



KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR HK.01.07/MENKES/4622/2021

TENTANG  
PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN KEDOKTERAN  
TATA LAKSANA FRAKTUR KRANIOMAKSILOFASIAL

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa penyelenggaraan praktik kedokteran harus dilakukan sesuai dengan standar pelayanan kedokteran yang disusun dalam bentuk Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran dan Standar Prosedur Operasional;
- b. bahwa untuk memberikan acuan bagi fasilitas pelayanan kesehatan dalam menyusun standar prosedur operasional perlu mengesahkan Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran yang disusun oleh organisasi profesi;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Menteri Kesehatan tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Fraktur Kraniomaksilofasial;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 29 Tahun 2004 tentang Praktik Kedokteran (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 116, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4431);

2. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5063) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 245, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6573);
3. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 298, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5607);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 47 Tahun 2016 tentang Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 229, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5942);
5. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 269/MENKES/PER/III/2008 tentang Rekam Medis;
6. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1438/MENKES/PER/IX/2010 tentang Standar Pelayanan Kedokteran (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 464);
7. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2052/MENKES/PER/IX/2011 tentang Izin Praktik dan Pelaksanaan Praktik Kedokteran (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 671);

Memperhatikan : Surat Ketua Pengurus Pusat Persatuan Bedah Mulut dan Maksilofasial Indonesia Nomor 1/PP-PABM/XI/2020, tanggal 9 November 2020, Hal Penyampaian PNPk Fraktur Kraniomaksilofasial.

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN TENTANG PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN KEDOKTERAN TATA LAKSANA FRAKTUR KRANIOMAKSILOFASIAL.

- KESATU : Mengesahkan dan memberlakukan Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Fraktur Kraniomaksilofasial.
- KEDUA : Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Fraktur Kraniomaksilofasial yang selanjutnya disebut PNPK Fraktur Kraniomaksilofasial merupakan pedoman bagi dokter sebagai pembuat keputusan klinis di fasilitas pelayanan kesehatan, institusi pendidikan, dan kelompok profesi terkait.
- KETIGA : PNPK Fraktur Kraniomaksilofasial sebagaimana dimaksud dalam Diktum KEDUA tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.
- KEEMPAT : PNPK Fraktur Kraniomaksilofasial sebagaimana dimaksud dalam Diktum KETIGA harus dijadikan acuan dalam penyusunan standar prosedur operasional di setiap fasilitas pelayanan kesehatan.
- KELIMA : Kepatuhan terhadap PNPK Fraktur Kraniomaksilofasial sebagaimana dimaksud dalam Diktum KETIGA bertujuan memberikan pelayanan kesehatan dengan upaya terbaik.
- KEENAM : Penyesuaian terhadap pelaksanaan PNPK Fraktur Kraniomaksilofasial dapat dilakukan oleh dokter hanya berdasarkan keadaan tertentu yang memaksa untuk kepentingan pasien dan dicatat dalam rekam medis.
- KETUJUH : Menteri Kesehatan, gubernur, dan bupati/wali kota melakukan pembinaan dan pengawasan terhadap pelaksanaan PNPK Fraktur Kraniomaksilofasial dengan melibatkan organisasi profesi.

KEDELAPAN : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 22 April 2021

MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

BUDI G. SADIKIN

Salinan sesuai dengan aslinya  
Kepala Biro Hukum dan Organisasi  
Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,



  
Sundoyo, SH, MKM, M.Hum  
NIP 196504081988031002

LAMPIRAN  
KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR HK.01.07/MENKES/ /2021  
TENTANG PEDOMAN NASIONAL  
PELAYANAN KEDOKTERAN TATA  
LAKSANA FRAKTUR  
KRANIOMAKSILOFASIAL

PEDOMAN NASIONAL PELAYANAN KEDOKTERAN TATA LAKSANA  
FRAKTUR KRANIOMAKSILOFASIAL

BAB I  
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Trauma pada daerah oral dan maksilofasial mendapat perhatian penting di dalam dunia kedokteran dan kedokteran gigi karena kompleksnya struktur anatomi di daerah mulut, rahang, hidung, dan wajah. Pada daerah maksilofasial inilah terjadi fungsi respirasi dan mastikasi sehingga kerusakan yang ditimbulkan akibat trauma pada daerah ini seringkali menyebabkan gangguan fungsi maupun estetika daerah disebut di atas.

Trauma pada daerah fraktur kraniomaksilofasial dapat menyebabkan terputusnya kontinuitas tulang daerah tersebut, yang dikenal dengan istilah fraktur. Secara anatomi, fraktur pada daerah maksilofasial dapat diklasifikasikan menjadi fraktur dentoalveolar, fraktur mandibula, fraktur maksila, fraktur fasial, fraktur tulang orbita, fraktur nasoorbitoethmoid dan fraktur yang merupakan kombinasi dari fraktur tersebut di atas. Ulasan sistematika yang dipublikasikan pada tahun 2013 menunjukkan bahwa fraktur pada daerah mandibula terjadi pada 59.2% kasus trauma maksilofasial.

Trauma merupakan permasalahan global serta tetap menjadi penyebab utama kematian dan disabilitas baik di negara maju maupun negara berkembang. Kecelakaan, jatuh dari ketinggian, dan terluka karena benda tajam/tumpul/mesin merupakan beberapa penyebab cedera yang

tidak disengaja. Etiologi fraktur kraniomaksilofasial, dari data yang dikumpulkan dari berbagai negara disebabkan paling banyak oleh kekerasan, kecelakaan lalu lintas dan akibat olahraga. Data detail dapat diamati pada Tabel 1.

Di Indonesia, data etiologi fraktur kraniomaksilofasial, ditemukan bahwa kecelakaan lalu lintas masih menjadi penyebab utama (59%), diikuti dengan terjatuh (42.1%), dan kekerasan (3.9%). Kejadian trauma lebih banyak terjadi pada pria (59%) dibandingkan pada wanita (41%).

Penelitian yang dilakukan pada Riskesdas 2018, tercatat bahwa cedera di bagian kepala seperti mata, hidung, telinga, mulut, wajah, dan leher memiliki insidensi sebesar 11,9% (N= 92.976) di Indonesia. Kebanyakan pasien yang mengalami trauma dan dibawa ke rumah sakit, mengalami cedera wajah, sehingga membutuhkan penanganan dokter spesialis terkait yang sesuai dengan kompetensinya. Fraktur kraniomaksilofasial meliputi fraktur tunggal sampai fraktur multipel. Penting bagi seorang dokter pada lini terdepan di Instalasi Gawat Darurat (IGD) untuk mengerti evaluasi awal dari pasien fraktur kraniomaksilofasial, memastikan rencana perawatan telah tersusun dengan baik serta mendiagnosis apabila terdapat cedera lain yang lebih serius.

	Australia	New Zealand	Jepang	Norwegia	India
Kekerasan	52	32	15.5	49	25
Kecelakaan Lalu Lintas	19	30	38.5	14	40
Olahraga	16	20	16.5	8	4
Jatuh	10	9	28.5	15	24
Industri	1.5	-	0.3	9	1.3
Lain2x	1.5	9	0.7	4	1.2
literatur	1	2	3	4	5

Tabel 1. Etiologi fraktur kraniomaksilofasial pada berbagai negara

Pada *Global status report on road safety* (WHO, 2018) disebutkan bahwa, setiap tahun di seluruh dunia, ditemukan lebih dari 1,35 juta korban meninggal akibat kecelakaan lalu lintas dan 50 juta orang mengalami luka berat. Data kepolisian di Indonesia pada tahun 2019, tercatat rata-rata 3 orang meninggal setiap jam akibat kecelakaan lalu lintas.

Pasien dengan fraktur kraniomaksilofasial memerlukan tata laksana yang komprehensif, mulai dari tata laksana kegawatdaruratan, operatif, nutrisi, hingga rehabilitasi medik. Intervensi rehabilitasi medik berperan penting dalam mengatasi gangguan fungsi pada fraktur kraniomaksilofasial bahkan pasca operasi. Penanganan rehabilitasi medik perlu segera ditindaklanjuti karena berdampak luas bagi penderita sebelum menjadi kecacatan yang menetap. Tata laksana rehabilitasi medik meliputi aspek fisik dan psikis. Masalah psikis seperti depresi, ansietas, frustrasi bukan saja sangat mempengaruhi capaian program rehabilitasi tetapi juga dapat mengakibatkan gangguan jangka panjang terhadap perilaku makan dan nutrisi. Tertundanya penanganan rehabilitasi dapat menyebabkan gangguan adaptasi yang berujung pada penurunan kualitas hidup penderita.

Indent masuk maksilofasial dapat menimbulkan gangguan fungsi mengunyah, menelan, bernapas, berbicara, dan aspek estetika pada wajah. Bila terjadi cedera pada kepala/bagian kranium, maka dapat menyebabkan gejala sisa berupa penurunan kognisi. Hal ini dapat diperparah oleh komplikasi pasca rekonstruksi seperti kerusakan saraf, infeksi, maloklusi, hematoma, *malunion*, granuloma, dan lain-lain. Konsekuensi dari cedera ini memerlukan penanganan rehabilitasi komprehensif jangka panjang oleh tim Rehabilitasi Medik.

## B. Permasalahan

Prevalensi cedera nasional adalah 8,2% dan kecelakaan lalu lintas, kecelakaan kerja, dan jatuh dari ketinggian masih menjadi penyebab utama fraktur kraniomaksilofasial di Indonesia. Kasus fraktur kraniomaksilofasial seringkali merupakan kasus kedaruratan yang perlu ditangani dengan cepat.

