

Mikroabrasi : salah satu teknik perawatan defek email gigi anak

Vera Yulina, Meirina Gartika

Departemen Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjajaran Bandung

ABSTRAK

Pendahuluan: Pewarnaan dan defek superfisial pada email merupakan alasan yang mendorong pasien anak untuk pergi ke dokter gigi dengan tujuan memperbaiki estetika. Bercak warna atau defek ini dapat disebabkan oleh hipokalsifikasi, amelogenesis imperfekta, demineralisasi, atau fluorosis. Defek tersebut dapat dihilangkan dengan teknik mikroabrasi email, sehingga dapat mengembalikan estetika gigi geligi.

Tujuan: Tujuan dari artikel ini adalah untuk membuat ulasan tentang aplikasi klinis dan manfaat teknik mikroabrasi email sebagai pendekatan konservatif non-restorasi dalam kedokteran gigi, terutama pada anak-anak yang sering mengalami defek opasitas pada lapisan permukaan email.

Tinjauan Pustaka: Teknik mikroabrasi email telah dikenal dan digunakan sejak beberapa dekade untuk menghilangkan opasitas dan penodaan pada gigi. Istilah "mikroabrasi" pertamakali dipopulerkan oleh Croll pada tahun 1986 dengan menggunakan campuran 18% asam hidroklorit yang dikombinasikan dengan pumis untuk menghilangkan pewarnaan dan menghaluskan permukaan email yang kasar. Mikroabrasi email termasuk perawatan minimal invasif dengan waktu aplikasi yang relatif cepat, aman, konservatif, dan mudah dilakukan, serta dapat memberikan estetika yang baik.

Simpulan: Teknik mikroabrasi email merupakan metode perawatan yang sangat memuaskan, aman dan cukup efektif untuk gigi anak.

Kata kunci : mikroabrasi, defek email, anak

PENDAHULUAN

Beberapa periode yang lalu, gigi yang mengalami defek opasitas atau bintik pewarnaan pada permukaan email dilakukan perawatan restorasi. Banyak alternatif metode perawatan yang telah diperkenalkan untuk memperbaiki gigi yang mengalami defek pada permukaan email.¹ Teknik perawatan ini dilakukan evaluasi terus menerus sehingga diperoleh teknik yang efisien, relatif singkat dan harga lebih murah serta aman.^{1,2,3}

Suatu metode konservatif non restorasi seperti teknik perawatan mikroabrasi email telah diperkenalkan untuk perawatan terhadap defek demineralisasi dan bintik-bintik pewarnaan yang terbatas pada lapisan permukaan email.⁴ Teknik ini melibatkan penggunaan material asam konsentrasi rendah yang dikombinasikan dengan alat *rotary*. Teknik perawatan ini pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Walter Kane tahun 1916 di Colorado springs dengan melakukan perawatan pada 6 gigi anterior rahang atas menggunakan asam hidroklorik (HCl) dengan bur *flame* di bawah semprotan alkohol.^{5,6}

Sundfeld dkk^{2,7} telah melakukan suatu penelitian *in vitro* yang menunjukkan bahwa perawatan ini mengakibatkan lapisan email hilang sebesar 25-200 μm . Hal ini masih dapat diterima secara klinis, tergantung pada jumlah aplikasi material dan konsentrasi asam yang digunakan. Menurut Rodrigues dkk⁸, perawatan mikroabrasi email selama 120 detik dapat mengurangi 10% ketebalan email. Kondisi ini dapat diterima sebagai prosedur konservatif yang aman dilakukan.

Terdapat banyak laporan kasus yang menunjukkan keberhasilan estetis yang baik, stabil dan bertahan dalam jangka waktu lama dari perawatan mikroabrasi email.⁹ white, hard-texture enamel stains of unknown etiology. A tapered fine diamond bur was used to remove superficial enamel followed by the use of an enamel microabrasion compound Opalustre (Ultradent Products Inc-¹² Sheoran dkk,¹⁰ telah membandingkan 35% asam fosforit dan 18% hidroklorit dengan pumis. Hasilnya menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara klinis dari kedua bahan tersebut. Kombinasi pendekatan kimia-mekanik dalam

Correspondence:

Vera Yulina
Departemen Kedokteran Gigi
Anak, Fakultas Kedokteran
Gigi, Universitas Padjajaran
Bandung

perawatan terhadap defek superfisial pada email yang dilaporkan oleh Ardu, dkk¹¹ memberikan hasil estetik yang memuaskan bagi pasien tanpa melibatkan pendekatan invasif seperti teknik rekonstruksi dengan resin komposit atau veneer.

