

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2023.02.008

· 防治实践 ·

以牙髓及根尖周状况指导修复体拆除后患牙治疗方案的选择

何云娇¹, 赵笑¹, 杨帆¹, 张晓¹, 王晓燕^{2,3}, 刘云松^{1,3}

1. 北京大学口腔医学院·口腔医院修复科, 北京(100081); 2. 北京大学口腔医学院·口腔医院牙体牙髓科, 北京(100081); 3. 国家口腔医学中心 口腔生物材料和数字诊疗装备国家工程研究中心 国家口腔疾病临床研究中心 口腔数字医学北京市重点实验室, 北京(100081)

【摘要】 修复体拆除后患牙的重新修复是口腔临床中的常见问题,修复体拆除后患牙的情况复杂多样,常常需要多个学科协作诊疗。然而,修复体拆除后患牙治疗方案的选择尚缺乏系统而简洁的指导原则。笔者结合修复临床工作经验及牙体牙髓专业专家的意见,系统地阐述了未行根管治疗(root canal therapy, RCT)的患牙、曾行RCT的患牙及曾行桩核修复的患牙修复体拆除后可能存在的问题,并根据其牙髓及根尖周状态、RCT质量等情况,总结了以下治疗建议。①对于未行RCT的患牙,拆冠后需要评估牙髓活力、是否发生牙髓病/根尖周病、以及再次预备量大小的情况,综合判断是否需要RCT。②对于曾行RCT的患牙,若RCT完善且无根尖病变,可考虑直接修复;若RCT不完善但无根尖病变,应视情况进行根管再治疗(root canal retreatment, re-RCT)、观察或直接修复治疗,必要时与牙体牙髓专业医师共同制定治疗方案;若患牙RCT不完善且有根尖病变,建议re-RCT后再行修复治疗。③对于曾行桩核修复的患牙,若RCT完善且无根尖病变,可考虑直接修复;若患牙RCT不完善但无根尖病变,建议观察或直接冠修复,必要时与牙体牙髓专业医师共同制定治疗方案;若患牙RCT不完善且有根尖病变,如果桩细而根管壁较厚,可尝试拆桩后re-RCT,如果桩粗而根管壁薄,可保留桩核,尝试根尖手术。对于牙体缺损过大或牙周条件极差难以保留者,建议拔除患牙。笔者将上述建议精炼成一套诊疗流程,以期对修复体拆除后患牙治疗方案的选择提供参考。

【关键词】 口腔医学; 牙修复; 牙冠; 牙髓; 根尖周病; 牙修复失效; 根管治疗; 再治疗; 桩核技术; 根尖手术

【中图分类号】 R78 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2023)02-0131-06

【引用著录格式】 何云娇, 赵笑, 杨帆, 等. 以牙髓及根尖周状况指导修复体拆除后患牙治疗方案的选择[J]. 口腔疾病防治, 2023, 31(2): 131-136. doi:10.12016/j.issn.2096-1456.2023.02.008.

The principle of choosing treatment plan for the affected teeth after removal of previous restorations based on the endodontic and periapical situation HE Yunjiao¹, ZHAO Xiao¹, YANG Fan¹, ZHANG Xiao¹, WANG Xiaoyan^{2,3}, LIU Yunsong^{1,3}

1. Department of Prosthodontics, Peking University School and Hospital of Stomatology, Beijing 100081, China; 2. Department of Endodontics, Peking University School and Hospital of Stomatology, Beijing 100081, China; 3. National Center of Stomatology, National Engineering Laboratory for Digital and Material Technology of Stomatology, National Clinical Research Center for Oral Diseases, Beijing Key Laboratory of Digital Stomatology, Beijing 100081, China.

