

· 指南与共识 ·

数字化牙冠延长导板手术设计与临床操作指南(2026)

全国卫生产业企业管理协会数字化口腔产业分会

通信作者:刘峰,北京大学口腔医学院 口腔医院门诊部 国家口腔医学中心 口腔疾病国家临床医学研究中心 口腔生物材料和数字诊疗装备国家工程研究中心 口腔数字医学北京市重点实验室,北京 100034, Email: dentistliufeng@126.com, 电话:010-53295100; 潘亚萍,中国医科大学口腔医学院·附属口腔医院牙周病科 辽宁省口腔疾病重点实验室,沈阳 110002, Email: yppan@cmu.edu.cn, 电话:024-31927706; 胡文杰,北京大学口腔医学院 口腔医院牙周科 国家口腔医学中心 口腔疾病国家临床医学研究中心 口腔生物材料和数字诊疗装备国家工程研究中心 口腔数字医学北京市重点实验室,北京 100081, Email: huwenjie@pkuss.bjmu.edu.cn, 电话:010-82195368

【摘要】 牙冠延长术常用于改善露龈笑、临床牙冠短等口腔美学缺陷及相关功能问题,其美学效果取决于对软硬组织切除位置、形态和量的精确控制。随着数字化技术的发展,计算机辅助设计与辅助制作技术可通过导板将术前规划准确转移至手术中,从而精确引导龈缘与牙槽嵴位置。为规范该技术的临床应用,全国卫生产业企业管理协会数字化口腔产业分会(CSDDI)组织专家制订本指南,旨在建立明确的导板引导下前牙美学区牙冠延长术的数字化资料采集、整合与设计步骤,规范前牙美学区牙冠延长手术导板的数字化设计流程;指导临床医师在临床工作中通过全面的数字化分析和诊断,为前牙美学区制订适宜的牙冠延长术数字化手术方案;对临床医师应用数字化手术导板进行前牙美学区牙冠延长术操作给予指导,规范数字化手术导板的操作流程,提升治疗精准性和结果的可预期性。

【关键词】 美学,牙科; 牙冠延长术; 数字化手术导板; 指南

Guidelines for the design and clinical protocols of surgical guides in crown lengthening via digital workflow(2026)

Chinese Society of Digital Dental Industry

Correspond author: Liu Feng, First Clinical Division, Peking University School and Hospital of Stomatology & National Center of Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & National Engineering Research Center of Oral Biomaterials and Digital Medical Devices & Beijing Key Laboratory of Digital Stomatology, Beijing 100034, China, Email: dentistliufeng@126.com, Tel: 0086-10-53295100; Pan Yaping, Department of Periodontology, School and Hospital of Stomatology, China Medical University, Liaoning Provincial Key Laboratory of Oral Diseases, Shenyang 110002, China, Email: yppan@cmu.edu.cn, Tel: 0086-24-31927706; Hu Wenjie, Department of Periodontology, Peking University School and Hospital of Stomatology & National Center of Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & National Engineering Research Center of Oral Biomaterials and Digital Medical Devices & Beijing Key Laboratory of Digital Stomatology, Beijing 100081, China, Email: huwenjie@pkuss.bjmu.edu.cn, Tel: 0086-10-82195368

DOI: 10.3760/cma.j.cn112144-20260127-00051

收稿日期 2026-01-27 本文编辑 杨玉

引用本文:全国卫生产业企业管理协会数字化口腔产业分会. 数字化牙冠延长导板手术设计与临床操作指南(2026)[J]. 中华口腔医学杂志, 2026, 61(5): 611-618. DOI: 10.3760/cma.j.cn112144-20260127-00051.



【Abstract】 Crown lengthening serves as a key procedure for addressing aesthetic concerns such as gummy smile, short clinical crowns, and uneven gingival contours. Advances in digital technology, particularly computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD/CAM), now allow precise translation of preoperative plans into surgical execution, enabling accurate control over gingival margin and alveolar ridge positioning. To standardize the clinical application of this technology, the Chinese Society of Digital Dental Industry (CSDDI) convened a panel of experts to develop this guideline document. It aims to define steps for digital data acquisition, integration, and design in guided crown lengthening within the aesthetic zone; standardize the digital workflow for designing surgical guides for aesthetic crown lengthening; assist clinicians in formulating appropriate digital surgical plans through thorough digital analysis and diagnosis; and offer practical guidance on performing crown lengthening surgery using digital guides in aesthetic areas. Ultimately, this guideline seeks to standardize the surgical protocol for digital guide assisted crown lengthening, thereby improving procedural accuracy and predictability of treatment outcomes.

