

Perawatan Saluran Akar Vertucci Tipe 2 Pada Gigi Insisive Lateral Dan Caninus Mandibula: Laporan Kasus

Fitri Yuli Mardiyati¹. Dini Asrianti²

¹Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

²Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia
Email: fitri.yuli11@ui.ac.id; dini.asrianti02@ui.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari laporan kasus ini adalah untuk melaporkan tatalaksana perawatan saluran akar pada gigi anterior insisive lateral dan caninus mandibula dengan konfigurasi Vertucci tipe 2. **Laporan Kasus:** Pasien perempuan, 36 tahun, datang ke Klinik Konservasi RSKGM FKG UI dengan mengeluh gigi depan bawah kiri berlubang besar, tidak ada keluhan sakit saat datang, gigi terasa tidak nyaman jika dipakai mengigit. Pemeriksaan objektif gigi 32 dan 33 karies mencapai pulpa, vitalitas (+), perkusi peka. Pada gambaran radiograf terlihat radiolusensi mencapai kamar pulpa dengan gambaran saluran akar menunjukkan konfigurasi Vertucci tipe 2 serta pelebaran ligament periodontal di periapical gigi 32 dan 33. Diagnosis gigi 32 dan 33 Pulpitis Irreversible Asimptomatis disertai Periodontitis Apikalis Asimptomatis. Perawatan saluran akar menggunakan teknik preparasi dengan *minimally invasive heat treated Niti File* (Trunatomy™, Dentsply) karena memiliki kelebihan dalam mempersiapkan sesuai dengan bentuk natural saluran akar serta mempertahankan struktur dentin dengan maksimal. **Kesimpulan:** Prevalensi konfigurasi saluran akar vertucci tipe 2 pada gigi anterior mandibula yang jarang menyebabkan pentingnya pengetahuan operator mengenai variasi morfologi tersebut sebelum memulai prosedur perawatan saluran akar. Pada laporan kasus ini tatalaksana perawatan saluran akar dengan konfigurasi Vertucci tipe 2 berhasil dilakukan dengan evaluasi waktu 1, 3 dan 6 bulan.

Kata kunci: Perawatan Saluran Akar, Vertucci tipe 2, *Heat Treated Niti File*

PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar yang berhasil didasarkan pada penegakkan diagnosis yang akurat dan rencana perawatan yang tepat dengan menerapkan pengetahuan anatomi dan morfologi gigi yang baik. Keberhasilan terapi endodontik bergantung pada *cleaning*, *shaping*, dan obturasi seluruh sistem saluran akar dalam tiga dimensi.^{1,2}

Vertucci pada tahun 1974-1984 meneliti dan mengklasifikasikan jumlah dan konfigurasi saluran akar menjadi 8 tipe.³⁻⁶ Prevalensi dari vertucci tipe 2 pada gigi anterior mandibula insisive lateral 5% dan caninus 14%, sedangkan pada literatur lainnya berkisar 2,6% pada insisive lateral dan 1,9% pada caninus mandibula.^{3,4} Penelitian lain menyebutkan bahwa Insiden gigi caninus memiliki akar dua rendah 1,7% dan frekuensi total kaninus mandibula dengan dua saluran akar terpisah adalah 2,9%.⁷ Mayoritas gigi insisivus lateral mandibula memiliki saluran akar tunggal dengan dua saluran ditemukan sebanyak 24,6%.⁷ Gigi insisive lateral mandibula saluran akar lateral prevalensi terjadi 0.9%-18% (*coronal* 2%; *middle* 15%;

apical 83%), sedangkan untuk gigi caninus mandibula memiliki prevalensi saluran akar lateral sebesar 4.5%-30% (*coronal* 4%; *middle* 16%; *apical* 80%).³

Berbagai kasus klinis telah dilaporkan dalam literatur melibatkan variasi anatomi pada anterior mandibula terutama insisive lateral dan kaninus mandibula. Laporan kasus ini membahas tatalaksana perawatan saluran akar Vertucci tipe 2 pada gigi insisive lateral dan caninus mandibula kiri.

