

《口腔种植数字化取骨植骨临床规范》 团体标准解读

王婧 满毅

口腔疾病防治全国重点实验室 国家口腔医学中心 国家口腔疾病临床医学研究中心
四川大学华西口腔医院种植科, 成都 610041

[摘要] 近年来, 口腔种植数字化取骨植骨技术作为口腔医学领域的一项前沿技术, 已在复杂骨缺损病例的治疗中得到广泛应用。该技术通过整合数字化成像、虚拟设计与精准手术引导, 显著提升了口腔种植的成功率与患者体验。然而, 技术的快速发展也伴随着临床应用规范不足的问题, 亟需制定统一标准。本文详述《口腔种植数字化取骨植骨临床规范》团体标准的制定流程, 并对其内容要点展开解读, 为临床实践与学术研究提供参考。

[关键词] 口腔种植; 数字化技术; 骨增量; 团体标准; 解读

[中图分类号] R783.4 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/hxkq.2025.2025318



本文链接 开放科学标识码

Interpretation of the group standard: Clinical Protocol for Bone Harvesting and Grafting under Digital Guidance in Oral Implantology

Wang Jing, Man Yi

State Key Laboratory of Oral Diseases & National Center for Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & Dept. of Oral Implantology, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Supported by: "Challenge and Leadership" Project of West China Hospital of Stomatology, Sichuan University's Exploration and R&D Program (JBGS-TB-202407); Scientific Research Projects for Oral Implantology of China Oral Health Foundation (ZZZX202405); Science and Technology Project (Innovation Team) of Health Commission of Sichuan Province (24CXTD13)

Correspondence: Man Yi, E-mail: manyi780203@126.com

[Abstract] In recent years, digital bone harvesting and grafting technology in dental implantology has emerged as a cutting-edge advancement in the field of oral medicine, gaining widespread application in the treatment of complex bone defect cases. By integrating digital imaging, virtual design, and precise surgical guidance, this technology has significantly enhanced the success rate of dental implants and improved patient outcomes. However, the rapid development of this technology has also highlighted the lack of standardized clinical protocols, necessitating the establishment of unified guidelines through expert consensus. This article provides a detailed overview of the development process of the group standard Clinical Protocol for Bone Harvesting and Grafting under Digital Guidance in Oral Implantology and offers an

in-depth interpretation of its key components, aiming to serve as a valuable reference for clinical practice and academic research.

[Key words] oral implantology; digital technology; bone augmentation; group standard; interpretation

[收稿日期] 2025-08-04; **[修回日期]** 2025-09-12

[基金项目] 四川大学华西口腔医院探索与研发项目“揭榜挂帅”项目 (JBGS-TB-202407); 中国牙病防治基金会口腔种植科学研究专项基金 (ZZZX202405); 四川省卫生健康委员会科技项目 (创新团队) (24CXTD13)

[第一作者] 王婧, 主治医师, 博士, E-mail: wj18334721002@163.com

[通信作者] 满毅, 教授, 博士, E-mail: manyi780203@126.com

近年来, 随着数字化技术在口腔种植领域的

快速发展,复杂病例中的骨缺损修复对手术的精准性和可预测性提出了更高要求^[1]。数字化取骨植骨技术集成了数字化成像、虚拟设计、计算机辅助制造和三维打印等先进技术,可用于指导种植手术中取骨和植骨的操作,显著提高了手术的效率、安全性和成功率^[2]。在口腔种植手术中,通过数字化技术实现精准的术前诊断与设计,并借助取骨植骨导板、动态导航等数字化工具,使复杂骨缺损病例的修复得以实现规范化和精细化^[3]。然而,目前数字化取骨植骨技术的临床应用仍缺乏系统性和规范化的指导,尤其在术前数据采集、术中操作流程及术后评估等方面,需要进一步探索和完善。

为此,全国卫生产业企业管理协会数字化口腔产业分会牵头,联合四川大学华西口腔医院、北京大学口腔医院等多家权威机构,召集了20名专家组成小组,共同制定了《口腔种植数字化取骨植骨临床规范》(T/NAHIEM 143—2025)(以下简称《规范》)这一团体标准。《规范》基于国内外相关研究成果和临床实践经验,结合实际应用场景,涵盖了术前数据采集、数字化信息拟合、骨增量设计、手术实施及安全性要求等内容,对数字化取骨植骨技术的发展及应用具有重要的规范和指导意义。本研究将详述《规范》的制定流程,并对该团体标准的主要内容、重要观点进行详细解读,以期推动该规范在临床中的广泛应用和实践推广。