TINJAUAN PUSTAKA

Istilah “mikro” berasal dari Yunani *mikros-small* dan “*abrasion*” dari Medieval Latin “*scraped off*”. Istilah ini merujuk pada suatu teknik minimal invasif, menjaga email tetap sehat dengan strategi modern dalam perawatan gigi.³ Istilah “mikroabrasi” pertama kali dipopulerkan oleh Croll pada tahun 1986 dengan menggunakan campuran 18% asam hidroklorit yang dikombinasikan dengan pumis untuk menghilangkan pewarnaan dan menghaluskan permukaan email yang kasar akibat hipoplasia email.^{1,12}

Perawatan mikroabrasi untuk memperbaiki defek pada permukaan email telah berevolusi dan mengalami serangkaian perubahan selama bertahun-tahun. Kane telah berhasil menghilangkan noda fluorosis dengan menggunakan asam dan panas, seperti yang dilaporkan oleh McCloskey pada tahun 1916.⁶ Pada tahun 1960an, McInnes menggunakan campuran lima bagian HCl 36%; lima bagian hidrogen peroksida 30%; dan satu bagian eter sebagai aplikasi topikal untuk menghilangkan defek email. Pada tahun 1970 Chandra dan Chawla memodifikasi teknik ini dengan cara menggunakan amplas berbentuk *disk* dan *cuttlebone* dalam instrumen putar dan mengamati hilangnya lapisan email pada bagian mesiodistal dari beberapa gigi setelah prosedur ini dilakukan. Pada tahun 1980an, Myers dan Lyon menganjurkan penggunaan etsa gigi selama dua sampai tiga menit dengan asam fosfat 37%, diikuti dengan abrasi pumis dengan instrumentasi putar pada permukaan email. Kedua langkah diulang dan diikuti dengan aplikasi natrium fluorida 2% selama empat menit. Setelah itu, dioleskan gel sukrosa kalsium fosfat 40% dioleskan dan dibiarkan selama 30 menit. Prosedur ini diulangi jika setelah diamati selama empat minggu tidak ada perbaikan yang signifikan.¹³

Murrin dan Barkmeier menggunakan HCl 36% yang dicampur dengan pumis pada permukaan email dengan *rubber cup* berkecepatan rendah secara perlahan selama lima menit untuk menghilangkan defek pada permukaan email gigi, setelah itu dilakukan *bleaching* dengan hidrogen peroksida 30% bersamaan dengan aplikasi panas dan setelah prosedur ini selesai maka dilakukan aplikasi fluida topikal. Pada tahun 1986, Croll dan Cavanaugh memperkenalkan suatu sediaan pasta yang terbuat dari HCl 18% yang dicampur dengan bubuk pumis untuk menghilangkan noda seperti fluorosis yang terdapat pada permukaan email gigi.

Zat ini diaplikasikan selama 5 detik dan dilanjutkan dengan bilasan air selama 10 detik dan prosedur ini dapat dilakukan berulang maksimal 15 kali dengan aplikasi terpisah.¹³

Croll kemudian memodifikasi teknik ini dengan mengurangi konsentrasi asam menjadi kira-kira 11% dan meningkatkan abrasibilitas pasta menggunakan partikel-partikel karbida silikon (dalam pasta gel yang larut dalam air) sebagai ganti dari pumis. Pada Simposium Internasional mengenai Perawatan Non-Restoratif terhadap Gigi yang Mengalami Perubahan Warna pada tahun 1996, microabrasi dinyatakan sebagai metode perawatan atraumatik yang aman dan efektif untuk menghilangkan defek email enamel yang dangkal. Pada tahun 2001, Pedoman Klinis Nasional dalam Kedokteran Gigi Anak di Inggris merekomendasikan penggunaan microabrasi untuk mengobati fluorosis, demineralisasi post-ortodontik, hipoplasia lokal dan idiopatik pada kasus-kasus perubahan warna atau defek yang terbatas pada lapisan permukaan email bagian luar.¹³

