Case Report

Management of Endodontic Instrument Fracture in the Apical Third of the Root Canal Using Cold Ceramic: A Case Report

Fatemeh Naseri[1]✉, **Fatemeh Mokhtari**[2]

[1] Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, University of Shahid Sadoughi, Yazd, Iran

✉ **Corresponding author:**
Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, University of Shahid Sadoughi, Yazd, Iran

Email:
fatemenaseri9555@gmail.com
Tel: +989176325616
Postal Code: 8914815667

Received: January 21, 2026
Revised: May 06, 2026
Accepted: June 13, 2026

Citation:
Naseri F, Mokhtari F. Management of Endodontic Instrument Fracture in the Apical Third of the Root Canal Using Cold Ceramic: A Case Report. J Shahid Sadoughi Uni Med Sci 2026; 34(5): 10191-196.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 Unported License which allows users to read, copy, distribute and make derivative works for non-commercial purposes from the material, as long as the author of the original work is cited properly.

Abstract

Introduction: Fracture of an endodontic instrument within a root canal constitutes a major challenge to accomplishing adequate cleaning and proper three-dimensional obturation. This case report aimed to present a clinical case and evaluate the role of cold ceramic in managing fractured endodontic instruments. A 20-year-old patient presented with pain in the maxillary second premolar, where a fractured file was detected in the apical third of the canal. Following canal debridement, attempts to remove the fragment were unsuccessful. In order to avoid perforation, an apical barrier made of cold ceramic was placed in both canals, and obturation was subsequently completed using gutta-percha and sealer. The patient's symptoms resolved within 14 days. At the three-month follow-up visit, the patient remained asymptomatic, and radiographic examination showed complete healing and bone regeneration.
The removal of fractured instruments located in the apical third carries considerable risk. Cold ceramic, with high sealing ability and biocompatibility, represents a valuable option in such cases.

Keywords: Endodontics, Bioceramic, Obturation.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v34i5.22292]

گزارش مورد

مدیریت شکست ابزار اندودنتیک در یک‌سوم اپیکال کانال ریشه با استفاده از سرامیک سرد: گزارش موردی

فاطمه ناصری[1]✉ ، فاطمه مختاری[2]

[1] گروه آموزشی اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران.

چکیده

مقدمه: شکست ابزار اندودنتیک در کانال ریشه مانعی جدی در دستیابی به پاک‌سازی کامل و سیل سه‌بعدی است. هدف این گزارش، معرفی یک مورد بالینی و بررسی نقش سرامیک سرد در مدیریت شکست ابزار است.

بیمار ۲۰ ساله با درد پرمولر دوم ماگزیلا و وجود فایل شکسته در یک‌سوم اپیکال کانال مراجعه کرد. پس از پاک‌سازی کانال‌ها، تلاش برای خارج‌سازی فایل ناموفق بود. پلاگ اپیکال سرامیک سرد در هر دو کانال قرار داده شد و فضای کرونال با گوتاپرکا و سیلر پر گردید.علائم بیمار طی ۱۴ روز برطرف شد. در پیگیری سه‌ماهه، بیمار بدون علامت بالینی بود و رادیوگرافی رفع کامل ضایعه و استخوان‌سازی را نشان داد.

خارج‌سازی ابزار شکسته در یک‌سوم اپیکال پرخطر است. سرامیک سرد با قدرت سیل بالا و زیست‌سازگاری مناسب، گزینه‌ای ارزشمند در مدیریت این شرایط محسوب می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اندودانتیکس، بیوسرامیک، آبچوریشن

✉ **نویسنده مسئول:**
فاطمه ناصری
گروه آموزشی اندودنتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

پست الکترونیک:
fatemenaseri9555@gmail.com
تلفن: ۰۹۱۷۶۳۲۵۶۱۶
صندوق پستی: ۸۹۱۴۸۱۵۶۶۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۱
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۲/۱۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۳/۲۳

ارجاع:
فاطمه ناصری، مختاری فاطمه. مدیریت شکست ابزار اندودنتیک در یک‌سوم اپیکال کانال ریشه با استفاده از سرامیک سرد: گزارش موردی. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد ۱۴۰۵؛ ۳۴ (۵): ۱۹۶-۱۰۱۹۱.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v34i5.22292]

CC BY-NC 4.0

مقدمه

شکل‌دهی کانال ریشه یکی از مراحل کلیدی درمان اندودنتیک است که با هدف شست‌وشوی مؤثر و پر کردن مناسب فضای کانال انجام می‌شود. معرفی فایل‌های روتاری نیکل تیتانیوم (NiTi) در دهه ۱۹۹۰ میلادی، این فرآیند را به‌طور چشمگیری ساده‌تر کرد و تاکنون بیش از ۱۶۰ سیستم چرخشی NiTi در درمان‌های بالینی مورد استفاده قرار گرفته است (۱). با این‌حال، خطر شکستگی فایل‌های اندودنتیک همچنان یکی از چالش‌های اساسی در حین درمان به‌شمار می‌رود (۲). چنین رخدادی می‌تواند منجر به پاک‌سازی ناکامل کانال، پر کردن نامناسب و درنهایت عدم دستیابی به سیل کافی شود.