1 团体标准制定过程

《规范》的制定中,首先邀请来自15家国内知名口腔院校及机构的20名专家组成专家组,这些专家均拥有丰富的口腔种植临床应用经验,以确保推荐意见的权威性。同时,由四川大学华西口腔医院和北京大学口腔医院牵头组建工作组,联合其余13家院校及机构共计20名医生参与《规范》的撰写和制定工作。工作组通过问卷调查向临床医生征集与口腔种植取骨植骨相关的临床问题,最终由专家组筛选并确定关键临床问题,形成四大部分(术语及定义、数字化取骨植骨术前数据采集与数据拟合、术前数字化诊断与分析、数字化取骨植骨临床实施阶段临床建议)及34个临床细节内容。

围绕这些临床技术关键,工作组制定了检索策略,以“dental implant、oral implantology、gui-

ded implant surgery、static guides、autogenous bone grafting、digital titanium mesh”等关键词检索PubMed、Embase和Cochrane Library数据库中的相关研究,以“种植牙、口腔种植学、导板引导下口腔种植、静态导板、自体骨移植、数字化钛网”等关键词检索知网、维普、万方和中国生物医学文献(China Biology Medicine, CBM)数据库中的相关研究。检索时限为建库至2024年7月,最终筛选出符合纳入标准的16篇文献,通过提取与临床问题相关的证据,完成《规范》初稿撰写。

工作组通过初稿会和定稿会对《规范》形成讨论,将征求意见稿发送给20名专家,意见回收率达100%。根据专家反馈意见对《规范》进行修改完善,在《口腔种植数字化取骨植骨临床规范》审定会上通过评审并发布。

2 团体标准内容解读

《规范》旨在为口腔数字化取骨植骨的临床应用提出指导性意见,但并非唯一的实践指南,不排除其他共识、意见与建议的合理性。

2.1 术语及定义

《规范》对数字化取骨植骨技术中涉及的核心术语进行了定义,包括口内扫描、虚拟患者、数字化种植导板、块状自体骨移植、片状自体骨移植、数字化钛网、数据拟合和血浆基质骨^[4](表1)。这些术语的明确界定有利于《规范》的应用。

2.2 主体内容解读

在完成术语定义后,对《规范》的主体内容进行归纳整理和解读(图1)。

2.2.1 数据采集

《规范》的“数据采集”部分包括了常规临床资料、口内信息、影像学资料和患者面相信息这四部分信息的采集,其重点在于通过全面、精准且标准化的数据采集,为术前诊断、骨增量术式选择及手术设计提供可靠依据。对于常规临床资料采集,通过问诊与检查全面评估患者健康与口腔状况,确保手术安全性。对于数字化口内信息采集,可以利用口内扫描仪直接在口内扫描,或使用台式扫描仪对石膏模型进行扫描(需应用咬合记录硅橡胶记录患者咬合信息);要求采集完整的牙列与咬合数据,要求无变形、无错层,记录牙尖交错位且避免数据的交叉或离空,且多采用STL格式储存^[5]。对于影像学资料采集,建议采用大视野CBCT(DICOM格式,体素<0.25 mm),患

者保持小张口状态,覆盖供区与受区骨解剖结构,强调清晰度与无干扰,便于取骨点规划。面相信息采集主要针对美学区需要骨增量患者,通过单反相机或面部三维扫描仪采集面相信息,支持修

复体与种植体的美学定位^[6]。数据采集直接影响后续设计的精确性与治疗效果,是整个规范的核心起点,标准化要求可以确保数据的高质量与兼容性。

表 1 核心术语及其定义

Tab 1 Core terms and their definitions

核心术语	定义
口内扫描	用口内扫描仪扫描和捕获口腔内部结构表面并转换成数字文件格式的过程
虚拟患者	口腔修复诊疗中的虚拟患者是指通过数字化扫描技术,获取包含牙列、颌骨、面容、颞下颌关节的信息,并进行数据配准整合、三维重建所构建的虚拟形象
数字化种植导板	根据患者颌骨解剖信息和修复体信息,利用计算机辅助设计与制作技术完成的引导种植窝轴向和/或深度预备及种植体植入的外科导板
块状自体骨移植	从供区获取块状骨并移植到受植床进行骨增量的外科程序
片状自体骨移植	从供区获取骨块,通过工具将其修整为菲薄的骨片。制备的骨片可通过骨钉固定在受植床,以获得稳定的支撑空间,然后将获取的自体骨屑/植骨材料填入间隙进行骨增量的外科程序
数字化钛网	在种植手术前,对患者的数字化影像信息进行三维重建和可视化处理后,设计骨增量范围,制成精准重建牙槽骨轮廓的钛网,避免术中手工弯制、修剪等步骤,缩短手术时间,在骨增量程序中保持植骨空间稳定,同时支撑屏障膜
数据拟合	也称数据配准,将两个或两个以上坐标系中的三维数据点集转换到统一坐标系中的数学计算过程。数据拟合是计算机辅助设计中不可或缺的技术环节,决定了数字化口腔种植治疗的精度和安全性
血浆基质骨	使用液态血浆基质采血管采集患者静脉血,将采血管置于血浆基质制备平台,选择液态血浆基质制备程序,采用注射器吸取液态血浆基质层即可获得液态血浆基质。应用血浆基质制备套装,将固态血浆基质膜剪成碎片,和一定比例的骨代用品混合后,将液态血浆基质滴入,即可获得血浆基质骨