Indikasi Mikroabrasi

Indikasi utama mikroabrasi email adalah diskolorasi intrinsik atau adanya kerusakan tekstur akibat hipoplasia email, amelogenesis imperfekta, atau fluorosis.^{2,7,11,14,15} Indikasi perawatan mikroabrasi email dapat dilakukan untuk memperbaiki kerusakan struktur yang diakibatkan oleh amelogenesis imperfekta atau setelah pasca perawatan orthodonti. Mikroabrasi juga dapat dilakukan walaupun pada area dengan adanya porositas akibat proses demineralisasi atau remineralisasi. Mikroabrasi email dapat dilakukan pada kasus email hipoplasia yang kerusakannya terbatas pada lapisan email, walaupun terkadang kondisi ini membutuhkan perawatan restorasi dengan resin komposit atau veneer, namun perawatan mikroabrasi email patut dipertimbangkan sebagai pilihan perawatan pertama.²

Kontraindikasi mikroabrasi adalah pada pasien yang tidak dapat menutupkan bibir dengan sempurna, dimana gigi geligi selalu terpapar dengan udara dan lebih mudah mengalami dehidrasi sehingga lapisan dibawah email tidak berada pada kondisi yang lembab. Pada kondisi seperti ini, perubahan warna pada gigi terlihat lebih jelas dan ini dapat menjadi karakteristik kegagalan mikroabrasi. Oleh karena itu, pasien ini harus dilakukan perawatan orthodonti atau terapi bicara terlebih dahulu.²

Prosedur Mikroabrasi

Teknik mikroabrasi yang digunakan sekarang adalah berdasarkan teknik yang dijelaskan oleh Croll yaitu dengan aplikasi pasta asam dan *scrubbing* pada area yang terlibat.³ Tahap

pertama yang dilakukan adalah isolasi gigi dengan *rubberdum* untuk melindungi gingiva dari zat asam dan dapat ditambahkan *rubberdum flow* pada area gingiva yang terpapar jika dibutuhkan. Kemudian campurkan pasta dengan pumis (tanpa gliserol) dan asam hidroklorit 18% dan tambahkan sejumlah kecil pasta pada area yang mengalami defek dan gunakan stik dental untuk menggosok area defek maksimal 5 detik. Selanjutnya bilas gigi dan periksa permukaannya. Ulangi prosedur ini maksimal 10 kali selama 5 detik hingga diperoleh hasil yang diinginkan dan hentikan prosedur jika email menjadi tipis. Aplikasikan larutan Sodium Fluoride 2% pada permukaan email selama 3-4 menit untuk proses remineralisasi dan kemudian lepaskan *rubberdam*. Sarankan pasien untuk berkumur dengan obat kumur NaF 0.2% pada pagi dan sore hari selama 1 bulan untuk meningkatkan remineralisasi permukaan email dan lakukan evaluasi hasil perawatan setelah 4 minggu dan evaluasi apakah dibutuhkan prosedur tambahan dengan *bleaching*.³

Pada pemeriksaan terhadap gigi yang telah dilakukan mikroabrasi email, *bleaching* dan perawatan dengan resin komposit, telah ditemukan bahwa terdapat berbagai perbedaan ketebalan pada setiap bagian mahkota (Gambar 1). Pada permukaan sepertiga insisal terlihat lebih translusen, dan terjadi peningkatan opasitas ke arah tepi gingiva. Pertimbangan ini penting untuk diingat ketika mengevaluasi seberapa banyak ketebalan email yang akan tersisa setelah dilakukan mikroabrasi email, bagaimana warna gigi yang akan diperoleh setelah *bleaching*, dan warna apakah yang sesuai ketika perawatan dengan resin komposit dilakukan.⁷

