

Endodontic management in geriatric patient with medical compromised

Manajemen endodontik pada pasien geriatri disertai kompromis medis

¹Sakiya Mustainah, ²Christine Anastasia Rovani

¹Residen PPDGS Konservasi Gigi

²Departemen Konservasi Gigi

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin

Makassar, Indonesia

Corresponding author: Christine Anastasia Rovani, e-mail: ch_rovani@yahoo.com

ABSTRACT

Endodontic treatment in geriatric patient with medical compromise is not a contraindication, but needs special treats, those are medical history, medical problems, psychological, age-related changes, changes in tooth structure, and tissue response. This article is aimed to describe the role of management endodontic treatment in geriatric patient. A 62 years old male was diagnosed of tooth 16 as asymptomatic apical periodontitis. Radiographic examination shows widening of the periodontal ligament and periapical radiolucency. The patient has a history of hypertension and takes medication regularly. The endodontic treatment procedure is preceded by IEC to the patient regarding the multivisit endodontic treatment by fulfilling the endodontic triad principles. The treatment was conducted in the morning with short duration. Rubber dam was used in this treatment before rewalling and other procedures. Root canal preparation using rotary Protaper Next files on mesiobuccal up to X2 file (#25/06) and X3 file (#30/07) on mesiodistal and palatal canals. The root canals were irrigated using 5.25% NaOCl and aquades. The root canal filling technique was performed using a single cone technique, an epoxy resin sealer and gutta-percha materials. The result showed endodontic treatment multivisit in geriatric patient with compromise medis is successful. It was concluded that appropriate endodontic management in geriatric patient with medical compromise will support the success of the treatment.

Keywords: management endodontics, dental geriatry, medical compromise

ABSTRAK

Perawatan endodontik pada pasien geriatri dengan kompromis medis bukan kontraindikasi, namun membutuhkan penanganan dan pertimbangan khusus, yaitu yaitu riwayat kesehatan, masalah medis, psikologis, perubahan terkait usia, perubahan struktur gigi, dan respon jaringan. Artikel ini menjelaskan peran manajemen endodontik dalam merawat pasien geriatri. Seorang laki-laki usia 62 tahun didiagnosis periodontitis apikalis asimptomatis pada gigi molar rahang atas kanan. Pemeriksaan radiografis tampak pelebaran ligamen periodontal dan radiolusen pada periapikal. Pasien memiliki riwayat hipertensi dan mengkonsumsi obat secara rutin. Prosedur perawatan endodontik didahului dengan KIE kepada pasien terkait perawatan endodontik multivisit dengan memenuhi prinsip *triad endodontic*. *Rubber dam* digunakan sebelum *rewalling* dan prosedur lain. Preparasi saluran akar menggunakan file rotary Protaper Next pada akar mesiobukal hingga file X2 (#25/06) dan file X3 (#30/07) pada akar mesiodistal dan palatal. Saluran akar diirigasi dengan NaOCl 5,25% dan aquades. Pengisian dengan teknik *single cone* menggunakan sealer resin epoksi dan bahan gutta percha. Perawatan endodontik multivisit pada pasien usia lanjut dengan kompromis medis menunjukkan keberhasilan. Manajemen endodontik yang tepat pada pasien geriatri akan mendukung keberhasilan perawatan.

Kata kunci: manajemen endodontik, usia lanjut, kompromis medis.

Received: 15 February 2022

Accepted: 1 June 2022

Published: 1 August 2022

PENDAHULUAN

Geriatri adalah cabang ilmu pengetahuan yang berfokus pada promosi kesehatan, pencegahan, dan pengobatan penyakit dan kecacatan di hari tua. Istilah geriatri berasal dari kata Yunani *geron* yang berarti orang tua dan *iatros* yang berarti penyembuh. Kedokteran gigi geriatri atau *gerodontologi* adalah pemberian perawatan gigi kepada orang dewasa yang lebih tua yang melibatkan diagnosis, pencegahan, dan pengobatan dengan penilaian normal dan penyakit yang terkait dengan usia sebagai bagian dari tim interdisiplin dengan profesi kesehatan lain. Ini berfokus pada pasien dengan perubahan fisiologis, fisik, dan psikologis kronis atau kondisi penyakit yang tidak wajar.¹⁻⁴

