

年轻恒牙复杂冠根折伴根折树脂短桩固位行 断冠再粘接1例

王园源 常惠惠 张碧容 廖志清
深圳市儿童医院口腔科, 深圳 518000

[摘要] 本病例报告了1例9岁儿童上颌中切牙复杂冠根折伴发根折的断冠再接治疗。治疗策略遵循微创原则, 从活髓保存、根折愈合、牙冠修复三个方面出发, 通过树脂短桩增强固位进行断冠再粘接实现了前牙的美学修复和功能重建。经过2年的随访, 临床及影像学均展示出良好的治疗效果。

[关键词] 复杂冠根折; 根折; 断冠再粘接; 微创治疗; 年轻恒牙

[中图分类号] R788 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/hxkq.2025.2024458



本文链接 开放科学标识码

Resin short post retention for reattachment of a fractured crown in a young permanent tooth with complicated crown-root fracture and root fracture: a case report

Wang Yuanyuan, Chang Huihui, Zhang Birong, Liao Zhiqing

Dept. of Stomatology, Shenzhen Children's Hospital, Shenzhen 518000, China

Correspondence: Liao Zhiqing, E-mail: ling1377@163.com

[Abstract] This report presents a case of a 9-year-old child with a complicated crown-root fracture of the maxillary central incisor, accompanied with a root fracture. The treatment strategy was minimally invasive, focusing on vital pulp preservation, root fracture recovery, and crown restoration. The fractured crown was reattached using resin short posts to enhance retention, resulting in aesthetic and functional restoration of the anterior teeth. A 2-year follow-up revealed favorable clinical and radiographic outcomes.

[Key words] complicated crown-root fracture; root fracture; fragment reattachment; minimally invasive treatment; young permanent teeth

复杂冠根折是一类累及患牙釉质、牙本质、牙髓、牙骨质及牙周软组织的外伤, 因受力方式不同可表现为深达龈下的斜折、纵折、粉碎性折等, 多发生于上颌中切牙^[1], 可影响患者心理和生理健康, 治疗难度较高。随着粘接技术的改进和盖髓材料的发展, 复杂冠根折的治疗理念愈加强调美学、功能和微创原则^[2]。本研究报告1例9岁儿童上颌中切牙复杂冠根折伴发根折以树脂短桩固位方式行断冠再接治疗, 旨在以微创的方式实

现前牙复杂冠根折加根折病例的美学恢复和功能重建。

1 病例报告

1.1 一般情况

患儿, 男性, 9岁, 2022年10月因上前牙外伤就诊于深圳市儿童医院口腔科。主诉上前牙外伤折断22 h, 伴冷热刺激疼痛。患儿及家长诉外伤后无恶心、呕吐、头晕、昏迷、意识模糊等。外伤后外院就诊拔除折断片, 并建议拔牙, 患儿家属保牙意愿强烈, 未行处理, 既往体健, 否认药物过敏史。

[收稿日期] 2024-12-18; **[修回日期]** 2025-02-07

[第一作者] 王园源, 住院医师, 学士, E-mail: 18720646911@163.com

[通信作者] 廖志清, 副主任医师, 硕士, E-mail: ling1377@163.com

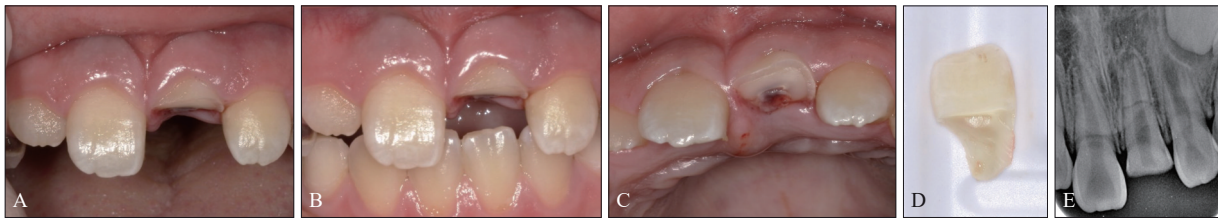
1.2 临床检查

患儿颜面部对称，髁突未见异常动度。前牙深覆骀，21牙颈部见唇侧斜向腭侧折裂面，腭侧断面达龈下约4 mm，髓腔暴露，色暗红，牙松动 I~II度，牙龈红肿，冠方牙折片于生理盐水中储存完整，对位尚可；11牙冠完整，颈部见折裂纹，