Corresponding author: LIU Yunsong, Email: liuyunsong@hsc.pku.edu.cn, Tel: 86-10-82195370; WANG Xiaoyan, Email: wangxiaoyanpx@163.com, Tel: 86-10-82195525



微信公众号

【收稿日期】 2022-06-29; **【修回日期】** 2022-07-29

【基金项目】 国家自然科学基金面上项目(82170929);北京大学口腔医院国家重大疾病多学科合作诊疗能力建设项目(PKUSS-NMP-202004, PKUSSNMP-201901);国家临床重点专科建设项目(PKUSSNKP-202107)

【作者简介】 何云娇, 硕士研究生, Email: heyunjiao@hsc.pku.edu.cn

【通信作者】 刘云松, 教授, 博士, Email: liuyunsong@hsc.pku.edu.cn, Tel: 86-10-82195370; 共同通信作者, 王晓燕, 教授, 博士, Email: wangxiaoyanpx@163.com, Tel: 86-10-82195525

【Abstract】 Restoration of teeth after removal of previous restorations is a common problem in the dental clinic. The situation of teeth after removal of previous restoration is complex and often requires multidisciplinary cooperation. However, there is a lack of systematic and concise guidelines for determining the treatment plan for those teeth. Through a combination of restorative clinical experience and the opinions of endodontic specialists, the author systematically described the problems that may exist after the removal of previous restorations in the teeth that have not undergone or have undergone root canal treatment (RCT) and those with post and core restorations. And summarized the corresponding treatment recommendations according to their pulpal and periapical status, the quality of RCT and the presence or absence of post and core restorations. ①For teeth without RCT, the vitality of the pulp, the occurrence of pulpal/periapical disease and the amount of re-preparation need to be assessed to determine whether RCT is necessary. ②For teeth with RCT, if the quality of RCT is good and no periradicular lesion exists, direct restorative treatment can be considered. If the quality of the RCT is unsatisfactory but no periradicular lesion exists, root canal retreatment (re-RCT), follow up or direct restorative treatment should be performed as appropriate and treatment plan can be developed in conjunction with the endodontist if necessary. If the quality of the RCT is unsatisfactory and periradicular lesion exists, re-RCT is necessary before restorative treatment. ③For teeth with post and core restorations, if the quality of RCT is good and no periradicular lesion exists, direct restorative treatment can be considered. If the quality of the RCT is unsatisfactory but no periradicular lesion exists, follow up or direct restorative treatment should be performed as appropriate and treatment plan can be developed in conjunction with the endodontist if necessary. If the quality of RCT is unsatisfactory and periradicular lesion exists, for teeth with thin post and thick root canal walls, re-RCT after removal of the post can be attempted. For teeth with thick post and thin root canal walls, preservation of the post and apical surgery can be considered. For the teeth with excessively large defects or extremely poor periodontal conditions, extraction is recommended. The author refined the above recommendations into a set of treatment procedures, aiming to provide a reference for the selection of treatment options for teeth after removal of previous restorations.

【Key words】 oral medicine; dental restoration; crown; dental pulp; periapical diseases; dental restoration failure; root canal therapy; retreatment; post and core technique; radicular surgery

J Prev Treat Stomatol Dis, 2023, 31(2): 131-136.

【Competing interests】 The authors declare no competing interests.

This study was supported by the National Natural Science Foundation of China (No. 82170929); National Program for Multidisciplinary Cooperative Treatment on Major Disease (No. PKUSSNMP-202004, No. PKUSSNMP-201901); National Clinical Key Discipline Construction Project (No. PKUSSNKP-202107).

冠修复后由于修复体设计制作不良、根管治疗(root canal therapy, RCT)质量不佳、患者口腔卫生维护不到位等原因,易产生基牙龋坏、牙髓及根尖周病变、牙周炎、修复体折裂、崩瓷以及美观性不佳等问题,这些情况往往需要拆除旧修复体后重新修复^[1-2]。但是,修复体拆除后的患牙情况复杂多样,其中,患牙的牙髓及根尖周状况是影响后续治疗方案的关键因素,直接关系到患牙是否需要RCT、根管再治疗(root canal retreatment, re-RCT)以及是否需要根尖手术等。因此,本文综合分析了修复体拆除后患牙的牙髓状态、RCT质量、是否有根尖周病变、是否存在桩核修复体等情况,总结了相应的治疗建议并精炼成一套诊疗流程,以期修复体拆除后患牙治疗方案的选择提供参考。

