

Pasta Kalsium Hidroksida sebagai bahan dressing pada perawatan trauma insisif permanen imatur

Wita Puspitasari

Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Indonesia

Naninda Berliana Pratidina

Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Indonesia

Eriska Riyanti

Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Indonesia

ABSTRAK

Luksasi ekstrusi adalah pergeseran gigi ke luar atau ke insisal karena trauma dengan komplikasi jangka panjangnya yaitu nekrosis pulpa dan inflamasi periapikal. Perawatan endodontik yang dapat dilakukan pada insisif permanen imatur adalah endodontik regeneratif atau apeksifikasi. Tujuan laporan kasus ini adalah mengevaluasi efektivitas pasta kalsium hidroksida sebagai bahan dressing pada perawatan endodontik regeneratif. Pasien anak perempuan berusia 7 tahun dibawa ibunya ke Poliklinik Gigi Anak di RSGM UNPAD dengan keluhan gigi depan rahang atas terbentur tanah. Hasil pemeriksaan klinis didapatkan gigi 11 ekstrusi sejauh 4 mm dan mobiliti derajat. serta gusi oedem dan terbuka di bagian labial hingga sepertiga apikal. Perawatan yang dilakukan adalah fiksasi dan perawatan ortodontik namun setelah 6 bulan perawatan gigi 11 kembali ekstrusi. Radiografi memperlihatkan gambaran radiolusen di daerah periapikal 11, tes vitalitas negatif, tes mobiliti derajat 1 dan tes probe 4 mm di bagian bukal tengah. Perawatan yang dilakukan adalah endodontik regeneratif. Saat ini pasien menggunakan pasta kalsium hidroksida sebagai bahan dressing untuk mengobati abses periapikal. Setelah 3 bulan perawatan, dari radiografi periapikal pasien terlihat gambaran radiolusen di daerah periapikal mulai berkurang. Pasta Kalsium Hidroksida merupakan bahan dressing yang efektif untuk

Korespondensi:

Wita Puspitasari

Email: wita20001@mail.unpad.ac.id

perawatan endodontik regeneratif pada insisif permanen imatur yang mengalami trauma dentoalveolar.

Kata Kunci: Luksasi ekstrusi; kalsium hidroksida; endodontik regeneratif

Calcium Hydroxide Paste as a dressing material in the treatment of trauma to immature permanent incisor

ABSTRACT

Extrusive luxation is an outward or incisal displacement of teeth due to trauma with long-term complications, namely pulpal necrosis and periapical inflammation. Endodontic treatment that can be performed on immature permanent incisor is regenerative endodontics or apexification. The aim of this case report is to evaluate the effectiveness of calcium hydroxide paste as a dressing material in regenerative endodontic treatment. A 7-year-old girl patient was brought by his mother to the Children's Dental Polyclinic at RSGM UNPAD with complaints that the front maxillary teeth touched the ground. The results of the clinical examination showed that tooth 11 was extruded by 4 mm and had a mobility level of 2 and the gums were swollen and exposed labial to apical third. The treatment carried out was fixation and orthodontic treatment but after 6 months of treatment tooth 11 returned to extrusion. Radiograph showed radiolucency in periapical region 11, negative vitality test, grade 1 mobility test and 4 mm probe test in mid-buccal region. The treatment performed is regenerative endodontics. Currently, patients use calcium hydroxide paste as a dressing material to treat periapical abscesses. After 3 months of treatment, from the patient's periapical X-ray, it can be seen that the radiolucent appearance in the periapical area has begun to decrease. Calcium Hydroxide Paste is an effective dressing material for regenerative endodontic treatment of immature permanent incisor with dentoalveolar trauma.