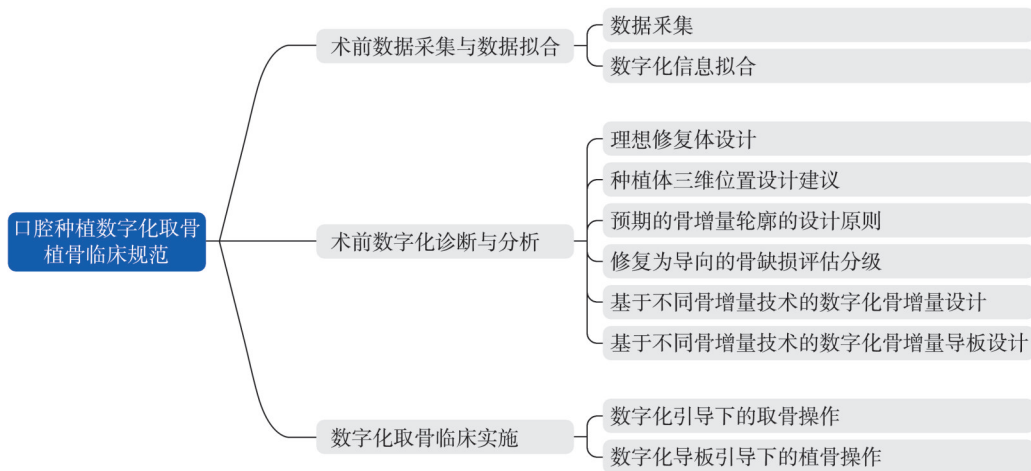


图 1 《规范》主体内容的归纳整理

Fig 1 Summary and synthesis of the main content of the standard

2.2.2 数字化信息拟合

通过精准的数据配准,将采集的多源数字化信息拟合为统一的虚拟模型,为医生提供可靠的术前诊断与手术设计依据。

对于非美学区骨增量的情况,医生需将颌骨数据(DICOM格式)进行格式转换后(转为STL格式)与牙列数据(STL格式)导入设计软件,调整阈值构建“颌骨牙列”模型,以牙齿解剖标志点对齐两组数据,确保骨骼与牙列的空间关系准确。对于美学区骨增量的情况,则需构建三维

虚拟患者,整合牙列与面部信息,并拟合颌骨与牙列数据,最终实现美学导向的修复设计。面部数据拟合可通过拍摄最大自然笑容及暴露前牙的数码照片(以至少2个牙齿解剖标志点为参考)或三维面部扫描实现,三维面部扫描可选择配准中介物(高精度但繁琐)与暴露前牙的三维面扫数据(简便但精度稍逊)两种媒介。颌骨与牙列拟合的方法与非美学区一致。医生在操作中应注重标志点的准确选择与软件阈值调整,一般选择稳固牙齿的解剖标志点作为配准点,从而确保虚拟

模型的真实性和准确性,为后续种植体定位与骨增量规划奠定坚实基础。

2.2.3 理想修复体设计

《规范》针对非美学区和美学区的理想修复体设计提出了要求。非美学区注重功能,强调修复体与牙弓协调,咬合合适,穿龈部分易清洁。美学区注重前牙美观,强调切端、唇舌及龈缘位置与剩余牙列协调自然,设计细节参考《口腔修复数字化美学设计流程专家共识》^[7]。本部分强调功能与美学的平衡,为后续设计奠定基础。

2.2.4 种植体三维位置设计建议

《规范》对非美学区和美学区的种植体定位提供了指导,强调了种植体位置的精准性与区域差异化设计。非美学区要求种植体近远中向居中,颊舌向位于邻牙中央窝连线的中点,轴向对准对颌牙中央窝与功能尖连线中点,颈部深度参考修复空间,并参考《国际口腔种植学会(ITI)口腔种植临床指南第一卷》^[8]。美学区同样要求种植体近远中向居中,但颊舌向与龈向遵循“3A2B”原则:种植体(骨水平种植体)颈部平台设于理想修复体龈缘根方3~4 mm,唇舌向位于唇侧龈缘点舌侧2 mm,且不超过理想修复体舌侧龈缘点^[9]。

2.2.5 预期的骨增量轮廓的设计原则

《规范》基于修复为导向的种植体位置设计骨增量轮廓,强调骨增量设计需结合功能需求与个体差异,提供稳定修复基础。《规范》提出了预期骨增量轮廓的概念,预期骨增量轮廓要求唇侧边缘距理想种植体唇侧 ≥ 2 mm,舌侧边缘距理想种植体舌侧1.5 mm,冠方边缘位于种植体颈部(即理想龈缘下3~4 mm),确保足够的骨支持。此外,过增量轮廓需根据临床实际(如骨增量方法或植骨材料)及患者现有骨弓轮廓适当调整。

