Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

An Investigation of the Factors Affecting the Results of Periapical Surgery

N. Naghavi (DDS, MS)[1], S. Moushekhian (DDS, MS)[1], A. Mojaver (DDS)[1], A. H. Ansari (DDS)[1], M. Baniasadi (DDS)[*1]

1.Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, I.R.Iran.

Article Type

Research Paper

Received:
Nov 24th 2022
Revised:
Feb 28th 2023
Accepted:
May 7th 2023

ABSTRACT

Background and Objective: Periapical surgery is a reliable method for treating teeth with periapical lesions for which conventional root canal treatment methods are not effective. The aim of this study is to investigate the results of periapical surgical treatment after a follow-up period of one to five years and the factors related to the success rate of the treatment.

Methods: In this cross-sectional study, complete clinical and radiographic examinations were performed on 128 patients who underwent periapical surgery in the endodontics department of Mashhad Dental School. The success of the treatment was evaluated based on radiographic and clinical criteria for three groups: recovered, recovering and non-recovering. The patients were examined in terms of the relationship between the success rate of periapical surgery and the variables of age, gender, type of tooth, type of jaw, presence of post, type of coronal restoration and the presence of preoperative symptoms.

Findings: From a total of 128 patients, 64 patients including 35 women and 29 men were studied. The results showed that the number of successful treatments is higher in women and in anterior teeth, although their difference was not statistically significant. In the age range of 11 to 30 years, all treatments were successful, with a treatment success rate of 89% in the recovered and recovering groups. In addition, there was no statistically significant difference in the success rate of periapical surgery in terms of factors such as the type of jaw, the presence or absence of a post, the presence of symptoms before treatment, and the type of tooth restoration.

Conclusion: The results of this study showed that periapical surgery can be considered as an effective treatment method for patients. In addition, factors such as age, gender, type of jaw, presence or absence of post, presence of symptoms before treatment and type of tooth restoration do not have a significant effect on the treatment result.

Keywords: *Periapical Surgery, Success Rate, Cross-Sectional Study.*

Cite this article: Naghavi N, Moushekhian S, Mojaver A, Ansari AH, Baniasadi M. An Investigation of the Factors Affecting the Results of Periapical Surgery. *Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2023; 25(1): 442-7.

© The Author(S).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

[*]Corresponding Author: M. Baniasadi (DDS)
Address: Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, I.R.Iran.
Tel: +98 (51) 38829500. **E-mail:** BaniasadiM991@mums.ac.ir

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.442]

Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

بررسی عوامل مؤثر بر نتایج جراحی پری‌اپیکال

ندا نقوی (DDS, MS)[۱]، سیاوش موشخیان (DDS, MS)[۱]، آرش مجاور (DDS)[۱]،
امیرهوشنگ انصاری (DDS)[۱]، محدثه بنی‌اسدی (DDS)[۱*]

