

· 指南与共识 ·

钛网支撑的引导骨再生的专家共识

《中国口腔种植学杂志》编辑部

通信作者: 宿玉成, 中国医学科学院北京协和医院口腔种植中心 100032, Email: yuchengsu@163.com, 电话: 010-66212299

执笔专家: 刘倩 (北京卡尔斯医疗器械, 吉林大学口腔医院); 任斌 (北京口腔种植培训中心); 宿玉成 (中国医学科学院北京协和医院口腔种植中心)

专家组名单: 王兴, 王勇, 陈波, 杨静文, 李德利, 刘峰, 王妙贞 (北京大学口腔医院); 袁泉, 伍颖颖 (四川大学华西口腔医院); 李德华 (空军军医大学口腔医院); 施斌, 晏奇 (武汉大学口腔医院); 王林, 孟维艳 (吉林大学口腔医院); 宿玉成, 戈怡 (中国医学科学院北京协和医院); 郭雪琪, 陈希立 (广州医科大学附属口腔医院); 季平, 陈陶, 黄元丁 (重庆医科大学附属口腔医院); 王慧明, 姒蜜思 (浙江大学医学院附属口腔医院); 顾新华 (浙江大学医学院附属第一医院); 陈江, 张思慧 (福建医科大学附属口腔医院); 谭包生, 陈明, 耿威, 刘静明, 高振华, 周建 (首都医科大学附属北京口腔医院); 吴高义, 周立波 (佳木斯大学附属口腔医院); 柳忠豪, 周文娟 (烟台市口腔医院); 汤春波 (南京医科大学口腔医院); 王鹏来 (徐州医科大学附属口腔医院); 刘倩 (北京卡尔斯医疗器械, 吉林大学口腔医院); 张立强, 张薇奇 (北京迪迈仕医疗器械); 马蕊 (北京瑞城口腔医院); 任斌, 汪霞, 彭玲燕 (北京口腔种植培训中心); 林海燕, 李小凤, 贾洪宇 (杭州口腔医院); 潘巨利 (瑞尔齿科); 于久越, 李江明 (欢乐口腔); 邓悦 (青岛市口腔医院); 邹立东 (北京和睦家医院)

【摘要】 目前, 钛网支撑的引导骨再生 (尤其是3D打印个性化钛网支撑的引导骨再生) 的临床应用越来越多, 是许多骨缺损病例 (尤其是复杂骨缺损病例) 种植手术时骨增量的一种可靠解决方案。鉴于钛网支撑的引导骨再生技术敏感性较强, 钛网暴露并发症的发生风险较高, 目前国内外尚缺乏相关的指南或共识, 《中国口腔种植学杂志》编辑部组织相关专家讨论并起草了本共识, 以为临床提供参考依据。

【关键词】 引导骨再生; 传统钛网; 3D打印个性化钛网; 钛网支撑的引导骨再生

Expert consensus on titanium mesh supported guided bone regeneration

Editorial Board of Chinese Journal of Oral Implantology

Corresponding author: Su Yucheng, Dental Implant Center, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100032, China, Email: yuchengsu@163.com, Tel:0086-10-66212299

Writing authors: Liu Qian (Beijing KARS Medical Instrument, Hospital of Stomatology of

DOI: 10.12337/zgkqzzxz.2024.04.001

收稿日期 2024-04-02 本文编辑 石淑芹, 李翠英

引用本文: 《中国口腔种植学杂志》编辑部. 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.DOI: 10.12337/zgkqzzxz.2024.04.001.

Jilin University); Ren Bin (Beijing Implant Training College); Su Yucheng (Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences)