Keterlambatan diagnosis fraktur kraniomaksilofasial dapat mengancam jiwa serta menyebabkan gangguan anatomi dan fungsi yang berat. Kasus fraktur kraniomaksilofasial memiliki risiko komplikasi seperti kecacatan menetap berupa gangguan fungsi dan estetika. Beberapa kecacatan fungsi seperti gangguan kognisi, obstruksi jalan nafas, gangguan penglihatan, gangguan penghidu, gangguan mengunyah, gangguan bicara, gangguan keseimbangan, gangguan sensori wajah, serta infeksi kronis.

Penanganan kasus fraktur kraniomaksilofasial sangat kompleks memiliki variasi tinggi dalam teknik diagnosis, terapi medikamentosa, teknik operatif, perawatan, dan rehabilitasi sehingga memerlukan kerjasama interdisipliner yang baik untuk mendapatkan hasil yang optimal. Belum ada panduan nasional yang komprehensif dalam tata laksana fraktur kraniomaksilofasial.

### C. Tujuan

#### 1. Tujuan Umum

Terwujudnya panduan nasional tata laksana komprehensif fraktur kraniomaksilofasial.

#### 2. Tujuan Khusus

- a. Membuat rekomendasi berdasarkan bukti ilmiah (*scientific evidence*) untuk membantu para praktisi dalam melakukan diagnosis, evaluasi dan tata laksana fraktur kraniomaksilofasial.
- b. Memberi rekomendasi bagi rumah sakit/penentu kebijakan untuk penyusunan protokol setempat atau Panduan Praktik Klinis (PPK), dengan melakukan adaptasi terhadap Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (PNPK) ini.
- c. Adanya panduan yang bersifat nasional dengan mengutamakan kepentingan pasien sehingga didapatkan hasil yang optimal secara fungsional dan estetik pada pasien.

### D. Sasaran

1. Semua tenaga medis, dokter umum dan dokter gigi yang terlibat dalam penanganan kasus fraktur kraniomaksilofasial.
2. Dokter spesialis yang mempunyai kompetensi dalam kewenangan klinis melakukan tata laksana fraktur kraniomaksilofasial antara lain dokter spesialis Bedah Mulut dan Maksilofasial, THT-KL, Mata, Bedah Plastik, Bedah Umum, Bedah Syaraf, Bedah Kepala Leher, Anestesi, Neurologi, Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Medik, Gizi Klinik, Orthodonti, Prosthodonti, dan Radiologi.
3. Pembuat kebijakan di lingkungan rumah sakit, institusi pendidikan, serta kelompok profesi terkait.

## BAB II METODOLOGI

### A. Penelusuran Kepustakaan

Penyusunan PNPk dilakukan dengan pendekatan berdasarkan bukti ilmiah, di mana semua studi baik primer dan sekunder dikumpulkan, diseleksi, ditelaah kritis, dan dilaporkan secara sistematis, objektif, dan transparan. Penelusuran kepustakaan dilakukan secara elektronik dan secara manual. Penelusuran secara elektronik diawali dengan mencari pedoman Internasional yang telah ada sebelumnya, melalui *DynaMed* dan *National Institute for Health and Care Excellence (NICE)*. Pencarian studi primer/individual dan sekunder lainnya (*systematic review* dan/atau meta-analisis), dilakukan melalui situs *PubMed*, layanan informasi Elton Bryson Stephen, Co. (EBSCO), dan *The Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)*. Kami menggunakan kata kunci dan *Medical Subject Heading (MeSH)* term yang relevan dengan trauma atau fraktur maksilofasial.

Penelusuran secara manual dilakukan pada daftar pustaka artikel studi primer dan/atau sekunder, serta buku-buku teks yang ditulis 5 tahun terakhir. Pencarian juga dilakukan pada *database* registrasi uji klinis jejaring seperti, *clinicaltrial.gov*, dan *International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP)*.

### B. Penilaian – Telaah Kritis Kepustakaan

Seluruh bukti yang diperoleh telah dilakukan telaah kritis oleh dokter spesialis/subspesialis yang kompeten sesuai dengan kepakaran keilmuan masing-masing. Instrumen yang digunakan untuk melakukan telaah kritis yang digunakan disesuaikan dengan jenis atau desain studinya. Uji klinis acak (*randomized controlled trial*), kami menggunakan *cochrane risk of bias tool*. Sedangkan untuk uji klinis tidak acak menggunakan:

#### 1. Peringkat Bukti (*Level of Evidence*)

Penetapan rekomendasi untuk pengelolaan data, sejauh mungkin dipakai tingkatan bukti ilmiah tertinggi. *Level of evidence* ditentukan berdasarkan klasifikasi yang dikeluarkan oleh *Oxford Centre for Evidence Based Medicine Levels of Evidence* tahun 2011 yang dimodifikasi untuk keperluan praktis.

Question	Step 1 (Level 1*)	Step 2 (Level 2*)	Step 3 (Level 3*)	Step 4 (Level 4*)	Step 5 (Level 5)
<b>How common is the problem?</b>	Local and current random sample surveys (or censuses)	Systematic review of surveys that allow matching to local circumstances**	Local non-random sample**	Case-series**	n/a
<b>Is this diagnostic or monitoring test accurate?</b> (Diagnosis)	Systematic review of cross sectional studies with consistently applied reference standard and blinding	Individual cross sectional studies with consistently applied reference standard and blinding	Non-consecutive studies, or studies without consistently applied reference standards**	Case-control studies, or "poor or non-independent reference standard**	Mechanism-based reasoning
<b>What will happen if we do not add a therapy?</b> (Prognosis)	Systematic review of inception cohort studies	Inception cohort studies	Cohort study or control arm of randomized trial*	Case-series or case-control studies, or poor quality prognostic cohort study**	n/a
<b>Does this intervention help?</b> (Treatment Benefits)	Systematic review of randomized trials or n-of-1 trials	Randomized trial or observational study with dramatic effect	Non-randomized controlled cohort/follow-up study**	Case-series, case-control studies, or historically controlled studies**	Mechanism-based reasoning
<b>What are the COMMON harms?</b> (Treatment Harms)	Systematic review of randomized trials, systematic review of nested case-control studies, n-of-1 trial with the patient you are raising the question about, or observational study with dramatic effect	Individual randomized trial or (exceptionally) observational study with dramatic effect	Non-randomized controlled cohort/follow-up study (post-marketing surveillance) provided there are sufficient numbers to rule out a common harm. (For long-term harms the duration of follow-up must be sufficient.)**	Case-series, case-control, or historically controlled studies**	Mechanism-based reasoning
<b>What are the RARE harms?</b> (Treatment Harms)	Systematic review of randomized trials or n-of-1 trial	Randomized trial or (exceptionally) observational study with dramatic effect			
<b>Is this (early detection) test worthwhile?</b> (Screening)	Systematic review of randomized trials	Randomized trial	Non-randomized controlled cohort/follow-up study**	Case-series, case-control, or historically controlled studies**	Mechanism-based reasoning

Tabel 2. *Level of Evidence*

## 2. Derajat Rekomendasi

Berdasarkan peringkat, dibuat rekomendasi sebagai berikut:

- a. Rekomendasi A bila berdasar atas bukti level IA, IB atau IC;
- b. Rekomendasi B bila berdasar atas bukti level II;
- c. Rekomendasi C bila berdasar atas bukti level III; dan
- d. Rekomendasi D bila berdasar atas bukti level IV.

### BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Definisi Fraktur Kraniomaksilofasial

Fraktur kraniomaksilofasial adalah suatu diskontinuitas tulang dan tulang rawan yang mengenai kranium dan wajah serta jaringan sekitarnya. Bentuk dari diskontinuitas tulang bisa hanya retakan saja, sampai hancur berkeping-keping.

#### B. Klasifikasi Fraktur Kraniomaksilofasial

1. Basis kranii & *Cranial Vault*
  - a. Sinus frontal.
  - b. Basis kranii.
  - c. *Cranial Vault*.
2. Wajah tengah
  - a. Palato alveolar.
  - b. Maksila (*Le-Fort I, II, III*).
  - c. Nasal.
  - d. *Naso Orbito Ethmoid* (NOE).
  - e. Orbita.
  - f. *Zygomaticomaxillary Complex*.
3. Trauma dentoalveolar
  - a. Fraktur gigi.
  - b. Luksasi gigi.
  - c. Fraktur alveolar.
4. Mandibula
  - a. Parasimfisis & simfisis.
  - b. Corpus.
  - c. Angulus & ramus.
  - d. Prosesus kondil, koronoid dan kepala kondil.
  - e. Fraktur pada area kekhususan.

