CASE REPORT

Surgical Extrusion as an Alternative Treatment Approach for the Restoration of Teeth with Subgingival Structural Defects: A Case Series

Tahereh Aliabadi[1]
Mohammad Amin Eghtesad[2]
Seyedeh Farnoosh Khatibi[2]

[1]Assistant Professor, Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran
[2]Post Graduate Student, Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

(Received February 15, 2026; Accepted July 19, 2026)

Abstract

Surgical extrusion represents an effective therapeutic approach for the rehabilitation of teeth with subgingival structural defects while preserving root structure in the esthetic zone. Managing and restoring single teeth positioned apically to the alveolar bone crest presents significant clinical challenges, particularly when associated with caries, crown fractures, or external root resorption. Surgical crown lengthening, particularly for maxillary anterior teeth, may result in esthetic complications because establishing adequate biological width often requires osseous removal involving adjacent teeth. Therefore, surgical extrusion has emerged as an alternative tooth-preservation strategy in the esthetic zone. This case series describes three systemically healthy females (aged 28, 29, and 38 years) with maxillary anterior teeth (two lateral incisors and one canine) exhibiting subgingival structural defects. The patients underwent endodontic therapy, intracanal hook placement using resin-modified glass ionomer (RMGI) cement, controlled surgical extrusion of 3-4 mm using elevators and forceps, and immediate stabilization with a 0.5-mm orthodontic wire and flowable composite resin. In cases with sufficient supragingival tooth structure, direct composite splinting was performed. Clinical and radiographic assessments were conducted at 48 hours, 2 weeks (splint removal), and 6 weeks (prosthetic restoration). Case 1 (29-year-old patient with a maxillary right lateral incisor) showed no adverse periodontal findings, including mobility, increased probing depth, gingival discoloration, or periapical pathology. Case 2 (38-year-old patient with a maxillary right lateral incisor) demonstrated stable periodontal conditions without adverse soft tissue changes. Case 3 (28-year-old patient with a maxillary left canine) demonstrated successful extrusion with favourable healing and periodontal stability. All cases showed approximately 3-mm increases in interdental papilla height and alveolar bone crest height. Within the limitations of this case series, surgical extrusion performed according to appropriate biomechanical principles and patient selection criteria appears to be a predictable approach for preserving structurally compromised teeth and achieving favourable esthetic and functional outcomes.

Keywords: dental esthetics, dental surgical procedures, tooth extrusion

J Mazandaran Univ Med Sci 2026; 36 (259): 184-190 (Persian).

Corresponding Author: Seyedeh Farnoosh Khatibi - Faculty of Dentistry, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran (E-mail: khatibif77@gmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و ششم شماره ۲۵۹ مرداد سال ۱۴۰۵ (۱۹۰-۱۸۴)

اکستروژن جراحی: گزارش موارد از رویکرد درمانی جایگزین برای ترمیم دندان‌ها با ساختار زیر لثه‌ای

طاهره علی آبادی[۱]
محمد امین اقتصاد[۲]
سیده فرنوش خطیبی[۲]

