):1143-1149.

[10] 张嘉洋,何方敏,赵娜娜,等. 认知行为疗法对根管治疗患者的效果分析[J]. 继续医学教育,2023,37(12):153-156.