2.2.6 修复为导向的骨缺损评估分级

在完成理想修复体的设计后,《规范》根据Terheyden分类^[10],依据骨缺损与预期种植位置的关系将牙槽骨缺损分为4类。1) 1/4型:唇侧骨板缺损不超过预期种植体长度的50%,且植入种植体后呈现为裂开式骨缺损;2) 2/4型:颊侧骨壁为刃状牙槽嵴,其高度未减少但颊侧骨壁吸收超过预期种植体长度的50%;3) 3/4型:种植体周围牙槽嵴存在部分垂直向和水平向骨缺损;4) 4/4型:种植体周围牙槽嵴存在完全型垂直向和水平向骨缺损。为了实现良好的骨增量效果,需要根据牙槽骨的缺损类型选择合适的骨增量方式。

2.2.7 基于不同骨增量技术的数字化骨增量设计

《规范》基于不同骨增量技术,将数字化骨增量设计分为3种类型:块状骨移植技术受区与供区设计,片状骨移植技术受区与供区设计,数字化钛网技术钛网与骨钉设计。

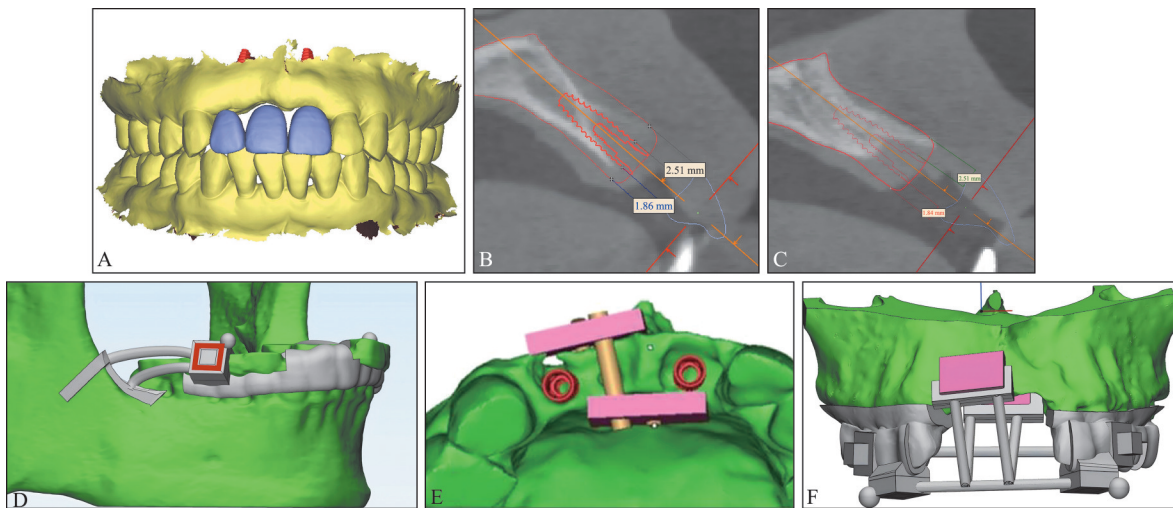
块状骨移植技术强调根据过增量空间设计虚拟增量骨块,并精确放置在受区,同时考虑供区的取骨尺寸及其与邻牙根尖、切牙管及鼻底血管、下颌骨边缘、下颌神经管等解剖结构的安全距离,截骨切割方向对安全距离的侵犯也应纳入考量范围内^[11]。此外,虚拟增量骨块放置在受区时,其大小不超过过增量轮廓,不低于理想骨弓轮廓,放置时需紧贴受植床表面,以理想种植体颈部作为重点参考位置。片状骨移植技术则更加关注骨片的放置位置和取骨厚度,同时遵循与块状骨移植相似的安全考量。数字化钛网技术则通过个性化设计和3D打印技术制作钛网,以适应患者特定的骨缺损形态,并通过合理设计骨钉数量及位置、入路和重要解剖结构的安全距离来确保钛网的稳定性。

2.2.8 基于不同骨增量技术的数字化骨增量导板设计

数字化骨增量导板技术主要有两个阶段:取骨与骨移植定位。《规范》将不同骨增量技术的数字化骨增量导板设计分为三种类型:数字化取骨导板的设计、数字化取骨定位导板的设计、移植骨定位导板的设计。数字化取骨导板适用于块状骨移植和片状骨移植。《规范》强调了数字化取骨导板应由基底导板和取骨附件组成(图2)。其中,基底导板就位于患者牙弓,需要至少2 mm厚,以保证足够的强度。取骨附件标记取骨边界及截骨切割的角度。与此同时,基底导板和取骨附件的连接方式采用插拔形式,形态常为“回”字形。