۱. گروه اندودانتیکس، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

نوع مقاله
مقاله پژوهشی

دریافت:
۱۴۰۱/۹/۳
اصلاح:
۱۴۰۱/۱۲/۹
پذیرش:
۱۴۰۲/۲/۱۷

چکیده

سابقه و هدف: جراحی پری‌اپیکال روشی قابل اعتماد برای درمان دندان‌های دارای ضایعه پری‌اپیکال است که روش‌های معمول درمان ریشه برای آن‌ها مؤثر نمی‌باشد. هدف از این مطالعه، بررسی نتایج درمان جراحی پری‌اپیکال پس از یک دوره پیگیری یک تا پنج ساله و عوامل مرتبط با میزان موفقیت درمان می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، معاینات کامل بالینی و رادیوگرافی بر روی ۱۲۸ نفر از بیمارانی که در بخش اندودانتیکس دانشکده دندانپزشکی مشهد تحت عمل جراحی پری‌اپیکال قرار گرفته بودند، انجام شد. موفقیت درمان بر اساس معیارهای رادیوگرافی و بالینی برای سه گروه بهبود یافته، در حال بهبودی و عدم بهبودی بررسی گردید. بیماران از نظر ارتباط میزان موفقیت جراحی پری‌اپیکال با متغیرهای سن، جنسیت، نوع دندان، نوع فک، حضور پست، نوع ترمیم تاجی و وجود علائم قبل از کار مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها: از مجموع ۱۲۸ بیمار، تعداد ۶۴ بیمار شامل ۳۵ زن و ۲۹ مرد مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان داد تعداد درمان‌های موفق در زنان و در دندان‌های قدامی بیشتر است، هر چند تفاوت آن‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود. در رنج سنی ۱۱ تا ۳۰ سال، تمام درمان‌ها موفق بودند و میزان موفقیت درمان ۸۹ درصدی در گروه‌های بهبود یافته و در حال بهبودی حاصل شد. همچنین تفاوت آماری معنی‌داری در میزان موفقیت جراحی پری‌اپیکال از نظر فاکتورهایی نظیر نوع فک، وجود یا عدم وجود پست، وجود علائم قبل از درمان و نوع ترمیم دندان مشاهده نگردید.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد جراحی پری اپیکال می‌تواند به عنوان یک روش درمانی مؤثر برای بیماران در نظر گرفته شود. علاوه بر این، عواملی نظیر سن، جنسیت، نوع فک، وجود یا عدم وجود پست، وجود علائم قبل از درمان و نوع ترمیم دندان تأثیر قابل توجهی بر نتیجه درمان ندارند.

واژه‌های کلیدی: جراحی پری‌اپیکال، میزان موفقیت، مطالعه مقطعی.

استناد: ندا نقوی، سیاوش موشخیان، آرش مجاور، امیرهوشنگ انصاری، محدثه بنی‌اسدی. بررسی عوامل مؤثر بر نتایج جراحی پری‌اپیکال. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل، ۱۴۰۲؛ ۲۵(۱): ۷-۴۴۲.

© The Author(S).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.442]

▣ این مقاله مستخرج از پایان نامه آرش مجاور دانشجوی رشته دندانپزشکی عمومی و طرح تحقیقاتی به شماره ۹۷۱۸۰۵ دانشگاه علوم پزشکی مشهد می‌باشد.

* مسئول مقاله: دکتر محدثه بنی‌اسدی
آدرس: مشهد، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشکده دندانپزشکی، گروه اندودانتیکس. تلفن: ۰۵۱-۳۸۸۲۹۵۰۰ رایانامه: BaniasadiM991@mums.ac.ir

مقدمه

جراحی پری‌اپیکال معمولاً برای درمان پریودنتیت اپیکال زمانی که درمان‌های مرسوم (درمان کانال ریشه یا درمان مجدد) با شکست مواجه می‌شوند و در مواردی که بافت‌های پری رادیکولار نیاز به مشاهده مستقیم، دبریدمان و یا بیوپسی دارند، تجویز می‌شود (۱). مطالعات نشان می‌دهند میزان شکست درمان اولیه کانال ریشه ۱۶-۱۴٪ و شیوع پریودنتیت اپیکال در دندان‌هایی که درمان ریشه شده‌اند، ۳۹٪ می‌باشد (۳و۲). از این رو جراحی پری‌اپیکال به عنوان اولین انتخاب در درمان بیماری‌های پری‌اپیکال در نظر گرفته نشده و معمولاً پس از درمان ریشه یا درمان مجدد کانال ریشه استفاده می‌شود. همچنین در مشکلات آناتومیک (نظیر کلسیفیکاسیون شدید یا انحنای شدید ریشه)، فایل شکسته غیرقابل خارج‌سازی، خطاهای اندودنتیست (مانند پرکردن بیش از حد یا لج)، ضایعات بزرگ، ملاحظات ترمیمی دندان (به عنوان مثال زمانی که برداشتن پست و کور یا دسترسی از طریق تاج بسیار خطرناک تلقی می‌شود)، جراحی پری‌اپیکال جایگزین مناسبی محسوب می‌شود (۴).

