

STEPWISE EXCAVATION

¹Besse Tenri Awaru, ²Aries Chandra Trilaksana

¹PPDGS Konservasi Gigi,

²Bagian konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin

Makassar, Indonesia

ABSTRACT

Management of deep carious lesion constitutes a real challenge, because it must have to protect pulp. Caries excavation on the very deep lesions involved risk of pulp exposure, which brings in an impaired prognosis of the pulp survival. Various treatment concepts have been suggested to solve the deep carious lesion. The aim of this paper was presenting method for the clinical management of deep carious lesion which is more conservative, minimally invasive and reduces the risk of pulp exposure, namely stepwise excavation.

Keywords: *deep carious lesion, stepwise excavation*

ABSTRAK

Perawatan lesi karies yang dalam merupakan tantangan, karena harus memberi perlindungan pada pulpa. Ekskavasi karies pada lesi yang sangat dalam melibatkan risiko terbukanya pulpa, yang akan memperburuk prognosis pulpa. Berbagai macam perawatan telah disarankan untuk menangani lesi karies dalam. Tujuan dari tulisan ini adalah menyajikan metode perawatan lesi karies yang dalam secara lebih konservatif, invasi yang minimal dan mengurangi risiko terbukanya pulpa untuk penanganan klinis dari lesi karies yang dalam, yaitu *stepwise excavation*.

Kata kunci: lesi karies yang dalam, *stepwise excavation*

PENDAHULUAN

Saat ini kedokteran gigi modern berada di era intervensi minimal untuk pemeliharaan maksimal struktur dan fungsi gigi. Fokus penanganan karies telah bergeser lebih ke arah pencegahan dan pengendalian penyakit karena pemahaman yang lebih baik dari proses penyakit dasar dan kemajuan dalam ilmu bahan gigi.¹

Filosofi penanganan karies dalam dilatarbelakangi oleh dua pemikiran, pertama oleh Black yang berpendapat bahwa lebih baik untuk membuka pulpa gigi daripada meninggalkannya dengan hanya ditutupi oleh dentin lunak. Pemikiran kedua, berlawanan dengan pendapat pertama, Tomes menyarankan bahwa lapisan dentin yang berubah warna harus dibiarkan untuk tetap untuk melindungi pulpa daripada berisiko mengorbankan gigi.¹ Sejak zaman Black, pembuangan jaringan karies secara keseluruhan telah dianggap sebagai standar emas dalam preparasi kavitas dan, meskipun kurangnya bukti untuk mendukung pendekatan ini, penggunaanya tetap umum sampai sekarang.^{2,3}

Pada kavitas yang dalam, proses karies itu sendiri dan trauma karena pembuangan jaringan karies secara radikal menyebabkan proses inflamasi yang merugikan pulpa. Jika pembuangan jaringan karies menyebabkan terbukanya pulpa, dipertimbangkan *pulp capping direct* yang biasanya menggunakan kalsium hidroksida. Meskipun sebagian besar penelitian mengenai *pulp capping direct* memperlihatkan hasil yang menguntungkan untuk pulpa yang terbuka karena trauma, prognosis untuk gigi yang terkena karies kurang baik; tingkat keberhasilan untuk *follow-up* 5 tahun adalah 37% dan untuk 10 tahun 13%.²

Kajian pustaka ini menyajikan teknik *stepwise* yang dapat memberikan pilihan perawatan pada karies yang dalam untuk mencegah terbukanya pulpa dan dengan tetap mempertahankan vitalitas pulpa.