Authors: Wang Xing, Wang Yong, Chen Bo, Yang Jingwen, Li Deli, Liu Feng, Wang Miaozen (Peking University School and Hospital of Stomatology); Yuan Quan, Wu Yingying (West China Hospital of Stomatology Sichuan University); Li Dehua (Stomatological Hospital of the Air Force Military Medical University); Shi Bin, Yan Qi (Hospital of Stomatology, Wuhan University); Wang Lin, Meng Weiyan (Hospital of Stomatology, Jilin University); Su Yucheng, Ge Yi (Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences); Guo Xueqi, Chen Xili (Affiliated Stomatology Hospital of Guangzhou Medical University); Ji Ping, Chen Tao, Huang Yuanding (Affiliated Stomatological Hospital of Chongqing Medical University); Wang Huiming, Si Misi (Stomatology Hospital, Zhejiang University School of Medicine); Gu Xinhua (The First Affiliated Hospital of Zhejiang University School of Medicine); Chen Jiang, Zhang Sihui (Hospital of Stomatology, Fujian Medical University); Tan Baosheng, Chen Ming, Geng Wei, Liu Jingming, Gao Zhenhua, Zhou Jian (Beijing Stomatological Hospital, Capital Medical University); Wu Gaoyi, Zhou Libo (Affiliated Stomatological Hospital, Jiamusi University); Liu Zhonghao, Zhou Wenjuan (Yantai Stomatological Hospital); Tang Chunbo (Stomatological Hospital of Nanjing Medical University); Wang Penglai (Affiliated Stomatological Hospital of Xuzhou Medical University); Liu Qian (Beijing KARS Medical Instrument, Hospital of Stomatology of Jilin University); Zhang Liqiang, Zhang Weiqi (Beijing Digital Mesh Medical Instrument); Ma Rui (Beijing Citident Hospital); Ren Bin, Wang Xia, Peng Lingyan (Beijing Implant Training College); Lin Haiyan, Li Xiaofeng, Jia Hongyu (Hangzhou Stomatology Hospital); Pan Juli (Arrail Dental); Yu Jiuyue, Li Jiangming (Enjoy Dental Clinic); Deng Yue (Qingdao Stomatological Hospital); Zou Lidong (Beijing United Family Healthcare)

【Abstract】 Nowadays, the clinical application of titanium mesh supported guided bone regeneration (TMs-GBR), especially using 3D printing individualized titanium mesh (3D-PITM), is increasing, serving as a reliable solution for bone augmentation in various cases of bone defects, particularly complex ones encountered during implant surgery. Given the technical sensitivity of TMs-GBR and the higher risk of complications such as titanium mesh exposure, as well as the current lack of relevant guidelines or international consensus, the editorial board of the Chinese Journal of Oral Implantology organized discussions among relevant experts and drafted this consensus, aiming to provide clinical reference for practitioners.

【Key words】 Guided bone regeneration (GBR); Conventional titanium mesh (CTM); 3D printing individualized titanium mesh (3D-PITM); Titanium mesh supported guided bone regeneration (TMs-GBR)

因为存在水平向和垂直向骨缺损，在种植治疗中大部分病例需要进行骨增量，同期或分阶段植入种植体。临床上有多种骨增量技术，其中引导骨再生（guided bone regeneration, GBR）应用的最为广泛。对复杂的骨缺损病例，引导骨再生（GBR）的主要挑战之一是骨增量的空间维持效果。近些年来，钛网支撑的引导骨再生（titanium mesh supported guided bone regeneration,

TMs-GBR），尤其是3D打印个性化钛网（3D printing individualized titanium mesh, 3D-PITM）在引导骨再生的临床应用越来越多，是许多骨缺损病例（尤其是复杂骨缺损病例）种植手术时骨增量的一种可靠解决方案。鉴于钛网支撑的引导骨再生（TMs-GBR）技术敏感性较强，钛网暴露并发症的发生风险较高，并且目前国内外尚缺乏相关的指南或共识，《中国口腔种植学杂志》编

编辑部组织相关专家讨论并起草了本共识，以期为临床提供参考依据。

相关术语及定义

1 引导骨再生 (guided bone regeneration, GBR)：是将屏障膜置于软组织与骨缺损之间建立生物屏障，创造一个隔离空间，阻止干扰骨形成且迁徙速度较快的结缔组织和上皮细胞进入骨缺损区，允许具有潜在生长能力、迁徙速度较慢的骨原细胞优先进入骨缺损区优势生长，并通过骨增量材料形成稳定的支架，保护血凝块、减缓组织压力和维持新骨形成的空间，实现骨缺损的修复性完全骨再生^[1]。

2 PASS原则 (PASS principles)：为创口初期关闭 (primary wound closure)、血管化 (angiogenesis)、创造与维持空间 (space creation/maintenance) 和初始血凝块与种植体稳定 (stability of both the initial blood clot and implant fixture) 的英文首字母缩写的音译，是引导骨再生成功的基本要素^[1]。

3 3D打印 (3D printing)：又称为三维打印，通常作为增材制造的同义词。以三维模型数据为基础，利用打印头、喷嘴或其他打印技术，通过材料堆积的方式制造零件或实物的工艺^[2]。

