



KARIES DAN PERAWATAN PULPA

pada Anak Secara Komprehensif



**Harun Achmad
Marhamah F. Singgih
Mulyati Yunus
Adam Malik**

Penerbit Bimer



B 9

B.1

KARIES DAN PERAWATAN PULPA PADA ANAK SECARA KOMPREHENSIF

drg. Harun Ichmad, M.Kes, Sp.KG. I
Hnu Kedokteran Gigi Anak
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin

Dr. drg. Marhamah F. Singgih, M.Kes
Hnu Kedokteran Gigi Anak
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin

drg. Mutiyati Yunus, M.Kes
Radiologi dental
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin

drg. Adam Malik
Hnu Kedokteran Gigi Anak
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin

PENERBIT BIMER

Bimer

**KARIES DAN PERAWATAN PULPA PADA ANAK
SECARA KOMPREHENSIF**

Oleh : drg. Muh. Harun Achmad, M.Kes, Sp.KGA

Editor: dr. Sri Ramadany MARS

Diterbitkan pertama kali oleh Penerbit Bimer

© 2010 Penerbit Bimer Makassar

Bag. Penerbitan/Makassar

Telepone: 0411310518

Anggota IKAPI

Desain Kulit Muka: Nuraeny

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang mengutip, memperbanyak, dan menerjemahkan sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penulis

Cetakan I:

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Harun Achmad

KARIES DAN PERAWATAN PULPA

PADA ANAK SECARA KOMPREHENSIF

/Harun Achmad, Sri ramadany.- Makassar : Bimer, 2010

ISBN-978-602-96421-4-8

Bimer

Isi diluar tanggungjawab Percetakan

DAFTAR ISI

BABI PENDAHULUAN	1
BAB II KARIES GIGI ANAK	4
Patogenesis karies gigi	4
Imunologi karies gigi	5
Prevalensi Karies Gigi Anak	6
Metode diagnosis dan Alatnya	7
Jenis Karies Gigi Anak	9
Perawatan Karies Gigi Berdasarkan Jenis Kariesnya	14
Pencegahan Karies Pada Gigi anak	18
Perawatan Karies Gigi Tetap Muda	20
BAB III PERAWATAN PULPA GIGI ANAK	22
Anatomi Gigi sulung	22
A. Email	23
B. Dentin	24
C. Pulpa	26
Isolasi Gigi Sulung	38
Pemilihan Kasus Untuk Perawatan Pulpa Gigi Anak	41
A. Perawatan Pulpa Gigi Sulung	48
B. Perawatan Pulpa Pada Gigi Tetap Muda Pada Anak-Anak	49
Perawatan Pulp Capping	50
A. Indirect Pulp Capping	51
B. Direct Pulp Capping	55
C. Bahan Pulp Capping	58
Perawatan Pulpotomi Gigi Sulung pada Anak	61
A. Vital Pulpotomi	65
B. Devitalisasi Pulpotomi	71
C. Mortal Pulpotomi	73
Prognosis	81
Evaluasi Keberhasilan	82
Perawatan Pulpektomi Gigi sulung	83
A. Pulpektomi Sebagian Sekali Kunjungan	90
B. Pulpektomi Multi Kunjungan	93
Pertimbangan-Pertimbangan Beberapa Manajemen	
Endodontik Pada Gigi Yang Terkena Trauma	95
Restorasi Akhir	99
Penilaian Keberhasilan	99

BAB IV RESTORASI GIGI SULUNG	101
Klasifikasi Preparasi Kavitas	101
Instrumentasi	102
Bahan Restorasi	103
Restorasi Gigi Molar Sulung	106
A. Restorasi Kelas I Amalgam	106
B. Restorasi Kelas II Amalgam	108
Restorasi Pencegahan Dengan Resin Untuk Gigi Molar Sulung	113
Restorasi Mahkota Stainless Steel Gigi Sulung	116
Restorasi Insisivus Dan Kaninus Sulung	120
A. Restorasi Kelas III Komposit	121
B. Restorasi Kelas V Komposit	122
Restorasi Mahkota Gigi Insisivus Sulung	123
Daftar Pustaka	125

BAB I PENDAHULUAN

Masalah kesehatan gigi di Indonesia, masih merupakan masalah yang menarik karena prevalensi karies dan penyakit periodontal mencapai 80% dari jumlah penduduk. Demikian juga dengan usaha untuk mengatasinya belum terlihat hasil yang nyata bila diukur dengan indikator kesehatan gigi masyarakat, misalnya, prevalensi karies gigi dan penyakit periodontal hingga tahun 2009 yang masih sangat tinggi. Tingginya prevalensi karies gigi dan penyakit periodontal, serta belum berhasilnya usaha untuk mengatasinya disebabkan oleh faktor – faktor distribusi penduduk, faktor lingkungan, faktor perilaku, dan faktor pelayanan kesehatan gigi yang berbeda – beda pada masyarakat Indonesia.

Banyak yang mengeluhkan bahwa perawatan gigi anak, terutama anak balita sulit dan banyak memerlukan waktu. Keluhan ini dapat dimengerti karena banyak orangtua yang belum sadar betul akan perlunya perawatan gigi anak. Pada umumnya orang beranggapan bahwa gigi anak tidak perlu dirawat, karena nantinya gigi anak akan diganti dengan gigi dewasa. Sebagian dokter gigi juga enggan atau selalu mengalami kesulitan bila merawat gigi anak. Pada kenyataan gigi anak yang dijumpai di klinik sudah parah keadaannya, anak menderita sakit gigi dengan segala macam akibatnya. Sebagai tenaga dalam bidang kesehatan, sudah sewajarnya kalau dokter gigi berperilaku yang profesional dan etis untuk menangani juga kesehatan gigi dan mulut anak dengan sebaik – baiknya.

Bagi masyarakat pada umumnya, gigi sulung terkadang dianggap kurang berarti. Tetapi, pada kenyataannya, gigi sulung memegang peranan yang sangat besar bagi perkembangan dan pertumbuhan gigi anak pada nantinya.

Akibat kesalahan pemahaman masyarakat ini menyebabkan banyak gigi anak yang menjadi “korban.” Gigi-gigi dengan lesi karies yang tidak terlalu parah tetapi menimbulkan rasa sakit, tanpa pertimbangan yang baik dicabut oleh orang tua. Padahal gigi tersebut masih dapat dirawat.

Untuk itulah sebagai mahasiswa kedokteran gigi, kita perlu memahami secara lebih mendalam mengenai perawatan-perawatan gigi khususnya yang berhubungan dengan vitalitas pulpa. Perawatan-perawatan pulpa itu meliputi pulp capping direct dan indirect, pulpotomi, pulpektomi dan apeksifikasi. Semua jenis perawatan ini bertujuan untuk mempertahankan gigi selama mungkin dalam rongga mulut baik dalam keadaan vital maupun nonvital.

Keberhasilan akan perawatan pulpa tidak hanya bergantung pada penguasaan teknik perawatan tetapi juga sampai sejauh mana operator, dalam hal ini dokter gigi, bisa menentukan jenis perawatan apa yang cocok bagi kasus tertentu dan perawatan mana yang merupakan kontraindikasi kasus tersebut di atas. Di samping itu pengetahuan akan anatomi gigi juga mutlak dimiliki sehingga perawatan yang diberikan sungguh-sungguh memberikan efek yang menguntungkan, bukan makin merusak gigi yang bersangkutan ataupun gigi di sekitarnya.

Jaringan pulpa yang sehat dan vital sangat penting keberadaannya dalam rongga mulut. Hal ini disebabkan oleh karena dengan adanya pulpa yang sehat dan vital, sistem pertahanan tubuh terhadap semua rangsang yang diterima oleh gigi baik fisis, khemis maupun rangsang dari bakteri dapat dilakukan dengan baik oleh jaringan disekitarnya. Ketika jaringan pulpa terinfeksi maka dibutuhkan suatu perawatan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih banyak seperti munculnya abses sampai gigi harus dicabut. Penyebab kerusakan pulpa lebih sering oleh karena karies. Selain karies kerusakan atau infeksi pada jaringan pulpa dapat disebabkan oleh karena trauma. Infeksi jaringan pulpa yang disebabkan oleh karies lebih sering terjadi pada gigi sulung dibandingkan gigi permanen. Hal ini disebabkan oleh karena jaringan pada pulpa gigi sulung lebih besar, tanduk pulpa yang lebih menonjol serta email dan dentin yang lebih tipis.

Secara mendasar pulpa dapat memberi respon terhadap rangsangan bakteri, khemis, toksik serta hal lain dengan mengadakan peradangan lokal yang disebut dengan pulpitis. Peradangan ini dapat berlanjut merusak jaringan pulpa sehingga terjadi nekrose. Jika infeksi menyebar ke arah tulang alveolar, gigi permanen yang

sedang berkembang dapat mengalami kerusakan. Selanjutnya, walaupun peradangan menjadi sub akut atau kronis, biasanya hanya memberikan sedikit atau bahkan tidak ada rasa sakit sama sekali pada pasien. Akan tetapi proses tersebut sewaktu-waktu dapat menjadi akut. Karena alasan ini, gigi sulung dengan pulpa yang terbuka jangan dibiarkan tanpa perawatan. Harus dilakukan pilihan diantara perawatan konservasi melalui beberapa bentuk perawatan pulpa seperti *pulp capping*, pulpotomi ataupun pulpektomi.

Gigi molar lebih sering membutuhkan perawatan pulpotomi dibandingkan gigi anterior pada periode gigi sulung. Metode perawatan jaringan pulpa yang dapat dilakukan berupa *pulp capping* baik secara *direct* maupun *indirect*, pulpotomi atau pulpektomi. Dalam buku ini akan dibahas mengenai perawatan pulpa berupa pulpotomi pada gigi molar sulung.

BAB II

KARIES GIGI ANAK

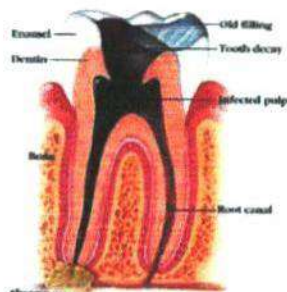
Patogenesis Karies Gigi Anak

Karies gigi adalah suatu proses patologis berupa proses kerusakan yang terbatas pada jaringan keras gigi yang dimulai dari email terus ke dentin. Sejarah tentang karies gigi tidak terlepas dari sejarah kebudayaan manusia. Sejak jaman kuno di Asia, Afrika dan Amerika sudah dijumpai masalah karies gigi. Teori – teori mengenai etiologi karies gigi juga sudah sejak lama dikemukakan.

Sejak Keyes (1961) mengemukakan teori tentang 3 faktor utama penyebab karies, yaitu gigi dan saliva, mikroorganisme serta substrat atau makanan, maka pada umumnya disepakati bahwa ke-3 faktor utama tersebut harus ada dan saling berinteraksi untuk dapat terjadi proses karies. Oleh Nowbrun (1977) teori 3 faktor ini ditambah dengan faktor waktu sehingga menjadi 4 faktor penyebab karies gigi. Keempat faktor tersebut berinteraksi dan saling mempengaruhi sehingga terjadi karies pada gigi. Dengan demikian timbul batasan yang menyatakan bahwa karies gigi adalah proses patologis yang merupakan interaksi antara faktor – faktor yang ada di dalam mulut disebut *multifaktorial disease*.

Menurut Ismu Suwelo (1990) bahwa untuk dapat menjelaskan interaksi dari empat faktor tersebut, sebaiknya digambarkan dalam tiga dimensi. Tiga faktor utama digambarkan sebagai tiga silender, dengan ketebalan (tinggi) silender menunjukkan waktu tertentu. Apabila silender tersebut saling memotong, maka terjadilah karies. Hasil perpotongan (interaksi) tiga silender berbentuk ruangan. Besarnya ruangan tergantung pada besar peranan masing – masing silender yaitu besarnya jari – jari silender (tiga faktor utama karies) dan tinggi silender (faktor waktu). Makin besar ruangan tersebut makin besar karies terjadi.

Untuk tidak terjadi karies atau sesedikit mungkin terjadi karies, maka ruangan yang terjadi diperkecil. Cara yang dapat dilakukan antara lain adalah dengan menjauhkan atau memperkecil jari – jari ketiga silender tersebut, sehingga ketiga silender tersebut tidak saling bertemu. Cara lain adalah dengan mempendek tinggi dari silender, artinya mempersingkat waktu pertemuan ketiga faktor tersebut.



Gambar 2.1 Karies gigi. Available from : <http://bedah-mulut.blogspot.com/2010/05/karies-gigi.html>

Selain faktor – faktor yang ada di dalam mulut yang langsung berhubungan dengan karies, terdapat faktor – faktor yang tidak langsung yang disebut faktor risiko luar, yang merupakan faktor predisposisi dan faktor penghambat terjadinya karies. Faktor luar antara lain adalah usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, tingkat ekonomi, lingkungan, sikap dan perilaku yang berhubungan dengan kesehatan gigi.

Imunologi Karies Gigi

Mukosa oral, gingiva, dan gigi secara terus menerus dibasahi oleh sekresi oral dari kelenjar saliva mayor dan minor dan cairan sulkus gingiva, yang terkumpul dalam saliva. Saliva berisi kira-kira 19 mg IgA per 100 ml, kira-kira 100 mg IgA disekresi setiap hari dalam rongga mulut. IgA secara kuantitatif merupakan immunoglobulin yang terpenting yang disekresi dalam saliva. IgA sekresi (sIgA) tanpa melalui darah menuju ke kelenjar saliva, kemudian disekresi dalam saliva.

Penelitian imunofluoresen telah menunjukkan bahwa IgA diproduksi oleh sel plasma lokal dalam kelenjar saliva.

IgA sekretori mempunyai paling sedikit dua keuntungan fungsional: a. Terutama dipindahkan dari kelenjar ke permukaan mukosa, oleh jasa komponen sekresi yang mempunyai reseptor khusus pada epitel duktus; b. IgA lebih tahan terhadap pemecahan proteolitik oleh bakteri dan hidrolisis penghancuran dibandingkan dengan imunoglobulin lainnya. antibodi IgA yang spesifik terhadap *S.Mutans* telah ditemukan dalam saliva. Antibodi IgA saliva meningkat sesuai dengan jumlah lesi karies sebelumnya, sehingga mungkin merupakan hasil dari pengalaman akumulasi karies.

Antibodi IgA saliva berfungsi mencegah perlekatan bakteri terhadap enamel, sehingga mekanisme ini mungkin sangat efisien pada hampir semua subjek, seperti permukaan gigi halus yang terpapar jarang terkena karies. Tetapi, perkembangan karies terjadi pada sisi tertentu (*fissure*, proksimal, dan sisi servikal) yang tidak dijangkau oleh komponen saliva, dan hubungan pertahanan tidak ditemukan antara titer antibodi dan indeksi karies.

Prevalensi Karies Gigi Anak

Peta dunia tentang distribusi karies menunjukkan perbedaan prevalensi dari tahun ke tahun pada beberapa negara. Terjadi penurunan frekuensi dari DMF-T di negara maju, tetapi terjadi kenaikan pada negara yang sedang berkembang. Sebagian besar penurunan frekuensi karies gigi disebabkan karena adanya program pemberian fluor pada air minum, walaupun upaya kesehatan yang lain, misalnya kumur – kumur dengan larutan fluor, pemakaian pasta gigi yang mengandung fluor, dan penyuluhan kesehatan gigi yang intensif juga menghasilkan penurunan yang cukup menyolok.

Selain itu juga dianjurkan agar usaha kesehatan gigi dengan penyuluhan kesehatan gigi pada orang dewasa terutama ibu – ibu di Posyandu perlu digalakkan, dengan cara melakukan pembinaan terhadap kader kesehatan gigi di Posyandu. Untuk menggalakkan penyuluhan kesehatan gigi yang terpenting adalah dengan

memberikan penyuluhan terus menerus tentang kesehatan gigi yang sesuai dengan lingkungannya dan dapat mendeteksi adanya karies dini pada gigi sulung, sehingga dapat membantu ibu – ibu melakukan pencegahan karies dan mencegah meluasnya karies.

Metode Diagnosis dan Alatnya

Hal ini penting untuk menunjang dalam pikiran bahwa diagnosis karies yang paling utama adalah didasarkan pada riwayat gigi sampai pemeriksaan dan tidak meramalkan aktivitas selanjutnya. Alat yang telah tua dan untuk pencatatan karies adalah :

- Inspeksi visual
- Probing
- Radiografi bite-wing konvensional

Pada dekade terakhir terdapat alternatif metode seperti :

- Konduksi elektrik
- Radiografi digital
- Laser fluoresens

Masing-masing alat diagnostik ini telah memperlihatkan keuntungan dan kerugian untuk jenis karies khusus, tetapi tidak satupun memenuhi kriteria yang ideal untuk taksiran kebutuhan perawatan. Paramedis tidak harus menerapkan metode baru di dalam praktek klinik sebelum perbaikan didokumentasikan dengan baik. Secara langsung, pemeriksaan klinis gigi dilakukan dengan mudah pada permukaan yang bebas tanpa kontak dengan gigi tetangganya. Gigi harus bersih dan kering serta secara visual pencahayaannya bagus. Noda karies putih lebih mudah dilihat ketika gigi kering, saat perbedaan indeks retraksi di antara karies dan suara email lebih tinggi, air dibuang dari pori-pori karies email. Bagian probe yang tajam dapat membuat kavitas ketika ditekan di atas permukaan lesi.

- **Karies buccal atau lingual (catatan klinik) :**

Tingkat 1 : spot putih atau pewarnaan pada email. Secara klinis tidak ada kavitas.

- Tingkat 2 : kavitas kecil pada email.
- Tingkat 3 : kavitas ukuran kecil pada email dengan dentin terekspos (diperiksa dengan probing)
- Tingkat 4 : perluasan kavitas pada email dan holangnya substansi dentin.

• **Karies occlusal (catatan klinik dan radiografi) :**

- Tingkat 1 : pewarnaan putih atau coklat pada email. Tidak ada kavitas secara klinis. Pada radiografi tidak ada tanda-tanda karies.
- Tingkat 2 : terbentuk kavitas kecil atau pewarnaan fissure dengan sekeliling email berwarna abu-abu atau opak dan atau radiolusensi pada email radiografi.
- Tingkat 3 : kavitas ukuran sedang dan atau radiolusen pada sepertiga permukaan luar dari dentin.
- Tingkat 4 : kavitas ukuran besar dan atau radiolusen pada sepertiga tengah dari dentin.
- Tingkat 5 : kavitas sangat besar dan atau radiolusen pada sepertiga permukaan dalam dari dentin.

• **Karies approximal (catatan radiografi) :**

- Tingkat 1 : radiolusensi pada setengah permukaan luar dari email
- Tingkat 2 : radiolusensi pada setengah permukaan dalam dari email
- Tingkat 3 : radiolusensi pada sepertiga permukaan luar dentin
- Tingkat 4 : radiolusensi pada sepertiga tengah dentin
- Tingkat 5 : radiolusensi pada sepertiga permukaan dalam dentin

Pit dan fissure sebaiknya diperiksa tanpa probing yang luas untuk menghindari kerusakan yang irreversible. Selanjutnya terlihat dengan diagnosa visual karies fissure tidak dapat diperbaiki dengan probing. Contohnya, jika tangkapan probe, hal ini tidak berarti ada suatu lesi lunak. Setelah pembersihan plak dan debris, dan pengeringan gigi, diagnosa harus berdasarkan :

- Pemeriksaan visual
- Probing perlahan
- Radiography bite-wing

Pemeriksaan visual dapat menimbulkan diskolorisasi fissure dan kehilangan kontinuitas dari permukaan email (kavitas klinis). Diskolorisasi fissure tidak menyebabkan berarti adanya aktivitas karies yang sedang berlangsung. Untuk membedakan antara lesi yang tidak berwarna aktif dan tidak aktif, ada hal-hal yang harus diperhatikan.

Lesi aktif banyak terdapat pada individu yang memiliki gigi susu dan gigi yang baru erupsi dengan tanda alin dan aktivitas karies di dentin. Diskolorisasi biasanya opak, keputih-putihan, atau kecoklatan.

Inaktif lesi biasanya coklat pekat atau hitam dan terlihat di gigi pada anak-anak dengan aktivitas karies yang sedikit.

Jenis Karies Gigi Anak

Seperti dikemukakan di atas, karies gigi adalah penyakit yang tidak terlepas dari kebudayaan manusia. Sejak erupsi di dalam mulut, gigi sudah mempunyai risiko terjadi karies. Berat ringannya karies pada seseorang tergantung pada faktor – faktor yang ada pada manusia dan lingkungannya. Proses karies pada gigi sulung berjalan lebih cepat daripada gigi tetap dan mudah terjadi karies rampant. Keganasan karies dapat diketahui dari kedalaman dan perluasan karies yang terjadi. Karies dapat disebutkan ganas atau progresif bila karies tersebut dalam waktu yang relatif singkat menjadi karies yang dalam dan luas. Proses karies yang ganas akan cepat menjalar dari email ke dentin terus mencapai pulpa.

Menurut Ismu Suwelo (1988) dalam disertasinya memperkenalkan Indeks Keganasan Karies Gigi Sulung yang terdiri dari Indeks Kedalaman Karies (IKK) dan Indeks Perluasan Karies (IPK). Pada prinsipnya untuk mendapatkan IKK dan IPK adalah dengan melihat kedalaman dan perluasan karies yang dihubungkan dengan lamanya gigi sulung tersebut di dalam mulut.

Pola karies gigi pada anak prasekolah (pada masa balita)

Karies pada anak balita / early childhood caries (ECC) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan karies gigi yang terlihat pada gigi susu anak-anak. Istilah seperti nursing "bottle mouth", "bottle mouth caries", atau "nursing caries"

digunakan untuk menggambarkan pola karies gigi dimana insisivus sulung atas dan molar pertama sulung atas pertama merupakan gigi yang paling sering terkena karies. Beberapa anak-anak seringkali terkena karies pada sejumlah gigi dan pada anak-anak yang lebih tua (3 atau 4 tahun lebih tua) memperlihatkan adanya karies. Karies ini disebut dengan rampant karies. Namun tidak ada perbedaan yang jelas antara "karies rampant" dengan "nursing caries" sehingga kedua istilah di atas dianggap sama. Umumnya karies pada balita berhubungan dengan prevalensi konsumsi minuman yang mengandung gula atau penggunaan dot.

Frekuensi konsumsi merupakan faktor yang penting. Anak yang sering terpengaruh kebiasaan ini adalah anak yang memiliki kebiasaan menyusu dari botol sepanjang hari. Penelitian menunjukkan bahwa anak-anak yang tertidur dengan botol pada mulutnya lebih beresiko terkena *Early Childhood Caries (ECC)*, dan kemungkinan hal ini terjadi karena adanya penurunan aliran saliva pada saat anak tidur. Hubungan antara 'bottle habits' dengan ECC tidak mutlak, berdasarkan penelitian, terdapat beberapa faktor lain yang memengaruhi, seperti defek email dan malnutrisi.

Pada sedikit kasus, terbukti bahwa ECC dihubungkan dengan konsumsi ASI dalam jangka waktu yang lama. ASI mengandung 7 % kadar laktosa. Frekuensi, lamanya mengkonsumsi ASI dapat menjadi faktor etiologi penting terjadinya ECC. Banyak anak yang tidur dengan ibunya, menyusau sepanjang malam, biasanya masih tetap menyusui pada ibunya sampai usia 2 tahun atau lebih. Hal ini tidak mutlak membuktikan bahwa mengkonsumsi ASI lebih dari 1 tahun buruk untuk gigi, akan tetapi waktu menyusui yang sangat lama hingga pada umur tersebut memungkinkan terjadinya karies pada gigi.

Untuk melakukan perawatan gigi sulung perlu diketahui keadaan kerusakan gigi akibat karies. Proses karies gigi sulung, akibat kerusakannya, dan penyebarannya dapat diketahui, karena memberikan tanda – tanda (karakteristik) tertentu.

1. Jenis karies gigi sulung berdasarkan proses kecepatan terbentuknya karies :

Proses karies dapat dengan cepat dari email terus ke dentin terus ke pulpa (karies akut). Ada juga yang prosesnya lambat (karies kronis) dan ada juga yang

malahan terhenti (karies terhenti = arrested), dan juga kadang – kadang setelah terhenti kemudian timbul lagi (karies intermitten).

2. Jenis karies gigi sulung berdasarkan penyebarannya di seluruh gigi dalam mulut (klasifikasi karies gigi sulung) :

Klas 1 : ada karies di gigi molar sulung

Klas 2 : ada karies di gigi insisivus dan gigi kaninus atas

Klas 3 : ada karies di gigi insisivus, gigi kaninus atas dan di gigi molar

Klas 4 : ada karies di gigi insisivus dan gigi kaninus bawah tanpa atau dengan karies di gigi yang lain.

3. Jenis karies gigi sulung berdasarkan lokasi kariesnya :

Berdasarkan lokasi karies dapat dengan mudah diketahui berapa permukaan yang terkena (satu atau lebih permukaan), juga dapat diketahui di mana letak kariesnya (bukal, oklusal, atau permukaan lain). Luas dan letak permukaan gigi yang karies menentukan jenis perawatan, antara lain menentukan jenis restorasi yang akan dipilih sesuai dengan kariesnya.

4. Jenis karies berdasarkan keganasan dan perluasannya :

Ada tiga macam karies menurut keganasan dan perluasannya yaitu karies biasa, karies botol, dan karies rampant. Karies rampant adalah merupakan karies yang akut dan penyebarannya cepat pada gigi secara menyeluruh juga pada gigi yang biasanya tahan terhadap karies. Bahwa anak adalah penderita karies rampant, umumnya ditentukan dari riwayat karies pada anak tersebut yang mempunyai banyak karies yang relatif masih baru.

Karakteristik karies rampant adalah terkenanya permukaan proksimal gigi insisivus bawah dan yang berkembang hingga mengenai daerah servikal. Proses karies rampant adalah sama dengan proses karies biasa, hanya terjadinya lebih cepat. Banyak ahli menghubungkan karies rampant ini dengan kondisi anak sendiri, yaitu email gigi sulung lebih tipis, strukturnya yang kurang solid,

morfologi gigi yang lebih tidak beraturan, dan kontak antargigi yang merupakan kontak bidang yang lebih luas.



Gambar 2.2 Rampan karies. Available from :

<http://www.google.co.id/imglanding?q=rampant+karies&hl=id&client=firefox-a&rls=org.mozilla:en-US:official&channel=s&tbs=isch:1&tbnid=>



Gambar 2.3 karies akibat penggunaan susu botol. Available from :

<http://puskesmaskedopok.blogspot.com/2010/06/gigi-berlubang-karena-susu-botol.htm>

Keadaan saliva juga dihubungkan dengan karies rampant tersebut. Selain itu anak lebih sering makan makanan, minuman yang bersifat kariogenik, yang akan mempermudah terjadinya karies rampant. Bila karies rampant terjadi lebih awal

dan terutama pada anak yang minum susu dengan botol dalam waktu yang lama akan timbul corak karies tertentu yang disebut karies botol yang juga disebut *nursing-bottle caries* atau *nursing bottle syndrome*.

5. Jenis karies gigi sulung berdasarkan kedalaman karies :

Diagnosis penyakit gigi yang banyak dikenal adalah diagnosis penyakit pulpa gigi (antara lain pulpa yang hiperemis = *hyperaemia pulpa* ; peradangan pulpa = *pulpitis*). Untuk menegakkan diagnosis penyakit pulpa tersebut perlu informasi dari penderita. Pada anak – anak seringkali mengalami kesukaran karena sulit dan sering salah mengungkapkan apa yang dirasakan pada giginya.

Pada anak – anak diagnosis gigi dapat dilakukan berdasarkan penyakit kariesnya (berdasarkan dalamnya kerusakan yang terjadi). Kedalaman karies yang terjadi dapat hanya pada email, mencapai dentin, mencapai pulpa, atau karies sudah mengenai akar. Dengan demikian diagnosis karies gigi dapat dikemukakan sesuai apa yang benar – benar dapat dilihat dengan pasti oleh pemeriksa :

- Karies email (**KE**) apabila karies hanya pada email
- Karies dentin (**KD**) apabila karies mengenai dentin
- Karies mencapai pulpa (**KMP**) apabila karies sudah mengenai pulpa
- Karies mengenai akar (**KMA**) apabila karies sudah mengenai akar

Pada karies mencapai pulpa dan karies mengenai akar harus dapat ditentukan vitalitasnya, dengan memakai cara pemeriksaan vitalitas gigi. Dengan demikian dapat disebutkan, misalnya KE, KD, KMP vital, dan KMA nonvital. Bilamana sudah ada gejala periodontitis, maka dapat disebutkan misalnya KMP nonvital dengan periodontitis.

Apabila secara klinis, belum dapat dipastikan kedalaman kariesnya, maka pemeriksaan foto Rontgen dapat membantu menegakkan diagnosis.

Penentuan diagnosis karies gigi sulung berdasarkan kedalaman karies (karies email sampai dengan karies mencapai pulpa) telah dipakai sejak 1981 di Klinik Gigi Anak Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia. Cara mendiagnosis karies gigi sulung dengan melihat kedalaman karies menjadi lebih tepat dan mudah, karena secara obyektif dapat dilihat keadaan kariesnya, walaupun perlu

juga dipertimbangkan keluhan dan riwayat penyakitnya untuk lebih menegakkan diagnosis dan merencanakan perawatannya.



Gambar 2.4 karies akar. Available from:
http://en.wikipedia.org/wiki/Dental_caries

Perawatan Karies Gigi Berdasarkan Jenis Kariesnya

Perawatan gigi anak memerlukan suatu perencanaan yang baik dan tepat sehingga anak mendapatkan perawatan yang seoptimal mungkin. Prinsip perawatan anak adalah sesederhana dan sesingkat mungkin, tanpa mengurangi prinsip perawatan yang ideal. Pada dasarnya perawatan gigi anak harus tuntas, artinya harus selesai tanpa menimbulkan sakit lagi di kemudian hari. Perawatan gigi anak bukan hanya menghilangkan sakit saja (simtomatis) tetapi juga harus selesai, sehingga keadaan gigi dan mulutnya tidak akan mengganggu lagi dan tidak akan menimbulkan komplikasi lain terutama kelainan pertumbuhan dan perkembangan anak, baik lokal di dalam mulut maupun keadaan umumnya, baik fisik maupun mental.

Pada dasarnya perawatan gigi sulung sesuai dengan diagnosis yang telah ditegakkan. Yang utama adalah menghilangkan rasa sakit dan melenyapkan

peradangan setelah itu hentikan proses karies, perawatan sesuai diagnosis, dan peningkatan kebersihan mulut.

Setelah berhasil menegakkan diagnosis, kemudian dibuatkan rencana perawatan untuk masing – masing gigi. Perawatan ditentukan 2 (dua) tahap perawatan, yaitu perawatan awal atau perawatan antara dan perawatan final atau perawatan akhir.

Perawatan awal adalah perawatan pada masing – masing gigi yang mengawali perawatan selanjutnya, yang merupakan perawatan antara sebelum dilakukan perawatan yang terakhir. Perawatan awal antara lain adalah pemberian obat sistemik (misalnya antibiotika), perawatan endodontik, dan pencabutan. Perawatan akhir adalah perawatan pada masing – masing gigi yang merupakan perawatan final pada gigi tersebut. Perawatan final antara lain adalah pembuatan restorasi, gigi palsu, pencabutan, dan *space maintainer*.

