

Manajemen perawatan endodontik pada molar pertama maksila dengan empat saluran akar: laporan kasus

Novalia Tanuri¹
Selviana Wulansari^{2*}
Meiny Faudah Amin²

¹Program studi Konservasi Gigi,
Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Trisakti, Indonesia
²Departemen Konservasi Gigi,
Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Trisakti, Indonesia

*Korespondensi
Email |
selvianawulansari@gmail.com

Submisi | 02 Oktober 2023
Revisi | 24 Desember 2023
Penerimaan | 27 Januari 2024
Publikasi Online | 31 Januari 2024
DOI: [10.24198/jkg.v35i3.49939](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i3.49939)

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

Sitasi | Tanuri N, Wulansari S, Amin MF. Manajemen endodontik pada molar pertama maksila dengan saluran akar mesiobukal dua: Laporan kasus. J Ked Gi Univ Padj. 2024;36(Suppl4): 176-182. DOI: [10.24198/jkg.v36i4.49939](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i4.49939)



Copyright: © 2023 oleh penulis, diserahkan ke Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran 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 endodontik molar pertama maksila sering mengalami kegagalan karena tidak ditemukan saluran akar tambahan terutama saluran mesiobukal dua (MB2). Insidensi MB2 pada gigi molar pertama maksila adalah 63%. Keberhasilan perawatan endodontik tergantung pada pengetahuan tentang lokasi saluran akar dan variasi anatominya, sehingga dapat *cleaning*, *shaping* dan obturasi. Tujuan laporan kasus ini menjelaskan manajemen perawatan endodontik molar pertama maksila dengan empat saluran akar. **Laporan kasus:** seorang pasien wanita berusia 16 tahun datang ke RSGMP Usakti dengan keluhan rasa sakit spontan pada gigi belakang atas kirinya sejak satu bulan yang lalu. Pemeriksaan klinis terlihat adanya kavitas pada proksimal mesial disertai polip gingiva. Pemeriksaan objektif gigi merespon rasa sakit yang tajam dan berkepanjangan setelah stimulus termal. Pemeriksaan radiografi menunjukkan radiolusen pada proksimal mesial mencapai kamar pulpa dan jaringan periapikal normal. Polip gingiva dieksisi dengan elektrokauter dengan anestesi lokal. Pembukaan akses menggunakan rubber dam untuk isolasi. Pencarian *orifice* MB2 menggunakan visual, taktil, tip ultrasonik dan *Dental Operating Microscope* (DOM). Preparasi saluran akar menggunakan alat rotary dengan teknik *crown down*. Irigasi menggunakan natrium hipoklorit 5,25 dan EDTA 17%. Obturasi dilakukan dengan teknik *warm vertical compaction* dan *sealer* berbahan dasar kalsium hidroksida. Restorasi akhir direstorasi dengan *overlay zirkonia*. **Simpulan:** Saluran akar pada molar pertama secara umum hanya tiga saluran akar, dengan ditemukan saluran akar mesio bukal dua (MB2) sangat penting untuk keberhasilan manajemen perawatan endodontik. Ditemukan saluran akar mesio bukal dua (MB2) dapat diidentifikasi dengan bantuan menggunakan tip ultrasonik, perangkat magnifikasi dan pengetahuan tentang *rootmap*, serta diikuti perawatan endodontik.

Kata kunci

molar pertama maksila, magnifikasi, perawatan saluran akar, mesiobukal dua, variasi anatomi.