چکیده

اکستروژن جراحی، یک رویکرد درمانی مؤثر برای بازسازی دندان‌های دارای نقص ساختاری زیرلثه‌ای است که ساختار ریشه را در نواحی زیبایی نیز حفظ می‌کند. مدیریت و ترمیم دندان‌های تکی که در وضعیت اپیکالی نسبت به کرست استخوان آلوئولار قرار گرفته‌اند، چالش‌های بالینی قابل‌توجهی را به همراه دارد؛ به خصوص هنگامی که در معرض پوسیدگی، شکستگی تاجی یا تحلیل خارجی قرار دارند. جراحی افزایش طول تاج، به‌ویژه برای دندان‌های قدامی فک بالا، اغلب با مشکلات زیبایی همراه است؛ زیرا ایجاد عرض بیولوژیک کافی مستلزم برداشتن استخوان از دندان‌های مجاور است. بنابراین، اکستروژن جراحی به‌عنوان استراتژی جایگزین ترجیحی برای حفظ دندان در ناحیه زیبایی مطرح شده است. این گزارش موارد، سه بیمار زن سالم از نظر سیستمیک (۲۹، ۳۸ و ۲۸ ساله) با دندان‌های قدامی فک بالا (دو لترال، یک کانین) دارای نقص ساختاری زیرلثه‌ای را شامل می‌شود که تحت درمان اندودنتیک، قرارگیری قلاب داخل کانال با سمان RMGI، اکستروژن کنترل‌شده ۳تا ۴ میلی‌متر و تثبیت با سیم ارتودنسی قرار گرفتند. مورد اول (۲۹ ساله، لترال راست) عدم وجود عوارض پریودنتال شامل تحرک، افزایش عمق پاکت، تغییر رنگ لثه یا مشکل پری‌اپیکال را نشان داد. مورد دوم (۳۸ ساله، لترال راست) عدم وجود هرگونه مشکل پریودنتال یا تغییرات نامطلوب بافتی را نشان داد. مورد سوم (۲۸ ساله، کانین چپ) اکستروژن موفق، با بهبودی عالی و وضعیت پریودنتال پایدار را نشان داد. همه موارد افزایش قابل‌توجه ارتفاع پاپیلا و کرست استخوان آلوئولار تا حدود ۳ میلی‌متر نشان دادند. بر اساس شواهد بالینی، هنگامی که اکستروژن جراحی با رعایت دقیق اصول بیومکانیکی و معیارهای انتخاب بیمار انجام شود، روشی قابل‌اعتماد و قابل‌پیش‌بینی برای حفظ ساختارهای دندانی با شانس بالای نتایج مطلوب زیبایی و عملکردی است.

واژه های کلیدی: زیبایی دندان، روش‌های جراحی دندان، اکستروژن دندان

مقدمه

مدیریت و ترمیم دندان‌های تکی که در وضعیت اپیکالی نسبت به کرست استخوان آلوئولار قرار گرفته‌اند، چالش‌های بالینی قابل‌توجهی را به همراه دارد؛ به خصوص هنگامی که در معرض پوسیدگی، شکستگی تاجی یا تحلیل خارجی قرار دارند(۱).

مولف مسئول: سیده فرنوش خطیبی- زاهدان: دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران **E-mail:** khatibif77@gmail.com
۱. استادیار، گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران
۲.دستیار تخصصی درمان ریشه، گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۴/۱۱/۲۶ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۴/۱۱/۲۹ تاریخ تصویب : ۱۴۰۵/۴/۲۸

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

در چنین مواردی، پزشکان باید با دقت ارزیابی کنند که آیا حفظ ریشه دندان یا کشیدن آن، مطلوب‌ترین پیش‌آگهی بلندمدت را ارائه می‌دهد یا خیر. در صورت ضرورت کشیدن دندان، گزینه‌های درمانی شامل پروتز یا ایمپلنت دندان است(۲). برعکس، وقتی حفظ ریشه ترجیح داده می‌شود، گزینه‌های مختلفی از جمله روش‌های افزایش طول تاج، اراپشن اجباری با کمک ارتودنسی و تکنیک‌های اکستروژن جراحی در دسترس هستند(۳).

جراحی افزایش طول تاج، به‌ویژه هنگامی که برای دندان‌های قدامی فک بالا انجام می‌شود، اغلب با مشکلات زیبایی قابل‌توجهی همراه است؛ زیرا ایجاد عرض بیولوژیک کافی مستلزم برداشتن مقدار قابل‌توجهی از استخوان پشتیبان از دندان‌های مجاور است(۴). بنابراین، روش اراپشن اجباری به‌عنوان یک استراتژی درمانی جایگزین ترجیحی برای حفظ دندان در ناحیه زیبایی مطرح شده است(۳). موفقیت اکستروژن جراحی تحت تأثیر متغیرهای وابسته متعددی، از جمله عوامل بیومکانیکی، آناتومیکی و عوامل مرتبط با بیمار قرار دارد(۲). ویژگی‌های آناتومیکی ریشه (به‌ویژه مورفولوژی تک ریشه و عدم وجود ناهنجاری‌هایی مانند هایپرسمنتوز یا دایلسریشن)، میزان اعمال نیرو، کفایت آزادسازی فلپ، سازگاری اکلوزال، کیفیت بافت لثه و همکاری بیمار، همگی به طور قابل‌توجهی بر نتایج عمل تأثیر می‌گذارند(۲، ۵).