LAPORAN KASUS

Pasien perempuan 36 tahun datang ke klinik Konservasi RSKGM FKG UI dengan keluhan utama adalah gigi depan bawah kiri berlubang, tidak ada keluhan sakit saat datang, gigi terasa tidak nyaman jika dipakai mengigit. Pemeriksaan klinis pada gigi 32 lesi karies di proksimal sisi distal serta pada gigi 33 lesi karies di proksimal sisi mesial. Pemeriksaan objektif gigi 32 dan 33 menunjukkan tes vitalitas (+), tes palpasi (-),



Gambar 1. Foto Klinis Preoperatif gigi 32 dan 33



Gambar 3. Foto Preparasi Akses Gigi 32 dan 33



Gambar 2. Foto Radiografi Preoperatif gigi 32 dan 33



Gambar 4. Foto Klinis dan Radiografi Penjajakan Alat K-File no 8 dan 10 pada gigi 32 dan 33 dengan konfigurasi Vertucci tipe 2 pada akar bukal dan lingual



tes perkusi peka (Gambar 1). Pemeriksaan radiografi menunjukkan gigi 32 dan 33 radiolusensi mendekati kamar pulpa, dan terlihat saluran akar gigi 32 dan 33 memiliki 2 saluran akar yang menyatu di 1/3 apikal (Gambar 2). Berdasarkan pemeriksaan lengkap maka diagnosis gigi 32 dan 33 menurut *American Association of Endodontist* (AAE) adalah *Pulpitis Irreversibel Asimptomatik*; Periodontitis Apikal Asimptomatis. Rencana perawatan untuk gigi tersebut adalah perawatan saluran akar vital dengan restorasi *core build up extension* dan restorasi akhir resin komposit.

Pada kunjungan pertama, diawali dengan anastesi lokal menggunakan Lidocaine 2% dengan epinefrin 1:100.000 dengan teknik infiltrasi untuk menghilangkan rasa nyeri saat melakukan pembuangan jaringan syaraf vital. Visualisasi diperbesar menggunakan *Dental Operating Microscopy* (DOM). Gigi diisolasi menggunakan *rubberdam*, lalu dilakukan preparasi akses dan pembuangan jaringan karies mengikuti perluasan lesi di kavitas menggunakan bur Endo-Access dan Endo-Z (Dentsply, Sirona) untuk membuka atap kamar pulpa dilanjutkan dengan tip endodontik ultrasonic scaler ETBD dan ET18D (Satelec, dengan Acteon P5 Newtron) yang dilakukan di bawah magnifikasi untuk menemukan letak orifis. Setelah preparasi akses dilakukan dengan membuang seluruh jaringan karies dilakukan pembuatan *rewalling* pada gigi 32 dan 33 pada dinding kavitas yang hilang dengan menggunakan RMGIC (Gambar 3).

Penentuan panjang kerja estimasi dilihat dari foto radiograf yang terlihat adanya Vertucci tipe 2. Selanjutnya dilakukan penjajakan saluran akar bukal dengan K-file no.10 dan akar lingual dengan file no 8 yang dimasukkan sesuai panjang kerja estimasi tanpa adanya tekanan ke arah apikal lalu dilakukan foto rontgen dengan menggunakan alat K-file.

Panjang kerja definitif diukur dengan bantuan *Electronic Apex Locator / EAL* (Morita Dentaport Tri Auto ZX II, Japan), tampak terlihat saluran lingual bergabung dengan saluran bukal membentuk satu saluran di sepertiga apical. Saluran akar bukal dan lingual diidentifikasi dan dinegosiasikan menggunakan K-file no 8 dan 10 file yang sebelumnya diproyeksikan ke foto radiograf awal sesuai panjang kerja estimasi, hal ini dikonfirmasi kembali dengan foto alat radiografi menggunakan K-file no 8 dan 10. Saluran bukal memiliki jalan yang lurus dan saluran lingual melengkung baik pada gigi 32 dan 33 (Gambar 4).