علاوه بر این بررسی‌ها نشان دادند، درمان جراحی رتروگرید در کوتاه مدت در مقایسه با درمان مجدد ارتوگرید موفقیت بیشتری دارد، اما موفقیت بالینی درمان مجدد ارتوگرید در طولانی مدت بیشتر از مداخله جراحی است (۵). مطالعات نشان دادند که میزان موفقیت بالینی درمان جراحی حدود ۸۰٪ بوده و معرفی تکنیک‌های مدرن، می‌تواند میزان موفقیت بالینی را بهبود دهد (۶). Setzer و همکاران بیان نمودند میکروسرجری ۱/۵۸ برابر موفقیت‌آمیزتر از جراحی‌های سنتی در پیگیری‌های ۵ ماهه است و موفقیت طولانی مدت آن‌ها با درمان مجدد غیرجراحی، قابل مقایسه می‌باشد (۷).

میزان موفقیت جراحی اپیکال می‌تواند به عوامل مختلفی نظیر جنسیت بیمار، موقعیت دندان در قوس فکی، نوع ماده پرکننده ریشه و همچنین استفاده از ابزارهای میکروسرجری، ابزار اولتراسونیک و بزرگنمایی وابسته باشد. عوامل مرتبط با میزان موفقیت جراحی پری‌اپیکال، به سه گروه مرتبط با بیمار، دندان و درمان تقسیم شده است (۹و۸). در فاکتورهای مرتبط با دندان، موارد بدون درد و علائم قبل از جراحی، موارد فاقد ضایعه پری‌اپیکال و دندان‌هایی با ضایعات کمتر از ۵ میلی‌متر، نتایج درمانی بهتری را نشان دادند. در فاکتورهای مرتبط با درمان، با استفاده از اندوسکوپ بهبودی بیشتری حاصل گردید، اما تأثیر فاکتورهای مرتبط با بیمار (سن و جنسیت) بر میزان موفقیت درمان معنی‌دار نبود. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر چند فاکتور مختلف بر میزان موفقیت جراحی‌های پری‌اپیکال انجام شده در بخش اندودانتیکس دانشکده دندانپزشکی مشهد می‌باشد.

مواد و روش ها

این مطالعه مقطعی پس از تصویب در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد با کد IR.MUMS.DENTISTRY.REC.1398.038 انجام شد. از بین بیمارانی که در بخش اندودنتیکس دانشگاه علوم پزشکی مشهد تحت عمل جراحی پری‌اپیکال قرار گرفتند، افراد دارای بیماری سیستمیک (مثلاً دیابت)، بیماران فاقد رضایت‌نامه، بیمارانی با علائم قبل جراحی نامشخص و بیمارانی با تصاویر رادیوگرافی نامناسب، از مطالعه حذف شدند. از این رو بیمارانی با رنج سنی ۱۱ تا ۶۷ سال و دارای رضایتنامه آگاهانه مورد بررسی واقع شدند. تمامی اعمال جراحی پری‌اپیکال، توسط دستیاران تخصصی سال آخر و تحت نظر یک استاد انجام شد. بیماران از نظر میزان موفقیت جراحی پری‌اپیکال و ارتباط آن با متغیرهای سن، جنسیت، نوع دندان، نوع فک، حضور پست، نوع ترمیم تاجی و وجود علائم قبل از کار مورد بررسی قرار گرفتند.