Tiap jenis perawatan dapat sebagai perawatan awal ataupun final, misalnya perawatan pencabutan gigi, apabila gigi yang diindikasi adalah persistensi, maka pencabutan adalah perawatan final. Apabila gigi yang diindikasi untuk dicabut adalah gigi sulung yang masih lama akan digantikan oleh gigi tetap, maka pencabutan adalah merupakan perawatan awal dan perawatan akhirnya adalah pembuatan *space maintainer*. Mungkin saja terjadi bahwa perawatan awal terdiri dari 2 (dua) tahap, misalnya KMP non-vital dengan abses di jaringan sekitarnya. Perawatan awal adalah pemberian obat sistemik (dapat dipakai antibiotik yang tidak berpengaruh terhadap perubahan warna gigi, antara lain preparat eritromisin, ampisilin, atau amoksisilin), kemudian perawatan antara adalah pencabutan, dan perawatan akhirnya adalah pembuatan *space maintainer*.

Diagnosis yang telah ditegakkan berdasarkan kedalaman kariesnya dapat dipakai untuk merencanakan perawatan. Sebelum melakukan perawatan perlu dikumpulkan data hasil pemeriksaan baik ekstra dan intra oral maupun pemeriksaan radiologik. Seperti dikemukakan perawatan gigi pada anak terutama anak dengan usia sangat muda (usia balita) sangat sulit dan banyak memerlukan waktu, untuk itu perlu dipikirkan tindakan atau perawatan yang sederhana dan cepat namun tetap dapat dipertanggungjawabkan. Dengan demikian prinsip perawatan gigi pada anak

yaitu sederhana, tidak banyak memerlukan waktu, akurat dan tuntas artinya bukan hanya meredakan gejala simtomnya saja, serta nyaman.

Perawatan sederhana gigi sulung berdasarkan diagnosis karies gigi dapat dikemukakan sebagai berikut :

1. Karies email :

Dengan tanda – tanda adanya *white spot* (suatu proses permulaan dari karies = initial karies). Biasanya karies email belum terbentuk kavitas. Cara menghentikan karies adalah dengan mengoleskan larutan SnF₂ atau AgNO₃ dan peningkatan kebersihan mulut. Tindakan ini dilakukan baik pada gigi dengan karies kronis maupun karies akut, terutama pada anak dengan usia yang sangat muda (balita).

2. Karies dentin :

- a. Apabila terdapat karies dentin dengan kavitas dan cukup retensi, perawatan yang dilakukan (sebagai perawatan awal) adalah dengan membersihkan jaringan karies, kemudian letakkan tambalan Zink oksid eugenol semen di kavitas yang sudah bersih dan kering, selanjutnya tidak lupa adalah peningkatan kebersihan mulut. Untuk seterusnya, sebagai perawatan akhir, apabila waktu dan dana memungkinkan dapat dilakukan restorasi tetap sesuai indikasinya. Tindakan ini dilakukan terutama pada karies akut pada anak usia balita.
- b. Apabila terdapat karies dentin tanpa retensi, misalnya di daerah proksimal atau karies yang luas, perawatan adalah dengan membersihkan jaringan karies, kemudian permukaan gigi yang karies dilicinkan, setelah itu dioles dengan SnF₂ atau dengan AgNO₃ dan tidak lupa adalah peningkatan kebersihan mulut. Tindakan ini dilakukan apabila kita tidak mempunyai bahan restorasi (misalnya mahkota logam) yang cukup dan mendapat kesulitan pada waktu pendekatan anak.

3. Karies mencapai pulpa

Kalau gigi masih bisa direstorasi :

- a. Vital : sebagai perawatan awal dapat dilakukan pulpotomi dengan formokresol atau mumifikasi. Setelah itu dibuatkan restorasi sesuai indikasinya.
- b. Non Vital : sebagai perawatan awal dilakukan perawatan endodontik satu kali kunjungan. Pertama – tama bersihkan jaringan karies, kemudian lakukan pembukaan kamar pulpa, lalu bersihkan dengan ekskavator tajam dan kecil sejauh mungkin ke dalam saluran akar, lalu bersihkan dengan aquadest, kemudian dikeringkan. Setelah didapatkan ruang pulpa dan sebagian saluran akar yang bersih dan kering, kemudian di ruangan tersebut letakkan pasta formokresol – eugenol – Zink oksid (formokresol : eugenol = 1 : 1), lalu tutup dengan semen zink oksid eugenol. Selanjutnya tidak lupa adalah peningkatan kebersihan mulut. Apabila terjadi keluhan atau tanda – tanda peradangan, tindakan tersebut dapat diulang lagi. Untuk seterusnya, sebagai perawatan akhir, apabila waktu dan dana memungkinkan dapat dilakukan restorasi tetap sesuai dengan indikasinya.

4. Karies mengenai akar :

Pada dasarnya apabila dijumpai gigi yang tinggal akar karena proses karies adalah dicabut. Namun sering pencabutan gigi pada anak sangat sulit dan membutuhkan waktu. Tidak merupakan perawatan yang terpuji apabila gigi yang tinggal akar tersebut dibiarkan dan pasien hanya dianjurkan membersihkan gigi tersebut.

Pada anak – anak yang benar – benar sulit untuk dilakukan pencabutan dengan suntikan (anestesi infiltrasi), maka dapat dilakukan perawatan awal dengan membuang sampai bersih jaringan nekrotik di dalam saluran akar gigi dengan ekskavator kecil sejauh mungkin yang dapat dicapai. Kemudian setelah dibersihkan dengan aquadest dan dikeringkan, letakkan pasta formokresol + eugenol + zinkoksid eugenol (bahan seperti perawatan KMP non vital satu kali kunjungan). Setelah itu tambal dengan zinkoksid eugenol semen. Tidak lupa peningkatan kebersihan mulut. Perawatan awal dengan tindakan tersebut hanya dilakukan apabila anak memang

benar – benar sulit untuk dianestesi infiltrasi. Perawatan akhir adalah pencabutan gigi, setelah anak sudah dapat dianestesi infiltrasi.

Khusus untuk pasien rampant pada gigi sulung :

Sering pada anak dengan gigi rampant karies sulit untuk dilakukan perawatan atau sering sangat tidak kooperatif. Prinsip urutan perawatan karies rampant adalah sebagai berikut, menghilangkan rasa sakit, pengendalian terhadap karies, konsultasi diet, pemberian fluor, pengendalian terhadap plak dan perawatan gigi secara operatif. Tidak lupa peningkatan kebersihan mulut.

Setelah dapat dihilangkan rasa sakitnya, kemudian (sebagai perawatan awal) semua jaringan karies dibersihkan dan untuk gigi yang masih vital ditutup dengan Zinkoksid eugenol dan gigi yang non vital ditutup dengan kapas saja. Perawatan karies seterusnya sesuai dengan diagnosis masing – masing giginya seperti petunjuk di atas.

Pencegahan Karies Gigi Pada Anak

Pengenalaan karies pada tahap dini sangat diperluakn sehingga akan didapatkan hasil yang maksimal dari tindakan preventif dan restorasi. Pada saat ini, sebagian besar anak-anak usia 5 tahun masih banyak yang belum melakukan pemeriksaan pertamanya ke dokter gigi. Orang tua seharusnya mendorong dan membawa anak mereka untuk chek up kesehatan gigi sesegera mungkin setelah anak memiliki gigi, yaitu biasanya pada usia 6 bulan. Hal ini penting untuk memperoleh berbagi nasihat preventif yang tepat seperti mengenai kebersihan gigi, pasta gigi berfluoride, dan pencegahan terhadap 'bottle habits'.

Hal ini dimaksudkan agar anak terbiasa dengan perawatan gigi dan memungkinkan seorang dokter lebih cepat mengidentifikasi karies pada gigi. Selain ahli kesehatan, pasien dapat juga menyampaikan cara pencegahan dan mengidentifikasi kemungkinan karies pada anak dengan tepat. Oleh sebab itu, membuat hubungan antara pasien dan penyampaian pesan kesehatan gigi melalui ibu dan kelompok anak kecil dapat menjadi strategi berguna.

Karies merupakan suatu penyakit yang biasanya dapat dicegah dan dikontrol dengan baik. Hal ini merupakan tugas yang penting bagi *dental hygienist* untuk mengajarkan setiap individu tentang cara-cara pencegahan karies gigi untuk mengurangi resiko terjadinya penyakit tersebut. Karies gigi merupakan penyakit multifaktorial, sehingga terdapat beberapa metode untuk melakukannya (Bratthall, 2003). Usaha-usaha pencegahan karies gigi :

a) Penyuluhan Diet

Diet merupakan salah satu faktor yang penting dalam melakukan pencegahan karies. Untuk anak-anak dengan masalah karies yang berat, dokter gigi harus mengevaluasi semua faktor etiologi termasuk pola makan dan diet. Dokter gigi harus dapat bekerja sama dengan orang tua untuk memperhatikan pola makan anak. setiap makanan yang mengandung karbohidrat terutama yang dapat melekat pada permukaan gigi dan dapat melarut perlahan-lahan, akan memproduksi asam di dalam dan sekitar plak gigi. Jika pola tersebut muncul, dokter gigi harus memberi rekomendasi kepada orang tua untuk melakukan latihan modifikasi diet. Identifikasi beberapa lokasi yang harus diperhatikan dan memberikan rekomendasi spesifik mengenai modifikasi diet akan lebih diterima oleh orang tua dan anak dibandingkan dengan mengubah pola makan secara keseluruhan. Sedikit perubahan pola makan yang harus dilakukan selama beberapa waktu, akan menghasilkan pola makan yang baik untuk mendapatkan kesehatan gigi yang baik.

b) Pemberian Fluor

Pemberian fluor merupakan hal yang efektif dalam mencegah karies. Karen kombinasi dalam penggunaannya untuk tujuan yang sama. Tujuan utama pemberian fluor adalah untuk meningkatkan remineralisasi email gigi dan meningkatkan resistensi email terhadap demineralisasi serta menurunkan produksi asam di dalam plak.

Fluor diberikan kepada seseorang baik melalui makanan atau secara pengolesan pada gigi untuk mencegah terjadinya karies. Pemberian fluor dapat dilakukan secara sistemik maupun secara topikal. Pemberian fluor secara sistemik adalah memasukkan fluor melalui mulut, kemudian akibat pencernaan

maka fluor itu akan bekerja hingga bereaksi dengan bahan-bahan pembentuk gigi dan mempunyai daya untuk mencegah terjadinya karies. Pemberian fluor secara topikal artinya larutan fluor langsung berkontak dengan permukaan gigi, dengan demikian diharapkan gigi menjadi kuat dari serangan asam hingga tidak timbul karies.

a) Pemeliharaan Oral Hygiene

Pemeliharaan *oral hygiene* sangat penting dilakukan untuk mencegah terjadinya karies gigi. Usaha pemeliharaan *oral hygiene* yaitu dengan melakukan penyikatan gigi minimal dua kali sehari, dan melakukan *flossing* setiap hari, serta kunjungan ke dokter gigi tiap 6 bulan sekali. Pada anak usia 6-12 tahun sudah dimulai pengetahuan dini mengenai cara-cara pemeliharaan kebersihan gigi dan mulut, dan mereka sudah memulai untuk menyikat gigi secara mandiri. Pada masa ini keterlibatan orang tua masih diperlukan untuk mengontrol kebersihan gigi dan mulut anak secara regular.

d) Penyuluhan kesehatan gigi di sekolah

Penyuluhan tentang kesehatan gigi ini sering ditujukan pada anak-anak sekolah, khususnya anak sekolah dasar. Anak-anak diharapkan mampu menjaga dirinya untuk mencegah terjadinya penyakit gigi dan mulut setelah dilaksanakan penyuluhan di sekolah, serta mampu mengambil tindakan yang tepat apabila ada gejala-gejala kelainan pada gigi dan mulutnya. Peningkatan pemahaman kesehatan gigi dan mulut siswa dapat diwujudkan dengan mendirikan Usaha Kesehatan Gigi Sekolah (UKGS). Kegiatan dari UKGS meliputi pendidikan, pencegahan dan pengobatan akan tetapi dapat juga menghadirkan seorang dokter gigi yang melakukan kunjungan rutin ke sekolah tersebut bila diperlukan.

Perawatan Karies Gigi Tetap Muda

Fakta bahwa tindakan restorasi menyebabkan struktur sehat gigi hilang secara permanen dan restorasi pada orang muda yang jarang bertahan lama meyebabkan dokter gigi harus berhati-hati pada tindakan restoratif yang dia berikan. Perawatan karies gigi tetap muda pada prinsipnya adalah harus diingat bahwa pulpa masih

cukup lebar dan dentin atau email masih akan mengalami proses remineralisasi pasca erupsi. Dentin masih sangat sensitif dan mudah meneruskan rangsangan atau iritasi ke pulpa, sehingga akan mudah menyebabkan kematian pulpa. Untuk itu dipilih perawatan dan bahan restorasi yang paling aman terhadap pulpa. Misalnya lebih aman dipilih bahan restorasi glass ionomer semen pada kavitas yang dangkal daripada komposit resin, atau pada karies yang luas yang dapat direstorasi sementara dengan mahkota logam yang sudah jadi daripada dengan keramik atau mahkota buatan dengan pengecoran.

Untuk mencegah pengaruh bahan restorasi atau iritasi dari luar, mutlak diperlukan basis untuk restorasi gigi tetap muda. Dengan demikian pulpa gigi tetap muda akan terhindar dari iritasi yang akan menyebabkan kematian pulpa dan terhentinya proses penyelesaian pembentukan akar. Pemberian basis yang tepat akan memberikan dampak positif yaitu terbentuknya sekunder dentin dan akar akan meneruskan pembentukannya.

Perawatan saluran akar pada gigi tetap muda harus mengingat juga belum selesainya pembentukan akar, sehingga bila sesuai indikasinya maka lebih baik dipilih perawatan pulpotomi dengan Kalsium hidroksid atau dengan formokresol sebagai perawatan antara yang untuk seterusnya akan dilakukan pengisian saluran akar atau pulpektomi setelah akar terbentuk. Selain itu tindakan tersebut akan sesedikit mungkin memanipulasi saluran akar di daerah periapiks yang masih terbuka lebar.

Apabila memang terpaksa harus melakukan perawatan akar gigi tetap muda, maka sebagai perawatan antara pengisian saluran akar dengan Kalsium hidroksid merupakan pilihan utama. Kemudian setelah 4 – 6 minggu, apabila sudah terjadi penutupan foramen periapikal, sebagai perawatan akhir dilakukan pengisian saluran dengan bahan konvensional.

Untuk seterusnya tidak dilupakan adalah pengolesan bahan Fluor (SnF_2 atau NaF) setelah restorasi untuk mencegah terjadinya karies sekunder. Setelah itu juga perlu peningkatan kebersihan mulut.

BAB III

PERAWATAN PULPA GIGI ANAK

Banyak anak mengalami rasa nyeri akibat inflamasi dan infeksi pulpa dan saraf gigi. Masalah ini biasanya disebabkan oleh karena karies gigi yang dalam. Ada banyak variasi perawatan klinis yang tersedia untuk merawat masalah tersebut, mulai dari prosedur invasif minimal seperti *indirect pulp capping* sampai prosedur yang lebih bersifat invasif seperti pulpektomi.

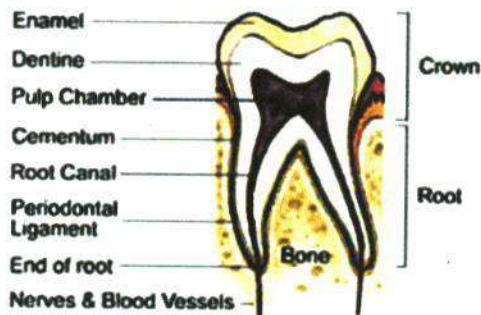
Perawatan pulpa gigi decidui dapat diklasifikasikan dalam dua golongan yaitu: perawatan pulpa konservatif, yang bertujuan untuk mempertahankan vitalitas pulpa dan perawatan pulpa radikal, yaitu pengambilan jaringan pulpa dalam ruang pulpa dan saluran akar, diikuti dengan pengisian saluran akar. Perawatan pulpa konservatif meliputi *pulp capping*, dan pulpotomi dan perawatan pulpa radikal meliputi pulpektomi.

Anatomi Gigi Sulung

Beberapa perbedaan anatomi gigi sulung dan gigi tetap yang perlu diperhatikan sebelum melakukan prosedur restorasi

1. Email gigi sulung lebih tipis
2. Ruang pulpa sulung lebih besar bila dilihat dari ukuran mahkotanya
3. Tanduk pulpa gigi sulung dekat dengan permukaan gigi
4. Arah rod email gigi sulung pada daerah sepertiga gingiva yakni dari batas email-dentin ke oklusal, sedangkan pada gigi tetap arah rod email meluas di servikal
5. Pada mahkota gigi sulung, kontur pada sepertiga servikal lebih cembung karena konstiksi di daerah servikal lebih besar
6. Daerah kontak proksimal gigi sulung lebih besar dan datar
7. warna gigi sulung lebih putih

8. permukaan oklusal gigi sulung relatif lebih sempit daripada gigi tetap



Gambar 3.1 Potongan melintang gigi molar.

Sumber: The anatomy of teeth and jaws. Available from:

<http://www.simplyteeth.com/category/sections/child/1AboutTeeth/Anatomy.asp?category=child§ion=1&page=1>

A. Email

Email adalah suatu jaringan yang mengalami proses mineralisasi yang sangat tinggi yang menutupi seluruh mahkota gigi. Email bersifat getas dengan kekuatan tarikan kurang lebih 100 km/cm^2 dan kekuatan kompresi $2100\text{-}3500 \text{ kg/cm}^2$

Sifat Kimia Email

- Zat anorganik, terdiri dari: kalsium, natrium, magnesium, CO_2 , fluor. Komponen utama email adalah Kristal hidroksi apatit $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$. Kristal ini dilapisi oleh zat organik yang disebut enamelin.
- Zat organik terdiri dari protein, lipida dan karotin.
- Air
- Email mature tersusun atas 85% zat anorganik, 12% air dan sisanya 3% protein dan lipid
- Protein pada email disebut amelogenin, yang terdiri dari prolin, asam glutamate, aspartat.
- Ikatan lipida, terdiri dari sejumlah kecil kolestrol dan fosfolipid.

Gambaran Mikroskopis Email

- Struktur dasar email terdiri dari prisma email/enamel rod/batang email
- Email dibentuk dari dentino enamel junction (DEJ) ke arah keluar.
- Pembentukan email secara bertahap member gambaran garis pertumbuhan email yang disebut garis Retzius.

Perubahan ionik dari kalsium, fosfat dan florida di dalam dan di luar email terjadi secara berkelanjutan, tergantung kondisi lokal dan pH. Hal ini sangat penting dalam banyak aspek perawatan gigi. Efek pH terhadap email adalah:³

- pH di bawah 5,5 dapat menyebabkan mineral terlepas dari permukaan email dan *central core* dari Kristal email.
- pH di atas 5,5 dapat juga menyebabkan terlepasnya mineral tetapi kehilangan ini dapat diregenerasi dari kalsium dan fosfat saliva.

B. Dentin

Dentin adalah material keras yang berwarna putih kekuningan yang menyusun bagian terbesar dari gigi. Dentin dilapisi oleh email di mahkota, dan oleh sementum di akar. Dentin mengelilingi dan melindungi pembuluh saraf dan darah (di pulpa) pada mahkota dan akar.⁴

Sifat Kimia Dentin :

- tersusun atas 70% zat anorganik, terutama dari garam hidroksi apatit $[Ca(OH)_2]_3Ca_3(PO_4)_2$
- zat organik sebanyak 30% yang terdiri dari kolagen (18%), air (12%) dan elastin, terdapat bersama-sama dengan glikoprotein dan lipid email. Juga mengandung osteokalsin (suatu protein pengikat kalsium)

Gambaran Mikroskopik :

- Dentin tersusun atas kumpulan tubuli yang disebut tubulus dentin
- Tubulus dentin berjalan dari CEJ ke arah pulpa

- Pada DEJ tubuli mempunyai diameter yang lebih kecil, serta kerapatan yang lebih tinggi dibanding pada daerah perbatasan pulpa.
- Diantara tubuli terdapat substansi intertubuler dan daerah perbatasan dengan tubulus/ tepian tubulus disebut peritubular dentin
- Dalam tubulus dentin, terdapat struktur menyerupai serat yang disebut serat Tomes
- Matriks dentin dibentuk oleh jalinan serat kolagen yang dihasilkan odontoblas.
- Jalinan serat kolagen secara mikroskopis akan tampak sebagai dentin muda (predentin)

Pembagian Dentin :

- Dentin primer adalah dentin yang dibentuk sampai saat gigi erupsi
- Dentin sekunder adalah dentin yang dibentuk setelah gigi erupsi
- Dentin tersier/dentin reparative adalah dentin yang dibentuk pada daerah pulpa yang berhadapan dengan daerah iritasi.
- Dentin sklerotik adalah dentin yang dibentuk karena iritasi hebat (karies)

Reaksi terhadap karies gigi

Saat proses karies berkembang dari email ke dentin, sklerotik dentin dibentuk oleh aposisi mineral ke dalam (intratubular dentin) dan antara tubulus (intertubular dentin), kemudian dentin reparatif atau dentin tersier disekresikan oleh sel mesenkim pulpa laon yang membedakan dengan odontoblas baru. Kualitas dan jumlah dentin tersier bergantung pada kedalaman dan rata-rata kemajuan lesi karies. Kemajuan lesi yang lebih cepat, akan lebih sedikit dentin reparatifnya. Disamping itu jika terjadi iritasi atau bahaya yang terlalu hebat, proses sitoplasmik odontoblas akan memburuk dan *dead tract* akan terbentuk.

Ketika proses karies berkembang lebih cepat dari elaborasi dentin reparatif, pembuluh darah dari pulpa akan mengalami dilatasi dan sel inflamasi yang terpencair akan menjadi jelas, dimana merupakan subjek utama untuk area tubulus dentin (*transitional stage*). Jika lesi karies tidak dirawat, suatu pemaparan akan terjadi. Reaksi pulpa dengan infiltrasi sel inflamasi akut dan pulpitis kronik dapat menjadi

akut. Suatu abses kecil dapat berkembang di daerah berlubang dan sel inflamasi kronik dapat terbentuk dari pusat daerah iritasi.

C. Pulpa

Secara mikroskopik, dari arah perifer tampak 4 lapisan yaitu:

1. Odontoblas, terdiri dari sel odontoblas yang membentuk satu deretan sel
2. *Cell free* / lapisan weil yang sedikit sekali mengandung unsur sel
3. *Cell rich* mengandung banyak sel, akan tampak sel mesenkim
4. Lapisan jaringan pulpa biasa / pulpa parietal.

Anatomi Pulpa Gigi Normal

Anatomi dari gigi terdiri atas akar (tersembunyi di dalam gusi) dan mahkota (bagian yang terlihat dari gigi). Fungsi dari akar gigi adalah sebagai penjangkar gigi dan memberikan suplai darah dan nervus masuk ke gigi untuk mempertahankan vitalitasnya. Mahkota adalah permukaan gigi yang bersama dengan antonogonisnya berfungsi untuk memotong makanan.

Akar gigi diikat pada tulang, yang ditutupi oleh jaringan yang disebut gingival. Akar diikat oleh serat-serat dari jaringan yang berasal dari tulang disekelilingnya dan terikat pada sementum. Serat dari jaringan ini disebut ligamentum periodontal.

Mahkota dan akar memiliki jaringan keras dan jaringan lunak. Jaringan keras yang menutupi mahkota disebut email, permukaan yang termineralisasi dengan hebat, sedangkan akar ditutupi dengan sementum, permukaan yang cukup termineralisasi, sehingga lebih lunak jika dibandingkan dengan email.

Lapisan selanjutnya yang berada di bawah email dan sementum adalah dentin, bagian terbesar dari gigi. Dentin digolongkan sebagai jaringan keras, tetapi, dentin lebih porous dibandingkan dua jaringan keras tadi untuk memberi ruang bagi transfer nutrisi ke seluruh lapisan gigi.

Lapisan selanjutnya dibawah dentin adalah jaringan pulpa yang berada di dalam rongga pulpa. Rongga pulpa kaya akan suplai darah dan saraf, yang sangat diperlukan untuk mempertahankan kesehatan gigi.

Faal Pulpa :

- Vitalitas pulpa ditentukan oleh sirkulasi darah
- Peningkatan tekanan di dalam pulpa menimbulkan rasa sakit pada gigi
- Tekanan pulpa menunjukkan perubahan ritmik yang sesuai dengan denyut jantung
- Tekanan pulpa mempunyai hubungan yang erat dengan aliran darah yang masuk dan keluar dari pulpa
- Tekanan pulpa dipengaruhi oleh obat-obatan yang dapat mengatur aliran darah sistemik ke pulpa. Contoh: vasokonstriktor (epinefrin) akan menurunkan tekanan dan vasodilator (asetilkolin) akan meningkatkan tekanan.
- Tekanan pulpa berhubungan langsung dengan perubahan suhu. Jika suhu turun maka tekanan pulpa juga turun dan sebaliknya.

Ciri umum ruang pulpa gigi-geligi susu :

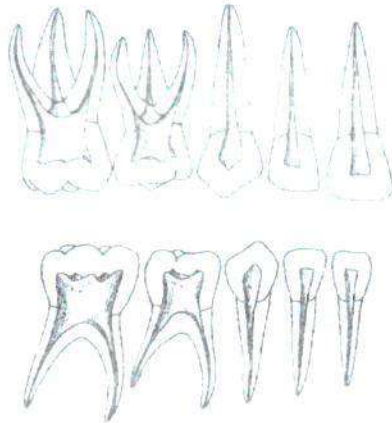
1. Kedalaman dentin antara rongga pulpa dan enamel lebih kecil, terutama pada gigi molar susu kedua bawah.
2. Tanduk pulpa yang sangat tipis dan menonjol tinggi pada molar, terutama yang mesial.
3. Kamar pulpa relatif lebih besar daripada gigi-geligi tetap berhubungan, karena dinding dentin yang lebih tipis mengelilinginya.
4. Tidak terlihat pintu masuk saluran akar yang jelas.
5. Saluran akar panjang; pada gigi molar, saluran akar sering tidak teratur dan seperti pita.
6. Saluran akar molar susu sangat divergen.

Perbedaan antara Gigi Sulung dan Gigi Permanen

Mahkota Gigi Sulung:

- Mahkota klinis tampak lebih pendek
- Dataran Oklusal lebih sempit
- Terdapat konstiksi servikal
- Lapisan email dan dentin yang lebih tipis

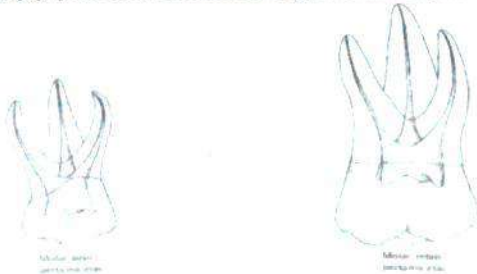
- *Enamel rods* pada sepertiga gingival meluas ke oklusal dari DEJ.



Gambar 3.2 Ruang pulpa gigi geligi decidui. Sumber: Beek GC. Morfologi gigi: penuntun bergambar (Dental morphology: an illustrated guide)/ Geoffrey C. Van Beek. Alih bahasa, Lilian Yuwono; editor, Petrus Andrianto. Ed. 2. Jakarta: EGC, 1996

Akar Gigi Sulung:

- Akar pada gigi-gigi anterior lelebih sempit dalam arah mesiodistal
- Bila dibandingkan dengan mahkotanya, akar lebih panjang dan lebih ramping
- Akar gigi-gigi posterior semakin divergen ke arah apex



Gambar 3.3 Perbandingan molar decidui pertama atas dengan molar tetap pertama atas. Sumber: Beek GC. Morfologi gigi: penuntun bergambar (Dental morphology: an illustrated guide)/ Geoffrey C. Van Beek. Alih bahasa, Lilian Yuwono; editor, Petrus Andrianto. Ed. 2. Jakarta: EGC, 1996

Reaksi pulpa terhadap prosedur operatif dapat terjadi secara ringan atau berat, bergantung pada teknik yang digunakan. Teknik yang hati-hati akan menghasilkan reaksi yang ringan dan alterasi minor dalam lapisan odontoblastik dapat diamati sebagai hasil dari akumulasi cairan. Dalam reaksi berat, inti odontoblas dapat diaspirasi ke dalam tubulus dentin. Hemoragi dapat muncul dan inflamasi yang luas kadang-kadang menghasilkan sel nekrosis. Urutan reaksi pulpa terhadap iritasi yang dihasilkan dari prosedur operatif berhubungan dengan keadaan pulpa.

Teknik harus dilakukan secara hati-hati dengan menggunakan pendingin yang tepat dan tekanan minimal. Pemojangan kavitas tanpa menggunakan air pendingin mungkin menyebabkan perubahan yang ireversibel pada pulpa karena panas yang diakibatkan oleh bor. Aplikasi tekanan yang berlebihan dapat meningkatkan bahaya. Hembusan udara yang terus-menerus dapat pula mengakibatkan kerusakan pulpa. Dengan demikian untuk mencegah terjadinya panas yang berlebihan dan bahaya terhadap pulpa, dilakukan beberapa aturan sebagai berikut :

- 1) Kavitas seharusnya dipreparasi sedangkang mungkin, sesuai dengan prinsip preparasi kavitas.
- 2) Menggunakan bor yang kecil dan tajam.
- 3) Menggunakan alat pendingin dan tekanan yang minimal.
- 4) Pengeringan dentin yang berlebihan dengan *syringe* udara sebaiknya dihindari.

Diagnosis klinis pulpa

Akanlah sangat sulit jika tidak dapat menentukan status histologist dari pulpa secara klinis. Dengan pengamatan klinis dan radiografis secara menyeluruh, dapat memungkinkah untuk diketahui bahwa pulpa tersebut dapat diobati atau tidak. Pemilihan pengobatan yang tepat sangat penting untuk prognosa jangka panjang dari gigi tersebut. Untuk mendiagnosa secara akurat, berbagai informasi harus diperoleh dari sumber, termasuk rekam medik (riwayat medik) dan catatan medic dari karakteristik penyakit, serta melalui pemeriksaan klinis menyeluruh dan pemeriksaan radiografis.

a. Riwayat dan karakteristik rasa sakit

Riwayat dan karakteristik rasa sakit merupakan hal yang sangat menentukan apakah pulpa di dalamnya dalam kondisi dapat dirawat atau tidak. Anak-anak kemungkinan memiliki lesi karies dengan riwayat yang tidak jelas pada rasa sakit atau tidaknya masalah pada gigi-geligi (sebagaimana dengan perawatan gigi yang tanggal). Mereka kemungkinan tidak mengalami rasa pada gigi dalam situasi yang lain (Belanger, 1988). Karena hal inilah maka dokter gigi seharusnya dapat membedakan dua jenis pokok pada rasa sakit gigi, yaitu rasa sakit karena adanya rangsang (ditimbulkan) dan rasa sakit spontan. Rasa sakit yang timbul dapat distimulasi oleh panas, kimiawi, atau iritasi mekanis, yang dapat berkurang atau dihilangkan jika stimulus penyebabnya dihilangkan. Banyak tanda-tanda yang dapat mengindikasikan bahwa pada dentin terjadi suatu lesi karies atau suatu kegagalan perbaikan.