Pada kunjungan kedua saluran akar di instrumentasi dan dipreparasi dengan menggunakan file Trunatomy™ (Denstply, Sirona). Preparasi dilakukan secara bergantian pada saluran akar utama dan *dependent*. Penjajakan file saluran akar pada akar bukal dengan file ISO # 10 dan #8 pada akar lingual baik pada gigi 32 dan 33. Preparasi dimulai dengan *Orifis Modifier Trunatomy™* pada 2/3 saluran akar di akar bukal dan lingual. Preparasi dilanjutkan dengan *Glider*



Gambar 5. Foto Percobaan Gutta Percha gigi 32 dan 33



Gambar 6. Foto Radiografi Obturasi gigi 32 dan 33

TrunatomyTM pada saluran akar bukal dan lingual sepanjang kerja, kemudian pada gigi 32 dilanjutkan sampai ke ukuran *prime* pada saluran akar bukal dengan panjang kerja 21 mm dan *small* pada saluran akar lingual dengan panjang kerja modifikasi 19 mm (dikurangi 2 mm di penyatuhan/*confluent* akar bukal), sedangkan pada gigi 33 preparasi dilakukan sampai ke ukuran *small* pada saluran akar bukal dengan panjang kerja 21 mm dan ukuran *small* pada saluran akar lingual dengan panjang kerja 19 mm (dikurangi 2 mm di penyatuhan akar bukal).

Saluran akar diirigasi menggunakan NaOCL 2,5% diselingi saline dan diaktivasi selama 30 detik menggunakan *endoactivator* (Dentsply) di setiap pergantian file (rekapitulasi). Saluran akar juga di irigasi EDTA 17% lalu dibilas saline pada setiap saluran akarnya dan dikeringkan menggunakan *paper point* lalu dilakukan percobaan Kon Gutta Percha Utama (KGU) yang dikonfirmasi dengan foto radiografi (Gambar 5). Obturasi dilakukan dengan metode yang dijelaskan oleh Castellucci dengan teknik *Warm Vertical Compaction* dengan sealer AH



Gambar 7. Foto Radiografi dan Klinis Restorasi *Akhir Core Build Up Extension* dan Resin Komposit gigi 32 dan 33

Plus (Dentsply), kemudian dilakukan konfirmasi hasil pengisian saluran akar Kembali dengan foto radiografi (Gambar 6).

Restorasi definitif dari gigi 32 dan 33 dengan menggunakan SDR® Plus Bulk Fill Flowable (Dentsply, Sirona) yang diisi dengan kedalaman 4 mm dari batas orifis sampai ke insisal sebagai *bahan core build up extension* dan dilanjutkan dengan restorasi resin komposit universal warna A3 (Neo Spectra™, Dentsply, Sirona) sebagai restorasi akhir (Gambar 7). Kontrol dan evaluasi berkala 1, 3, 6 bulan sampai dengan 1 tahun paska perawatan juga disarankan kepada pasien.

DISKUSI

Pada kasus ini, dalam memulai perawatan penting bagi operator dokter gigi untuk memiliki pengetahuan mengenai anatomi dan morfologi dari gigi yang akan dilakukan perawatan saluran akar, tujuannya agar dapat mengeliminasi mikroorganisme dalam sistem saluran akar melalui preparasi saluran akar gigi baik secara mekanis dan kimiawi, sehingga dapat dilakukan obturasi secara tiga dimensi secara baik dan hermetis.⁷ Foto *pre operative* radiografi gigi insisivus lateral dan caninus mandibula menunjukkan saluran akar yang terpisah menjadi 2 yang menyatu di sepertiga apikal, hal ini sesuai dengan konfigurasi Vertucci tipe 2.

Prevalensi saluran akar dengan konfigurasi Vertucci tipe 2 pada gigi insisive lateral mandibula dan caninus sebesar 5% dan 16 %.¹ Identifikasi vertucci tipe 2 ini dikonfirmasi kembali dengan menggunakan teknik memasukkan dua file pada masing-masing saluran akar dan melakukan foto radiografi, serta dengan melakukan teknik indentasi dimana salah satu saluran akar dimasukkan guttap percha dan pada saluran akar lainnya dengan menggunakan K-file dan mengkonfirmasi kembali dengan foto radiografi. Gigi insisive lateral dan caninus mandibula dengan dua saluran akar dapat diidentifikasi dengan

pemeriksaan hati-hati dari radiografi diagnostik yang diambil secara paralel dengan teknik sudut horizontal distal atau mesial.⁷ Namun penggunaan EAL yang dikombinasikan dengan radiografi lebih akurat daripada teknik radiografi saja dalam penentuan *working length* selama perawatan saluran akar.⁸ Penggunaan *Dental Operating Microscopy* (DOM) juga digunakan pada kasus ini untuk membantu visualisasi operator.