1 修复体需要拆除的原因

良好的修复体如冠、固定桥等既要有美观的外形,又要恢复良好的功能,设计不当的修复体不仅不能达到以上要求,还会对口颌系统乃至全身健康造成不良影响^[3],临床上经常需要将其拆除。拆除修复体的原因主要包括:①患牙的牙体、牙髓及根尖周病变;②其他原因:包括美学效果不佳、牙周炎症等^[4]。

1.1 因牙体、牙髓及根尖周病变需要拆除修复体

因冠边缘密合性差、邻接触设计不当及患者口腔卫生维护不佳等,易导致基牙龋坏、牙髓病及根尖周病^[5]。此外,对活髓牙及未行完善RCT的患牙进行冠修复以及桩核冠修复,增加了基牙发生牙髓病及根尖周病的风险^[6]。当冠修复及桩核冠

修复后的患牙出现牙髓及根尖周病变时,患者通常以牙齿疼痛、松动、咬合不适等为主诉前来就诊,此时往往需要拆除旧修复体后进一步确定后续治疗方案。

1.2 因其他原因需要拆除修复体

①美学效果不佳:随着生活水平的提高,人们对牙齿美学的要求与日俱增,仅关注牙冠颜色、形态及部分排列的“白色美学”已不能满足患者对修复效果的期望,追求唇、齿、龈三者协调关系的“粉白美学”才是前牙美学修复的理想效果^[7]。患者的美学方面的主诉主要包括:对旧修复体的颜色与形态不满意;牙龈着色以及牙龈形态不协调;旧修复体崩瓷等。

②牙周炎症:若冠修复时破坏生物学宽度,会引起长期的牙龈炎症及牙槽骨吸收,不利于牙周健康且影响美观^[8]。此外,由于牙周炎症导致牙龈退缩,修复体边缘暴露,也会影响美观。要解决以上问题通常需要先拆除旧修复体。

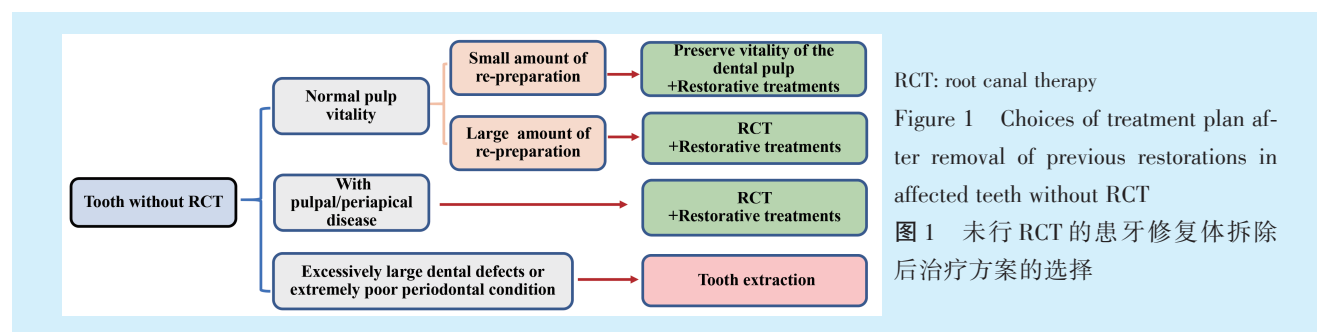
2 拆除修复体后患牙的牙髓、根尖周状况及相应的治疗建议

2.1 未行RCT的患牙

2.1.1 牙髓活力正常的患牙 研究表明,活髓牙进行冠修复后发生牙髓及根尖周病变的风险较正常天然牙更高^[9],这可能与修复过程中的物理化学刺激(包括牙体预备、印模制取、预备体消毒、修复体粘接等)及修复完成后继发龋坏(牙体预备时未去尽腐质、修复体边缘不密合、口腔卫生状况不佳)等因素有关^[10]。对于未行RCT的活髓牙,拆除旧