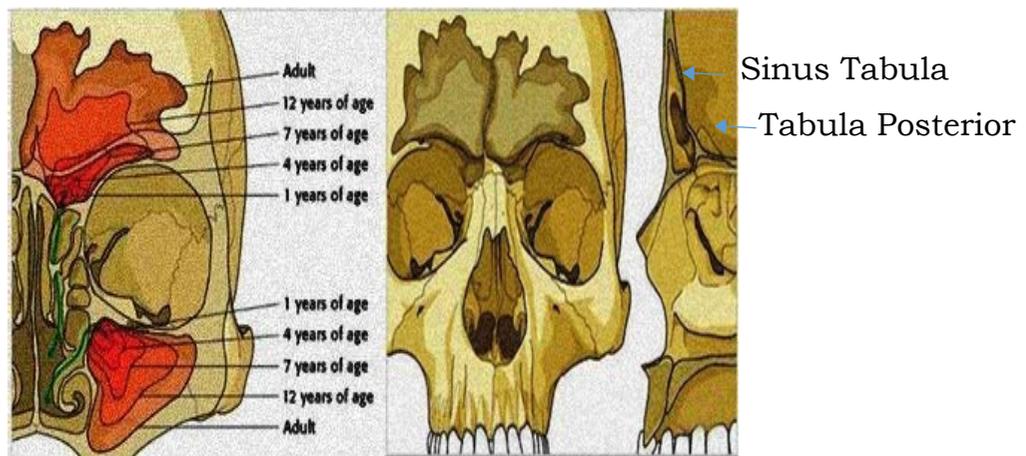
C. Uraian Terinci dari Tipe Fraktur Kraniomaksilofasial (Klasifikasi, Anamnesis, Pemeriksaan Fisik, Radiologi, dan Tata laksana)

1. Basis kranii & *Cranial Vault*.

a. Fraktur Sinus Frontal

Fraktur sinus frontal merupakan salah satu area yang dapat terlibat pada trauma area nasofrontal. Fraktur sinus frontal terjadi pada sekitar 5-15% kasus fraktur maksilofasial dan penyebab terbanyak adalah cedera yang berkaitan dengan olahraga. Daya kekuatan sekitar 800-2000 lb diperkirakan dapat menyebabkan fraktur area tabula anterior sinus frontal. Dinding anterior atau tabula sinus frontal merupakan salah satu tulang terkuat pada struktur wajah manusia dewasa. Area tabula posterior yang lebih rapuh berperan terutama sebagai pelindung duramater dan lobus frontal otak.

Fraktur sinus frontal jarang terjadi pada anak-anak dikarenakan pneumatisasi yang belum sempurna, rasio wajah banding tulang tengkorak yang kecil, tulang yang masih elastis dan faktor anak yang masih di bawah pengawasan orang tua.



Gambar 1. Pneumatisasi dan anatomi sinus frontal

1) Klasifikasi

Meskipun belum terdapat klasifikasi universal yang dapat diterima, fraktur sinus dikategorikan berdasarkan lokasi, perluasan fraktur, keterlibatan frontal reces atau pada kepustakaan disebut juga *Nasofrontal Outflow Tract (NFOT)* dan keterlibatan duramater.

Klasifikasi berdasarkan AO:

a) Keterlibatan Reses Frontal

Melibatkan dasar sinus frontal dan aliran drainase serta dapat melibatkan dasar tengkorak anterior.

b) Fraktur Tabula Anterior

(1) *Non-displaced/minimal displaced.*

(2) *Moderate displaced.*

(3) *Severe comminution.*

c) Fraktur Tabula Posterior.

(1) Fraktur tabula posterior terisolasi.

(2) *Minimal* atau *non-displaced.*

(3) *Large displaced.*

(4) Kominusi sedang sampai berat.

d) Luka Tembus.

Dapat menyebabkan fraktur tabula anterior atau tabula anterior dan posterior dengan derajat bervariasi.

Fraktur sinus frontal yang sering terjadi melibatkan kombinasi tabula anterior dan posterior dengan atau tanpa keterlibatan reses frontal sebanyak 66%, fraktur tabula anterior terisolasi sebanyak 33% dan fraktur tabula posterior terisolasi sebanyak <1%.

2) Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik

Fraktur sinus frontal dicurigai pada pasien yang mengalami trauma wajah bagian atas. Gejala klinis fraktur sinus frontal cukup bervariasi. Keluhan yang dapat ditemui seperti: bengkak pada area frontal, cairan jernih dari hidung atau *post nasal drip* yang terasa asin sebagai pertanda kebocoran cairan serebrospinal/*Cerebrospinalis Fluid (CSF)*, rasa kebas pada area VI serta defisit neurosensori.

Tanda yang ditemukan dapat berupa memar atau edema pada area kulit frontal. Deformasi dapat terlihat jika fraktur cukup berat, *displaced* dan laserasi kulit area frontal juga dapat ditemukan. Keluhan ekimosis periorbita dapat ditemukan serta keluhan rinore akibat kebocoran CSF dapat terjadi jika fraktur melibatkan tabula posterior.

Pemeriksaan fisik meliputi palpasi pada lengkung supraorbital, glabella dan jaringan lunak di bagian bawah

dahi. Edema yang terjadi pada kondisi akut dapat mengaburkan pemeriksaan, namun deformasi atau iregularitas yang tetap ditemukan hingga edema mengalami resolusi dapat dicurigai sebagai gejala fraktur. Laserasi umumnya ditemukan pada cedera yang lebih luas dan dapat menjadi petunjuk keterlibatan struktur yang lebih dalam. Fraktur yang melibatkan dinding posterior dan duktus nasofrontal dapat dilihat dengan adanya depresi pada area supraorbital, hipoestesi atau anestesi pada area persarafan supraorbital dan rinore yang berisi CSF, dibuktikan melalui pemeriksaan uji “halo” dengan menggunakan analisis  $\beta$ -2 transferrin.

3) Pemeriksaan Penunjang Telinga Hidung Tenggorokan (THT)

a) Nasoendoskopi

Pemeriksaan nasoendoskopi dilakukan untuk melihat patensi drainase sinus frontal, fragmen faktur, perdarahan aktif atau kebocoran CSF. Pemeriksaan fungsi penghidu menggunakan uji *sniffin' sticks* dan uji penghidu intravena untuk mengetahui derajat dan jenis gangguan penghidu.

b) Pemeriksaan Radiologi

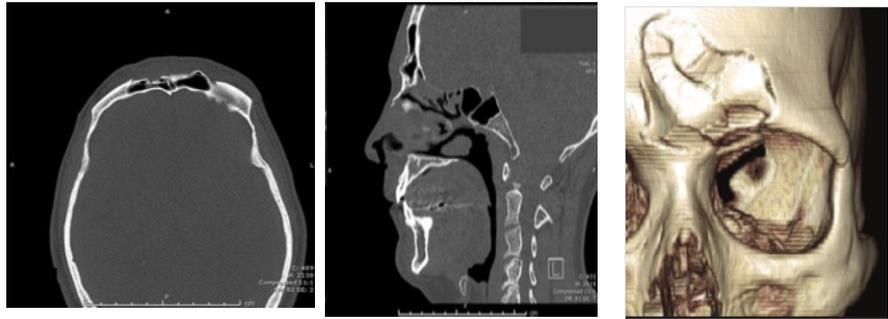
Rontgen polos kranial dapat mendiagnosis fraktur sinus frontal namun tidak dapat menjelaskan karakteristik perluasan fraktur atau keterlibatan nasofrontal.



Gambar 2. fraktur sinus frontal

Pemeriksaan CT-scan aksial, koronal, sagital dan 3D merupakan standar emas untuk mendiagnosis fraktur

area NFOT/reses frontal. CT-scan juga dibutuhkan untuk mendeteksi cedera lain yang terjadi bersamaan seperti mengidentifikasi integritas tabula posterior dari sinus frontal, area NFOT dan struktur intrakranial. CT-scan 3D digunakan untuk mendiagnosis dan membuat perencanaan tata laksana fraktur yang melibatkan area nasofrontal.



Gambar 3. Fraktur Sinus Frontalis pada Gambaran CT-scan

c) Tata Laksana

Tujuan utama tata laksana fraktur sinus frontal adalah untuk melindungi struktur intrakranial, eliminasi kebocoran CSF, mempertahankan drainase sinus, mencegah komplikasi dan kebutuhan estetika. Pasien dengan gejala kebocoran CSF memerlukan tata laksana antibiotik segera.

Pilihan tata laksana fraktur tabula anterior berdasarkan AO meliputi:

(1) Observasi Ketat

Observasi dilakukan pada kondisi *displaced* minimal dengan risiko komplikasi jangka panjang yang minimal.

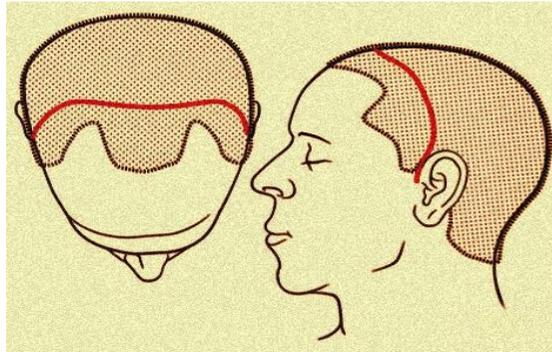
(2) Rekonstruksi dengan reduksi terbuka fiksasi internal, indikasi:

(a) Fraktur dengan *displaced* >2 mm dan tidak melibatkan area NFOT; dan

(b) Fraktur yang menyebabkan deformasi kosmetik.

Tahapan, yaitu:

- (Pendekatan koronal, atau menggunakan laserasi jika ada.