Endodontic management on maxillary first molar with four canals: a case report

ABSTRACT

Introduction: The endodontic treatment of maxillary first molar frequently fails because of the undetected canals, especially mesiobuccal second canal (MB2). The incidence of MB2 in the maxillary first molar to be 63%. The success of endodontic treatment depends on the knowledge of root canal locations and its anatomic variations, so that they can be cleaned, shaped and filled. **Objective:** The case reported described management in endodontic treatment of the maxillary first molar with four canals, which is MB1, MB2, distal and palatal. **Case Report:** A 16-year-old female patient come to Trisakti university hospital complained of spontaneous pain on her left maxillary molar in the past month. On clinical examination showed cavity at proximal mesial with gingival polip. Objective examination showed sharp pain upon thermal stimulus and lingering pain. Radiographic examination showed radiolucent at proximal mesial reaching pulp chamber and periapical normal. Gingival polip removed with electrocautery under local anesthetic. Access opening using a rubber dam for isolation. Locating MB2 orifice using visual, tactile, ultrasonic tip and dental operating microscope (DOM). Canals were prepared using a rotary instrument with a crown down technique. Irrigation using 5.25% sodium hypochlorite and 17% EDTA. Obturation done with warm vertical compaction technique and calcium hydroxide-based sealer. Final restoration was restored with zirconia overlay. **Conclusion:** Locating MB2 canal in maxillary first molar is essential for the success of endodontic treatment. MB2 canal can be identified by using ultrasonic tip, magnification device and knowledge about root map, followed by endodontic treatment.

Keywords

anatomical variations, maxillary first molar, magnification, MB2 canal, root canal therapy.

PENDAHULUAN

Pengetahuan mengenai anatomi saluran akar tambahan dan lokasinya terutama mesiobukal dua (MB2) pada gigi molar maksila mempengaruhi tingkat keberhasilan perawatan endodontik.¹ Perawatan endodontik molar maksila sering tidak menemukan saluran akar mesiobukal dua, dan apabila saluran akar MB2 tidak ditemukan menyebabkan kolonisasi mikroorganisme dan menyebabkan infeksi.² Pemahaman yang kurang terhadap morfologi saluran akar menjadi tantangan selama pencarian lokasi, instrumentasi dan obturasi saluran akar dapat memicu kegagalan perawatan.³ Insidensi MB2 adalah 63% pada gigi molar pertama maksila.⁴ Silva melaporkan insidensi kanal MB2 gigi molar pertama lebih tinggi dibandingkan gigi molar kedua.⁵

Pembuatan akses opening berbentuk *rhomboid* dapat dibuat selain bentuk segitiga sehingga memungkinkan akses ke area mesial dari garis imajiner yang ditarik dari MB1 ke palatal dan memungkinkan shaping ke arah mesial.⁶ Kanal MB2 umumnya terletak mesiopalatal ke kanal MB1.⁷

Pencarian *orifice* MB2 dapat dibantu dengan memperhatikan *grooves* sub pulpa dan *developmental* pada lantai pulpa dapat memberikan *root map*.⁶ Jasrotia menyarankan bantuan geometris untuk menemukan saluran akar tambahan. Garis pertama ditarik menghubungkan saluran akar mesio bukal dan palatal, kemudian pada titik sepertiga jarak inter kanal dari saluran akar palatal, ditarik garis kedua tegak lurus garis pertama sehingga garis ini melewati saluran akar distobukal. Saluran akar MB2 terletak dengan deviasi sekitar 10°. Saluran akar MB2 biasanya 1-3 mm lebih dalam dari MB1.¹

Penentuan lokasi geometris kanal MB2 berada pada garis tegak lurus 10° ke arah mesial dari garis imajiner kanal MB1 dan palatal.⁹ Setelah menemukan lokasi MB2, Tantangan lainnya berupa eksplorasi dan negosiasi saluran yang melengkung, sempit dan sering kali terjadi kalsifikasi.¹⁰ Saluran akar MB2 biasanya lebih kecil dan lebih sempit dari MB1. Saluran akar tambahan kadang sulit untuk dieksplorasi. Salah satu teknik alternatif dapat menggunakan instrumen rotary untuk mendapatkan *glide path* sesuai panjang kerja. Pengalaman operator juga meningkatkan kemampuan untuk menemukan dan menangani saluran akar tambahan.¹¹ Selain itu, *Cone beam computed tomography* (CBCT) sangat berguna dalam membantu identifikasi anatomi dan variasi sistem saluran akar dalam tampilan 3D.¹²