修复体后患牙牙髓活力无异常,影像学显示无根尖周病变者,应根据修复设计决定是否需要RCT:若再次预备量小,可考虑保留活髓,直接冠修复。在这种情况下,牙体二次预备时应注意喷水降温、预备完成后制作临时冠隔绝外界对牙髓的刺激、选择刺激性小的消毒药物和粘接剂等,尽量减少对患牙牙髓的刺激。若患牙需要内收(如少量内收唇倾的前牙)及改形(如用尖牙改形代替缺失的侧切牙)等,预计再次预备时需要磨除的牙体组织量大,牙髓损伤风险高者,可建议完善RCT后再行冠修复,以保证修复效果的长期稳定。需要明确指出的是,通过修复手段改变牙齿形态和排列的范围非常有限,约在1 mm以内,当患者存在明显的错殆畸形,应多学科会诊,鉴别是否需要正畸或正颌治疗。Wisithphrom等^[11]研究指出,当剩余牙本质小于1 mm,即预备体表面距离髓腔的距离小于1 mm时,牙髓将产生反应性改变。当剩余牙本质厚度小于0.5 mm时,即使未造成牙髓暴露,年轻恒牙的牙髓也可能产生不可逆性反应。因此,对于再次预备后剩余牙本质不足0.5~1 mm的患牙(在临床中经常可以观察到牙本质透红),建议完善RCT后再行修复(图1)。

2.1.2 存在牙髓病或根尖周病的患牙 对于未行RCT的患牙,临床上诊断为牙髓坏死或急、慢性牙髓炎,影像学检查显示无根尖周病变者,建议牙体牙髓专业完善RCT后重新修复。若患牙存在根尖周炎,需完善RCT,待根尖周病变愈合或好转,临床检查无阳性体征、患者无不适症状后再重新修复(图1)。



2.2 曾行RCT的患牙

2.2.1 RCT完善且无根尖周病变的患牙 RCT技术作为牙髓及根尖周病的首选治疗方法,通过彻底清除根管系统内的感染,严密封闭根管系统防止再感染,可获得良好的疗效。完善的根管治疗是指在X线片上根管内充填物致密,充填物距根

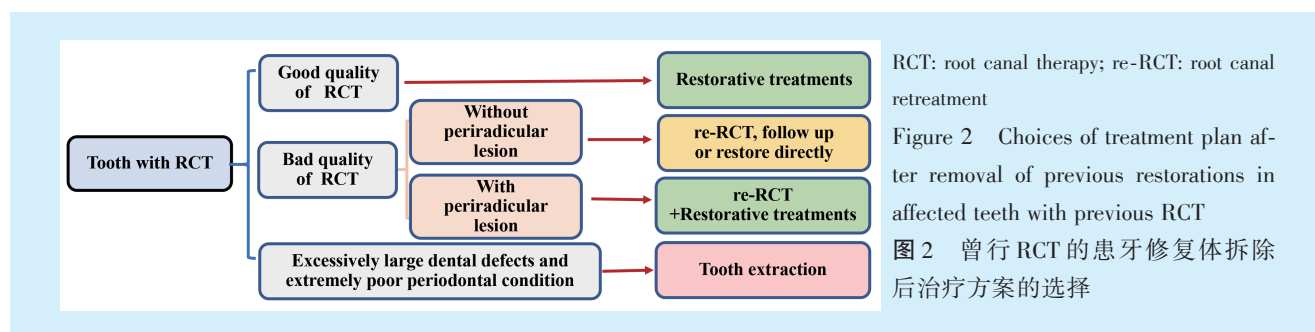
尖端0.5~2 mm且根尖部无X线透射的根管影像。根充恰填时,RCT疗效最好^[12]。对于RCT完善的患牙,经常是由于美观或牙周的主诉要求拆除修复体,此时需要经过全面的术前设计,在确认可以通过重新制作修复体改善患牙问题及解决主诉需求的情况下,可考虑拆冠后直接重新冠修