Evaluasi Mikroskopik “Abrosion Effect”

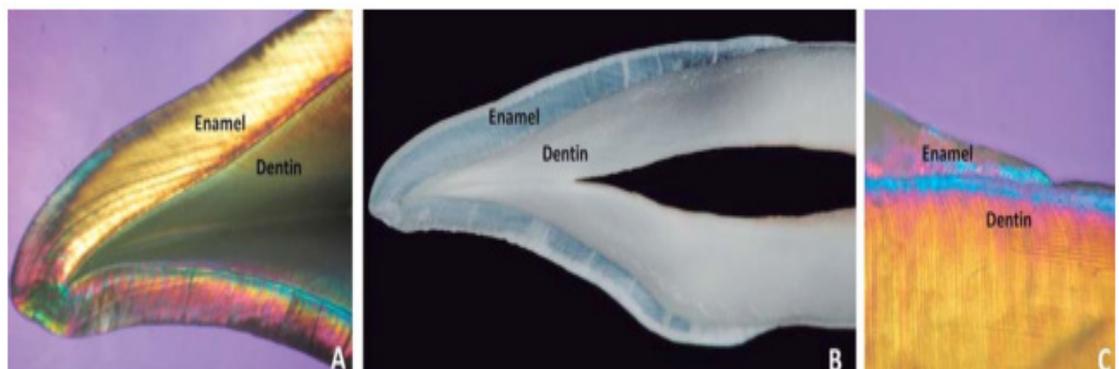
Abrosion effect atau *abrosion* email dapat didefinisikan sebagai suatu mekanisme simultan terjadinya abrasi dan erosi. Kondisi ini ditandai dengan terjadinya pengurangan densitas lapisan

permukaan email, ditemukan adanya pembentukan lapisan email bebas prisma (*prism-free*), dan permukaan email yang halus. *Abrosion effect* ini mungkin diakibatkan oleh kompaksi dari mineral-mineral yang dihasilkan dari proses kerja erosi dan abrasi dari senyawa zat mikroabrasi pada permukaan email gigi. Mikroabrasi membuat permukaan email terlihat berkilau dan mengkilap seperti kaca. Sifat-sifat ini dapat memberikan efek kamuflase dari sisa bintik-bintik pewarnaan yang masih terdapat pada lapisan dibawahnya.^{2,7,16}

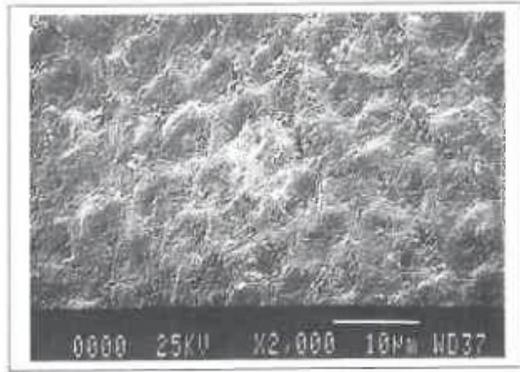
Hasil penelitian menunjukkan bahwa lapisan email setelah perawatan mikroabrasi email (Gambar 3 dan 4) lebih resisten terhadap proses demineralisasi dibanding dengan permukaan email yang tidak dilakukan perawatan (Gambar 2).¹⁷ Hal ini terkait dengan iregularitas lapisan email yang mengalami perubahan warna menjadi lebih reguler setelah dilakukan mikroabrasi email.^{14,18} Pengamatan terhadap kondisi ini menyimpulkan bahwa kolonisasi bakteri penyebab karies *Streptococcus mutans* lebih sedikit pada permukaan email yang telah dilakukan perawatan mikroabrasi.^{7,19}

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk melihat efek mikroabrasi terhadap permukaan email. Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan oleh Sundfeld dkk,⁷ aplikasi 5 hingga 10 kali (35% asam fosfor dengan pumis, Opalustre) dapat mengakibatkan hilangnya email sebanyak 25 hingga 200 μm , jumlah ini dapat diterima secara klinis (Gambar 5). Efek potensial erosi dan abrasif tergantung pada berbagai parameter, diantaranya adalah tipe, konsentrasi dan pH dari zat asam yang digunakan, media abrasif, waktu instrumentasi, metode aplikasi, besarnya tekanan yang digunakan, dan putaran permenit.^{2,17, 20.}