Rasa sakit spontan merupakan suatu denyutan yang terus menerus, yang menyebabkan pasien terjaga pada malam hari. Rasa sakit ini biasanya mengindikasikan adanya kerusakan pulpa yang lebih lanjut, dan biasanya pulpa tidak dapat diobati. Namun, suatu diagnose akhir hanya dapat diambil berdasarkan pada uji klinis dan pemeriksaan radiografis.

Riwayat nyeri akan sangat membantu dalam diagnosis pulpa. Pertanyaan diajukan secara tenang dan simpatik, secara langsung kepada anak dan orang tua atau pengasuh untuk klarifikasi. Pertanyaan yang menuduh dan terminology emosi sebaiknya dihindari.

Riwayat sebaiknya tidak berbelit-belit agar tidak berpotensi menimbulkan perilaku tidak kooperatif dan ketakutan.

Riwayat nyeri tajam dan menusuk yang tahan selama beberapa detik, yang diakibatkan oleh rangsangan panas, dingin atau manis, mengindikasikan dentin sensitive dan pulpitis reversible. Nyeri yang bertahan lebih dari satu menit ketika stimulus dihentikan, muncul secara spontan atau mengganggu tidur, mengindikasikan pulpitis irreversible. Bengkak dan nyeri akibat mastikasi mengindikasikan vitalitas pulpa dan

periodontitis apikalis. Harus diingat, bahwa banyak kasus patosis pulpa dan periapikal tidak menunjukkan gejala.

Riwayat medis anak secara umum sebaiknya didiskusikan dengan orang yang dewasa yang menyertai untuk membedakan penyakit sistemik atau pemakaian obat dental. Contohnya :

- Anak dengan kelainan perdarahan dimana biaya rumah sakit mahal bagi pasien, ekstraksi sebaiknya dihindari bila mungkin. Umumnya, control perdarahan local dari pulpa yang terekspos stsu pulpotomi terhadap pasien ini tidak menyebabkan masalah klinis, walaupun persiapan harus dilakuka un tuk menghadapi kemungkinan bahaya akibat anastesi lokal.

Mempelajari riwayat anak terdahulu dapat memberikan informasi mengenai prilaku keluarga anak secara terhadap perawatan gigi, dan kemungkinan dilakukannya perawatan restoratif yang kompleks.

b. Pemeriksaan klinis

Suatu pemeriksaan ekstra oral dan intra oral yang baik, sangat menentukan dalam mengetahui keterlibatan pulpa pada gigi yang sakit. Beberapa tanda seperti warna kemerahan, pembengkakan vestibulum, atau gigi yang mengalami kerusakan luas *draining paruli*, mengindikasikan secara pasti adanya kerusakan pulpa. Sebagai tambahan harus diperhatikan adanya kehilangan dan kerusakan dari suatu restorasi, ataupun keduanya yang ditambah dengan adanya kerusakan marginal. Hal ini dapat mengindikasikan adanya keterlibatan pulpa.

Palpasi, pemeriksaan kegoyangan gigi, dan sensitivitasnya terhadap perkusi merupakan alat bantu diagnose. Fluktuasi dirasakan dengan palpasi pada mukobukal fold yang membengkak, dan menggambarkan adanya abses dentoalveolar akut. Kerusakan tulang setelah adanya abses dentoalveolar kronik dapat juga dideteksi dengan palpasi.

Gigi non vital dengan inflamasi periradikuler biasanya mengalami kegoyangan dan nyeri pad pengunyahan. Gigi yang dicurigai hendaknya dites sensitivitas terhadap nyeri dan kegoyangannya dengan ujung jari,

bukan dengan gagang kaca mulut, dan responnya dibandingkan dengan sebelum dilakukan tes. Penyebab lain dari kegoyangan hendaknya dipisahkan yaitu fraktur akar dan resorpsi fisiologis.

Sensitivitas pada tes perkusi dapat memperlihatkan suatu gigi yang sakit, dimana inflamasi telah melibatkan ligament periodontal (periodontitis apikalis akut). Dibutuhkan kehati-hatian dalam menginterpretasi tes ini. Belanger (1988) menyarankan perkusi dilakukan perlahan dengan menggunakan ujung jari, bukan menggunakan ujung gagang kaca mulut untuk menghindarkan anak dari rangsangan yang tidak perlu dan dinilai kurang menyenangkan.

Stimulasi termal dan elektrik dapat merangsang saraf sensoris pulpa dan menghasilkan respon, baik pada pulpa sehat maupun pulpa terinflamasi. Dengan kemampuannya membedakan gigi vital dan gigi non vital, tes sensitivitas jarang memberikan gambaran jelas tentang tingkat inflamasi pulpa, dan hasilnya hendaknya diinterpretasi secara hati-hati. Anak dengan anxietas dapat memberikan respon yang berlebihan terhadap stimulus ringan pada gigi sehat. Sedangkan gigi yang diinervasi secara minim yaitu gigi permanen muda atau gigi pasca trauma dapat memberikan respon negatif pada keadaan inflamasi tingkat lanjut.

c. Pemeriksaan radiografis

Pemeriksaan klinis sebaiknya diikuti dengan pemeriksaan radiografis menggunakan teknik bite-wing. Adanya gambaran radiolusen pada daerah interradikuler merupakan gambaran umum pada gigi sulung dengan gangguan pulpa. Gambaran terlihat dengan baik pada foto rontgen dengan menggunakan teknik *bite-wing*. Apabila daerah apical tidak terlihat dengan baik pada film, sebaiknya daerah dengan gangguan diusahakan untuk didapat. Keadaan lamina dura pada gigi yang mengalami gangguan sebaiknya dibandingkan dengan keadaan lamina dura gigi lain yang bersebelahan (gigi kontra lateral). Pemeriksaan radiografis sangat membantu dalam memberikan gambaran ada atau tidaknya :

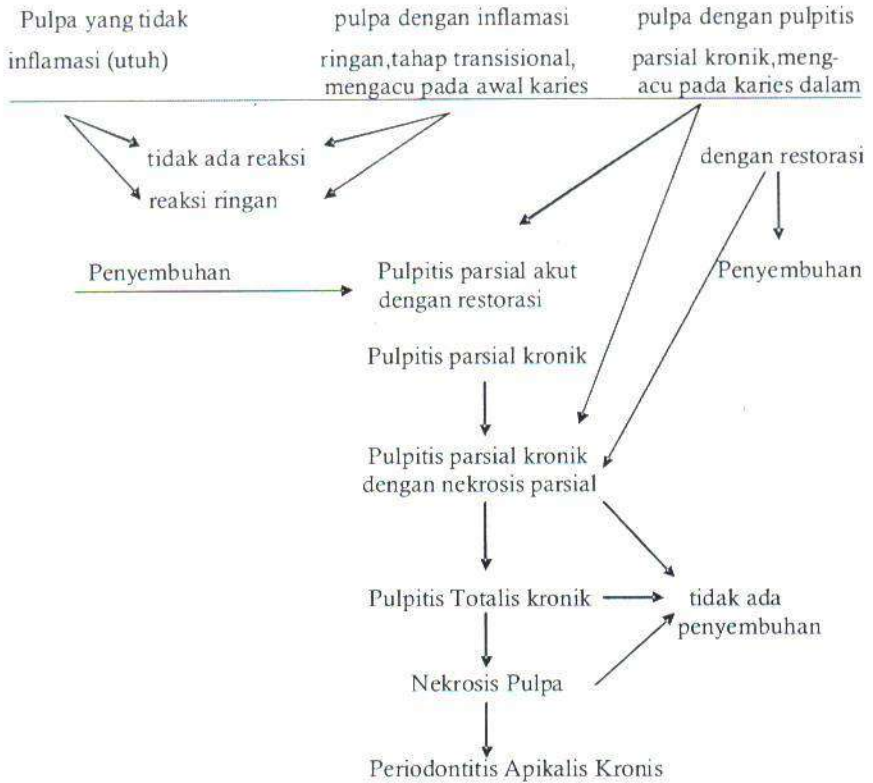
- Karies dalam yang memiliki kemungkinan atau telah melibatkan jaringan pulpa.
- Restorasi dalam yang dekat dengan tanduk pulpa.
- Pulpotomi atau pulpektomi yang gagal ataupun berhasil.
- Perubahan pada pulpa, yakni kalsifikasi pulpa (*denticles*) ataupun kehilangan jaringan pulpa.
- Resorpsi akar patologis, resorpsi internal (sampai dalam saluran akar) atau eksternal (menggangu daerah akar atau tulang sekitar). Resorpsi internal mengindikasikan adanya inflamasi pada pulpa gigi vital. Sedangkan resorpsi eksternal menggambarkan gigi non-vital dengan daerah inflamasi yang luas serta melibatkan tulang di daerah yang berdekatan.
- Gambaran radiolusensi pada daerah periapikal dan inter radikuler tulang. Pada gigi sulung, segala bentuk keberadaan radiolusensi dikaitkan dengan gigi non-vital yang biasanya terdapat pada daerah furkasi (bukan pada daerah apikal). Hal ini terjadi akibat adanya saluran assesoris pada dasar pulpa. Jadi, foto bite-wing umumnya sangat membantu sebagai alat bantu diagnose, khususnya pada gigi molar rahang atas, dimana gigi premolar yang sedang berkembang menyebabkan daerah furkasi terlihat tidak jelas pada foto periapikal.

Orthopantomograph berguna untuk *screaming* dalam menggambarkan kondisi umum rongga mulut dan perkembangan oklusi. Walaupun gambaran tersebut tidak terlalu detail, hal-hal yang mempengaruhi gigi dan kelangsungan dari perawatan konservasi dapat terlihat.

Kualitas yang baik dari foto periapikal dan foto *bitewing* dapat memperlihatkan tanda-tanda kehadiran dan luasnya karies, luas dari restorasi yang ada, dan adanya kelainan apikal atau furkasi. Foto periapikal dan *bitewing* seringkali menjadi satu-satunya cara untuk membantu diagnose dengan pasti adanya resorpsi dan fraktur akar.

d. Diagnosa operatif

Ada saat dimana diagnose akhir hanya bisa didapatkan dengan evaluasi jaringan pulpa secara langsung dan rencana perawatan diambil; berdasarkan hal tersebut. Sebagai contoh, jika merencanakan penggunaan formokresol pada pulpotomi, alaminya perdarahan pada daerah amputasi seharusnya normal (berwarna merah dan hemostasis terlihat dengan jelas pad *cotton pellet* dengan tekanan ringan yang dilakukan kurang dari 5 menit). Apabila perdarahan terus berlanjut, suatu perawatan radikal sebaiknya diambil (pulpektomi atau ekstraksi), karena perdarahan yang terus berlanjut menandakan bahwa inflamasi sudah memasuki daerah saluran akar. Sebaiknya, apabila terdapat pulpa polip dan perdarahan berhenti dengan normal setelah dilakukan amputasi pulpa, pulpotomi dengan formokresol lebih baik dilakukan dibandingkan penanganan dengan tindakan radikal.



Gambar 3. 5 rangkaian reaksi pulpa hingga iritasi dari prosedur operatif.

Penyakit Pulpa

Karies dapat berjalan cepat melalui dentin mahkota yang tipis dari gigi sulung maupun gigi tetap muda. Dan kecepatannya ini dapat diartikan bahwa respon perlindungan berupa sklerosis tubulus dentin dan deposisi dentin sekunder sangat minimal bahkan terkadang tidak ada. Inflamasi lokal yang ringan dapat terlihat di dalam pulpa dimulai dari karies yang memasuki dentin, namun tanda-tanda inflamasi tidak akan terlihat sampai lesi berpenetrasi 0,5 mm ke dalam pulpa. Pada keadaan ini, gigi dapat memberikan gejala berupa pulpitis reversible, sensitive

terhadap panas, dingin, dan makanan manis, namun umumnya tidak dilaporkan adanya gejala. Apabila pulpa belum terinfeksi, menghilangkan karies dan melakukan restorasi terhadap kavitas dapat mengembalikan kesehatan pulpa.

Karies yang semakin dalam, dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme dan racun mikroba yang masuk ke dalam pulpa sehingga inflamasi akan semakin parah. Pada daerah karies akan terjadi invasi dari mikroba sehingga yang akan berlanjut menjadi inflamasi akut yang disertai nekrosis pulpa dan mikroabses. Secara klinis, gejala ini disebut pulpitis irreversible yang disertai rasa sakit tumpul yang menetap, muncul spontan ketika tidur. Biasanya tidak ada atau sedikit gejala yang dilaporkan. Bagian pulpa yang terkena tidak akan dapat sembuh dan apabila gigi akan dipertahankan, jaringan rusak permanen harus dihilangkan, dan dilakukan pengisian dan restorasi yang tepat untuk mempertahankan kesehatan jaringan yang masih ada.

Harus diperhatikan bahwa inflamasi menyebar dengan cepat melalui pulpa, namun pulpa di saluran akar memiliki kemampuan untuk menjaga kesehatan apabila jaringan inflamasi terinfeksi di bagian mahkota dibuang, sehingga infeksi dapat dihambat.

Invasi mikroba juga merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam perawatan pulpa yang terbuka akibat trauma. Sekali lagi, pulpa dalam saluran akar dapat menjaga fungsi sehatnya apabila semua bagian yang terinfeksi dan mengalami inflamasi dibuang dan dilakukan pengisian dan restorasi yang tepat.

Infeksi pulpa yang tidak dirawat akan menyebar secara luas, dan inflamasi akan menyebar melalui apeks dan saluran lateral atau furkal sehingga mempengaruhi jaringan periradikuler. Gejala ini disebut periodontitis apikal, yang ditandai oleh rasa nyeri ketika menggigit disertai pembengkakan jaringan lunak di sekitar gigi.

Ada beberapa reaksi yang muncul mengikuti kondisi iritasi pulpa pada anak. Umumnya, pulpa yang terkena iritasi pada gigi sulung maupun gigi tetap muda akan memberikan respon berupa proliferasi pulpa. Vaskularisasi yang meningkat disertai jaringan pulpa yang tumbuh pesat pada area yang terekspos membentuk polip pulpa, yang terdiri dari sel-sel epitel yang berasal dari gusi atau mukosa oral.

setempat. Polip pulpa biasanya hancur dan dinyatakan sebagai bentuk akibat pulpitis irreversible.

Resorpsi internal juga dapat ditemukan pada gigi permanen dan gigi sulung, biasanya setelah trauma atau pengambilan sebaian pulpa. Skenario klasik yaitu resorpsi internal pada pulpa gigi sulung muncul setelah amputasi pulpa (pulpotomi) dimana preparasi kalsium hidroksida digunakan untuk menutup cabang pulpa radikuler. Mekanisme yang tepat dari respon ini sulit dimengerti, walaupun prevalensinya secara tradisional bagi prosedur *pulp capping* dan pulpotomi dengan kalsium hidroksida pada gigi sulung.

Resorpsi internal biasanya menyebabkan beberapa gejala yang terdeteksi sebagai penemuan tak disengaja pada pemeriksaan radiografis rutin. Hal ini merupakan bentuk dari pulpitis irreversible.

Akhirnya pulpa gigi permanen atau gigi sulung dapat mengalami nekrose iskemik mendadak diikuti oleh avulsi atau tanggalnya gigi, yang menyebabkan suplai darah apikal terganggu.

Isolasi Gigi Sulung

Selama perawatan restorasi gigi sulung, diperlukan suatu daerah kerja, yang jelas dan bebas dari saliva. Isolasi gigi sulung merupakan suatu teknik untuk memisahkan gigi sulung yang dirawat dengan gigi geligi yang lain dan membebaskan saliva disekitar gigi.

Isolasi gigi sulung dapat dilakukan dengan pemasangan :

1. Gulungan kapas (*cotton roll*)
2. *rubber dam*

1. Gulungan kapas (*cotton roll*)

Dibuat dari kapas yang menyerap saliva. Bentuk gulungan kapas sesuai dengan lipatan mukobukal/mukolabial dan cekungan lingual. Ukuran panjang sesuai dengan panjang mukobukal/mukolabial yakni antara regio gigi kaninus sulung sampai gigi molar dua sulung atau lebih kurang 1 inci dengan diameter 0.3-

0.5 inci. Dikenal dua macam gulungan kapas, yakni yang dibuat sendiri atau diproduksi secara manual. Gulungan kapas diletakkan pada daerah tersebut diatas dan untuk menjaga agar posisi gulungan kapas tetap pada tempatnya, dibantu dengan alat pemegang gulungan kapas.

Keuntungan pemakaian gulungan kapas :

- menyerap saliva
- mengeringkan daerah kerja
- memperjelas daerah kerja

Kerugian pemakaian gulungan kapas :

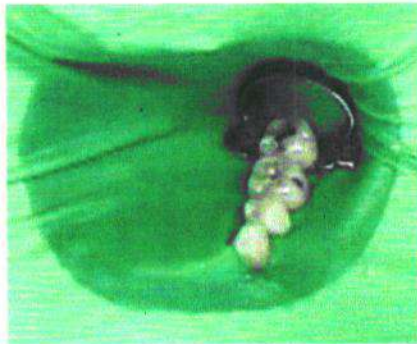
- tidak stabil
- harus sering diganti
- menyebabkan rasa mual
- tidak dapat digunakan selama preparasi dengan alat rotary
- pasien anak tidak dapat tenang dan relaks

2. Rubber Dam

Rubber dam adalah salah satu alat isolasi yang terdiri dari lembaran karet lateks dengan ketebalan kurang dari 1.00 mm dan ukuran sesuai dengan besarnya lengkung rahang yang peletakkannya dibantu dengan *frame* dan *clamp*. Warna, corak dan aroma rubber dam sesuai dengan kegemaran anak-anak. Warna gelap lebih baik karena memperjelas perbedaan antara warna gigi dan rubber dam tersebut.



Gambar 3.6 penggunaan rubber dam untuk membatasi daerah kerja. Available from: <http://www.drtimeayers.com/gallery.htm>



Gambar 3.7 Rubber dam yang terbuat dari bahan Latex untuk mencegah penyebaran bakteri saat melakukan prosedur perawatan gigi. Available from : <http://www.louisvilledreamdentistry.com/InfectionControl1.htm>

Keuntungan penggunaan rubber dam adalah :

1. Daerah kerja lebih jelas
2. Isolasi daerah kerja baik
3. Aman
4. Waktu kerja lebih singkat
5. Pasien anak lebih tenang dan relaks
6. Pasien anak bernafas melalui hidung

Kerugian penggunaan rubber dam :

1. Alat sulit didapat
2. Pemakaiannya membutuhkan keahlian khusus
3. Sakit pada daerah *clamp*
4. Alat penapis saliva harus sempurna
5. Tidak dapat dilakukan pada semua kasus

Persiapan rubber dam

Pada umumnya ukuran rubber dam yang digunakan untuk anak-anak adalah 5 x 5 inci. Lubang pada lembaran rubber dam dibuat dengan *puncher* sesuai dengan diameter masing-masing gigi sulung. Letak lubang terpusat dan horizontal terhadap muka. Bibir atas tertutup oleh rubber dam tapi lubang hidung tidak tertutup.

Pemasangan rubber dam

Rubber dam yang sudah diberi lubang diletakkan pada *frame* sebelum dipasang dalam rongga mulut. *Clamp* dipasang pada gigi posterior, kemudian lubang pada rubber dam diregangkan untuk memasukkan *bow* dan *wing* dari clamp. Agar posisi bagian anterior tidak berubah, maka diletakkan *wooden wedge* pada interproksimal dengan cara meregangkan rubber dam melalui kontak atau diikat dengan *dental floss*. Floss melingkari bagian servikal gigi dan diikat pada permukaan labial dibawah bagian servikal yang cembung.

Penglepasan rubber dam

Bersihkan rongga mulut dari sisa-sisa restorasi dan potong floss pengikat. Regangkan rubber dam sehingga bagian interproksimal dapat digantung. *Frame*, *rubber dam* dan *clamp* dilepas sebagai satu kesatuan dengan mengangkat clamp. Pastikan tidak ada sisa rubber dam tertinggal di interproksimal. Pijat gingiva bagian sekitar *clamp* dan kumur-kumur.

Pemilihan Kasus Untuk Perawatan Pulpa Gigi Anak

Hal terpenting dan juga merupakan hal tersulit dari perawatan pulpa adalah menentukan keadaan pulpa atau tingkat inflamasi. Oleh sebab itu keputusan yang tepat akan menentukan bentuk perawatan yang tepat.

Beberapa tipe perawatan pulpa gigi sulung yang disarankan, dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori :

1. Konservasi, bertujuan mempertahankan keadaan pulpa vital.
2. Radikal, terdiri dari pulpektomi dan pengisian saluran akar.

Apabila infeksi tidak dapat dihentikan oleh metode yang ada dan dukungan tulang tidak didapat lagi, maka gigi sulung tersebut harus diekstraksi.

Agar didapatkan suatu rencana terapi yang tepat, dibutuhkan pemeriksaan-pemeriksaan yang teliti. Harus dilakukan pemeriksaan pada pulpa bilamana keadannya meragukan atau terlihat gejala-gejala yang melibatkan jaringan periodontal dan periapikal.

Pemilihan kasus untuk perawatan pulpa gigi anak ditinjau dari :

1. Keadaan umum penderita
2. Keadaan lokal dari gigi dan jaringan disekitarnya

Keadaan umum penderita, yaitu :

1. Umur

Bila umur terlalu muda, kooperasi penderita kurang baik, karena penderita tidak begitu sabar atau kurang disiplin

2. Kesehatan penderita

Pada beberapa penyakit tertentu memang diragukan keberhasilan perawatan yang akan kila lakukan. Misalnya : diabetes mellitus, tbc, dan lain-lain. Penyakit infeksi dan penyakit sistemik. Dalam hal ini, perawatan lebih baik dilakukan jika penyakitnya terkontrol.

3. Kooperasi dari penderita dan orang tua penderita.

Perawatan saluran akar biasanya tidak dapat dilakukan dalam satu kali kunjungan, sehingga memerlukan kerjasama yang baik dengan penderita dan orang tuanya.

4. Keadaan sosial penderita

Perawatan saluran akar memerlukan biaya yang lebih besar, sehingga harus mendapat perhatian. Apalagi restorasi setelah perawatan nanti, tidak termasuk restorasi yang murah. Dalam hal ini, penerangan kepada orang tua penderita perlu dilakukan.

Keadaan lokal yang harus diperhatikan :

1. Infeksi

- Di bawah karies yang dalam
- Adanya karies di bawah tambalan atau sekunder karies
- Berhubungan dengan adanya trauma

2. Trauma

- a. Trauma mekanik

- Mengenal dentinal tubuli
- Enamel retak
- Ekspose pulpa
- Gigi fraktur

- b. Trauma karena bahan kimia
 - Penggunaan bahan antiseptik yang keras dan mengiritasi
 - Produk-produk bakteri yang menyebabkan infeksi
 - c. Trauma karena panas
 - Pemboran gigi dengan kecepatan tinggi tanpa pendinginan
 - Restorasi metal yang luass tanpa perlindungan pulpa yang baik
 - Ekspose pulpa karena perubahan panas yang tiba-tiba dan tinggi
3. Riwayat sakit
4. Tanda-tanda hilangnya vitalitas gigi
- Perubahan warna gigi
 - Gigi peka terhadap perkusi
 - Pembengkakan jaringan lunak
 - Terdapat fistula
 - Pembesaran kelenjar limfe

Data-data yang diperoleh dari riwayat sakitnya suatu gigi sangat membantu diagnosa.

Rasa sakit yang terjadi pada gigi normal adalah :

- Terasa bila ada rangsangan
- Sakitnya hanya bila saat diberi rangsangan
- Sakit langsung hilang setelah rangsang dihilangkan

Pada dentin yang terganggu, maka rasa sakitnya adalah:

- Terjadi bila dentin terbuka
- Biasanya sakit pada saat dan sesudah makan
- Dapat disebabkan oleh:
 - a. tekanan mekanis
 - b. perubahan tekanan osmosis
 - c. perubahan kimia dan perubahan suhu (panas)
- Rasa sakit hilang secara bertahap setelah rangsang ditiadakan.

Pemeriksaan Visual, palpasi dan perkusi dilakukan untuk jaringan keras dan jaringan lunak.

Pemeriksaan Ekstra Oral dan Intra Oral :

- Adanya perubahan warna

- Perubahan kontur dan tekstur
- Adanya abses dan pembengkakan
- Adanya fistula dan pembesaran kelenjar lymphhe

Semua hal tersebut di atas dibandingkan dengan keadaan normal.

Pemeriksaan jaringan keras gigi juga meliputi ada tidaknya perubahan warna gigi yang menandakan hilangnya vitalitas gigi:

- Perhatikan etiologinya apakah karena trauma atau karies
- Periksa seberapa jauh keadaan di atas mendekati pulpa
- Palpasi region tersebut dan bandingkan dengan kontra lateralnya
- Perlu dicek juga mobilitas giginya, apakah gigi tersebut goyang karena memang sudah waktunya tanggal atau terjadi karena fraktur akar, pada keadaan terganggunya jaringan periapikal memungkinkan adanya mobilitas dari gigi.

Perkusi juga perlu dilakukan untuk mengetahui apakah ada peradangan pada jaringan pulpa atau periapikal. Lakukan pada gigi yang normal terlebih dahulu baru kemudian pada gigi yang diperiksa. Reaksi positif terhadap perkusi menandakan adanya inflamasi pulpa atau kelainan periapikal atau keduanya.

Test vitalitas gigi meliputi pemeriksaan sensitivitas gigi terhadap perubahan termal dan test listrik. Perubahan termal merupakan salah satu cara untuk mengevaluasi keadaan pulpa. Sakit yang menetap setelah rangsang termal merupakan indikasi keadaan patologis yang irreversibel pada pulpa.

▪ *Tekniknya :*

- Dengan gutta-percha stick

Guttapercha stick dipanaskan tetapi jangan sampai meleleh, lalu ditempelkan pada gigi yang akan dites yang sebelumnya telah diisolasi.

- Dengan kapas dan klor ethil spray

Gigi diisolasi, kemudian kapas kecil yang di jepit dengan pinset di semprotkan klor ethil spray sampai terlihat salju putih dan kemudian diletakkan pada permukaan gigi.

Test rangsang listrik sulit dilakukan pada anak-anak, oleh karena anak-anak belum bisa membedakan rangsangan, biasanya karena rasa takut maka dia merasa sakit. Namun demikian bisa ditentukan limitnya yaitu :

- Hanya memberikan indikasi ada atau tidaknya sensitivitas
- Tidak memberikan indikasi akan normal tidaknya pulpa
- Nekrosis pulpa yang liquefaction memberikan respon positif
- Gigi non vital yang menggunkan metal crown atau alat ortodontik atau space maintainer akan memberikan hasil false positif
- Bila satu saluran akar molar vital tapi yang lainnya non vital maka akan memberikan reaksi false positif
- Gigi dengan temporary parestesi setelah trauma tidak akan memberikan respon terhadap test listrik dalam beberapa minggu
- Respon penderita yang sangat bervariasi terhadap test ini
- Pembacaan hasil pulp tester tidak memberikan informasi yang tepat jadi harus dibandingkan dengan gigi kontra lateralnya dengan catatan kita harus yakin bahwa gigi tersebut normal, kondisinya sama dengan periode pembacaan yang dilakukan pada gigi yang sama sangat dipengaruhi oleh kecemasan pasien yang akan menurunkan ambang rangsanganya
- Gigi muda dengan saluran akar lebar atau gigi dengan saluran akar yang sempit akan memberikan nilai yang tinggi
- Kooperatif pasien yang sangat memengaruhi keabsahan dari test ini

▪ **Tekniknya :**

1. Pasien diberitahu mengenai prosedur dan apa yang akan dirasakannya nanti
2. Kemudian gigi yang akan diperiksa diisolasi
3. Dipakai elektrolit pasta gigi
4. Test dilakukan pada gigi yang bersangkutan dan gigi kontra lateralnya
5. Mulai selalu dari angka nol yang secara bertahap dinaikkan angkanya , lalu lakukan pencatatan hasil untuk mengetahui keadaannya dimasa yang akan datang.

Pemeriksaan lain yang juga sama pentingnya dalam kasus Endodontik adalah pemeriksaan radiografik. Dilakukan rontgen periapikal dan bitewing. Evaluasinya meliputi seluruh anatomi, patologi dan juga aspek perkembangannya.

I. Aspek Anatomi

- a. Akar yang sangat divergen
- b. Saluran akar yang bengkok
- c. Jumlah saluran akar
- d. Keadaan tanduk pulpa
- e. Bentuk, ukuran, panjang dan jumlah akar

II. Aspek Patologi

- a. Kedalaman dan letak karies terhadap pulpa
- b. Derajat terkenaknya pulpa oleh karies atau trauma
- c. Banyaknya pembentukan reparative dentin
- d. Ketebalan membrane periodontal
- e. Keterlibatan perapikal dan bifurkasi oleh infeksi
- f. Penyempitan atau kalsifikasi dalam pulpa
- g. Resorpsi interna

III. Aspek Perkembangan

- a. Tahap perkembangan
- b. Derajat pembentukan pulpa
 - Ukuran kamar pulpa
 - Saluran akar
 - Seberapa jauh penutupan apical
 - Pembentukan dan penutup apical
 - Resorpsi fisiologis dan support tulang
 - Tahap erupsi
- c. Anomali-anomali
 - Dens in dente
 - Taurodontia
 - Mikroodontia
 - Congenital missing

Setelah pemeriksaan lengkap diatas selesai dilakukan maka dari data-data yang didapat perlu dianalisa secara sistematis.