复(图2)。

2.2.2 RCT不完善但无根尖周病变的患牙 若患牙RCT不完善,但患者无不适症状、临床检查无阳性体征,影像学检查显示根尖周未见低密度透射影,此时建议请牙体牙髓专业医师会诊,结合病史,必要时拍摄CBCT评估。如果确认患牙情况稳定,后续修复计划仅为重新冠修复不做桩核的情况下,结合患者需求,可考虑不重新根管治疗直接行冠修复。但是,如果患牙需要进行桩核修复,还是建议完善根管治疗后再进行桩道预备。这是由于桩道预备过程中需要去除根管中上段充填物,

如果原有根充欠填,根尖段根管封闭不全,可能增加根尖周炎的发生风险^[13]。这里还需要注意,由于修复体的材料(如金属或氧化锆等)可能影响CBCT的影像,所以在确认必须拆除冠修复体的情况下,可以先拆冠再拍摄CBCT(图2)。

2.2.3 RCT失败的患牙 对于RCT失败的患牙,即RCT后出现根尖周病变或原有根尖周病变持续存在者,需要明确病因,尝试保留患牙进行根管再治疗(root canal retreatment, re-RCT)或根尖手术,或者拔除。如若保留患牙,需待根尖周病损愈合或好转后重新修复(图2)。



2.3 曾行桩核修复的患牙

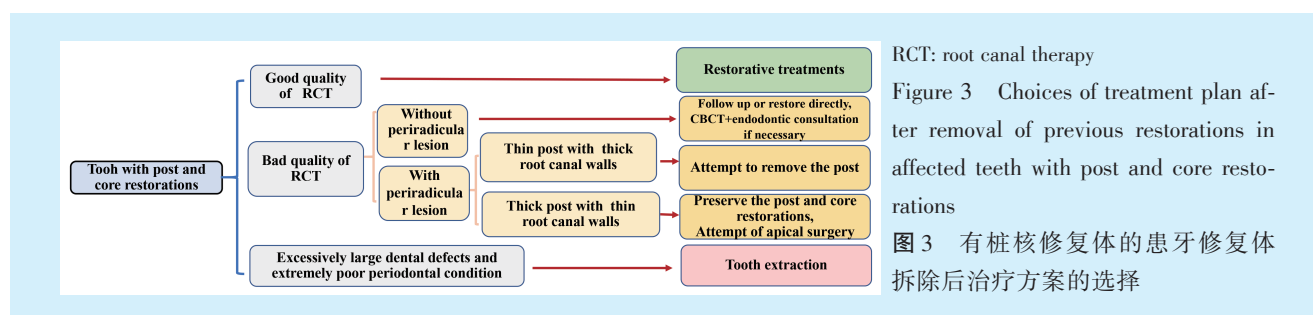
2.3.1 RCT完善的桩核修复患牙 桩核修复体的应用使更多大面积缺损的患牙得到保留,完善的RCT是桩核修复成功的前提和基础,对于RCT完善、无根尖周病变的患牙,因修复体崩瓷、改善美观等原因拆除修复体后,可保留桩核直接重新冠修复(图3)。

2.3.2 RCT不完善的桩核修复患牙 对于RCT不完善的桩核修复患牙,如果患者无不适症状、临床检查无阳性体征,影像学检查显示根尖周未见低密度透射影,可考虑保留桩核,重新冠修复。要注意的是,必要时拍摄CBCT评估,进行牙体牙髓专业会诊。

对于RCT不完善的桩核修复患牙,如果出现根尖周病变,则需要考虑是否拆桩。曾行桩核修复的患牙通常是大面积缺损患牙,拆桩将导致牙本质厚度进一步减少, Silva等^[14]指出,去除牙本质,尤其是去除颈部牙本质,会导致牙根折断的风险显著增加,影响远期修复效果。因此,对于曾行桩核冠修复但影像学显示存在根尖周病变的患牙,应结合桩的粗细、剩余牙本质厚度、治疗的费用和风险等综合考虑治疗方案的选择。若患牙桩较细,预计拆桩后剩余牙本质厚度较充足者,可尝试拆桩后完善 re-RCT。拆桩对医生技术要求高,