Keywords: Extrusive luxation; calcium hydroxide; regenerative endodontics

PENDAHULUAN

Salah satu kasus traumatik injuri yang sering terjadi pada gigi permanen imatur adalah luksasi yaitu sekitar 55%.^{1,2} Luksasi merupakan terpisahnya sebagian gigi dari soketnya. WHO

mengklasifikasikan luksasi menjadi 5 macam yaitu konkusi, subluksasi, luksasi lateral, luksasi intrusi dan luksasi ekstrusi.¹

American Association of Endodontists (AAE)³ mendefinisikan

luksasi ekstrusi sebagai pergeseran gigi ke luar atau ke insisal. Etiologinya adalah aksi kekuatan miring dari trauma dental injuri. Secara klinis, gigi tampak memanjang dan sering tergeser ke arah palatal, oklusi dan pengunyahan terasa nyeri, nyeri spontan ringan atau tidak ada sama sekali. Secara radiografis, bagian apikal dan lateral soket tampak kosong, namun secara keseluruhan, ruang ligamen periodontal membesar.⁴ Perawatan yang ideal untuk jenis trauma ini adalah dengan mereposisi gigi pada soketnya, namun dalam kasus gigi tidak dapat direposisi, pilihan yang berbeda dapat dipertimbangkan, seperti intentional reattachment dan intrusi ortodontik.⁵

Umumnya komplikasi jangka panjang luksasi ekstrusi adalah nekrosis pulpa dan inflamasi periapikal. Komplikasi ini tergantung beberapa faktor seperti tingkat keparahan lesi, tahap perkembangan akar dan adanya keterlibatan bakteri.⁴ Insisif permanen imatur memiliki tingkat kelangsungan hidup yang lebih baik karena adanya suplai darah vaskuler yang kaya ke pulpa melalui foramen apikal yang terbuka lebar sehingga mampu mempertahankan sirkulasi pulpa.¹ Berdasarkan pedoman yang dikeluarkan oleh AAE⁶, kondisi pada gigi yang mengalami luksasi ekstrusi perlu dipantau menggunakan uji sensibilitas pulpa di awal sebagai uji inisial untuk memprediksi prognosis jangka panjang pulpa dan di setiap kunjungan lanjutan untuk menentukan apakah ada perubahan yang terjadi seiring waktu, sehingga apabila pulpa pada insisif permanen imatur ini menjadi nekrotik dan tampak tanda resorpsi eksternal akibat inflamasi yang berhubungan dengan infeksi dapat segera dilakukan perawatan.⁶

Insisif permanen imatur yang mengalami nekrosis pulpa dengan apeks masih terbuka, maka pertumbuhan akarnya tidak akan berlanjut, sehingga akarnya menjadi

pendek, dindingnya tipis dan mudah fraktur.⁷ Perawatan konvensional yang banyak dilakukan pada gigi nekrosis dengan apeks terbuka adalah merangsang penutupan apikal dengan cara apeksifikasi. Saat ini, perawatan yang ideal untuk gigi nekrosis dengan apeks terbuka adalah revaskularisasi pulpa yang memungkinkan tidak hanya terjadinya penutupan apikal, tetapi juga meningkatkan ketebalan dinding dentin akar.

Revaskularisasi pulpa yang merupakan teknik perawatan endodontik regeneratif dapat mencegah atau menyembuhkan periodontitis apikal, merangsang berlanjutnya perkembangan akar dan mengembalikan fungsi jaringan pulpa, baik secara perspektif imunologi maupun sensorik.^{3,7} Hal yang paling penting dalam perawatan endodontik regeneratif adalah mempertahankan stem cells. Infeksi yang terjadi sebelumnya dapat merusak sel-sel pembentuk jaringan serta sel stem cells di jaringan periapikal yang berdampak negatif pada proses regenerasi jaringan pulpa, sehingga infeksi intra- radikular harus dikontrol untuk kemungkinan terjadinya regenerasi jaringan pulpa pada perawatan endodontik regeneratif.⁸

Kalsium hidroksida merupakan bahan dressing intrakanal yang direkomendasikan pada perawatan regeneratif endodontik karena memiliki beberapa kelebihan, yaitu mempunyai sifat antibakteri, menginduksi mineralisasi jaringan keras, menghidrolisis bagian lipid lipopolisakarida bakteri gram negative dan telah digunakan secara umum dalam klinik.^{8,9} Kalsium hidroksida yang bersifat basa dianggap sebagai disinfektan yang efektif dan memiliki kemampuan osteogenik yang berguna untuk menyembuhkan jaringan periapikal. Laporan kasus ini bertujuan mengevaluasi efektivitas pasta kalsium hidroksida sebagai bahan dressing pada perawatan endodontik regeneratif.