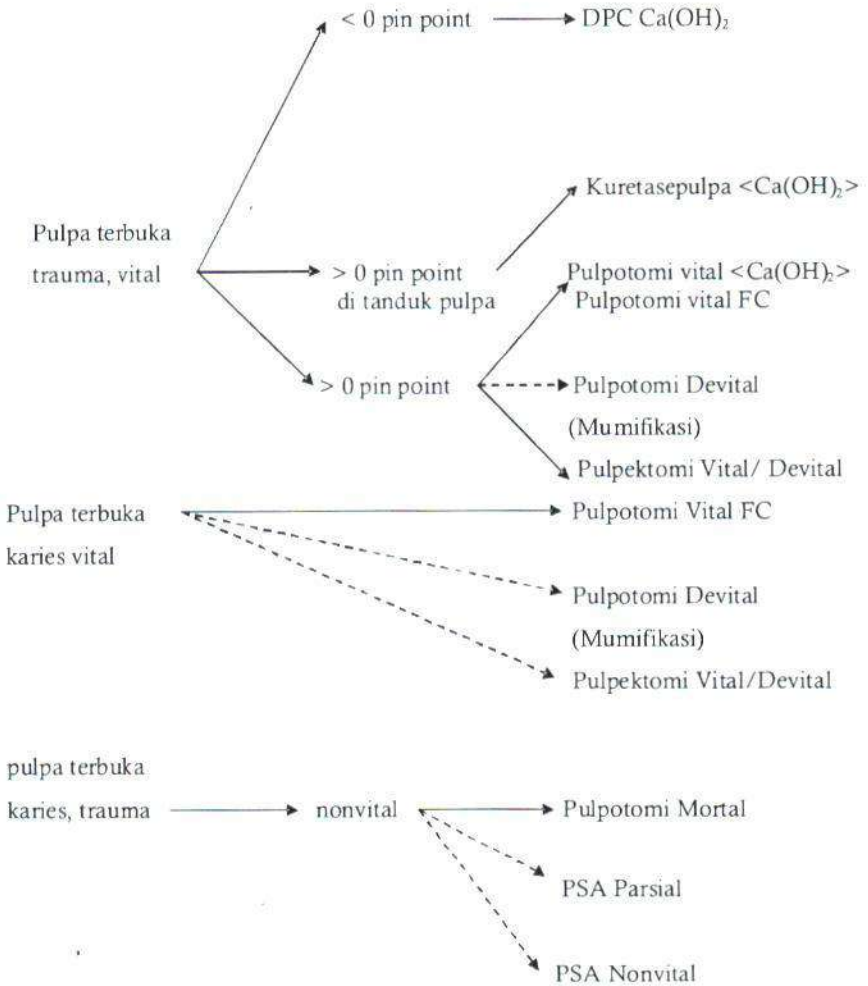
1. Ditentukan apakah gigi dalam keadaan vital
2. Kemungkinan perawatan dapat dilakukan bila :
 - Gigi perlu dipertahankan dan bukan untuk suatu perawatan ortodonti
 - Gigi dapat direstorasi
 - Gigi masih lama tanggal sehingga memerlukan suatu restorasi dan perawatan
3. Tidak ada kontra indikasi untuk suatu perawatan pulpa
2. Prognosa perbaikan pulpa pada gigi yang masih muda adalah lebih baik dibandingkan pada pulpa dengan saluran akar yang sudah menyempit
3. Evaluasi keadaan pulpa
4. Evaluasi keadaan periodontal dan periapikal
5. Membuat diagnose sementara.

Diagnosa sementara bias berubah setelah gigi yang bersangkutan dibuka. Dan diagnosa menjadi final sehingga diperlukan suatu rencana perawatan.

Sebagai contoh:

- Bila terdapat area dentin sensitif yang masih cukup melingkupi pulpa normal maka hanya dibutuhkan suatu restorasi simple. Kalau dentin yang terkena lebih luas lagi perlu diberikan bahan sedative dahulu dan ditutup dengan bahan tambalan sementara.
- Hiperemi pulpa ringan sedang pada karries yang cukup dalam membutuhkan tindakan indirect pulp capping.
- Karies mencapai pulpa dengan infeksi yang superficial pada gigi sulung perlu dilakukan pulpotomi.
- Trauma pada gigi sulung muda dimana pembentukan akarnya belum sempurna juga perlu dilakukan pulpotomi.
- Karies mencapai pulpa dengan tanda-tanda nekrosis, merupakan indikasi untuk perawatan pulpektomi.

A. Perawatan Pulpa Gigi Sulung



Gambar 3.8 bagan pemilihan perawatan pulpa gigi sulung.

B. Perawatan Pulpa Pada Gigi Tetap Muda Pada Anak-Anak

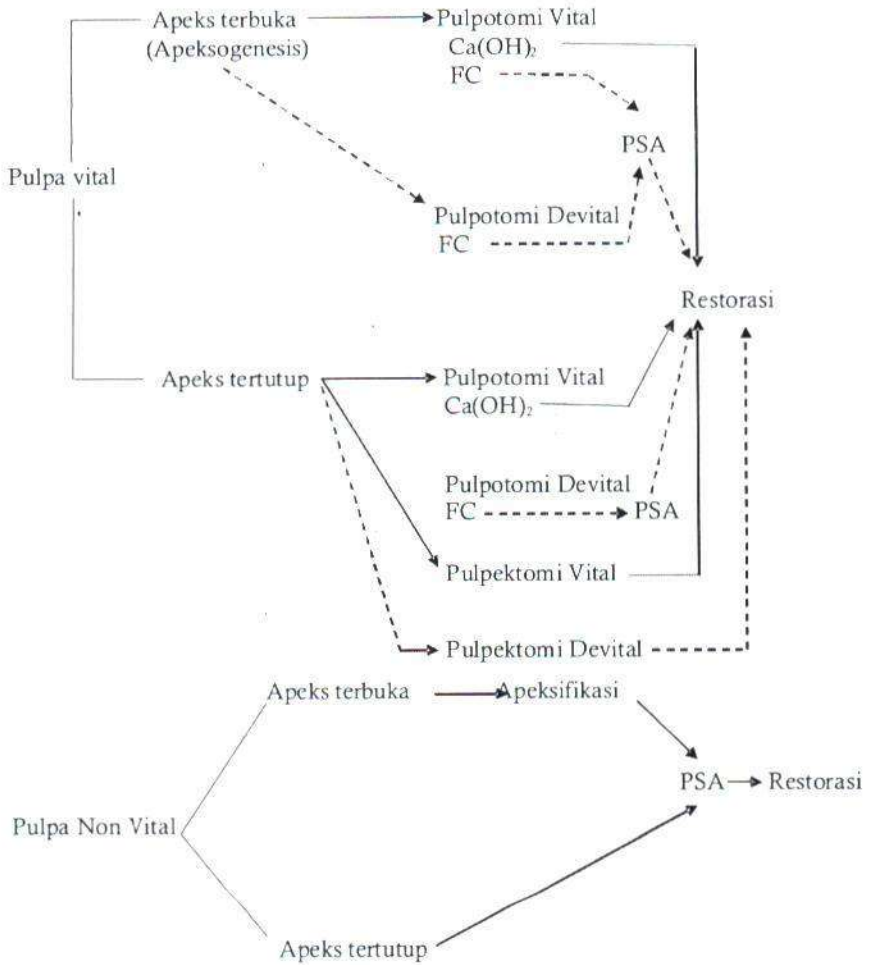
Gigi tetap muda:

- Masih dalam taraf tumbuh kembang
- Kamar pulpa masih lebar
- Pembentukan akar belum selesai
- Foramen apical masih lebar

Prinsip perawatan sama dengan perawatan Pulpa Gigi Anak

Hal-hal yang perlu diperhatikan (sedikit perbedaan) :

1. Pulp Capping :Direk – Indirek
2. Pulpotomi Ca(OH)₂
 - * Formikresol masih kontroversial → banyak yang tidak setuju → akibatnya terjadi jaringan fiksasi di ujung akar → proses pertumbuhan terhenti → akibatnya terjadi nekrosis jaringan apical → tulang alveolar → tidak selalu demikian ---- asal terbatas dan terkendali.
 - * Dilakukannya bertahap ----- setelah pulpotomi FC → 3-6 bulan lakukan PSA.
3. Pulpotomi devital (mumifikasi) dan mortal tidak dilakukan
4. PSA : Vital – Devital – Normal
 - Pengisian dengan Guttap point kalau perlu lateral kondensasi
 - Dengan sealing (endometazone/ AH 26 dll)
 - Harus tepat (+/-1 -2 mm dari foramen apikal)
 - Tidak boleh overfilling → mengganggu penutupan foramen apical



Gambar 3.9 Perawatan pulpa gigi tetap muda pada anak-anak.

Perawatan *Pulp Capping*

Pulp capping didefinisikan sebagai perawatan endodontik yang dimaksudkan untuk mempertahankan vitalitas pulpa. Beberapa kondisi yang menguntungkan yang

tanda klinis berupa degenerasi pulpa atau penyakit periapikal. Tujuan utama perawatan ini adalah menghentikan proses karies dengan pembentukan dentin sklerotik dan merangsang pembentukan dentin reparatif dengan mengadakan remineralisasi dentin yang terkena karies untuk mempertahankan vitalitas pulpa. Prosedur ini memberi kesempatan pada pulpa gigi untuk melakukan mekanisme pertahanan alami dalam menghentikan karies. Hal ini berdasar pada teori yang mengatakan bahwa terjadi demineralisasi dentin pada lapisan yang terinfeksi antara dentin dan pulpa. Ketika dentin yang terinfeksi dihilangkan, akan terjadi remineralisasi dentin dan sel-sel odontoblast akan membentuk dentin reparatif yang dapat mencegah terbukanya pulpa.

Indirect Pulp capping adalah suatu proses pengaplikasian medikamen di atas suatu lapisan dentin yang telah menjadi tipis karena karies, tanpa pemaparan pulpa. Tujuan utama dari perawatan ini ialah mempertahankan vitalitas pulpa dengan cara:

1. Menghentikan proses karies.
2. Meningkatkan sklerosis dentin (mengurangi permeabilitas)
3. Merangsang pembentukan dentin reparative; dan
4. Meremineralsasi dentin yang karies.

Pada prosedur ini, bagian terdalam dari kavitas dilapisi dengan bahan biokonpatibel untuk menghindarkan terjadinya eksponansi pulpa atau trauma. Bahan-bahan yang umum digunakan pada prosedur secara *indirect* adalah **kalsium hidroksida** dan **pasta ZOE**.

Pada sebagian besar keadaan, lesi karies dapat dan sebaiknya diekskavasi dengan sempurna sebelum gigi direstorasi. Masalah klinis diakibatkan oleh lesi yang dalam pada gigi vital, gejala-gejala gigi dimana pembersihan yang sempurna dentin lunak pada dasar pulpa kemungkinan menghasilkan *frank exposure*. Perkembangan awal lesi karies mengandung banyak bakteri kariogenik. Adanya bagian terinfeksi di atas dentin dibersihkan, sejumlah kecil dentin lunak sering tertinggal di bagian terdalam pada daerah yang telah dipreparasi tanpa membahayakan pulpa. Hal ini adalah dasar dari *indirect pulp capping*.

Tujuan dari perawatan ini adalah untuk mempertahankan keadaan vital dari pulpa melalui :

1. Menghentikan proses terjadinya karies.
2. Meningkatkan permeabilitas dari dentin.
3. Merangsang terbentuknya dentin tersier.
4. Remineralisasi dentin yang karies.

Indikasi

Perawatan pulpa indirek diindikasikan untuk keadaan berikut:

1. Lesi karies dalam yang tidak menimbulkan gejala (asimtomatik) atau nyeri yang spontan pada gigi sulung, tetapi tidak melibatkan pulpa.
2. Tanda-tanda mulut yang terabaikan (tak terpelihara) termasuk karies rampant, kerusakan parah, atau pada sindrom susu botol (*nursing bottle syndrome*)

Kontraindikasi

Kontraindikasi perawatan pulp capping indirek pada gigi sulung adalah:

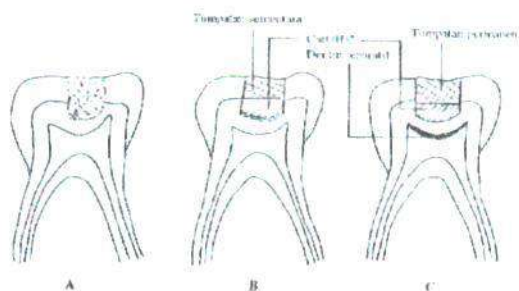
1. Sakit spontan, khususnya pada malam hari
2. Pembengkakan
3. Fistula
4. Peka dan sakit pada perkusi
5. Mobilitas patologis
6. Resorpsi akar eksternal
7. Resorpsi akar internal
8. Radiolusensi di daerah periapikal dan pelebaran space ligamentum periodontal
9. Kalsifikasi pulpa.

Teknik Perawatan

Teknik ini dapat dilakukan sebagai prosedur satu kali kunjungan atau dua kali kunjungan. Bagi yang tidak berpengalaman dianjurkan untuk melakukan dua kali kunjungan, karena dengan membongkar tumpatan sementara pada gigi yang dirawat pada kunjungan kedua akan dapat dinilai keberhasilan perawatan, sehingga diperoleh penilaian praoperatif yang lebih tepat. Pada teknik satu kali kunjungan, penilaian pasca perawatan harus dilakukan dengan lebih kritis.

Langkah-langkah perawatan pulp capping indirect adalah sebagai berikut:⁷

1. Pemberian anestesi lokal, dan isolasi daerah kerja dengan karet isolasi
2. Penembusan kavitas dengan handpiece berkecepatan tinggi
3. Dentin yang lunak, nekrotik dan terinfeksi diangkat dengan *round bur* besar dengan handpiece berkecepatan rendah tanpa membuka pulpa.
4. Kavitas diirigasi dan dikeringkan dengan *cotton pellet*
5. Dentin yang tersisa dilapisi dengan kalsium hidroksida
6. Kavitas yang tersisa diisi dengan semen *Glass Ionomer* untuk mendapatkan perlekatan yang baik.
7. Resin komposit, atau mahkota stainless steal digunakan sebagai restorasi permanen.



Gambar 3.11 Perawatan pulp capping. A. Sebelum perawatan. B. Semua jaringan karies dibersihkan. Peletakan Ca(OH)_2 di atas kavitas diikuti tumpatan sementara. C. Enam minggu kemudian terlihat karies terhenti, terbentuk dentin reparative. Tumpatan sementara diganti dengan tumpatan permanen. Sumber: Budiyantri A. Perawatan endodontic pada anak. Jakarta: EGC. 2006

Evaluasi Setelah Perawatan

Tingkat keberhasilan perawatan ini yang dilakukan pada gigi sulung dilaporkan mencapai lebih dari 90 % (Kerkhove et al, 1967). Perawatan ini juga disarankan pada pasien yang didiagnosa memiliki gambaran keadaan pulpa yang tidak mengalami degenerasi.

Kriteria untuk menilai keberhasilan perawatan ialah sebagai berikut: tidak ada tanda-tanda klinis atau gejala seperti rasa sakit, pembengkakan, atau mobilitas, terdapat bukti radiografis terbentuknya dentin sekunder atau dentin reparative, serta terhentinya proses atau lesi karies secara klinis dan bakteriologis. Ini semua diperiksa sebelum restorasi sementara dibongkar pada kunjungan kedua.

Restorasi sementara dibiarkan paling sedikit enam sampai delapan minggu, oleh karena itu restorasi harus betul-betul baik dan tidak boleh bocor. Menurut Traubman seperti yang dikutip oleh Budiyantri, kecepatan pembentukan dentin reparative paling tinggi terjadi selama enam bulan pertama, kemudian berangsur-angsur berkurang. Makin tipis lantai pulpa, makin cepat pembentukan dentin reparative. Pembentukan dentin reparative berlangsung terus walaupun dengan kecepatan rendah, sampai kira-kira 9 bulan – 1 tahun. Pada waktu restorasi sementara dibongkar, jaringan keras di bawah sub base harus terlihat kering, berwarna coklat atau abu-abu dan keras. Tanda-tanda klinis ini merupakan tanda keberhasilan perawatan. semua jaringan lunak yang tertinggal harus dihilangkan dengan bur bulat dengan putaran perlahan-lahan.

Bagi yang memilih perawatan dengan satu kali kunjungan, tindak lanjut setelah perawatan harus dilakukan lebih kritis, karena keberhasilan atau kegagalan perawatan tidak dapat dinilai pada waktu pembongkaran restorasi. Tidak adanya kelainan radiografis bersama dengan tidak adanya semua tanda-tanda dan gejala, menunjukkan suatu perawatan yang berhasil. Kegagalan perawatan ditandai oleh adanya rasa sakit atau terbukanya pulpa pada waktu restorasi dibongkar.

B. Direct Pulp Capping

Perawatan ini dilakukan pada gigi dengan pulpa terbuka ukuran kecil (seujung jarum) yang disebabkan oleh faktor mekanis, yang terjadi selama prosedur operatif, bebas kontaminasi oral, dan bila diyakini tidak ada kelainan pada pulpa yang berdekatan dengan tempat pulpa terbuka, dengan demikian pulpa dapat bertahan dalam keadaan sehat dan bahkan dapat menyembuhkan diri sebagai respon terhadap bahan atau obat pelindung pulpa.



Gambar 3.12 Pulpa yang terbuka akibat prosedur operatif. Sumber: Pulp Therapy.

Available from:

<http://www1.umn.edu/webcore1/pulph2.html>

Perawatan pulpa secara *direct* pada gigi sulung tidak disarankan. Perawatan ini hanya disarankan pada gigi dengan trauma atau exposure mekanis yang kecil dan respon gigi dalam keadaan baik. Bahkan dalam kasus ini tingkat keberhasilannya tidak tinggi. Kegagalan dalam pengobatan dapat mengakibatkan resorpsi internal atau abses dentoalveolar akut.

Data pemeriksaan klinis menunjukkan bahwa keberhasilan perawatan *direct pulp capping* pada gigi sulung kurang sekali dibandingkan dengan perawatan *direct pulp capping* atau pulpotomi formokresol. Bila gigi sulung perlu dipertahankan untuk beberapa tahun, maka peranan perawatan *direct pulp capping* tersebut sangat diragukan.

Tujuan perawatan *direct pulp capping* adalah:

1. Menghilangkan invasi bakteri
2. Merawat jaringan pulpa yang rusak
3. Mengusahakan pembentukan dentin sekunder

Indikasi

Perawatan *direct pulp capping* diindikasikan untuk keadaan berikut: perforasi pulpa secara mekanis, ukuran kecil, kurang dari 1 mm², dikelilingi oleh dentin sehat, pada gigi yang sebelumnya vital dan tanpa tanda dan gejala patologis.

Kontraindikasi

Kontraindikasi perawatan *direct pulp capping* ialah:

1. Sakit spontan, sakit pada malam hari
2. Mobilitas patologis
3. Keluar pus atau eksudat dari pulpa yang terbuka
4. Pembengkakan
5. Fistula
6. Sakit pada perkusi
7. Resorpsi internal dan eksternal
8. Kalsifikasi pulpa
9. Perforasi pulpa secara mekanis karena kurang hati-hati sehingga instrumen terdorong ke dalam pulpa
10. Radiolusensi di daerah periapikal dan interradikuler
11. Perdarahan yang berlebihan dari pulpa yang terbuka

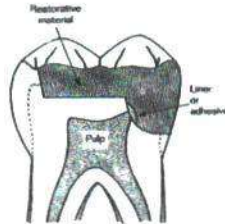
Secara umum *direct pulp capping* merupakan kontraindikasi paa gigi sulung. Radang pulpa biasanya akan tetap terjadi dan akan berakibat pada nekrosis pulpa atau respon dalam, khususnya bila menggunakan *calcium hydroxide pulp cap*. Pada kasus-kasus khusus, perawatan yang lebih radikal seperti amputasi pulpa memberikan tingkat keberhasilan yang lebih tinggi.

Teknik Perawatan

Untuk dapat bekerja se steril mungkin diperlukan karet isolasi (*rubber dam*). Namun bila perforasi pulpa terjadi pada waktu operator bekerja dengan kapas gulung (*cotton roll*), pekerjaan harus dilanjutkan, alih-alih berusaha untuk mengganti kapas gulung dengan karet isolasi karena kemungkinan kontaminasi lebih besar.⁸

1. Kavitas dibersihkan dengan larutan yang tidak mengiritasi, misalnya larutan garam fisiologis atau akuades untuk menghilangkan kotoran
2. Perdarahan dihentikan dengan butir kapas (*cotton pellet*) steril dengan tekanan ringan.
3. Pada tempat perforasi diletakkan selapis Ca(OH)_2 yang cepat mengeras, tanpa tekanan

4. Di atasnya siletakkan dasar semen dan kemudian retorasi permanen



Gambar 3.13 Hasil perawatan pulp capping direct. Sumber: Budiyaniti A. Perawatan endodontic pada anak. Jakarta: EGC. 2006

Evaluasi Setelah Perawatan

Evaluasi dilakukan paling sedikit 2 bulan, tetapi tidak boleh lebih dari 6 bulan setelah perawatan. Kriteria untuk menilai keberhasilan perawatan ialah sebagai berikut: tidak ada gejala atau tanda-tanda klinis, secara radiografis terdapat respon yang baik seperti terbentuknya jembatan dentin, serta tidak ada bukti kelainan pulpa. Kegagalan perawatan *direct pulp capping* ditandai oleh adanya resorpsi internal atau abses dentoalveolar akut.

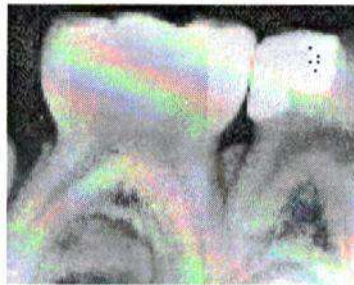
A. Bahan Pulp Capping

Pada perawatan pulpa yang terbuka, beberapa bahan restoratif dapat digunakan seperti kalsium hidroksida, sianoakrilat, *mineral trioxide aggregat* (MTA). Pada tahun 1920 sejak perawatan ini ditegakkan, telah dicapai keberhasilan dengan tingkat keberhasilan 80-90% setelah dilakukan *direct pulp capping*. Kesuksesan ini merupakan hasil dari gabungan ion kalsium dan ion hidroksi. Ion kalsium memiliki kemampuan mitogenik untuk menyebabkan terjadinya migrasi, diferensiasi dan mineralisasi, sedangkan ion hidroksi dapat menyebabkan peningkatan sifat alkali untuk mengatasi peradangan.

Pemilihan bahan pulp capping dan perawatannya tidak mengalami perubahan yang berarti dalam 30 tahun terakhir. Kalsium hidroksida merupakan bahan yang paling sering digunakan sebagai bahan *pulp capping*. Bahan tersebut

banyak digunakan karena didasarkan pada gambaran histologi seperti menyebabkan terjadinya penyembuhan lesi periradikuler, merangsang penutupan akar pada gigi dengan akar yang belum terbentuk sempurna, dan mencegah terjadinya resorpsi akar. Tingginya pH kalsium hidroksida menyebabkan terjadinya proses bakterisidal dan meningkatkan penyembuhan pulpa dengan cara pembentukan dentin tersier.

Jaringan pulpa yang terletak di bawah kalsium hidroksida menunjukkan gambaran mikroskopik yang khas. Setelah 24 jam di sekitar pasta kalsium hidroksida yang pHnya kurang lebih 11 terdapat jaringan pulpa nekrotik. Setelah 7 hari terlihat banyak aktivitas fibroblas dan seluler; pada hari ke-28 terlihat adanya pembentukan barrier dentin. Barrier dentin ini akan tampak pada gambaran radiograf sebagai suatu jembatan radiopak. Walaupun demikian, barrier pengapuran di radiograf tersebut secara histologik sebetulnya belum sempurna dan hanya terlihat berbentuk jembatan yang belum sempurna.



Gambar 3.14 Gambaran radiografi dari penutupan dengan kalsium hidroksida pada molar pertama bawah sulung. Gambar ini diambil 6 bulan setelah peletakan restorasi dan tampaknya berhasil.

Gagalnya *pulp capping* dengan kalsium hidroksida pada gigi sulung ditandai dengan adanya resorpsi internal pada radiograf. Hargreaves (1969) mengemukakan bahwa penyebabnya adalah terkontaminasinya pulpa oleh saliva sebelum peletakan bahan *pulp capping*. Penemuan ini mengingatkan kita agar *rubber dam* harus selalu digunakan secara rutin. Akan tetapi, mungkin juga kegagalan ini disebabkan oleh adanya peradangan pulpa yang tidak terdeteksi sebelum perawatan sehingga menghambat terjadinya perbaikan jaringan pulpa dan pembentukan jembatan dentin.

Pulp capping dinyatakan berhasil jika terjadi pembentukan jembatan dentin (*dentinal bridge*). Jembatan dentin merupakan dentin tersier yang dihasilkan oleh sel odontoblast pada daerah pulpa yang terbuka. Pembentukan jembatan dentin dapat dipengaruhi oleh bahan *pulp capping*, adanya trauma mekanis, dan juga adanya debris dentin yang dihasilkan selama preparasi kavitas. Adanya peradangan dan masuknya bakteri dapat menghambat terbentuknya jembatan dentin.

Mekanisme terbentuknya jembatan dentin belum diketahui secara pasti hingga saat ini. Pada *indirect pulp capping* kunjungan kedua dilakukan paling sedikit 6 minggu kemudian. Kecepatan tertinggi pembentukan dentin reparatif terjadi pada bulan pertama dan menurun pada bulan-bulan selanjutnya. Makin tipis dinding pulpanya, makin cepat pembentukan dentin reparatifnya. Ia juga menemukan kenyataan bahwa walaupun dalam kecepatan yang rendah, pembentukan dentin reparatif berlanjut terus hingga bulan ke 9 sampai 1 tahun. Traubman menyatakan bahwa terbukanya pulpa dapat dihindarkan jika kita merangsang pembentukan dentin sekunder yang cukup banyak sebelum pengambilan jaringan karies. Dengan syarat restorasi sementara baik, maka menunggu sampai satu tahun tidak akan membahayakan. Penelitian lain menemukan bahwa jembatan dentin telah memadai untuk dilakukan pengambilan sisa jaringan karies dalam 90 hari.

Jembatan dentin sengaja dibentuk agar pengambilan sisa jaringan karies yang tadinya terletak di dekat pulpa dapat dilakukan. Jembatan dentin juga dapat mempermudah preparasi kavitas karena tingkat sensitifitas dentin terhadap putaran bur dapat dikurangi, sehingga jika dilakukan preparasi pada gigi anak tidak menimbulkan rasa ngilu.

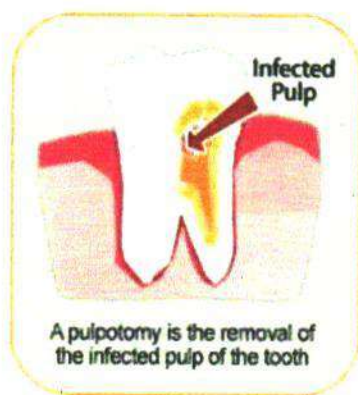
Pemakaian dentin *bonding agent* pada *direct pulp capping* telah dianjurkan oleh beberapa peneliti (Kashiwada dan takagi, 1991; Kanca, 1993). Dasar pemikirannya adalah terbentuknya suatu sel yang efektif dan permanen terhadap invasi bakterial dengan demikian akan memungkinkan terjadinya penyembuhan pulpa. Penelitian terhadap hewan menunjukkan kesesuaian yang baik antara pulpa yang terbuka dengan komposit yang teraktivasi apabila bakteri dihilangkan (cox et al, 1987). Studi klinis terhadap 64 kasus *direct pulp capping* dengan *bonding agent* setelah karies terlihat

mengungkapkan bahwa 60 dari gigi-gigi tersebut akan menjadi vital setelah satu tahun kemudian.

Perawatan Pulpotomi Gigi Sulung Pada Anak

Defenisi

Pulpotomi merupakan prosedur dimana seluruh pulpa bagian mahkota dibuang dengan tujuan menghilangkan semua jaringan pulpa yang infeksi dan merawat pulpa pada bagian akar dengan cara atau teknik lain.



Gambar 3.15 pulpa yang terinfeksi. Available from :

<http://www.identalhub.com/dental-how-pulpotomy-saves-teeth-752.aspx>

Berikut ini akan dipaparkan defenisi dari pulpotomi dari berbagai pakar kedokteran gigi:

- Menurut *American Academy of Pediatric Dentistry* (AAPD) pulpotomi merupakan prosedur pemotongan jaringan pulpa pada bagian mahkota gigi yang terinfeksi dengan mempertahankan vitalitas pulpa pada bagian akar.
- Pulpotomi menurut Mathewson dan Primosch merupakan pengambilan seluruh pulpa pada bagian mahkota gigi dengan pulpa yang terbuka oleh karena karies.
- Menurut Kennedy, Bastawi, dan Manson, pulpotomi adalah prosedur pengambilan seluruh pulpa pada bagian korona yang terbuka akibat karies

diikuti dengan peletakan obat-obatan dalam yang tepat diatas pulpa yang terpotong, yang dapat menyembuhkan dan mempertahankan vitalitas gigi.

- Louis I Grossman mengatakan pulpotomi adalah pengambilan pulpa mahkota secara bedah dengan tujuan mempertahankan vitalitas radikuler dengan membebaskan pasien dari rasa sakit dengan pulpalgia akut.

Gigi sulung tidak cocok untuk *direct pulp capping*. Prosedur amputasi pulpa yang radikla akan menawarkan prognosis yang lebih meyakinkan. Ad beberapa bantahan tentang pilihan perawatan pada permukaan pulpa setelah amputasi. Secara tradisional, kalsium hidroksida mempunyai reputasi buruk untuk pengobatan pulpa gigi sulung dan alternative lain adalah formokresol dan glutaraldehid. Bahan ini telah memiliki catatan tetapi bukti-bukti baru penggunaan kalsium hidroksida menunjukkan bahan ini sebagai obat pulpa gigi sulung yang efektif.

Jenis- jenis Pulpotomi

Pulpotomi dapat diklasifikasikan berdasarkan cara kerja obat yang digunakan yaitu :

1. Bahan yang dapat meningkatkan penyembuhan pulpa yaitu kalsium hidroksida
2. Bahan yang dapat mendesinfeksi dan memfiksasi jaringan pulpa yaitu formokresol.

Perawatan pulpotomi dengan menggunakan kalsium hidroksida merupakan teknik klasik yang dapat memberikan hasil yang memuaskan dalam perawatan pulpa vital dan pada gigi molar dan premolar gigi permanen. Akan tetapi pada gigi sulung teknik ini kurang berhasil oleh karena sering ditemukan resorpsi internal pada akar gigi. Oleh sebab itu dikembangkan metode lain untuk gigi sulung yaitu vital pulpotomi dengan menggunakan formokresol serta devitalisasi pulpotomi. Berdasarkan teknik yang dilakukan pulpotomi dapat dibagi menjadi 3 cara yaitu :

1. Vital pulpotomi atau biasa dikenal pulpotomi formokresol. Perawatan ini dapat dilakukan dengan satu kali kunjungan dengan menempatkan bahan formokresol diatas pulpa yang terpotong.
2. Devitalisasi pulpotomi dengan menggunakan pasta paraformaldehid atau mumifikasi dua kali kunjungan. Pada perawatan ini dilakukan dengan dua kali

kunjungan yang mana pada kunjungan pertama jaringan pulpa pulpa pada mahkota tidak langsung diangkat seluruhnya. Pulpa diangkat setelah kunjungan berikutnya.

3. Mortal pulpotomi atau nonvital pulpotomi. Idealnya pada gigi sulung yang nonvital dirawat dengan pulpektomi dan pengisian saluran akar. Akan tetapi pulpektomi pada molar sulung sering tidak praktis dan oleh karenanya dilakukan teknik pulpotomi dua tahap. Pulpa bagian korona yang nekrose diangkat sedangkan pulpa pada bagian akar yang telah terinfeksi dirawat dengan larutan antiseptik yang kuat.

Indikasi dan Kontraindikasi

Untuk menentukan metode perawatan pulpa pada gigi sulung perlu dilakukan seleksi khusus. Untuk itu diperlukan suatu anamnesis yang teliti dan seksama. Selain memperhatikan gigi yang akan dirawat, sangat penting untuk melihat kondisi umum dari seorang anak.

Indikasi

a. Umum

1. Pasien kooperatif
2. Pasien dengan kelainan perdarahan (misalnya hemofilia)
3. Pasien dengan pengalaman jelek pada pencabutan sebelumnya; pulpotomi lebih disukai dari pada pencabutan untuk alasan-alasan psikologis.

b. Gigi

1. Jaringan pulpa yang terbuka akibat karies dengan diagnosa pulpitis reversibel.
2. Pulpa terbuka oleh karena trauma belum lebih dari 24 jam tanpa terlihat adanya infeksi pada bagian periapiks.
3. Gigi masih dapat diperbaiki dan minimal didukung lebih dari 2/3 panjang akar.
4. Tidak ada kehilangan tulang interdental.
5. Secara radiologis akar masih vital.
6. Tidak ada rasa sakit spontan maupun menetap.
7. Tidak ada pulpitis radikuler.
8. Tidak ada fistula.