Saluran akar pada gigi insisive lateral dan caninus mandibula dengan konfigurasi Vertucci tipe 2 memiliki ukuran yang kecil dan anatomi internalnya sulit untuk diakses dan dipreparasi, sehingga preparasi dilakukan dengan menggunakan bantuan mikroskop dan tip ultrasonik endodontik untuk dapat membantu melokalisasi dan menegosiasi saluran akar. Dasar lantai kamar pulpa juga dilakukan preparasi dengan instrumen ultrasonik (ETBD dan ET18D, Satelec Acteon P5 Newtron). Negosiasi saluran akar dilakukan menggunakan K-File nomor 8 dan 10 dengan menggunakan EDTA sebagai lubrikasi (RC Prep) dalam penjajakan saluran akar sepanjang kerja preoperatif. Saluran akar yang ditemukan pertama setelah akses adalah saluran akar bukal, oleh karena itu akses perlu diperluas ke arah lingual untuk menemukan saluran akar kedua. Tip ultrasonic dengan bantuan mikroskop digunakan untuk melokalisir lubang dari dua saluran akar yang terpisah di gigi insisive lateral dan caninus mandibula.⁷

Saluran akar utama yaitu bukal adalah saluran akar yang akan dipreparasi sepanjang kerja hingga apikal. Saluran akar *dependent* adalah saluran akar yang akan dipreparasi setelah saluran akar utama, memiliki panjang kerja hingga titik pertemuan dua saluran akar. *Confluence* adalah titik pertemuan dua saluran akar. Pada perawatan saluran akar vertucci tipe 2 terlebih dahulu ditentukan saluran yang menjadi saluran akar utama dan saluran akar *dependent*, serta *confluence*. Konfirmasi kembali panjang kerja dilakukan dengan menggunakan apeks locator (*Morita Tri Auto ZX II*, Japan) dan dengan konfirmasi menggunakan indentasi gutta percha pada saluran akar utama menggunakan K-file dan sisanya dengan gutta percha, hasil terlihat pada gutta percha terdapat jejas di 2 mm dari apikal akibat gesekan atau jejas dengan K-file.

Pada kasus ini penjajakan saluran akar setelah dilakukan dengan gerakan watch winding menggunakan file no. 8 atau 10 sampai sepanjang kerja estimasi, dilanjutkan dengan metode mekanik dengan *rotary instrument* NiTi File TrunatomyTM (Dentsply, Sirona) dengan alasan file ini adalah *heat treated* NiTi dengan desain *cross sectional parallelogram off centered* dengan taper 0,4 yang dapat menjaga bentuk natural anatomi saluran akar, dapat mempertahankan dentin radikuler selama preparasi mekanis dan dapat digunakan pada saluran akar dengan akses saluran akar yang tidak berorientasi vertical sehingga fleksible untuk masuk

ke dalam saluran akar dari sudut yang berbeda-beda.⁹ Menurut Castelluci penggunaan taper kecil lebih disarankan pada preparasi saluran akar dependen dapat mengurangi resiko terjadinya stripping.¹⁰

