

Manajemen perawatan saluran akar satu kali kunjungan gigi molar pertama rahang bawah kanan dengan restorasi akhir inlay porselen: laporan kasus

Juni Jekti Nugroho^{1*}
Sakiya Mustainah¹
Nurhayaty Natsir¹
Aries Chandra Trilaksana¹
Noor Hikmah¹
Wahyuni Suci Dwiandhany¹

¹Departemen Konservasi Gigi,
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin,
Indonesia

*Korespondensi
Email | jektijuni@yahoo.co.id

Submission | 12 Agustus 2023
Revised | 27 September 2023
Accepted | 19 April 2024
Published | 30 April 2024
DOI: [10.24198/jkg.v35i2.46877](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.46877)

p-ISSN [0854-6002](#)
e-ISSN [2549-6514](#)

Citation | Nugroho JJ, Mustainah S,
Natsir N, Trilaksana AC, Hikmah N,
Dwiandhany WS. Manajemen
perawatan saluran akar satu kali
kunjungan gigi molar pertama rahang
bawah kanan dengan restorasi akhir
inlay porselen: laporan kasus J Ked Gi
Univ Padj. 2024;36(1):127-132. DOI:
[10.24198/jkg.v35i2.46877](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i2.46877)



Copyright: © 2024 oleh penulis, diserahkan
ke Jurnal Kedokteran Gigi Universitas
Padjajaran untuk open akses publikasi di
bawah syarat dan ketentuan dari Creative
Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

ABSTRAK

Pendahuluan: Perawatan saluran akar (PSA) satu kali kunjungan harus memenuhi prinsip *triad endodontic*. Keuntungan PSA satu kali kunjungan adalah mengurangi resiko kontaminasi mikroorganisme, waktu lebih singkat tanpa mengurangi kualitas hasil perawatan. Tujuan laporan kasus ini adalah membahas PSA satu kali kunjungan pada gigi molar pertama rahang bawah kanan dengan restorasi akhir inlay porselen. **Laporan kasus:** Seorang perempuan berusia 20 tahun datang ke RSGM dengan keluhan gigi geraham rahang bawah berlubang dan sering sakit. Tes vitalitas positif, palpasi negatif, perkusi negatif. Pemeriksaan radiografi terlihat karies sampai ruang pulpa, ligamen periodontal dalam batas normal. Perawatan saluran akar dilakukan satu kali kunjungan. Prosedur awal adalah isolasi menggunakan *rubber dam*. Pembukaan akses dilakukan menggunakan *endo access diamond bur*. Panjang saluran kerja ditentukan menggunakan *apex locator* dan dikonfirmasi dengan radiografi. *Cleaning* dan *shaping* dilakukan dengan rotary file *Protaper Next*. Saluran akar diirigasi dengan larutan NaOCl 5,25%, EDTA 17%, dan Klorheksidin 2% yang diselingi dengan aquades. Ketiga saluran akar di obturasi dengan gutta percha dan *sealer* berbahan resin dengan metode *single cone*. Restorasi akhir dengan *inlay porcelain*. **Simpulan:** Perawatan saluran akar satu kali kunjungan pada gigi molar pertama rahang bawah kanan memperlihatkan keberhasilan yang memuaskan secara klinis dan radiografik serta tidak ada keluhan pada kontrol 4 minggu setelah pemasangan restorasi inlay porselen.

Kata kunci

perawatan saluran akar, satu kali kunjungan, molar pertama rahang bawah kanan, restorasi inlay

Management of single-visit endodontic treatment of the right lower first molar with final porcelain inlay restoration: a case report

ABSTRACT

Introduction: One-visit endodontic treatment should comply with the triad of endodontic principles. The advantages of this treatment are the minimum microorganism contamination risk and time-saving without compromising the treatment outcome quality. The aim of this case is to discuss a one-visit endodontic treatment of the right lower first molar with final restoration inlay porcelain. **Case report :** A 20-year-old female came to RSGM with a chief complaint of a toothache and pain in her right lower first molar. Objective examination showed vitality positive, negative palpation, negative percussion. Radiographic examination revealed caries into the pulp chamber and the periodontal ligament was within normal limits. Performed one visit endodontic treatment. The initial procedure was isolating by rubber dam. Access opening using endo access diamond bur. Determining working length using apex locator and confirmed by radiography. Cleaning and shaping was done with rotary file Protaper Next. NaOCL 5,25, 17% EDTA, and Chlorhexidine 2% being used for irrigation. Obturation with gutta-percha and resin-based sealer by single cone method. Final restoration with inlay porcelain. **Conclusion:** One-visit root canal treatment of the right mandibular first molar showed clinically and radiographically satisfactory results, with no complaints reported at the 4-week follow-up after the placement of the porcelain inlay restoration.