数字化取骨定位导板适用于骨环技术,且有着类似于数字化取骨导板的设计^[12](图3)。数字化骨环定位导板将引导部分与基底导板通过刚性连接组合成一体,最大程度保证导板稳定性。除了使用导板外,动态导航技术也可以数字化定位辅助骨环的获取^[13]。通过导航软件在术前设计出由内外两个圆柱体构成的虚拟骨环,并使圆柱体高度与缺牙区所需骨环高度保持一致,从而实现不借助导板获取骨环。《规范》认为,对于动态导航辅助获取骨环,虚拟骨环的三维位置需满足距离下牙槽神经、邻牙牙根、下颌骨下缘至少3 mm,

深度尽量不穿通颊部舌侧骨皮质。



A: 美学虚拟排牙设计; B、C: 21牙及12牙进行修复为导向的种植设计及骨增量设计; D: 下颌升支外斜线取骨设计及插拔式导板设计, 图中红框圈出插拔回字形连接器; E、F: 基于修复为导向的植骨设计及植骨导板设计。

图2 修复为导向骨增量及取骨植骨设计

Fig 2 Design of guided bone regeneration and bone harvesting/placement

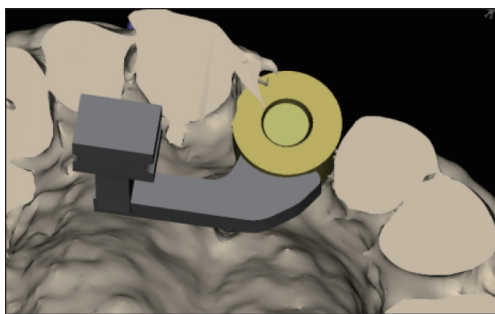


图3 数字化取骨定位导板设计

Fig 3 Design of digital bone harvesting positioning guide

移植物定位导板根据所取骨及钛网进行对应设计, 对于块状骨、片状骨、血浆基质骨、数字化钛网和骨环这5种不同的情况有不同的设计要求。移植物定位导板也包括基底导板和附件两部分, 其中, 基底导板的设计要求均同取骨基底导板的设计, 而附件的设计要求则各不相同。对于块状骨移植定位导板, 植骨附件基于块状骨位置进行设计, 且可在附件的连接杆上设计薄弱点, 以便于术中剪断附件进行移除。片状骨移植定位导板除包含植骨附件外, 需新增片状骨分割附件。《规范》指出, 在口内多位点进行片状骨移植时, 需要进行骨块的修整分割, 即长度分割附件。不同于块状骨植骨附件底部与骨表面接触区域的直接点接触, 片状骨植骨附件应使骨片与基骨之间预留一定的空间, 通过附件底部台阶状结构支撑设计, 实现附件辅助悬空固定骨片。数字化血浆基质骨技术是通过数字化制作的特制模具, 将血

浆基质骨在模具内形成特定形态后再放置到植骨术区。血浆基质骨塑形导板由基底导板和血浆基质骨塑形附件两部分构成。《规范》强调基底导板除遵循取骨导板的设计要求外, 在骨缺损区域需要向根方做出较大延伸, 以便为血浆基质骨唇舌侧提供塑形限制。数字化钛网由基底导板和承托附件组成, 承托附件的轮廓内部结构与钛网的外轮廓完全吻合, 能够精准地定位钛网在口腔内的三维位置。与取骨定位类似, 在移植物定位中骨环技术也包括导板引导下骨环技术和动态导航引导下骨环技术。骨环就位指示导板包含基底导板与就位指示附件, 就位附件需要避让牙槽嵴并保持一定厚度, 通过插销结构与基底导板连接。动态导航则需要根据种植体和骨缺损情况设计虚拟骨环的三维位置及直径, 保证骨环与基骨有充分接触, 且轴向与种植体长轴平行。

2.2.9 数字化引导下的取骨操作

《规范》中详细描述了数字化引导下的取骨操作步骤, 包括器械准备、数字化原位取骨和数字化非原位取骨(图4)。其中, 切口设计和翻瓣、就位导板和附件、描记取骨边界和取骨、取骨后供区处理是数字化原位取骨的重要四步。《规范》将数字化取骨技术分为原位取骨与非原位取骨两大类, 并针对其不同特点, 提出了各有侧重的操作注意事项。对于数字化原位取骨, 规范进一步将切口分为龈沟内切口、垂直切口及水平切口。《规范》强调, 切口设计需满足: 1) 龈沟内切口

应确保术区充分暴露；2) 垂直切口应保障血供与创口稳定；3) 水平切口应考虑无张力缝合关创。对于数字化非原位取骨（如颈部、外斜线），其核心考量则在于保障供骨区的安全与功能。《规范》要求精准规避关键解剖结构，降低手术创伤。例