Preparasi saluran akar dipreparasi menggunakan TrunatomyTM karena saluran akar yang oval dan sempit sehingga dapat memaksimalkan pembersihan mekanik pada seluruh dinding saluran akar. *Sequence shaping* TrunatomyTM dimulai dengan *orifice modifier* dengan ukuran ISO 20 dan taper 0,08 yang berfungsi untuk memodifikasi orifice saluran akar secara konservatif dengan tetap mempertahankan anatomi koronal. *Sequence* selanjutnya dengan TrunatomyTM *glider* sebagai *glide path* yang memiliki ukuran ISO 17 dengan *taper* 0,02. Instrumen *finishing* yang digunakan dengan ukuran File *small* (pita warna kuning) adalah file kecil dengan ukuran ISO 20 dan *taper* 0,04 yang digunakan pada saluran akar yang sangat melengkung ataupun sangat kecil dimana pada kasus ini digunakan pada gigi caninus mandibula baik akar bukal dan palatal dan pada gigi inisitive lateral akar lingual. Sedangkan File *prime* (pita warna merah) adalah file yang memiliki ukuran ISO 26 dengan *taper* 0,04 pada kasus ini digunakan pada saluran akar bukal inisitive lateral mandibula. Modifikasi preparasi saluran akar ini dilakukan dengan mengurangi panjang kerja 2 mm di *confluence* 1/3 apikal saluran akar pada gigi 32 dan 33. Larutan irigasi yang digunakan pada kasus ini adalah Sodium hipoclorit (NaOCl) 2,5% dan EDTA 17%. Konsentrasi yang umum digunakan adalah 2,5%, yang menurunkan potensi toksitas namun tetap mempertahankan beberapa pelarutan jaringan dan aktivitas antimikroba.³ Sodium hipoklorit (NaOCl) 2,5% pada kasus ini berperan sebagai antibakteri dan pelarut komponen organik dan lemak melalui reaksi saponifikasi yang mengurangi tegangan permukaan sehingga memudahkan pelarutan debris dari dinding saluran akar serta efek klorin mampu merusak metabolisme sel bakteri dengan menghambat enzim bakteri dan merusak sintesis DNA serta dapat menghidrolisis adam amino.^{1,3,11,12} Larutan EDTA 17% digunakan untuk melarutkan komponen anorganik dan *smear layer* yang terbentuk setelah dilakukan preparasi saluran akar, sebagai bahan antimikroba dan meningkatkan ikatan sealer menjadi lebih optimal.¹¹⁻¹³

Agitasi sonik digunakan pada kasus ini karena penting dalam meningkatkan efektivitas larutan irigasi untuk mengeliminasi bakteri dalam saluran akar terutama dengan *confluence* dan ramifikasi yang ada pada kasus ini. Agitasi sonic (Endoaktivator, Dentsply) memiliki prinsip kerja memadukan suatu alat handpiece *portable* dengan 3 ukuran ujung tip polimer *disposable* yang bekerja dengan getaran sonic sehingga memudahkan pembersihan saluran akar secara maksimal dan lebih baik bila dibandingkan dengan cara konvensional.¹⁴ Teknik agitasi sonik (Endoaktivator, Dentsply) pada kasus ini dilakukan dengan menggunakan small tip ukuran 15 taper 0.02.

Pada kasus ini digunakan juga pasta kalsium hidroksida / $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sebagai medikamen intrakanal dengan pertimbangan penggunaan bahan ini didasari pada sifat kalsium hidroksida yang memiliki antibakteri dan mampu menginduksi perbaikan jaringan serta menstimulasi pembentukan jaringan keras.^{13,15} Efek bakterisida dari kalsium hidroksida berasal dari pH tinggi yang dimiliki bahan ini dimana ion hidroksil yang dilepaskan ke lingkungan saluran akar bersifat radikal bebas sehingga dapat membunuh bakteri dengan cara merusak membran sitoplasma, denaturasi protein, dan merusak DNA bakteri.^{12,13,15,16}