جدا شدن فایل در کانال ریشه تحت‌تأثیر عواملی همچون مهارت درمانگر، آناتومی کانال و کیفیت ابزار قرار دارد. تأثیر این رخداد بر نتیجه درمان نیز به دلیل شرایط متفاوت در مطالعات مختلف، متناقض گزارش شده است (۳). یکی از دشواری‌های اصلی در خارج کردن قطعه شکسته، نیاز به برداشت حجم زیادی از عاج است که خود می‌تواند موجب سوراخ شدن ریشه، کاهش مقاومت دندان و شکستگی آن شود. احتمال شکست در خارج‌سازی یا عبور از کنار قطعه شکسته در یک‌سوم اپیکال ریشه تقریباً دو برابر بخش‌های کرونال است؛ با توجه به اینکه بیشتر شکستگی‌های وسایل در قسمت اپیکال ریشه رخ می‌دهد (۴). این یافته‌ها ضرورت توجه به روش‌های جایگزین برای مدیریت قطعات شکسته در کانال ریشه را نشان می‌دهد.

گزارش مورد

بیمار آقای ۲۰ ساله با شکایت درد خودبه‌خود دندان پرمولر دوم سمت راست ماگزیلا و تشدید درد هنگام جویدن به کلینیک دندانپزشکی دانشگاه شهید صدوقی یزد مراجعه کرد. این دندان دو سال پیش تحت درمان ریشه و روکش کامل قرار گرفته بود. بیمار اظهار داشت که درد فعلی از یک ماه قبل آغاز شده است. در تاریخچه پزشکی، بیماری سیستمیک یا مصرف داروی خاص گزارش نشد.

در بررسی رادیوگرافی، معالجه ریشه ناقص و وجود وسیله شکسته شده در کانال ریشه به همراه ضایعه رادیولوسنت اپیکال مشاهده شد (شکل ۱). پس از تأیید عدم وجود گیر غذایی اطراف روکش دندان و انجام معاینات بافت‌های پریودنتال و پری‌اپیکال، بیمار با تشخیص بالینی پریودنتیت اپیکال حاد ثانویه تحت درمان قرار گرفت.

قبل از شروع درمان، تزریق اینفیلتراسیون یک کارپول لیدوکایین ۲٪ و اپی‌نفرین ۱/۱۰۰۰۰۰ (Daroupakhsh, Iran) انجام شد و پس از خارج کردن روکش دندان، رابردم بر روی ساختار باقیمانده تاجی قرار گرفت. گوتاپرکای موجود در کانال با استفاده از فایل هدستروم (IMD, China) شماره ۲۵ خارج شد و با مشاهده تغییر رنگ آن، عدم وجود سیل مناسب کانال ریشه تأیید شد.

کانال پالاتال تا بخش کرونال قطعه شکسته با H-File شماره ۴۰ و شست‌وشو با نرمال‌سالین پاک‌سازی شد. کانال باکال نیز تا شماره F2 فایل پروتیپر(M3, China) آماده گردید. در این دندان سیستم کانال تایپ دو ورتوچی (Vertucci's classification) دیده شده و با توجه به موقعیت اپیکال فایل شکسته، Patency در هیچ‌کدام از کانال‌ها به‌دست نیامد (شکل ۲). تلاش‌های اولیه جهت خارج‌سازی قطعه شکسته با استفاده از نوک دستگاه اولتراسونیک (Woodpecker, China) E14 و یا عبور از کنار آن ناموفق بود و با توجه به نازک بودن دیواره کانال ریشه و جهت جلوگیری از تضعیف دندان و یا پرفوریشن ریشه، تلاش بیشتری جهت خارج‌سازی یا عبور از کنار فایل شکسته انجام نشد.