【Key words】 Esthetics, dental; Crown lengthening; Surgical guides manufactured by digital flow; Guideline

本指南按照 GB/T 1.1—2020 的规则起草,为专家共识性文件。

在口腔美学领域,获得微笑美学效果是核心目标^[1]。牙冠延长术后美学效果取决于术中牙龈与牙槽骨切除位置、形态及量的精准控制^[2]。近年,随着数字化技术的迅速发展,临床可通过术前美学分析与手术规划,借助计算机辅助设计与辅助制作技术生成手术导板,从而将虚拟设计精确转移至实际手术操作中,实现对龈缘与牙槽嵴顶位置的精确引导^[3-4]。

为进一步规范数字化导板在口腔美学区牙冠延长术中的应用流程,指导牙冠延长术中应用数字化导板的手术操作,提升治疗效果的可预测性与结果的均质化,全国卫生产业企业管理协会数字化口腔产业分会 (Chinese Society of Digital Dental Industry, CSDDI) 召集相关专家,共同制订以下数字化牙冠延长导板手术设计与临床操作指南,以期帮助广大口腔医师在临床工作中能针对具体病例,进行规范的数字化牙冠延长导板设计与手术操作。

范 围

本指南提供导板引导下口腔美学区牙冠延长术数字化资料采集和整合、手术设计流程和临床操作流程的指南。

术语和定义

1 牙冠延长术 (crown lengthening surgery)

通过手术的方法,降低牙槽骨和龈缘位置,使原来位于龈下的健康的牙齿结构暴露于龈上,从而使临床牙冠加长,以利于牙齿的修复或解决美观

问题。

2 牙槽嵴顶冠方组织附着 (生物学宽度) (supracrestal tissue attachment)

指龈沟底与牙槽嵴顶之间约 2 mm 的恒定距离,包括结合上皮及结合上皮的根方和牙槽嵴顶之间的纤维结缔组织。

3 数字化牙冠延长手术导板 (digital surgical guide for crown lengthening)

基于患者口腔牙列等三维数据,利用计算机辅助设计与辅助制作技术完成的引导牙龈切除和(或)牙槽骨修整的外科导板。

4 数字化牙冠延长导板手术 (digital-guided crown lengthening surgery)

利用计算机辅助设计与辅助制作技术制作外科手术导板,并在其引导下完成牙龈切除和(或)牙槽骨修整,以达到降低龈缘和(或)牙槽骨位置。

数字化牙冠延长导板手术的适用范围与非适用范围

1 适应证

数字化牙冠延长导板手术的适用范围建立在广义牙冠延长术适应证基础上^[5-7];该技术尤其适用于对精度和美学效果要求高的前牙美学区,其核心优势在于通过多模态数据整合进行术前三维分析与设计,控制牙龈和牙槽骨切除的位置与形态。具体适用范围可细分如下。

1.1 满足美学需求的牙冠延长术

针对美学区牙齿被动萌出不足、露龈笑、牙龈顶点连线位置关系不协调等美学问题,重塑健康、协调的龈缘形态与位置,改善“唇-齿-龈”关系^[2, 7]。

1.2 满足生物学需求的牙冠延长术



针对解剖或修复体因素导致的牙槽嵴顶冠方组织附着受侵犯的问题,手术目的在于重建健康的牙周附着,为长期稳定的修复效果奠定生物学基础^[8]。

1.3 满足功能需求的牙冠延长术

针对因临床牙冠过短而影响修复体固位,或剩余牙体组织不足为桩核冠修复提供充足牙本质肩领的问题,手术目的在于增加临床牙冠高度,并为预备体获得足够的健康牙本质肩领^[9]。

2 非适应证

术前的数字化美学设计中发现以下情况,则不应或需谨慎考虑实施数字化牙冠延长导板手术。

2.1 对于牙冠宽长比较小、临床牙冠较长的牙齿,若进行牙冠延长术,则可造成牙冠宽长比不协调,或术区龈缘与邻牙不协调,影响美学效果^[10]。

2.2 患牙牙根长度不足或牙槽骨骨量不足,预期术后冠根比失调的情况,若进行牙冠延长术,则不能保证足够的牙周支持组织^[11]。

2.3 颌骨发育异常伴露龈笑的患者,若单独进行牙冠延长术则可能暴露牙根面引起牙本质过敏^[12]。

2.4 口腔卫生情况不佳,牙周炎症未得到控制,患者依从性差,或全身情况不宜手术者^[5,6]。

2.5 对导板材料过敏的患者,不宜选用相应材料的导板。

2.6 因各种原因限制,无法获得进行数字化导板设计所必需数据的患者。

2.7 患者期望与风险认知不匹配,对治疗后美学效果期待过高,偏离实际情况者^[13]。

需要注意的是,角化龈宽度不足(牙龈修整后剩余角化龈宽度不足 2 mm)者不宜采取龈缘位置指示导板引导牙龈切除,可应用骨嵴顶位置指示导板进行牙槽骨修整。

多模态数据采集与整合

1 临床检查

临床检查包括面部对称性与开口度,以及口内牙周、牙体和美学相关检查,包括釉质牙骨质界(cemento-enamel junction, CEJ)位置、牙冠宽长比、牙龈状况和角化龈宽度等,并通过影像学检查测量 CEJ 和牙体组织与牙槽嵴顶的距离。