如，在颈部取骨时，所有切口设计（如正中垂直切口）的重要原则是保护颈神经；在外斜线区域取骨时，则强调切口参考外斜线的骨走行，避免损伤周围重要结构。

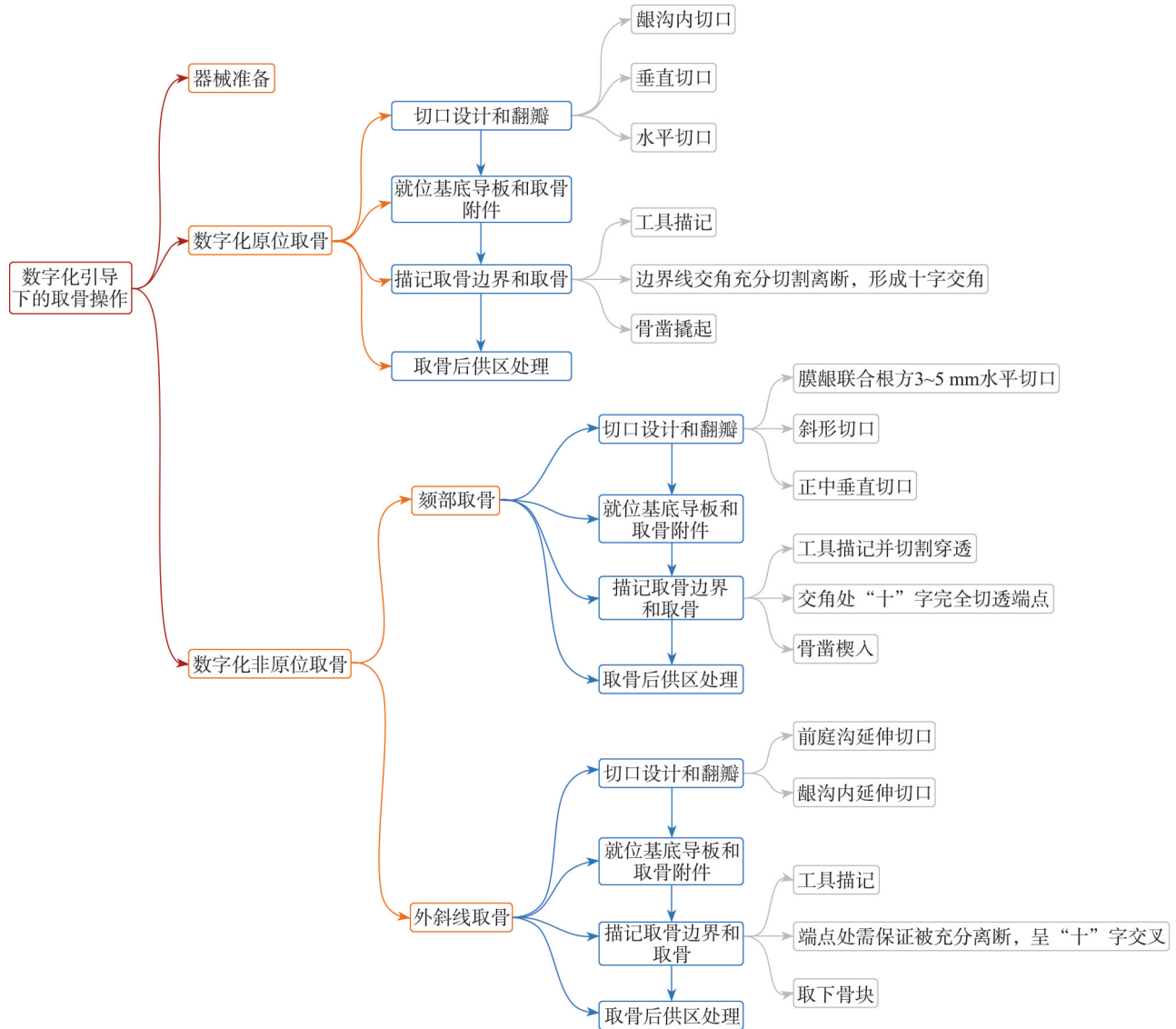


图 4 数字化引导下的取骨操作流程图

Fig 4 Flowchart of bone harvesting procedure under digital guidance

2.2.10 数字化导板引导下的植骨操作

《规范》中详细描述了数字化引导下的植骨操作步骤。在完成器械准备后，根据技术的不同，分为块状骨移植技术、片状骨移植技术、数字化血浆基质骨技术、数字化钛网植骨技术和数字化骨环技术，其中数字化骨环技术有导板与导航两种技术分支（图5）。相较于取骨时对供区周围解剖结构的安全距离把控，植骨时更关注对所取骨的修整制备及与受区的固定，数字化技术在其中起到了限位、增加放置精确度的作用。

3 结语

口腔种植数字化技术作为近年来推动口腔种植领域发展的重要创新，尽管已在口腔种植临床实践中展现出显著优势，但其在取骨植骨的临床应用中尚处于标准化和规范化的探索阶段。《口腔种植数字化取骨植骨临床规范》作为国内首部针对数字化引导下骨增量技术的团体标准，结合国内外研究进展、现有数字化技术发展水平及临床