Geriatric endodontic (geroendodontics) adalah cabang endodontik dan gerodontologi untuk memberikan orang tua terapi endodontik berkualitas baik dan secara

keseluruhan untuk meningkatkan kualitas hidup mereka dengan menyelamatkan gigi melalui perawatan endodontik, terutama tentang efek penuaan pada diagnosis penyakit pulpa dan periapikal dan terapi saluran akar yang sukses.^{5,6}

Endodontik geriatri mendapatkan peran yang lebih signifikan seperti terlihat pada data demografi tentang populasi geriatri di dunia dari sumber PBB, yaitu tahun 1900, 10-17 juta orang selama 65 tahun (kurang dari 1% populasi dunia saat itu); tahun 1992, 362 juta selama 65 tahun (6,2% populasi dunia); tahun 2030, diperkirakan 2-2,5 miliar orang selama 65 tahun (20% populasi dunia); tahun 2035, 26% populasi dunia akan berusia di atas 65 tahun.^{1,7,8}

Seorang endodontis yang merawat pasien geriatri harus dapat 1) mengidentifikasi kondisi oral yang umum pada individu yang lebih tua, terutama yang sejalan de-

ngan patologi yang meningkat frekuensinya seiring bertambahnya usia; 2) dapatkan riwayat medis dan pengobatan dari pasien geriatri; 3) dapatkan riwayat psikososial yang menggambarkan faktor yang mempengaruhi kebutuhan gigi pasien yang lebih tua dan kemampuan untuk mendapatkan perawatan; 4) mengkoordinasikan perawatan gigi dengan disiplin ilmu perawatan kesehatan lainnya, misalnya farmasi, pekerjaan sosial, keperawatan; 5) dapat melakukan prosedur klinis pada pasien geriatri yang memikirkan kebutuhan khusus mereka dengan keterampilan klinis yang baik dan kompeten.^{1,3-5}

Banyak pasien geriatri aktif dan produktif, mereka cenderung menjaga kualitas hidup mereka dan tidak menganggap diri mereka bermasalah. Faski et al menyatakan bahwa kehilangan gigi sering dikaitkan dengan proses menua dan penurunan vitalitas. Beberapa pasien geriatri memiliki kekhawatiran psikologis yang berlebih tentang kehilangan gigi dan mencoba untuk menjaga kesehatan gigi mereka; mereka harus dirawat dengan simpatik dan gigi juga perlu dijaga jika memungkinkan. Rossman menjelaskan bahwa seperti kelompok usia lainnya, pasien geriatri harus diperhatikan sebagaimana pasien lainnya. Sebagian besar pasien geriatri di atas 65 tahun lebih peduli tentang bagaimana mempertahankan dan mengendalikan hidup mereka daripada memikirkan proses menua. Goods et al. menyatakan bahwa efek penuaan pada diagnosis dan pengobatan penyakit pulpa dan periradikular pasien geriatri membutuhkan perawatan khusus.⁹⁻¹¹

Permintaan untuk pengobatan endodontik pada pasien geriatri meningkat karena pengobatan dianggap lebih nyaman dan usia bukanlah faktor yang menghalangi keberhasilan. Pasien geriatri memiliki kondisi dan masalah kompleks yang mungkin timbul selama perawatan endodontik dan menjadi hambatan selama perawatan.¹

Mengkategorikan pasien geriatri sebagai kelompok dari yang paling mudah hingga yang paling kompleks akan membantu strategi klinis. Usia kronologis mencakup pada usia yang diukur dengan waktu kalender sejak lahir, sedangkan usia fungsional atau usia fisiologis didasarkan pada kapasitas kinerja. Para ilmuwan telah membagi populasi geriatri menjadi beberapa kategori berdasarkan usia, yaitu 1) *new old* (55-64 tahun), 2) *young old* (65-74 tahun), 3) *middle old/older old* (75-84 tahun), dan 4) *old-old/oldest old* (85-plus tahun).¹