2 多模态数据采集

参照《口腔修复数字化美学设计流程指南》(T/NAHIEM 127-2024),首先采集患者主观美学评

价资料。依据口腔美学临床摄影专家共识^[14],选择性拍摄数码照片或视频,进行美学设计。建议获取牙列及面部三维扫描数据,牙列扫描范围应涵盖术区双侧至少两个牙位,并延伸至包括全部角化龈区域。

获取锥形束 CT 数据时,建议采用拉钩、棉卷等方法分开口唇与牙龈软组织,以清晰显示并测量 CEJ 至牙槽嵴顶的距离、修复体边缘至牙槽嵴顶的距离,并同时观察牙根与牙槽骨的形态特征^[15]。

3 多模态数据整合

参照《口腔修复数字化美学设计流程指南》(T/NAHIEM 127-2024),通过统一坐标系,整合牙列和面部三维数据、锥形束 CT、图片资料等多源数据,构建口腔虚拟患者模型^[16],相关配准标准与要求参考相关指南与共识^[15]。

数字化诊断、分析与治疗设计

1 数字化诊断、分析与临床冠(龈缘位置与形态)美学设计

基于多模态数据采集与整合,对面部、唇部、牙齿及牙龈进行综合评估。首先明确美学治疗目标,包括是否仅改善牙龈美学问题,是否需进行牙周-修复联合治疗,是否需通过正畸或种植治疗优化牙列整体美学效果等。临床冠长度与龈缘位置及形态的设计流程,参照相关专家共识^[15]。依据《中国汉族人群口腔美学形态学指标审美指南》(T/NAHIEM154-2025),对牙冠宽长比、牙龈形态等关键审美指标进行参照。

2 骨嵴顶定位

依据理想龈缘的形态和位置,结合牙槽嵴顶冠方组织附着,确定骨嵴顶的适宜水平。

3 涉及龈下牙体缺损修复/再次修复预备体边缘的设计考量

3.1 涉及美学(龈缘)位置需调整的情况

根据美学设计要求调整龈缘位置时,若根向调整范围不超过健康龈沟底冠方 0.5 mm,可采用垂直型牙体预备,通过过渡修复体塑形龈缘^[17];若调整范围超过该限度,则需行牙冠延长术,切除或根向复位软组织,暴露更多牙体组织,术中可同步完成垂直型牙体预备,最终修复体边缘线基于预期龈缘位置确定^[17]。

3.2 美学(龈缘)位置正常,涉及侵犯牙槽嵴顶冠方组织附着的情况



龈缘位置符合美学设计,但龈下缺损或预备体边缘过深侵犯牙槽嵴顶冠方组织附着时,需调整基牙骨嵴顶位置或预备体边缘与形态以重建健康组织附着^[17-18]。针对前牙美学区,若允许根向延长临床冠,可行牙冠延长术并进行牙体预备;对于再次修复的情况,可修整旧肩台或调整为垂直型牙体预备。若不允许调整牙冠宽长比,则可考虑正畸牵引或翻瓣结合垂直型牙体预备,以消除对牙槽嵴顶冠方组织附着的影响,并依据美学和附着情况重新设定边缘位置。

数字化牙冠延长手术导板的临床应用考量和导板分类

根据功能定位,对数字化牙冠延长手术导板进行以下分类。

1 龈缘位置指示导板

龈缘位置指示导板是牙冠延长术中最常用的导板,该导板依据术前数字化设计确定的目标龈缘位置(图 1A 和 B)制作,主要用于指导术中龈缘定位。

龈缘位置指示导板根据切口与导板的位置关系分为两种形式:一种覆盖牙冠,以其根方边缘指示目标龈缘位置(图 1C),这种导板设计便于翻瓣后核对骨嵴顶位置,但可能限制标准内斜切口的角度;另一种覆盖牙龈组织,以其冠方边缘指示目标龈缘位置(图 1D),这种设计对切口角度限制较小,但无法用于骨嵴顶位置的核对。

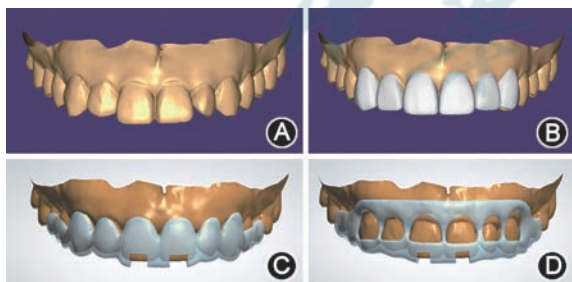


图1 两种龈缘位置指示导板示意图 A:上颌牙列三维扫描数据;B:前牙区临床冠(白色)美学设计;C:导板(灰蓝色)的根方指示目标龈缘位置;D:导板(灰蓝色)的冠方指示目标龈缘位置