Perawatan saluran akar dapat dilakukan di bawah *Dental Operating Microscope* (DOM) memberikan hasil visibilitas yang baik dengan dibantu *tip ultrasonik* memungkinkan *unroofing* dari jaringan kalsifikasi di atasnya.¹³ Penggunaan perangkat ini meningkatkan kemungkinan menemukan saluran akar MB2.⁶

Tujuan dari laporan kasus ini menjelaskan manajemen perawatan endodontik molar pertama rahang atas dengan empat saluran akar, dengan ditemukan saluran mesiobukal dua (MB2). Pencarian MB2 pada laporan kasus ini dilakukan dengan melihat dari *root map* pada lantai pulpa, pembuangan jaringan dentin diatas *orifice* dibantu *tip ultrasonik* dan magnifikasi.

LAPORAN KASUS

Seorang perempuan berusia 16 tahun datang ke klinik RSGMP Universitas Trisakti ingin dirawat gigi belakang atas kirinya yang terasa sakit spontan sejak 1 bulan yang lalu. Pemeriksaan ekstra oral wajah simetris, kelenjar getah bening submandibular tidak teraba dan tidak terasa sakit. Pemeriksaan intra oral gigi 26 terlihat kavitas pada mesial disertai polip gingiva (Gambar 1). Pemeriksaan objektif gigi merespon rasa sakit yang tajam pada *stimulus termal* dan bertahan beberapa menit setelah stimulus hilang. Pemeriksaan jaringan periodontal dengan tes perkusi tidak memberikan respon. Pemeriksaan palpasi tidak dilakukan. Pasien tidak mengkonsumsi obat analgesik. Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sistemik.



Gambar 1. Gambaran klinis gigi 26 terlihat kavitas di proksimal mesial dan ditutupi oleh polip gingiva.

Pemeriksaan radiograf tampak radiolusen di proksimal mesial mencapai kamar pulpa. Jaringan periapikal tampak normal (Gambar 2). Diagnosis gigi 26 berdasarkan *American Association of Endodontists* (AAE) adalah pulpitis *irreversible symptomatic*; disertai periapikal normal. Rencana perawatan yang akan dilakukan adalah eksisi polip gingiva, perawatan saluran akar pada gigi 26 disertai restorasi *overlay zirkonia*. Prognosis pada kasus ini favorable (baik).



Gambar 2. Gambaran radiograf pre-operatif gigi 26,

Kunjungan pertama, pemeriksaan anamnesis, pemeriksaan klinis, pengambilan foto intraoral dan radiograf, penegakan diagnosa, penjelasan mengenai keadaan gigi, rencana perawatan yang akan dilakukan dan prognosinya. Pasien menandatangani *informed consent* sebagai tanda persetujuan. Pasien di anestesi dengan *Lidocaine HCl* 2% dengan 1:100.000 *epinephrine* pada area gigi 26. Polip gingiva di eksisi dengan *elektrokauter* (Gambar 3).



Gambar 3. Eksisi *polip gingiva* dengan *elektrokauter*

Gigi 26 diisolasi menggunakan *rubber dam* kemudian akses kavitas pada gigi 26 dibuat menggunakan endo akses bur. Pembuatan *artificial wall* dengan komposit *flowable* pada dasar diikuti penumpatan komposit *packable* secara *inkremental* (Gambar 4).

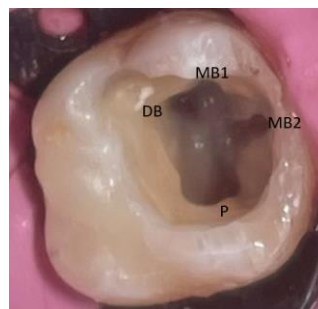


Gambar 4. Pembuatan *artificial wall*

Pencarian *orifice* MB2 dibantu dengan *Dental Operating Microscope* (DOM). Pembukaan dentin di bagian mesial menggunakan *tip* ultrasonik endo tipe ET 18D (Gambar 5). Gigi 26 ditemukan empat saluran akar yaitu mesiobukal satu (MB1), mesiobukal dua (MB2), palatal dan distal (Gambar 6).