裂纹达龈下，松动 I 度。22牙冠部未见明显裂纹，叩 (-)，松 (-) (图 1A~D)。

1.3 影像学检查

根尖片示：21牙颈部断端及髓，根中 1/3 见折裂影。11、21牙周膜间隙增宽，牙根发育至 Nolla VIII期，牙槽骨未见明显折断影像 (图 1E)。



A: 上前牙唇面照; B: 上前牙咬合照; C: 上前牙腭侧照; D: 断冠; E: 根尖片。

图 1 初诊上前牙口内照及影像学检查

Fig 1 Initial intraoral photograph and radiographic examination of the upper anterior teeth

1.4 诊断

21牙复杂冠根折、根折；11牙釉质裂纹。

1.5 治疗计划

21牙活髓切断术，根折初步稳固后行断冠再粘接；11牙树脂修复釉质裂纹。

1.6 治疗过程及随访

详细反复告知家长及患者病情、风险、治疗计划、预后、费用等，患者家长知情同意并签署知情同意书。

初诊采用阿替卡因肾上腺素注射液 (1/100 000) 对上颌前牙区行局部麻醉，11~22牙上橡皮障，21

牙断冠复位暂固定，腭侧开髓，取下断冠，高速涡轮机小球钻 (MANI BR 45) 去除冠髓及部分根髓，达断面下 3 mm，20 mL 生理盐水冲洗，2 min 内见根髓无明显活动性出血，iRoot BP plus (IRB-PP 4610) 覆盖牙髓断面，玻璃离子 (glass ionomer cemen, GIC) 充填 (图 2)。11牙清洁牙面，35% 磷酸酸蚀剂 (3M ESPE) 酸蚀 15 s，冲洗 15 s，吹干，Single Bond 2 (3M ESPE) 粘接，复合树脂修复，固化，抛光。将 21 牙断片储存于生理盐水中，每日更换生理盐水。



A: 断冠暂复位; B: 断冠暂复位腭侧开髓; C: 活髓切断术后。

图 2 初诊临床处置口内照

Fig 2 Initial intraoral photographs of clinical management

初诊 1 月后临床检查，11 牙叩 (-)，松 (-)，21 牙 GIC 存，叩 (-)，松动 I 度，腭侧中央牙周探诊深度 (probing depth, PD) 4 mm，余位点 PD 2~3 mm，牙龈未见明显异常。影像学检查：11、21 牙根继续发育，未见明显吸收，根尖周未见低密度影 (图 3A)。处置：21 牙腭侧电刀修龈，暴露腭侧根方断面，去除部分 GIC，排龈，止血，酸蚀，釉质面 Single Bond 2 粘接，折断面处使用 RelyX U200 (3M ESPE) 双固化树脂粘接剂行断冠

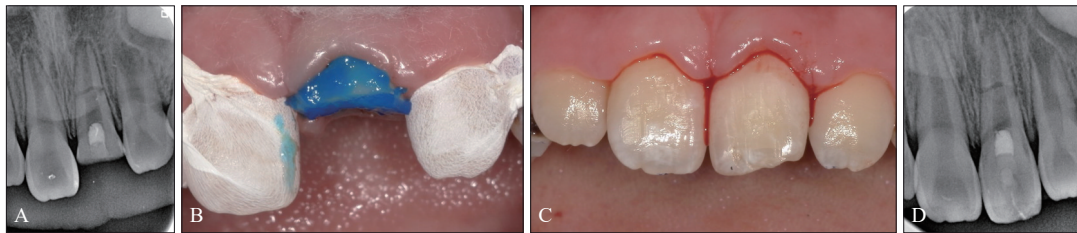
再粘接，在预留的断冠腭侧开髓洞形中填入树脂，制备树脂短桩，分层固化，调骀，唇侧断冠处树脂加固修复 (图 3B~D)。术后 2 周复诊，21 牙冠完好，叩 (-)，松动 I 度，腭侧牙龈稍红肿。

术后 3 月复诊，21 牙冠完整，叩 (-)，松 (-)，唇腭侧 PD 2~3 mm，牙龈未见异常。影像学检查：根尖片示 21 牙根继续发育，髓腔见高密度充填物影，下端见高密度钙化影，根中折断线处见骨桥形成，牙周硬骨板骨白线连续完整，根尖

周见可疑低密度影(图4A~C)。

术后9月复诊, 21牙冠完整, 叩(-), 松(-), 唇腭侧PD 2~3 mm, 牙龈未见异常。影像学检查: 21牙根继续发育, 根中折断线处见骨桥, 牙周硬骨板骨白线连续完整, 根尖周未见低密度影(图4D)。