9. Tidak ada resorpsi internal.
10. Perdarahan setelah amputasi pulpa berwarna pucat dan mudah dikendalikan.

Kontraindikasi

a. Umum

1. Pasien dari keluarga yang tidak peduli dengan kesehatan gigi dan konservasi gigi (kecuali sikap ini dapat dirubah).
2. Pasien dengan kerjasama yang kurang baik dalam perawatan pulpa.
3. Pasien dengan penyakit jantung kongenital.
4. Pasien dengan kesehatan umum yang buruk.

b. Gigi

1. Sakit spontan.
2. Sakit pada malam hari.
3. Sakit pada saat perkusi.
4. Adanya pembengkakan.
5. Adanya fistula.
6. Mobilitas patologis.
7. Resorpsi akar eksternal patologis yang luas
8. Resorpsi internal pada saluran akar.
9. Radiolusensi pada saluran akar dan interdental.
10. Kalsifikasi pulpa.
11. Gigi karies yang menembus pada dasar kamar pulpa.
12. Terdapat pus dan eksudat pada kamar pulpa yang terbuka.
13. Perdarahan yang tidak dapat dikendalikan setelah amputasi pulpa.

Pertimbangan lain yang perlu diperhatikan dalam perawatan pulpotomi :

1. Kehadiran gigi pengganti/permanen.
2. Kemampuan gigi untuk direstorasi.
3. Akses ke saluran akar yang sulit.

Prosedur Perawatan

A. Vital pulpotomi

Vital pulpotomi dilakukan pada pulpa yang terinfeksi dengan menempatkan formokresol diatas saluran akar setelah pembuangan pulpa pada bagian korona/mahkota. Vital pulpotomi biasa dilakukan pada anak yang mengalami infeksi pulpa bagian korona akibat karies namun pulpa pada bagian akar masih sehat. Perawatan ini juga dapat dilakukan pada anak yang mengalami trauma sehingga jaringan pulpa terbuka. Seluruh jaringan pulpa yang terinfeksi diangkat dengan meninggalkan jaringan yang sehat pada bagian akar.⁽¹⁾ Setelah pengambilan pulpa pada bagian korona, larutan formokresol ditempatkan pada pulpa di akar gigi selama 4 sampai 5 menit. Setelah itu diberikan antiseptik yang mengandung formokresol yang ditempatkan diatas tanggul pulpa di akar gigi sebelum melakukan penambalan.

Larutan formokresol yang sering digunakan mempunyai komposisi sebagai berikut :

Formalin (37%)	19 ml
Cresol	35 ml
Gliserin	25 ml
Air	21 ml

Hasil yang memuaskan dari penggunaan formokresol diperoleh dengan melakukan pengenceran larutan sampai seperlimanya dan larutan ini dipergunakan secara luas. Selain formokresol ada pula obat alternatif lain yang dapat digunakan untuk pulpotomi gigi sulung diantaranya kalsium hidroksida, glutaraldehid, MTA dan feri sulfat. Namun diantara obat-obat tersebut formokresol merupakan obat yang paling populer, terutama karena penggunaannya yang mudah dan tingkat keberhasilannya yang tinggi.

Penelitian histokimia oleh Laos dan Han (1971) melaporkan bahwa formokresol menekan sistem metabolisme sehingga menyebabkan fiksasi di daerah sepertiga koronal sluran akar di bawah campuran pasta seng oksida eugenol dan formokresol, terjadi lapisan tipis jaringan eosinofil yang homogen. Daerah apikal terlihat jaringan eosinofil pucat yang lebih luas merupakan sebagian besar isi saluran

akar. Sel-sel yang hilang menyebabkan daerah ini dianggap secara mikroskopik sebagai daerah nekrosis koagulasi. Pada bagian apikal terjadi perubahan sel yang minimal sehingga jaringan masih vital dan bertendensi untuk pertumbuhan jaringan ikat ke dalam jaringan apikal.

Pada penggunaannya satu bagian dari larutan dicampur dengan 4 bagian dari bubuk untuk membentuk larutan 1:5 yang diencerkan. Tidak ada keuntungan yang didapat dengan menambah jumlah larutan preparasi.

Komponen aktif dari formokresol adalah trikresol dan formalin. Trikresol merupakan antiseptic kuat dengan masa aktif yang dipercaya mampu membunuh mikroorganisme pada daerah pulpa yang akan diamputasi. Peranan trikresol dari efektifitas formokresol masih belum jelas.

Perlu ditekankan bahwa fiksasi permukaan jaringan pulpa yang mengalami infeksi dan inflamasi dengan menggunakan formokresol selama 5 menit tidak memberikan efek menguntungkan terhadap perjalanan penyakit di jaringan pulpa yang berada di bawahnya. Pulpa radikuler akan terus terurai dan tidak dapat dikontrol. Bagi pulpa radikuler yang mengalami infeksi dan inflamasi tidak akan memberikan hasil yang memuaskan bila dirawat dengan menggunakan cara ini.

Efek klinis penggunaan formokresol dalam bidang endodontic pediatric masih menjadi pertanyaan. Meskipun demikian, berbagai kontroversi masih menyertai penggunaan bahan ini, dimana pada saat ini banyak yang menganggapnya sangat berbahaya.

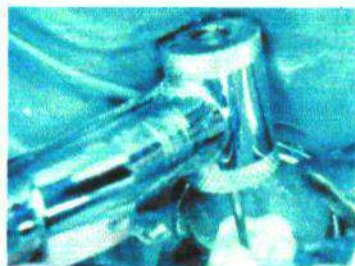
Prosedur perawatan vital pulpotomi sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
2. Melakukan anastesi lokal dan melakukan pemasangan isolator karet.



Gambar 3.16 Post anastesi lokal dan perawatan isolator karet. Available from: <http://www.identalhub.com/dental-how-pulpotomy-saves-teeth-752.aspx>

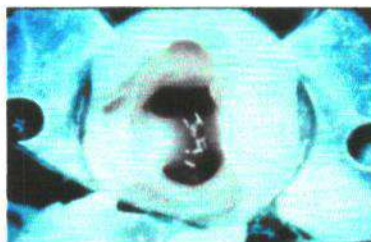
3. Buat outline form. Semua jaringan karies dibuang sebelum membuka atap pulpa. Hal ini dilakukan untuk menjaga atau menghindari kontaminasi bakteri ke dalam pulpa pada saat pulpa terbuka. Selain itu untuk memberi pandangan yang baik ke arah pulpa yang terbuka. (gambar 1.a)



Gambar 3.17 penembusan dan pembukaan atap pulpa. Available from: <http://www.identalhub.com/dental-how-pulpotomy-saves-teeth-752.aspx>

4. Atap pulpa pada bagian mahkota dibuang seluruhnya dengan menggunakan bur steril dengan *handpiece* kecepatan rendah. Menghilangkan setiap pinggir dentin bergaung. (gambar 1.b)
5. Pulpa pada bagian korona diambil dengan menggunakan eskavator yang tajam atau bur bulat yang steril dengan kecepatan rendah. (gambar 1.c dan d) Pada tahap ini tidak perlu untuk menghentikan perdarahan dengan zat yang mengandung vasokonstriktor. Perlu dijaga agar tidak terjadi perforasi sampai

dasar kamar pulpa yang tipis atau dinding interproksimal akibat penggunaan tekanan yang berlebihan pada waktu mengebor. (gambar 1.e)



Gambar 3.18 atap pulpa telah diangkat seluruhnya. available from: <http://www.identalhub.com/dental-how-pulpotomy-saves-teeth-752.aspx>

6. Seluruh pulpa bagian korona harus diambil sampai batas muara saluran akar, tidak boleh ada yang tertinggal. Jika ada yang tertinggal akan terjadi perdarahan yang sukar dihentikan. Hal ini akan mengaburkan diagnosis pulpa pada bagian radikuler.
7. Ruang pulpa diirigasi dengan aquades yang berlebihan untuk menghindari terdorongnya potongan dentin ke bagian pulpa radikuler. Hindari penggunaan semprotan udara. Keringkan dan kontrol perdarahan dengan menggunakan *cotton steril* yang dibasahi dengan larutan *saline* atau aquades yang tidak mengiritasi dan ditempatkan diatas potongan pulpa selama 3-5 menit. Tidak dibenarkan untuk menempatkan obat-obatan yang dapat mempengaruhi pembekuan darah seperti anastesi lokal dengan vasokonstriktor. Gigi dianggap tepat untuk dirawat dengan pulpotomi satu kali kunjungan bila perdarahan berhenti secara normal. Pada waktu mengambil kapas perlu berhati-hati agar tidak terjadi perdarahan akibat trauma.
8. Muara saluran akar ditutup dengan butir kapas yang dibasahi dengan sedikit formokresol dan ditempatkan diatas pulpa selama 5 menit. Formokresol yang diberikan tidak boleh berlebihan. Untuk itu kapas perlu diperas diantara kain kasa/kapas. (gambar 1.f)
9. Setelah butir kapas diangkat, pulpa terlihat coklat atau hitam sebagai hasil fiksasi obat. (gambar 1.g)

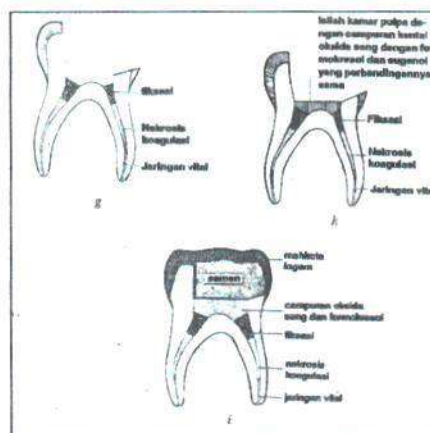
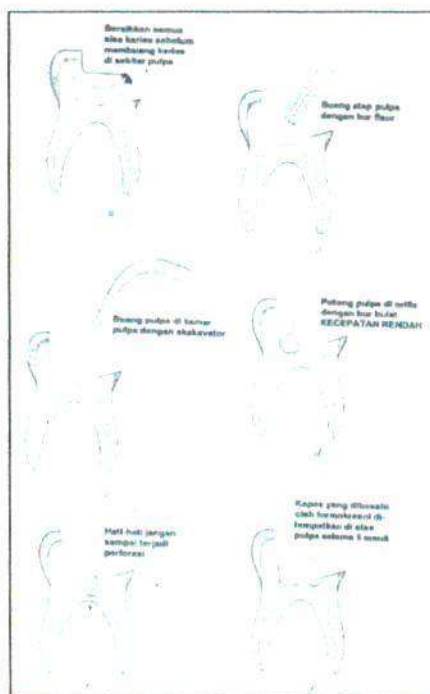
10. Diatas potongan pulpa diletakkan pasta campuran oksida seng eugeonol dan formokresol. Perbandingan antara formokresol dan eugenol yang diberikan sama. (gambar 1.h)
11. Diatasnya diletakkan dasar semen seng fosfat eugenol yang cepat mengeras. Kemudian ditumpat dengan tumpatan permanen atau dibuatkan mahkota, logam tahan karat. (gambar 1.i)

Keberhasilan perawatan vital pulpotomi dapat dinilai dari sensitivitas dan rasa nyeri serta keadaan jaringan pendukung disekitar gigi yang dirawat. Jika ditemukan rasa nyeri setelah perawatan vital pulpotomi, maka perawatan dilanjutkan dengan melakukan pengangkatan seluruh jaringan pulpa pada bagian akar.

Glutaraldehyde (GA) telah diusulkan sebagai alternatif lain selain formokresol karena sifat fiksasinya yang lembut dan secara potensial kurang toksik. Karena sifat-sifatnya saling berkaitan, penetrasi ke dalam jaringan lebih dibatasi dengan efek yang lebih kecil pada jaringan periapikal. Keberhasilan jangka pendek dari 2 % GA sebagai agen pulpotomi telah ditunjukkan dalam beberapa study (Davis et al, 1982; Garcia Godoy, 1986; Fuks et al, 1991; Ranly and Lazzari, 1983; Tagger, 1984). Namun, tidak pemeriksaan yang berkesinambungan tentang suksesnya pemakaian formokresol. Beberapa bahan biologis yang dianjurkan sebagai bahan pengisi pulpa, pada prinsipnya harus dapat mengobati luka yang terjadi akibat pulpotomi. *Freeze-dried bone* (Fadovi et al, 1989), *autolyzed, antigen-extracted, allogenic dentin matrix*, *allogenic bone morphogenic protein* (Nakashima, 1989); dan *enriched collagen solution* (Bimsten and Shoshan, 1981; Fuks et al, 1984) adalah bahan-bahan yang berhasil digunakan pada awal percobaan.

Glutaraldehyde bersifat rendah toksis dengan potensi karsinogenis dan mutagen yang minimal. Tidak seperti formokresol ketika diaplikasikan pada pulpa daya absorpsi bahan ini bersifat rendah dan sisa bahan ini akan berikatan dengan jaringan pulpa. Potensi penyebaran bahan ini secara sistemik bersifat rendah.

Kelemahan glutaraldehid adalah sifatnya yang tidak stabil sehingga perlu penggantian bahan berulang-ulang agar hasil dapat diperkirakan dengan baik. Yang terpenting, tingkat keberhasilan glutaraldehid masih berada di bawah formokresol.



Gambar 3.19 Pulpotomi formokresol satu kali kunjungan

B. Devitalisasi pulpotomi

Pada situasi apabila tidak dapat dilakukan anestesi lokal atau saat pulpa gigi sulung tidak bisa dianestesi untuk amputasi, maka seluruh pulpa dapat didevitalisasi dengan aplikasi pasta paraformaldehid. Formulasi yang umum dipakai adalah *aeslick's devitalizing paste* yang mengandung *paraformaldehid (19)*, *lidocain (0,069)*, *carmine (0,019)*, *carbowax (1,39)*, dan *propylen glycol (0,59)*. Pasta devitalisasi dapat diaplikasikan pada pulpa yang terbuka kecil dengan *cotto'pellet* dan harus ditutup rapat untuk menghindari rembesan ke mulut. Preparasi tersebut untuk melepaskan uap formaldehyde yang merembes dan menetap di akar dan jaringan radikuler pulpa selama 7-10 hari.

Pulpotomi devitalisasi (pulpotomi devital) adalah teknik perawatan endodontik dengan cara mengambil jaringan pulpa dalam kamar pulpa dan meninggalkan jaringan pulpa di saluran akar dalam keadaan steril dan non vital dengan obat-obatan mumifikasi.

Indikasi perawatan devitalisasi pulpotomi sama dengan perawatan pulpotomi formokresol satu kali kunjungan. Akan tetapi, disini tidak terlalu ditekankan pada macam nyeri dan perdarahan pra-operatif pada daerah pulpa yang terbuka.

Perawatan pulpotomi devital diindikasikan apabila perawatan *pulp capping* mengalami kegagalan, dan pada gigi sulung dengan pulpa vital atau sedikit meradang tapi belum abses. Kontraindikasi untuk perawatan ini adalah gigi sulung dengan abses atau gigi non vital, dan pada gigi sulung yang meradang dengan resorpsi akar yang hampir selesai.

Devitalisasi pulpotomi merupakan prosedur yang terdiri dari dua tahap meliputi penggunaan formaldehid untuk fiksasi seluruh jaringan pulpa bagian mahkota dan akar. Teknik ini juga dikenal sebagai mumifikasi dua kali kunjungan. Penelitian secara ilmiah telah dikembangkan pada teknik perawatan ini oleh Andrew tahun 1985 dan Hobson pada tahun 1970. Akan tetapi harus diakui bahwa evaluasi mikroskopisnya kurang dibandingkan formokresol.

Pasta formaldehid yang biasa digunakan mempunyai komposisi sebagai berikut:

Paraformaldehid	1,0 g
Lignokain	0,06 g

Carmine	0,01 g
Carbowax	1,3 g
Prophylene glycol	0,5 g

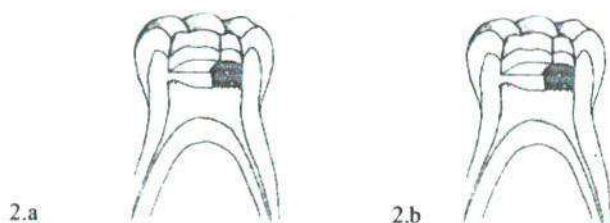
Pasta formaldehid ditempatkan diatas bagian yang terbuka dan ditutup rapat pada gigi selama 1 sampai 2 minggu. Gas formaldehid yang dikeluarkan dari paraformaldehid merembes melalui pulpa bagian mahkota dan akar serta memfiksasi jaringan. Pada kunjungan kedua dilakukan pulpotomi tanpa analgesia lokal dan pasta antiseptik ditempatkan diatas pulpa bagian akar sebelum merestorasi gigi.

Prosedur perawatan devitalisasi pulpotomi sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat dan bahan yyang dibutuhkan.
2. Isolasi gigi dengan isolator karet.
3. Melakukan prearsis kavitas untuk memberikan jalan masuk yang mudah ke kamar pulpa untuk perawatan pulpotomi.
4. Mengangkat jaringan karies yang dalam dengan eskavator.
5. Bagian yang terbuka harus bebas dari debris. Pasta formaldehid diberikan diatas bagian yang terbuka dengan menggunakan kapas dengan ukuran yang cukup besar untuk menutupi bagian yang terbuka tetapi tidak sampai melebihi tepi kavitas. Pasta formaldehid ditempatkan secara perlahan-lahan diatas bagian terbuka. (gambar 2.a)
6. Kavitas ditutup dengan menggunakan tambalan sementara dengan menggunakan *zink okside eugenol* yang cepat mengeras. Campuran yang diberikan dibuat encer agar tidak terjadi tekanan pada pulpa. (gambar 2.b)
7. Pada kunjungan kedua setelah 1-2 minggu tumpatan sementara dibuang. Anastesi lokal tidak dilakukan lagi pada kunjungan ini. Gigi diisolasi dengan isolator karet. Tidak boleh dijumpai adanya darah dan rasa sakit. Jika dijumpai pulpa vital pada kunjungan kedua, maka pemberian pasta formaldehid diulang kembali uuntuk 1-2 minggu. Atau dilakukan vital pulpotomi dengan analgesia lokal.
8. Atap kamar pulpa dibuang sama seperti pada prosedur yang dilakukan pada perawatan vital pulpotomi.

9. Bagian pulpa yang corong dibuang.
10. Cuci dan keringkan kamar pulpa.
11. Berikan bahan antiseptik.
12. Gigi direstorasi dengan tumpatan permanen.

Pasta formaldehid dapat diletakkan langsung pada bagian yang terbuka atau diatas kapas. Akan tetapi, penggunaan kapas akan mengurangi tekanan pada pulpa dan mengurangi resiko timbulnya rasa sakit sesudahnya. Anak dan orang tua harus diberi nasehat kemungkinan adanya rasa tidak enak untuk sementara waktu dan dinasehatkan untuk minum obat analgesik bila perlu. Prosedur ini relatif lebih sederhana dibandingkan dengan perawatan vital pulpotomi karena tidak ada perdarahan.



Gambar 3.20 prosedur devitalisasi pulpotomi. Pasta formaldehid ditempatkan secara perlahan-lahan diatas bagian terbuka (gambar 2.a).

Kavitas ditutup dengan menggunakan tambalan sementara dengan menggunakan *zink okside eugenol* yang cepat mengeras. Campuran yang diberikan dibuat encer agar tidak terjadi tekanan pada pulpa (gambar 2.b).

C. Mortal pulpotomi

Pulpa non vital adalah pulpa nekrotik atau pulpa yang mengalami kematian oleh bakteri, trauma, atau kimiawi. Secara klinis pulpa non vital ditandai dengan hilangnya vitalitas gigi dan perubahan warna gigi. Secara radiografis umumnya menunjukkan suatu gambaran karies besar hingga menembus pulpa, pelebaran membran periodontal, adanya gambaran lamina dura yang terputus hingga menghilang.

Gigi dengan kondisi pulpa yang non-vital idealnya dirawat dengan melakukan pulpektomi dengan pengisian saluran akar. Akan tetapi, pulpektomi molar sering tidak praktis dan karenanya lebih sering digunakan teknik pulpotomi dua tahap. Adanya fistula yang dihubungkan dengan abses kronik atau derajat mobilitas gigi, tidaklah perlu merupakan kontraindikasi metode ini. Fistula diharapkan menghilang setelah infeksi dikendalikan dan gigi goyang menjadi kokoh sewaktu tulang periapikal terbentuk kembali. Sebuah gigi dengan abses akut dapat dirawat dengan metode ini, setelah drainase pus dan pengendalian infeksi.

Pulpa bagian mahkota yang nekrotik, mula-mula dibuang bagian akar yang terinfeksi dirawat dengan larutan antiseptik yang kuat. Larutan ini diberikan pada kapas dan ditutup diatas pulpa selama 1 – 2 minggu. *Beechwood cresote* biasa digunakan dalam teknik perawatan ini meskipun terapi dengan formokresol atau *chamported quacinal* dapat pula digunakan.

Perawatan endodontiok pada gigi non vital, dan gigi tetap muda menimbulkan beberapa kesulitan. *Premature loss* dapat terjadi karena vitalitas pulpa yang lemah dan lemahnya struktur gigi yang terjadi karena pembuangan dentin secara berlebihan pada saat preparasi saluran akar. Selain itu, kadang-kadang akar yang divergen dari gigi tetap muda menimbulkan kesulitan teknik dalam mengontrol kondensasi bahan pengisi saluran akar, sehingga terkadang dibutuhkan prosedur apeksifikasi (*root-end closure procedure*) untuk membatasi kalsifik apikal sehingga bahan pengisi saluran akar dapat dipadatkan.

Prosedure apeksifikasi

Preparasi saluran akar meliputi dua tahap yang berbeda : pembersihan (*cleaning*) untuk menciptakan saluran akar yang bebaas dari debris organik, mikroorganisme beserta toksinnya; dan pembentukan (*shaping*) untuk mengubah bentuk saluran akar sehingga dapat diisi dengan bahan pengisi saluran akar yang dapat dikondensasikan sepanjang saluran akar.

Pembersihan dapat dicapai terutama menggunakan larutan irigasi dan bahan penutup, pembentukan dapat dicapai dengan mengendalikan penggunaan instrumen pembesar saluran (*enlarging instrument*). Perlu ditekankan bahwa pembuangan dentin harus dibatasi sehingga terbentuk bentuk yang baik, dan jika

saluran akar memiliki kelainan bentuk ataupun tipis maka diperlukan pembesaran saluran akar.

Preparasi harus dilakukan dari mahkota ke akar, sesuai urutan dalam rangka mengoptimalkan *debridement* untuk mencegah debris keluar ke arah apikal.

Setelah irigasi akhir, saluran akar dikeringkan, pertama disemprot dengan udara melalui ujung jarum irigasi, dan kemudian dengan *paper points*. Penggunaan *paper points* dilakukan secara hati-hati untuk menghindari kecelakaan akibat tindakan yang berlebihan dan kerusakan pada jaringan apikal.

Saluran akar yang telah dipersiapkan diisi dengan pasta kalsium hidroksida, yang merupakan antimikrobia dan aktivitas bersifat melarutkan jaringan lunak dan berlanjut membersihkan saluran akar dan pH tinggi dapat meningkatkan kinerja kalsifikasi penutupan ujung akar.

Pada umumnya cairan pasta yang diperjualbelikan seperti pasta *Pulpdent* (*Pulpdent Corporation Massachusetts, USA*) cocok untuk dimasukkan ke dalam saluran akar secara berputar dengan menggunakan alat pengisi pasta spiral, sementara itu pasta kaku yang dibuat dengan cara mencampurkan bubuk kalsium hidroksida (*analytical grade*) dengan saline steril atau anastesi lokal dapat dimasukkan ke dalam saluran akar dengan mengikutsertakan amalgam carrier dan kemudian dipadatkan dengan hati-hati menggunakan penutup lubang (*plugger*). Metode *delivery*, seperti pengisi pasta spiral, memberikan hasil akhir yang kurang baik, namun dengan metode lain, pengerjaan secara hati-hati harus dilakukan untuk menghindari pengisian yang berlebihan. Gambaran radiografi harus selalu dilihat untuk memastikan pengisian hingga setiap saluran akhir akar.

Sangatlah penting untuk menutup rapat jalan masuk dari kavitas untuk mencegah melarutnya kalsium hidroksida dan yang paling penting, mencegah masuknya kembali mikroorganisme dari mulut yang dapat mengganggu proses penutupan saluran akar. Penambahan semen glass ionomer atau komposit setebal 3 mm cukup untuk berperan sebagai penutup tersebut.

Pertemuan untuk melakukan *review* harus dilakukan 3-6 bulan setelah pengisian saluran akar. Setiap pertemuan, kalsium hidroksida dicuci dengan hati-hati dari saluran akar, dan kehadiran barier *calcific* diperiksa dengan hati-hati

menggunakan *paper point* pada daerah panjang kerja. Gambaran radiografi harus dilihat untuk melihat kemajuan pembentukan barier.

Jika saluran akar telah tertutup, maka tahap obturasi dapat dilakukan. Namun jika pembentukan *calcific* belum sempurna, saluran akar harus diisi kembali dan pasien kembali lagi dalam waktu 3-6 bulan lagi. Barier *calcific* biasanya terbentuk secara sempurna dalam waktu 12-18 bulan, walaupun pada kasus tertentu ada yang mencapai 30 bulan.

Setelah penutupan saluran akar sempurna, saluran akar harus diobturasi dengan gutta percha dan sealer untuk mencegah masuknya kembali mikroorganisme mulut ke dalam jaringan apikal. Kondensasi *cold lateral* gutta percha dan *sealer* dapat digunakan untuk tujuan itu pada saluran akar yang beraturan dan konvergen, tetapi teknik termoplastik gutta percha dapat digunakan untuk beradaptasi dengan saluran akar yang tidak beraturan dan divergen. Penggunaan teknik *single cone* tidak dianjurkan dalam keadaan apapun.

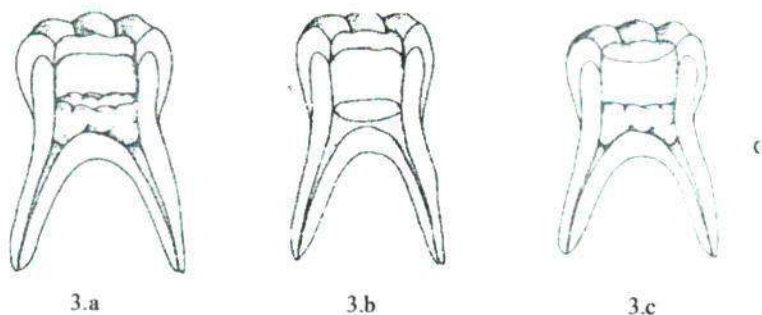
Selain memperhatikan kepadatan dan kontrol, selama proses obturasi saluran akar juga diperhatikan bahwa tidak boleh ada prosedur tambahan atau dayay menkanis yang dapat mengurangi ketebalan dinding saluran akar pada gigi anak. Restorasi akhir harus dilakukan untuk mengoptimalkan struktur gigi yang tersisa. Resin komposit *dentine-bonded* cocok untuk keperluan ini, apalagi jika ditambahkan beberapa milimeter ke dalam saluran akar untuk menghasilkan penyangga dalam. Kontrol klinis dan radiografi secara periodik harus dilakukan.

Prosedur perawatan mortal pulpotomi :

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Preparasi kavitas dilakukan sama pada perawatan vital pulpotomi.
3. Membuang pulpa pada bagian korona.
4. Kamar pulpa kemudian dicuci dan dikeringkan. Jika jalan masuk kedalam akar baik, sejumlah pulpa bagian akar dapat dikeluarkan dengan eskavator kecil. Jika dijumpai pulpa vital, perawatan harus diganti dengan devitalisasi pulpotomi atau perawatan formokresol dua kali kunjungan.
5. Pemberian *beeewood creosote* dengan menyiapkan cotton pellet yang sesuai dengan kamar pulpa. *Cotton pellet* dicelupkan kedalam *beeewood creosote*.

Kelebihan dihilangkan dengan menyerapnya pada *cotton roll* yang steril dan menempatkannya ddalam kamar pulpa di atas bagian akar. Daya antiseptik yang kuat dari *beechwood creosote* dapat melawan infeksi pada pulpa bagian akar. (gambar 3.a)

6. *Beechwood creosote* ditutup dalam kavaitas dengan menggunakan tambalan sementara. (gambar 3.b)
7. Pada kunjungan kedua setelah 1-2 minggu, tambalan sementara dibuang serta *cotton pellet* yang mengandung *beechwood creosote*. Jika gejala tetap ada atau jika tidak terdapat tanda-tanda penyembuhan sinus, keputusan harus dilakukan baik untuk mengulangi perawatan atau melakukan pencabutan.
8. Jika gejala telah hilang, berikan antiseptik dengan menekan kuat kedalam saluran akar dengan menggunakan *cotton pellet* (gambar 3.c). Tekanan akan mendorong pasta kebawah saluran akar, dan menekan jaringan pulpa kearah apikal yang mana sisa-sisa infeksi lebih dapat terjangkau oleh aliran darah apikal.



Gambar 3.21 prosedur perawatan mortal pulpotomi. Daya antiseptik yang kuat dari *beechwood creosote* dapat melawan infeksi pada pulpa bagian akar (gambar 3.a) *Beechwood creosote* ditutup dalam kavaitas dengan menggunakan tambalan sementara (gambar 3.b). Jika gejala telah hilang, berikan antiseptik dengan menekan kuat kedalam saluran akar dengan menggunakan *cotton pellet* (gambar 3.c).

Keputusan mengenai metode manakah yang akan digunakan didasarkan terutama pada keadaan pulpa, apakah pulpa masih vital atau nonvital. Selain itu, hal ini didasari oleh tanda atau gejala preoperatif serta keadaan pulpa pada bagian yang

terbuka. Biasanya jika analgesia berhasil lebih disukai dengan perawatan vital pulpotomi satu tahap akan tetapi, jika analgesia tidak mencukupi atau jika yang diperlukan tidak tersedia, dapat dilakukan devitalisasi dua tahap.

Ada 3 macam teknik perawatan pulpotomi pada gigi sulung non vital, yaitu dengan teknik okspara, teknik kennedy dan teknik sweet.

a. *Teknik Okspara*

Pada perawatan pulpotomi non vital dengan teknik okspara menggunakan bahan pembersih dan desinfektan neomonakrin, air garam normal (normal salin), dan cairan okspara. Desinfektan ini bertujuan untuk membuang sisa jaringan organis dan kikiran dentin setelah tindakan preparasi. Pada teknik ini juga menggunakan bahan pengisi berupa okspara pasta. Penggunaan bahan pengisi ini dimaksudkan untuk menggantikan jaringan pulpa pada kamar pulpa yang dibuang.