LAPORAN KASUS

Seorang anak perempuan berusia 7 tahun datang ke Poliklinik Gigi Anak RSGM UNPAD bersama orang tuanya dengan keluhan gigi depan rahang atas keluar sebagian. Melalui anamnesa didapatkan informasi bahwa pasien terjatuh saat bermain 1 bulan sebelumnya. Kecelakaan tersebut menyebabkan benturan pada bagian depan wajah serta perdarahan pada bibir. Sebelum datang ke poliklinik kami, pasien dibawa ke IGD rumah sakit terdekat dan mendapat jahitan luka laserasi di mukosa bibir atas. Hasil pemeriksaan klinis intra oral menunjukkan gigi 11 ekstrusi sejauh 4 mm, mobiliti derajat 2, tes sensibilitas (tes dingin) positif, serta terdapat tanda-tanda inflamasi pada gingiva yaitu warnanya memerah, oedem, stippling negatif dan resesi di bagian labial hingga sepertiga

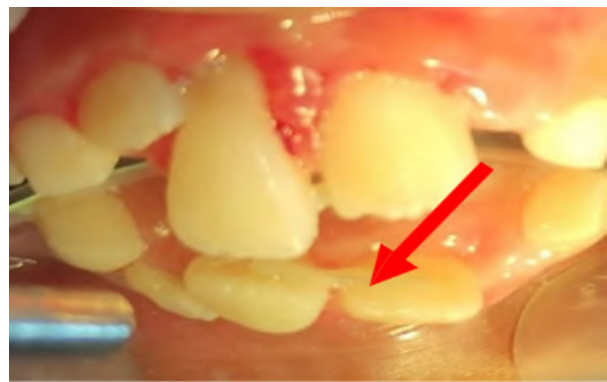
apikal. Terdapat plak di bagian labial hingga setengah apikal, namun tidak terdapat karies pada gigi tersebut (Gambar 1).

Hasil pemeriksaan ekstra oral dan fisik tidak menunjukkan adanya kelainan. Hasil pemeriksaan penunjang radiografi menunjukkan mahkota gigi 11 lebih ke inferior dibandingkan gigi 21, soket bagian apikal terlihat kosong, ligamen periodontal melebar, alveolar crest berada di bagian tengah akar dan ujung apikal terbuka (Gambar 2).

Berdasarkan hasil anamnesa, pemeriksaan klinis dan radiografi, gigi 11 didiagnosa mengalami luksasi ekstrusi. Tindakan yang dilakukan pada kunjungan pertama adalah fiksasi gigi 11 ke gigi 21 menggunakan kawat dan komposit di bagian lingual untuk mengurangi mobiliti (Gambar 3). Kontrol 2 bulan kemudian mobiliti berkurang



Gambar 1 Foto intraoral menunjukkan gigi 11 ekstrusi. (Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 3 Pemasangan fiksasi gigi 11 ke gigi 21 dibagian lingual menggunakan wire dan komposit. (Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 2 Gambaran panoramik pasien. (Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 4 Pemasangan bracket pada gigi 11 dan 21 dengan wire Niti 0,14. (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

menjadi derajat 1 namun kawat terlepas. Fiksasi diganti menggunakan bracket yang dipasang pada gigi 11 dan 21 dengan wire Niti 0,14 untuk mengurangi mobiliti dan mereposisi gigi 11 yang ekstrusi (Gambar 4). Alat Ortodontik 2 by 2 ini dipasang selama 2 bulan, dilanjutkan fiksasi wire dan komposit dari gigi 53 hingga 63 selama 1 bulan.