TINJAUAN PUSTAKA

Untuk mencegah atau setidaknya meminimalkan komplikasi ekskavasi karies dentin yang mendekati pulpa, beberapa peneliti telah meneliti dan mengusulkan pendekatan alternatif. Salah satu metode tersebut, *stepwise* (atau dua tahap) *excavation*, melibatkan penghilangan bertahap jaringan karies. Pada kunjungan pertama pasien, setelah dokter telah menetapkan bahwa pulpa masih vital, dentin karies nekrotik yang terinfeksi dihilangkan sebagian, sering ditandai dengan jaringan yang lunak dan dihilangkan dengan mudah menggunakan instrumen tangan. Kemudian lesi karies ditutup dengan medikamen seperti kalsium hidroksida dan ditempatkan restorasi sementara. Pada kunjungan kedua, biasanya beberapa bulan setelah yang pertama dan, dalam beberapa kasus, sampai dengan dua tahun kemudian klinisi menghilangkan semua jaringan terinfeksi yang tersisa. Dasar pemikiran untuk pendekatan ini adalah bahwa

bakteri yang tersisa akan mati, sisa dentin yang terinfeksi serta dentin yang terkena akan termineralisasi, dan dentin reparatif terbentuk, sehingga memudahkan dokter gigi untuk menghilangkan jaringan karies yang tersisa.³

Teknik ini adalah prosedur ekskavasi dua langkah yang diperkenalkan oleh Magnusson dan Sundell pada tahun 1977 dan dimodifikasi oleh Bjorndall. Prosedur ini kurang invasif dan bertujuan mengurangi risiko terbukanya pulpa. Perbedaan utama adalah bahwa prosedur *pulp capping indirect* hampir sepenuhnya menghilangkan dentin terkena dan berisiko membuka pulpa pada saat menghilangkan dentin yang terkena dan bisa dalam satu langkah prosedur, sedangkan prosedur *stepwise excavation* harus dalam dua tahap pada interval yang bervariasi.¹

Dalam sebuah penelitian observasional, Maltz, dkk⁴ meneliti efek dari pembuangan jaringan karies sebagian pada 32 gigi dengan lesi karies yang dalam. Berdasarkan bukti klinis, radiografi dan mikrobiologis setelah pembukaan kembali 6-7 bulan setelah perawatan (setelah restorasi permanen), para peneliti menyimpulkan remineralisasi telah terjadi dan proses karies menjadi berhenti. Dalam penelitian tindak lanjut pada pasien yang sama, para peneliti melaporkan hasil yang sama pada 14-18 bulan⁸ setelah perawatan dan 36-45 bulan setelah perawatan.⁹

Hasil ini sejalan dalam penelitian yang sama dari lesi karies yang dalam pada gigi primer oleh Magnusson, dkk.¹⁰ Dalam penelitian ini, 55 gigi dirawat dengan teknik *stepwise* dan 55 gigi kontrol dipreparasi secara konvensional. Perbandingan terbukanya pulpa gigi yang terjadi adalah 15% dan 53%. Teknik ini juga telah ditunjukkan berhasil dalam penelitian berbasis praktek oleh Bjorndal dan Thylstrup,¹¹ yaitu hanya 5,3% dari pulpa yang terbuka.

Keberhasilan teknik *stepwise* juga telah dibuktikan dalam sebuah penelitian oleh Leksell, dkk¹² yang membandingkan preparasi kavitas konvensional dengan ekskavasi *stepwise*. Jika menggunakan teknik *stepwise excavation*, gigi lebih sedikit terkena pulpa secara signifikan (17,5%) dibandingkan dengan menghilangkan karies secara konvensional (40%).

Bjorndal dkk, melakukan ekskavasi *stepwise*, kultur bakteri dentin memperlihatkan dari 19 gigi setelah prosedur awal dan setelah interval 6-12 bulan; pada titik terakhir, mereka mengamati bahwa CFUs berkurang.¹³ Hal ini juga sejalan dengan penelitian oleh Bjorndal dan Larsen¹⁴ yang melaporkan penurunan baik jumlah *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus* pada dentin sampel setelah ekskavasi pertama.