Teknik pengisian saluran akar yang dilakukan pada kasus ini adalah *Warm Vertical Compaction* (WVC), karena dapat membuat bahan pengisian saluran akar lebih homogen, dapat mengisi irregularitas saluran akar dan saluran akar lateral serta efek *sealing ability* yang lebih baik secara *tridimensional* dibandingkan dengan teknik kondensasi lateral.^{17,18} Di antara teknik obturasi yang berbeda, WVC menunjukkan pengisian tiga dimensi yang optimal.¹⁹ Teknik WVC telah dilaporkan memberikan pengisian yang lebih homogen dengan rongga yang jauh lebih sedikit jika dibandingkan dengan teknik *Single Cone* atau *Lateral Condensation*.¹⁸ Sealer AH plus (Dentsply) memiliki waktu kerja kurang lebih dari 4 jam dan *setting time* 8 jam dengan kelebihan memiliki kemampuan *sealing* yang baik, biokompatibilitas dengan jaringan periapical, aktivitas antimikrobal, mudah dalam manipulasi serta kestabilan dimensi yang memadai.^{20,21} Sealer AH Plus tidak melepaskan formaldehida dan tidak mengandung eugenol dan sampai sekarang sealer ini masih menjadi pilihan material sealer yang digunakan pada obturasi setelah perawatan saluran akar. Teknik WVC ini yang dilakukan secara pengisian *backfill* menunjukkan *apical plug* yang efektif dan adaptasi yang sempurna dengan saluran akar.¹⁷

Restorasi akhir yang dipilih pada kasus ini adalah *core build up extension* dengan bahan SDR® *Bulk Fill Flowable* (Dentsply, Sirona) dengan kemasan kapsul dan pengaplikasian menggunakan gun karena pada kasus ini gigi kehilangan jaringan sehat yang cukup banyak sehingga hanya menyisakan 1,5 mm sisikota di area mesial untuk gigi insisive lateral dan sisi distal untuk gigi caninus mandibula. Pertimbangan lain dalam menggunakan SDR® *Bulk Fill Flowable* yang bersifat *self-leveling* untuk meningkatkan retensi mekanis paska perawatan saluran akar namun dengan material yang *minimal invasive* karena saluran akar yang sempit pada gigi insisive lateral dan caninus mandibula dibandingkan jika dengan menggunakan pasak fiber.²² Komposit SDR® *Bulk Fill Flowable* dapat digunakan karena memiliki daya alir yang tinggi sehingga dapat meningkatkan adaptasi yang lebih baik pada dinding rongga, selain itu juga mengurangi kemungkinan terjadinya penggabungan gelembung-gelembung, namun bahan ini membutuhkan akhiran dengan restorasi resin komposit konvensional pada

permukaan insisalnya karena *flowable* sulit untuk dibentuk serta memiliki kekuatan aus yang terbatas.^{22,23} SDR® dapat ditempatkan dengan kedalaman hingga 4 mm dan di sinar dengan *light curing* selama 20 detik masing-masing dari segala arah, lalu restorasi akhir pada gigi 32 dan 33 dengan menggunakan resin komposit universal dengan warna A3 (Neo Spectra™ ST, Dentsply).

KESIMPULAN

Pengetahuan menyeluruh tentang anatomi saluran akar dari akses hingga obturasi sangat penting untuk memberikan peluang keberhasilan akan perawatan saluran akar disertai dengan teknik preparasi saluran akar yang tepat. Sebelum memulai persiapan akses, radiografi dan magnifikasi seperti DOM diperlukan dalam identifikasi dan selama tatalaksana kasus ini,

Perawatan saluran akar gigi insisive lateral dan caninus mandibula dengan variasi anatomi Vertucci tipe 2 dalam menilai keberhasilan jangka panjang dibutuhkan evaluasi secara berkala dalam periode waktu 1, 3, 6 bulan hingga 1-5 tahun paska perawatan saluran akar. Pada kasus ini hasil evaluasi kasus ini telah dilakukan selama 1-3 bulan paska perawatan dengan tidak adanya keluhan baik secara subjektif, klinis maupun radiografi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada Dr. drg. Dini Asrianti, Sp.KG (K) dan seluruh staf pengajar Departemen Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia atas bimbingan dan dukungan dalam tatalaksana kasus serta dalam penulisan artikel laporan kasus ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis tidak memiliki konflik kepentingan dengan pihak manapun yang berkaitan dengan laporan kasus ini.

REFERENSI

1. Ingle J., Rotstein I. Ingle's Endodontics 7th Edition. North Carolina: PMPH USA; 2019.
2. American Association of Endodontists. Colleagues for Excellence Access Opening and Canal Location. 2010.
3. Torabinejad M, Fouad AF, Shabahang S. Endodontics: principles and practice. In 2021. p. 493.
4. Siskin M, Vertucci FJ, Iu DD, Gainesville F. Root canal anatomy of the human permanent teeth. 1984.