应用,为该技术的临床应用提供了系统的操作指导和科学依据。该规范的发布不仅填补了相关领域的空白,也为数字化技术在复杂骨缺损病例中

的推广应用奠定了坚实基础,并进一步推动了口腔医学领域的数字化转型和技术进步。

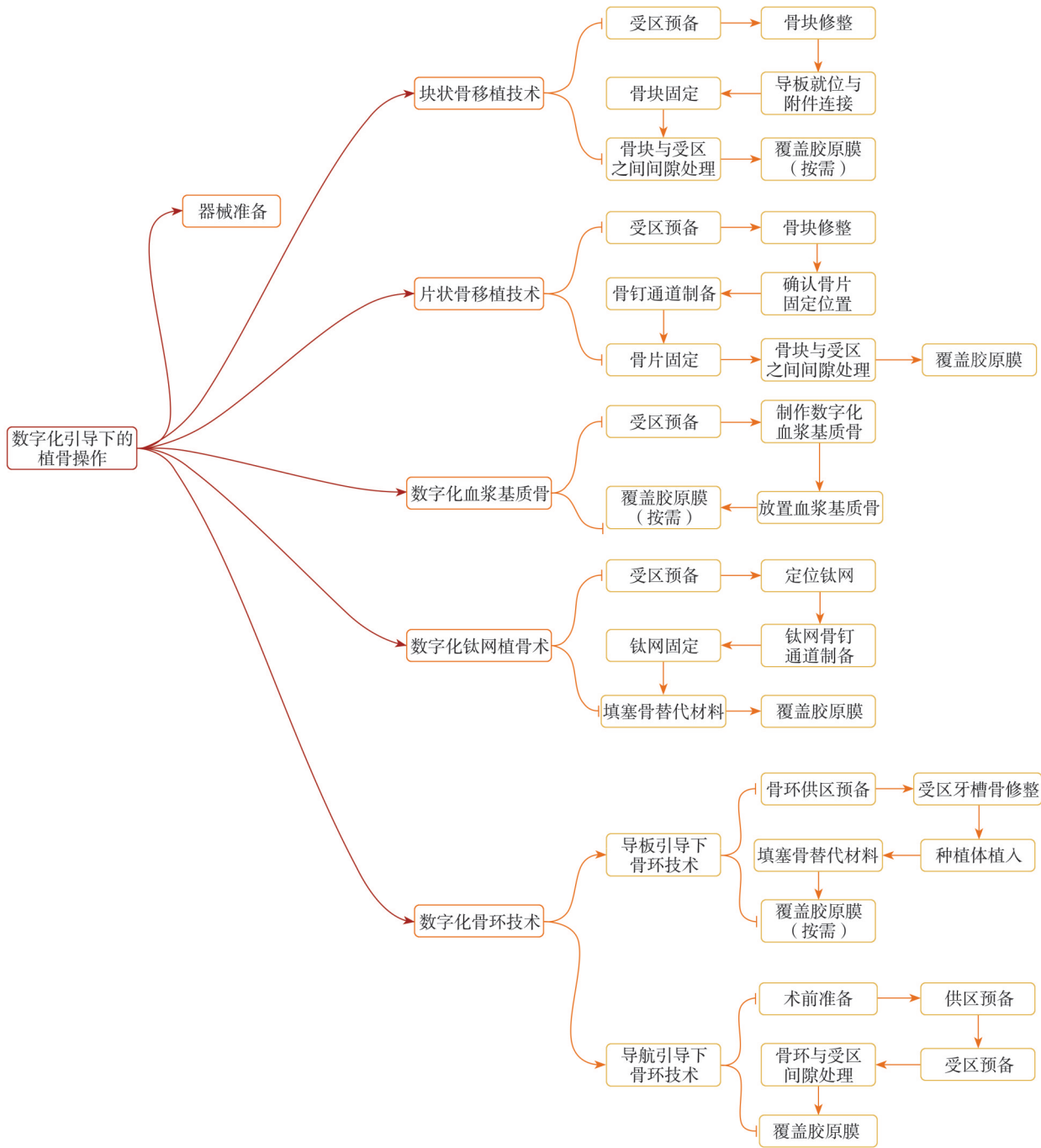


图 5 数字化引导下的植骨操作流程图

Fig 5 Flowchart of bone grafting procedure under digital guidance

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

[参考文献]

[1] 丘雨蓓, 陈江. 数字化技术在口腔种植骨增量中的应用及研究进展[J]. 中国口腔种植学杂志, 2024, 29(3): 252-257.

Qiu YB, Chen J. Application and research progress of digital technology in bone augmentation for dental implants[J]. Chin J Oral Implantol, 2024, 29(3): 252-257.