Satu bulan setelah fiksasi dilepas, gigi 11 kembali mengalami ekstrusi sehingga dilakukan pemasangan bracket kembali pada gigi 12, 11, 21 dan 22 dengan wire Niti 0,14. Foto radiologi periapikal kembali dilakukan, hasilnya terdapat gambaran radiolusen difus di sekitar apikal gigi 11 yang menunjukkan telah terjadi abses periapikal dan nekrosis pulpa (Gambar 7A). Pemeriksaan klinis gigi 11 menunjukkan hasil negatif tes sensibilitas (tes dingin), mobiliti derajat satu dan terdapat gumbol di gingiva labial sehingga gigi 11 didiagnosa mengalami nekrosis pulpa. Kontrol berikutnya dilakukan penggantian wire SS 16x16 dan fiksasi interdental maksila dengan metode 2 by 4 (Gambar 6).

Tindakan yang akan dilakukan pada gigi 11 adalah endodontik regeneratif. Pada kunjungan pertama yang dilakukan adalah akses ke saluran akar dengan open bor dan buka kavum melalui



Gambar 5 Pemasangan bracket kembali pada gigi 12, 11, 21 dan 22 dengan wire Niti 0,14. (Sumber: Dokumentasi Pribadi)



Gambar 6 Fiksasi keempat gigi insisivus dengan metode 2 by 4. (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

foramen caecum. Panjang kerja (WL) ditetapkan 0,5 mm lebih pendek dari apeks radiografi diikuti ekstirpasi dan filing memutar secara perlahan untuk membuang debris yang menempel pada dinding saluran akar menggunakan K-file #70. Irigasi saluran dilakukan



A



B

Gambar 7 (A) Gambaran radiolusen difus pada periapikal gigi 11 (B) Gambaran radiolusen difus pada periapikal gigi 11 berkurang setelah 3 bulan aplikasi kalsium hidroksida. (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

menggunakan cairan saline dan EDTA kemudian dikeringkan dengan papper point. Kalsium hidroksida (Calcipex II®) diaplikasikan sesuai panjang kerja sebagai bahan dressing menggunakan jarum plastik, kemudian kavitas ditutup dengan cotton pellet glass ionomer sebagai tambalan sementara. Pada kontrol setelah 3 bulan perawatan tidak ditemukan keluhan. Hasil radiografi periapikal pasien terlihat gambaran radiolusen di daerah periapikal mulai berkurang (Gambar 7B). Pada kunjungan selanjutnya induksi bekuan darah akan dilakukan sesuai dengan prosedur terapi endodontik regeneratif serta gigi akan di evaluasi setelah 1, 3 dan 12 bulan.

PEMBAHASAN

Pada kasus ini anak perempuan berusia 7 tahun datang dengan keluhan gigi insisif rahang atas memanjang ke arah insisial karena jatuh saat bermain. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Glendor U dalam Kumar et al.¹⁰ yang menyatakan bahwa prevalensi cedera traumatik dental tertinggi berada pada usia 7-12 tahun. Gigi yang paling banyak terkena adalah gigi insisif rahang atas yang sedang erupsi karena memiliki ligament periodontal dengan resistensi minimal terhadap gaya ekstrusif serta mempunyai dinding alveolar yang tipis.¹⁰ Penyebab utama cedera gigi traumatis yang dilaporkan dalam literatur adalah kekerasan, tabrakan, jatuh, olahraga, kegiatan santai, dan kecelakaan lalu lintas.¹¹

Luksasi ekstrusi pada insisif permanen imatur dapat menyebabkan nekrosis pulpa. Respon pulpa terhadap gigi yang luksasi ada tiga, yaitu bertahan, kalsifikasi atau nekrosis tergantung keparahan, jenis cedera serta fase tumbuh kembang gigi.¹ Pergeseran gigi pada luksasi ekstrusi menyebabkan gangguan ligamen periodontal, pecahnya bundel neurovaskular dan perubahan pada pulpa atau infark sirkulasi pulpa,