4 传统钛网 (conventional titanium mesh, CTM)：以钛或钛合金为原材料，通过传统工艺制造的平板状钛网，在术中参照骨缺损区的轮廓或在术前参考3D打印的骨缺损颌骨模型进行剪裁、弯制成型，用于引导骨再生 (GBR) 中创造与维持骨增量空间稳定。

5 3D打印个性化钛网 (3D printing individualized titanium mesh, 3D-PITM)：以钛或钛合金为原材料，基于CAD/CAM，在术前3D打印制造的个性化定制钛网，用于引导骨再生 (GBR) 中创造与维持骨增量空间稳定。

6 钛网支撑的引导骨再生 (titanium mesh supported guided bone regeneration, TMs-GBR)：用刚性钛网支架创造和维持骨增量空间稳定的引导骨再生 (GBR)，钛网分为传统钛网 (CTM) 和3D打印个性化钛网 (3D-PITM)。

7 Terheyden 牙槽骨缺损分类 (Terheyden alveolar bone defect classification)：Terheyden 基于拔牙后牙槽突吸收的典型模式，将牙槽骨分

为4个1/4。包括，1/4型骨缺损：唇侧冠方骨缺损；2/4型骨缺损：唇侧冠方与根方骨缺损；3/4型骨缺损：唇侧冠方、根方及腭侧冠方骨缺损；4/4型骨缺损：唇侧冠方、根方以及腭侧冠方和根方骨缺损^[3]。

8 假骨膜 (pseudoperiosteum)：被覆在骨增量的新生骨表面的薄层致密的纤维结缔组织，细胞密度低，无矿化^[4-6]。

钛网的分类与制造

骨增量钛网分为传统钛网 (CTM) 和3D打印个性化钛网 (3D-PITM) 两种类型。

1 传统钛网 (CTM)

目前的传统钛网多为钛合金材质的成品钛网。选择合适厚度和孔隙率的钛网，按照术中暴露的骨缺损轮廓在椅旁剪裁、弯制成型；或在术前3D打印的骨缺损颌骨模型上进行剪裁、弯制成型。需要对成型后的钛网边缘进行打磨和抛光。

2 3D打印个性化钛网 (3D-PITM)

目前的3D打印个性化钛网 (3D-PITM) 的材质多为工业纯钛。术前进行开口位CBCT扫描，导出“.DICOM”格式文件 (必要时也要提供口扫或模型扫描的口内牙列数据)，重建颌骨模型，基于以口腔修复为导向的原则，设计骨增量轮廓和钛网构型 (包括钛网的厚度和单胞结构等)，经过3D打印和后处理制造骨增量钛网。

临床指征

钛网支撑的引导骨再生 (TMs-GBR) 可以应用于 Terheyden 牙槽骨缺损分类中的各种牙槽骨缺损类型，包括1/4~4/4型骨缺损，更加适合于复杂骨缺损，例如垂直向牙槽嵴骨增量 (vertical ridge augmentation, VRA)。

临床要点

除遵循传统引导骨再生的一般原则外，钛网支撑的引导骨再生 (TMs-GBR) 要注意如下要点。

1 翻黏骨膜瓣，暴露术区

为了实现无张力的创口关闭和增加创缘的接触面 (例如具有外翻效果的褥式缝合)，以降低创口裂开和钛网暴露的风险，建议采取牙槽嵴顶

正中或偏唇侧（颊侧）的牙槽嵴顶水平切口，在上颌避免采取略偏腭侧的牙槽嵴顶水平切口，制备有两个垂直向松弛切口的梯形瓣或矩形瓣，松弛切口要超出钛网边缘1~2个牙位。

2 试戴和定位钛网

将钛网放置在骨增量区，确定钛网的位置。定位钛网位置的方法包括使用钛网定位栓、钛网固定螺钉、种植外科导板、钛网定位导板和钛网就位模块等^[7-8]。

3 黏骨膜瓣减张

为实现无张力创口初期关闭，要充分减张黏骨膜瓣，减张方法包括切断黏骨膜瓣基底的骨膜和剥离口底黏膜与下颌舌骨肌的附着等。

4 开放骨髓腔

充分开放骨髓腔，为移植的骨增量材料提供充分的血供，确保和加速骨增量材料的血管化，并为骨缺损区提供生长因子和骨原细胞，为新骨提供骨生成和骨诱导环境^[9]。

5 植骨、就位钛网和螺钉固定

对复杂的骨缺损，建议植入自体骨与骨代用品1:1混合的骨增量材料。

植入骨增量材料、就位钛网和螺钉坚固固定钛网的顺序有如下多种组合方法：

- 5.1 固定钛网，植入骨增量材料。
- 5.2 植入骨增量材料，固定钛网。
- 5.3 钛网内填满骨增量材料，固定钛网。
- 5.4 植入部分骨增量材料，在钛网内填入部分骨增量材料，固定钛网。