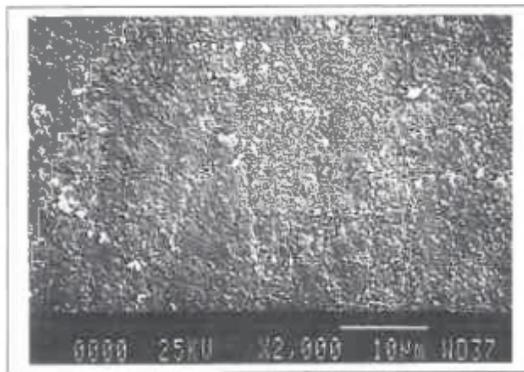
Pini dkk² mengevaluasi pengaruh zat asam (hidroklorik dan fosforik) dengan campuran beberapa zat abrasif terhadap morfologi permukaan email setelah dilakukan perawatan



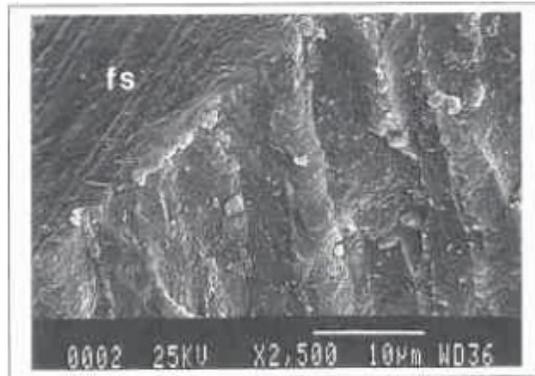
Gambar 1 Potongan gigi insisivus rahang atas- Email dan dentin. A: sepertiga insisal dianalisis dengan mikroskop cahaya terpolarisasi (25X); B. Gambar digital Nikon D 300; C. Sepertiga servikal dianalisis dengan mikroskop cahaya terpolarisasi (25X).



Gambar 2 Gambaran mikroskopik permukaan email yang tidak dilakukan mikroabrasi¹⁷

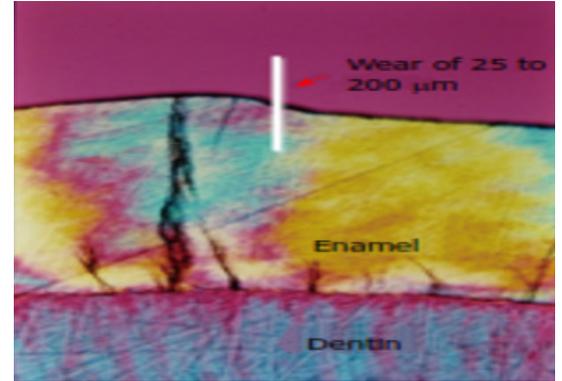


Gambar 3 Gambaran mikroskopik permukaan email setelah dilakukan 10 kali aplikasi bahan mikroabrasi.



Gambar 4 "fs" permukaan fasial menunjukkan lapisan permukaan mineral kompak dan telah dilakukan pemolesan.¹⁷

mikroabrasi dengan teknik aktif dan pasif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknik mikroabrasi pasif mengakibatkan peningkatan nilai kekasaran permukaan email dibandingkan dengan teknik aktif ketika diamati dengan SEM (*Scanning electron micrographic*). Hal ini menunjukkan bahwa penerapan aplikasi mekanis membantu penyebaran dan memperbaharui zat asam pada permukaan email dengan tidak memberi kesempatan substansi erosi untuk menetap terlalu lama pada permukaan



Gambar 5 Gambaran mikroskopis setelah mikroabrasi dengan Opalustre menunjukkan bahwa terdapat kehilangan lapisan email sebanyak 25 hingga 200 µm.²

email. Luasnya permukaan email yang kasar akan mengakibatkan peningkatan area akumulasi plak dan menyebabkan luasnya area yang mengalami demineralisasi.²¹