2 骨嵴顶位置指示导板

单独使用骨嵴顶位置指示导板的临床情况较少,其主要适用于角化龈不足需行根向复位瓣或骨修整后配合生物导向预备技术完成软组织塑形的

病例。

骨嵴顶位置指示导板按指示层面分为两种:一种在软组织层面设计(图 2A),沿目标龈缘位置向根方延伸 3 mm 作为导板边缘,用于标示目标骨嵴顶位置;另一种则结合口内扫描与锥形束 CT 数据,于骨组织层面确定并预留缓冲后制作(图 2B),需翻瓣后戴入。需要注意的是,对于存在大范围阻射性旧修复体的患者,锥形束 CT 伪影可能影响数据准确性,应谨慎使用该锥形束 CT 数据或拆除修复体后重新进行锥形束 CT 扫描。



图2 两种骨嵴顶位置指示导板示意图 A:导板(蓝色)从软组织层面指示骨嵴顶位置(黄色区域为牙列三维数据与锥形束CT数据整合区域);B:导板(粉色)从骨组织层面指示骨嵴顶位置

第一种导板受牙龈厚度影响,翻瓣后戴入导板与骨面贴合度欠佳,常仅适用于标记目标骨高度位置;第二种导板戴入时需较大范围的翻瓣,且可能因数据精度及骨组织特性限制导致导板稳定性欠佳。此外,两类导板在设计和使用时需考虑去骨工具(如球钻、超声骨刀)的尺寸影响。

3 龈缘位置指示导板与骨嵴顶位置指示导板的联合应用

3.1 龈缘位置指示与骨嵴顶位置指示二合一导板

该导板同时标示目标龈缘及骨嵴顶位置。导板依据目标龈缘位置向根方延伸 3 mm 确定骨嵴顶位置,其镂空结构的冠方和根方边缘分别对应上述两位置(图 3)。



图3 龈缘位置指示与骨嵴顶位置指示二合一导板(灰蓝色),黄色区域为上颌牙列三维扫描数据

该导板的局限在于,龈缘指示部位可能影响标准内斜切口的角度,且因导板在软组织层面指示目标骨嵴顶位置,翻瓣后其骨嵴顶指示处与骨面存在间隙,可能降低去骨操作的精度。

作的精度。

3.2 龈缘位置指示与骨嵴顶位置指示双重导板

该导板由两块导板组成:一块在软组织层面指示目标龈缘位置(图 1D),另一块在骨组织层面标

记目标骨嵴顶位置(图2B)。制作时先根据数字化设计制作龈缘位置指示导板;再将口内扫描数据与骨组织模型配准,依据设计在骨面绘制目标骨嵴顶位置,生成骨嵴顶位置指示导板。

双重导板制作流程相对复杂,且仍保留单用龈缘位置指示导板或骨嵴顶位置指示导板时各自的局限性。

为规范数字化牙冠延长手术导板应用,根据“是否需导板引导骨修整”以及“导板指示的软组织或骨组织层面”构建导板类型选择决策流程图(图4)。该流程旨在帮助术者快速匹配最优方案,规避操作风险。

数字化牙冠延长手术导板的数字化设计流程和技术要点

1 常用数字化设计软件

数字化导板设计软件包括专业的计算机辅助设计软件和通用的三维设计软件,包括 3 shape dental system、ExoCAD、逆向工程软件(Geomagic)、开源三维图形图像软件(Meshmixer)等。

2 龈缘位置指示导板数字化设计流程和技术要点

2.1 数字化微笑设计(digital smile design, DSD)和数字化诊断蜡型设计

导入患者面部及牙列数据,于软件中完成美学设计,生成三维数字化诊断蜡型。将该蜡型与最大

自然微笑照片或面部数据拟合,可模拟三维微笑效果^[19-20]。

2.2 手术导板设计

导板结构主要包括引导结构、固位结构和连接结构。

2.2.1 类型一:导板覆盖牙冠部分,其根方指示目标龈缘位置(图5)。此类导板多用于牙冠完整的病例。

引导结构设计:依据诊断蜡型绘制龈缘线,基于此线生成导板的扇贝状唇侧边缘线,即导板的引导结构,引导牙龈修整位置与形态;舌侧边缘通常设于切端冠方 1~2 mm。

固位结构设计:导板延伸至切端或殆面,包绕舌侧 1~2 mm,并向两侧延伸 1~2 个牙位以增强稳定性。设计就位检查窗口以确认术中准确就位。

连接结构设计:连接引导与固位结构,贴附于牙冠唇侧。

生成导板数据:确定导板厚度(树脂约 1 mm,金属 0.2~0.5 mm),完成后导出“.stl”格式文件。

2.2.2 类型二:导板覆盖牙龈组织,以冠方边缘指示目标龈缘位置(图6)。此类导板多适用于牙冠不完整(如残根、残冠)或需观察牙冠形态的病例。

引导结构设计:同类型一设计龈缘线,根据设计的龈缘线向根方延伸形成宽 2~3 mm 的导板带,其冠方内缘轮廓用于引导牙龈修整的位置与形态。可尝试增加刃口导向槽引导标准内斜切口角度优