Keywords

one visit, endodontic treatment, right lower first molar, inlay restoration.

PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar (PSA) biasanya dilakukan dalam beberapa kali kunjungan dengan pertimbangan kenyamanan pasien maupun kebutuhan dalam melakukan desinfeksi saluran akar serta observasi penyembuhan sebelum dilakukan restorasi akhir.^{1,2} perawatan saluran akar dapat dilakukan dalam satu kali kunjungan dengan pertimbangan tidak terdapat faktor penyulit dari gigi itu sendiri. Indikasi untuk perawatan endodontik sekali kunjungan adalah pasien dengan disabilitas fisik yang tidak dapat mengunjungi klinik gigi secara berkala, gigi vital tanpa komplikasi, gigi fraktur yang memperhatikan estetika, gigi dengan pulpa yang tidak sengaja terbuka, paparan pulpa vital karena karies atau trauma dengan gejala pulpitis, gigi non vital dengan adanya *sinus track*.^{3,4}

Kontraindikasi untuk perawatan endodontik sekali kunjungan adalah nyeri hebat saat perkusi, pasien periodontitis apikalis simtomatik, anomali anatomi misalnya saluran akar yang terkalsifikasi dan melengkung, gangguan TMJ, gigi dengan akses terbatas, gigi non vital tanpa *sinus track*.^{3,4} Kebutuhan perawatan saluran akar satu kali kunjungan menjadi salah satu alternatif perawatan dalam bidang endodontik karena semakin meningkatnya aktivitas masyarakat dimana mayoritas pasien tidak memiliki cukup waktu untuk melakukan perawatan gigi dengan kunjungan berulang. Masalah utama yang harus dipertimbangkan oleh dokter gigi antara lain efektivitas perawatan, komplikasi, biaya dan kepuasan pasien/operator.^{1,5,6}

Keuntungan perawatan saluran akar satu kali kunjungan dapat memperkecil resiko kontaminasi mikroorganisme antar kunjungan, menghemat waktu perawatan karena tidak diperlukan penggantian medikasi intrakanal. Sisa struktur jaringan keras gigi, fungsi gigi dan besarnya beban kunyah mempengaruhi risiko fraktur gigi setelah dilakukan PSA.^{1,5} Kelemahan PSA dengan beberapa kali kunjungan adalah kontaminasi antar kunjungan dan *flare up* yang disebabkan oleh kebocoran atau lepasnya tambalan sementara, serta waktu perawatan yang lama.^{1,5,7,8}

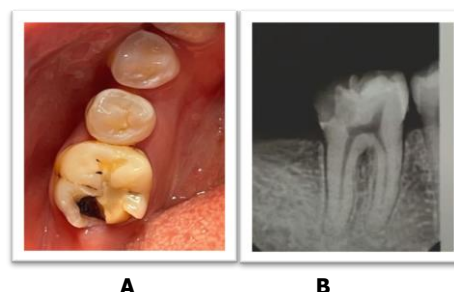
Perawatan saluran akar satu kali kunjungan harus memenuhi prinsip *triad endodontic*. Beberapa hal seperti penggunaan *rubber dam*, anestesi yang adekuat, *access opening* yang baik, pengukuran panjang kerja menggunakan *apex locator*, preparasi saluran akar menggunakan endomotor dan *file rotary* untuk mempersingkat waktu perawatan, irigasi saluran akar dengan bantuan alat *ultrasonic*, serta pengisian saluran akar yang adekuat.^{1,5,9,10} Perawatan endodontik satu kali kunjungan telah menunjukkan peningkatan dalam beberapa tahun terakhir.^{11,12} Studi terbaru menunjukkan tidak ada perbedaan dalam kualitas perawatan atau tingkat keberhasilan antara perawatan saluran akar satu kali kunjungan dan berulang.¹²⁻¹⁴ Namun Nair, *et al.*,¹⁴ menemukan bahwa 14 dari 16 (88%) gigi molar rahang bawah yang dirawat endodontik satu kali kunjungan ditemukan adanya mikroorganisme intrakanal setelah perawatan.