Pasien geriatri dengan kompromis medis

Pada orang dewasa yang lebih tua, seperti halnya dewasa yang lebih muda, kesuksesan prosedur endodontik tergantung pada eliminasi bakteri patogen dari ruang pulpa dan pencegahan reinfeksi. Namun, beberapa pertimbangan umum berkaitan dengan orang tua harus diingat. Pasien harus dapat duduk dengan nyaman di kursi gigi dan menoleransi perawatan yang panjang.

Hal ini tidak mungkin terjadi pada pasien dengan kondisi punggung kronis atau iskemia serebral sementara.^{1,13,14} Ada beberapa kontraindikasi medis untuk perawatan saluran akar. Situasi, yang dapat bertentangan dengan intervensi endodontik, termasuk pasien yang membutuhkan radioterapi ke wilayah kepala dan leher dan pasien yang tidak kooperatif, misalnya, pasien dengan penyakit Parkinson, tremor, atau demensia.¹⁵

Sebagian besar pasien di atas 60 tahun adalah kompromis medis dan sedang dalam pengobatan. Kondisi medis yang paling sering terlihat adalah hipertensi, penyakit pernapasan kronis, penyakit kardiovaskular, diabetes, osteoporosis, masalah sendi dan rheumatoid, penyakit Parkinson, dan Alzheimer. Semua praktisi dan klinis gigi harus terbiasa dengan masalah dan komplikasi yang terkait dengan kondisi penyakit ini dan pedoman profilaksis yang disediakan untuk berbagai kondisi medis. Pasien dengan penyakit kardiovaskular lebih rentan terhadap stres fisik atau emosi selama perawatan gigi sehingga rencana perawatan harus mencakup protokol stres rendah dan jadwal perawatan yang lebih singkat. Anestesi lokal dengan vasokonstriktor tidak boleh diberikan kepada pasien angina tidak stabil dan hipertensi yang tidak terkontrol atau pengidap infark miokard dan cangkok bypass pada pasien jantung koroner. Antibiotik profilaksis mungkin diperlukan bagi pasien dengan riwayat kondisi jantung berisiko tinggi saat melakukan terapi endodontik. Demikian pula, pasien diabetes harus dijadwalkan dengan pertimbangan yang diberikan pada jadwal makan normal dan insulin pasien. Pasien diabetes sering memiliki penyakit kardiovaskular dan lebih rentan terhadap infeksi jika penyakit ini tidak terkontrol dengan baik.^{2,16,17}

Pertimbangan endodontik pada pasien hipertensi

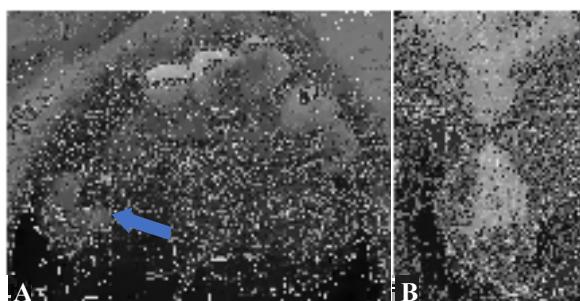
Pasien dengan hipertensi meningkat risikonya menderita *angina pectoris*, *infark miokard*, stroke, dan gagal jantung; semua adalah *emergency* medis yang dapat terjadi selama dan setelah perawatan gigi. Meskipun pedoman yang jelas untuk menetapkan titik *cut off* untuk perawatan gigi darurat atau rutin, secara umum diterima bahwa pasien dengan sistol lebih besar dari 180 atau diastol lebih besar dari 110 harus diberi konsultasi medis dan pengobatan sebelum perawatan gigi dan hanya manajemen darurat nyeri atau infeksi akut harus dipertimbangkan.^{1,14}