در تهیه رادیوگرافی تلاش گردید تا حد امکان زاویه تیوب اشعه، مشابه رادیوگرافی پس از جراحی باشد. معاینه بالینی دندان‌های مربوطه شامل تست‌های لمس و ضربه، لقی و عمق پروب انجام شد. سپس تصاویر رادیوگرافی پس از جراحی و پیگیری توسط دو اندودنتیست به طور مستقل و با بزرگنمایی دو برابر مورد ارزیابی واقع شد. در دندان‌هایی که درمان جراحی برای بیش از یک ریشه انجام شده بود، نتیجه بر اساس ریشه‌ای که وضعیت بدتری داشت در نظر گرفته شد. در مواردی که دو مشاهده‌گر اتفاق نظر نداشتند، از نفر سوم (یک اندودنتیست دیگر) مشاوره گرفته شد. با توجه به یافته‌های رادیوگرافی، نتیجه هر درمان به عنوان موفقیت، شکست یا موارد مشکوک و به شرح زیر طبقه‌بندی شدند:

- **موفقیت رادیوگرافی:** فقدان ضایعه رادیوگرافی. این بدان معناست که ضایعه موجود در زمان جراحی بهبود یافته یا ضایعه جدیدی تشکیل نشده است.
- **موارد مشکوک:** موارد بدون علامت و فاکنشنال. این بدان معناست ضایعات کوچک‌تر شده، ولی از بین نرفته‌اند.
- **شکست رادیوگرافی:** تداوم یا تشکیل ضایعه رادیوگرافیک. این بدان معناست که ضایعه رادیولوسنت بزرگ‌تر شده یا پس از درمان تشکیل شده باشد.

مطابق مطالعه Friedman و همکاران، میزان موفقیت درمان بر اساس ارزیابی‌های بالینی و رادیوگرافی به بهبود یافته، در حال بهبودی و عدم بهبودی تقسیم بندی شدند (۱۰). دندان‌های بدون نشانه یا علائم بالینی و موفقیت در رادیوگرافی به عنوان بهبودی، دندان‌های بدون علائم و نشانه‌های بالینی و رادیوگرافی مشکوک به عنوان در حال بهبودی و دندان‌های دارای علائم و نشانه‌های بالینی یا شکست رادیوگرافی به عنوان عدم بهبودی در نظر گرفته شدند.

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.442]

برای توصیف متغیرهای کمی از شاخص‌های میانگین و انحراف معیار و برای متغیرهای کیفی از فراوانی و درصد استفاده گردید. برای تحلیل یافته‌های اصلی ابتدا نرمال بودن متغیرها با آزمون کلموگروف اسمیرنوف بررسی و در ادامه برای متغیرهای غیر نرمال از آزمون‌های من-ویتنی و ویلکاکسون و برای متغیرهای نرمال از آزمون T زوجی و T مستقل استفاده شد. از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ استفاده گردید و $p<۰/۰۵$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

در این مطالعه تعداد ۳۵ زن و ۲۹ مرد با رنج سنی ۱۱ تا ۶۷ سال از نظر میزان موفقیت جراحی‌های پری‌اپیکال مورد ارزیابی قرار گرفتند. در ابتدا توزیع نرمال داده‌ها، مورد بررسی واقع شد و سپس متغیر سن به طور نرمال در همه گروه‌ها توزیع گردید. در این مطالعه ۵۱ بیمار در گروه بهبود یافته، ۶ بیمار در گروه در حال بهبودی و ۷ بیمار در گروه عدم بهبودی قرار گرفتند. بر اساس آزمون کروسکال والیس، بیشترین و کمترین میانگین سنی در گروه در حال بهبودی و بهبود یافته به ترتیب با میانگین ۸/۶۹±۴۰/۳۳ و ۱۲/۰۶±۳۹/۲۷ سال مشاهده گردید، میانگین سنی بین گروه‌ها تفاوت معنی‌داری نداشت. همچنین بیشترین و کمترین میانگین پیگیری مربوط به گروه‌های عدم بهبودی و در حال بهبودی به ترتیب با میانگین ۱۴/۹۱±۱۸/۷۱ و ۱/۳۳±۵/۱۷ مشاهده شد، اما تفاوت معنی‌داری بین این گروه‌ها از نظر آماری وجود نداشت.