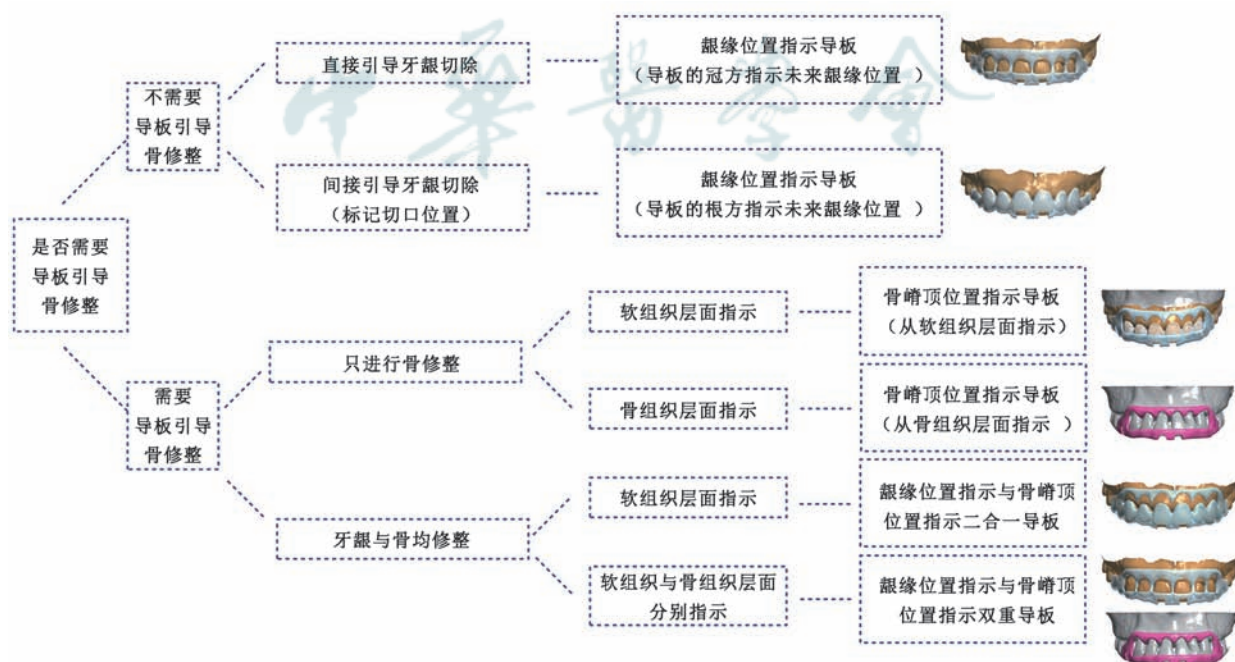


图4 数字化牙冠延长手术导板类型选择决策流程

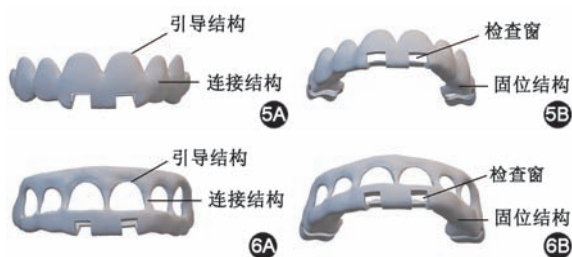


图5 龈缘位置指示导板类型一结构图 A:正面观;B:底面观
图6 龈缘位置指示导板类型二结构图 A:正面观;B:底面观

化牙龈切除的精度。

固位结构设计:若术区牙冠不完整,导板延伸至邻牙切端或殆面,并可包绕其舌侧1~2 mm;若牙冠完整,也可延伸至术区牙冠切端。设置2~4个就位检查窗口以确保术中准确就位。

连接结构设计:连接引导与固位结构,若固位结构在术区牙切端,唇侧可设计为开窗形式。

生成导板数据:同类型一。

3 骨嵴顶位置指示导板数字化设计流程和技术要点

3.1 DSD和数字化诊断蜡型设计

同龈缘位置指示导板设计流程。

3.2 手术导板设计

除引导结构设计外,其余步骤基本同龈缘位置指示导板。

类型一(软组织层面导板):引导结构设计依据牙槽嵴顶冠方组织附着,于诊断蜡型颈缘线根方2~3 mm处的软组织层面绘制预期牙槽嵴顶位置,考虑去骨工具尺寸影响,形成扇贝状唇侧引导边缘。

类型二(骨组织层面导板):引导结构设计,配准锥形束CT、牙列及蜡型数据,于临床冠颈缘线根方2~3 mm的骨组织层面绘制预期牙槽嵴顶位置,并考虑去骨工具影响,形成引导结构。