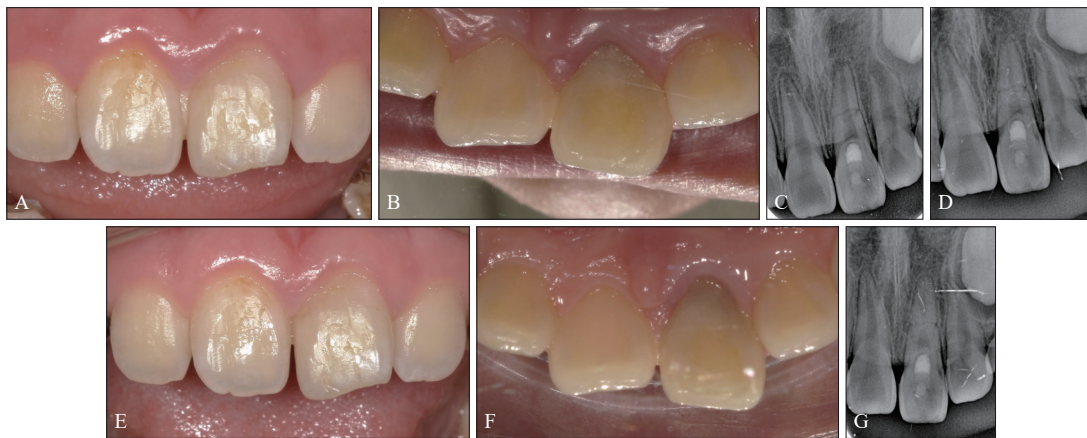
术后14个月、2年复诊, 21牙冠完整, 叩(-), 松(-), 唇腭侧PD 2~3 mm, 牙龈未见异常。影像学检查: 21牙根继续发育至Nolla X期, 髓腔高密度充填影下端见钙化影像, 根中折断线处见骨桥愈合, 牙周硬骨板骨白线连续完整(图4E~G)。



A: 初诊1月后根尖片; B: 断冠粘接-全酸蚀处; C: 断冠粘接术后口内照; D: 断冠粘接术后根尖片。

图3 断冠再粘接口内照及影像学检查

Fig 3 Intraoral photographs and radiographic examination of crown reattachment



A: 术后3月唇侧口内照; B: 术后3月腭侧口内照; C: 术后3月根尖片; D: 术后9月根尖片; E: 术后2年唇侧口内照; F: 术后2年腭侧口内照; G: 术后2年根尖片。

图4 随访复诊口内照及影像学检查

Fig 4 Intraoral photographs and radiographic examination during follow-up

2 讨论

儿童与青少年处于生理和心理的发育高峰期, 牙外伤的发生, 尤其是前牙外伤, 对其颌面部的发育、心理及社交可造成长期的影响^[3]。外伤发生后应遵循微创原则尽可能保留牙髓活力, 促进牙根进一步发育, 并尽快恢复外伤牙的美观和功能。年轻恒牙复杂冠根折的处理需要综合考虑牙髓活力、牙根发育程度、患者年龄、心理影响及长期预后, 保留患牙过渡至患者成年以进一步行永久性修复。复杂冠根折处理的难点在于断端位于龈下, 且折裂线走向复杂, 对粘接效果有所影响, 以及可能存在远期生物学宽度的不良。对于合适

的病例, 可辅以正畸牵引或冠延长暴露断端, 再通过断冠粘接或树脂充填等来恢复牙齿美观和功能^[4]。对于同时伴有根折的年轻恒牙, 可根据临床具体情况在条件允许下采用弹性固定, 保留牙齿一定的生理动度, 利于牙周膜的自我愈合和根部牙髓的存活^[5]。

活髓保存是外伤后牙根长度增加、管壁增厚及根折愈合的重要因素。遵循微创和保髓原则, 通过化学消毒及有效的冠方封闭限制细菌的侵入和繁殖、尽可能保存根部活髓以促进牙根的继续发育和实现更好的根折愈合。年轻恒牙因根尖孔较粗大、血运丰富、组织再生修复能力强等特点, 在适当的临床干预下, 其牙髓、牙周组织能实现比成熟恒牙更好的自我愈合^[6]。Donnelly等^[7]研究

显示,对遭受露髓性损伤的恒切牙进行活髓切断治疗,其牙髓存活率达75%~96%。生物陶瓷材料被认为是一类适宜的盖髓材料,具有良好的生物相容性,并可促进修复性牙本质的形成,一定程度上能提高活髓保存的成功率^[8]。本病例患牙21牙根发育至Nolla VIII期,保留根部活髓有利于牙根继续发育,故行iRoot BP牙髓切断术保存活髓,术后预后良好。2年随访可见21牙盖髓剂下方形成了明显的钙化桥,牙根继续发育,牙根长度、根管壁牙本质厚度较初诊时增加,根尖闭合,根折断端处形成硬组织愈合。