پس از روش‌های اراپشن اجباری، ابعاد عمودی استخوان آلوئولار بین‌دندانی و پاپیلای بین‌دندانی، ظرفیت قابلتوجهی برای افزایش نشان می‌دهند که یکی از مزایای اصلی این روش درمانی است(۲، ۶). از آنجایی که فاصله آناتومیکی بین کرست استخوان آلوئولار و محل اتصال سمان و مینا در طول حرکت دندان نسبتاً ثابت می‌ماند، جابه‌جایی کرونالی منجر به حرکت اپیکال متناظر کرست استخوان آلوئولار بین‌دندانی می‌شود و در نتیجه ابعاد عمودی استخوان افزایش می‌یابد(۷). مشاهدات بالینی نشان می‌دهد که بافت لثه آزاد در حدود ۹۰ درصد موارد از حرکت دندان پیروی می‌کند، در حالی که لثه چسبنده در ۸۰ درصد موارد حرکت مشابهی را نشان می‌دهد(۸). در نتیجه، تغییرات در ابعاد عمودی استخوان بین‌دندانی و ارتفاع پاپیلا پس از اراپشن اجباری، الگویی قابلپیش‌بینی و تکرارپذیر را در سناریوهای بالینی مختلف نشان می‌دهد. علاوه بر این، هنگامی که حرکت دندانی در کنار جابه‌جایی عمودی، اجزای مزیال یا دیستال را نیز در بر می‌گیرد، می‌توان به ارتفاع بهینه‌تری در پاپیلا دست یافت(۹، ۱۰). بنابراین، اکستروژن جراحی با ترکیب نیروهای tipping مزیال یا دیستال، یک استراتژی پیشرفته برای به حداکثر رساندن افزایش ارتفاع پاپیلا در ناحیه لبخند است(۶، ۹).

گزارش مورد شرح مفصلی از تکنیک اکستروژن جراحی ارائه می‌دهد و پاسخ بافت نرم و سخت را در یک سری موارد شامل سه بیمار که تحت این عمل قرار گرفته‌اند، ارزیابی می‌کند.

مواد و روش‌ها

پیش از اجرای مطالعه حاضر، کد اخلاق مربوطه از کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان دریافتشد (IR.ZAUMS.REC.1404.353). مستندات قبل از عمل شامل فوتوگرافی‌های با کیفیت بالا و رادیوگرافی‌های پری‌اپیکال دندان‌های آسیب‌دیده بود. پس از توضیح جامع مزایا و عوارض احتمالی روش درمان، بی‌حسی موضعی با استفاده از تکنیک استاندارد انفیلتراسیون انجام شد. درمان ریشه تحت ایزولاسیون با رابردم با استفاده از پروتکل زیر انجام شد: بی‌حسی انفیلتراسیون با ۲درصد لیدوکائین (داروپخش، تهران، ایران)، برداشتن مکانیکی پوسیدگی دندان و ایجاد حفره دسترسی مناسب، استفاده از ایزولاسیون رابردم با قرار دادن گیره، تعیین طول کارکرد با استفاده از فایل دستی سایز ۱۵ (Mani, Tokyo, Japan) همراه با اپکس لوکیتور الکترونیکی (Morita ROOT ZX, Osaka, Japan) و تأیید رادیوگرافی، روش‌های تمیز کردن و شکل‌دهی با فایل سایز ۳۰ با تقارب ۴درصد با

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

استفاده از فایل‌های روتاری نیکل-تیتانیوم (Perfect, Guangdong, China)، شستشو با هیپوکلریت سدیم ۵,۲۵ درصد (فرتاک اندیشه برنا، تهران، ایران) فعال شده با انرژی سونیک؛ آبچوره با استفاده از گوتاپرکا اصلی سایز ۳۵ با تقارب ۲ درصد (Perfect, Guangdong, China) و سیلر رزینی AdSeal Meta (Meta, Pennsylvania, USA) با تکنیک تراکم جانبی.