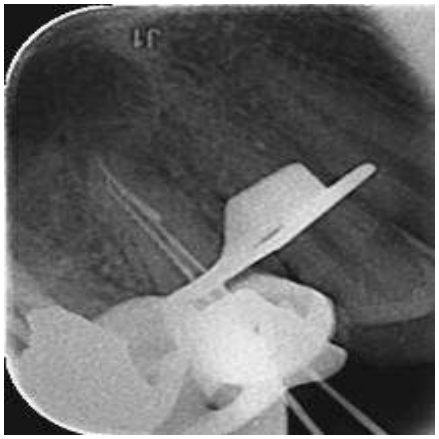
با توجه به احتمال نیاز به جراحی قطع انتهای ریشه در آینده، در هر دو کانال پلاگ اپیکال سرامیک سرد (SJM Co., Iran) قرار داده شد. سرامیک سرد در شرایط آسپتیک طبق دستور سازنده با نسبت مناسب پودر با نرمال‌سالین ترکیب شد تا مخلوطی با قوام خمیری مناسب به‌دست آید. مقداری از مخلوط به‌وسیله حامل MTA در دهانه کانال‌ها قرار گرفت و با استفاده از پلاگر دستی (IMD, China) شماره ۲۰ با تقارب ۲٪ در انتهای کانال باکال و بخش کرونال وسیله شکسته با ضخامت ۳ میلی‌متر متراکم شد. فضای کرونال کانال‌ها با استفاده از گوتاپرکا (IMD, China) و سیلر CC (SJM Co., Iran) با روش تراکم جانبی پر گردید و در نهایت پس از قرار دادن گلاس آینومر (GC, Japan) به‌عنوان ترمیم موقت، بیمار مرخص شد. در پیگیری ۱۴ روزه، علائم بیمار برطرف شده بود. در پیگیری سه‌ماهه نیز بیمار بدون علامت بود و رادیوگرافی نشان‌دهنده رفع کامل ضایعه پری‌اپیکال و استخوان‌سازی در ناحیه بود. (شکل۳).

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]
[DOI: 10.18502/ssu.v34i5.22292]

CC BY-NC 4.0



شکل ۱: رادیوگرافی دندان قبل از شروع درمان



شکل ۲: رادیوگرافی دندان با فایل اولیه



شکل ۳: رادیوگرافی پیگیری ۳ ماهه

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v34i5.22292]

CC BY-NC 4.0

بحث

درمان ایده‌آل اندودنتیک شامل دو هدف اصلی است، از جمله پاک‌سازی صحیح بیومکانیکی و به‌دنبال آن سیل سه‌بعدی فضای کانال. شکستگی ابزار اندودنتیک مانعی جدی در دستیابی به این اهداف است. این رخداد معمولاً ناشی از استفاده نادرست یا بیش‌ازحد از ابزار بوده و بیشتر در یک‌سوم اپیکال کانال ریشه رخ می‌دهد. با ظهور وسایل چرخشی NiTi احتمال شکستگی فایل‌ها بیشتر نیز شده است. شیوع قطعه شکسته باقی‌مانده در کانال‌های ریشه درمان شده نسبتاً بالا است و در مطالعات انجام شده، شیوع بین ۰/۷ تا ۷/۴ درصد گزارش شده که اهمیت توانایی مدیریت این شرایط توسط متخصصان اندودانتیکس را نشان می‌دهد (۵). اولین انتخاب برای مدیریت قطعه شکسته در صورت وجود دید و دسترسی مناسب خارج کردن وسیله است. در مطالعه ساتر (Souter) و همکاران، تلاش برای خارج کردن فایل شکسته در یک‌سوم اپیکال ۲۷ دندان تنها در نه مورد موفق بود، در حالی‌که هفت مورد دچار پرفوریشن شدند (۶). در این مورد با توجه به اینکه فایل در یک‌سوم اپیکال کانال قرار داشت و ایجاد دسترسی به آن نیازمند برداشت مقدار زیادی از عاج ریشه و تحمیل ریسک سوراخ شدن ریشه بود، تلاش بیش از حد جهت این کار انجام نشد. شکل‌دهی مناسب کانال ریشه جهت امکان پر کردن کانال و ایجاد سد باکتریایی بین فضای داخل کانال و بافت پری‌اپیکال ضروری است. مطالعات نشان داده‌اند که حتی پس از ضدعفونی مکانیکی و شیمیایی، باکتری‌ها در کانال باقی می‌مانند و در صورت عدم سیل مناسب، موفقیت درمان در بلندمدت کاهش می‌یابد (۷). در این بیمار، آلودگی گوتاپرکای قبلی نشان‌دهنده سیل ناکافی بود. سرامیک سرد ماده‌ای بر پایه کلسیم‌هیدروکسید است که در سال ۲۰۰۰ توسط دکتر مدرسی (دانشگاه یزد، ایران) معرفی شد. این ماده برای رفع محدودیت‌های MTA(Mineral trioxide aggregate) مانند زمان طولانی ست شدن و کاربرد نسبتاً دشوار آن، توسعه داده شده است. توانایی بالای این ماده در سیل، موجب جلوگیری از نشت باکتری می‌شود که برای موفقیت درمان ریشه ضروری است. هم‌چنین زیست سازگاری این ماده تضمین می‌کند که واکنش‌های نامطلوبی در بافت‌های اطراف ایجاد نمی‌کند و باعث ترمیم و بازسازی بافت پری‌اپیکال می‌شود (۸). در این مورد، بهبود موفقیت‌آمیز ضایعه پری‌اپیکال را می‌توان به چندین عامل هم‌افزا نسبت داد. سیل تاجی کافی ایجاد شده توسط سرامیک سرد از آلودگی مجدد سیستم کانال ریشه توسط باکتری‌های حفره دهان جلوگیری کرده است. علاوه بر این، آزادسازی هیدروکسید کلسیم در حین واکنش ست شدن این ماده، ممکن است فعالیت ضدمیکروبی پایدار در فضای کانال ریشه ایجاد کرده باشد. با توجه به اینکه حذف کامل میکروارگانیسم‌های درون کانال به ندرت قابل دستیابی است، سیستم ایمنی بیمار بار باکتریایی کاهش‌یافته را تحمل کرده و در نهایت، پاسخ بهبودی مطلوب ضایعه پری‌اپیکال مشاهده گردید. در مطالعات بالینی انجام‌شده با سرامیک سرد، رفع علائم بیمار و بهبود قابل‌توجه ضایعات التهابی در رادیوگرافی در پیگیری‌های کوتاه‌مدت (۶ تا ۱۲ ماه) و هم‌چنین بهبودی پایدار و بازسازی استخوان در پیگیری‌های بلندمدت (تا ۷۲ ماه) قابل مشاهده است (۹).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج مشاهده‌شده، سرامیک سرد به دلیل قدرت سیل بالا و خاصیت آنتی‌باکتریال مناسب، گزینه‌ای ارزشمند در مدیریت موارد شکست ابزار اندودنتیک محسوب می‌شود. استفاده از این ماده می‌تواند از بروز بسیاری از عوارض ایاتروژنیک پیشگیری کرده و موفقیت درمان ریشه را افزایش دهد.