namun pada insisif permanen imatur dapat terjadi revaskularisasi spontan. Hal ini karena kayanya suplai darah vaskular ke pulpa melalui foramen apikal yang terbuka lebar, yang menjaga sirkulasi pulpa.^{5,6,12} Idealnya, cedera luksasi ekstrusi membutuhkan perawatan segera, yang terdiri dari reposisi dan stabilisasi, diikuti dengan pemantauan gigi jangka panjang. Pendekatan ini memungkinkan kontrol yang lebih baik dari komplikasi pasca-trauma dan meningkatkan kemungkinan kelangsungan hidup gigi dan jaringan pendukung.⁴ Menurut literatur, nekrosis pulpa setelah cedera ekstrusi sering terjadi dalam tahun pertama peristiwa traumatis.¹³ Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Halima et al.¹³, nekrosis pulpa terjadi 6 bulan setelah trauma pada gigi dengan apeks terbuka dan ekstrusi ringan, serta dalam tahun pertama pada gigi ekstrusi berat dengan apeks terbuka. Pada kasus ini, gigi 11 yang ekstrusi dirawat setelah 1 bulan cedera, sehingga walaupun telah dilakukan perawatan fiksasi dan ortodontik, 6 bulan kemudian pulpa gigi menjadi nekrosis.

Pendekatan terbaru perawatan insisif permanen imatur dengan pulpa nekrotik adalah terapi endodontik regeneratif (RET). Terapi endodontik regeneratif merupakan prosedur berbasis biologis yang dirancang untuk mengganti struktur yang rusak, termasuk dentin dan sel-sel kompleks pulpa-dentin. Bahan utama dalam terapi ini adalah sel punca di papila apikal yang berpotensi diferensiasi odontogenik, dinding dentin dengan scaffolding yang mendukung pembentukan jaringan baru, serta faktor pertumbuhan yang menginduksi proliferasi dan diferensiasi sel.¹⁴ Endodontik regeneratif disarankan sebagai pendekatan perawatan yang tepat untuk kasus gigi permanen pulpa nekrotik yang imatur karena sebagian besar kasus klinis yang dilaporkan dalam literatur telah menunjukkan hasil

klinis yang baik dengan adanya bukti radiografi penyembuhan periapikal serta kurangnya tanda dan gejala klinis. Bukti keberhasilan lainnya adalah adanya peningkatan ketebalan dinding akar dan/atau panjang akar imatur, serta pemulihan vitalitas gigi.¹⁵ Pada kasus ini, gigi 11 yang mengalami nekrosis pulpa mempunyai gambaran radiografi yang menunjukkan adanya lesi di periapikal berupa abses. Literatur menyatakan bahwa prosedur endodontik regeneratif dapat ditujukan untuk merawat kasus periodontitis apical dan berdasarkan laporan kasus Lenzi et al.,¹⁶ gigi permanen imatur dengan pulpa nekrotik dan abses apikal kronis dapat dirawat menggunakan terapi endodontik regeneratif.^{16,17} Menurut Torabinejad dan Turman dalam Nomura, et al.¹⁸, terdapat bukti yang berkembang bahwa revaskularisasi pulpa gigi imatur manusia dengan apeks terbuka dapat dilakukan setelah nekrosis pulpa dan patologi apikal. Laporan kasus dan seri kasus klinis menunjukkan gambaran radiografi pembentukan terus menerus dinding dentin diikuti oleh penutupan apikal akar pada gigi dengan lesi periapikal.

Prosedur utama endodontik regeneratif adalah minimal atau tidak ada instrumentasi saluran akar dengan irigasi sistem saluran akar yang lembut namun menyeluruh untuk disinfeksi ditambah dengan medikamen intrakanal, lalu ditutup dengan MTA dan glass ionomer/semen resin pada akhir perawatan.¹⁹ Pada kasus ini, instrumen yang digunakan adalah K-File #70 dengan gerakan memutar secara perlahan tanpa mengambil dinding saluran akar hanya menghilangkan debris. Larutan irigasi yang digunakan adalah NaCl yang di akhiri dengan EDTA.