复杂冠根折伴发根折的病例并不多见,对牙根发育、活髓保存带来更大挑战。研究显示,恒前牙根折的发生率为0.5%~7%,好发于上颌中切牙^[9],且5%~25%根折患牙出现牙髓坏死^[10]。牙根折断后的愈合过程是患者自身修复机制、牙髓组织活性及牙周组织协同作用的结果^[11]。对于根折后出现松动度增加或者伴有移位的患牙,可给予适当的复位固定,尽可能为患牙提供无负担的恢复环境^[5]。本病例患者上前牙外伤后就诊时间较长,根折处无明显错位移位,治疗中未行复位固定,待根折处初步稳固后行断冠修复,2年随访结果显示21牙根继续发育至Nolla X期,根折处硬组织愈合良好。

前牙冠根折后的美学重建能极大缓解患者的心理压力,满足社交需求。现有的材料无法完全再现牙齿结构的自然美感和轮廓,而断冠再接可保留釉质的自然形态、颜色和纹理。Pereira等^[12]模拟冠部折断后的修复治疗,对比断冠再接及复合树脂直接修复后患牙的抗折裂性能,发现二者之间无明显差异。有研究^[13]显示,断冠再接5年的存留率可达90%,9年存留率可达56.4%。断冠再接术因其美观、微创、预备少、成本低等优点,已渐成为前牙折断性损伤冠部修复的优选方案之一^[14]。

断冠再接的存留率与多种因素有关,包括断冠的保存、断面的处理等。将断片储存于37℃的无菌生理盐水或其他合适的储存介质,如牛奶、唾液和水等,可避免牙折断面表层的微结构塌陷和脱水,提高断片的粘接强度。若断片储存于干燥环境中,治疗时应将其置于生理盐水中至少24h,行断片折断面微结构再水化,重新恢复断片的抗断裂性^[15-16]。Bruschi-Alonso等^[17]的研究显示,全酸蚀技术在断冠再接中具有比自酸蚀更好的效果。黄娟等^[18]认为,前牙断冠再接应用两步粘接

法的抗力优于一步法粘接。凌晓旭等^[19]提出,双固化树脂水门汀对釉质、牙本质均可产生强粘接力,且可减少光固化树脂根方因光照不足而导致的不完全固化,在前牙断冠再接中具有良好的效果。本病例21牙断片在行断冠再接前始终储存于生理盐水中,且术中应用全酸蚀技术及双固化树脂粘接材料,取得了良好的临床疗效。

辅助固位措施的使用是断冠再接留存率的一个重要影响因素。釉质斜面、冠内牙本质沟、唇面覆盖等固位措施的使用已被证实能提升断冠的粘接效果及固位力^[18,20]。除此之外,纤维桩在一些病例中的使用也取得较好的效果,但其引起了对远期根折概率增加的担忧。本病例21牙折裂牙体组织较多且伴发根折,为提高其固位力,通过对断面根方及断冠预留一定深度和宽度的通道,经树脂充填后形成树脂短桩结构,从而重建髓腔与根管的一体性连接,以微创的方式实现了固位力提升,经2年随访,断冠未出现松动脱落。

综上,年轻恒牙的外伤,尽可能实现美学、功能和微创治疗是当前主要治疗策略。治疗的核心原则是选择对牙髓、牙体及牙周组织损伤最小的方法,以保持牙根的继续发育潜力,并恢复患牙的美观和功能,防止牙齿过早脱落,为成年后进一步的修复留下更多选择的余地。在本病例中,遵循微创理念原则,采用活髓切断术最大限度地保留了根部活髓,促进了根折愈合、牙根长度和根管壁厚度增加、根尖孔闭合。多种黏结及树脂材料的联合使用,实现了前牙美学重建,并以树脂短桩加固的方式提高了断冠的固位及稳定。术后2年随访,患牙的形态和功能均保持良好。今后尚需要对病例进行更长时间的追踪观察,以全面评估治疗的长期效果。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

[参考文献]

- [1] Ng L, Malandris M, Cheung W, et al. Traumatic dental injuries presenting to a paediatric emergency department in a tertiary children's hospital, Adelaide, Australia[J]. Dent Traumatol, 2020, 36(4): 360-370.
- [2] 刘佳佳,王小竞.年轻恒牙复杂冠折及冠根折的诊疗策略[J].中国实用口腔科杂志,2022,15(4):405-410.
- Liu JJ, Wang XJ. Diagnosis and treatment strategies of complicated crown fracture and crown-root fracture of young permanent teeth[J]. Chin J Pract Stomatol, 2022,