در بررسی میزان موفقیت با گروه‌بندی سنی (سنین ۳۰-۱۱، ۵۰-۳۱ و ۷۰-۵۱ سال)، تمامی موارد بهبود یافته در گروه سنی کمتر از ۳۰ سال مشاهده گردیدند، اما توزیع نوع موفقیت در گروه‌های سنی مختلف از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشت. همچنین علی‌رغم افزایش ۱۳/۳ درصدی میزان موفقیت درمان در زنان نسبت به مردان، بررسی تأثیر فاکتور جنسیت بر نوع موفقیت بر اساس آزمون دقیق فیشر نشان داد، توزیع نوع موفقیت در زنان و مردان از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد.

توزیع نوع موفقیت در دندان‌های قدامی و خلفی از نظر آماری معنی‌دار نبود، اما موارد بهبود یافته و در حال بهبودی به ترتیب با ۴/۳٪ و ۲/۴٪ در دندان‌های قدامی بیشتر از خلفی مشاهده گردید. در ارتباط میزان موفقیت درمان با نوع فک، بیشترین میزان موفقیت مربوط به فک بالا و گروه در حال بهبودی مشاهده گردید، اما توزیع نوع موفقیت جراحی در دو فک از نظر آماری معنی‌دار نبود. همچنین در حضور و عدم حضور پست، بیشترین فراوانی در گروه بهبود یافته مشاهده شد و توزیع آماری آن نیز معنی‌دار نبود. تأثیر ترمیم‌های تاجی (آمالگام، کامپوزیت، روکش و بریج) بر میزان موفقیت جراحی پری‌اپیکال نشان داد، بیشترین میزان موفقیت مربوط به گروه بهبود یافته است، هر چند توزیع نوع موفقیت در انواع ترمیم‌های تاجی از نظر آماری معنی‌دار نبود.

در تأثیر علائم قبل از درمان بر میزان موفقیت، بیشترین فراوانی مربوط به موفقیت گروه بهبود یافته و کمترین فراوانی مربوط به دو گروه دیگر و به طور مساوی مشاهده گردید. از آنجا که تعداد موارد درمان شده بدون حضور علائم قبل از کار بسیار کم بود (۲ مورد)، آنالیز آماری انجام نشد. در خصوص ارتباط نوع میزان موفقیت با علت نیاز به جراحی، در موارد پر کردگی ضعیف کانال که بیشترین علت نیاز به جراحی را تشکیل می‌دهد (۵۵ مورد)، بیشترین فراوانی مربوط به گروه بهبود یافته است. سایر علل نیاز به جراحی شامل چهار مورد تحلیل، یک مورد پرفوریشن و دو مورد کانال یافت نشده می‌باشند که با توجه به تعداد کم، آنالیز آماری آن‌ها انجام نگردید. در جراحی‌های اپیکو و کورتاژ که بیشترین نوع جراحی را تشکیل می‌دهند (۵۶ مورد)، بیشترین فراوانی مربوط به موفقیت گروه بهبود یافته می‌باشد. سایر انواع جراحی شامل دو مورد اتوترنسپلنت، یک مورد ترمیم پرفوریشن، چهار مورد ترمیم تحلیل خارجی و یک مورد جایگذاری عمدی می‌باشند. با توجه به تعداد کم سایر انواع جراحی، آنالیز آماری انجام نگردید.

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه بررسی‌ها نشان داد تعداد درمان‌های موفق در زنان و در دندان‌های قدامی بیشتر است، هر چند تفاوت آن‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود. همچنین در رنج سنی ۳۰-۱۱ سال، تمام درمان‌ها موفق بودند و میزان موفقیت درمان در گروه‌های بهبود یافته و در حال بهبودی نیز ۸۹٪ حاصل گردید.