Prosedur

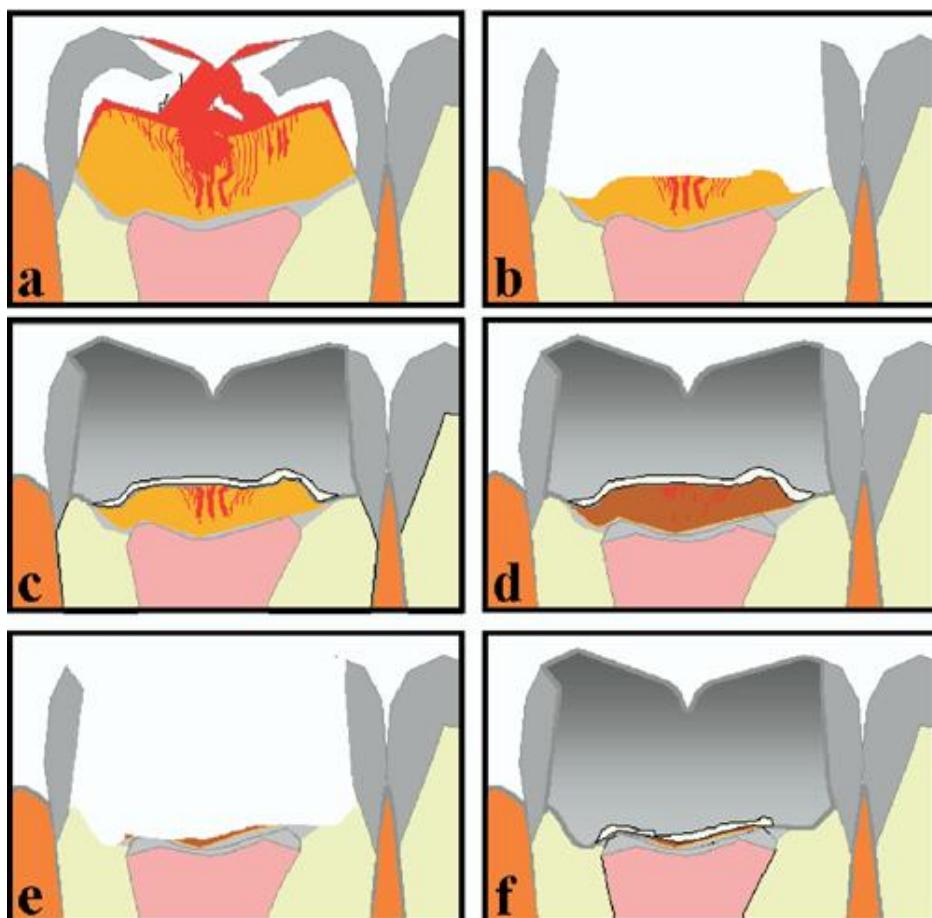
Kriteria seleksinya adalah secara klinis terdeteksi lesi karies yang dalam, 75% keterlibatan dentin secara radiografi (Gambar 1A), tidak ada riwayat sakit pulpa secara spontan, vitalitas pulpa positif untuk semua tes dan tidak ada bukti radiografi adanya lesi periapikal.



Gambar 1A Secara radiografi terlihat karies dan struktur periapikal normal, **B** akses kavitas diikuti pembuangan awal dari jaringan dentin karies lunak dengan ekskavator, **C** setelah 6 minggu, dentin terlihat gelap dan kering, **D** RMGI digunakan sebagai *sub base*, **E** restorasi permanen dengan komposit, **F** evaluasi radiografi setelah 6 bulan (Sumber: Padmaja M, Raghu R. An Ultraconservative method for the treatment of deepcarious lesions *stepwise excavation*. *Advan Biol Res* 2010;4(1):42-44)

Langkah-langkahnya diawali dengan ekskavasi pertama disusul dengan ekskavasi kedua. Pada ekskavasi pertama, dilakukan preparasi kavitas menggunakan bur kecepatan tinggi dengan pendingin air. Awalnya dilakukan ekskavasi dari jaringan karies yang lunak di dinding-dinding kavitas menggunakan *spoon excavator* tajam dan steril (Gambar 1B) diikuti dengan ekskavasi di tengah-tengah kavitas yang menghilangkan dentin terinfeksi nekrotik terluar yang demineralisasi. Perhatian harus diupayakan pada saat ekskavasi mendekati pulpa, sehingga mengurangi risiko terbukanya pulpa. Kalsium hidroksida ditempatkan dan restorasi sementara digunakan dari semen *zinc oxide eugenol reinforced*.