PEMBAHASAN

Perubahan warna intrinsik pada email terkadang sulit untuk didiagnosis. Defek tersebut dapat terjadi hanya pada email atau dentin saja atau dapat terjadi pada keduanya. Perawatan estetik tidak hanya dicari oleh orang dewasa saja, tetapi juga oleh pasien anak dan orang tuanya. Menurut Welbury dan Shaw pada tahun 1990, masalah estetik dapat berpengaruh terhadap psikologis pasien terutama remaja dan dapat mempengaruhi kehidupan sosial mereka.⁶ Prosedur klinis yang dapat digunakan terkait kondisi ini adalah *bleaching*, mikroabrasi email, restorasi dengan material adhesif atau kombinasi dari beberapa prosedur tersebut.⁷

Pada simposium internasional "Perawatan Non-restorasi terhadap Gigi yang Mengalami Perubahan warna" yang dilaksanakan pada tahun 1996 di Chapel Hill Carolina Utara, telah disimpulkan bahwa mikroabrasi email merupakan metode perawatan yang aman, efektif dan atraumatik untuk menghilangkan defek superfisial pada email.⁴ Teknik ini hanya membutuhkan sedikit pembuangan struktur email, tidak menimbulkan nyeri pasca perawatan atau sensitivitas dan juga dapat diselesaikan dalam satu kali kunjungan. Keuntungan lain dari teknik ini adalah dapat memberikan hasil permanen yang bertahan dalam jangka waktu yang panjang karena teknik ini dapat menghilangkan bercak pewarnaan, tidak hanya menutupinya atau memanipulasi warna pada permukaan email saja.^{4,14}

Perawatan mikroabrasi email direkomendasikan ketika diskolorasi atau defek email dengan kedalaman tidak lebih dari 0.2 - 0.3 mm.²⁰

Perawatan ini juga sering dilakukan pada kasus-kasus fluorosis ringan hingga sedang.²² Umur pasien tidak menjadi faktor penghambat dalam perawatan teknik mikroabrasi email ini, namun jika gigi baru erupsi sebagian, hal ini dapat menyulitkan prosedur pemasangan *rubber dam*. Mikroabrasi email kontraindikasi untuk dilakukan jika perubahan warna atau defek hanya terdapat di dalam lapisan dentin saja seperti pada kasus dentinogenesis imperfekta atau diskolorasi yang terjadi akibat tetracycline.⁷ Terkait dengan penggunaan zat asam dan bahan abrasif maka perawatan mikroabrasi pada pasien anak terbatas pada usia 2 tahun atau lebih sejauh dapat dilakukannya prosedur proteksi untuk melindungi mata dan jaringan lunak.⁶

Prosedur perawatan mikroabrasi untuk menghilangkan pewarnaan pada email dapat mengakibatkan hilangnya lapisan email namun dalam jumlah yang minimal, akibatnya gigi tampak lebih gelap atau kecoklatan pada area dilakukannya reduksi email untuk menghilangkan bercak pewarnaan. Kondisi ini diakibatkan oleh warna yang ditimbulkan dari dentin dengan email yang lebih tipis.^{4,7} Beberapa hasil penelitian menyarankan untuk menunggu beberapa minggu sebelum dilakukan *bleaching* sebagai prosedur tambahan dengan karbamid peroksida atau hidrogen peroksida. Hal ini ditujukan untuk memberi kesempatan terjadinya proses remineralisasi terlebih dahulu.^{7,23}

Suatu penelitian telah dilakukan untuk membandingkan keefektifan dua agen komersial produk mikroabrasi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *Opalustre* (Ultradent, USA) lebih efektif dibandingkan dengan *Prema* (Premier Dental, USA), walaupun kedua produk tersebut sama-sama efektif dalam menghilangkan bercak pewarnaan akibat fluorosis.^{20,24} Pada penelitian lainnya yang dilakukan perawatan mikroabrasi dengan menggunakan bur intan *fine grit* berkecepatan rendah dan *rubber cup* beserta *brush* untuk aplikasi asam hidroklorit 6,6% dengan ketebalan 1 mm selama 60 detik pada permukaan email yang mengalami fluorosis tanpa disertai prosedur tambahan *bleaching*. Hasil SEM menunjukkan bahwa pola struktur email tidak berbeda dengan gigi kontrol yang tidak mengalami fluorosis.²⁰