پس از اتمام درمان ریشه، تقریباً ۳تا ۴ میلی‌متر گوتاپرکا به‌صورت انتخابی از قسمت کرونال کانال ریشه خارج شد تا فضای کافی برای قرار دادن قلاب داخلی ایجاد شود. قلاب با سمان گلاس آینومر اصلاح‌شده با رزین (resin-modified glass ionomer یا به‌اختصار RMGI) (GC Fujioyama, Tokyo, Japan) چسبانده شد و طوری قرار گرفت که تقریباً ۱ میلی‌متر بالاتر از دهانه کانال بیرون زده باشد تا مکانیک اکستروژن بعدی تسهیل شود.

دسترسی جراحی از طریق برش‌های محدود سالکولار، شامل یک دندان در مزیال و یک دندان در دیستال دندان درگیر، ایجاد شد. این دسترسی امکان آزادسازی فلپ کافی برای جابه‌جایی و اکستروژن کنترل‌شده دندان با استفاده از الواتورها و فورسپس‌های مناسب را فراهم می‌کرد و در عین حال خطر شکستگی ریشه ناشی از درمان را به حداقل می‌رساند. اکستروژن دندان از طریق بالا آوردن ملایم و کنترل‌شده اتصالات پریوست و دستکاری تاجی پیشرونده تا حدود ۴ میلی‌متر انجام شد که با توجه به طول کارکرد کانال، الزامات اکلوزال، فضای تاج موجود، حفظ عرض بیولوژیک و حفظ فرول تعیین شد.

دندان اکسترودشده بلافاصله از طریق سیم ارتودنسی ۰,۵ میلی‌متری که با کامپوزیت فلو به دندان‌های مجاور متصل شده بود، تثبیت شد و قلاب داخل کانال از طریق یک سیم لیگاچور به مجموعه سیم ارتودنسی متصل شد. در مواردی که پس از برداشت پوسیدگی، ساختار کافی سوپراجینجیوال دندان باقی مانده بود، نیازی به قلاب داخل کانال نبود و امکان اتصال مستقیم دندان با اسپلینت کامپوزیتی فراهم می‌شد. در این موارد، حفره دسترسی با کامپوزیت فلو یا سمان RMGI ترمیم شد. تغییر موقعیت فلپ و تثبیت با بخیه‌های غیرقابل‌جذب انجام شد.

مستندات بلافاصله پس از عمل شامل فوتوگرافی‌های بالینی و رادیوگرافی‌های پری‌اپیکال بود. معاینه بعدی در ۴۸ ساعت بعد انجام شد و شامل کشیدن بخیه تا زمان بهبودی مناسب بافت نرم بود. پس از یک دوره تثبیت حداقل دو هفته‌ای، با فرض عدم تحرک دندان، اسپلینت ارتودنسی برداشته شد و قلاب داخل کانال با استفاده از ابزار اولتراسونیک با دقت جدا شد. مراحل پروتز نیز پس از یک دوره حداقل شش هفته‌ای قابلیت انجام داشت.

معرفی بیمار

مورد اول

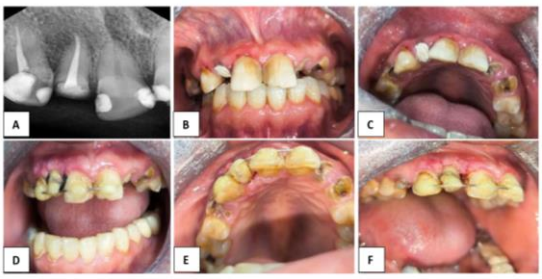
یک بیمار زن ۲۹ سالم از نظر سیستمیک، برای درمان با هدف حفظ و ترمیم دندان لترال راست فک بالا که دچار مشکل ساختاری زیرلثه‌ای در ناحیه زیبایی بود، مراجعه کرد. پس از اتمام درمان اندودنتیک، معاینات جامع بالینی و رادیوگرافی، عمق پروبینگ طبیعی، روابط تماس اکلوزالی قابل‌قبول و عدم وجود مشکلات پریودنتال قبلی را تأیید کرد. اکستروژن جراحی طبق پروتکل تعیین‌شده انجام شد. نظارت بالینی و رادیوگرافی در طول دوره پیگیری نشان داد که هیچ گونه عوارض نامطلوب پریودنتال، از جمله تحرک دندان، افزایش عمق پاکت، تغییر رنگ لثه یا مشکل پری‌اپیکال، رخ نداد (تصویر شماره ۱).