*Rajesh et al.*¹⁵ menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara perawatan endodontik sekali atau beberapa kali kunjungan. Secara statistik tidak ditemukan perbedaan yang signifikan. Perawatan saluran akar sekali kunjungan dan beberapa kali kunjungan menunjukkan keberhasilan yang hampir sama.¹⁵ Laporan kasus ini menggambarkan tentang pasien yang memiliki waktu terbatas untuk perawatan karena aktivitas perkuliahan, memiliki sikap kooperatif untuk perawatan satu kali kunjungan serta secara klinis pasien dan gigi yang akan dilakukan perawatan akar satu kali kunjungan tidak memiliki faktor penyulit. Tujuan laporan kasus ini menjelaskan manajemen perawatan saluran akar satu kali kunjungan pada gigi molar pertama rahang bawah kanan dengan restorasi akhir *inlay porcelain*.

LAPORAN KASUS

Seorang perempuan berusia 20 tahun datang ke RSGMP UNHAS dengan keluhan gigi molar pertama rahang bawah kanan berlubang dan kurang nyaman saat menggunakan

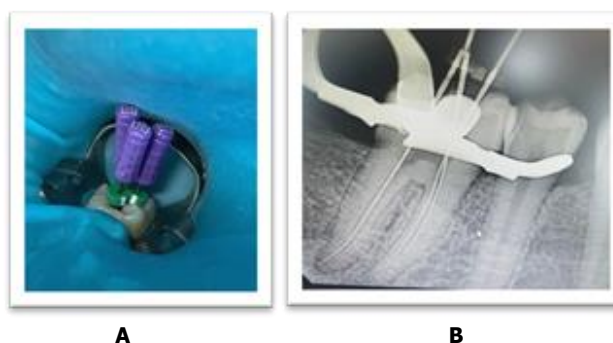
giginya karena makanan sering masuk ke lubang gigi. Pasien merasakan nyeri spontan sekitar 2 minggu lalu. Berdasarkan pemeriksaan intraoral, dapat terlihat pada gambar 1A gigi 46 tampak karies dengan kategori D6, Site 2, Size 3 berdasarkan klasifikasi *Munt and Hume* dan ICDAS yang berarti kedalaman karies telah mencapai pulpa, perluasan karies sampai di proksimal dan kehilangan 1 cusp. Tes vitalitas positif, palpasi negatif, perkusi negatif. Gigi pernah ditambal komposit namun terlepas, dan tidak ada riwayat pembengkakan. Pemeriksaan ekstra oral wajah simetris tidak ada pembengkakan. Perawatan saluran akar dilakukan satu kali kunjungan. Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sistemik. Pemeriksaan radiografi terdapat radiolusen pada mahkota gigi sampai ruang pulpa, ligamen periodontal dalam batas normal (Gambar 1B).



Gambar 1. A. Foto klinis awal; B. Foto radiografi awal

Pemeriksaan tes saliva dilakukan untuk mengevaluasi resiko karies. Tes hidrasi selama 25 detik (hijau) dengan konsistensi saliva jernih cair (hijau) artinya normal. Nilai pH menunjukkan antara 6,8-7,8 (kuning) artinya pH saliva cukup asam. Tes buffer dengan nilai 10 (hijau) artinya normal. Kuantitas saliva lebih dari 5 ml/30 detik (hijau) artinya normal. Diagnosis gigi yaitu pulpitis ireversibel asimtomatik dan diagnosis bandingnya Pulpitis Reversibel. Pasien direncanakan untuk perawatan endodontik satu kali kunjungan. Prognosis gigi baik.