患牙折裂风险大,操作前应仔细研读X线片,充分做好术前沟通。对于桩较粗的患牙,拆桩将导致原本就已薄弱的牙本质壁进一步减少,拆桩过程中患牙折裂风险高,再次修复后牙根易折裂,远期效果欠佳,可考虑行根尖手术(图3)。但根尖手术受到诸多因素的限制,如相邻解剖结构(如颞孔、下牙槽神经管),根管空虚而无法通过倒预备和倒充填清除感染并严密封闭等。因此,需要请牙体牙髓专业医师会诊,评估能否进行手术。Rollings等^[15]提出以下情况可采用根尖手术:①桩很粗而牙根很细;②桩的长度大且与根管适应良好,成功拆除几率低;③根管解剖变异大等。Truschnegg等^[16]对曾行桩核修复且有根尖周病变的患牙采取根尖手术治疗,随访10~13年后成功率为79%。采取根尖手术可以避免拆桩的风险,还可减少患者的就诊次数和费用,在适应证选择的情况下,也可获得良好的远期效果。

以上3种情况总结如下:①对于未行RCT患牙,拆冠后需要评估牙髓活力、是否发生牙髓病/根尖周病、以及再次预备量大小三方面的情况,确认后续治疗方案;②对于曾行RCT的患牙,拆冠后需要评估RCT是否完善和是否发生根尖周病,必要时与牙体牙髓专业医生共同制定后续治疗方案;③对于曾行桩核修复的患牙,拆冠后需要评估



RCT是否完善,是否发生根尖周病,以及桩核粗细和剩余牙体组织量的情况,必要时与牙体牙髓专业医生一起制定后续治疗方案。当然,无论是未行RCT的患牙,还是曾行RCT或曾行桩核修复的患牙,如果牙体缺损非常大或牙周条件极差,都应建议拔除,后续再考虑缺失牙的修复方案。

3 影响修复体拆除后患牙治疗方案选择的其它因素

3.1 剩余牙体组织的量

以剩余牙体组织状况指导修复方式选择的理念和牙本质肩领的重要性已得到广泛认可^[17]。若冠修复体拆除后的患牙完成牙体牙髓等专业治疗后,牙体组织无明显的进一步减少,可考虑重新冠修复。若患牙牙体组织进一步减少,单独使用全冠修复无法获得足够固位时,需要采取桩核冠修复^[10]。

3.2 旧修复体边缘位置

当修复体边缘过深侵犯生物学宽度时,会长期存在牙龈红肿等炎症表现^[18],不利于牙周健康,同时影响美观,直接再次修复无法解决上述问题。此外,患牙因龋坏、折裂等原因导致断缘位于龈下时,直接修复存在困难,临床上需要根据缺损深度或旧修复体边缘位置决定后续治疗方案。

临床健康的牙龈龈沟的组织学深度平均为1.8 mm^[19]。临床上,当预备体边缘或缺损在龈下的深度小于1 mm时,可考虑直接冠修复或电刀切龈后冠修复。龈沟底至牙槽嵴顶之间存在约2.04 mm的生物学宽度^[20],为保证修复后能够恢复生物学宽度并形成未来正常的龈沟深度,牙槽嵴顶与修复体边缘之间至少应有3 mm的距离^[21-22]。因此,当旧修复体边缘或缺损位于龈下1~3 mm时,直接修复将有可能侵犯生物学宽度,直接电刀切龈也不应作为第一选择,建议结合冠延长术或正畸牵引术恢复生物学宽度后再行修复治疗,以保证牙龈的稳定和健康。通常认为,对于缺损在龈