مورد دوم

یک بیمار زن ۳۸ سالم از نظر سیستمیک، برای حفظ و ترمیم دندان لترال راست فک بالا که دارای نقص ساختاری زیرلثه‌ای بود، مراجعه کرد. پس از اتمام درمان ریشه و ارزیابی جامع بالینی و رادیوگرافی که وضعیت طبیعی پریودنتال را تأیید می‌کرد، اکستروژن

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

جراحی با استفاده از تکنیک شرح داده‌شده انجام شد. ارزیابی‌های بعدی، عدم وجود هرگونه مشکل پریودنتال یا تغییرات نامطلوب بافتی را نشان داد (تصویر شماره ۲).



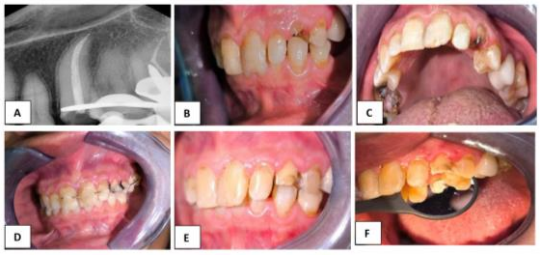
تصویر شماره ۱: A: رادیوگرافی اولیه پیش از درمان، B: نمای فرونتال قبل از جراحی، C: نمای اکلوزال قبل از جراحی، D: نمای فرونتال پس از جراحی، E: نمای اکلوزال قبل از باز کردن اسپلینت و F: نمای مایل قبل از باز کردن اسپلینت



تصویر شماره ۲: A: رادیوگرافی اولیه پیش از درمان، B: نمای فرونتال قبل از جراحی، C: نمای اکلوزال قبل از جراحی، D: نمای مایل پس از جراحی، E: نمای اکلوزال پس از جراحی و F: نمای مایل پس از جراحی

مورد سوم

یک بیمار زن ۲۸ سالم از نظر سیستمیک، برای حفظ دندان کانین چپ فک بالا که دچار آسیب ساختاری زیرلثه شده بود، مراجعه کرد. معاینات بالینی و رادیوگرافی قبل از عمل، وضعیت سلامت طبیعی پریودنتال را نشان داد. اکستروژن جراحی با موفقیت و بهبودی عالی انجام شد. ارزیابی‌های بعدی، عدم وجود عوارض جانبی و وضعیت پریودنتال پایدار را تأیید کرد (تصویر شماره ۳).



تصویر شماره ۳: A: رادیوگرافی اولیه پیش از درمان، B: نمای مایل قبل از جراحی، C: نمای اکلوزال قبل از جراحی، D: نمای مایل پس از جراحی، E: نمای مایل پس از جراحی (پس از باز کردن اسپلینت) و F: نمای اکلوزال پس از باز کردن اسپلینت

بحث

مدیریت دندان‌هایی که در موقعیت اپیکالی نسبت به کرست استخوان آلوئول قرار گرفته‌اند، بهویژه هنگامی که اهداف درمانی شامل حفظ ریشه باشد، یک چالش بالینی قابل توجه برای بدستآوردن نتایج بلندمدت بیمار محسوب می‌شود(۱). روش اکستروژن جراحی، جایگزینی مناسب و برتر از نظر بالینی و زیبایی در مقایسه با رویکردهای مرسوم افزایش طول تاج محسوب می‌شود که شواهد نوظهور نیز از اثربخشی آن در حفظ ساختار طبیعی دندان و بهبود ساختار پریودنتال پشتیبانی می‌کنند(۳). این تکنیک کاربرد ویژه‌ای را در هنگام استفاده بر روی دندان‌های قدامی فک بالا در ناحیه لبخند قابلمشاهده نشان داده است که ملاحظات زیبایی در آن بسیار مهم است(۱۱).