固位与连接结构:设计同龈缘位置指示导板。

4 龈缘位置指示与骨嵴顶位置指示二合一导板数字化设计流程和技术要点

4.1 DSD和数字化诊断蜡型设计

与龈缘位置指示导板设计流程相同。

4.2 手术导板设计

基本遵循龈缘位置指示导板类型二的流程,但仅能在软组织层面设计,其核心差异在于引导结构。

引导结构设计:在配准锥形束CT、牙列及蜡型

数据后构建的复合模型上,沿临床冠颈缘线绘制目标龈缘线,用于引导牙龈修整;并在根方2~3 mm处绘制目标骨嵴顶线,用于引导牙槽骨修整。

5 材料与制作

数字化牙冠延长导板可采用增材制造技术或减材制造技术,选择树脂材料、金属材料进行制作。金属材料与减材制造技术目前较少使用。

数字化导板引导下牙冠延长手术流程和操作要点

1 龈缘位置指示导板手术流程和操作要点

1.1 术前准备:常规消毒铺巾、麻醉。

1.2 导板就位:戴入导板,确保其稳定就位。

1.3 切口:角化龈充足时,可使用类型一导板,此类导板覆盖牙冠部分,根方指示目标龈缘位置。使用此类导板完成切口,有2种方法。第一种:戴入导板,使用探针或刀片沿导板边缘于牙龈表面标记切除线,取下导板后按标记线完成切口;优点为操作视野佳,易实现标准内斜切口角度,保留龈乳头,利于形成理想龈缘形态。第二种:戴入导板,沿导板设定的边缘完成切口;缺点为易受导板厚度影响致位置偏差,切口角度不理想,且邻面龈乳头易被过多切除,增加术后出现“黑三角”的风险。使用类型二导板,导板覆盖牙龈组织,以冠方边缘指示目标龈缘位置;使用此导板完成切口,切入角度受导板限制较小;也可尝试增加刃口导向槽引导标准内斜切口角度优化牙龈切除的精度。

1.4 翻瓣清创:取下导板后沿切口翻全厚瓣,刮除残留的牙龈组织,对根面进行彻底清创。

1.5 骨修整:参照目标龈缘位置,将骨嵴顶修整至根方3 mm处,并移行。

1.6 龈瓣修剪、复位及缝合:修剪龈瓣后复位缝合。

2 骨嵴顶位置指示导板手术流程和操作要点

流程同龈缘位置指示导板,主要区别在骨修整步骤;角化龈不足时,可采用根向复位瓣。骨修整前戴入骨嵴顶位置指示导板,并确认导板完全就位。沿导板引导的范围进行骨修整(选用球钻或超声骨刀等),注意避免损伤牙根。取下导板,进行骨成形至符合牙槽骨的生理外形。

3 龈缘位置指示导板与骨嵴顶位置指示导板联合应用的手术流程和操作要点

该手术流程和操作要点参照上述龈缘位置指示导板与骨嵴顶位置指示导板相应部分结合实施。



4 涉及龈下牙体缺损修复/再次修复预备体边缘的术中基牙处理

对于需通过牙冠延长术向根方调整龈缘的龈下缺损或再次修复病例,可于术后修整旧肩台或改为垂直型牙体预备,也可于术中同步完成垂直型牙体预备、去除旧肩台重建预备体完成区域。术中进行预备操作视野佳,更有利于获得理想的预备效果^[17]。

5 修复预备体的术中扫描

建议于翻瓣后直视下完成基牙预备,再进行牙槽骨修整,最后通过口内扫描获取数字印模。该印模需清晰获取预备体整体形态、龈下部分及牙槽嵴顶的三维形态。

清晰的术中印模有助于技师准确确定修复体边缘位置与穿龈轮廓,从而为重建牙槽嵴顶冠方组织附着奠定基础,同时也是实现基于同一次扫描数据设计暂时修复体与正式修复体的前提^[21]。

6 数字化导板在美学区牙冠延长术中应用的风险管理

数字化导板的成功应用依赖于严谨的流程、精准的数据、高质量的导板制作以及术者丰富的经验。本团体标准倡导在充分认识数字化导板局限性的基础上,通过系统化的风险管理措施,最大化收益,确保患者安全与手术质量。

6.1 术前规划与设计阶段的风险管理

数据质量控制:采用高分辨率锥形束CT扫描;确保口内扫描前,术区隔湿干燥,以获得清晰的龈缘形态;数据融合时,采用多参考点进行精确配准,并通过重叠图像多平面验证配准精度,确保口内扫描所获轮廓与牙齿及软组织的影像轮廓精确匹配^[22-23]。若偏差较大,无法通过手动配准达到数据整合,则需重新采集数据。

导板设计优化:设计导板时,应充分利用邻牙提供稳定、无干扰的支持;骨嵴顶位置指示导板设计时应确保与骨组织表面之间预留适当缓冲空间,以实现无干扰的被动就位;关键区域应设计检查窗口,以评估就位情况。

6.2 导板制作与验证阶段的风险管理

精度验证:导板打印完成后,可于实体模型上试戴,确认其能被动就位,无翘动、无干扰。

术前模拟:可于实体模型上进行手术模拟,验证器械路径的可行性,并预估可能遇到的困难。

6.3 术中验证与操作的风险管理

试戴与确认:操作前须于患者口内试戴导板,

确认其稳定、贴合。

交叉验证:首先利用导板精准定位并标记牙龈或牙槽骨修整范围,再移除导板,直视下测量验证;术中于导板引导下进行操作时,也应使用牙周探针进行手动测量,验证术前设计;也可考虑于刃口导向槽引导下优化牙龈切除的精度。