Perawatan gigi rutin harus ditunda sampai tekanan darah yang dapat diterima tercapai, dan pasien harus dirujuk untuk evaluasi medis. Obat antihipertensi dapat menyebabkan efek samping pada rongga mulut.^{1,7,9}

Penggunaan obat anti inflamasi nonsteroid tertentu (NSAID) yang berkepanjangan, seperti ibuprofen, indometacin, atau naproxen terbukti mengurangi efektivitas obat antihipertensi tertentu (beta-blocker, diuretik,

ACEIs). Paracetamol dapat digunakan untuk menghindari efek samping ini. Kemungkinan perdarahan yang berlebih terutama pada pasien hipertensi sehingga prosedur bedah endo yang agresif harus dilakukan dengan sangat hati-hati pada pasien ini.^{1,8}

Perawatan gigi harus mencakup janji di pagi hari yang singkat, prosedur penanganan nyeri yang baik, pengurangan stres dan kecemasan yang dapat mencakup sedasi sadar pra operasi atau *intraoperative* atau teknik non-farmakologis lainnya^{1,8} rasa sakit menggu-nakan obat yang tepat. Namun, perawatan gigi elektif harus dihindari dalam situasi 1) tahap 2 pasien hiper-tensi dengan tekanan darah lebih besar atau sama dengan 180/110 mmHg; 2) pasien yang memiliki gejala hipertensi seperti sakit kepala oksipital, gagal penglihatan, dering di telinga, pusing, kelemahan, dan kese-mutan tangan dan kaki.^{1,8-10} Dalam kasus ini, jika perawatan gigi darurat diperlukan, konsultasi medis diperlukan dan jumlah vasokonstriktor harus dibatasi 1-2 kartrid larutan 1:100.000 (0,0180,036 mg epinefrin). Pada pasien dengan hipertensi stadium 2 (160-179/100-109 mmHg), epinefrin harus dibatasi hingga 3 kartrid (0,054 mg). Suntikan intraligamen dan intrabony harus dihindari pada pasien ini.^{1,8,9}



Gambar 1 Gigi 16; A foto klinis, B radiografi periapikal sebelum perawatan

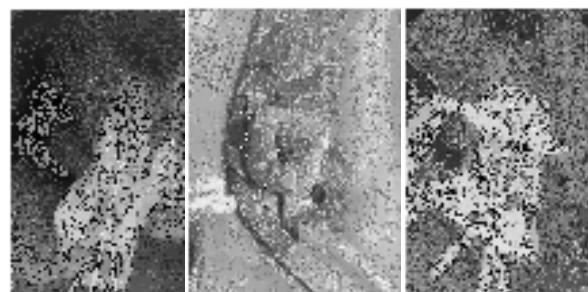
KASUS

Seorang laki-laki usia 62 tahun datang ke RSGM Pendidikan Unhas dengan keluhan gigi berlubang, pernah sakit sekitar 6 bulan yang lalu dan rasa tidak nyaman pada gigi molar rahang atas kanan sejak 1 bulan yang lalu. Pada pemeriksaan klinis, gigi 16 tampak karies dengan kategori D6S2S3 (Gbr. 1a). Pemeriksaan vitalitas, perkusi, dan palpasi (-). Pada pemeriksaan radiografis tampak pelebaran ligamen periodontal dan radiolusen pada periapikal (Gbr. 1B). Pasien ingin giginya ditambal agar tidak masuk makanan dan mudah diberisihkan. Pasien memiliki riwayat hipertensi dan mengkonsumsi obat secara rutin. Diagnosis gigi 16 periodontitis apikalis asimptomatis dan akan dilakukan perawatan saluran akar pada gigi tersebut.