下的深度小于3 mm的患牙,在保证术后冠根比不大于1:1的条件下,可考虑冠延长术^[23]。相比于正畸牵引术,牙冠延长术可取得快速而稳定的效果,但存在冠根比失调及龈缘不协调等风险,应与牙周医师及患者做好术前沟通。当牙体缺损位于龈下超过3 mm时,恢复生物学宽度将导致冠根比例严重失调,且龈缘位置无法与邻牙协调,可考虑外科拔除。

4 小结

笔者结合修复临床工作经验及牙体牙髓专业专家的意见,根据修复体拆除后患牙牙体牙髓及根尖周状况、RCT状况以及是否有桩核修复体等情况,总结了对应的治疗建议,并形成一套诊疗流程,以期临床工作提供参考。但是实际临床工作中,剩余牙体组织的量、旧修复体边缘位置及患牙缺损深度、能否进行冠延长术、re-RCT的难度等,也是影响修复方案的重要因素,需要临床医师综合考虑患牙的条件,为患者提供适宜的修复方案。同时,作为修复专业的医生,应该规范修复前评估及适应证把握,在修复过程中严格质控,在修复后定期复查、及时维护、做好宣教,尽可能减少修复体拆除这种情况的发生,做到防患于未然。

【Author contributions】 He YJ researched literature and wrote the article. Zhao X, Yang F and Zhang X revised the article. Wang XY and Liu YS proposed the topic, designed the framework, guided the writing of the article and revised the article. All authors read and approved the final manuscript as submitted.

参考文献

- [1] Saravi B, Vollmer A, Hartmann M, et al. Clinical performance of CAD/CAM All-Ceramic tooth-supported fixed dental prostheses: a systematic review and meta-analysis[J]. Materials (Basel), 2021, 14 (10): 2672. doi: 10.3390/ma14102672.
- [2] Abdulrahman S, Von See Mahm C, Talabani R, et al. Evaluation of the clinical success of four different types of Lithium disilicate ceramic restorations: a retrospective study[J]. BMC Oral Health, 2021, 21(1): 625. doi: 10.1186/s12903-021-01987-1.