6 覆盖胶原膜和创口关闭

需要在钛网表面覆盖屏障膜来隔离骨增量空间之外的上皮细胞和结缔组织细胞，目前有以下几种方法：

- 6.1 覆盖生物可吸收性胶原膜。
- 6.2 覆盖生物可吸收性胶原膜，然后在胶原膜表面再覆盖一层膜片状血小板浓缩物，例如富血小板血浆（platelet-rich plasma, PRP）、富血小板纤维蛋白（platelet-rich fibrin, PRF）和浓缩生长因子（concentrated growth factors, CGF）等，其优势在于缓冲外部压力对钛网表面软组织血供的影响，并有利于软组织愈合^[10-12]。

6.3 目前尚无充足的证据证明单独使用膜片状血小板浓缩物具备有效的屏障功能。

7 植入种植体

与传统的引导骨再生（GBR）相同，基于不

同的临床状态，钛网支撑的引导骨再生（TMs-GBR）可以同期或分阶段植入种植体。

8 取出钛网和假骨膜处理

新骨形成后，需要取出钛网，不建议将钛网始终留在术区。取出时机的建议如下^[13]：如果选择骨代用品与自体颗粒状骨1:1混合的骨增量材料，建议在骨增量术后6~8个月取出钛网；如果只选择单独使用骨代用品作为骨增量材料，建议在骨增量术后9~12个月取出钛网。

假骨膜是被覆在骨增量的新生骨表面的薄层致密纤维结缔组织，其分类如下：I型，无假骨膜，或软组织层厚<1mm；II型，软组织层规整，厚度为1~2mm；III型，软组织层不规整和/或厚度>2mm^[4]。在取出钛网时，均建议将假骨膜保留在原处或覆盖回新生骨的表面^[4]。

钛网暴露

钛网暴露是钛网支撑的引导骨再生（TMs-GBR）的主要并发症。

1 钛网暴露的发生率

传统钛网的暴露率为0~80.0%^[14-15]；3D打印个性化钛网（3D-PITM）暴露率为6.0%~37.1%^[16-17]。

2 钛网暴露的分类

钛网暴露的分类包括暴露的时间、范围和部位。

2.1 钛网暴露时间：早期暴露（early exposure），在骨增量术后4周内暴露；晚期暴露（delayed exposure），在骨增量术后4周后暴露^[18-19]。

2.2 钛网暴露范围：A型，点状暴露；B型，单颗牙宽度的暴露；C型，完全暴露；D型，没有暴露^[17]。

2.3 钛网暴露部位：牙槽嵴顶；唇侧（颊侧）；舌侧（腭侧）；以上多个部位的组合；完全暴露。

3 钛网暴露的原因与预防

钛网暴露的主要原因包括关闭创口时存在张力、弯制成型的钛网存在边缘毛刺、螺钉松动和创口感染等。

3.1 进行黏骨膜瓣的充分减张，实现无张力创口初期关闭。

3.2 合理的钛网构型和精密的钛网制造。在牙槽嵴顶，钛网边缘应距离邻牙1.5mm以上。

传统钛网必须在弯制成型后充分打磨和抛光钛网边缘。

3.3 选择合适直径与长度的螺钉坚固固定钛网，避免螺钉松动导致的钛网移位和暴露。

3.4 不建议在拆线前、甚至更长时间内戴用黏膜支持式过渡义齿，避免钛网表面的软组织受压。如果是牙支持式过渡义齿，义齿的组织面也要与骨增量区的黏膜脱离接触。

3.5 建议在钛网表面覆盖的胶原膜表面覆盖膜片状血小板浓缩物，既有利于促进组织愈合、增强血管生成、降低感染率，又可以缓冲外部压力与应力，减少创口裂开和钛网暴露率^[11-12, 20]。