در مطالعات مختلف، سن به عنوان فاکتوری مهم در بسیاری از روش‌های جراحی در نظر گرفته شده است (۱۱). در مطالعه حاضر بیشترین میزان بهبودی در بیماران زیر ۳۰ سال حاصل گردید. این نتایج همسو با مطالعات Kreisler و همکاران می‌باشد (۱۲). علاوه بر این، در بررسی تأثیر سن بر موفقیت درمان توسط Öğütlü و همکاران، بیشترین موارد بهبودی کامل در بیماران ۳۰-۱۱ سال مشاهده گردید (۶). همچنین Kim و همکاران نشان دادند هر سال افزایش سن بیمار می‌تواند منجر به افزایش ۶ درصدی احتمال شکست درمان جراحی پری‌اپیکال گردد (۱۳). از این رو این یافته‌ها با نتایج بررسی‌های انجام گرفته در این مطالعه، همسو می‌باشند. در مطالعه Liao و همکاران، موفقیت درمان جراحی پری‌اپیکال، در سنین کمتر از ۶۰ سال و در زنان مشاهده گردید و فاکتورهای نوع دندان، پست و ناحیه ضایعه اثر مشخصی بر بهبود درمان نداشتند (۹).

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.442]

در مطالعه Sutter و همکاران، موفقیت درمان جراحی پری‌اپیکال به طور معنی‌داری با نوع دندان ارتباط داشت، اما با دندان‌های فک بالا و پایین و علائم التهاب در زمان معاینه اولیه ارتباط معنی‌داری نداشت (۱۴). این مطالعه نشان داد موفقیت درمان در دندان‌های قدامی در مقایسه با دندان های پره‌مولر یا مولر بیشتر است. همچنین در مطالعات Yoo و همکاران و Lai و همکاران، موفقیت جراحی پری‌اپیکال در دندان‌های قدامی بیشتر از خلفی مشاهده گردید (۱۶و۱۵). در مطالعه حاضر نیز به دلیل دسترسی بهتر دندان‌های قدامی و آناتومی پیچیده دندان‌های خلفی، نتایج بهتر جراحی پری‌اپیکال در دندان‌های قدامی حاصل شده است.

بررسی‌های Öğütlü و همکاران نشان داد درد یا علائم التهاب قبل جراحی می‌تواند منجر به نتایج درمان ضعیف‌تری شود (۶). همچنین von Arx و همکاران بیان نمودند وجود علائم پیش از درمان، می‌تواند از بهبودی جراحی جلوگیری کند (۸). نتایج Kreisler و همکاران نیز نشان داد میزان موفقیت کمتری در بیماران مبتلا به درد قبل از جراحی پری‌اپیکال وجود دارد (۱۲). اما Sutter و همکاران و Ahmed و همکاران، تفاوتی در ارتباط میزان موفقیت جراحی با وجود علائم قبل از درمان مشاهده نکردند (۱۷و۱۴). در مطالعه حاضر از آنجا که تعداد موارد درمان شده بدون علائم قبل از کار بسیار کم بود، امکان مقایسه و آنالیز آماری فراهم نگردید. همچنین مشابه نتایج این مطالعه، در بررسی‌های مختلف رابطه معنی‌داری بین میزان موفقیت جراحی پری‌اپیکال و جنسیت حاصل نگردید (۱۸و۱). پیگیری‌های یک تا پنج ساله دندان‌های تحت درمان جراحی پری‌اپیکال، میزان قابل قبولی از موارد بهبود یافته را نشان می‌دهد. نتایج نشان داد فاکتورهای محدودی در میزان موفقیت درمان مؤثر می‌باشد.

نتایج این مطالعه نشان داد جراحی پری اپیکال می‌تواند به عنوان یک روش درمانی مؤثر برای بیماران در نظر گرفته شود. علاوه بر این، عواملی نظیر سن، جنسیت، نوع فک، وجود یا عدم وجود پست، وجود علائم قبل از درمان و نوع ترمیم دندان تأثیر قابل توجهی بر نتیجه درمان ندارند.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد قدردانی می‌گردد.