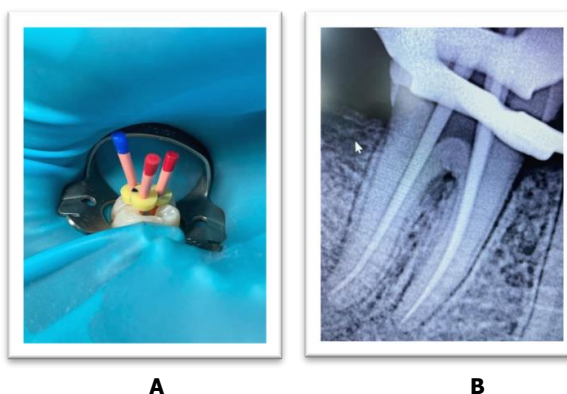
Kunjungan pertama, dilakukan anamnesis dan pemeriksaan klinis pasien, kemudian dilakukan KIE (Komunikasi, Informasi dan Edukasi), DHE (*Dental Health Educations*), serta pasien menandatangani *informed consent*. Proses selanjutnya dilakukan anestesi dan pemasangan *rubber dam*, serta *rewalling*. Pembukaan akses menggunakan *endo access diamond bur* (*Dentsply Sirona. North Carolina, USA*), dilakukan setelah prosedur tersebut. Panjang saluran kerja ditentukan menggunakan *apex locator* (*Dentsply Sirona. North Carolina, USA*) dan dikonfirmasi dengan pemeriksaan radiografi. Hasil yang diperoleh panjang akar mesiobukal 19 mm, mesiolingual 20 mm dan distal 21 mm (Gambar 2A,B).



Gambar 2. Foto klinis dan radiografi penentuan panjang kerja

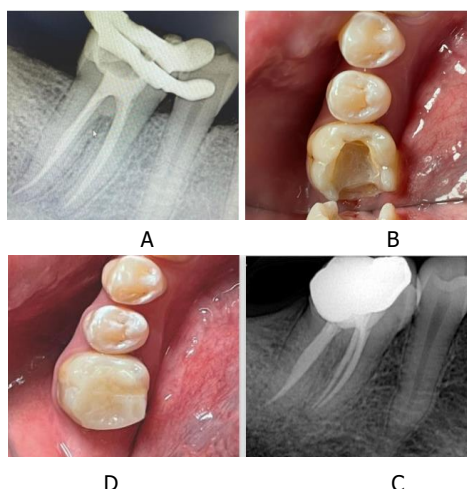
Cleaning and shaping dilakukan dengan rotary file *Protaper Next* (*Dentsply Sirona. North Carolina, USA*) pada akar mesiobukal dan mesiolingual hingga file X2 (#25/06) dan file X3 (#30/07) pada akar mesiodistal. Saluran akar diirigasi menggunakan NaOCl 5,25% dan EDTA

17%. Setiap pergantian larutan irigasi dibilas dengan akuades steril, dan dikeringkan dengan *paper point*, kemudian dilanjutkan dengan *try in gutta percha* dengan *Master Apical Cone* lalu diberi tanda sesuai dengan panjang kerja yang dikonfirmasi menggunakan pemeriksaan radiografi (Gambar 3A dan 3B).



Gambar 3. A. Foto klinis; B. Radiografik *try in gutta percha*

Pengisian saluran akar menggunakan teknik *single cone* dengan *sealer* berbahan resin. *Gutta percha* dimasukkan ke dalam saluran akar kemudian dipotong 1-2 mm dibawah orifisium menggunakan *fast pack* (*Eighteenth, Changzhou China*) dan di kondensasi. Kavitas ditutup dengan tumpatan sementara kemudian dilakukan pemeriksaan radiografik untuk konfirmasi hasil pengisian saluran akar. Gambaran radiografik menunjukkan hasil pengisian yang hermetis kemudian dilakukan penutupan orifisium dengan *Resin Modified Glass Ionomer Cement* setebal 1 mm (Gambar 4A). Gigi di restorasi dengan inlay porselein (Gambar 4B dan 4C). Keberhasilan perawatan satu kali kunjungan tampak pada kontrol minggu ke-4 setelah perawatan yang menunjukkan pengisian saluran akar yang tetap hermetis dan klinis yang memuaskan.