术者经验与应变:术者必须具备丰富的常规牙冠延长术经验,不能完全依赖导板。导板可能存在对手术视野的干扰和切口切入角度的限制等问题,发现导板与实际情况不符时,应即刻停止操作,重新评估,以临床判断作为最终依据。

6.4 术后管理与沟通

医患沟通:术前必须向患者充分说明数字化导板技术的优势与局限性,明确告知其是一种手术辅助工具,但无法完全保证美学效果,存在牙龈形态变化的可能性。

采用数字化牙冠延长导板进行手术后,临床管理遵循与常规术式相同的标准规范。

本指南作为一项融合专家经验与现有证据的操作性文件,旨在鼓励临床医师在熟练掌握传统技术的基础上,结合患者具体需求与自身临床经验,审慎、理性地遴选数字化导板的适用场景,以期最终实现精准与美观的治疗目标。

执笔专家:刘峰(北京大学口腔医学院·口腔医院)、潘亚萍(中国医科大学口腔医学院·附属口腔医院)、胡文杰(北京大学口腔医学院·口腔医院)、黄翠[武汉大学口腔医学(学)院]、詹雅琳(北京大学口腔医学院·口腔医院)、唐晓琳(中国医科大学口腔医学院·附属口腔医院)、钟金晟(北京大学口腔医学院·口腔医院)、刘欣然(北京大学口腔医学院·口腔医院)、赵领洲(中国人民解放军空军特色医学中心)、杨醒眉(四川大学华西口腔医院)

专家组名单(按姓氏汉语拼音排序):葛少华(山东大学齐鲁医学院口腔医学院·口腔医院)、刘海林[京品医学科技(北京)有限公司]、刘伟才(上海市同济口腔医院)、柳忠豪(滨州医学院附属烟台市口腔医院)、罗志强(University of Michigan School of Dentistry)、满毅(四川大学华西口腔医院)、撒悦[武汉大学口腔医学(学)院]、释栋(北京大学口腔医学院·口腔医院)、宋忠臣(上海交通大学医学院附属第九人民医院)、胥春(上海交通大学医学院附属第九人民医院)、徐艳(南京医科大学附属口腔医院)、闫福华(南京大学医学院附属口腔医院·南京市口腔医院)、叶红强(北京大学口腔医学院·口腔医院)、张静(滨州医学院附属烟台市口腔医院)、张新春(中山大学光华口腔医学院·附属口腔医院)、周炜(空军军医大学口腔医院)、周毅[武汉大学口腔医学(学)院]