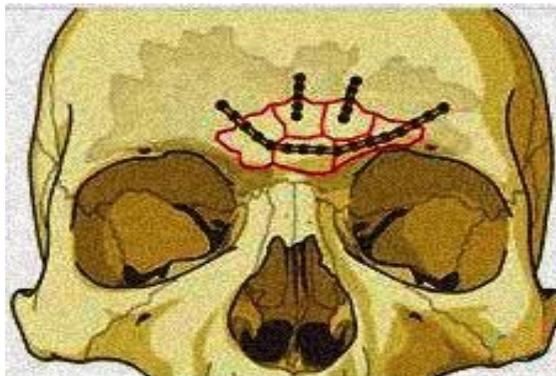
Gambar 4. Pendekatan Koronal

- Reduksi



Gambar 5. Reduksi Sempel

- Fiksasi

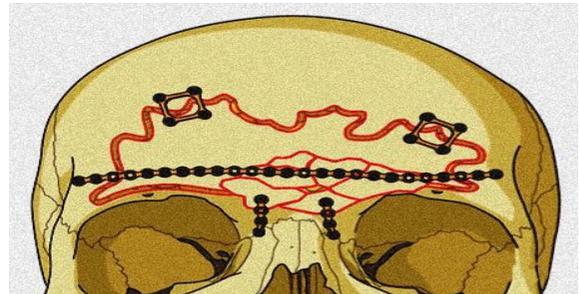


Gambar 6. Reduksi Fraktur Kominusi

- Obliterasi dengan indikasi:
  - Fraktur yang melibatkan dasar sinus dan mengakibatkan trauma pada NFOT;
  - Fraktur kominusi berat tabula anterior dengan atau tanpa keterlibatan NFOT; dan
  - Kerusakan mukosa berat yang dapat mengganggu fungsi sinus.

Tahapan, yaitu:

- Pendekatan koronal atau akses melalui laserasi jika ada;
- Persiapan material obliterasi sinus: fascia, lemak abdomen, otot, perikranium, osteoneogenesis spontan, dan tulang;
- Pengangkatan mukosa sinus dan pembersihan kavitas sinus;
- Penempatan tandur di kavitas sinus; dan
- Reposisi dan fiksasi fragmen tabula anterior.

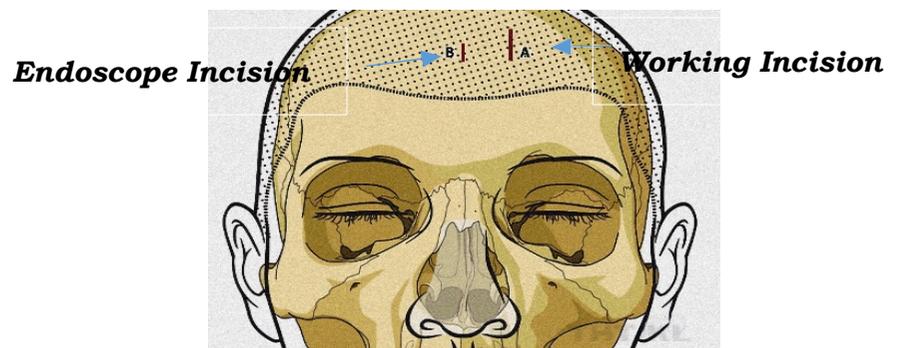


Gambar 7. Reposisi dan Fiksasi Fragmen Tabula Anterior

- Prosedur endoskopi dengan indikasi:
  - Fraktur tabula anterior terisolasi dengan gangguan deformasi kosmetik yang menetap hingga 3-4 bulan observasi tanpa obstruksi sinus.

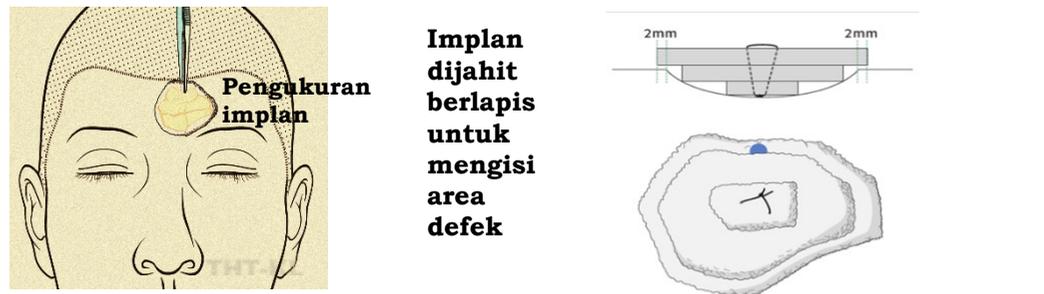
Tahapan, yaitu:

- Pendekatan endoskopik dengan insisi *scalp*.



Gambar 8. *Scalp incision*

- Persiapan implan



Gambar 9. Persiapan Implan

- Fiksasi implan



Gambar 10. Fiksasi Implan

Pilihan tata laksana fraktur tabula posterior berdasarkan AO meliputi:

- Observasi ketat, dengan indikasi, yaitu:
  - Fraktur dengan *displaced* minimal tanpa cedera NFOT dan kebocoran CSF; dan
  - Bersamaan dengan fraktur tabula anterior dengan atau tanpa cedera NFOT tanpa gejala klinis dan radiologi cedera intrakranial.
- Kranialisasi, dengan indikasi, yaitu:
  - Fraktur *displaced* dengan atau tanpa bukti cedera NFO, dengan atau tanpa kebocoran CSF; dan
  - Fraktur tabula posterior sedang hingga berat.
- Obliterasi, dengan indikasi, yaitu:
  - Fraktur *displaced* tidak kominusi dan tanpa kebocoran CSF; dan
  - Berkaitan dengan cedera NFOT.

Prosedur tata laksana operasi ini dilakukan oleh Tim Bedah Syaraf. Kondisi fraktur NFOT dapat terjadi jika fraktur melibatkan etmoid, bagian medial orbital rim superior atau atap orbita dan terjadi pada 25-50% kasus fraktur tabula anterior. Pilihan tata laksana fraktur area NFOT/ Reses frontal menurut AO adalah:

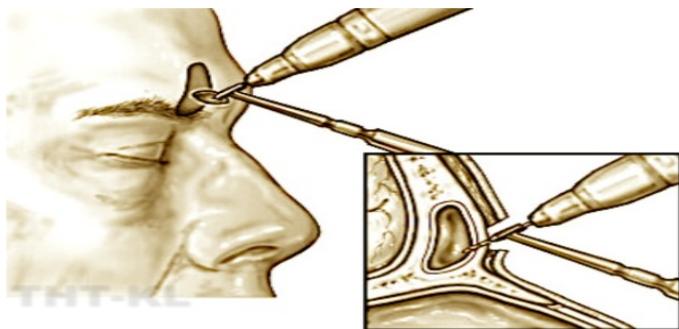
- Obliterasi, dengan indikasi, yaitu:
  - Semua kondisi yang diakibatkan oleh cedera reses frontal

Tahapan:

- Seperti prosedur obliterasi pada fraktur tabula anterior.
- Observasi dan prosedur endoskopi sesuai indikasi yaitu:
  - Fraktur tabula anterior yang melibatkan dasar sinus dengan keraguan cedera reses nasofrontal.

Penanganan secara endoskopik dapat dibagi menjadi 2 tipe yaitu reduksi fraktur akut tanpa atau dengan fiksasi dan penanganan kosmetik. Tahapannya yaitu:

- Memaparkan reses nasofrontal;
- Trepinasi sinus frontal;



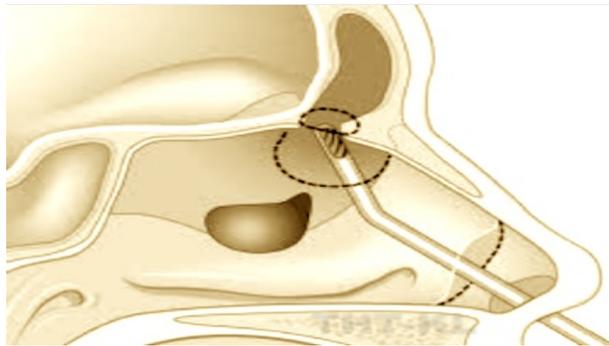
Gambar 11. Trepinasi sinus frontal.

- Reseksi septum; dan



Gambar 12. Reseksi Septum

- Pelebaran ostium frontal kanan dan kiri.

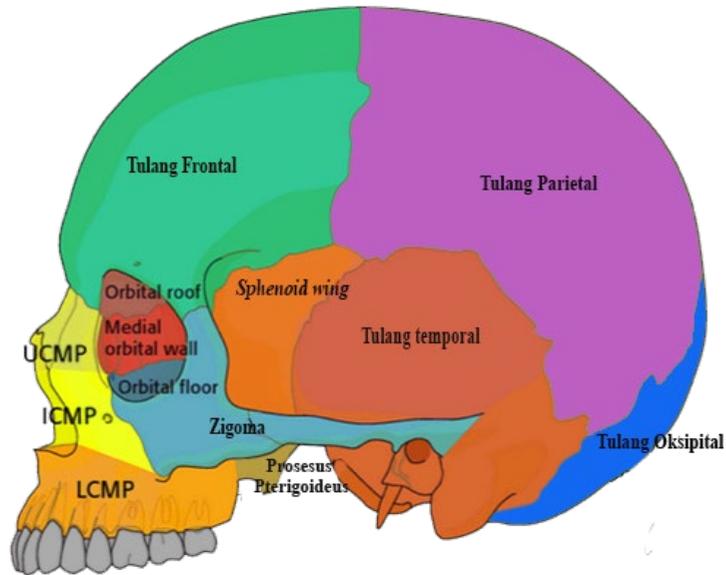


Gambar 13. Pelebaran ostium frontal kanan dan kiri

- Reseksi dasar sinus

b. Fraktur *Cranial Vault*

Mayoritas trauma pada kepala melibatkan fraktur pada tulang kranium. Fraktur tersering terjadi pada tulang frontal di mana terdapat keterlibatan sinus frontalis dan juga pada tulang parietal. Fraktur pada tulang kranium dapat berupa fraktur depresi, tertutup, terbuka dengan atau tanpa keterlibatan otak dan selaput otak. Tulang kranium sendiri tersusun dari tulang frontal, parietal, oksipital, temporal, dan tulang sphenoid.