Gambar 4. A) Foto radiografi pengisian saluran akar. B) Foto klinis preparasi kavitas inlay porselein C) Foto klinis insersi restorasi inlay porselein. D) Foto radiografi kontrol setelah 4 minggu perawatan.

Gigi yang telah dirawat kemudian direstorasi dengan inlay porselein. Gigi 36 pada kasus ini merupakan kavitas kelas II yang meluas ke distal (disto-oklusal). Gigi tersebut sebelumnya telah ditumpat komposit namun mengalami fraktur pada restorasinya. Restorasi inlay porselein menjadi pilihan untuk restorasi gigi posterior pasca perawatan saluran akar karena kekuatan restorasinya dan lebih tahan terhadap abrasi.^{16,17}

PEMBAHASAN

Indikasi perawatan saluran akar satu kali kunjungan antara lain dilakukan pada kasus trauma iatrogenik tanpa lesi periapikal, pulpitis ireversibel tanpa lesi periapikal, nekrosis pulpa tanpa gejala klinis, dan lesi periapikal. Tujuan perawatan ini untuk mencegah perluasan infeksi dari pulpa ke jaringan periapikal atau memperbaiki kondisi jaringan periapikal dengan pengisian yang hermetis dan restorasi yang adekuat.

Perkembangan alat, bahan, serta teknik saat ini telah membuat perawatan saluran akar satu kali kunjungan memiliki tingkat keberhasilan yang tinggi. Penyembuhan pasca perawatan saluran akar satu kali kunjungan tetap sama bila dibandingkan dengan perawatan saluran akar beberapa kali kunjungan yang disertai diagnosis akurat, seleksi kasus tepat dan terampil dalam teknik perawatannya.^{1,4,5,10}

Keuntungan perawatan saluran akar satu kali kunjungan antara lain memperkecil resiko kontaminasi mikroorganisme dalam saluran akar dan lebih efisien. Kekurangannya antara lain pasien dapat merasa lelah membuka mulut lama dan resiko terjadinya *flare up*. Obat oral golongan NSAID (*Non Steroid Anti-inflammatory Drugs*) dan *acetaminophen* dapat diberikan pada pasien dengan *flare up* yang telah dilakukan perawatan saluran akar satu kali kunjungan.^{1,5,6} Perawatan saluran akar satu kali kunjungan akan lebih menguntungkan bagi pasien dan dokter gigi dengan seleksi kasus yang tepat serta mengikuti standar protokol perawatan.

Kasus ini dilakukan teknik preparasi saluran akar dengan teknik *single length* menggunakan *file rotary Protaper Next (Dentsply Sirona. North Carolina, USA)*. Desain sistem *file Protaper Next (Dentsply Sirona. North Carolina, USA)* mempunyai penampang *rectangular cross-sectional* yang menghasilkan dua titik kontak ke dinding saluran akar sekaligus dan gerakannya *swaggering* sehingga meningkatkan pengangkatan debris secara koronal dan mencegah ke arah apikal.

Protaper Next yang merupakan file *M-Wire* fleksibilitasnya mampu mempertahankan lengkung saluran akar, dengan taper 6% dianggap lebih konservatif. Mempertahankan lengkung saluran akar dengan baik terbukti mengurangi resiko kerusakan iatrogenik dan mencegah terjadinya ekstrusi debris sehingga kejadian rasa sakit sesudah perawatan dapat dihindari. Setelah *cleaning and shaping* penggunaan larutan irigasi dan alat agitasi *ultrasonic (Ultra-X, Eighteeth Changzhou China)* untuk disinfeksi saluran akar mampu meningkatkan kualitas hasil perawatan.^{6,14,15}

Larutan irigasi diawali dengan sodium hipoklorit (NaOCl) 5,25% mampu membersihkan sistem saluran akar dengan melarutkan sisa dentin dan jaringan pulpa, bersifat bakteristatik dan biokompatibel. Sodium hipoklorit merupakan antimikroba yang efektif, karena mampu membunuh *Enterococcus*, *Actinomyces*, *C. albicans*, dan mikroorganisme lain yang sulit dihilangkan. Setelah itu saluran akar di irigasi dengan larutan aquades dan diakhiri dengan larutan EDTA 15% yang merupakan agen kelasi yang efektif melunakkan dentin, melarutkan *smear layer* serta derajat iritasi sedang.^{3,6,7}