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.442]

References

1.Ng YL, Gulabivala K. Factors that influence the outcomes of surgical endodontic treatment. Int Endod J. 2023;56 (Suppl 2):116-39.

2.Gomes LCL, Dutra JC. Endodontic Surgery: A Review of Postoperative and Healing Outcome. J Surg Clin Res. 2021;12(1):24-39.

3.Bucchi C, Rosen E, Taschieri S. Non-surgical root canal treatment and retreatment versus apical surgery in treating apical periodontitis: A systematic review. Int Endod J. 2022;00:1-12.

4.von Arx T, Jensen SS, Hänni S, Friedman S. Five-year longitudinal assessment of the prognosis of apical microsurgery. J Endod. 2012;38(5):570-9.

5.Maddalone M, Gagliani M. Periapical endodontic surgery: a 3-year follow-up study. Int Endod J. 2003;36(3):193-8.

6.Öğütlü F, Karaca İ. Clinical and Radiographic Outcomes of Apical Surgery: A Clinical Study. J Maxillofac Oral Surg. 2018;17(1):75-83.

7.Setzer FC, Shah SB, Kohli MR, Karabucak B, Kim S. Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature--part 1: Comparison of traditional root-end surgery and endodontic microsurgery. J Endod. 2010;36(11):1757-65.

8.von Arx T, Peñarrocha M, Jensen S. Prognostic factors in apical surgery with root-end filling: a meta-analysis. J Endod. 2010;36(6):957-73.

9.Liao WC, Lee YL, Tsai YL, Lin HJ, Chang MC, Chang SF, et al. Outcome assessment of apical surgery: A study of 234 teeth. J Formos Med Assoc. 2019;118(6):1055-61.

10.Friedman S, Stabholz A. Endodontic retreatment--case selection and technique. Part 1: Criteria for case selection. J Endod. 1986;12(1):28-33.

11.Serrano-Giménez M, Sánchez-Torres A, Gay-Escoda C. Prognostic factors on periapical surgery: A systematic review. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2015;20(6):e715-22.

12.Kreisler M, Gockel R, Aubell-Falkenberg S, Kreisler T, Weihe C, Filippi A, et al. Clinical outcome in periradicular surgery: effect of patient- and tooth-related factors--a multicenter study. Quintessence Int. 2013;44(1):53-60.

13.Kim D, Lee H, Chung M, Kim S, Song M, Kim E. Effects of fast- and slow-setting calcium silicate-based root-end filling materials on the outcome of endodontic microsurgery: a retrospective study up to 6 years. Clin Oral Investig. 2020;24(1):247-55.

14.Sutter E, Valdec S, Bichsel D, Wiedemeier D, Rücker M, Stadlinger B. Success rate 1 year after apical surgery: a retrospective analysis. Oral Maxillofac Surg. 2020;24(1):45-9.

15.Yoo YJ, Kim DW, Perinpanayagam H, Baek SH, Zhu Q, Safavi K, et al. Prognostic Factors of Long-Term Outcomes in Endodontic Microsurgery: A Retrospective Cohort Study over Five Years. J Clin Med. 2020;9(7):2210.

16.Lai PT, Wu SL, Huang CY, Yang SF. A retrospective cohort study on outcome and interactions among prognostic factors of endodontic microsurgery. J Formos Med Assoc. 2022;121(11):2220-6.

17.Ahmed MA, Mughal N, Abidi SH, Bari MF, Mustafa M, Vohra F, et al. Factors Affecting the Outcome of Periapical Surgery; a Prospective Longitudinal Clinical Study. Appl Sci. 2021;11:11768.

18.Bliggenstorfer S, Chappuis V, von Arx T. Outcome of Periapical Surgery in Molars: A Retrospective Analysis of 424 Teeth. J Endod. 2021;47(11):1703-14.

[DOI: 10.22088/jbums.25.1.442]