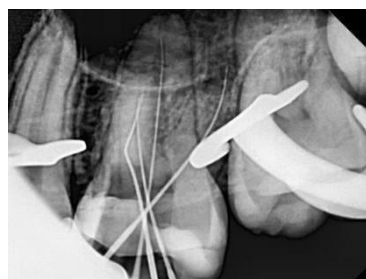
Gambar 5. Pembukaan dentin di bagian MB2 menggunakan *tip* ultrasonik tipe ET 18D



Gambar 6. Ditemukan 4 saluran akar yaitu distal, palatal, MB1 dan MB2

Dilakukan eksplorasi menggunakan K-File #08 dan #10 dan pengukuran panjang kerja dengan *apex locator* kemudian dikonfirmasi dengan foto radiograf (Gambar 7). *Glide path* dibuat menggunakan *Pro Glider*. Preparasi biomekanik menggunakan teknik *crown down* dengan M3 *Pro Gold Rotary System* pada saluran akar gigi 26. Saluran akar MB1, MB2, distal dan palatal dipreparasi sesuai panjang kerja hingga file #25/06. Setiap pergantian alat, dilakukan pengecekan *apical patency* dengan K-file #8 dan di irigasi dengan NaOCl 5,25% kemudian dibilas dengan akuades dan irigasi larutan EDTA 17% dibilas dengan akuades. Larutan irigasi diaktivasi dengan menggunakan *sonic*. Saluran akar dikeringkan dengan *paper point* dan selanjutnya pasien diberi *dressing kalsium hidroksida* dan tumpatan sementara.

Kunjungan kedua dilakukan kontrol setelah 2 minggu, hasil pemeriksaan subjektif dan objektif tidak ada keluhan pada gigi 26. Selanjutnya tumpatan sementara dan kalsium hidroksida dibersihkan dan di irigasi, kemudian dikeringkan dengan *paper point* steril. Percobaan *gutta percha* 25/06 pada saluran akar gigi 26 dan dikonfirmasi dengan radiograf (Gambar 8). Obturasi gigi menggunakan *gutta percha* dengan teknik *warm vertical compaction* dengan *sealer* berbasis kalsium hidroksida. Pemotongan *Gutta percha* hingga sepertiga apikal, kemudian dilakukan pengisian 2/3 saluran akar dengan *gutta percha* termoplastis dan di kompaksi dengan bantuan *hand plugger*. *Gutta percha* dipotong hingga 2 mm ke arah apikal dari orifis. Hasil obturasi dikonfirmasi dengan pemeriksaan radiograf. Kemudian dilakukan intra *orifice barrier* dengan komposit *cair bulk fill*.



Gambar 7. Gambaran radiograf pengukuran panjang kerja



Gambar 8. Foto radiograf percobaan *gutta percha*

Kunjungan ketiga pemeriksaan subjektif dan objektif tidak ada keluhan selanjutnya dilakukan preparasi untuk overlay (Gambar 9). Setelah preparasi selesai, gigi 26 dicetak menggunakan *double impression* dan dilakukan pemilihan warna yang sesuai dengan menggunakan *shade guide*. Kunjungan keempat dilakukan *try in overlay zirconia* dan dilihat warna, bentuk, *marginal fit*, dan *oklusi*. Sementasi dilakukan dengan dengan semen *self adhesive resin* (Gambar 10) dan dikonfirmasi kembali dengan foto radiograf (Gambar 11).