5. Peters O A. The Guidebook to Molar Endodontics. In: Peters Ove A., editor. San Francisco: Springer - Verlag Berlin Heidelberg; 2017.
6. Gopikrishna V. Grossman's Endodontic Practice 14 th edition [Internet]. 14th ed. Gopikrishna V, editor. Vol. 148. India; 2021 [cited 2022 Dec 12]. 148–162 p. Available from: Wolters Kluwer
7. Cantatore G, Berutti E, Castellucci A. Missed anatomy: frequency and clinical impact. 2009.
8. Basrani B. Endodontic Radiology, Second Edition. 2012.
9. Silva EJNL, Lima CO de, Barbosa AFA, Lopes RT, Sassone LM, Versiani MA. The Impact of TruNatotomy and ProTaper Gold Instruments on the Preservation of the Periradicular Dentin and on the Enlargement of the Apical Canal of Mandibular Molars. *J Endod*. 2022 May 1;48(5):650–8.
10. Arnaldo C. Two canals in a single root: clinical and practical considerations. montreal; 2001.
11. Octavianus H, Aripin D. Perawatan saluran akar pada gigi kaninus bawah dengan konfigurasi saluran akar Vertucci tipe II dan III<p></p>. Root canal treatment in lower canines with type II and III Vertucci root canal configuration<p>. Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran. 2022 Mar 29;33(3):37.
12. Tanumihardja M, Konservasi B, Fakultas G, Gigi K. Larutan irigasi saluran akar. Vol. 9. 2010.
13. Beer R, Baumann MA, Kielbassa AM. Atlas Saku Endodontik. EGC; 2018.
14. Adisetyani Y, Mulyawati E, Santosa P, Studi Ilmu Konservasi Gigi P, Pendidikan Dokter Gigi Spesialis P, Kedokteran Gigi F, et al. Perbedaan Kebersihan Sepertiga Apikal Dinding Saluran Akar Dari Residu Kalsium Hidroksida Paska Pembersihan Dengan Teknik Irigasi Manual, Sonik Dan Endovac. 2016;
15. Hargreaves KM, Berman LH. Cohen's Pathways of the Pulp. In Elsevier; 2016.
16. Chandra BS, Krishna VG, editors. Grossman's Endodontic Practice. 12th ed. New Delhi: Wolters Kluwer Health; 2010.
17. Venturi M, Breschi L. Evaluation of Apical Filling After Warm Vertical Gutta-Percha Compaction Using Different Procedures. 2004.
18. Zhang P, Yuan K, Jin Q, Zhao F, Huang Z. Presence of voids after three obturation techniques in band shaped isthmuses: a micro computed tomography study. *BMC Oral Health*. 2021 Dec 1;21(1).
19. Venturi M, Breschi L. Evaluation of Apical Filling After Warm Vertical Gutta-Percha Compaction Using Different Procedures. 2004.
20. Keleş A, Alcin H, Kamalak A, Versiani MA. Micro-CT evaluation of root filling quality in oval-shaped canals. *Int Endod J*. 2014 Dec 1;47(12):1177–84.
21. Kangarloo A, Neshandar R, Matini N, Dianat O. Antibacterial efficacy of AH Plus and AH26 sealers mixed with amoxicillin, triple antibiotic paste and nanosilver. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2016 Dec 21;10(4):220–5.
22. Pham K. V., Huynh TTT. Bond strength and fracture resistance of flowable bulk fill composite posts and cores in endodontically treated teeth. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2019 Sep 1;9(5):522–6.
23. De Freitas Chaves L cia V nia, de Sousa Lima RX, de Azevedo Silva LJ, Alonso RCB, Geraldeli S, Borges BCD. Bonding performance and mechanical properties of flowable bulk-fill and traditional composites in high c-factor cavity models. *Journal of Conservative Dentistry*. 2020 Jan 1;23(1):36–41.