Langkah perawatan pulpotomi teknik okspara adalah sebagai berikut :

1. Kunjungan I

- Buat foto rontgen sebelum perawatan.
- Gigi diisolasi dengan *rubber dan* atau *cotton roll* untuk mencegah terjadinya kontaminasi oleh saliva.
- Jaringan karies diambil, kemudian lakukan preparasi kavitas.
- Bersihkan kavitas dengan neomonakrin atau air garam normal (normal saline) steril.
- Atap kamar pulpa dibuka, kemudian jaringan pada kamar pulpa dibuang lalu irigasi dengan neomonakrin.
- Kamar pulpa dikeringkan.
- Aplikasi *cotton pellet* + cairan okspara.
- Di atasnya ditutup dengan semen sing oksida eugenol dan tambalan sementara.
- Jika ada gumboil, dirawat dengan spool antiseptik.
- Pasien diminta kembali setelah satu minggu.

2. Kunjungan II

Perawatan dilanjutkan jika pasien :

- Tidak memperlihatkan keluhan
- Jika pada kunjungan I ada gumboil, maka pada kunjungan berikutnya gumboil sudah harus tertutup.
- Tidak ada tanda-tanda inflamasi pada gusi
- *Cotton pellet* pada kunjungan pertama diperiksa, jika keadaannya bersih, tidak berbau dan kering, maka gigi dapat segera diisi dengan pasta okspara.
- Di atasnya dilapisi dengan semen sing oksida eugenol.
- Kemudian semen seng fosfat dan tambalan permanen.
- Jika pada kunjungan ini gejala klinis belum reda, dan *cotto pellet* masih kotor, berbau dan basah, maka perawatan diulang seperti pada kunjungan I.

b. Teknik Kennedy

Pada teknik ini desinfektan yang digunakan adalah formokresol, champorated monochlorophenol (CMCP), KRI liquid, dan Beechwood creosote. Sebagai obat pengisi dapat digunakan salah satu dari ketiga obat dibawah ini :

- 1) Campuran antara formokresol dan zinc oxide sub-basel (oksipara). Campuran ini populer di Amerika utara.
- 2) Campuran antara zinc oxide eugenol (ZOE) dengan putri domor-22 yang banyak digunakan di Eropa.
- 3) Campuran antara zinc oxide dengan antiseptik : timol, kresol, dan iodoform.

Perawatan pulpotomi teknik Kennedy adalah sebagai berikut :

1. Kunjungan I

- Atap kamar pulpa dibuka
- Jaringan pulpa yang ada di dalam kamar pulpa dibuang dengan ekskavator atau round bur.
- Aplikasikan *cotton pellet* yang sudah dibasahi dengan salah satu bahan desinfektan yang sudah disebutkan di atas kemudian tutup dengan tambalan sementara.

2. Kunjungan II (7-10 hari kemudian)

- Dilakukan pemeriksaan untuk mengetahui apakah gejala-gejala klinis sudah mereda
- Jika gejala-gejala klinis sudah menghilang, kamar pulpa dapat diisi dengan oksipara atau obat lain yang disebutkan di atas.
- Setelah itu ditutup dengan tambalan permanen.
- Seandainya pada kunjungan ini gejala klinis belum mereda, lakukan lagi perawatan seperti pada kunjungan pertama sampai gejala klinis menghilang.

c. *Teknik Sweet*

Pada teknik ini, bahan desinfektan yang digunakan adalah Tri Kresol Formalin (TKF) dan Beechwood cresote, sedangkan bahan pengisi yang digunakan pada teknik ini yaitu campuran pasta Zinc Oxide dengan TKF dan eugenol.

Langkah-langkah perawatan dengan teknik sweet meliputi :

1. Kunjungan I

- Lakukan foto rotgen terlebih dahulu sebelum dilakukan perawatan.
- Gigi diisolasi dengan menggunakan *rubber dam*.
- Jaringan karies dibuang dengan menggunakan ekskavator, kemudian desinfeksi dengan fenol.
- Atap kamar pulpa dibuka selebar mungkin dengan *tappereed fissure bur* no.518.
- Jaringan pulpa dibuang dengan ekskavator sampai onfis terlihat.
- Irigasi kamar pulpa dengan air hangat.
- Aplikasikan *cotton pellet* + TKF pada kamar pulpa.
- Tambalan sementara, kemudian pasien diminta datang kembali 2 hari kemudian.

2. Kunjungan II

- Isolasi gigi dengan *rubber dam*.

- Tambalan sementara dibuka dan *cotton pellet* pada kunjungan pertama diperiksa.
- Kamar pulpa diisi dengan campuran pasta zinc oxide, TKF dan eugenol.
- Tutup dengan tambalan permanen.

Prognosis

Pulpotomi dengan menggunakan formokresol atau bahan lain seperti kalsium hidroksida pasta formaldehid, *beechwood creosote* dan lainnya pada gigi sulung dan permanen merupakan suatu prosedur sementara. Pada gigi sulung, pulpotomi dilakukan untuk menjaga dan mempertahankan integritas lengkung gigi sampai tumbuhnya gigi pengganti permanen. Sedangkan pada gigi posterior permanen merupakan suatu prosedur darurat untuk mengurangi rasa sakit sampai perawatan endodontik yang tepat dilakukan.

Prognosis Pulpotomi Formokresol

Kenyataan menunjukkan bahwa aplikasi formokresol akan menyebabkan terjadinya fiksasi pulpa. Penelitian secara histokimia oleh Loos dan Han membenarkan bahwa formokresol menekan metabolisme dan bertindak sebagai bahan toksik terhadap sel jaringan sehingga menyebabkan fiksasi. Di daerah sepertiga korona saluran akar persis dibawah campuran zink oksida eugeunol – formokresol, terjadi lapisan sempit jaringan eosinofil yang homogen. Ke arah apeksnya terlihat daerah eosinofil yang pucat yang lebih luas yang merupakan sebagian besar isi saluran akar. Hilangnya rincian sel-sel menyebabkan daerah ini dianggap secara mikroskopis sebagai daerah nekrosis koagulasi.

Gambaran diatas adalah mengenai aplikasi formokresol satu kali kunjungan (5 menit). Jika aplikasi formokresol melampaui 3 hari dalam perawatan dua kali kunjungan akan ada peningkatan degenerasi kalsium vertikal yang sebanding dengan lamanya peletakan formokresol. Hal ini bisa menyempitkan saluran pulpa di akar dan diduga kemungkinan besar menimbulkan resorpsi.

Akibat adanya kekhawatiran peneliti akan timbulnya kerusakan sel yang disebabkan oleh formokresol maka telah dianjurkan pengenceran sampai seperlimanya. Disamping itu, untuk mendapatkan fiksasi yang lebih terjamin maka sub-basis yang digunakan berupa ZnO dicampur dengan formokresol.

Terdapat beberapa pandangan yang bertentangan dalam hubungan antara pulpotomi dengan formokresol pada gigi sulung dengan timbulnya kerusakan email pada gigi permanen penggantinya. Penelitian oleh Pruhs melaporkan adanya hubungan tersebut sedangkan penelitian lain oleh Rolling dan Poulsen tidak menemukan kerusakan email yang dimaksud. Kerusakan ini berupa keopakan pada email tapi jarang sekali mengganggu estetika karena biasanya terjadi di premolar.

Prognosis Devitalisasi Pulpotomi

Teknik pulpotomi devitalisasi paraformaldehid juga telah diteliti dan dikembangkan secara ilmiah, walaupun harus diakui bahwa evaluasi mikroskopiknya kurang begitu banyak dilakukan dibandingkan formokresol. Kandungan dalam pasta formaldehid ini bertujuan untuk mematikan pulpa gigi sulung yang telah terbuka. Kandungan arsen dalam medikamen ini dapat menembus jaringan penyangga di luar saluran akar dan menyebabkan nekrosis. Olehnya itu harus diberitahukan pada pasien untuk datang kembali melakukan perawatan selanjutnya meskipun rasa sakit sudah hilang karena jika pasien tidak datang pada kunjungan berikutnya akibatnya bisa membahayakan.

Evaluasi Keberhasilan

Penelitian mengenai efektivitas dari metode perawatan pulpotomi telah dilakukan oleh berbagai ilmuwan. Sebagai contoh, efektivitas metode vital pulpotomi secara klinis dinilai sangat tinggi. Hal ini dibuktikan oleh Law dan Lewis pada tahun 1964 serta Morawa dkk pada tahun 1975 bahwa rata-rata keberhasilan setelah 5 tahun perawatan sebesar 89 % dan 98%. Akan tetapi jika dinilai secara histologis, teknik ini tidak bisa dianggap ideal, karena tidak menghasilkan penyembuhan jaringan pulpa. Bahan formokresol disimpulkan tidak menimbulkan bahaya kesehatan apabila digunakan dalam jumlah yang tepat.

Efektivitas perawatan devitalisasi pulpotomi juga telah dilaporkan oleh Hobson pada tahun 1970 dengan rata-rata keberhasilan 77% setelah 3 tahun perawatan. Sedangkan pada metode mortal pulpotomi keberhasilan perawatan dilaporkan sebesar 66% setelah 3 tahun perawatan.

Evaluasi dilakukan setiap 6 bulan secara klinis sedangkan secara radiografis dilakukan setiap setahun untuk melihat keadaan gigi yang dirawat serta gigi pengganti. Kegagalan pulpotomi biasanya dapat dideteksi secara radiografis. Tanda pertama kegagalan perawatan adalah terjadinya resorpsi internal pada akar yang berdekatan dengan tempat pemberian formokresol. Pada keadaan lanjut akan diikuti dengan terjadinya resorpsi eksternal. Pada gigi molar sulung, radiolusesnsi berkembang didaerah trifurkasi atau bifurkasi sedangkan pada gigi anterior di daerah apeks atau disebelah lateral akar. Pada kerusakan yang parah, gigi akan goyang dan biasanya timbul fistel. Perawatan pulpotomi yang gagal jarang menimbulkan rasa sakit. Oleh sebab itu kegagalan perawatan baru terdeteksi setelah pasien datang pada pemeriksaan ulang. Bila infeksi gigi meluas sampai melibatkan benih gigi pengganti atau gigi mengalami resorpsi internal atau eksternal yang luas, maka sebaiknya gigi yang dirawat dicabut.

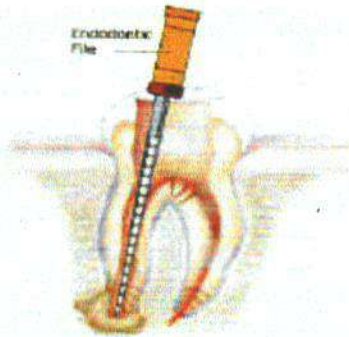
Perawatan Pulpektomi Pada Gigi Sulung

Pulpektomi adalah pembuangan jaringan pulpa vital dari kamar pulpa dan saluran akar. Setelah dilakukan preparasi saluran akar secara mekanis atau khemis, saluran akar kemudian diisi. Seperti halnya pulpotomi dalam pemakaian sehari-hari, pulpektomi diartikan sebagai pembersihan (debridement) saluran akar dan kemudian mengisinya pada pulpa vital maupun non vital. Pulpotomi dapat bersifat sebagian atau total bergantung pada sejauh mana instrumentasi dilakukan. Filamen pulpa molar sulung yang tipis, tidak lurus dan arahnya divergen merupakan kendala dalam melakukan pengambilan jaringan pulpa secara total (Hibbard dan Ireland, 1957). Oleh karena itu, setiap tindakan pulpektomi pada gigi sulung secara teoritis adalah pulpektomi parsial (sebagian). Dalam pemakaian sehari-hari, pulpektomi total adalah jika preparasi biomekanis dan pengisiannya baik sehingga menghasilkan penutupan darah apeks yang efektif. Pulpektomi parsial adalah pembuangan pulpa

dan debris dan kemudian saluran akar diisi tetapi tidak sampai apeks. Pulpektomi gigi sulung dan permanen dapat diselesaikan dalam satu atau beberapa kali kunjungan. Teknik pulpektomi dapat diterapkan pada gigi dengan peradangan pada jaringan pulpa di akarnya atau pada gigi non-vital.

Tujuan dari pulpektomi adalah untuk mempertahankan gigi sulung agar tidak tanggal sebelum waktunya. Para klinisi tidak menyetujui prosedur pulpektomi pada gigi sulung. Sulitnya preparasi saluran akar gigi sulung yang memiliki morfologi yang kompleks dan beragam serta ketidakjelasan efek yang akan ditimbulkan oleh instrumentasi, medikasi dan bahan pengisi pada perkembangan gigi sulung membuat para klinisi tidak setuju menggunakan teknik ini. Kadang-kadang pasien anak juga menolak dilakukannya perawatan saluran akar pada gigi sulung. Meskipun pulpektomi pada gigi sulung bisa berhasil, dokter gigi lebih memilih melakukan tindakan alternatif lain, seperti *ekstraksi* dan *space maintainer*.

Pulpektomi dilakukan pada keadaan klinis tertentu walaupun prognosanya tidak baik. Misalnya pada kasus kerusakan pulpa pada gigi molar kedua sulung yang terjadi sebelum gigi molar tetap erupsi. Ekstraksi dini gigi molar kedua sulung tanpa dilanjutkan dengan penggunaan *space maintainer* menyebabkan gigi molar pertama tetap erupsi ke arah mesial sehingga gigi premolar kedua kehilangan tempat erupsi. Walaupun dapat menggunakan *space maintainer*, tetapi mempertahankan gigi lebih dijadikan pilihan dalam menentukan perawatan. Oleh karena itu, pulpektomi pada gigi molar kedua sulung lebih baik, walaupun perawatan giginya dilakukan hanya sampai waktu gigi molar pertama tetap erupsi dan dilanjutkan dengan ekstraksi gigi molar kedua sulung serta pemakaian *space maintainer*.



Gambar 3.22 Perawatan Pulpectomy. Available from :
<http://dentalsource.org/topic58pulpotomypulpectomy.html>

Keberhasilan perawatan pulpa merupakan layanan paling baik buat pasien, karena gigi sulung yang dapat dipertahankan pada tempatnya merupakan penahan ruangan yang paling baik. Para praktisi harus menyadari bahayanya mempertahankan gigi sulung karies yang tidak dirawat. Gigi semacam ini hanya akan mengundang infeksi kronik yang setiap saat bisa menjadi abses alveolar akut. Benih gigi permanen dibawahnya akan memikul resiko yang sebenarnya tidak perlu ada yang timbul dari jaringan sekitarnya yang mengalami inflamasi. Kemungkinan timbulnya hipoplasia dan hipokalsifikasi akan meningkat. Selain itu, gigi dan jaringan periodontium disekelilingnya merupakan sumber inflamasi yang pada anak dengan sakit jantung bawaan atau didapat akan merupakan ancaman serius berhubung resiko terjadinya endokarditis bakterial subakut. Kehilangan ruangan juga dapat terjadi pada karies interproksimal yang tidak dirawat.

Pulpektomi dapat dilaksanakan sebagai prosedur sekali kunjungan bagi gigi sulung vital dan prosedur multi kunjungan bagi gigi sulung non vital. Teknik dikatakan sebagian atau seluruhnya tergantung penetrasi instrumennya. Pulpektomi berbeda dengan pulpotomi karena bahan terinfeksi dalam saluran akar diobati secara farmakologik dan mekanik. Secara biologik hal ini merupakan cara perawatan gigi sulung non vital yang lebih dapat diterima dibandingkan pulpotomi dua kali kunjungan. Walaupun tak ada bukti yang menunjang secara klinik, pulpektomi pada

gigi sulung menunjukkan adanya keberhasilan, baik untuk waktu yang sebentar maupun untuk waktu yang lama.

Pulpektomi meliputi pembuangan jaringan nekrotik dari bagian korona dan saluran akar gigi decidui yang pulpanya nonvital atau mengalami radang kronis. Tujuan dari perawatan pulpektomi adalah:⁸

1. Mengangkat jaringan pulpa yang nekrosis
2. Menghilangkan kontaminasi bakteri
3. Mengisi saluran akar
4. Mempertahankan fungsi gigi.

Bahan pengisi saluran akar

Adanya perbedaan dalam hal perkembangan, anatomi, fisiologi antara gigi sulung dan gigi tetap menyebabkan perbedaan kriteria bahan pengisi saluran akar. Bahan pengisi saluran akar yang ideal bagi gigi sulung seharusnya memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

- Resorpsi yang terjadi akibat bahan tambal sebanding dengan resorpsi akar
- Aman bagi jaringan periapikal dan kuman pada gigi tetap
- Dapat diresorpsi dengan mudah jika pengisian bahan melebihi apeks
- Bersifat antiseptik
- Mudah diisi pada saluran akar
- Adhesif terhadap dinding saluran akar
- Tidak menyusut
- Mudah dikeluarkan jika diperlukan
- Memiliki gambaran radioopak
- Tidak menyebabkan pewarnaan pada gigi

Bahan pengisi yang biasa digunakan yaitu pasta *zinc oxide-eugenol*, pasta *iodoform*, dan kalsium hidroksida.

a. Pasta *zinc oxide-eugenol*

ZOE biasa digunakan untuk bahan pengisi gigi sulung di Amerika Serikat. Camp (1984) memperkenalkan semprot endodontik untuk mengatasi kekurangan pengisian bahan (*underfilling*), yang biasanya terjadi karena

campuran ZOE yang terlalu kental. *Underfilling* biasanya tidak menyebabkan kelainan klinis. Gambaran yang sering diperlihatkan adalah radiolusens pada daerah interradiokuler tanpa lesi periapikal dan pulpa pada daerah apeks yang masih vital. Kelebihan pengisian (*overfilling*) menyebabkan reaksi benda asing pada tubuh (Barker and Lockett, 1971). Kekurangan dari pasta ZOE adalah adanya perbedaan resorpsinya dengan resorpsi dari akar gigi sulung tersebut. Walaupun terdapat sisa partikel ZOE pada tulang alveolar tetapi tidak menimbulkan efek yang berarti.

b. Pasta iodoform

Beberapa pengarang melaporkan penggunaan dari pasta KRI (pharmachemie, switzerland), yang merupakan campuran dari iodoform, *camphor*, *parachlorophenool*, dan *menthol* (Barker dan Lockett, 1971; Rifkin, 1982). Zta ini diresorpsi dan tidak menimbulkan efek yang tidak diinginkan pada gigi sulung ketika digunakan sebagai pengobatan saluran pulpa dalam abses gigi sulung. Pasta KRI yang masuk ke jaringan periapikal dapat secara cepat digantikan oleh jaringan normal. Kadang-kadang bahan ini juga diserap ke dalam saluran akar.

Pasta yang dikembangkan oleh Maisto telah digunakan secara klinis sejak beberapa tahun, dan hasil yang baik telah dilaporkan mengenai penggunaannya (Mass dan Zilberman, 1989; Tagger dan Sarnat, 1984). Pasta ini mempunyai kemampuan yang sama dengan tambalan *zinc oxide, thymol*, dan lanolin.

c. Kalsium Hidroksida

Material ini secara umum tidak digunakan dalam terapi pulpa untuk gigi sulung, namun penelitian klinis dan histopatologis menunjukkan bahwa campuran kalsium hidroksida dan iodoform telah dipublikasikan di Jepang (funchino, 1980; Nishino et al, 1980). Penulis menemukan bahwa bahan ini mudah diaplikasikan, diserap lebih cepat ke saluran akar, tidak ada efek toksik secara permanen, dan terlihat sebagai gambaran radioopak dalam radiografis.

Karena alasan itulah, Machida (1983), menyatakan bahwa campuran kalsium hidroksida-iodoform adalah bahan pengisi primer yang ideal. Preparasi lain dengan menggunakan komposisi yang hampir sama didapatkan di Amerika Serikat dengan nama Endoflas.

Indikasi

Indikasi perawatan pulpektomi adalah:⁹

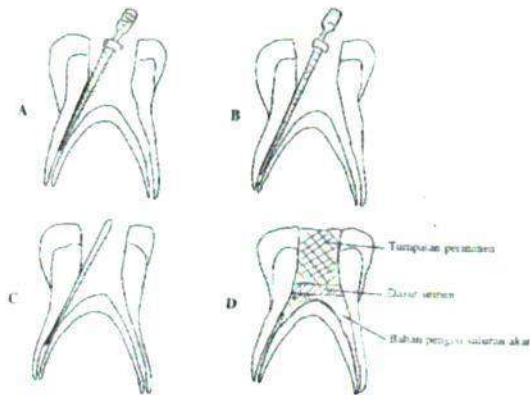
1. Adanya rasa sakit
2. Terdapat abses atau fistula
3. Mobilitas yang minimal
4. Lesi karies yang meluas dengan jaringan pulpa nekrosis
5. Gambaran radiografik menunjukkan:
 - a. Terbukanya kamar pulpa
 - b. Tidak ada resorpsi internal dan eksternal.

Kontraindikasi

1. Gigi tidak dapat direstorasi
2. Panjang
3. Akar kurang dari dua pertiga disertai resorpsi internal atau eksternal
4. Infeksi periapikal yang melibatkan benih gigi pengganti
5. Pasien dengan penyakit kronis seperti leukemia, penyakit jantung rematik dan congenital dan penyakit ginjal kronis.

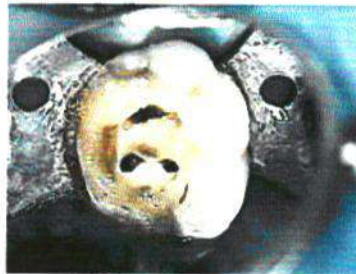
Teknik Perawatan

1. Karet isolasi dipasang
2. Jaringan keras dibersihkan
3. Atap pulpa dibuka seluruhnya sampai kelihatan muara saluran akar
4. Sisa-sisa jaringan nekrotik dalam saluran akar dibersihkan dengan jarum ekstirpasi dan file. Tidak dibenarkan untuk memasukkan jarum lebih ke apikal untuk menjaga agar jaringan nekrotik dan produk toksik tidak masuk ke jaringan periapikal.



Gambar 3.23 Perawatan pulpektomi pada gigi decidui. A. Jaringan pulpa dalam saluran akar diambil dengan jarum ekstirpasi. B. saluran akar dilebarkan dengan file. C. saluran akar dikeringkan dengan *paper point*. D. saluran akar diisi dengan bahan pengisi saluran akar, di atas bahan pengisi diletakkan dasar semen, kemudian gigi ditumpat permanen. Sumber: Budiyantri A. Perawatan endodontic pada anak. Jakarta: EGC. 2006

6. Kavitas diirigasi berlebihan dengan larutan yang tidak mengiritasi, seperti NaOCl, kemudian dikeringkan.
7. Setelah ruang pulpa kering dan semua tanda-tanda dan gejala hilang, saluran akar diisi dengan bahan pengisi yang dapat mengalami resorpsi antara lain pasta oksida seng-eugenol atau pasta oksida seng eugenol-formokresol.



Gambar 3.24 setelah pembukaan atap pulpa. Available from : <http://dentalresource.org/topic58pulpotomy/pulpectomy.html>

7. Untuk mengetahui apakah pengisian saluran akar sudah baik, digunakan radiogram. Bila pengisian sudah baik, diberi lapisan dasar semen, kemudian ditumpat dengan tumpatan permanen atau mahkota logam tahan karat.

Evaluasi Perawatan

Setiap perawatan pulpa pada gigi sulung perlu dievaluasi baik secara klinis maupun radiografis. Evaluasi klinik dilakukan kira-kira seminggu setelah perawatan dan dilanjutkan dengan evaluasi setiap 6 bulan, untuk melihat apakah gigi goyang, ada rasa sakit yang menetap, ada pembengkakan atau fistula di jaringan sekitar gigi. Evaluasi radiografis dilakukan antara 12 sampai 18 bulan setelah perawatan. Perawatan dianggap berhasil bila secara radiografis terlihat penyembuhan tulang dengan tidak ada tanda atau gejala. Gigi yang tidak menunjukkan peningkatan maupun pengurangan daerah radiolusensi dibandingkan dengan sebelum perawatan, juga dianggap berhasil dirawat bila tidak memberikan tanda atau gejala. Perawatan dianggap gagal bila tidak terdapat mobilitas patologis, timbul fistula, rasa sakit (biasanya pada perkusi); secara radiografis terlihat daerah radiolusensi yang meningkat, adanya resorpsi eksternal maupun internal.

A. Pulpektomi Sebagian Sekali Kunjungan

Pulpektomi dapat dilaksanakan sebagai prosedur sekali kunjungan bagi gigi sulung vital dan prosedur multi-kunjungan bagi gigi sulung non-vital. Teknik disebut sebagian atau seluruhnya bergantung pada penetrasi instrumennya. Pulpektomi berbeda dengan pulpotomi karena terinfeksi dalam saluran akar diobati secara farmakologik dan mekanik. Secara biologik hal ini merupakan cara perawatan bagi gigi sulung non-vital yang lebih dapat diterima ketimbang pulpotomi dua kali kunjungan. Walaupun tidak ada bukti yang menunjangnya secara klinik, pulpektomi pada gigi sulung menunjukkan keberhasilan, baik untuk waktu yang sebentar maupun waktu yang lama.

Perawatan ini dapat dilakukan pada gigi vital yang perdarahan pada sisa pulpa di saluran akarnya tidak dapat dikendalikan. Dengan isolator karet terpasang dan diberi anestesi lokal, semua pulpa yang dapat dicapai dibuang dengan

menggunakan jarum endodontik. Jangan sekali-kali melakukan instrumentasi melewati apeks. Pengikiran saluran akarnya bertujuan agar diperoleh lebar yang memungkinkan kondensasi bahan pengisi saluran akarnya. Penilaian panjang gigi dengan radiograf seperti pada perawatan endodontik gigi permanen disini tidak diperlukan. Perbandingan antara *file* dan panjang saluran akar diradiograf yang diambil sebelum perawatan dianggap memadai.

Banyaknya ramifikasi pada molar sulung tidak memungkinkan dilakukannya *debridement* secara sempurna. Demikian juga bentuk saluran akar seperti pita, yang lebih sempit di mesiodistalnya dibandingkan dengan bukolingualnya, tidak memungkinkan dilakukannya preparasi yang cukup. Pada gigi permanen, tujuan preparasi mekaniknya adalah untuk menciptakan saluran akar yang bulat di daerah sepertiga akar sehingga dapat diisi rapat dengan satu kon utama (*master cone*). Pada gigi sulung, upaya untuk memperoleh bentuk sauran yang seperti itu akan mengakibatkan perforasi ke lateral. Karena bentuk anatomi gigi sulung yang serupa ini, maka penggunaan jarum ekstirpasi seperti pada perawatan endodontik konvensional mungkin tidak akan baik hasilnya, dan paling celaka adalah jika instrumen tersebut patah. Sebaliknya, lakukanlah gabungan preparasi saluran akar secara biomekanik. Instrumentasi yang disertai dengan irigasi akan mengurangi kemungkinan patahnya instrumen karena daya lumas cairan irigasi tersebut. Larutan NaOCl 5% merupakan cairan irigasi yang baik sekali dan keencerannya juga cukup baik karena hanya menyebabkan iritasi ringan seandainya berkontak dengan jaringan lunak di periapeks. Irigasi juga dapat dilakukan dengan semprit kecil (1-1.5 ml) dengan jarum 32 mm. Asal saja jarum masuknya longgar didalam saluran akar, bahaya terdorongnya debris ke periapeks akan terhindarkan.

File Hedstorm lebih dianjurkan karena cara kerja pengambilan jaringan dentinnya adalah saat menarik instrumen ini, sehingga mencegah terdorongnya jaringan yang terinfeksi ke daerah periapeks. Karena itu, penggunaan *reamer* tidak dianjurkan. Mulut yang sempit akan menyulitkan masuknya alat. Keterbatasan ini dapat dikurangi dengan secara rutin menggunakan alat penahan mulut dan membengkokkan alat sehingga memudahkan akses ke akar mesial molar gigi sulung pertama dan kedua. Untuk memudahkan manupulasinya, *file* juga dapat diletakkan

pada alat Porte. Saluran akar harus dipreparasi sampai terasa mentok dan biasanya ini merupakan daerah yang melengkung di daerah sepertiga akar. Tiap saluran akar harus dibersihkan tiga atau empat kali lebih besar dari *file* pertama kali digunakan yang pas dengan panjang kerja.

Setelah pengikiran, saluran akar harus dibersihkan lalu dikeringkan. Bahan yang digunakan bagi keperluan ini adalah larutan saline atau chloramin T (Zonite) yang diikuti kemudian dengan pengikiran oleh butiran kapas adn kon kertas hisap. Setelah kering, saluran akar dapat diisi dengan ZnO, ZnO yang diberi formokresol, atau pasta bahan pengisi lain yang dapat diresorpsi. Dinding saluran akar dilapisi oleh pasta pengisi yang konsistensinya seperti krim dengan menggunakan *file* terakhir. Pasta yang lebih kental kemudian ditutupi dengan butiran kapas dan ditekan ke saluran akar dengan pemampat amalgam pada orifisnya. Cara lain adalah dengan menyuntikkan pasta kedalam saluran akar. Semprit ini terdiri atas tabung sempit, alat pendorong yang berulir, pegangan, dan jarum ukuran 13 sampai 30 yang berulir. Bahan pengisi diaduk sampai konsistensinya seperti dempul dan dimasukkan kedalam jarumnya. Jarum kemudian disekrupkan kedalam tabung sempritnya. Alat pendorong kemudian diputar untuk mengeluarkan pasta pengisi. Jarum dimasukkan kedalam saluran akar dengan ujungnya terletak 1 mm sebelum panjang kerja. Alat pendorong dipegang oleh satu tangan sedangkan tangan lain memegang pegangan semprit agar bisa menjaga keseimbangan karena untuk mengeluarkan pasta ke saluran akar diperlukan tekanan yang cukup kuat. Pasta dapat keluar dengan jalan memutar alat pendorong seperempat putaran dan perlahan-lahan semprit ditarik. Jika foramen apeks tidak tertembus, sedikit sekali bahaya terdorongnya bahan pengisi melalui apeks ke jaringan penyangga. Semprit seperti ini terbukti lebih efektif dalam memasukkan pasta pengisi ke saluran akar yang bengkok ketimbang menggunakan jarum lentulo.

Perawatan pulpektomi parsial dilakukan pada gigi sulung bila jaringan pulpa bagian korona dan dalam saluran akar masih vital tetapi menunjukkan gejala klinis hipremia, atau bila perdarahan pada pematangan pulpa tidak dapat dikontrol. Gigi mungkin pernah memberikan gejala sakit atau tidak pernah sakit, namun isi saluran akar harus tidak menunjukkan nekrosis (supurasi). Selain itu, secara radiografik tidak

terlihat adanya penebalan ligamentum periodontal atau kelainan radikular. Prosedur ini dapat dilakukan dalam satu kali kunjungan.

Teknik Perawatan

1. Dilakukan anestesi lokal
2. Karet isolasi dipasang
3. Semua jaringan karies dibuang. *Outline form* dibetulkan, atap pulpa dibuka seluruhnya. Jaringan pulpa bagian korona diambil dengan ekskavator atau dengan bur bulat, seperti pada prosedur pulpotomy.
4. Sisa-sisa jaringan dibersihkan dan diirigasi, kemudian dikeringkan.
5. Jaringan pulpa dalam saluran akar diambil dengan jarum ekstirpasi yang dimasukkan dengan perlahan-lahan sampai dirasakan adanya hambatan untuk masuk lebih dalam. Ukuran ini dapat pula diperkirakan dengan patokan radiogram.
6. Saluran akar dilebarkan dengan file untuk memudahkan pengisian saluran akar.
7. Karena banyaknya ramifikasi, pengambilan seluh jaringan pulpa di dalam saluran akar tidak mungkin dilakukan. Hal ini tidak begitu berpengaruh karena obat pengisi saluran akar juga mempunyai efek terhadap sisa-sisa jaringan yang tertinggal.
8. Saluran akar diirigasi berulang-ulang dengan larutan yang tidak mengiritasi, seperti NaOCL, supaya semua sisa jaringan atau debris hilang, kemudian saluran akar dikeringkan dengan *paper point*.
9. Saluran akar diisi dengan bahan pengisi yang dapat mengalami resorpsi. Di atas bahan pengisi diletakkan dasar semen, kemudian gigi ditumpat permanen.