Gambar 9. Hasil preparasi *overlay* gigi 26



Gambar 10. Sementasi *overlay* zirconia



Gambar 11. Gambaran radiograf hasil obturasi dan restorasi akhir *overlay* gigi 26

PEMBAHASAN

Kasus gigi molar satu kiri maksila mempunyai variasi morfologi akar dan saluran akar, terutama pada gigi akar jamak menjadi tantangan untuk diagnosis dan manajemen perawatan endodontik. Keberhasilan perawatan dapat dicapai dengan *cleaning*, *shaping* dan obturasi semua saluran akar.⁶ Insidensi MB2 pada gigi molar pertama maksila adalah 63%.⁴ Pencarian lokasi pada kasus ini yaitu saluran akar MB2 merupakan suatu tantangan bagi operator sehingga dibutuhkan alat berupa *tip* ultrasonik dan magnifikasi. *Orifice* sering tidak terlihat karena sering ditutupi oleh dentin atau terlalu kecil untuk dilihat tanpa perbesaran.¹¹ Sejalan dengan literatur sebelumnya, metodologi untuk mengidentifikasi kanal MB2 dapat berupa: visualisasi yang cermat dari *root map* dan pelestarian saat mengakses preparasi kavitas menggunakan *non-end cutting bur*. Penggunaan pembesaran dengan *Dental Operating Microscope* (DOM) dan *tip* ultrasonik ET 18D digunakan untuk *troughing* kanal MB2.¹ Ultrasonik ET 18D sangat membantu dalam pencarian mesiobukal 2 pada kasus ini. Penggunaan ultrasonik banyak membantu dalam perawatan endodontik, termasuk aman dan selektif dalam pengambilan dentin, untuk akses ke MB2.¹¹

Penggunaan mikroskop dengan ultrasonik sering disebut dengan filosofi *Microsonics*. Magnifikasi, iluminasi, dan ultrasonik secara signifikan meningkatkan kemampuan operator untuk mengidentifikasi dan mengakses saluran akar. Sejalan dengan penelitian terhadap 150 pasien menunjukkan peningkatan 36% hingga 72% dalam deteksi MB2 dengan penggunaan mikroskop.¹¹ Magnifikasi memiliki keterbatasan, seperti pandangan terbatas dari bidang klinis, hanya menunjukkan *orifice* kanal MB2 di dasar rongga dan bukan anatomi lengkapnya hingga foramen apikal, di mana variasi morfologis juga diamati.⁷

Setelah akses orifis ditemukan, Pembuatan Glide path dilakukan dengan *Proglider* untuk memudahkan dalam melakukan pra-pembesaran sambil mempertahankan kelengkungan saluran asli, tetapi juga mengurangi frekuensi dan intensitas komplikasi pasca operasi seperti nyeri dan flare up.¹¹ *Proglider* menghasilkan *glide path*

yang adekuat, mulus dan aman dari *orifice* hingga foramen apikal.¹⁶

Penggunaan sistem *rotary* untuk preparasi saluran MB2 pada kasus ini telah dilaporkan sebagai alternatif yang sangat sukses.¹¹ Instrumen *rotary* NiTi terbuat dari NiTi *controlled memory wire* terkait dengan *heat treatment*, memungkinkan fleksibilitas yang lebih besar.¹⁵ Preparasi biomekanik menggunakan teknik *crown-down* dengan *initial rotary preflaring* pada 2/3 sistem saluran akar, eksplorasi dengan K-file #10, *rotary glide path*, dan *shaping*.^{14,16}

Natrium hipoklorit yang dipakai sebagai larutan irigasi memiliki klorin untuk disolusi jaringan organik. Agitasi natrium hipoklorit meningkatkan difusi larutan di berbagai area saluran akar yang sulit untuk dicapai dengan irigasi manual.¹⁷ Agitasi sonik memiliki gerakan tiga dimensi menghasilkan "kavitasi" dan "aliran akustik" – dua efek fisik yang dipicu oleh irigasi ultrasonik pasif (PUI).¹⁸ Teknik *warm vertical condensation* pada kasus ini menggunakan teknik yang membutuhkan penggunaan panas untuk melunakkan GP diikuti pemadatan secara vertikal ke dalam preparasi saluran akar.¹⁹ Prosedur ini dapat mengisi iregularitas saluran akar. Dengan bantuan gaya hidrolik apikal dan lateral dengan menekan *sealer* dan *gutta percha* di sepanjang jalurnya memberikan obturasi sistem saluran akar yang padat daripada teknik obturasi tradisional.²⁰