Instrumentasi kemomekanis tidak dapat sepenuhnya mendisinfeksi sistem saluran akar. Bakteri yang selamat dari instrumentasi saluran akar dapat berkembang biak diantara kunjungan,

sehingga penggunaan obat intrakanal dengan aktivitas antimikroba diantara kunjungan telah direkomendasikan untuk mengeliminasi kemungkinan mikroorganisme persisten.²⁰ Medikamen intrakanal yang digunakan pada kasus ini adalah kalsium hidroksida. Kalsium hidroksida merupakan standar emas disinfektan saluran akar. Tujuan kalsium hidroksida sebagai bahan dressing antar kunjungan diantaranya adalah untuk meningkatkan penyembuhan lesi periapikal dan mengontrol eksudasi pada gigi dengan inflamasi periapikal yang persisten.²⁰

Kalsium hidroksida dilaporkan sebagai medikamen intrakanal yang baik karena beberapa kelebihanannya yaitu adanya sifat antimikroba, melepaskan faktor pertumbuhan dan biomolekul dari dentin, serta ketersediaan obat ini dalam praktek klinis rutin.¹⁹ Hal ini dipertegas oleh European Society of Endodontology yang menganjurkan penggunaan kalsium hidroksida sebagai bahan dressing pada terapi endodontik regeneratif karena kalsium hidroksida dapat melepaskan faktor pertumbuhan transformasi- β 1 (TGF- β 1) dari dentin.²¹ Kalsium hidroksida secara signifikan meningkatkan kelangsungan hidup dan proliferasi SCAP (stem cell dari papila apikal).^{14,21} Studi terbaru oleh Ruparel et al. dalam Hacer et al.,¹⁹ mengevaluasi efek TAP, pasta antibiotik ganda, dan kalsium hidroksida pada SCAP manusia dan hasilnya menunjukkan bahwa obat-obatan yang digunakan dalam prosedur endodontic regeneratif memiliki efek merugikan pada kelangsungan hidup SCAPs, kecuali kalsium hidroksida.¹⁹

Kalsium hidroksida memerlukan bahan pembawa untuk menjadi pasta agar dapat dimasukkan ke saluran akar. Bahan pembawa berperan menentukan kecepatan disosiasi ionik yang menyebabkan pasta dapat dilarutkan dan diserap dengan berbagai kecepatan oleh jaringan periapikal serta bagian dalam saluran akar. Terdapat tiga jenis

bahan pembawa yang digunakan dalam kalsium hidroksida, yaitu aqueous, viscous, atau oily, namun yang umumnya digunakan adalah yang larut dalam air (water-soluble) yaitu aqueous dan viscous karena ionisasi dan difusi yang lebih besar melalui jaringan.²²

Kalsium hidroksida yang digunakan pada kasus ini adalah Calcipex II® (Nippon Shika Yakuhin Co., Ltd, Shimonoseki, Japan). Calcipex II® merupakan pasta water-soluble stabil yang sudah dicampur sebelumnya, komposisinya terdiri dari 24% kalsium hidroksida, 24% barium sulfat, dan 52% air distilasi.²³ Calcipex II memiliki beberapa kelebihan. Adanya barium sulfat yang berfungsi sebagai agen radiopak menjadikan calcipex II memiliki radioopasitas yang tinggi.²² Campuran kalsium hidroksida dan air distilasi yang merupakan bahan pembawa aqueous menjadikan pasta ini mudah diaplikasikan dan dikeluarkan. Pasta ini juga menjadi pasta alkali yang kuat yang terionisasi dengan mudah karena ion kalsium dan hidroksil dilepaskan dengan cepat (hingga pH 12,4), memberikan efek antimikroba dan regenerasi tulang.^{20,24}

Aktivitas antimikroba kalsium hidroksida dipengaruhi oleh kecepatan disosiasi menjadi ion kalsium dan hidroksil dalam lingkungan pH tinggi yang menghambat aktivitas enzimatis yang penting bagi kehidupan mikroba yaitu metabolisme, pertumbuhan, dan pembelahan sel. Ion hidroksil merupakan radikal bebas oksidan tinggi yang menunjukkan reaktivitas ekstrim yang mengakibatkan kerusakan membran sitoplasma bakteri, denaturasi protein, dan kerusakan DNA bakteri.²⁰ Kekurangan dari calcipex II ini adalah kelarutannya yang tinggi sehingga ketika pasta bersentuhan langsung dengan jaringan dan cairan jaringan, maka pasta cepat terlarut dan diserap oleh makrofag. Hal ini menyebabkan saluran akar menjadi kosong dalam waktu singkat dan saluran akar harus

redressing beberapa kali sampai efek yang diinginkan tercapai sehingga meningkatkan jumlah kunjungan. Beberapa penelitian menganggap periode 4 minggu merupakan interval waktu yang tepat untuk mendapatkan manfaat terapeutik yang efektif dari dressing.²⁰