Pada ekskavasi kedua, restorasi tersebut kembali dibuka, diisolasi *rubber dam* untuk melakukan ekskavasi terakhir. Dentin tampak lebih kering, lebih keras dan gelap pada tahap ini dibandingkan dengan kunjungan sebelumnya (Gambar 1C). Restorasi permanen dilaksanakan dengan bahan pilihan klinisi (Gambar 1D,E). Pasien harus dihubungi kembali dengan interval 6 minggu, 3 dan 6 bulan untuk evaluasi klinis dan dievaluasi radiografinya (Gambar 1F).¹



Gambar 2 Diagram yang menunjukkan invasif yang minimal pada prosedur *stepwise excavation*. Lesi sebelum dan sesudah dilakukan ekskavasi (A,B) diikuti oleh aplikasi kalsium hidroksida sebagai basis dan restorasi sementara. Selama rentang waktu perawatan dentin mengalami demineralisasi yang ditandai dengan perkembangan lesi yang lambat, dentin mengalami demineralisasi yang secara klinis ditandai dengan warna yang lebih gelap (C,D). Setelah ekskavasi akhir (E) restorasi permanen dibuat (F). Zona merah menunjukkan plak. (Dicetak ulang dengan izin dari Blackwell Munksgaard dari Bjørndal L. Dentin and pulp reactions to caries and operative treatment: biological variables affecting treatment outcome. Endodontic Topics 2002; 2:10-23.

PEMBAHASAN

Massler menyatakan frekuensi terbukanya pulpa pada karies dalam sering merupakan hasil dari penghilangan yang terlalu banyak dari dentin terpengaruh. Ia menganjurkan perawatan pra-operatif yang halus dari lesi dentinalis untuk merangsang perbaikan.¹⁵

Sebuah lesi karies dianggap dalam ketika kedalaman penetrasi karies dalam kisaran tiga perempat dari seluruh ketebalan dentin atau lebih ketika dievaluasi pada sinar-x. Namun definisi ini bervariasi secara substansial di antara praktisi.¹⁶

Apakah perlu untuk menghilangkan semua jaringan karies dari lesi yang mendekati pulpa? Meskipun ada bukti substansi yang berlawanan, sebagian besar praktisi terus mengikuti prinsip dasar panduan setiap ahli bedah bahwa seseorang harus menghilangkan apapun dan semua jaringan yang terkena infeksi. Meskipun demikian, tidak jelas apakah prinsip ini seharusnya diikuti setiap saat.³ Dalam ekskavasi *stepwise*, setelah jangka waktu 6 minggu, kavitas kembali dibuka, dentin di semua gigi ditemukan menjadi lebih gelap dan kering. Temuan ini menyiratkan bahwa dengan menghilangkan beberapa biomasa karies dan menutup sisa karies dari substrat dan bakteri mulut, karies yang tertinggal pada ekskavasi pertama menjadi kurang aktif.¹⁷

Black, dalam teks klasiknya pada tahun 1908, menegaskan bahwa "lebih baik membuka pulpa gigi daripada meninggalkannya dengan hanya ditutupi dentin lunak". Ironisnya, Black juga menyatakan bahwa dokter gigi sangat penting memahami patologi dari proses karies supaya mereka mengurangi peran menjadi mekanik.³ Beberapa penelitian yang disebutkan di atas telah menunjukkan bahwa jumlah bakteri dengan restorasi dengan *seal* yang bagus menjadi berkurang drastis. Pada penelitian mereka tahun 2002, Maltz dkk,⁸ mencatat penurunan signifikan jumlah dari bakteri aerobik dan anaerobik dan pembentukan mineral secara radiografik pada daerah *affected dentin*, sehingga disimpulkan bahwa "pembuangan jaringan karies secara keseluruhan adalah tidak begitu penting dalam mengontrol lesi karies". Simpulan yang sama dalam dua penelitian *follow-up*.^{18,19} Kidd²⁰ menyimpulkan juga bahwa "tidak ada bukti jelas bahwa meninggalkan dentin yang terinfeksi akan merusak."