Kasus ini mempunyai lokasi kanal MB1 dan MB2 berada lebih dekat ke furkasi sehingga preparasi harus sangat hati-hati untuk tidak melemahkan dinding saat melakukan *shaping* kanal MB2. Oleh karena itu, dalam kebanyakan kasus preparasi MB2, taper yang digunakan tidak terlalu besar untuk mempertahankan bentuk anatomi asli saluran akar.¹⁴

SIMPULAN

Saluran akar pada molar pertama secara umum hanya tiga saluran akar, dengan ditemukan saluran akar mesio bukal dua (MB2) sangat penting untuk keberhasilan manajemen perawatan endodontik. Ditemukan saluran akar mesio bukal dua (MB2) dapat diidentifikasi dengan bantuan menggunakan tip ultrasonik, perangkat magnifikasi dan pengetahuan tentang *root map*, sehingga perawatan endodontik dapat dikatakan berhasil.

Kontribusi penulis: Konseptualisasi, S.W. M.F.A dan N.T; sumber daya, M.F.A. S.W dan N.T; penulisan penyusunan draft awal, M.F.A. S.W dan N.T; penulisan tinjauan dan penyuntingan, S.W; supervisi, S.W. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan. Pihak dalam negeri.

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima dana dari pihak luar.

Persetujuan Etik: Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan deklarasi Helsinki.

Pernyataan Persetujuan (Infouri atau tempelkan link

rmed 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

- Shah M, Patel P, Desai P, Patel JR. Anatomical aberrations in root canals of maxillary first and second molar teeth: an endodontic challenge. *BMJ Case Rep*. 2014;bcr2013201310. DOI: [10.1136/bcr-2013-201310](https://doi.org/10.1136/bcr-2013-201310).
- Kewalramani R, Murthy CS, Gupta R. The second mesiobuccal canal in three-rooted maxillary first molar of Karnataka Indian sub-populations: A cone-beam computed tomography study. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2019;9(4):347-51. DOI: [10.1016/j.jobcr.2019.08.001](https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2019.08.001).
- Mistry L, Gupta SD, Gupta B, Saudagar N, Shahbazkar BZ, Gupta S. Identification and treatment of second mesiobuccal canal in primary maxillary molars during pulpectomy procedure in pediatric dental patients. *Int J Health Sci Res*. 2022;6(S4):2055-60. DOI: [10.53730/ijhs.v6nS4.6225](https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS4.6225)
- Hasan M, Khan FR. Diagnosis of second mesiobuccal canal in maxillary first molars among patients visiting a tertiary care hospital. *Int J Biomed Sci*. 2015;11(2):107-108. DOI: [10.59566/IJBS.2015.11107](https://doi.org/10.59566/IJBS.2015.11107)
- Silva EJ, Nejaim Y, Silva AIV, et al. Evaluation of root canal configuration of maxillary molars in a Brazilian population using cone-beam computed tomographic imaging: an in vivo study. *J Endod*. 2014;40(2):173-76. DOI: [10.1016/j.joen.2013.10.002](https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.10.002)
- Deepika G, Malarvizhi D, Karthick A, Tamilselvi. The elusive MB2 canal in maxillary molar- a case Report. *IOSR J Dent Med Scie*. 2017;16(10): 29-31. DOI: [10.9790/0853-1610032931](https://doi.org/10.9790/0853-1610032931)
- Betancourt P, Navarro P, Cantín M, Fuentes R. Cone-beam computed tomography study of prevalence and location of MB2 canal in the mesiobuccal root of the maxillary second molar. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(6):9128-34.
- Jasrotia A, Sharma N. MB2 in maxillary second molar – two case reports. *Quest J Med Dent Scie Research*. 2017;4(3):1-3. ISSN(Online) : 2394-076X ISSN (Print):2394-0751. www.questjournals.org
- Thenwong S, Chuenjitkuntaworn B, Kretapirom K, suratanasurang O. The relation between first and second mesiobuccal root canals of permanent maxillary first molars by using CBCT imaging in a Thai Population. *M Dent J*. 2023;43(3):125-36. Available from: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/mdentjournal/article/view/266525>.
- Magat G, Hakbilen S. Prevalence of secondary mesiobuccal canals of permanent maxillary molars. *Folia Morphol*. 2019;78(2):351-58. DOI: [10.5603/FM.a2018.0092](https://doi.org/10.5603/FM.a2018.0092)
- Signori RS, Klassman LM. MB2 in maxillary molars: location and alternatives for treatment. *Biomed J Sci & Tech Res*. 2019;21(3). DOI: [10.26717/BJSTR.2019.21.003592](https://doi.org/10.26717/BJSTR.2019.21.003592)
- Alfouzan K, Alfadley A, Alkadi L, Alhezam A, Jamleh A. Detecting the second mesiobuccal canal in maxillary molars in a Saudi Arabian population: a micro-CT study. *Scanning* 2019;1-6. Article ID 9568307. DOI: [10.1155/2019/9568307](https://doi.org/10.1155/2019/9568307)
- Erhan E, Mustafa G. A root canal therapy on the maxillary first molar tooth with five canals: A Case Report. *Open J Stomatol*. 2015;5(4):102-107. DOI: [10.4236/ojst.2015.54015](https://doi.org/10.4236/ojst.2015.54015)