PENATALAKSANAAN

Prosedur perawatan endodontik didahului dengan KIE kepada pasien terkait perawatan yang akan dilaku-

kan. Hasil pemeriksaan klinis menunjukkan vitalitas (-), perkusi (-), palpasi (-) dan pemeriksaan radiologis terlihat gambaran radiolusen pada periapikal gigi. Pemeriksaan tanda vital menunjukkan tekanan darah 140/80 mmHg yang berarti hipertensi grade 1 namun terkontrol karena rutin mengkonsumsi obat hipertensi dari dokter. Pasien diberi penjelasan terkait kondisi giginya, waktu perawatan dan prosedur rencana perawatan berupa perawatan saluran akar beberapa kali kunjungan pada gigi 16 dengan diagnosis periodontitis apikalis asimptomatis. Jadwal perawatan dibuat pada pagi hari dengan interval waktu yang singkat untuk menghindari stres pada pasien. Pada kunjungan pertama dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif, pengambilan foto klinis dan foto radiografi, pemeriksaan risiko karies, serta ditentukan diagnosis dan rencana perawatan. Tahapan perawatan selanjutnya daerah kerja diisolasi menggunakan *rubber dam*, pembukaan akses kavitas pada gigi 16 menggunakan *endo access bur* (*Dentsply Maillefer*, Swiss) hingga ditemukan orifisum, dilanjutkan dengan pengangkatan atap pulpa. Setelah itu diirigasi dengan larutan NaOCl 5,25% dan akuades. Penajakan saluran akar menggunakan K-file #6-#15 disertai irigasi NaOCl 5,25% dan akuades. Setelah 3 saluran akar diakses, panjang kerja diukur menggunakan K-file #6 (*Dentsply Maillefer*) dan *Electric Apex Locator* (*Dentsply*) sepanjang 18 mm (mesiobukal), 20,5 mm (mesiodistal) dan 21 mm (palatal) (Gbr 2A).



Gambar 2 A Panjang kerja dikonfirmasi dengan radiografi; B try in gutta percha; C try in dikonfirmasi dengan radiografi. Cleaning and shaping dilakukan dengan *rotary file* Pro-taper Next (*Dentsply*) pada akar mesiobukal hingga file X2 (#25/06) dan file X3 (#30/07) pada akar mesiodistal dan palatal, dan diirigasi. Tiga saluran akar diobturasi dengan teknik *single cone* menggunakan gutta percha dan sealer resin epoksi dan (Gbr. 2B, 2C). Perawatan endoresto selesai dengan restorasi komposit direk pada kunjungan berikutnya (Gbr. 3).



Gambar 3 Restorasi komposit komposit

PEMBAHASAN

Pasien geriatri memiliki ruang pulpa yang lebih kecil dan saluran akar kecil. Metode dan teknik untuk perawatan endodontik pada pasien geriatri mirip dengan pasien muda, meskipun masalahnya mungkin lebih banyak. Berikut tahap perawatan endodontiknya

Isolasi gigi dengan pemasangan rubber dam. Isolasi *rubber dam* saat ini adalah prosedur wajib pada langkah pertama perawatan saluran akar, dapat mencegah masuknya kontaminasi saliva, bakteri, darah dan cairan jaringan lainnya ke dalam saluran akar, memberikan akses yang baik bagi dokter gigi untuk mempersiapkan gigi, mencegah instrumen endodontik tajam tertelan, melindungi jaringan lunak dari cairan irrigasi, memfasilitasi pembersihan dan pembentukan saluran akar dengan menyediakan lapangan kerja yang kering dan mengurangi embun pada cermin, serta meningkatkan kenyamanan pasien dan dokter gigi selama perawatan endodontik. Isolasi tertutup dapat mengurangi kontaminasi saliva ke ruang pulpa dan mencegah cairan irrigasi mengenai mukosa.^{1,11,18}

Access opening, menggunakan *endo access diamond bur* untuk menghilangkan atap pulpa. Pada gigi posterior, *access opening* dibuat melalui saluran akar terbesar, yaitu bagian distal molar bawah dan bagian palatal molar atas. Dasar ruang pulpa biasanya mudah diidentifikasi karena lebih gelap dari dentin sekitarnya. Kadang-kadang, ruang pulpa mengecil sehingga atap pulpa bersatu dengan dasar pulpa sehingga lebih baik menggunakan *endo access diamond bur* dengan kecepatan rendah untuk melakukan *access opening*.^{18,22}

Panjang kerja sangat terbantu dengan penggunaan *Electric Apex locator* untuk menentukan panjang kerja, terutama jika masalah muncul saat penentuan panjang kerja yang selanjutnya dikonfirmasi dengan radiografi.