Pemikiran meninggalkan karies dentin yang terinfeksi selama 6-12 bulan akan tampak seperti dilema karena bertentangan dengan pendidikan selama ini di kedokteran gigi. Telah diajarkan bahwa ketika direstorasi, adanya inflamasi dan tingkat keparahan inflamasi pulpa berkaitan dengan tingkat kebocoran bakteri sekitar restorasi. Dengan demikian sangat logis untuk berpikir bahwa meninggalkan karies dentin yang terinfeksi mengakibatkan inflamasi pulpa. Akan tetapi, gigi yang dirawat dengan teknik *stepwise excavation* tidak memperlihatkan tanda-tanda atau gejala-pulpitis.⁴

Keberhasilan dari teknik ini tergantung pada integritas restorasi dan kerapatannya. Evaluasi secara berkala sangat penting. Setelah menutup akses karies ke gigi, karies dentin menjadi kering, lebih keras dan gelap warnanya.⁴ Akibatnya ada penyusutan jaringan meninggalkan celah di bawah restorasi. Kedua faktor ini mendukung tahap kedua ekskavasi *stepwise*.

Hasil penelitian oleh Mertz-Fairhurst dkk²² menunjukkan bahwa interval antara ekskavasi pertama dan kedua tidak begitu penting, dan bisa lebih lama dari 6-12 bulan.

Dentin lunak, basah dan berwarna pucat ditinggalkan pada atap pulpa, kemudian kavitas tersebut dilapis dengan kalsium hidroksida atau *mineral trioxide aggregate*, dan pada kunjungan kedua, kavitas dibuka kembali dan dentin di semua gigi yang ditemukan memiliki warna yang lebih gelap, lebih keras dan konsistensi yang kering. Analisis mikrobiologi juga menunjukkan penurunan yang signifikan jumlah mikroorganisme selama periode restorasi sementara berada di tempatnya. Temuan ini berarti bahwa dengan menghilangkan beberapa biomasa karies dan menutup jaringan karies yang tersisa dari substrat ekstrinsik dan bakteri mulut, karies yang tertinggal setelah ekskavasi pertama menjadi kurang aktif. Hal ini memberikan waktu untuk reaksi kompleks pulpodentin untuk berperan sehingga pada kunjungan ekskavasi kedua, kemungkinan terjadi terbukanya pulpa menjadi kurang. Hal ini juga telah diusulkan bahwa dengan mengubah lingkungan kavitas dari lesi aktif ke dalam kondisi lesi yang lebih lambat berkembang dan akan disertai oleh pembentukan pembentukan dentin tersier.¹³

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dikutip dalam tinjauan ini, dinyatakan bahwa ada bukti substansi bahwa penghilangan semua dentin yang terinfeksi pada lesi karies dalam tidak diperlukan untuk keberhasilan perawatan karies asalkan restorasi bisa menutup lesi dari lingkungan oral secara efektif. Penerapan teknik *stepwise excavation* memberikan pilihan perawatan yang lebih konsepatif dengan inflamasi pulpa yang minimal, pembentukan dentin tersier yang lebih baik, bakteri yang kurang dan prosedur *pulp capping* lebih dapat diprediksi.