14. Kharouf N, Mancino D. An In vivo study: location and instrumentation of the second mesiobuccal canal of the maxillary second molar. *J Contemp Dent*. 2019;20(2):131-35. DOI: [10.5005/jp-journals-10024-2487](https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-2487)
15. Pedullà E, Lo Savio F, La Rosa GRM, Miccoli G, Bruno E, Rapisarda S, et al. Cyclic fatigue resistance, torsional resistance, and metallurgical characteristics of M3 Rotary and M3 Pro Gold NiTi files. *Restor Dent Endod*. 2018;43(2):e25. DOI: [10.5395/rde.2018.43.e25](https://doi.org/10.5395/rde.2018.43.e25)
16. Nyongesa BS, Luna KGD, Dey GES, Viloria IL. Management of a severely curved canal with Proglider and WaveOne gold compounded with a separated instrument. *Oral Rehabil Dent*. 2019;1(1):2-10. DOI: [10.31487/j.ORD.2018.01.003](https://doi.org/10.31487/j.ORD.2018.01.003)
17. Plotino G, Grande NM, Mercade M, Cortese T, Staffoli S, Gambarini G, Testarelli L. Efficacy of sonic and ultrasonic irrigation devices in the removal of debris from canal irregularities in artificial root canals. *J Appl Oral Sci*. 2019;27:e20180045. DOI: [10.1590/1678-7757-2018-0045](https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0045)
18. Neuhaus KW, Liebi M, Stauffacher S, Eick S, Lussi A. Antibacterial efficacy of a new sonic irrigation device for root canal disinfection. *J Endod*. 2016;42(12):1799-1803. DOI: [10.1016/j.joen.2016.08.024](https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.08.024)
19. Neuhaus KW, Liebi M, Stauffacher S, Eick S, Lussi A. Antibacterial efficiency of a new sonic irrigation device for root canal disinfection. *J Endod*. 2016;42(12):1799-1803. DOI: [10.1016/j.joen.2016.08.024](https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.08.024)
20. Yadav S. Warm vertical condensation technique and its implications. Dalam: Singh HP, editor. *Advances in Dental Sciences*. New Delhi: AkiNik Publishing; 2020. P. 69-90. DOI: [10.22271/ed.book.1006](https://doi.org/10.22271/ed.book.1006)
21. Ruchi G. Obturation of prepared canals. Dalam: Gupta R, Hegde J, Prakash V, Sirekha A. *Concise conservative dentistry and endodontics*. New Delhi: Elsevier. 2019. P. 703-704.