Kebanyakan penelitian mikroabrasi yang dilakukan adalah kombinasi dengan *bleaching*. Cocco pada tahun 2017 mengembangkan suatu teknik baru mikroabrasi yang dikombinasikan dengan infiltrasi resin untuk meningkatkan estetika. Perawatan dengan cara ini dinilai lebih konservatif, estetis dan aman. Infiltrasi resin ditujukan untuk membentuk suatu pembatas didalam lesi karies untuk menggantikan mineral yang hilang dan juga untuk melapisi area yang mengalami diskolorasi.²⁵

Mekanisme kerja teknik mikroabrasi email hingga dapat merubah kembali defek pewarnaan menjadi email yang natural dicapai dengan menghilangkan lapisan permukaan email superfisial. Jumlah lapisan email yang hilang tergantung pada durasi perawatan, jumlah aplikasi dan tekanan yang digunakan saat prosedur perawatan dan konsentrasi asam yang digunakan.¹⁸ Welbury dan Shaw melaporkan bahwa setelah aplikasi lima kali asam hidroklorit 18% dengan pumis selama 5 detik, jumlah email yang hilang adalah 54,4 μm dan 73,9 μm dengan aplikasi selama 10 detik. Pada penelitian lainnya, dilaporkan bahwa setelah 10 kali aplikasi selama 5 detik, seperempat ketebalan email bagian labial hilang.²⁶ Namun, penelitian-penelitian yang telah dilakukan menyimpulkan bahwa hilangnya email tidak signifikan secara klinis. Pada penelitian-penelitian laboratorium menyimpulkan bahwa analisis SEM dari banyak sampel email yang telah dilakukan mikroabrasi, hilangnya lapisan email terjadi secara abrasi kimia dan mekanis. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk melihat pola hilangnya lapisan email yang dihasilkan oleh reaksi kimiawi terhadap erosi pada prisma email.¹⁷

SIMPULAN

Mikroabrasi email merupakan suatu teknik perawatan minimal invasif non konservatif yang dapat dilakukan pada kasus defek email yang terbatas hanya pada permukaan luar lapisan email. Teknik mikroabrasi email merupakan metode perawatan yang sangat memuaskan, aman dan cukup efektif untuk gigi anak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sundfeld RH, Croll TP, Briso ALF, De Alexandre RS, Neto DS. Considerations about enamel microabrasion after 18 years. *Am J Dent.* 2007;20(2):67–72.
2. Pini NIP, Sundfeld-Neto D, Aguiar FHB, Sundfeld RH, Martins LRM, Lovadino JR, et al. Enamel microabrasion: an overview of clinical and scientific considerations. *World J Clin Cases.* 2015;3(1):34–41.
3. Stenhagen K, Tveit A. Microabrasion to improve aesthetic. *Vidensk Klin.* 2016;120(10):890–7.
4. Sial S, Singh RD, Hazari P. Superficial Enamel Defects. 2011;2(4):106–8.
5. Balan B, Madanda Uthaiah C, Narayanan S, Mookalamada Monnappa P. Microabrasion: An Effective Method for Improvement of Esthetics in Dentistry. *Case Rep Dent.* 2013;2013:1–4.
6. Tashima AY, Aldrigui JM, Bussadori SK, Wanderley MT. Enamel Microabrasion in Pediatric Dentistry: Case Report. *Pediatr*