Cleaning dan shaping. untuk menghilangkan semua debris dan bakteri saluran akar untuk mencapai triad endodontik. Prosedur ini dilakukan dengan menggunakan alat *rotary* dengan *sequence file* yang singkat (Pro-taper Next Dentsply) serta menggunakan alat agitasi endoaktuator (Ultra-X). Kunci keberhasilan perawatan endodontik menurut Gutmann adalah debridement dan sterilisasi jaringan, bakteri, dan produk inflamasi di dalam sistem saluran akar.¹⁹

Medikamen saluran akar. Kalsium hidroksida adalah medikamen yang digunakan karena fakta bahwa bahan tersebut adalah antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan mengurangi peradangan periradikular.^{1,20-22}

Obturasi saluran akar. Pada kasus ini digunakan teknik *single cone* dengan menggunakan gutta percha master cone sesuai dengan ukuran file terakhir. Kelebihan teknik ini adalah kontrol panjang kerja pengisian yang

sangat baik dan risiko ekstrusi ke foramen apikal sangat jarang terjadi. Gutta percha dimasukkan ke dalam saluran akar dan dapat menutup dengan rapat ke arah lateral maupun apikal, tahan kelembaban, tidak mudah larut, radiopak, tidak mengiritasi jaringan periapikal, tidak menyebabkan perubahan warna, stabil dan mudah diстерilkan. Pengisian saluran akar menggunakan *sealer* berbahan *epoxy resin*. *Sealer* mampu menutup dengan baik sehingga menunjang kerapatan dinding dentinal saluran akar dan mencegah kebocoran di sekitar apikal. Gigi yang telah dirawat saluran akar sering hanya memiliki sedikit sisa jaringan keras mahkota, menjadi lebih lemah atau rapuh dibandingkan gigi vital. Kelembaban telah berkurang dan secara klinis lebih mudah mengalami fraktur. Restorasi yang ideal harus dapat melindungi permukaan oklusal dan menggantikan tonjol-tonjol yang hilang agar dapat secara optimal melindungi struktur mahkota gigi dan menambah kekuatan.²¹ Menurut Priyanka dkk, teknik obturasi yang juga direkomendasikan pada pasien geriatrik adalah teknik kondensasi lateral dengan sealer biokeramik dan *coated cones* sangat ideal dan tidak memakan waktu lama. Teknik *warm gutta-percha* direkomendasikan (System B, Touch 'n Heat, Obtura).^{1,20}

Restorasi permanen. Restorasi komposit menggunakan *bulkfill* dan komposit *packable*. *Bulkfill* komposit adalah teknologi canggih yang memungkinkan komposit untuk langsung ditempatkan pada restorasi. Direkayasa dengan konsistensi halus dan lembut, serta dapat mencapai adaptasi tepi yang tinggi ke dasar dan dinding kavitas yang telah disiapkan. Meningkatkan integritas tepi dan mengurangi penyusutan polimerisasi karena penyusutan stres rendah 1,13 MPa dan penyusutan volume rendah 1,9%. *Bulkfill composites* memiliki beberapa karakteristik penting. Pertama, memiliki *shrinkage* polimerisasi yang rendah untuk mengurangi kebocoran mikro, mengurangi stres dengan adanya elastisitas. Kedua, *bulkfill composites* harus dapat menunjukkan peningkatan kedalaman setidaknya 4 mm translusen dan sangat kondusif untuk transmisi cahaya. Ketiga, komposit ini harus lebih *flowable* untuk memungkinkan adaptasi terhadap kavitas, termasuk servikal margin dan harus mudah diaplikasikan dengan *handling* yang minimal. Keempat, membutuhkan karakteristik fisik yang sangat baik, seperti kekuatan tekan yang besar.²⁴

Disimpulkan bahwa manajemen endodontik yang tepat pada pasien geriatri akan mendukung keberhasilan perawatan. Dokter gigi harus berhati-hati terhadap kondisi sistemik pasien sebelum memulai prosedur perawatan endodontik. Pengetahuan yang memadai dan persiapan praperawatan, perawatan endodontik dapat menjadi perawatan efektif bagi pasien geriatri.