Gambar 14. Anatomi kranium

Pemeriksaan kranium pada pasien dengan trauma kepala ditekankan pada penilaian apakah fraktur tersebut terbuka atau tertutup, dan apakah terdapat keterlibatan otak serta selaput otak. Pasien dengan trauma tersebut dapat datang dengan kondisi sadar, asimtomatis sampai dengan status komatikus. Penilaian awal dilakukan dengan mengevaluasi *Glasgow Coma Scale* (GCS) pasien.

**Glasgow coma scale**

<b>Eye opening</b>	spontaneously	4
	to speech	3
	to pain	2
	none	1
<b>Verbal response</b>	orientated	5
	confused	4
	inappropriate	3
	incomprehensible	2
	none	1
<b>Motor response</b>	obeys commands	6
	localises to pain	5
	withdraws rfrom pain	4
	flexion to pain	3
	extension to pain	2
	none	1
<b>Maximum score</b>		15

Tabel 3. *Glasgow Coma Scale*

Perlu diperhatikan adanya tanda-tanda kebocoran CSF. Apabila trauma melibatkan fraktur pada sinus frontal, rhinorea dapat ditemukan. Fraktur pada tulang kranium juga dapat menjadi

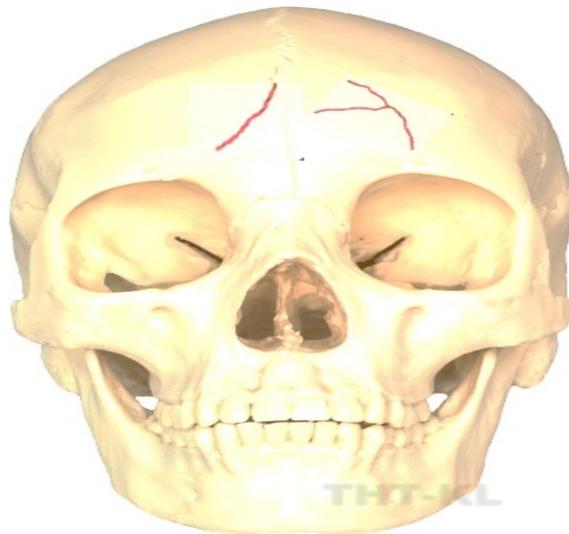
jalan masuknya udara ke dalam kavum intrakranial (*pneumocephalus*). Kondisi ini merupakan kasus kegawatdaruratan apabila merupakan *tension pneumocephalus* yang menyebabkan terjadinya hipertensi intrakranial.

Fragmen fraktur pada tulang kranium juga dapat menyebabkan laserasi kortikal otak dan juga perdarahan pada pembuluh darah intra atau ekstraserebral. Kondisi tersebut juga membutuhkan tindakan pembedahan kedaruratan.

Pemeriksaan radiologi pada fraktur kranium dapat dilihat dari foto rontgen polos. Namun CT-scan merupakan standar baku emas pada diagnosis fraktur kranium karena selain menampilkan gambaran fraktur, juga dapat memperlihatkan cedera pada otak seperti: laserasi, kontusi, hematoma, perdarahan intrakranial, dan udara intrakranial. Pasien dengan kecurigaan fraktur kranium dan tulang wajah, memerlukan CT-scan multiplanar yang dapat menampilkan seluruh *cranial vault*, basis kranii, orbita, sinus, tulang temporal, dan seluruh tulang wajah. Pemeriksaan MRI terkadang juga dibutuhkan untuk menentukan lesi jaringan lunak yang sulit dinilai dengan CT-scan.

Fraktur *cranial vault* diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok, yaitu:

- 1) Fraktur tunggal (linear atau bercabang) atau fraktur *multiple*;



Gambar 15. Fraktur tunggal (linear atau bercabang) atau fraktur multipel

2) Fraktur Kominusi;



Gambar 16. Fraktur kominusi

3) *Contagious*: apabila garis fraktur menyebrang batas anatomis;



Gambar 17. Fraktur *Contagius*

- 4) *Depresed*: apabila segmen fraktur terdorong kearah dalam menuju meninges dan otak lebih dari 3mm;
- 5) *Diastatic suture*: apabila terdapat pergeseran horizontal sepanjang sutura kranium (>3mm); dan
- 6) *Fraktur Diastatic*: apabila terdapat pergeseran horizontal pada tulang di garis fraktur (>3mm).



Gambar 18. Fraktur *diastatic*

Tata laksana pada fraktur *cranial vault*.

a) Observasi

Indikasi utama apabila terdapat fraktur non atau minimal *displaced* tanpa melibatkan sinus frontal, tanpa gangguan atau cedera sistem saraf pusat/*central nerve system* (CNS) atau cedera pembuluh darah, serta pasien dengan status neurologis stabil. Hal yang diobservasi: tanda-tanda kebocoran CSF yang terlambat, dan defisit neurologis.

b) Operatif

Diindikasikan pada fraktur depresi atau fraktur yang memerlukan dekompresi segera dari otak.

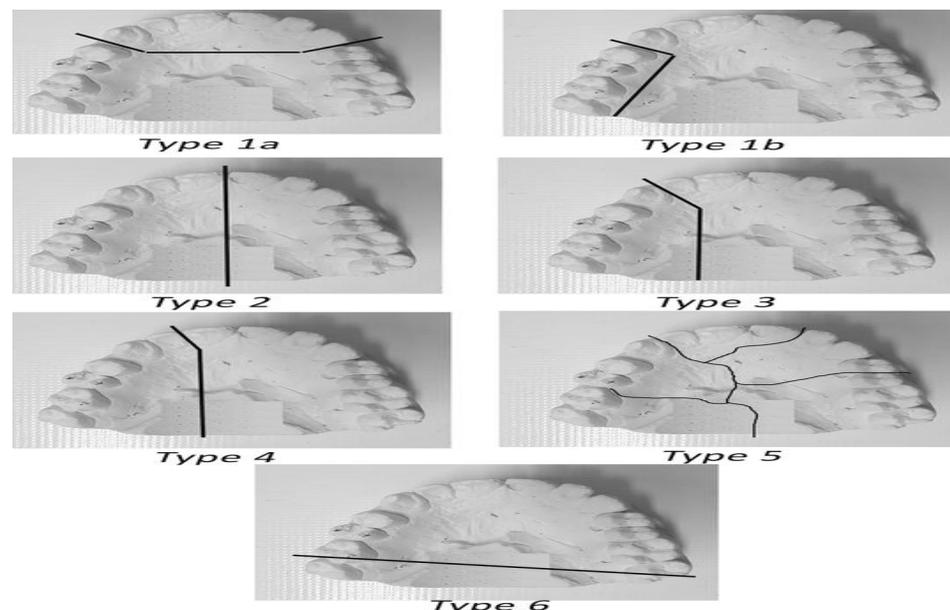
2. Wajah tengah

a. *Palato alveolar*

1) Klasifikasi

Hendrickson et al. mengklasifikasikan fraktur palatal menjadi enam pola secara anatomis. *Computed tomography* (CT) dalam pandangan koronal dan aksial sangat membantu untuk mendeteksi fraktur palatal. Fraktur alveolar diklasifikasikan sebagai fraktur palatal tipe I yang dikategorikan menjadi dua subkategori fraktur anterior dan posterolateral. Fraktur palatal tipe I adalah fraktur pada bagian anterior, melibatkan gigi insisif dan bila mengenai gigi

posterior, maka termasuk fraktur palatal tipe 1b. Fraktur palatal tipe II, ditemukan bila ada fraktur sagital yang lebih jarang terjadi pada orang dewasa. Fraktur tipe III dan IV adalah fraktur palatal yang paling umum pada orang dewasa. Tipe III juga disebut fraktur para-sagital yang terjadi di bagian tipis langit-langit lateral dengan perlekatan tulang vomer ke rahang atas. Batas anterior fraktur adalah antara gigi kaninus yang meluas ke apertura piriformis. Pola fraktur tipe III meluas ke posterior hingga tuberositas atau lintasan mendekati garis tengah. Fraktur tipe IV juga dikenal sebagai fraktur para- alveolar adalah varian dari pola tipe III. Garis fraktur dalam pola ini berjalan medial ke tulang alveolar rahang atas. Pola tipe V adalah fraktur kompleks dengan fragmen kominusi. Fraktur palatal transversal diklasifikasikan sebagai pola tipe VI yang merupakan tipe fraktur palatal yang paling jarang.



Gambar 19. Klasifikasi Fraktur Palatum

## 2) Anamnesis & Pemeriksaan Fisik

Gejala dan tanda-tanda fraktur palatal adalah mobilitas segmen tulang alveolar yang harus diperiksa untuk seluruh lengkung rahang atas. Pergeseran segmen fraktur menyebabkan adanya maloklusi, yang merupakan tanda penting dalam mendiagnosis fraktur palatal. Teraba garis fraktur pada palatum dan mungkin didapatkan ekimosis pada langit-langit mulut.

3) Tata laksana

Ketika oklusi cukup baik dan segmen fraktur stabil atau ada pergeseran minimal, sebaiknya tidak dilakukan intervensi. Fiksasi maksilomandibular (MMF) adalah terapi pilihan. *Gunning* dan *splint* palatal adalah suatu teknik yang bisa dilakukan untuk fraktur palatal tertutup. Rekonstruksi dengan reduksi terbuka fiksasi internal pada fraktur palatal diindikasikan bila ditemukan adanya pola bergerak dan bergeser untuk mencegah penyebaran fragmen.