Dressing saluran akar mengubah jaringan granulasi inflamasi menjadi jaringan granulasi reparatif, dan secara bersamaan diferensiasi sel mesenkim yang tidak berdiferensiasi menjadi sel reparatif.²⁵ Ghose et al. dalam Kumar et al.²⁵ menyatakan bahwa kontak langsung antara kalsium hidroksida dan jaringan periapikal bermanfaat untuk oseointuktif. Adanya peningkatan vaskularisasi, fibroblast, sementum seluler dan aktifnya osteoblas pada proses penyembuhan abses periapikal mengarah pada proses pembentukan tulang trabekula dari endoseus, sementara osteoblas dan sel mesenkim berproliferasi menjadi osteoblast membentuk matriks tulang. Saat terjadi penyembuhan maka terjadi pemadatan pada jaringan sehingga gambaran radiografinya memperlihatkan gambaran radioopak.²⁶ Pada kasus ini, pasien menunjukkan perbaikan tanda-tanda klinis dan pada radiografi terjadi pengurangan atau perbaikan lesi radiolusen di periapikal.

SIMPULAN

Pasta Kalsium Hidroksida merupakan bahan dressing yang efektif untuk perawatan endodontik regeneratif pada insisif permanen imatur yang mengalami trauma dentoalveolar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Peter M. Di Fiore. Minimal management of traumatically luxated immature maxillary permanent incisors. *Journal of Orthodontics & Endodontics*. 2015;1(1):1-7.
2. Andhika Priyatama, Poerwati Soetji Rahajoe, Rahardjo. Intrusi berat dengan keterlibatan multipel gigi

- insisivus maksila akibat trauma pada anak. *Majalah Kedokteran Gigi*. 2013;20(2):155–60.
3. American Association of Endodontists. The Recommended Guidelines of the American Association of Endodontists for The Treatment of Traumatic Dental Injuries. t <http://www.iadt-dentaltrauma.org/for-professionals.html>; 2013.
 4. Spinas E, Pipi L, Dettori C. Extrusive Luxation Injuries in Young Patients: A Retrospective Study with 5-Year Follow-Up. *Dent J (Basel)*. 2020 Dec 16;8(4):136.
 5. Okamoto R, de Faria LP, Amaral MF, de Almeida MM, Brandini DA, Poi WR. Treatment of Extrusive Luxation in Permanent Teeth: Literature Review with Systematic Criteria. *J Contemp Dent Pract*. 2017;18(3):241–5.
 6. Bourguignon C, Cohenca N, Lauridsen E, Flores MT, O'Connell AC, Day PF, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. *Dental Traumatology*. 2020 Aug 17;36(4):314–30.
 7. Tien Suwartin. Revaskularisasi gigi: Prosedur Perawatan Potensial untuk Regenerasi Gigi Nekrosis Pulpa Apeks Terbuka. *Jurnal Kedokteran Gigi terpadu*. 2019;1(2):52–7.
 8. Kim SG, Malek M, Sigurdsson A, Lin LM, Kahler B. Regenerative endodontics: a comprehensive review. *Int Endod J*. 2018;51(12):1367–88.
 9. Ji-Yeon Roh, □Ki-Rim Kim. Anti-inflammatory effect of new calcium hydroxide paste containing silicon-substituted hydroxyapatite in lipopolysaccharide-stimulated macrophages. *Journal of Korean Society of Dental Hygiene*. 2018;18(4).
 10. Kumar N, Kumari R. An Aberrant Root Development in Severely Extruded Immature Young Permanent Tooth: A Case Report. *Journal of South Asian Association of Pediatric Dentistry*. 2021 Jan 20;3(2):84–7.
 11. U" Sermet Elbay, A Baysal, M Elbay, S Sarıdag. Multidisciplinary approach to delayed treatment of traumatic teeth injuries involving extrusive luxation, avulsion and crown fracture. *Oper Dent*. 2014;39(6):566–71.
 12. Emna Hidoussi Sakly. Management of extrusive luxation of upper incisors in young permanent teeth: a case report. *Pan African Medical Journal*. 2021 Nov 8;40(144):1–9.
 13. Abukabbos Halima, Alsineedi Faisal, Guelmann Marcio3. Management of Complications after Traumatic Injuries to Immature permanent maxillary incisors: A five years follow up case report. *OHDM*. 2014;13(2):429–34.
 14. Cristina Bucchi, Ivan Valdivia-Gandur, Rodolfo Sánchez-Bizjak, Victoria Tallón-Walton, Cristina Manzanares-Céspedes. Regenerative endodontic therapy: a systematic review of clinical protocols. *Int J Clin Exp Med*. 2017;10(2):2006–15.
 15. Alghamdi F, Alsulaimani M. Regenerative endodontic treatment: A systematic review of successful clinical cases. *Dent Med Probl*. 2021 Dec 31;58(4):555–67.
 16. Lenzi R, Hernández S, Alves Flávio RF, Rôças I, Siqueira J. Regenerative endodontic therapy for management of an immature permanent tooth with recurrent post-treatment apical periodontitis: A case report. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2022;12(4):468.
 17. Permatasari R, Alifuddin MochD. Potensi regenerasi jaringan pulpa gigi pada perawatan endodontik. *MDERJ [Internet]*. 2021;1(2):98–110. Available from: <https://journal.moestopo.ac.id/index.php/mderj>
 18. Lincon Hideo Nomura, Rodrigo Otavio Jatahy Ferreira do Amaral, Carla Frehner Andrade, Nathaly Dias Morais, Flares Baratto-Filho, Denise Piotto Leonardi. Regenerative endodontic treatment of teeth with