سپاس‌گزاری

بدین‌وسیله از بیمار مربوطه که همکاری کامل با نویسندگان را داشتند، قدردانی می‌گردد.

حامی مالی

ندارد.

تعارض در منافع

وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

خانم دکتر فاطمه مختاری در ارائه ایده و طراحی مطالعه و هم‌چنین دکتر فاطمه ناصری در جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌ها مشارکت داشته و همه نویسندگان در تدوین، ویرایش اولیه و نهایی مقاله و پاسخگویی به سوالات مرتبط با مقاله سهیم هستند.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v34i5.22292]

CC BY-NC 4.0

References:

1. Liang Y, Yue L. ***Evolution and Development: Engine-Driven Endodontic Rotary Nickel-Titanium Instruments***. Int J Oral Sci 2022; 14(1): 12.

2. Félix A, Aranguren J, Navarrete N, Pérez AR. ***Evaluation of Centering Ability in Artificially Curved Canals with Three Thermomechanically Treated NiTi Instruments: Blue, Pink and Gold***. Iran Endod J 2025; 20(1): e39.

3. Madarati A, Watts D, Qualtrough A. ***Factors Contributing to the Separation of Endodontic Files***. Br Dent J 2008; 204(5): 241-5.

4. Dioguardi M, Dello Russo C, Scarano F, Esperouz F, Ballini A, Sovereto D, et al. ***Analysis of Endodontic Successes and Failures in the Removal of Fractured Endodontic Instruments during Retreatment: A Systematic Review, Meta-Analysis, and Trial Sequential Analysis.*** Healthcare 2024; 12(14): 139-57.

5. Bhullar KK, Handa A, Kaur M, Virk RK, Malhotra S. ***Instrument Retrieval in Endodontics***. Journal Of Applied Dental and Medical Sciences 2022; 8: 1-9.

6. Souter NJ, Messer HH. ***Complications Associated with Fractured File Removal Using an Ultrasonic Technique.*** J Endod 2005; 31(6): 450-2.

7. Prada I, Micó-Muñoz P, Giner-Lluesma T, Micó-Martínez P, Collado-Castellano N, Manzano-Saiz A. ***Influence of Microbiology on Endodontic Failure***. ***Literature Review.*** Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2019; 24(3): e364.

8. Modaresi J, Yazdani RA, Mahini F, Nasr N. ***Cold Ceramic as a Root Canal Filling Material: A Case Series.*** Journal Dental School 2024; 42(1): 49-55.

9. Roshani A, Hashemi Baraz SA, Shiezadeh I. ***Cold Ceramic in Endodontics Treatments: A Review*** J Craniomaxillofac Res 2024; 11(3): 146-54.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-22]

[DOI: 10.18502/ssu.v34i5.22292]

CC BY-NC 4.0