B. Pulpektomi Multi Kunjungan

Prosedur ini digunakan bagi gigi sulung non-vital dan telah diteliti hailnya untuk jangka waktu sebentar dan untuk jangka waktu yang lama.

Teknik kliniknya sama dengan pulpektomi sekali kunjungan. Instrumentasi saluran akar pada kunjungan pertama tidak dianjurkan jika giginya goyang, ada

fistula atau pembengkakan, atau jika ada pus di saluran akar. Jika tidak dijumpai tanad atau gejala, instrumentasi dapat dilaksanakan seperti yang telah digambarkan dimuka, dan hendaknya perawatan dilakukan dengan memakai isolator karet serta diberi anestesi lokal agar meyakinkan kita bahwa di pasien tidak akan kesakitan. Hal ini tidak dilakukan dalam kasus pembengkakan dan selulitis. Setelah instrumentasi selesai, saluran akar diirigasi seperti yang telah dijelaskan dimuka.

Diantara dua waktu kunjungan, obat antibakteri didalam kamar pulpa dan diberi tumpatan sementara seperti yang telah dilakukan pada teknik pulpotomi dua kunjungan. Kadang-kadang, derajat selulitis yang dijumpai sebelum perawatan dimulai akan menentukan perlu tidaaknya dilakukan drainase. Dalam hal ini digunakan jarum miller untuk menembur foramen apeks jika mungkin, dan gigi dibiarkan terbuka untuk tidak lebih dari satu hari. Membiarkan gigi terbuka lebih dari 24 jam biasanya menyebabkan tertutupnya saluran akar oleh sisa makanan. Secara lokal dapat dibantu dengan berkumur-kumur dengan air garam hangat dan meminta kepada orang tuanya agar jangan sampai saluran akar tertutup makanan. Pengobatan dengan antibiotik secara sistemik juga diberikan. Orang tua hendaknya dinasehati agar tidak mengompres panas dari luar karena hal ini bisa menyebabkan drainase ekstra-oral. Pada gigi abses akut seperti ini, kamar pulpa dapat diberi kapas yang dibasahi dengan *beechwood creosote* setelah drainase 24 jam. Dalam keadaan ini, para klinisi harus menyadari bahwa pembengkakan bisa timbul kembali setelah gigi ditutup, dan dia harus mengatur jadwal untuk memeriksa apakah pasien pada akhir minggu atau pada waktu malam, jika keadaan memungkinkan. Walaupun demikian, disamping selulitis yang ada sebelum perawatan dimulai dan kebutuhan akan drainase, pulpektomi pada molar sulung dapat berhasil dan menjain tetap bertahannya molar dua sulung sebelum dan selama erupsi aktif molar pertama permanen.

Kunjungan berikutnya dijadwalkan 7-10 hari kemudian. Jika kunjungan, waktu pelaksanaannya dan sejauh mana instrumentasi dilakukan akan ditentukan oleh tanda dan gejala pada tiap kunjungan. Saluran akar jangan diisi dulu sampai saluran akar itu kering dan semua tanda dan gejala lainnya telah hilang. Bahan

pengisi saluran akar pasta merupakan pilihan dan dimasukkan seperti halnya pada pulpektomi sekali kunjungan.

Pertimbangan-Pertimbangan Beberapa Manajemen Endodontik Pada Gigi Yang Terkena Trauma

Fraktur akar

Tes sensitifitas pulpa tidak dapat dijadikan satu-satunya fakta adanya kematian pulpa. Secara radiologis, garis fraktur mungkin terlihat saat memperlebar ekstrusi fragmen koronal, dan daerah lusens lateral mungkin terlihat. Bahkan jika bagian koronal kehilangan vitalitas, bagian apikal yang biasanya vital, tetapi menjadi non vital. Karakteristik lusensi apikal mungkin dapat terlihat.

Non vital yaitu pada fraktur akar gigi sulung, merupakan aksus yang sulit dilakukan perawatan saluran akar dan harus dicabut. Fraktur apikal, yang sebagian besar vital, seharusnya bukan merupakan kasus yang berpotensi menghancurkan gigi. Biasanya dengan sendirinya berlalu dengan adanya resorpsi fisiologis seperti erupsi permanen pengganti.

- *Prosedur operator jika sisa fragmen akar vital.* pada akses preparasi konvensional, kamar pulpa dibersihkan dengan bahan irigasi an bagian koronal beberapa milimeter dari saluran akar diperlebar dengan bor *gates glidden*. panjang kerja kira-kira 1 milimeter koronal dari garis fraktur. Hubungan dengan bagian sempit saluran, apikal stop dipreparasi dengan *rotating hand file* dengan gerakan memutar terkendali/ kekuatan seimbang, dan preparasi dilengkapi dengan *stepping* kembali dari preparasi apeks dengan file yang jauh lebih luas. Semua alat-alat perlu diikuti dengan irigasi berulang dengan larutan hipoklorit (1-2%).

Rasi saluran akar dapat diisi dengan pengisian gutta percha dan sealer, dan restorasi gigi untuk mencegah jalan masuk atau akses mikroorganisme rongga mulut pada sisi fraktur dan jaringan periradikuler. Pemeriksaan klinis dan radiologis secara berkala harus direncanakan.

- *Prosedur operatif jika bagian koronal dan apikal non vital.* Jika fragmen dalam hubungan tidak benar, alat-alat tidak dapat melalui bagian apikal. Pembedahan mungkin dapat dilakukan untuk membuang apeks yang tidak dapat dirawat. Jika fragmen hubungannya baik, alat-alat dapat melewati apeks dari fragmen apikal dan saluran akar dapat dipreparasi dengan alat biasa. Seringkali, perawatan dihambat oleh adanya perdarahan ke dalam saluran dari garis fraktur, membuat pengisian tidak mungkin dimulai. Pada situasi ini, saluran akar harus dilapisi Ca(OH)_2 non-setting dan diulangi dengan interval 3-6 bulan untuk memperoleh kembali kondisi saluran akar. Saluran akar biasanya kering antara 3-6 bulan, meskipun terkadang penutupan kadang perlu diulang sampai 12 bulan dalam usaha untuk memulai perbaikan kalsifikasi pada sisi fraktur.

Saat saluran akar kering, pengisian dapat dilakukan dengan menggunakan gutta percha dan sealer dan gigi dapat direstorasi.

- *Splinting internal.* Fraktur pada bagian koronal dan 1/3 tengah akar sering menimbulkan kegoyangan fragmen koronal. Teknik-teknik dengan internal splint bagian koronal dan apikal secara bersama-sama dengan menggunakan material pengisi akar yang bersifat kaku. Splinting internal memiliki jarak dari file *hedstrom* sampai poin nickel chromium, disekrup dan disemen pada tempatnya. Dalam pengaruh, pendekatan ini merupakan single cone, prosedur pengisian akar dan tidak dapat mengandalkan pemberian perlindungan jangka waktu lama melawan masuknya kembali mikroorganisme rongga mulut ke dalam saluran akar dan garis fraktur. Sebagian besar mengalami kegagalan.

Resorpsi akar

Resorpsi akar serius dan komplikasi kerusakan yang memungkinkan disertai trauma gigi sulung dan permanen. Gigi sulung yang terkena lesi resorpsi patologis tidak dapat dirawat secara konservatif dan harus dicabut. Dua bentuk umum resorpsi akar patologis adalah inflamasi dan adanya perpindahan tempat.

- *Inflamasi resorpsi akar.* Trauma permukaan akar eksternal dan internal sebagai akibat trauma secara cepat merangsang perkembangan sel raksasa multinuklear. Jika sel raksasa terstimulasi terus menerus, sebagian besar karena produk mikroba yang terinfeksi di saluran akar / poket periodontal, inflamasi resorpsi akar

progresif dapat diikuti dengan konsekuensi berat. Inflamasi resorpsi akar dapat diklasifikasikan berdasarkan asal terjadinya :

a. Inflamasi resorpsi akar eksternal

Gigi dipengaruhi oleh inflamasi resorpsi akar eksternal selalu non vital. aktivitas resoptif tersebar oleh saluran akar terinfeksi dengan bebas meresap ke permukaan eksternal melalui tubuli dentin dan dapat agresif ekstrim. Bagaimanapun jika saluran akar terinfeksi dibuang, stimulasi penyebar hilang dan lesi diprediksikan akan istirahat. Bergantung pada ukuran resoptif, dapat terjadi perbaikan kembali oleh deposisi sementum.

Diagnosa: inflamasi resorpsi akar eksternal biasanya terdeteksi pada pemeriksaan rontgen dan berkarakteristik pada kontur eksternal akar, yang sering dikelilingi tulang-tulang lusen. Kadang-kadang radiolusen akar terlihat jelas, dan dapat dibedakan dengan resorpsi internal, yaitu oleh terbentuknya yang asimetris dan kontur dinding saluran akar utuh yang sering superimposisi.

Perawatan: tersedianya gigi yang masih dapat direstorasi, inflamasi resorpsi akar eksternal seharusnya secepat dirawat tanpa penundaan. Menurut pada akses preparasi kavitas, saluran akar seharusnya dibersihkan dan dibentuk, perlindungan tidak untuk melemahkan akar secara berlebihan, atau resiko perforasi ke dalam daerah resorbed. Biasa dilakukan untuk dress saluran akar dengan Ca(OH)_2 non-setting dan untuk mengevaluasi gigi dalam waktu beberapa bulan sebelumnya untuk pengisian definitif untuk memastikan lesi tidak berkembang lagi.

b. Resorpsi Servikal

Resorpsi servikal adalah bentuk inflamasi resorpsi akar eksternal yang tidak biasa, diawali oleh kerusakan pada permukaan akar bagian servikal dan disebarkan oleh saluran akar yang terinfeksi atau oleh mikroflora jaringan periodontal. Dari awal ada yang masuk, proses resoptif akan meluas sebelum penetrasi ke kamar pulpa.

Diagnosa: penyebaran intrakoronal secara luas ada kalanya terdapat pada resorpsi servikal secara klinis terlihat spot merah muda. Biasanya diidentifikasi pada radiografi secara rutin sebagai bagian radiolusens.

Perawatan: jika gigi non vital, terapi saluran akar konvensional seharusnya dijalankan untuk mengeliminasi penyebaran rangsang. Pengaturan sebaiknya dibuat untuk membuka kerusakan resorpsi dengan cara yang sama dengan preparasi kavitas dan untuk membuang semua jaringan terinflamasi sebelum memperbaiki kerusakan yang diakibatkan. Jika gigi vital dan pulpa telah terkena, perawatan dapat dibatasi untuk membuka dan menguret resorpsi lakuna sebelum menempatkan pelapis Ca(OH)₂ dan memperbaiki kerusakan restorasi dengan material yang tepat.

a. Inflamasi resorpsi akar internal

Inflamasi resorpsi akar internal; terlihat pada saluran akar gigi yang mengalami trauma melalui nekrosis pulpa secara progresif. Material yang terinfeksi pada keadaan non vital, dimana sebagian koronal dari saluran akar diperkirakan memperluas resorpsi dekat jaringan vital dibawahnya dan diikuti destruksi atau kerusakan jaringan yang cepat.

Diagnosis: kelainan resorpsi yang besar dapat mempengaruhi sepertiga bagian koronal saluran akar sehingga tampak berwarna merah muda pada gigi yang terkena. Umumnya kelainan tersebut ditemukan dari pemeriksaan radiologis rutin. Secara radiologis, resorpsi internal tampak bulat, radiolusen yang simetris, terletak di tengah dari saluran akar. Kontur dinding saluran akar jarang terlihat superimposisi atau tumpang tindih.

Perawatan: resorpsi internal dianggap sebagai bentuk dari *pulpitis irreversible* dan harus segera dirawat.

- *Replacement resorption.* *Replacement resorption* adalah salah satu bentuk resorpsi yang terjadi setelah mengalami trauma hebat luksasi atau avulsi yang menyebabkan kerusakan ligament periodontal. Gigi avulsi yang disimpan kering dan disikat akan menyebabkan kematian fibroblast periodontal pada permukaan akar gigi. Jika lebih dari 20 % ligament periodontal rusak atau hilang dan gigi tersebut di reimplantasi, maka sel tulang mampu tumbuh lebih cepat untuk berkontak dengan permukaan akar dibandingkan jika sisa fibroblast berkoloni pada permukaan akar dan mencegah perlekatan gigi dan tulang. Akibatnya akar menjadi bagian dari proses remodelling normal dari tulang; akar diganti oleh

tulang pada tahun-tahun berikutnya.pada anak-anak dimana kecepatan remodelling tulang masih tinggi, akar akan hilang seluruhnya dalam waktu 3-4 tahun. Pada dewasa, hal itu bisa terjadi dalam waktu 10 tahun atau lebih.

Diagnosis: hilangnya ligament penghubung antara gigi dengan tulang penyangganya (*ankylosis*), menjelaskan bahwa walaupun ketika resorpsi akar berlangsung lebih lanjut, gigi akan terlihat keras seperti batu. Bunyi jelas seperti besi akan terdengar jelas ketika dilakukan perkusi pada gigi. Secara radiografi, akar tampak kasar pada permukaan tanpa celah ligamnet periodontal yang memisahkan akar dengan tulang.

Perawatan: tidak ada perawatan yang efektif untuk ankylosis dan orang tua serat pengasuh harus diberitahukan. Pencegahan adalah satu-satunya hal yang efektif, dari sudut pandang endodonti, penying untuk tidak mengisi saluran akar dengan pasta kalsium hidroksida jika ekstirpasi pupa dilakukan setelah 2 minggu setelah reimplantasi, karena ekstrusi apikal ke dalam jaringan periapikal bisa menyebabkan trauma periodontal yang lebih luas dan sebenarnya mendorong terjadinya ankylosis. Karena itu pengisian saluran akar awal engan preparasi poliantibiotik atau antibiotik/ steroid (Ledermix, Lederle) yang kemudian diganti dengan kalsium hdroksida non- setting , tidak lebih cepat dari 2 minggu seSttelah reimplantasi gigi.

Restorasi Akhir

Restorasi ideal bagi gigi sulung pasca-perawatan endodontik adalah mahkota logam.

Penilaian keberhasilan

Setelah pulpektomi gigi sulung, nyeri memang jarang timbul. Hal ini bisa menyedatkan pandangan para klinisi dengan menganggap bahwa perawatannya berhasil 100 %. Demikian juga mereka yang tidak membuat pengecekan ulang

dengan radiograf merasa bahwa perawatan pulpa molar sulungnya jarang mengalami kegagalan.

Tindak lanjut 6 bulan setelah perawatan hendaknya meliputi perawatan atas tanda dan gejala, sedangkan radiograf periapiks dibuat pada masa antara 12-18 bulan pasca-perawatan. Adanya kegoyangan patologis, fistula dan mungkin juga nyeri (biasanya akibat perkusi), merupakan bukti suatu kegagalan perawatan. Tanda kegagalan secara radiografis diwujudkan oleh terlihatnya pembesaran di daerah radiolusen, dan oleh adanya resorpsi akar interna atau eksterna. Kerusakan tulang mungkin akan dijumpai di daerah furkasi dan tidak di apeks. Tanda keberhasilan secara radiografis diwujudkan oleh terlihatnya perbaikan tulang serta tidak adanya tanda dan gejala. Sedangkan gigi-gigi yang tidak menunjukkan pembesaran atau pengecilan daerah radiolusen harus dianggap berhasil jika tidak disertai oleh tanda dan gejala, dengan catatan perubahan radiolusensi radiografiknya harus diperiksa dengan teliti.

Tindak lanjut pasca-perawatan yang akurat memerlukan penanganan pencatatan data pasien yang teliti. Misalnya, evaluasi radiolusensi pasca-perawatan tak mungkin dilakukan jika tidak tersedia catatan radiografi sebelum perawatan yang merupakan basis evaluasi. Tanda dan gejala pra-operatif seperti macam dan lama nyerinya, kegoyangan gigi, fistula, juga medikamen yang dipakai harus dicatat dengan baik. Administrasi pasien yang baik akan merupakan kebanggaan tersendiri dan meningkatkan pelayanan terhadap pasien.

Gigi sulung vital yang dirawat pulpotomi dan menunjukkan adanya fistula, resorpsi interna atau kehilangan tulang harus dicabut atau dipulpektomi. Kebanyakan gigi ini telah menyita waktu, dan manfaatnya dalam menjaga keutuhan oklusinya yang sedang berkembang harus dinilai kembali dan dipilihkan lagi perawatan yang tepat.

Sangatlah mengesankan bahwa gigi permanen pengganti juga dapat mengalami erupsi prematur.

BAB IV**RESTORASI GIGI
SULUNG**

Prinsip preparasi untuk gigi sulung merupakan modifikasi prinsip preparasi gigi tetap oleh G.V Black (1924). Teknik restorasi gigi sulung relatif tidak berubah dalam waktu yang cukup lama. Perubahan preparasi dan restorasi sejalan dengan ditemukannya bahan tumpat baru, yakni resin komposit dengan sistem ikatan langsung, dan keadaan ini akan berkembang terus mengikuti perkembangan bahan tumpat. Akibatnya, restorasi gigi sulung berubah secara dinamik mengikuti percobaan-percobaan perkembangan bahan tumpat dan teknik restorasi. Sebagai contoh, bahan-bahan semen ionomer kaca (*glass ionomer cement*) dan amalgam dengan sistem ikatan langsung merupakan bahan tumpat baru yang diterapkan dalam restorasi gigi sulung. Meskipun demikian, bahan tumpat baru tersebut belum dapat disamakan keberhasilannya dengan amalgam, mahkota logam dan resin komposit.

Keberhasilan restorasi gigi sulung antara lain tergantung dari persiapan instrumen restorasi, keadaan anatomi gigi dan teknik restorasinya. Disamping hal tersebut diatas, maka dalam perawatan gigi sulung perlu pengelolaan tingkah laku secara khusus.

Klasifikasi Preparasi Kavitas

Menurut G.V Black (1924), preparasi kavitas gigi disesuaikan dengan perluasan karies gigi adalah sebagai berikut :

- Klas I : meliputi pit dan fisura pada permukaan oklusal, bukal pit molar satu bawah dan palatal pit insisif lateral tetap atas
- Klas II : meliputi permukaan oklusal dan proksimal gigi molar (2 bidang)

- Kelas III : meliputi permukaan proksimal gigi anterior
- Kelas IV : meliputi permukaan proksimal gigi anterior dan meluas ke insisal
- Kelas V : meliputi bagian servikal gigi
- Kelas VI : meliputi seluruh permukaan gigi

Instrumentasi

Instrumentasi untuk restorasi gigi sulung dibedakan dalam 2 kelompok, yaitu :

1. Instrumen standar untuk restorasi gigi sulung antara lain :

- a. kaca mulut
- b. sonde/eksplorier
- c. pinset
- d. ekskavator
- e. semen spatel
- f. semen stopper
- g. amalgam plugger
- h. plastic filling
- i. agate spatel

Instrumen rotary untuk preparasi kavitas :

- *high-speed air turbine handpiece.*
 - kecepatan 100.000 – 300000 rpm
 - dilengkapi dengan sistem pendingin air atau udara
 - tekanan minimal and gerakan seperti menyikat
- *slow speed handpiece*
 - kecepatan 500 - 15000 rpm
 - untuk membuang jaringan karies
 - untuk polis dan penyelesaian restorasi
 - untuk polis dan penyelesaian restorasi
 - tekanan minimal dan gerakan seperti menyikat

Pada preparasi gigi geligi sulung, instrumen rotary digunakan terbatas hanya pada tahap akhir pembuangan jaringan karies atau meratakan dinding kavitas.

Bahan Restorasi

Sejak amalgam tidak lagi dianjurkan dalam kedokteran gigi anak dan di negara-negara utara, dikarenakan kontroversi merkuri yang dikandungnya, bahan yang menjadi pilihan utama adalah resin semen glass-ionomer, kompomere, dan komposit. Ini tidak berarti penggunaan amalgam ditinggalkan sama sekali pada kedokteran gigi anak. Ada beberapa kasus dimana amalgam tetap menjadi pilihan utama, seperti pada lesi aproksimal.

Perkembangan yang sangat pesat terjadi pada bahan-bahan restorasi seiring dengan menurunnya penggunaan amalgam pada kedokteran gigi. Hal ini mungkin menyulitkan dokter gigi untuk tetap *up to date* ketika pabrik mempromosikan kelebihan bahan-bahan tersebut. Klasifikasi dari bahan-bahan restorasi mungkin membingungkan, sebagai contoh, modifikasi resin semen glass ionomer dan kompomere. McLean dkk telah menyarankan nomenklatur untuk mempresentasikan bahan-bahan adhesif, sementara Berg dan Croll telah mempresentasikan paper mengenai properti dan kemungkinan-kemungkinan mereka. Beberapa faktor dijelaskan dalam tabel.

Tabel 4.1 karakteristik umum dari semen glass-ionomer, kompomere, dan komposit.

Bahan	Kekuatan	Adhesi	Penanganan	Pengelepasan Fluor
Semen Glass-ionomer, Konvensional, semen-silver, dan resin modifikasi	Kekuatan fraktur rendah Daya tahan pakai rendah	Melekat sedang pada email dan dentin	Sensitif ketika prosedur pengadukan, tapi tersedia juga dalam bentuk kapsul. Reaksi setting lambat dan kekuatan awal rendah.	Tinggi, preventif karies.

			Tidak sensitif pada kelembaban.	
Kompomer	Kekuatan fraktur baik. Daya tahan pakai baik.	Melekat baik pada email dan dentin.	Prosedur mudah. Kekuatan awal tinggi. Sensitif pada kelembaban.	Rendah, mungkin bukan preventif karies.
Komposit	Kekuatan fraktur sangat baik. Daya tahan pakai sangat baik.	Melekat sangat baik pada email (etsa asam) dan melekat baik pada dentin.	Prosedur bonding mungkin sulit. Kekuatan awal tinggi. Sensitif pada kelembaban.	Tidak melepas F.

Semen glass-ionomer konvensional (semen polialkeonat) melekat pada email dan dentin. Mereka juga melepaskan fluor. Tapi karena kekuatannya yang rendah dan sifatnya yang rapuh, mereka tidak digunakan pada daerah yang mendapat tekanan besar pada gigi tetap, kecuali hanya untuk tambalan sementara. Untuk meningkatkan kekuatan fisik dan estetika, modifikasi resin semen glass-ionomer telah dikembangkan. Mekanismenya adalah dari curing dengan sinar dan reaksi asam/basa.

Di sisi lain, komposit telah berkembang terus menerus selama dekade terakhir, dan sekarang banyak komposit dapat digunakan untuk daerah yang mendapat tekanan besar pada gigi posterior. Berdasarkan estetika yang sangat baik yang dimiliki komposit dan kontroversi amalgam. Tetapi dibandingkan amalgam, restorasi komposit mempunyai teknik yang sulit dan memakan waktu yang lama. Komposit membutuhkan pra-perawatan email dan dentin agar dapat melekat pada

struktur gigi tersebut. Etsa asam pada email dan penggunaan bahan adhesif adalah prosedur yang sangat sensitif pada kontaminasi kelembaban, jadi harus diisolasi dengan memakai rubber dam.

Dulu, amalgam merupakan material restorasi pilihan untuk restorasi kelas 2, tapi kontroversi tentang ini menginisiatifkan pilihan untuk material alternatif. Versi lainnya yaitu semen glass ionomer, resin komposit, dan kompomer yang sekarang digunakan untuk restorasi ini. Namun, penelitian klinik dan pengajaran menemukan bahwa tampilan material ini tidak terlalu baik dibandingkan amalgam. Ostlund menyatakan tingkat kegagalan setelah 3 tahun 8% (kelas 2 restorasi amalgam), 16% (restorasi komposit) dan 60% (restorasi konvensional glass ionomer) pada molar pertama. Teori lain menyatakan bahwa konvensional glass ionomer terletak pada perbandingan tekanan restorasi yang mempunyai tingkat pertahanan terendah dibandingkan alternatif restorasi lainnya seperti amalgam atau komposit. Pada pengecekan selama 2 tahun dapat disimpulkan bahwa restorasi glass ionomer tidak worse (pemakaian) dibandingkan restorasi amalgam pada gigi susu, tapi glass ionomer underwent greatest kehilangan bentuk anatomi. Welbury membandingkan ketahanan amalgam dan restorasi semen glass ionomer pada gigi susu. Setelah 5 tahun rata-rata waktu bertahan 33 bulan untuk glass ionomer dan 44 bulan untuk amalgam. Amalgam mempunyai durasi yang lebih lama pada suhu dari bentuk anatomi, kesempurnaan pinggiran dan semua pasien berumur 5-11 tahun. Hal ini memberikan laporan bahwa ketahanan restorasi gigi pada anak adalah relatif untuk umur pasien saat penambalan, tapi hal ini juga ditinjau dari kasus hanya untuk anak 6 tahun.

Karies sekunder lebih banyak terjadi pada penggunaan komposit dibanding restorasi amalgam. Hal ini kemungkinan disebabkan karena adanya masalah dalam mendapatkan adaptasi marginal yang memadai pada pengisian komposit. Kelemahan lain dari komposit adalah bahannya yang bersifat alergenik, terutama pada hal yang berhubungan dengan gigi.

Berdasarkan alasan-alasan yang telah dikemukakan di atas, komposit tidak sepenuhnya dipercaya untuk menggantikan amalgam pada gigi tetap yang masih muda, walaupun idealnya perawatan restorasi mempunyai tujuan utama untuk

mengikat bahan tambal ke struktur gigi dengan teknik adhesif secara mikromekanis dan juga kimiawi, memelihara bahan tambal lepas dari kavitas.

Restorasi Gigi Molar Sulung

Gigi molar sulung antara lain berfungsi untuk pengunyahan dan *space maintainer* sampai gigi tetap pengganti erupsi. Yang termasuk gigi molar sulung adalah kavitas klas I, II, dan IV. Karies pada gigi molar sulung antara lain disebabkan karena :

- morfologis fisur yang khas pada permukaan oklusal
- diastema diantara gigi geligi
- daerah kontak proksimal yang datar dan luas

bahan restorasi gigi molar antara lain :

- amalgam
- mahkota *stainless steel*
- resin komposit
- semen ionomer kaca

A. Restorasi Klas I Amalgam

Yang dimaksud dengan restorasi klas I amalgam adalah mengembalikan bentuk anatomi permukaan gigi yang meliputi pit dan fisur pada permukaan oklusal, bukal, pit gigi molar satu tetap bawah dan palatal pit gigi insisif lateral atas.

Preparasi kavitas kelas I pada permukaan oklusal gigi molar sulung sebaiknya sesuai dengan perluasan karies. Kavitas dibuka pada email dengan bor bundar kecil (ISO#014) atau bor baja (ISO#009) dengan *handpiece* kecepatan tinggi sebelum mengambil jaringan dentin lunak dengan bor bundar kecepatan rendah berukuran ISO#014 – ISO#021. Email yang keras hanya diambil untuk perluasan supaya didapat akses untuk mengambil dentin lunak. Pada saat penambalan bahan adhesif harus diaplikasikan secara meluas menutupi fisur seperti pada penambalan preventif.

Tahap-tahap Preparasi Restorasi Klas I Amalgam :

1. anestesi dan pasang rubber dam
2. gunakan bur no.330 dengan *high speed turbine* handpiece. Dimulai dari pusat pit dan sejajar aksis panjang, perluas ke daerah pit dan fisur yang peka karies sedalam 0.5 kedalam dentin
3. buang seluruh jaringan karies. Gunakan bur bulat yang besar dengan *low speed* handpiece atau ekskavator jatom.
4. ratakan dinding email dan rapikal *outline form* dengan bur no 330
5. cuci dan keringkan kavitas, periksa kembali :
 - pembuangan jaringan keras
 - ketajaman tepi permukaan kavitas
 - bila perlu, buang semua email yang tidak didukung dengan *hand instrument*
6. letakkan proteksi pulpa yang diperlukan
7. oleskan varnish kavitas, keringkan dengan semprotan udara dan ulang pengolesannya
8. triturasi amalgam, tempatkan pada alat pembawa amalgam
9. dengan kondensor, padatkan amalgam kedalam kavitas sedikit demi sedikit dengan tekanan sampai padat dan mengisi seluruh kavitas dan sedikit berlebih
10. ukir permukaan amalgam dengan *cleoid-discoid carver* dari arah tepi kavitas ke tumpatan amalgam
11. haluskan permukaan amalgam dengan burnisher yang bulat untuk memudahkan posishing
12. bersihkan kembali dengan kapas pellet basah
13. lepaskan rubber dam, periksa oklusi
14. berkumur dan pijat gingiva pada daerah pemasangan clamp.



Gambar 4.1 Restorasi Amalgam. Available from :

<http://www.kerrdental.com/index/kerrdental-composites-vertiseflow-3rdparty-case-2>

Kegagalan restorasi Klas I amalgam

1. tidak menyertakan seluruh pit dan fissure
2. preparasi terlalu dalam
3. adanya *undercut* pada tepi *ridge*
4. ukiran pembentukan anatomi terlalu dalam
5. tidak membuang sisa amalgam ditepi permukaan kavitas
6. amalgam tipis sehingga pecah akibat tekanan kunyah besar

A. Restorasi Klas II Amalgam

Yakni mengembalikan bentuk anatomi permukaan oklusal dan proksimal dari gigi molar sulung dengan bahan tumpat amalgam. Bila perluasan karies lebih dari 2 bidang, maka merupakan indikasi restorasi klas II amalgam dengan modifikasi atau indikasi restorasi mahkota logam.

Pada kelompok usia ini, diagnose karies aproksimal sangat penting, dan deteksi awal didasarkan atas informasi radiografi. Pada usia sekitar 5 tahun, gigi molar kedua merupakan gigi dengan insidensi karies yang tinggi. Permukaan gigi yang paling sering terkena karies adalah permukaan oklusal gigi molar kedua dan permukaan distal gigi molar pertama, lebih dari setengah jumlah lesi aproksimal gigi molar sulung pada anak usia 5 tahun merupakan karies yang terbatas pada email, dan jumlah email pada email meningkat sejalan peningkatan prevalensi karies.