DAFTAR PUSTAKA

- Priyanka J. Common complication in endodontics prevention and management. Springer 2018. p.262-87
- Singh SK, Kanaparthi A, Kanaparthi R, Pillai A, Sandhu G. Geriatric endodontic. *J Orofac Res* 2013;3(3):191–6.
- Mulligan R. Geriatrics: contemporary and future concerns. *Dent Clin N Am* 2005;49:11–3.
- Beers H, Berkow MD. Merk manual of geriatrics. Demographics - chapter 2. 2014
- Government of India. Report of expert committee on population projections for India up to 2001-registrar general of India, Minister of planning and programme implementation. New Delhi; 1998.
- Persson RE, Persson GG. The elderly at risk for periodontitis and systemic disease. *Dent Clin N Am* 2005;49:279–92.
- Ettinger RL, Beck JD. Geriatric dental curriculum and the needs of the elderly. *Spec Care Dent* 1984;4:207–13.
- Durso SC. Interaction with other health team members in caring for elderly patients. *Dent Clin N Am* 2005;49:377–88.
- Kendall DM, Bergenstal DM. Comprehensive management of patients with diabetes typeII, establishing priorities of care. *Am J Manag Care* 2001;7(Suppl 10):273–83.
- Williams BR, Kini J. Medication use and prescribing considerations for elderly patients. *Dent Clin N Am* 2005;49:411–27
- Yellowitz JA. Cognitive function, aging, and ethical decisions: recognizing change. *Dent Clin N Am* 2005;49:389–410.
- Patil MS, Patil SB. Psychological and emotional considerations during dental treatment. *Gerodontol* 2009;26:72–7.
- Murray PE, Stanley HR, Matthews JB, Sloan AJ, Smith AJ. Age related changes odontometric changes of human teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radio Endod* 2002;93:474–82.
- Bhaskar SN. *Orban's oral histology and embryology*. 11th ed. St Louis: Mosby; 1990.
- Jimena ME. Endodontic needs of geriatric patients in private practice. *J Philipp Dent Assoc* 1998;49(4):5–21.
- Goodis HE, Rossall JC, Kahn AJ. Endodontic status in older U.S. adults. *J Am Dent Assoc* 2001;132(11):1525–30.
- Walton RE. Endodontic considerations in the geriatric patient. *Dent Clin N Am* 1997;41(4):795–816.
- Allen PF, Whitworth JM. Endodontic considerations in the elderly. *Gerodontol* 2004;21(4):185–94.
- Sperber GH, Yu DC. Patient age is no contraindication to endodontic treatment. *J Can Dent Assoc* 2003;69(8):494–6.
- Philippas GG, Applebaum E. Age factor in secondary dentin formation. *J Dent Res* 1966;45:778–89.
- Rotstein I, Ingle JI. *Ingle's Endodontics*. 7th ed. USA:PMHPUSA Ltd; 2019.p.963-80
- Smith JW. Calcific metamorphosis: a treatment dilemma. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;54:441–4.
- Amy WY, Chengfei Z, Chun-hung C. A systematic review of nonsurgical single-visit versus multiple-visit endodontic treatment. *Clin Cosm Invest Dent* 2014; 6: 45–56.
- Alshali RZ, Silikas N, Satterthwaite JD. Degree of conversion of bulk-fill compared to conventional resin-composites at two-time intervals. *Dent Mater* 2013; 29(9).
- The Academy of Dental Materials: e213–17. doi:10.1016/j.dental.2013.05.011.