- 15(4): 405-410.
- [3] Lee JY, Divaris K. Hidden consequences of dental trauma: the social and psychological effects[J]. *Pediatr Dent*, 2009, 31(2): 96-101.
- [4] 张英. 复杂冠根折的治疗策略[J]. *华西口腔医学杂志*, 2017, 35(5): 456-460.
Zhang Y. Treatment of complex crown-root fracture[J]. *West China J Stomatol*, 2017, 35(5): 456-460.
- [5] Kahler B, Hu JY, Marriot-Smith CS, et al. Splinting of teeth following trauma: a review and a new splinting recommendation[J]. *Aust Dent J*, 2016, 61(Suppl 1): 59-73.
- [6] 雷金霞, 吕碧波, 张亚婷. iROOT BP Plus 在年轻恒牙活髓切断术中的临床疗效[J]. *临床口腔医学杂志*, 2019, 35(7): 409-411.
Lei JX, Lü BB, Zhang YT. The clinical effectiveness of iROOT BP Plus in immature permanent tooth pulpotomy[J]. *J Clin Stomatol*, 2019, 35(7): 409-411.
- [7] Donnelly A, Foschi F, McCabe P, et al. Pulpotomy for treatment of complicated crown fractures in permanent teeth: a systematic review[J]. *Int Endod J*, 2022, 55(4): 290-311.
- [8] Rao Q, Kuang J, Mao C, et al. Comparison of iRoot BP Plus and calcium hydroxide as pulpotomy materials in permanent incisors with complicated crown fractures: a retrospective study[J]. *J Endod*, 2020, 46(3): 352-357.
- [9] Majorana A, Pasini S, Bardellini E, et al. Clinical and epidemiological study of traumatic root fractures[J]. *Dent Traumatol*, 2002, 18(2): 77-80.
- [10] Cvek M, Mejäre I, Andreasen JO. Conservative endodontic treatment of teeth fractured in the middle or apical part of the root[J]. *Dent Traumatol*, 2004, 20(5): 261-269.
- [11] 刘彩霞, 王立. 混合牙列期恒前牙根折的回顾研究[J]. *临床口腔医学杂志*, 2023, 39(8): 476-479.
Liu CX, Wang L. Retrospective study of the permanent anterior teeth with root fractures in mixed dentition period[J]. *J Clin Stomatol*, 2023, 39(8): 476-479.
- [12] Pereira RV, Tabata LF, Rosemberg ET, et al. Fragment reattachment or direct restoration? An *in vitro* study[J]. *Dent Traumatol*, 2023, 39(3): 257-263.
- [13] Soliman S, Lang LM, Hahn B, et al. Long-term outcome of adhesive fragment reattachment in crown-root fractured teeth[J]. *Dent Traumatol*, 2020, 36(4): 417-426.
- [14] Rathod P, Mankar N, Nikhade P, et al. Reattachment of fractured tooth: a comprehensive review[J]. *Cureus*, 2024, 16(4): e57715.
- [15] 彭彬. 牙髓病学[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 307-308.
Peng B. *Endodontics*[M]. 2nd ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2015: 307-308.
- [16] Panchal D. A case report of uncomplicated crown fracture: tooth fragment reattachment[J]. *Br Dent J*, 2019, 227(4): 259-263.
- [17] Bruschi-Alonso RC, Alonso RC, Correr GM, et al. Reattachment of anterior fractured teeth: effect of materials and techniques on impact strength[J]. *Dent Traumatol*, 2010, 26(4): 315-322.
- [18] 黄娟, 吴友农, 梁红. 三种固位形用于前牙断冠再接的效果评价[J]. *临床口腔医学杂志*, 2017, 33(7): 418-420.
Huang J, Wu YN, Liang H. Shear bond strength of tooth fragment reattachment using three different retention forms[J]. *J Clin Stomatol*, 2017, 33(7): 418-420.
- [19] 凌晓旭, 张志民, 王家凤, 等. 前牙断冠再接的研究进展[J]. *口腔医学*, 2019, 39(8): 765-768.
Ling XX, Zhang ZM, Wang JF, et al. Research progress of fragments reattachment in incisor[J]. *Stomatology*, 2019, 39(8): 765-768.
- [20] Pusman E, Cehreli ZC, Altay N, et al. Fracture resistance of tooth fragment reattachment: effects of different preparation techniques and adhesive materials[J]. *Dent Traumatol*, 2010, 26(1): 9-15.

(本文编辑 李彩)