3.6 注意无菌操作，包括术前钛网消毒（高温高压：134℃，4 分钟）和术中无菌操作，避免发生创口感染和骨增量材料感染所导致的钛网暴露。

4 钛网暴露的处理

对钛网暴露后的处理建议如下：

4.1 钛网暴露、未发生感染者，无需提前取出钛网。治疗建议包括：口腔卫生维护（包括钛网暴露部位和剩余牙）；葡萄糖酸氯己定含漱液每天 3 次含漱，每次 10~15 mL，持续 2 周；避免辛辣食物对创口的刺激；规律性随访。

4.2 钛网暴露、钛网周围发生轻度感染者，按照如上建议进行治疗，并在钛网暴露部位使用氯己定凝胶和局部冲洗，数月后待骨增量材料改建成熟后取出钛网，使用膜片状血小板浓缩物辅助关闭创口，促进软组织再生，必要时二期做软组织移植相关的手术。

4.3 钛网暴露、发生创口或骨增量材料化脓性感染者，应立即清创并取出钛网，待愈合后择期进行骨增量手术。

共识观点

钛网支撑的引导骨再生（TMs-GBR），尤其是 3D 打印个性化钛网（3D-PITM）支撑的引导骨再生，可以应用于各种牙槽嵴骨缺损类型，有效地创造和维持骨增量空间。除遵循传统引导骨再生的一般原则外，TMs-GBR 还需要注意相关要点，以获得有预期的骨增量效果。例如，在术中应当特别注重黏骨膜瓣减张、无张力的创口初期关闭以及钛网的坚固固定；除在钛网表面覆盖胶原膜外，覆盖膜片状血小板浓缩物有助于创口的愈合。

凡是导致传统骨增量手术并发症的风险因素，都是 TMs-GBR 可能的风险因素，而钛网暴露是该临床程序的主要并发症。在未发生骨增量材料感染时，对新骨形成的影响较为轻微，通常不需要将钛网取出，只有在钛网暴露并发严重感染时，才需要及时取出钛网。对于 TMs-GBR 的长期临床疗效仍需要通过大样本、多中心的前瞻性研究提供证据。

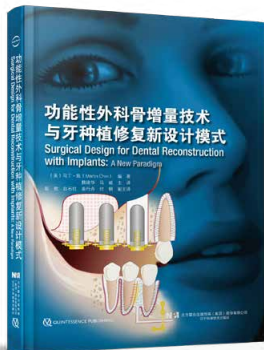
利益冲突 本文作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 本文主要起草人（按姓名首字笔画为序）：于久越、马蕊、戈怡、王兴、王妙贞、王林、王勇、王鹏来、王慧明、邓悦、任斌、伍颖颖、刘倩、刘峰、刘静明、汤春波、吴高义、张立强、张思慧、张薇奇、李小凤、李江明、李德华、李德利、杨静文、汪霞、周文娟、周立波、周建、姒蜜思、孟维艳、季平、林海燕、邹立东、陈江、陈希立、陈明、陈波、陈陶、施斌、柳忠豪、晏奇、耿威、袁泉、贾洪宇、顾新华、高振华、宿玉成、郭雪琪、彭玲燕、黄元丁、谭包生、潘巨利；同时，宿玉成：“钛网支撑的引导骨再生的专家共识”项目总负责人

参 考 文 献

- [1] 宿玉成. 口腔种植学词典 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 增材制造术语: GB/T35351—2017[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [3] Cordaro L, Terheyden H. 口腔种植的牙槽嵴骨增量程序: 分阶段方案 [M]. 宿玉成译. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2016.
- [4] Cucchi A, Sartori M, Aldini NN, et al. A proposal of pseudo-periosteum classification after GBR by means of titanium-reinforced d-PTFE membranes or titanium meshes plus cross-linked collagen membranes[J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 2019,39(4):e157-e165. DOI: 10.11607/prd.e3598.
- [5] Lim HC, Lee JS, Choi SH, et al. The effect of overlaying titanium mesh with collagen membrane for ridge preservation[J]. J Periodontal Implant Sci, 2015,45(4):128-135. DOI: 10.5051/jpis.2015.45.4.128.
- [6] Giragosyan K, Chenchev I, Ivanova V, et al. Immunological response to nonresorbable barrier membranes used for guided bone regeneration and formation of pseudo periosteum: a narrative review[J]. Folia Med (Plovdiv), 2022,64(1):13-20. DOI: 10.3897/folmed.64.e60553.
- [7] Zhang G, Miao X, Lin H, et al. A tooth-supported titanium mesh bending and positioning module for alveolar bone augmentation and improving accuracy[J]. J Esthet Restor Dent, 2023,35(4):586-595. DOI: 10.1111/jerd.13012.
- [8] Chen D, Zheng L, Wang C, et al. Evaluation of surgical placement accuracy of customized CAD/CAM titanium mesh using screws-position-guided template: a retrospective