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突



参 考 文 献

- [1] Bennani V, Ibrahim H, Al-Harthi L, et al. The periodontal restorative interface: esthetic considerations[J]. *Periodontol* 2000, 2017, 74(1): 74-101. DOI: 10.1111/prd.12191.
- [2] Marzadori M, Stefanini M, Sangiorgi M, et al. Crown lengthening and restorative procedures in the esthetic zone[J]. *Periodontol* 2000, 2018, 77(1): 84-92. DOI: 10.1111/prd.12208.
- [3] Yin J, Liu D, Huang Y, et al. CAD/CAM techniques help in the rebuilding of ideal marginal gingiva contours of anterior maxillary teeth: a case report[J]. *J Am Dent Assoc*, 2017, 148(11): 834-839. e8. DOI: 10.1016/j.adaj.2017.03.003.
- [4] Yue Z, Luo Z, Hou J, et al. Application of 3D digital smile design based on virtual articulation analysis in esthetic dentistry: a technique[J]. *J Prosthet Dent*, 2025, 133(1): 24-30. DOI: 10.1016/j.prosdent.2023.11.014.
- [5] 栾庆先. 临床牙周病学[M]. 3 版. 北京: 北京大学医学出版社, 2023.
Luan QX. *Clinical periodontology*[M]. 3th ed. Beijing: Peking University Medical Press, 2023.
- [6] 闫福华, 陈发明. 牙周病学[M]. 6 版. 北京: 人民卫生出版社, 2025.
Yan FH, Chen FM. *Periodontology*[M]. 6th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2025.
- [7] 胡文杰. 牙周治疗技术和口腔临床美学[J]. *中国实用口腔科杂志*, 2009, 2(5): 283-288. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1595.2009.04.005.
Hu WJ. Preparation of the periodontium for esthetic dentistry[J]. *Chin J Pract Stomatol*, 2009, 2(5): 283-288. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1595.2009.04.005.
- [8] Melker DJ, Rosenfeld A, Nares S. Advances in periodontal surgery. A clinical guide to techniques and inter-disciplinary approaches[M]. In S. Nares ed. Berlin: Springer Nature, 2020.
- [9] Qali M, Alsaegh H, Alsaraf S. Clinical considerations for crown lengthening: a comprehensive review[J]. *Cureus*, 2024, 16(11): e72934. DOI: 10.7759/cureus.72934.
- [10] 刘峰. 前牙区软组织美学要素与种植修复设计[J]. *中华口腔医学杂志*, 2020, 55(3): 212-216. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2020.03.014.
Liu F. Key esthetic elements of peri-implant soft tissue and treatment planning in esthetic zone[J]. *Chin J Stomatol*, 2020, 55(3): 212-216. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2020.03.014.
- [11] Rosenstiel F, Land MF, Walter RD. Contemporary fixed prosthodontics[M]. 6th ed. Oxford: Elsevier Health Sciences, 2022.
- [12] 马楚凡. 前牙美学修复中常见的粉色美学缺陷和处理对策[J]. *中华口腔医学杂志*, 2019, 54(6): 378-381. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2019.06.005.
Ma CF. Pink esthetic defects of restoration in anterior teeth and the treatment protocol[J]. *Chin J Stomatol*, 2019, 54(6): 378-381. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2019.06.005.
- [13] 崔迪, 李凌俊, 周颀, 等. 微笑美学相关软组织的美观特征[J]. *中国实用口腔科杂志*, 2017, 10(1): 1-5. DOI: 10.19538/j.kq.2017.01.001.
Cui D, Li LJ, Zhou L, et al. Aesthetic characteristics of the smile aesthetic-related soft tissues[J]. *Chin J Pract Stomatol*, 2017, 10(1): 1-5. DOI: 10.19538/j.kq.2017.01.001.
- [14] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2017.05.001.
Society of Esthetic Dentistry, Chinese Stomatological Association. Experts consensus of dental esthetic photography[J]. *Chin J Stomatol*, 2017, 52(5): 265-269. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2017.05.001.
- [15] 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. DOI: 10.3969/j.issn.1001-3733.2024.02.002.
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. DOI: 10.3969/j.issn.1001-3733.2024.02.002.
- [16] 周永胜, 叶红强. 口腔修复中虚拟患者的构建和应用[J]. *中华口腔医学杂志*, 2022, 57(10): 997-1002. DOI: 10.3760/cma.j.cn112144-20220722-00402.
Zhou YS, Ye HQ. Construction and application of virtual patients in prosthodontics[J]. *Chin J Stomatol*, 2022, 57(10): 997-1002. DOI: 10.3760/cma.j.cn112144-20220722-00402.
- [17] 刘峰, 詹雅琳, 刘欣然. 美学区天然基牙二次冠修复中预备体不良边缘的处理策略[J]. *华西口腔医学杂志*, 2023, 41(6): 641-646. DOI: 10.7518/hxkq.2023.2023281.
Liu F, Zhan YL, Liu XR. Clinical solutions for natural abutments with preexisting defected crown margin in the aesthetic area[J]. *West China J Stomatol*, 2023, 41(6): 641-646. DOI: 10.7518/hxkq.2023.2023281.
- [18] 胡文杰, 李连生, 张豪, 等. 牙根改形结合少量去骨: 一种改良的牙冠延长术[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2008, 40(1): 83-87. DOI: 10.3321/j.issn:1671-167X.2008.01.022.
Hu WJ, Li LS, Zhang H, et al. Root reshaping in combination of conservative osseous resection: a modified technique for surgical crown lengthening[J]. *J Peking Univ (Health Sci)*, 2008, 40(1): 83-87. DOI: 10.3321/j.issn:1671-167X.2008.01.022.
- [19] Mendoza-Azpur G, Cornejo H, Villanueva M, et al. Periodontal plastic surgery for esthetic crown lengthening by using data merging and a CAD-CAM surgical guide[J]. *J Prosthet Dent*, 2022, 127(4): 556-559. DOI: 10.1016/j.prosdent.2020.09.041.
- [20] Liu J, Maihemaiti M, Ren L, et al. A comparative study of the use of digital technology in the anterior smile experience[J]. *BMC Oral Health*, 2024, 24(1): 492. DOI: 10.1186/s12903-024-04228-3.
- [21] 黄翠, 刘峰, 满毅, 等. 口内数字印模技术[J]. *实用口腔医学杂志*, 2023, 39(6): 689-695. DOI: 10.3969/j.issn.1001-3733.2023.06.001.
Huang C, Liu F, Man Y, et al. Intraoral digital impression technique[J]. *J Pract Stomatol*, 2023, 39(6): 689-695. DOI: 10.3969/j.issn.1001-3733.2023.06.001.
- [22] Hamilton A, Singh A, Friedland B, et al. The impact of cone beam computer tomography field of view on the precision of digital intra-oral scan registration for static computer-assisted implant surgery: a CBCT analysis[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2022, 33(12): 1273-1281. DOI: 10.1111/clr.14009.
- [23] Goncalves V, De Almeida Malzoni CM, Santos JCD, et al. Predictability of periodontal surgical guides manufactured by digital flow in clinical crown lengthening. A randomized trial[J]. *J Esthet Restor Dent*, 2025, 37(9): 2125-2133. DOI: 10.1111/jerd.13487.