پژوهش‌های اخیر نشان می‌دهد که موفقیت درمان دندان با روش‌های جراحی اساساً به متغیرهای متعدد وابسته به هم از جمله ویژگی‌های مورفولوژیکی ریشه، عدم وجود ناهنجاری‌های آناتومیکی (هیپرسمنتوز، دایلسریشن ریشه)، سازگاری با طرح‌های اکلوزال موجود، میزان همکاری بیمار و رعایت دستورالعمل‌های بعد از عمل، وجود حجم کافی بافت نرم و کفایت آزادسازی فلپ پریوستال برای امکان جابجایی و بهبود بدون مانع دندان بستگی دارد(۲، ۵). هر سه مورد ارائهشده در این مجموعه، توجه دقیق به این عوامل حیاتی موفقیت را از طریق انتخاب جامع بیمار و تکنیک

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

جراحی دقیق نشان دادند که منجر به نتایج بالینی مطلوب و عدم وجود کامل عوارض پریودنتال در طول دوره پیگیری طولانی مدت شد. این یافته‌ها با مجموعه موارد قبلی و گزارش‌های بالینی مطابقت دارد که نشان دهنده میزان موفقیت بالا در صورت رعایت دقیق اصول بیومکانیکی و انتخاب صحیح بیمار است(۱۲، ۱۳).

از منظر پاسخ بافت نرم و بافت سخت، همه موارد گزارش شده در این مطالعه افزایش قابل توجهی در ارتفاع پاپیلای بین دندانی و ارتفاع کرست استخوان آلوئولار به حدود ۳ میلیمتر در ناحیه ی بیندندانی نشان دادند؛ که طبق رفرنس اینگل ۲۰۱۹مطابق با استاندارد بود.یافته‌هایی که به طور قابلتوجهی از یافته‌های روش‌های معمول افزایش طول تاج فراتر می‌روند و در همه ی موارد گزارششده به اندازه کافی اراپشن انجام شده بود(۲، ۱۰). این مشاهدات با تحقیقات قبلی و مطالعات سیستماتیک همسو هستند که نشان دادند اراپشن عمودی کنترلشده دندان به طور قابلپیش‌بینی باعث تقویت استخوان آلوئول شده و تکثیر، بازسازی و ترمیم بافت نرم مربوطه را مطابق با اصول فیزیولوژی پریودنتال تحریک می‌کند(۷، ۱۴، ۱۵). علاوه بر این، تجزیهوتحلیل‌های سه‌بعدی نشان داده است که برآیند نیروهای tipping مزیال و دیستال در حین اکستروژن می‌تواند با اثر هم افزایی، ارتفاع پاپیلا را بیشتر از آنچه که فقط با حرکت عمودی به تنهایی حاصل می‌شود، افزایش دهد(۶، ۹).

با توجه به بهینه‌سازی پروتکل جراحی شرح داده شده در این مطالعه در مواردی که پس از برداشت پوسیدگی، ساختار فوق لثه‌ای کمی از دندان باقی مانده بود، قرار دادن قلاب داخل کانال یک انکوریج قابلتوجه را برای اتصال اسپلینت در طول مراحل اکستروژن فراهم نمود که اعمال نیروی کنترلشده را تسهیل نمود(۲). برعکس، در دندان‌هایی که ساختار تاجی دندان به اندازه کافی بالای مارجین لثه باقی می‌ماند، حذف قلاب داخل کانال، پیچیدگی درمان را بدون به خطر انداختن نتایج و میزان موفقیت درمان، کاهش می‌داد(۱۶). در مطالعات نشان داده شده است که به کار بردن سیم ارتودنسی و تثبیت با کامپوزیت برای حفظ دندان‌های اکسترود شده در موقعیت‌های تازهتثبیتشده بسیار مؤثر است و یک جایگزین ساده و عملی برای روش‌های تثبیت پیچیده‌تر است(۱۷). انعطاف‌پذیری و سازگاری این رویکرد تثبیت، امکان شخصی‌سازی درمان متناسب با شرایط آناتومیکی و بالینی فرد را فراهم می‌کند(۱۸).