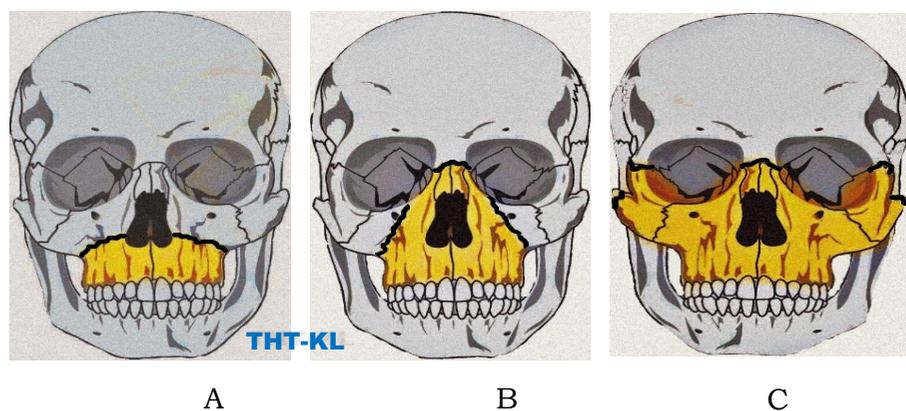
b. Maksila (*Le Fort* I, II, III)

1) Definisi

*Le Fort* I didefinisikan sebagai pemisahan rahang atas dari wajah tengah, dengan terlibatnya fraktur pada area septum hidung, dinding nasal lateral, dinding sinus maksilaris lateral, dan pterigoideus. Fraktur *Le Fort* II juga disebut fraktur piramidal, ditemukan adanya garis fraktur pada kompleks nasomaksilaris, meluas sampai ke tulang nasal, lakrimal, nasofrontal, infraorbital, dan pterigoid. *Le Fort* III juga dikenal sebagai disosiasi kraniofasial, garis fraktur terdapat pada seluruh wajah tengah dari tengkorak, dengan melibatkan nasofrontal, zygomatikomaksilaris, lengkung zigomatik, dan pterigoideus.

2) Klasifikasi

*Le Fort* mencoba mengelompokkan pola fraktur maksilaris sebagai berikut:



Gambar 20. Fraktur Maksila: A. *Le Fort* I; B. *Le Fort* II; C. *Le Fort* III

a) *Le Fort I (Guerin)*

Fraktur transvers (horizontal) yang memisahkan antara maksila dan palatum/arkus alveolar kompleks.

Dapat terjadi unilateral atau bilateral akibat benturan dari anterior ke arah wajah tengah bagian bawah.

b) *Le Fort II (fraktur piramida)*

Fraktur yang menyebabkan terpisahnya fragmen piramida nasomaksilaris dari tengkorak kraniofasial.

c) *Le Fort III (pemisahan kraniofasial)*

Terpisahnya kerangka wajah dari dasar tengkorak. Garis fraktur berjalan melalui sutura nasofrontal diteruskan sepanjang taut etmoid (*ethmoid junction*) melalui fisura orbitalis superior melintang ke arah dinding lateral ke orbita, sutura zigomatikofrontal dan sutura tempo-zigomatik. Fraktur *Le Fort III* ini biasanya bersifat kominusi.

3) Anamnesis & Pemeriksaan Fisik

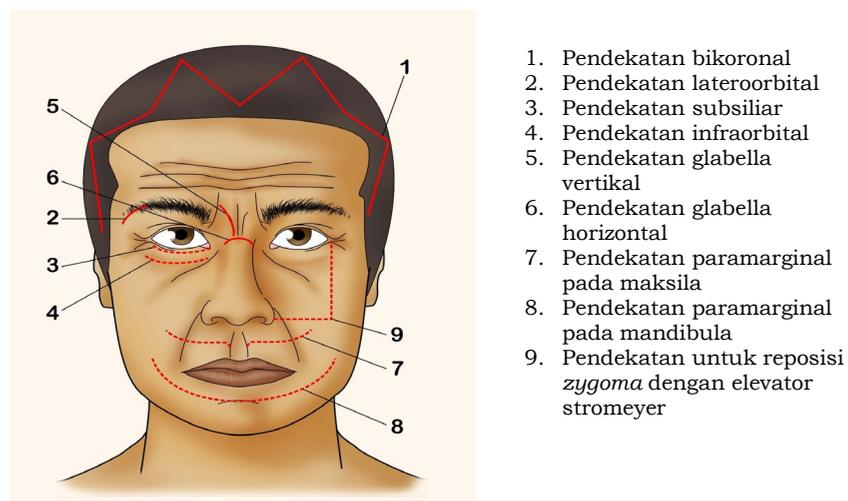
Diagnosis dapat ditegakkan melalui anamnesis kronologis trauma dan mekanisme cedera. Pemeriksaan fisik dilakukan inspeksi berupa adanya epistaksis, ekimosis (pada area periorbital, konjungtiva, dan sklera), edema, hematoma subkutan, dan gejala okular (visus, diplopia, dan hambatan gerak bola mata). Pada palpasi harus dilakukan secara sistematis bagian kanan-kiri. Mobilitas maksila dapat dinilai dengan cara memegang kuat bagian anterior maksila di antara ibu jari dengan keempat jari lainnya, saat maksila digerakkan maka akan terdengar suara krepitasi jika terjadi fraktur. Selain itu, dilakukan pemeriksaan sensorik wajah pada regio infraorbital.

Cairan serebrospinal dapat mengalami kebocoran dari fossa kranial tengah atau anterior yang dapat dilihat pada kanal hidung ataupun telinga melalui endoskopi. Fraktur pada fossa kranial tengah atau anterior biasanya terjadi pada cedera yang parah. Hal tersebut dapat dilihat melalui pemeriksaan fisik dan radiologi. Jika mandibula utuh, adanya maloklusi gigi menunjukkan dugaan kuat ke arah fraktur maksila.

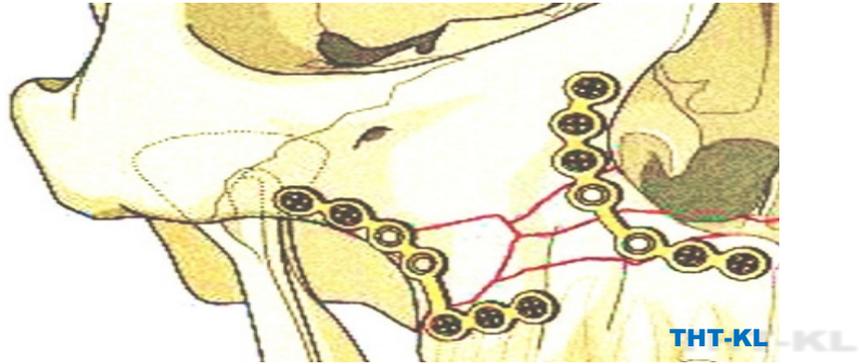
4) Tata laksana

Prinsip terapi adalah mengoptimalkan kondisi: oklusi, fungsi hidung dan sinus paranasal, posisi bola mata, pergerakan bola mata, perdarahan retrobulbar, fungsi penglihatan, reposisi tulang wajah terutama pilar utama wajah ke posisi normal dan kemudian melakukan fiksasi tulang pada posisi yang optimal. Terapi yang dapat dilakukan adalah terapi konservatif, terapi kombinasi konservatif dan operatif serta terapi operatif.

Sebelum dilakukan terapi, maka dilakukan perbaikan keadaan umum dengan cara medikamentosa kausal dan transfusi darah (bila perlu). Terapi konservatif atau non operatif dilakukan dengan mempertahankan oklusi melalui tindakan fiksasi interdental dan MMF selama 4-6 minggu. Terapi operatif dilakukan dengan cara reduksi fraktur maksila melalui metode rekonstruksi dengan reduksi terbuka dan fiksasi internal. Proses reposisi dan fiksasi menggunakan implan osteosintesis dan seringkali perlu dikombinasikan dengan penggunaan MMF. Fiksasi dapat menggunakan *miniplate* dan *screw* pada *buttress* vertikal dan horizontal sesuai dengan garis fraktur. Bila dengan teknik tersebut tidak didapatkan fiksasi yang adekuat, digunakan alat fiksasi eksterna untuk membuat traksi lateral atau anterior.



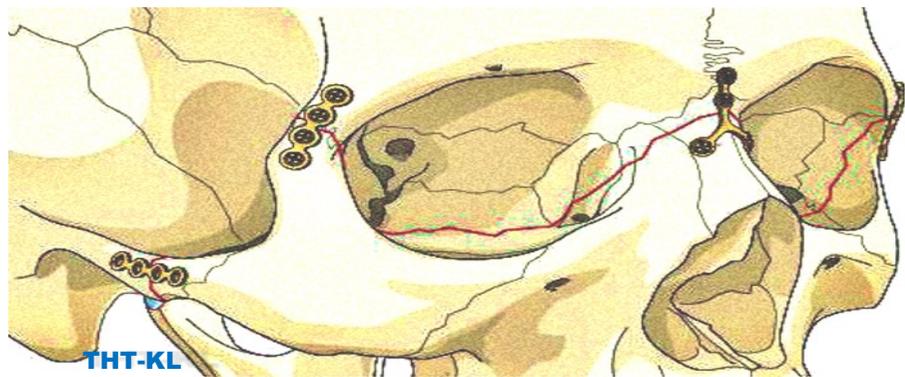
Gambar 21. Pendekatan operasi untuk melakukan insisi



Gambar 22. Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal Fraktur *Le Fort* I



Gambar 23. Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal Fraktur *Le Fort* II



Gambar 24. Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal Fraktur *Le Fort* III

c. Nasal

1) Definisi

Fraktur nasal adalah trauma hidung yang menimbulkan diskontinuitas struktur tulang dan atau tulang rawan hidung yang dapat menimbulkan gangguan fungsi hidung dengan awal kejadian tidak lebih dari 2 minggu. Fraktur

dapat terjadi pada bayi yang baru lahir karena malposisi *intrauterine* dan saat melahirkan. Selain itu, penyebab lain dari fraktur nasal adalah trauma akibat olahraga, kecelakaan lalu lintas, kekerasan rumah tangga dan yang lainnya.