[2] Wang J, Wang B, Liu YY, et al. Recent advances in digital technology in implant dentistry[J]. J Dent Res, 2024, 103(8): 787-799.

[3] Tommasato G, Piano S, Casentini P, et al. Digital plan-

- ning and bone regenerative technologies: a narrative review[J]. Clin Oral Implant Res, 2024, 35(8): 906-921.
- [4] 宿玉成. 口腔种植学词典[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- Su YC. Dictionary of oral implantology[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2020.
- [5] 张翌婕, 史俊宇, 赖红昌. 数字化印模在口腔种植修复中的研究进展[J]. 中国口腔颌面外科杂志, 2020, 18(5): 469-473.
- Zhang YJ, Shi JY, Lai HC. Digital impressions in implant dentistry: a literature review[J]. China J Oral Maxillofac Surg, 2020, 18(5): 469-473.
- [6] 中华口腔医学会口腔美学专业委员会. 口腔美学临床摄影专家共识[J]. 中华口腔医学杂志, 2017, 52(5): 265-269.
- Society of Esthetic Dentistry, Chinese Stomatological Association. Experts consensus of dental esthetic photography[J]. Chin J Stomatol, 2017, 52(5): 265-269.
- [7] 柳忠豪, 刘峰, 陈江, 等. 口腔修复数字化美学设计流程专家共识[J]. 实用口腔医学杂志, 2024, 40(2): 156-163.
- Liu ZH, Liu F, Chen J, et al. Expert consensus on the workflow of digital aesthetic design in prosthodontics [J]. J Pract Stomatol, 2024, 40(2): 156-163.
- [8] 乌尔斯·贝尔瑟. 国际口腔种植学会(ITI)口腔种植临床指南第一卷. 美学区种植治疗: 单颗牙缺少的种植修复[M]. 宿玉成, 主译. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2019.
- Belser U. International Team for Implantology (ITI Clinical Guidelines for Oral Implants Volume 1. Implant therapy in the esthetic zone: single-tooth replacements [M]. Translated by Song YC. Shenyang: Liaoning Science and Technology Publishing House, 2019.
- [9] Rojas-Vizcaya F. Biological aspects as a rule for single implant placement. The 3A-2B rule: a clinical report[J]. J Prosthodont, 2013, 22(7): 575-580.
- [10] 卢卡·科达罗. 国际口腔种植学会(ITI)口腔种植临床指南第七卷. 口腔种植的牙槽嵴骨增量程序: 分阶段方案[M]. 宿玉成, 主译. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2016.
- Cordaro L. International Team for Implantology (ITI Clinical Guidelines for Oral Implants Volume 7. Ridge augmentation procedures in implant patients: a stated approach[M]. Translated by Song YC. Shenyang: Liaoning Science and Technology Publishing House, 2016.
- [11] Zhu N, Liu JY, Ma T, et al. Fully digital versus conventional workflow for horizontal ridge augmentation with intraoral block bone: a randomized controlled clinical trial[J]. Clin Implant Dent Rel Res, 2022, 24(6): 809-820.
- [12] Simpson KT, Bryington M, Augusto M, et al. Computer-guided surgery using human allogenic bone ring with simultaneous implant placement: a case report[J]. Clin Adv Periodontics, 2020, 10(1): 16-22.
- [13] Liu J, Chang Y, Zhu N, et al. Dynamic navigation-assisted bone ring technique for partially edentulous patients with severe vertical ridge defects[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2024, 53(7): 607-611.

· 专家介绍 ·



满毅, 主任医师, 教授, 四川大学华西口腔医院种植科主任, 种植教研室主任, 博士研究生导师。担任中华口腔医学会种植专业委员会副主任委员, 国家口腔医学质控中心口腔种植专业专家组副组长, 国家口腔医学中心口腔种植专科联盟副主任, 全国卫生产业企业管理协会数字化口腔产业分会副会长等国内学术职务; 担任国际骨再生基金 Osteology Foundation 中国区 (NOG China) 执行委员会会长, 国际骨再生基金多中心大型临床研究基金科学委员会评审专家, 国际种植学会 (International Team for Implantology) 中国分会候任主席等国际学术职务。担任 *Clinical Implant Dentistry Related Research* 中文版副主编, *Implant Dentistry* 编委, 国际牙医师学院专家组成员 (ICD fellow), 国际种植学会专家组成员 (ITI fellow), 国际种植牙专科医师学会专家组成员 (ICOI Diplomate)。入选国家卫生健康委员会首届医学高层次人才项目, 国家优秀青年医师, 四川省卫生健康委员会“卫生健康英才计划”领军人才, 美国斯坦福大学发布的全球前2%顶尖科学家榜单。入选第四届人民日报“国之名医·青年新锐”, “妙手仁心, 金口碑好医生”四川十强, “寻找成都的世界高度 打造城市医学名片”名医榜。

(本文编辑 李彩)