- incomplete root formation: a review. *RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia*. 2014;13(3):199–208.
19. Aksel H, Serper A. Recent considerations in regenerative endodontic treatment approaches. *J Dent Sci*. 2014 Sep;9(3):207–13.
20. Dixit S, Dixit A, Kumar P. Nonsurgical Treatment of Two Periapical Lesions with Calcium Hydroxide Using Two Different Vehicles. *Case Rep Dent*. 2014; 2014:1–4.
21. Zhou C, Yuan Z, Xu H, Wu L, Xie C, Liu J. regenerative endodontic procedures in immature permanent teeth with dental trauma: current approaches and challenges. *Frontiers in Dental Medicine*. 2022 Feb 8;2.
22. Pedrinha VF, Cuellar MRC, de Barros MC, Titato PCG, Shahbazi MA, Sharma PK, et al. The Vehicles of Calcium Hydroxide Pastes Interfere with Antimicrobial Effect, Biofilm Polysaccharidic Matrix, and Pastes' Physicochemical Properties. *Biomedicines*. 2022 Dec 3;10(12):3123.
23. Dainezi VB, Iwamoto AS, Martin AA, Soares LES, Hosoya Y, Pascon FM, et al. Molecular and morphological surface analysis: effect of filling pastes and cleaning agents on root dentin. *Journal of Applied Oral Science*. 2017 Feb;25(1):101–11.
24. Kim JW, Cho KM, Park SH, Park SR, Lee SS, Lee SK. Chronic maxillary sinusitis caused by root canal overfilling of Calcipex II. *Restor Dent Endod*. 2014;39(1):63.
25. B. Sravan Kumar, M.S. Rangareddy, Basa Srinivas Karteek, Chavva Lakshmi Charan Reddy, Md Abdul Wahed. Non-Surgical Endodontic Approach for Management of Periapical Lesions with 6 months follow up: A Case Series. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*. 2021;8(2):1525–31.
26. Sumantri DDS, Firman RN, Azhari A. Analisis radiograf periapikal menggunakan software imageJ pada abses periapikal setelah perawatan endodontik. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 2017 Oct 31;3(1):29.