Fraktur tulang nasal merupakan fraktur yang paling sering terjadi dari seluruh fraktur tulang wajah dan merupakan nomor ketiga tersering pada fraktur tulang manusia. Trauma hidung dapat menyebabkan perubahan penampilan hidung dan dapat menyebabkan sumbatan saluran nafas. Hampir 40% dari semua fraktur wajah melibatkan tulang hidung.

Fraktur septum sering menyertai terjadinya fraktur nasal. Tercatat 47% dari fraktur nasal diketahui juga memiliki kondisi fraktur septum secara bersamaan. Diperlukan tata laksana segera dan adekuat untuk mencegah terjadinya obstruksi nasal dan deformasi secara kosmetik.

Lokasi paling sering dari cedera pada nasal adalah daerah *tip nasi*, dorsum, dan 32% dari cedera melibatkan tulang nasal. Cedera ini dapat berupa laserasi pada jaringan lunak hidung sampai avulsi hidung total dan fraktur NOE yang berat.

Regio nasotmoid adalah kompleks tiga dimensi pada wajah membentuk proyeksi hidung dan bagian sentral wajah. Regio ini juga menyokong anatomi orbita dan menjadi tempat melekatnya otot ekstraokular, dan membungkus sistem lakrimalis.

## 2) Klasifikasi

Secara mekanisme penyebabnya, fraktur nasal dibagi menjadi fraktur yang disebabkan oleh kekuatan lateral dan kekuatan yang berasal dari arah anterior. Trauma lateral menyebabkan fraktur depresi ipsilateral, deformasi dorsum nasi bentuk C atau S, fraktur dinding medial os maksila dan deformasi septum. Trauma anterior menyebabkan fraktur apeks nasi, dorsum nasi menjadi rata dan melebar disebut *saddle nose* dan deformasi septum. Tingkat kelainan pada tulang yang terjadi akibat cedera juga bervariasi dari sedikit depresi dari salah satu tulang hidung hingga perpindahan

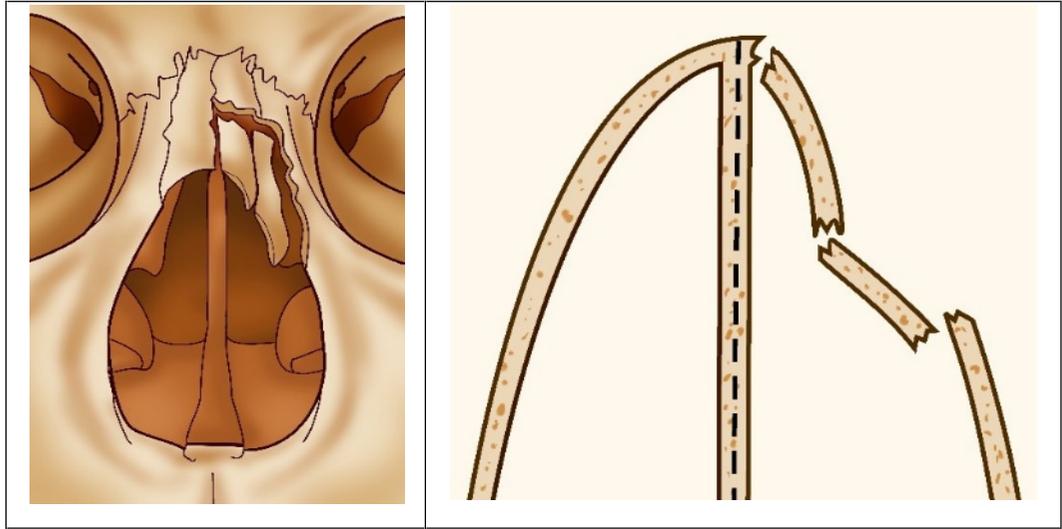
seluruh struktur ke arah lateral.

Menurut John F. Hoffmann: *displaced* unilateral/bilateral tanpa septum deviasi, kominusi ringan unilateral/bilateral dengan septum deviasi ringan, *comminuted midline* deviasi bilateral dengan septum deviasi sedang dan *Severe comminution impacted*, disrupsi septum dengan *saddle deformity*.

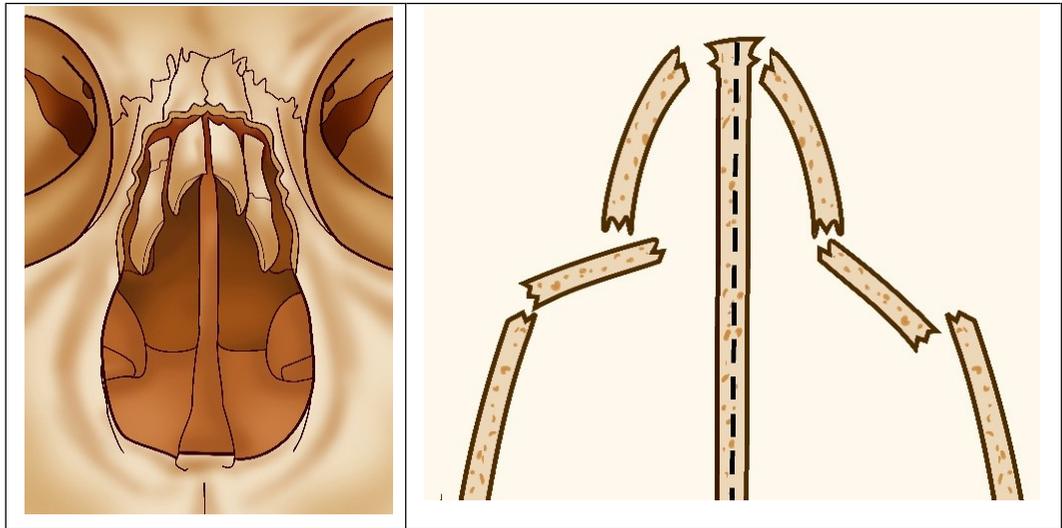
Menurut Ondik dkk:

Tabel 4. Klasifikasi Fraktur Nasal

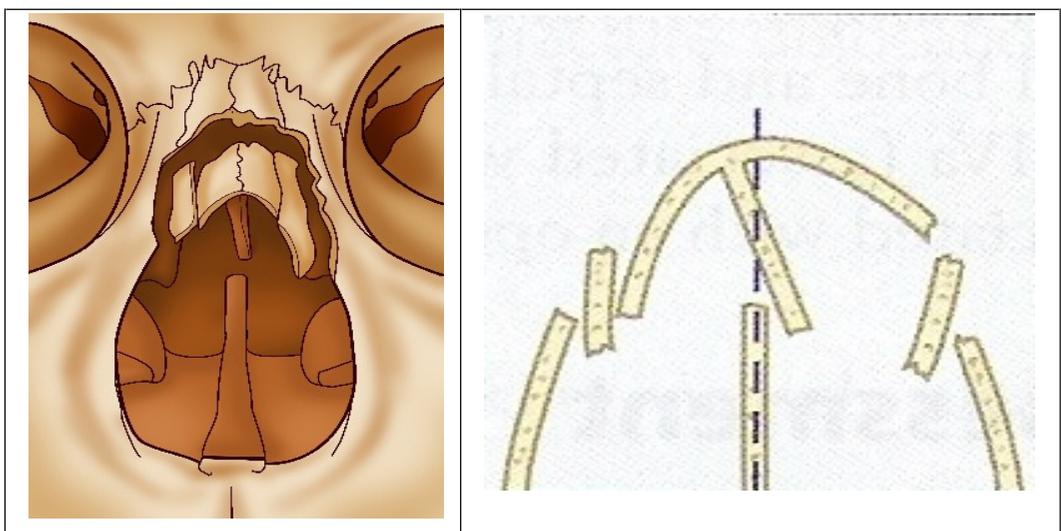
Tipe	Deskripsi	Karakteristik
I	<i>Simple straight</i>	Fraktur unilateral/bilateral dengan perubahan posisi tulang tanpa disertai deviasi <i>midline</i>
II	Deviasi sederhana	Fraktur unilateral/bilateral dengan perubahan posisi tulang dan disertai deviasi <i>midline</i>
III	Kominusi tulang nasal	Fraktur bilateral <i>multiple</i> dengan pergeseran septum nasi dari <i>midline</i> tanpa adanya fraktur septum nasal.
IV	Deviasi nasal berat dan fraktur septal	Fraktur multipel berat unilateral atau bilateral dengan deviasi septum karena ikut frakturnya septum nasal.
V	Fraktur kompleks nasal dan septal	Fraktur multipel berat unilateral atau bilateral dengan deviasi septum karena ikut frakturnya septum nasal.