Jadi penggunaan teknik yang lebih konservatif untuk menangani karies dengan lesi yang dalam bisa menghilangkan kebutuhan teknik *pulp capping direct* konvensional. Penelitian teknik ini saat ini masih diperlukan. Perkembangan bahan kedokteran gigi yang pesat dan penelitian yang semakin banyak akan meningkatkan perkembangan kedokteran gigi dengan prinsip intervensi minimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Padmaja M, Raghu R. An ultraconservative method for the treatment of deep carious lesions-step wise excavation. *Advan Biol Res* 2010;4(1):42-4.
2. Barthel CR, Rosenkranz B, Leuenberg A, Roulet JF. Pulp capping of carious exposures: treatment outcome after 5 and 10 years: a retrospective study. *J Endod* 2000; 26: 525–8.
3. van Thompson, Craig RG, Curro FA, Green WS, Ship JA. Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal: A critical review. *J Am Dent Assoc* 2008; 139: 705-11.
4. Ricketts D. Management of the deep carious lesion and the vital pulp dentine complex. *Br Dent J* 2001; 191 (11): 606-10.
5. Fairbourn DR, Charbeneau GT, Loesche WJ. Effect of improved Dycal and IRM on bacteria in deep carious lesions. *J Am Dent Assoc* 1980; 100(4): 547-52.
6. Marchi JJ, de Araujo FB, Froner AM, Straffon LH, Nor JE. Indirect pulp capping in the primary dentition: a 4 year follow-up study. *J Clin Pediatr Dent* 2006; 31(2): 68-71.
7. Maltz M, de Oliveira EF, Fontanella V, Bianchi R. A clinical, microbiologic, and radiographic study of deep caries lesions after incomplete caries removal. *Quintessence Int* 2002; 33(2): 151-9.
8. Oliveira EF, Carminatti G, Fontanella V, Maltz M. The monitoring of deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: results after 14-18 months. *Clin Oral Invest* 2006; 10(2): 134-39
9. Maltz M, Oliveira EF, Fontanella V, Carminatti G. Deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: 40-month follow-up study. *Caries Res* 2007; 41(6): 493-6.
10. Magnusson BO, Sundell SO. Stepwise excavation of deep carious lesions in primary molars. *J Int Assoc Dent Child* 1977; 8(2): 36-40.
11. Bjørndal L, Thylstrup A. A practice-based study on stepwise excavation of deep carious lesions in permanent teeth: a 1 year follow-up study. *Comm Dent Oral Epidemiol* 1998;26: 122–8.
12. Leksell E, Ridell K, Cvek M, Mejare I. Pulp exposure after stepwise versus direct complete excavation of deep carious lesions in young posterior permanent teeth. *Endod Dent Traumatol* 1996;12(4):192-6.
13. Bjorndal L, Larsen T, Thylstrup A. A clinical and microbiological study of deep carious lesions during step wise excavation using long treatment intervals. *Caries Res* 1997; 31: 411-7.
14. Bjorndal L, Larsen T. Changes in the cultivable flora in deep carious lesions following a step wise excavation procedure. *Caries Res* 2000; 34:502-8.
15. Kidd EAM. Management of deep carious lesion excavate the harder, darker caries than the soft yellow and the vital pulp dentin complex. *Br Dent J* 2001; 191: 606-10.
16. Bjorndal L. Indirect pulp therapy and step-wise excavation. *J Endod* 2008; 34(4): 529-33
17. Bjorndal L. A clinical and radiographic evaluation of management of deep dentinal caries using step wise excavation. *Oper Dent* 2002; 27:211-7.
18. Oliveira EF, Carminatti G, Fontanella V, Maltz M. The monitoring of deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: results after 14-18 months. *Clin Oral Invest* 2006; 10(2):134-39
19. Maltz M, Oliveira EF, Fontanella V, Carminatti G. Deep caries lesions after incomplete dentine caries removal: 40-month follow-up study. *Caries Res* 2007; 41(6): 493-6.
20. Kidd EA. How “clean” must a cavity be before restoration? *Caries Res* 2004; 38(3):305-13.
21. Bjorndal L. Stepwise excavation versus one completed excavation in deep caries. *Comm Dent Oral Epidemiol* 2007; 28: 98-102.
22. Mertz-Fairhurst EJ, Curtis JW Jr, Ergle JW, Rueggeberg FA, Adair SM. Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. *J Am Dent Assoc* 1998; 129(1): 55-66.