- [3] 陈智. 牙修复体的临床评价标准[J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(9): 612-617. doi: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2019.09.006.
Chen Z. Clinical criteria for the assessment of dental restoration [J]. Chin J Stomatol, 2019, 54(9): 612-617. doi: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2019.09.006.
- [4] Pjetursson BE, Sailer I, Makarov NA, et al. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part II: multiple-unit FDPs[J]. Dent Mater, 2015, 31(6): 624-639. doi: 10.1016/j.dental.2015.02.013.
- [5] Hawthorn M, Chrcanovic BR, Larsson C. Retrospective clinical study of tooth-supported single crowns: a multifactor analysis[J]. Eur J Oral Sci, 2022, 130(4): e12871. doi: 10.1111/eos.12871.
- [6] Mohamed Khazin S, Abdullah D, Liew AKC, et al. Pulpal and peri-apical disease in crowned vital teeth: a prospective matched cohort study[J]. Aust Endod J, 2022, 48(1): 8-19. doi: 10.1111/aej.12567.
- [7] 李峥, 柳玉树, 叶红强, 等. 数字化修复结合牙周手术解决复杂前牙美学缺陷[J]. 北京大学学报(医学版), 2017, 49(1): 71-75. doi:10.3969/j.issn.1671-167X.2017.01.012.
Li Z, Liu YS, Ye HQ, et al. Diagnosis and treatment of complicated anterior teeth esthetic defects by combination of whole-process digital esthetic rehabilitation with periodontic surgery[J]. J Peking University (Health Sciences), 2017, 49(1): 71-75. doi: 10.3969/j.issn.1671-167X.2017.01.012.
- [8] Carvalho BAS, Duarte CAB, Silva JF, et al. Clinical and radiographic evaluation of the periodontium with biologic width invasion [J]. BMC Oral Health, 2020, 20(1): 116. doi: 10.1186/s12903-020-01101-x.
- [9] Mohamed Khazin S, Abdullah D, Liew AKC, et al. Pulpal and peri-apical disease in crowned vital teeth: a prospective matched cohort study[J]. Aust Endod J, 2022, 48(1): 8-19. doi: 10.1111/aej.12567.
- [10] 周永胜, 刘云松, 潘韶霞. 口腔修复学[M]. 3版. 北京: 北京大学医学出版社, 2020: 37.
Zhou YS, Liu YS, Pan SX. Prosthodontics[M]. 3rd. Beijing: Peking University Medical Press, 2020: 37.
- [11] Wisithphrom K, Murray PE, About I, et al. Interactions between cavity preparation and restoration events and their effects on pulp vitality[J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 2006, 26(6): 596-605.
- [12] 梁宇红, 岳林. 根管治疗技术之根管充填和冠方封闭[J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(12): 859-863. doi: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2019.12.014.
Liang YH, Yue L. Root canal treatment: obturation of the root canal system[J]. Chin J Stomatol, 2019, 54(12): 859-863. doi: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2019.12.014.
- [13] Farah RI, Aldakhili AS, Alnasser AS. A radiographic study of the association between apical periodontitis and technical quality of intraradicular posts and root canal fillings: a cross-sectional study in qassim region, Saudi Arabia[J]. Contemp Clin Dent, 2017, 8(4): 579-586. doi: 10.4103/ccd.ccd_605_17.
- [14] Silva LR, De Lima KL, Santos AA, et al. Dentin thickness as a risk factor for vertical root fracture in endodontically treated teeth: a case-control study[J]. Clin Oral Investig, 2021, 25(3): 1099-1105. doi: 10.1007/s00784-020-03406-1.
- [15] Rollings S, Stevenson B, Ricketts D. Posts - when it all goes wrong! Part I: case assessment and management options[J]. Dent Update, 2013, 40(2): 82-84, 86-8, 90-1. doi: 10.12968/denu.2013.40.2.82.
- [16] Truschnegg A, Rugani P, Kirnbauer B, et al. Long-term follow-up for apical microsurgery of teeth with core and post restorations[J]. J Endod, 2020, 46(2): 178-183. doi: 10.1016/j.joen.2019.11.002.
- [17] Bhuva B, Giovannuscio M, Rahim N, et al. The restoration of root filled teeth: a review of the clinical literature[J]. Int Endod J, 2021, 54(4): 509-535. doi: 10.1111/iej.13438.
- [18] Huang G, Yang M, Qali M, et al. Clinical considerations in orthodontically forced eruption for restorative purposes[J]. J Clin Med, 2021, 10(24): 5950. doi: 10.3390/jcm10245950.
- [19] 孟焕新. 临床牙周病学[M]. 3版. 北京: 北京大学医学出版社, 2020: 8.
Meng HX. Clinical periodontology[M]. 3rd. Beijing: Peking University Medical Press, 2020: 8.
- [20] Orban A. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans[J]. J Periodontol, 1961, 32(3): 261-267.
- [21] 高红媛, 段义峰, 陈晓峰, 等. 冠延长术保存前牙龈下残冠的美学修复效果观察[J]. 上海口腔医学, 2018, 27(6): 649-651. doi: 10.19439/j.sjos.2018.06.018.
Gao HY, Duan YF, Chen XF, et al. Clinical aesthetic effectiveness of restoring the subgingival residual crowns of anterior teeth with crown lengthening surgery[J]. Shanghai J stomatol, 2018, 27(6): 649-651. doi: 10.19439/j.sjos.2018.06.018.
- [22] Wang C, Jia XT, Zhen M, et al. Success rate of fractured teeth receiving modified crown lengthening surgery and restorations[J]. BMC Oral Health, 2022, 22(1): 99. doi: 10.1186/s12903-022-02143-z.
- [23] Vârlan C, Dimitriu B, Vârlan V, et al. Current opinions concerning the restoration of endodontically treated teeth: basic principles [J]. J Med Life, 2009, 2(2): 165-172.

(编辑 罗燕鸿, 管东华)



官网