Pengisian saluran akar pada kasus ini dilakukan dengan teknik *single cone*. Teknik ini mudah dilakukan cepat, *microleakage* dan penetrasi bakteri ke daerah apikal rendah karena menggunakan *sealer* berbahan *epoxy resin*. *Sealer* ini memiliki kemampuan menutup dengan baik sehingga menunjang kerapatan dinding dentin saluran akar dan mencegah kebocoran di sepertiga apikal.^{5,6,7}

Gigi yang telah dirawat kemudian direstorasi dengan inlay porselen. Gigi 36 pada kasus ini merupakan kavitas kelas II yang meluas ke distal (disto-oklusal). Gigi tersebut sebelumnya telah ditumpat komposit namun mengalami fraktur pada restorasinya. Restorasi inlay porselen menjadi pilihan untuk restorasi gigi posterior pasca perawatan saluran akar karena kekuatan restorasinya dan lebih tahan terhadap abrasi.^{16,17} Pertimbangan lain yang juga penting adalah sisa struktur jaringan yang tersisa juga *coronal seal* yang baik dari perawatan yang dilakukan sebelumnya. Perawatan saluran akar yang adekuat dan pemilihan restorasi yang tepat akan menunjang keberhasilan perawatan.^{18,19,20}

SIMPULAN

Perawatan saluran akar satu kali kunjungan pada gigi molar pertama rahang bawah kanan memperlihatkan keberhasilan yang memuaskan secara klinis dan radiografik serta tidak ada keluhan pada kontrol 4 minggu setelah pemasangan restorasi inlay porcelain.

Kontribusi Penulis: Konseptualisasi, J.J.N dan S.M.; sumber daya, N.N. dan A.C.T.; penulisan penyusunan draft awal, J.J.N; Penulisan tinjauan dan penyuntingan, J.J.N, S.M. dan N.N; supervisi A.C.T, N.H dan W.C.D. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima dana dari pihak luar

Persetujuan Etik: Penelitian ini dilaksanakan sesuai deklarasi Helsinki

Pernyataan Persetujuan (Informed Consent Statement): Pernyataan persetujuan laporan kasus diberikan dan ditandatangani sebelum dilakukan pemeriksaan pasien

Pernyataan Ketersediaan data: Ketersediaan data penelitian akan diberikan seizin semua peneliti melalui email korespondensi dengan memperhatikan etika dalam penelitian