- Dent. 2009;8(1):133–7.
7. Sundfeld RH, Sundfeld-neto D, Machado LS, Franco LM, Fagundes TC, Briso ALF. Microabrasion in tooth enamel discoloration defects: three cases with long-term follow-ups. *J Appl Oral Sci.* 2014;22(4):347–54.
 8. Rodrigues MC, Mondelli RFL, Oliveira GU, Franco EB, Baseggio W, Wang L. Minimal alterations on the enamel surface by microabrasion: in vitro roughness and wear assessments. *J Appl Oral Sci.* 2013;21(2):112–7.
 9. Sundfeld R, Franco L, Gonçalves R, de Alexandre R, Machado L, Neto D. Accomplishing Esthetics Using Enamel Microabrasion and Bleaching—A Case Report. *Oper Dent.* 2014;39(3):223–7.
 10. Sheoran N, Garg S, Damle SG, Dhindsa A, Opal S, Gupta S. Esthetic management of developmental enamel opacities in young permanent maxillary incisors with two microabrasion techniques - A split mouth study. *J Esthet Restor Dent.* 2014;26(5):345–52.
 11. Ardu S, Benbachir N, Stavridakis M, Dietschi D, Krejci I, Feilzer A. A combined chemo-mechanical approach for aesthetic management of superficial enamel defects. *Br Dent J.* 2009;206(4):205–8.
 12. Croll TP, Donly KJ. Enamel Microabrasion for Removal of Decalcification, Dysmineralization, and Surface Texture Defects. *Am J Esthet Dent.* 2013;3(2):92–9.
 13. Mittal R, Gupta S, Sodhi PS. An Insight on Croll 's Microabrasion Protocol for the Correction of Enamel Discoloration Spots Materials for Microabrasion Procedure. 2011;7(4):199–204.
 14. Martos J, Silveira DWW, Silveira LFM, Ramos OL V. Enamel microabrasion associated with dental bleaching to treat sequelae of amelogenesis imperfect. 2013;36–9.
 15. Benbachir N, Ardu S, Krejci I. Indications and limits of the microabrasion technique. *Quintessence Int (Berl).* 2007;38(10):811–5.
 16. Bassir, M. Bagheri G. Comparison between phosphoric acid and hydrochloric acid in microabrasion technique for the treatment of dental fluorosis. *J Conserv Dent.* 2013;16(1):41–4.
 17. Fragoso LSM, Lima DANL, De Alexandre RS, Bertoldo CES, Aguiar FHB, Lovadino JR. Evaluation of physical properties of enamel after microabrasion, polishing, and storage in artificial saliva. *Biomed Mater.* 2011;6(3).
 18. Aurélio M, Paschoal B, Cristina Â, Zuanon C, Santos-pinto L. Limitations of enamel microabrasion technique applied in a pediatric patient: case report. *Rev Odontol UNESP.* 2011;40(2):103–7.
 19. Gupta A, Dhingra R, Chaudhuri P GA. A comparison of various minimally invasive techniques for the removal of dental fluorosis stains in children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2017;35:260–8.
 20. Akpata ES. Therapeutic management of dental fluorosis: A critical review of literature. *S J Oral Sci Saudi J Oral Sci.* 2014;1(3):3–13.
 21. Pini NP, Costa R, Bertoldo CS, Aguiar FB, Lovadino J, Lima DAL. Enamel morphology after microabrasion with experimental compounds. *Contemp Clin Dent.* 2015;6(2):170.
 22. Celik E, Yildiz G, Yazkan A. Clinical Evaluation of Enamel Microabrasion for the.pdf. *J Esthet Restor Dent.* 2013;
 23. Strassler HE, Griffin A, Maggio M. Management of fluorosis macro- and microabrasion. *Dent Today.* 2011;30(10).
 24. Loguercio AD, Correia LD, Zago C, Tagliari D, Neumann E, Gomes OMM, et al. Clinical effectiveness of two microabrasion materials for the removal of enamel fluorosis stains. *Oper Dent.* 2007;32(6):531–8.
 25. Martos J, Rubin Cocco A, Chaves Pereira J, Pinto KVA, Lund RG. Enamel microabrasion associated with resin infiltration technique: Clinical Report. *Brazilian Dent Sci.* 2017;20(2):139.
 26. Soussa E, Tekeya M, Housseiny A. The Effect of Micro Abrasion for Color Modification on the Topography and Acid Resistance of Enamel. *SF Dent Oral Res J.* 2017;1(2):1–9.