Modifikasi resin dan semen glass ionomer dianjurkan untuk preparasi kelas 2 yang berukuran kecil dimana titik kontak ditahan oleh jaringan keras gigi. Kavitas

dibuka pada email di dekat puncak marginal dengan bor diamond bundar (ISO#014) dengan *handpiece* berkecepatan tinggi. Kavitas diperluas dengan bor bundar berukuran ISO#014-ISO#021 sesuai dengan luas lesi. Bahan glass ionomer relatif rapuh, oleh karena itu sudut *cavosurface* ideal dibentuk dengan sudut 90° . Kavitas aproksimal yang besar dengan kehilangan seluruh titik kontak sebaiknya direstorasi dengan kompomere atau komposit karena lebih tahan terhadap tekanan kunyah. Walaupun demikian beberapa bahan adhesif tetap menggunakan retensi mekanis karena telah dilaporkan beberapa kasus mengenai hilangnya retensi bahan adhesif yang merupakan kegagalan bahan restorasi kompomere dan semen glass ionomer. Instruksi pabrik sebaiknya diikuti untuk mendapatkan adhesi maksimum dari bermacam-macam restorasi. Etching asam dan prosedur bonding lebih disukai dan melindungi email sampai dentin pada penggunaan kompomere dan bahan komposit.

Teknik preparasi klas II amalgam adalah sebagai berikut :

1. membuat preparasi klas I amalgam pada permukaan oklusal
2. membuat preparasi boks didaerah proksimal, dengan ketentuan sebagai berikut :
 - boks melebar didaerah servikal
 - bebas kontak pada permukaan bukal, lingual, dan dinding gingiva (dapat dilewati ujung sonde)
 - dinding bukal dan lingual tegak lurus terhadap email
 - dinding gingiva datar, tidak dibevel dan buang jaringan email yang tidak didukung.

Untuk membentuk daerah proksimal, maka diperlukan suatu matriks sebagai penahan beban tumpat selama kondensasi.

Macam-macam matriks yang digunakan adalah :

1. T-Band
2. Matriks Tofflemire
3. Matriks Spot-welded



Gambar 4.2 Restorasi amalgam pada molar daerah mesio-oklusal molar pertama.
Available from : <http://www.kerrdental.com/index/kerrdental-composites-vertise-flow-3rdparty-case-2>

Tahap-tahap Preparasi Klas II Amalgam :

1. Anestesi dan pasang rubber dam
2. Untuk menekan gingiva dibagian proksimal, pasang wooden wedge (pilihan)
3. Preparasi outline oklusal dengan bur no.330 dan *high-speed turbine* handpiece pada kedalaman yang tepat
4. Preparasi bagian boks proksimal, dimulai dari tepai ridge kearah bukolingual dan gingiva pada batas email-dentin, lanjutkan sampai titik kontak bebas. Bagian setvikal lebih lebar, dan usahakan tidak merusak gigi tetangga.
5. Buang sisa jaringan karies dengan ekskavator tajam atau bur bulat pada *slow-speed* handpiece.
6. bulatkan sedikit garis sudut aksiopulpal, dengan bur no.330 sekaligus
7. Buang email yang tidak didukung pada sisi bukal, lingual, atau dinding gingiva dengan pahat email yang kecil.
8. Bila perlu letakkan pelindung pulpa dan oleskan varnish 2 lapis.
9. Lepaskan wedge dan pasang matriks.
10. Pasang kembali wedge diantara matriks dan gigi tetangga, diatas gingiva
11. Triturasi amalgam, isi bagian boks proksimal dengan satu bagian amalgam.
12. Padatkan amalgam kesudut proksimal, tekan kearan matriks band, lanjutkan penempatan hingga seluruh kavitas terisi berlebih
13. Ukir bagian oklusal dengan *cleoid-discoid carver*, tepi ridge dengan ujung sonde atau *Hollenback carver*.

14. Dengan hati-hati, lepaskan wedge dan band matriks
15. Buang sisa amalgam dibagian bukal, lingual dan tepi gingiva dengan sonde atau hollenback carver, periksa tinggi tepi ridge sesuai dengan gigi tetangga.
16. Floss interproksimal untuk melihat bagian kontak, kelebihan gingival dan membuang sisa amalgam dari interproksimal.
17. Burnish dan bersihkan denan kapas pellet basah
18. Lepaskan rubber dam
19. Periksa oklusi.

Kegagalan Restorasi Klas II Amalgam

1. Fraktur isthmus dari restorasi amalgam klas II oleh karena :
 - oklusi terlalu tinggi
 - tipisnya amalgam pada isthmus karena preparasi kurang dalam atau pengukiran yang berlebihan
2. Kegagalan tepi boks proksimal karena perluasan tepi permukaan kavitas.
3. Karies sekunder

Penyesuaian Restorasi Amalgam :

1. menghaluskan permukaan amalgam untuk mencegah korosi
2. membuang sisa amalgam yang tidak terbuang pada saat mengukir
3. haluskan bentuk anatomi dan oklusi

Setelah dekade preparasi kelas II telah berubah terhadap desain konservatif yang lebih banyak dan prinsip perluasan untuk pencegahan (extension for prevention) biasanya tidak berlaku lagi. Alasan untuk perubahan ini umumnya:

- aktivitas karies yang lebih rendah
- lebih efektifnya regimen profilaktik
- memperhatikan perlindungan struktur gigi
- pertimbangan estetik

Ketika menggunakan amalgam, fraktur isthmus merupakan penyebab utama kegagalan, paling sering baik sudut yang tajam atau terlalu kecilnya bahan terbesar. Dalamnya kavitas sekurang-kurangnya 1,5 mm pada daerah isthmus. Pembuatan bevel pada sudut garis aksiopulpa merupakan hal penting untuk mencegah fraktur.

a. Kavitas bentuk terowongan

Gagasan umum dibelakang teknik restorasi terowongan adalah untuk menjaga kesehatan gigi dengan melindungi mmarginal ridge dan permukaan approssimal. Teknik terowongan adan dua macam, yaitu *terowongan parsial* dan *total*. *Terowongan parsial* digunakan jika tidak ada kaviitas, sementara *terowongan total* dipilih ketika ada kavitas di email. Teknik preparasi diperlukan agar dapat menghilangkan semua jaringan karies sekaligus menghindari melemahnya marginal ridge. Pembukaan preparassi sebaiknya dibuat 1,5-2 mm dari ridge dengan menggunakan bur diamond atau bur intan yang tajam dan diikuti putaran yang pelan, yang digunakan sebagai instrumen taktil untuk mendeteksi karies dentin. Setelah mendapatkan lokasi lesi dentin, kavitas sebaiknya dilebarkan di bagian bukolingual untuk mendapatkan akses yang lebih baik ke lesi karies dengan pengurangan kekuatan margināf ridge seminimal mungkin.terowongan total diindikasikan pada kasus dimana kavitas dpat diperiksa secara makroskopis di dinding email atau ketika dinding ini tidak tahan terhadap tekanan ringan dari instrumen tangan. Email diratakan dengan hati-hati pad sekeliling pembukaan.

Preparasi terowongan merupakan teknik yang sangat sensitif dan tergantung pada operator. Disamping fraktur pada marginal ridge, perkembangan atau perluasan karies merupakan penyebab umum kegagalan. *Indikasi* : dari hasil klinik yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa restorasi terowongan paling berhasil pada gigi premolar individu dengan aktivitas karies yang rendah, serta visibilitas yang dianggap cukup. Skill dari operator juga sangat penting.

b. Kavitas bentuk Saucer

Bersama dengan kemajuan sifat fisik komposit, desain kavitas berbentuk saucer telah menggantikan preparasi kelas II konvensional dan menjadi pilihan utama untuk lesi approssimal kecil. Preparasi kavitas berbentuk saucer merupakan prosedur konservasi yang melindungi struktur gigi sehat dan mempertahankan dentin penyangga cusp email.

Faktor penting untuk mencapai hasil yang baik adalah bonding yang adekuat dari resin komposit pad email an dentin, email sepanjang ppreparasi out;line, dan penempatan tambahan bahan untuk menghindari penyusutan komposit yang merugikan. Polimerisasi yang efektif dari setiap bagian restorasi sangat diharuskan dan hanya lapisan tipis yang sebaiknya dip[olimerisasi saat itu. Teknik preparasi konservasi ini mengabaikan prinsip lama dari *extention for prevention* atau perluasan untuk pencegahan dan mengandalkan kebersihan mulut yang memadai, serta fluoride profilaktik dalam jumlah besar.

Indikasi: dianjurkan untuk bonding anamel yang di etsa asam pad margin *cavo-surface*. Desain kavitas pinggiran *saucer* dapat digunakan pada lesi karies aproksimal. Sejak komposit diketahui dapat menyebabkan retensi plak maka komposit merupakan kontraindikasi bagi pasien yang sulit dilakukan pengontrolan aktivitas karies.

Restorasi Pencegahan Dengan Resin Untuk Gigi Molar Sulung

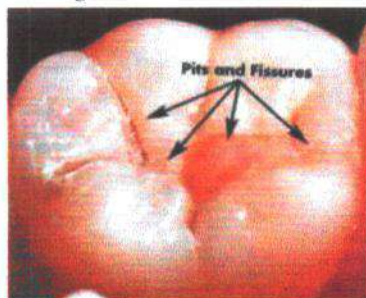
Restorasi pencegahan dengan resin untuk gigi molar sulung adalah suatu teknik restorasi kombinasi antara penempatan kavitas dengan penutupan pit dan fissure yang peka karies disekitar tumpatan. Pada teknik ini, preparasi terbatas pada daerah karies saja. Hal ini berbeda dengan teknik restorasi dengan amalgam, dimana untuk mencegah terjadinya sekunder karies maka kavitas diperluas sampai daerah bebas karies.

Pit dan fissure sealent

Pit dan fissure pada gigi molar pertama permanen merupakan letak lesi karies tersering. Perawatan dan pencegahan karies ini merupakan kepentingan utama untuk kedokteran gigi anak modern.

Dengan fissure sealing pad sistem fissure dan pit dilapisi oleh bahan yang beretensi pada permukaan email dengan teknik asam (resin sealent) atau dengan bonding kimia (glass ionomer sealent). Sejak teknik ini diperkenalkan pada tahunj 1960, berdasarkan resin dan teknik pengasaman, merupakan variasi metoda untuk pencegahan, intersepsi dan restorasi karies pada pit dan fissure yang berkembang

yang diingatkan oleh Croll dan Cavanaugh. Pada buku ini, *the term of sealing* digunakan sebagai teknik pada pit dan fissure untuk menghindari karies atau hanya untuk mencegah timbulnya karies dimana pembuangan jaringan karies lunka tidak diisinkan. Restorasi preventif adalah suatu restorasi yang menggabungkan prosedur pengisian dan perlindungan.

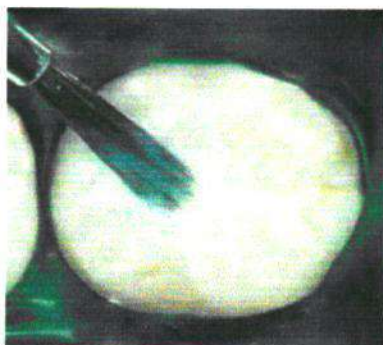


Gambar 4.3 Pit dan fissure yang dalam. Available from :

<http://gigischatbadanschat.blogspot.com/2008/09/fissure-sealant-untuk-mencegah-lubang.html>

Resin komposit telah digunakan lebih dari 25 tahun sebagai pengganti bahan tumpatan amalgam klas I, dan klas II. Menurut Leinfelder, dkk (1990) dilaporkan bahwa pada pengamatan klinik, segera setelah penempatan hasilnya sangat memuaskan, tetapi 2 tahun kemudian terjadi kerusakan permukaan oklusal karena pengunyahan. Penggunaan resin pada restorasi gigi sulung selain sebagai bahan restorasi gigi sulung selain sebagai bahan restorasi gigi anterior juga digunakan sebagai penutup pit dan fissur serta bahan restorasi pencegahan gigi posterior.

Penutupan fissur dapat digunakan sebagai pencegahan, sama baiknya seperti penahanan lesi karies. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa resin dapat menghent tikan perkembangan lebih lanjut dari lesi dentin, dengan menganggap bahwa kualitas penutup fissur mampu menghentikan kebocoran mikroskopis dari zat makanan kepada mikroorganisme.



Gambar 4.4 Fissure sealant pada molar sulung. Available from :

<http://gigischatbadanschat.blogspot.com/2008/09/fissure-sealant-untuk-mencegah-lubang.html>

Indikasi penutupan pit dan fissure gigi sulung sama dengan gigi tetap, yakni :

1. pit dan fissure dalam dan menyangkut
2. staining pada pit dan fissure disertai dekalsifikasi disekitarnya
3. karies pit dan fissure
4. defect interproksimal
5. pasien dengan perawatan fluor secara sistemik/topikal
6. isolasi saliva baik
7. gigi telah erupsi lebih dari 4 tahun.

Penutupan pit dan fissure gigi molar sulung jarang diterapkan karena faktor sulitnya mengeringkan daerah kerja dari saliva. Pemakaian rubber dam tanpa anestesi pada anak menyebabkan rasa kurang nyaman sedangkan isolasi dengan gulungan kapas kurang menjamin keringnya daerah kerja. Selain hal tersebut diatas, gigi molar sulung mempunyai batas pemakaian tertentu karena akan digantikan oleh gigi tetap pengganti. Sebagai contoh gigi molar dua sulung yang erupsi pada anak usia 2 tahun dan setelah 4 tahun kemudian, tidak mengalami karies maka gigi tersebut hanya akan dibutuhkan 4-6 tahun lagi. Pada kasus ini, penutupan pit dan fissur tidak menguntungkan bila dilihat dari faktor biaya.

ART (atraumatic restorative treatment)

ART merupakan jenis perawatan karies yang terletak antara interseptif dan restoratif, hanya mengembalikan bagian lapisan luar (dekat dengan email) karies dentin dengan hand instrument dan menggunakan semen glass ionomer sebagai kombinasi restorasi dan bahan pelapis. Konsep perawatan berdasarkan pada pengetahuan bahwa lapisan dalam karies dentin berpotensi untuk remineralisasi dengan deposit kalsium fosfat dari pulpa. Lapisan terinfeksi kembali ke awal (remove) dan mikrolesi kavitas berhenti. Hal ini sama dengan konsep dengan langkah ekskavasi permukaan lesi karies. ART diperkenalkan oleh Frencken yang merupakan teknik perawatan yang mungkin di negara berkembang, teknik minimal yang disukai. Pengecekan studi menunjukkan bahwa teknik ini efektif pada lesi karies dentin dan faktor utama kesuksesan adalah memindahkan karies dari hubungan dentin-email pada tingkat pencegahan mikroleakage. Di negara dengan pelayanan Kedokteran gigi anak modern metode ini dapat digunakan sebagai perawatan interseptif karies bagi anak kecil dan anak yang tidak kooperatif.

Restorasi Mahkota *Stainless Steel* Gigi Sulung

Kegagalan pembuatan restorasi pada gigi sulung dengan kerusakan mahkota yang luas antara lain oleh karena bahan restorasi yang kurang mendukung. Untuk mengatasi hal tersebut, Humprey (1950) memperkenalkan stainless steel pada gigi sulung. Dawson (1981), Messer dan Lavering (1988) membuktikan bahwa mahkota stainless steel dapat merestorasi seluruh permukaan dan lebih tahan lama daripada restorasi amalgam 2-3 bidang. Mahkota stainless steel dibuat pabrik dengan ukuran dan bentuk anatomi yang sesuai untuk masing-masing gigi.

Ada 3 tipe mahkota stainless steel, yaitu :

1. *Untrimmed*

Mahkota stainless steel dengan kontur anatomis, lengkung servikal dan panjang mahkota stainless steel yang perlu disesuaikan

2. *Pre-trimmed* atau *Pre-festoond*

Mahkota stainless steel dengan kontur anatomis dan lengkung servikal telah sesuai dengan bentuk anatomis gigi tetapi panjang mahkota stainless steel perlu disesuaikan.

3. *Pre-contoured*

Mahkota stainless steel yang telah sesuai dengan bentuk anatomis gigi.

Mahkota dikemukakan sebagai alternatif untuk diperluas, memenuhi banyak permukaan, memiliki prognosis yang jelek dan membutuhkan banyak perbaikan. Mahkota steel merupakan jenis terapi dengan resiko kecil untuk komplikasi selama bentuk gigi susu masih ada. Pada gigi molar permanen yang memiliki kerusakan mahkota, mahkota steel digunakan sebagai restorasi sementara sampai waktu evaluasi gigi yang akan direstorasi atau dicabut, dan sampai banyak kasus mahkota yang terjadi.

Cukup anestesi lokal pada pulpa dan gingiva. Preparasi untuk konservatif hanya mengurangi bagian yang dibutuhkan yaitu oklusal dan aproksimal mahkota. Hanya sedikit dibutuhkan pemotongan bagian bukal dan lingual, mahkota bersifat elastic perluasan yang nyata dan dapat menekan undercut yang kecil yang digunakan sebagai retensi. Seluruh jaringan karies dibuang. Kavitas yang luas akan direstorasi dengan semen glass ionomer sebelum peletakan mahkota. Pinggiran mahkota harus beradaptasi dengan restorasi daripada dengan tepi karies pada kasus permukaan kavitas sampai gingival poket. Mahkota disemen dengan semen glass ionomer digunakan untuk pencegahan karies berikutnya.

Mahkota stainless steel dan pemakaian alat ortodonti memiliki hubungan dengan peningkatan resiko sensitifitas terhadap nikel pada anak-anak. Masalah ini berhubungan dengan lamanya formulasi nikel chromium (72 Ni) dan tipe alloy yang akan hilang.

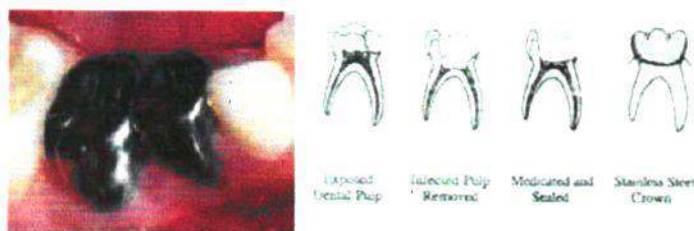
Indikasi mahkota stainless steel

1. Gigi sulung dengan lesi karies yang luas
2. Restorasi untuk gigi sulung atau gigi tetap yang hipoplastik
3. Restorasi gigi sulung setelah pulpotomi atau pulpektomi
4. Restorasi gigi dengan kelainan herediter seperti dentinogenesis imperfecta atau amelogenesis imperfecta

5. Restorasi untuk penderita cacat mental
6. Penjangkaran space maintainer atau gigi tiruan
7. Restorasi sementara untuk gigi fraktur

Tahap-tahap Preparasi Pemasangan Mahkota Stainless Steel

1. Evaluasi oklusi sebelum tindakan perawatan
Catat : midline gigi dan hubungan *cuspid-fossa* bilateral
2. Anestesi dan pasang rubber dam
3. Preparasi mahkota dengan bur no.330 pada high-speed handpiece, bersihkan karies dengan bur buat besar pada slow-speed handpiece atau ekskavator sendol
4. Dengan no.1691, *tapered fissure bur* atau *tapered diamond* yang tipis, kurangi bagian oklusal 1.0-1.5 mm.
5. Kurangi bagian proksimal dengan *taper fissure bur* atau *thin tapered diamond*.
6. Bulatkan seluruh gari sudut
7. Pilih mahkota
8. Sesuaikan bentuk dan garis servikal.
9. Bila perlu, beri proteksi pulpa, penglepasan rubber dam dan periksa oklusi bilateral dan oklusi sentrik
10. Tepi mahkota dihaluskan.
11. Siapkan mahkota *stainless steel*, Semen yang digunakan Zinc Phosphate, *polycarboxylate* atau glass ionomer.
12. Keringkan gigi dan sementasikan mahkota
13. Suklus gingiva harus bebas dari semen
14. Periksa kembali oklusi dan jaringan lunak.



Gambar 4.5 Restorasi mahkota stainless steel pada molar sulung. Available from : <http://www.identalhub.com/dental-how-pulpotomy-saves-teeth-752.aspx>

Prinsip adaptasi optimal dari mahkota stainless steel gigi molar sulung :

1. tinggi mahkota
2. bentuk tepi gingiva mahkota

Pemasangan 2 mahkota stainless steel pada gigi molar sulung yang bertangga :

1. Preparasi mahkota gigi molar sulung satu persatu
2. Bebaskan titik kontak 1.5 mm di daerah gingiva
3. Siapkan dan pasang mahkota stainless steel bersamaan

Memasang mahkota stainless steel pada regio gigi (kehilangan ruangan karena karies)

1. Pilih mahkota stainless steel dengan ukuran besar
2. Pilih mahkota stainless steel dengan ukuran kecil
3. Kehilangan gigi molar dua sulung bawah, pilih mahkota stainless steel gigi moalr satu sulung atas atau lakukan pencabutan gigi molar satu bawah kemudian buatkan space maintainer.

Preparasi Dan Pembuatan Fasing Fasial Mahkota Stainless Steel

Restorasi mahkota stainless steel untuk gigi anterior sulung tidak mendukung faktor estetik karena warnanya tidak sesuai dengan warna email gigi. Untuk menunjang faktor estetik, perlu dibuatkan fasing fasial dari bahan komposit resin.

Pembuatan fasing fasial dilakukan setelah pemasangan mahkota stainless steel pada gigi anterior sulung.

- *Tahap-tahap Preparasi dan Pembuatan Fasing Fasial Komposit Resin*

1. Dengan bur no.330 atau 335, buka mahkota stainless steel pada permukaan labial berupa jendela
2. Perluasan jendela ke arah insisal dan gingival serta mesiodistal
3. Usahakan hanya meninggalkan sedikit tepi stainless steel pada permukaan labial
4. Buang semen sedalam 1 mm, dan buat undercut pada seluruh tepi dengan bur bulat no. 35 atau 1/2.
5. Retensi mekanik lebih penting, karena sisa email yang tertinggal sangat sedikit sehingga sulit dietsa.
6. Haluskan tepi mahkota stainless steel dengan stone hijau halus atau stone finishing putih
7. Oleskan bonding pada bagian jendela yang terbuka dan undercut
8. Isi kavitas jendela dengan komposit resin
9. Selesaikan dan polis permukaan komposit.

Restorasi Insisivus Dan Kaninus Sulung

Indikasi restorasi gigi insisivus dan kaninus sulung adalah :

1. Gigi karies
2. Kerusakan mahkota gigi akibat trauma
3. Gangguan tumbuh-kembang email-gigi

Kasus Klass III dan Klass V pada gigi anterior pada umumnya dapat direstorasi dengan bahan amalgam, resin komposit dan semen ionomer kaca, sedangkan kasus klas IV dimana kerusakan telah mencapai tepi insisal maka lebih tepat dibuatkan mahkota tiruan yang dapat melindungi sisa jaringan mahkota gigi sulung.

Jalan ke area kerusakan proksimal ditentukan dari sisi labial atau lingual, dimana kehilangan substansi sehat gigi seminimal mungkin. Ukuran kavitasnya ditentukan oleh perluasan jangkauan dari lesi. Alam penggunaan resin komposit dibuat Bevel pendek pada cavo surface margin, yang akan memberikan area tambahan untuk etsa asam. Pada kasus residentin yang menutupi pulpa, bagian

terdalam dari kavitas harus dilapisi dengan kalsium hidroksida sebelum prosedur etsa dan bonding.



Gambar 4.6 Restorasi komposite. Available from :
http://dhanajournal.blogspot.com/2009_06_01_archive.html

A. Restorasi Kelas III Komposit Resin

Restorasi kavitas klas III secara konservatif merupakan indikasi untuk lesi karies interproksimal gigi insisivus sulung dan mesial gigi kaninus sulung yang kecil. Preparasi kavitas harus kecil karena ruang pulpa gigi tersebut besar, sehingga retensi dibuat berupa *lock* pada permukaan fasial atau lingual dan membuat bevel diseluruh tepi cavosurface untuk menambah perluasan permukaan email yang di etsa.

Preparasi kelas III pada kaninus dan insisivus biasanya dibuat dari bagian bukal dengan menggunakan putaran bor yang pelan dengan membuka dan mengekskavasi karies. Putaran yang cepat juga dapat digunakan untuk mendapatkan akses pada lesi karies. Dinding kavitas diselesaikan dan ukuran dan perluasan lesi karies menentukan outline kavitas.

Restorasi untuk lebih pada permukaan distal gigi kaninus sulung sedikit berbeda dengan preparasi insisifus. Pembuatan boks proksimal pada permukaan

lingual mengarah ke gingiva dan bahan tumpatan amalgam atau komposit resin dapat digunakan.

Restorasi dengan komposit resin, pembuatan *dovetail* dapat pada permukaan fasial dan bevel cavosurface lebih pendek.

Tahap-tahap Preparasi dan Restorasi Klas III Komposit Resin :

1. Anestesi dan pasang rubber dam.
2. Bersihkan jaringan karies dengan bur no.330 atau bur bulat no.2 pada high-speed handpiece melalui bagian fasial, bebaskan kontak dengan gigi tetangga
3. But dovetail atau lock bagian labial, perluasan lock kurang dari setengah labial dan terletak horizontal pada sepertiga tengah
4. Buat bevel pendek (0.5 mm) ditepi kavitas, dengan tapered diamond yang halus atau bur penyelesaian komposit yang berbentuk flame.
5. Bersihkan dan keringkan kavitas, beri basis Ca(OH)_2 atau glass ionomer
6. Lakukan pengetsaan tepi kavitas selama 15-60 detik, cuci dan keringkan.
7. Pasang matriks dan wedge
8. Oleskan bonding ke dentin dan tiup dengan udara agar melaposi email dan dentin
9. Tumpat dengan resin komposit, rapikan matriks dan berikan sinat
10. Penyelesaian dan polis permukaan tumpatan
11. Lepaskan rubber dam, periksa sisa resin komposit pada permukaan interproksimal dengan floss.

B. Restorasi Klas V Komposit Resin

Pada saat ini, restorasi klas V gigi anterior dibuat dengan bahan tumpatan komposit resin, sedangkan bahan tumpatan amalgam tidak digunakan lagi. Restorasi klas V diindikasikan untuk lesi karies yang terdapat pada sepertiga servikal gigi anterior. Kebanyakan lesi ini terjadi pada kasus karies akibat sindroma air susu ibu/botol susu.

Tahap-tahap Preparasi dan Restorasi klas V Komposit Resin

1. Bersihkan karies servikal dan sekaligus membuat kavitas dengan bur no. 330 sedalam kurang lebih 1 mm atau mencapai lapisan dentin
2. Gerakkan bur kearah lateral mendekati proksimal untuk mendapatkan dinding email dan dentin yang keras dan tidak menggaung
3. Dinding pulpa harus konviks sejajar dengan permukaan luar email
4. Retensi mekanik dibuat dengan bur inverted cone no. 35 atau bur bulat no. 1/2 untuk membantu undercut disepanjang garis sudut gingivoaksial atau insisoaksial
5. Bevel pendek dibuat diseluruh tepi cavosurface
6. Berikan pelindung pulpa
7. Lakukan pengetsaan, pemberian bonding dan penumpatan.
8. Lakukan polishing seperti pada restorasi klas III komposit resin

Restorasi Mahkota Gigi Insisivus Sulung

Restorasi mahkota gigi insisivus sulung merupakan restorasi yang meliputi seluruh permukaan mahkota gigi.

Indikasi restorasi mahkota gigi insisivus sulung adalah :

1. Kavitas klas V
2. Gigi sulung anterior setelah perawatan pulpa
3. Fraktur gigi sulung anterior
4. Gangguan pertumbuhan dan perkembangan email gigi sulung anterior
5. Perubahan warna gigi sulung anterior

Bahan tumpatan yang dapat digunakan adalah mahkota komposit resin, mahkota logam tanpa/dengan fasing fasial.

Tahap-tahap Preparasi dan Restorasi Mahkota Insisif :

1. Anestesi lokal
2. Pilih warna komposit resin dan pasang rubber dam
3. Menyesuaikan ukuran mahkota sellulosa
4. Bersihkan karies dengan bur bulat pada slow-speed handpiece, bila perlu lakukan perawatan pulpa

5. Kurangi insisal 1.5 mm dengan fine tapered diamond atau bur.1691
6. Kurangi interproksimal 0.5-1.0 mm sejajar dengan tepi gingiva membentuk feather edge agar mahkota selulosa dapat masuk.



Gambar 4.7 Gigi insisivus yang telah dipreparasi. Available from: <http://www.dent.kufauiniv.com/teaching/Nibras/Crown%20and%20bridge/08%20Jacket%20crown.pdf>

7. Kurangi fasial 0.5-1.0 mm dan lingual 0.5 mm, tepi gingiva membentuk feather edge dan seluruh garis sudut bulat.
8. Buat undercut pada sepertiga gingiva di fasial dengan bur no. 330 atau inverted cone no. 35
9. Siapkan mahkota selulosa
10. Beri basis Ca(OH)₂ atau glass ionomer
11. Isi mahkota selulosa dengan komposit resin dan pasang pada gigi, buang sisa komposit resin pada daerah gingiva
12. Tunggu sampai polimerisasi selesai, kemudian lepaskan mahkota selulosa, rubber dam dan periksa oklusi
13. Rapikal bagian fasial dan servikal.



Gambar 4.8 mahkota jaket full-porcelain. Available from: <http://www.tourmedical.com/Treatment.php?id=3>

DAFTAR PUSTAKA

- Andlaw, R.J. & W.p. Rock. 1992. *Perawatan Gigi Anak (A Manual of Paedodontics)*. Alih bahasa : Agus Djaya. Jakarta : Widya Medika.
- Belanger, G.K. 1988. Pulp Therapy for Primary Dentition. Dalam *Pediatric Dentistry Infancy through Adolescence (Eds)*, J.R. pinkham. Philadelphia : W.B Saunders Company.
- Berk, H., A.K., Arlen, & P. Groun. 1981. A biological approach to Vital Pulp Therapy. Dalam G.E. White (Eds), *Clinical Oral Pediatrics*. Chicago : Quintessence Publishing.
- Curzon, M.E.J., J.E. Robert, & D.B. Kennedy. 1996. Principle Pulp Therapy. Dalam *Paediatric Operative dentistry (Eds)*. 4thedition. Oxford : Wright.
- Duggal, M.S., M.E.J. Curzon, S.A. Fayle , M.A. Pollard, & A.J. Robertson. 1995. Pulp Therapy for Primary Teeth. Dalam *Restorative Teqhniques in Paediatric Dentistry (Eds)*. United Kingdom : martin Dunitz.
- Duperon, D.F. 1982. Pulp Therapy. Dalam T.K. barber, & L.S. luke (Eds), *Paediatric Dentistry*. Boston : John wright. PSG. Inc.
- Finn, S.B. 1991. *Clinical Pedodontics*, 4th Ed. Philadelphia. W.B. Saunders Company.
- Kennedy, D.B. 1992. Prinsip Perawatan Pulpa Konservasi Gigi Anak. Diterjemahkan oleh N. Sumawinata & S.H. Sumartono. Jakarta : Penerbit buku Kedokteran.
- Kennedy, D.B., & T.J. Kapala. 1980. The Dental Pulp : Biological consideration of protection and treatment. Dalam R.L. Brahara. & M.E. Morris (Eds), *Textbook of Pediatric Dentistry*. Baltimore : William & Wilkins.
- Kilpatrick, N., K.W. Seoum, A. Camron, & R. Widmer. 1998. Pulp Therapy for Primary and young Permanent Teeth. Dalam A.C. Cameron & R.P. Widmer (Eds), *Pediatric Dentistry*. London : Mosby.
- Kopel, H.M. 1994. Pediatric Endodontic. Dalam J.I. Ingle, & L.K. Backland, *Endodontic 4thEdition*. Baltimore : William & Wilkins.

ISBN-978-602-96421-4-8