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida DO, Chaves SCL, Souza RA, Soares FF. Outcome of single- vs multiple-visit endodontic therapy of nonvital teeth: a meta-analysis. *Dent Pract.* 2017 Apr 1;18(4):330-336. DOI: [10.5005/jp-journals-10024-2041](https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-2041).
- Wong AW, Zhang C, Laurensia Santoso ulita Kristanti. Perawatan saluran akar satu kali kunjungan gigi molar kedua kiri mandibula dengan nekrosis pulpa dan lesi periapikal. *MKGK Agustus* 2016;2(2): 65-71. DOI: [10.22146/mkgk.31986](https://doi.org/10.22146/mkgk.31986)
- Ahmed F, Thosar N, Baliga MS, Rathi N. Single visit endodontic therapy: A review. *Austin J Dent.* 2016;3(2):1-4.
- Netto MS. Endodontists perceptions of single and multiple visit root canal treatment: A survey in Florianópolis-Brazil. *RSBO.* 2014;11(1):14-19. DOI:[10.21726/rsbo.v11i1.797](https://doi.org/10.21726/rsbo.v11i1.797)
- Manfredi M, Figini L, Gagliani M, Lodi G. Single versus multiple visits for endodontic treatment of permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Dec 1;12(12):CD005296. DOI: [10.1002/14651858.CD005296.pub3](https://doi.org/10.1002/14651858.CD005296.pub3).
- Dennis, Nurliza C. Single visit endodontic in the management of symptomatic irreversible pulpitis and pulp necrosis with apical periodontitis: report of two cases. *Int J Dent Oral Sci.* 2017;4(2):418-421. DOI: [10.19070/2377-8075-1700083](https://doi.org/10.19070/2377-8075-1700083)
- Edionwe JI, Shaba OP, Umesi DC. Single visit root canal treatment: a prospective study. *Niger J Clin Pract.* 2014 May-Jun;17(3):276-281. DOI: [10.4103/1119-3077.130210](https://doi.org/10.4103/1119-3077.130210).
- Khare M, Baranya S Suprabha BS, Yadav A, Shenoy R, Boaz K. Effectiveness of Ultrasonic and Manual Dynamic Agitation Techniques in Irrigant Penetration: An in vitro study, *WJD,* 2017. 8(3), 207-212. DOI: [10.5005/jp-journals-10015-1439](https://doi.org/10.5005/jp-journals-10015-1439)
- Siqueira Jr JF. Intracanal medication. In: Siqueira Jr JF, editor. *Treatment of endodontic infections.* 2nd ed. Quintessence Pub Deutschland. 2022. p. 285.
- Schwendicke F, Göstemeyer G. Single-visit or multiple-visit root canal treatment: systematic review, meta-analysis and trial sequential analysis. *BMJ Open.* 2017;1;7(2): e013115 DOI: [10.1136/bmjopen-2016-013115](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-013115).
- Pasqualini D, Corbella S, Alovisei M, Taschieri S, Del Fabbro M, Migliaretti G, et al. Postoperative quality of life following single-visit root canal treatment performed by rotary or reciprocating instrumentation: a randomized clinical trial. *Int Endod J* 2016;49(11):1030-9. DOI: [10.1111/iej.12563](https://doi.org/10.1111/iej.12563).
- Almeida DO, Chaves SC, Souza RA, Soares FF. Outcome of single- vs Multiple- visit Endodontic Therapy of Nonvital Teeth: A Meta-analysis. *J Contemp Chu CH.* A systematic review of nonsurgical single-visit versus multiple-visit endodontic treatment. *Clin Cosmet Investig Dent* 2014 May 8; 6:45-56. DOI:[10.2147/CCIDE.S61487](https://doi.org/10.2147/CCIDE.S61487)
- Al Sulaimani RS, Almani KK, Abbtain RA, Binrabba RS, Ashri NY. The Correlation between Endodontic Mishaps and Single-Visit Treatment in King Saudi University. *Int J Dent Oral Health.* 2016;3(1):1-5. DOI: [10.16966/2378-7090.224](https://doi.org/10.16966/2378-7090.224).
- Bartols A, Gunter Laux G, Walther W. Multiple-file vs. single-file endodontics in dental practice: a study in routine care. *Peer J* 2016 7;4: e2765. DOI: [10.7717/peerj.2765](https://doi.org/10.7717/peerj.2765).
- Arora N, Joshi SB. Comparative evaluation of postoperative pain after single visit endodontic treatment using ProTaper Universal and ProTaper Next rotary file systems: A randomized clinical trial. *Indian J Health Sci Biomed Res* 2017; 10:124-130.
- Sikri VK. Indirect restoration in dental practice. 2nd ed. CBS Publisher and Distributor Pvt Ltd. 2017. p. 22.
- Robert W, Jimmy S, Francis N, Angus W. *Extra-Coronal Restoration. Concept and Clinical Application.* p.59; p.277.Second Edition. 2019. DOI: [10.1007/978-3-319-79093-0](https://doi.org/10.1007/978-3-319-79093-0)
- Maya V, Sofia D, Charicklia P, Efstratios P. In-Vitro Comparison of Fracture Strength of endocrowns and overlays in endodontically treated teeth manufactured with monolithic Lithium Disilicate and Zirconia. *J. Funct. Biomater.* 2023, 14, 422. DOI: [10.3390/jfb14080422](https://doi.org/10.3390/jfb14080422).
- Emeritus. *Essential endodontology prevention and treatment of apical periodontitis.* Third edition. 2020. p. 16.
- Alan A, Simone G, Marco M. Evidence-based treatment planning for the restoration of endodontically treated single teeth: importance of coronal seal, post vs no post, and indirect vs direct restoration. *Quintessence Int* 2019;50:772-78. DOI: [10.3290/j.qi.a43235](https://doi.org/10.3290/j.qi.a43235)