- comparative study[J]. Clin Implant Dent Relat Res, 2023,25(3):519-531. DOI: 10.1111/cid.13205.
- [9] Danesh-Sani SA, Tarnow D, Yip JK, et al. The influence of cortical bone perforation on guided bone regeneration in humans[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2017,46(2):261-266. DOI: 10.1016/j.ijom.2016.10.017.
- [10] Torres J, Tamimi F, Alkhraisat MH, et al. Platelet-rich plasma may prevent titanium-mesh exposure in alveolar ridge augmentation with anorganic bovine bone[J]. J Clin Periodontol, 2010,37(10):943-951. DOI: 10.1111/j.1600-051X.2010.01615.x.
- [11] Hartmann A, Seiler M. Minimizing risk of customized titanium mesh exposures - a retrospective analysis[J]. BMC Oral Health, 2020,20(1):36. DOI: 10.1186/s12903-020-1023-y.
- [12] Wang X, Wang G, Zhao X, et al. Short-term evaluation of guided bone reconstruction with titanium mesh membranes and CGF membranes in immediate implantation of anterior maxillary tooth[J]. Biomed Res Int, 2021,2021:4754078. DOI: 10.1155/2021/4754078.
- [13] Chen S, Buser D, Wismeijer D. 上颌窦底提升的临床程序 [M]. 宿玉成译. 北京: 人民军医出版社, 2012.
- [14] Giuseppe Corinaldesi, Francesco Pieri, Claudio Marchetti, et al. Histologic and histomorphometric evaluation of alveolar ridge augmentation using bone grafts and titanium micromesh in humans[J]. Journal of Periodontology, 2007,78 (8):1477-1484. DOI:10.1902/jop.2007.070001.
- [15] Lizio G, Corinaldesi G, Marchetti C. Alveolar ridge reconstruction with titanium mesh: a three-dimensional evaluation of factors affecting bone augmentation[J]. Int J Oral Maxillofac Implants, 2014,29(6):1354-1363. DOI: 10.11607/jomi.3417.
- [16] 郭雪琪, 陈韵欣, 杨岚, 等. 3D 打印个性化钛网修复严重牙槽骨缺损的短期效果观察 [J]. 中国口腔种植学杂志, 2021,26(6):368-375. DOI: 10.12337/zgkqzzzz.2021.12.006.
- [17] Hartmann A, Hildebrandt H, Schmohl JU, et al. Evaluation of risk parameters in bone regeneration using a customized titanium mesh: results of a clinical study[J]. Implant Dent, 2019,28(6):543-550. DOI: 10.1097/ID.0000000000000933.
- [18] 季平. 3D 打印个性化钛网用于复杂骨缺损增量治疗的研究进展 [J]. 中国口腔种植学杂志, 2022,27(6):334-339. DOI: 10.12337/zgkqzzzz.2022.12.002.
- [19] 周立波, 宿玉成, 李昕茹, 等. 比较个性化钛网与传统钛网在引导骨再生后暴露的系统综述 [J]. 中国口腔种植学杂志, 2022,27(2):112-118. DOI: 10.12337/zgkqzzzz.2022.04.011.
- [20] Sumida T, Otawa N, Kamata YU, et al. Custom-made titanium devices as membranes for bone augmentation in implant treatment: clinical application and the comparison with conventional titanium mesh[J]. J Craniomaxillofac Surg, 2015,43(10):2183-2188. DOI: 10.1016/j.jcms.2015.10.020.



· 新书推荐 ·

功能性外科骨增量技术与牙种植修复新设计模式

编 著 (美) 马丁·陈 (Martin Chin)

主 译 魏建华 马威

副主译 彭 歆 白石柱 曲行舟 付 钢

ISBN: 978-7-5591-1723-6

幅面尺寸: 210mm × 285mm

定价: 398.00 元

出版发行: 辽宁科学技术出版社

内容简介: 口腔颌面外科和种植外科手术中, 经常出现骨量不足的问题, 目前针对骨量不足的问题已经有了一些解决方案, 本书以崭新的视角和理念解决骨增量问题, 这是该领域的学术前沿, 对学科发展有着积极推动作用。书中介绍的外科原理同样适用于种植牙外科医生、颌面外科医生和颌面外科医生。