در پایان می‌توان نتیجه گیری کرد که بر اساس شواهد بالینی این گزارش موارد، هنگامی که اکستروژن جراحی با رعایت دقیق اصول بیومکانیکی و معیارهای انتخاب بیمار با تأکید بر وضعیت مطلوب اکلوزال و پریودنتال در ابتدا، انجام شود، روشی قابلاعتماد و قابلپیش‌بینی برای حفظ ساختارهای دندانی با شانس بالای دستیابی به نتایج مطلوب زیبایی‌شناختی و عملکردی است. این تکنیک، به ویژه در ناحیه زیبایی‌شناختی، نتایج بالینی تکرارپذیر و رضایت‌بخشی را با پیشرفت‌های معنادار در حفظ طولانی‌مدت بافت نرم و دندان ارائه می‌دهد.

References

1- Vahid A. An analysis on forced eruption in crown lengthening of un-restorable teeth. Journal of Dental Medicine 2004;17(2):5-13.

2- Kim J, Jung S, Lee KJ, Yu HS, Park W. Forced eruption in impacted teeth: analysis of failed cases and outcome of re-operation. BMC Oral Health 2024;24(1):254 PMID: 38378499.

3- Babiuc I, Păuna MR. Surgical extrusion to provide a ferrule for restoring a tooth with a compromised prognosis: A clinical report. J Prosthet Dent 2021;126(5):616-621 PMID: 33172649.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]

4- Sanz M, Pagliaro U, Becker W. Nonsurgical and surgical periodontal therapy. In: Clinical Periodontology and Implant Dentistry. 6th ed. Wiley-Blackwell. 2021;2015:515–75.
5- Wise G. Cellular and molecular basis of tooth eruption. Orthod Craniofac Res 2009;12(2):67-73 PMID: 19419449.
6- de Barros LAB, de Almeida Cardoso M, De Avila ÉD, De Molon RS, Siqueira DF, de Assis Mollo-Junior F, etal. Six-year follow-up of maxillary anterior rehabilitation with forced orthodontic extrusion: achieving esthetic excellence with a multidisciplinary approach. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2013;144(4):607-615 PMID: 24075669.
7- Wise GE, He H, Gutierrez DL, Ring S, Yao S. Requirement of alveolar bone formation for eruption of rat molars. Eur J Oral Sci 2011;119(5):333-338 PMID: 21896048.
8- Yu X, Wu C, Wang F, Ni J, Wu Y, Li C. Dimensional changes in free gingival grafts at implant sites in the reconstructed mandible: a retrospective study. Clin Oral Investig 2024;28(9):467 PMID: 39107492.
9- Kwon EY, Lee JY, Choi J. Effect of slow forced eruption on the vertical levels of the interproximal bone and papilla and the width of the alveolar ridge. korean J Orthod 2016;46(6):379-385 PMID: 27896212.
10- Cardaropoli D, Re S. Interdental papilla augmentation procedure following orthodontic treatment in a periodontal patient. J Periodontol 2005;76(4):655-661 PMID: 15857109.
11- Kim TS, Schenk A, Lungeanu D, Reitmeir P, Eickholz P. Nonsurgical and surgical periodontal therapy in single-rooted teeth. Clin Oral Investig 2007;11(4):391-399 PMID: 17690922.
12- Melsen B, Allais D. Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: a retrospective study of adult orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005;127(5):552-561.
13- Jonasson G, Skoglund I, Rythén M. The rise and fall of the alveolar process: Dependency of teeth and metabolic aspects. Arch Oral Biol 2018;96:195-200 PMID: 30292055.
14- Elkhadem A, Mickan S, Richards D. Adverse events of surgical extrusion in treatment for crown–root and cervical root fractures: a systematic review of case series/reports. Dental Traumatol 2014;30(1):1-14 PMID: 23796195.
15- Omi M, Mishina Y. Roles of osteoclasts in alveolar bone remodeling. Genesis 2022;60(8-9):e23490 PMID: 35757898.
16- Wise G, Frazier-Bowers S, D'souza R. Cellular, molecular, and genetic determinants of tooth eruption. Crit Rev Oral Biol Med 2002;13(4):323-335 PMID: 12191959.
17- Grira I, Mahjoubi B, Belkacem Chebil R, Amor A, Douki N. Surgical extrusion: A reliable alternative for saving fractured anterior teeth. SAGE Open Med Case Rep 2021;9:2050313X211036780 PMID: 34377489.
18- Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth.5th ed: John Wiley & Sons; 2018.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-10]