Gambar 25. Fraktur Nasal kelas I



Gambar 26. Fraktur Nasal Kelas II



Gambar 27. Fraktur Nasal kelas III

3) Anamnesis & Pemeriksaan Fisik

Fraktur nasal sering terjadi bersamaan dengan fraktur fasial keseluruhan. Oleh karena itu pemeriksaan tentang dugaan fraktur fasial lainnya perlu juga dilakukan secara seksama. Pemeriksaan klinis meliputi: lokasi dari laserasi, derajat pembengkakan, perdarahan hidung, palpasi untuk mengetahui apakah terdapat krepitasi dan kontinuitas tulang. Selain itu jika ada dugaan keterlibatan septum perlu dilakukan pemeriksaan endoskopik. Pemeriksaan fisik pada NOE yang dilakukan adalah:

a) Inspeksi:

Evaluasi kelainan lokal berupa: luka, disproporsi, asimetri wajah, adakah gangguan fungsi mata, edema jaringan lunak serta ekimosis.

b) Palpasi:

Di daerah supraorbital, lateral orbital rim, zygoma, infra orbital, hidung.

Komplikasi: adanya komplikasi intrakranial seperti kebocoran cairan serebrospinal melalui sel atap etmoid dan lamina kribiformis.

4) Pemeriksaan Radiologi

a) Foto polos sinus paranasal: posisi Waters.

b) Foto tulang nasal lateral.

c) *Computed Tomography* sinus paranasal dan wajah 3 dimensi.

5) Pemeriksaan Penunjang lain

Dalam diagnosis fraktur nasal secara subyektif dan obyektif, dapat dilakukan berbagai cara untuk mendapatkan diagnosis dan mengatasi keluhan pasien secara komprehensif. Pemeriksaan tersebut antara lain:

a) Skor NOSE

Rentang skor NOSE: 5-25 ringan, sedang 30-50, berat 55-75, sangat berat 80-100. Skor NOSE dapat mengalami perbaikan secara signifikan pasca operasi.

b) Nasoendoskopi

Pemeriksaan nasoendoskopi dapat menilai kondisi dasar hidung, septum, meatus inferior, konka, dan

*posteroinferior septal junction* yang berbatasan dengan lempeng *ethmoid*. Pengamatan pada mukosa septum untuk melihat adanya laserasi atau perlukaan. Kondisi hematoma septum memerlukan perhatian khusus untuk mencegah nekrosis kartilago. Hematoma yang terjadi dapat diatasi dengan drainase dan pemasangan tampon.

c) *Peak Nasal Inspiratory Flow (PNIF)*

PNIF merupakan modalitas pemeriksaan penunjang yang bermanfaat untuk evaluasi aliran udara nasal secara langsung. Pemeriksaan ini dapat digunakan untuk menilai perbaikan atau perubahan aliran nasal dari fraktur pasca operasi.

d) Rinomanometri

Dilakukan terutama bila terdapat keluhan sumbatan hidung (fasilitas memadai), untuk mengukur *nasal airway resistance* dan mengidentifikasi bagian tersempit hidung.

e) Fungsi Penghidu dengan melakukan tes fungsi penghidu dapat menilai adanya gangguan traktus olfaktorius pada kasus fraktur nasal.

6) Tata Laksana

Terapi dapat berupa terapi rekonstruksi dengan reduksi tertutup menggunakan elevator khusus, misalnya elevator Boies untuk secara tertutup mengembalikan fragmen tulang ke posisi yang benar. Setelah itu dilakukan pemasangan tampon pada hidung dan splint, misalnya splint Denver, selama 7-10 hari. Rekonstruksi dengan reduksi melalui operasi terbuka, dilakukan jika rekonstruksi dengan reduksi tertutup tidak mendapatkan hasil yang memuaskan. Pada fraktur ini perlu dilakukan septoplasti.

Hal penting yang perlu diketahui adalah jika terdapat hematoma pada septum harus segera dilakukan evakuasi. Karena hal ini dapat mengakibatkan terjadinya abses dan nekrosis jaringan. Selain itu walaupun tidak terbentuk abses, seringkali akan terbentuk jaringan fibrotik yang dapat mengganggu fungsi pernafasan.

Tata laksana trauma pada kerangka kraniofasial harus dilakukan dengan cara dan waktu yang tepat. Setelah epistaksis atau hematoma ditangani, pasien dilakukan untuk pemeriksaan ulang dalam waktu 3 hingga 5 hari. Setelah edema membaik dan pemeriksaan lanjutan selesai, harus dipertimbangkan: (1) apakah intervensi bedah benar-benar diindikasikan; (2) waktu intervensi; dan (3) teknik mana yang paling tepat.

Tujuan akhir dari setiap intervensi adalah untuk mengembalikan patensi jalan napas, mengembalikan hidung ke penampilan sebelum trauma, dan menjaga integritas pusat pertumbuhan hidung. Terapi fraktur nasal sangat tergantung pada beberapa faktor antara lain usia pasien, waktu terjadinya cedera, waktu reposisi, pilihan anestesi dan teknik reposisi.

Pada fraktur tulang nasal tipe I dan II dapat dilakukan tindakan rekonstruksi dengan reduksi tertutup menggunakan *cunam Asch* dan *Walsham*. Tindakan pilihan untuk fraktur tipe III adalah reduksi tertutup dengan septoplasti, sedangkan pada tipe IV dan V dapat dilakukan tindakan rekonstruksi dengan reduksi tertutup, osteotomi, septoplasti, tandur tulang. Berbagai kondisi di atas dapat dilakukan tindakan septorinoplasti bila dibutuhkan.

d. Naso-Orbito-Ethmoid (NOE)

1) Definisi

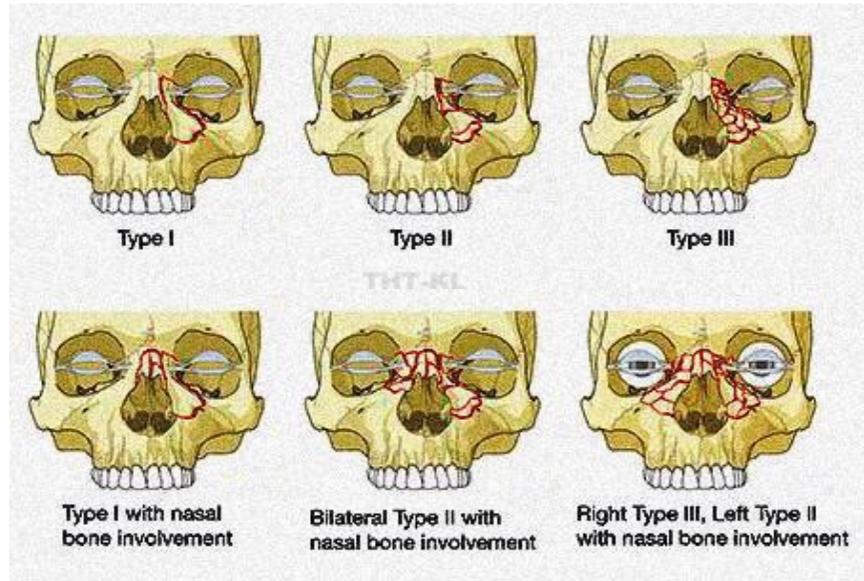
Kompleks nasoethmoid dibentuk oleh tulang hidung dan struktur tulang di antara orbita. Fraktur ekstensif pada daerah ini jarang terjadi, umumnya hanya berupa fraktur isolasi akibat trauma frontal atau sebagai lanjutan dari fraktur wajah tengah. Fraktur dapat berupa fraktur unilateral maupun bilateral. Fraktur pada daerah ini dapat mempengaruhi prosesus frontalis os maksilari, glabella, tulang lakrimal, dan lamina papiracea tulang ethmoid.

2) Klasifikasi

Klasifikasi fraktur NOE meliputi tiga tipe yaitu:

- a) Tipe I terdapat fragmen fraktur NOE unilateral besar yang menghubungkan tendon kantung medial.

- b) Tipe II fraktur unilateral seringkali terdapat area NOE yang kominusi namun tendon kantung masih melekat pada fragmen tulang.
- c) Tipe III fraktur tendon kantung medial sudah terpisah dari tulang lakrimal.



Gambar 28. Klasifikasi Fraktur NOE

- 3) Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik
  - a) Nyeri di daerah wajah, sesak napas/sumbatan jalan nafas, mimisan, keluar darah dari rongga mulut serta sumbatan hidung. Perlu disingkirkan kemungkinan trauma orbita dengan menanyakan keluhan pandangan ganda, mata tampak keluar atau tidak simetris, gangguan pergerakan bola mata, dan penurunan tajam penglihatan.
  - b) Pemeriksaan fisik terdiri dari inspeksi dan palpasi pada bagian punggung dan ujung hidung. Deformasi *Saddle* mungkin menunjukkan dislokasi yang signifikan atau patah tulang kartilago septum.
  - c) Bagian eksternal hidung harus dievaluasi terhadap adanya cedera kulit, jaringan lunak, edema, ekimosis dan deformasi. Tulang hidung harus dipalpasi untuk menilai mobilitas atau krepitasi. Krepitasi digambarkan sebagai ciri diagnostik utama dari fraktur hidung.
  - d) Pemeriksaan intranasal harus dilakukan menggunakan spekulum hidung serta pencahayaan yang sesuai.
  - e) Pemeriksaan kantung medial dengan melakukan *bow*

*string test.*

4) Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan penunjang yang sering dilakukan untuk mendiagnosis fraktur nasal adalah dengan rontgen wajah dan kranial untuk melihat apakah ada gambaran fraktur. Untuk mengevaluasi keterlibatan sinus paranasal bisa dilakukan tindakan *computed tomography*.

Diagnosis secara umum ditegakkan berdasarkan pemeriksaan fisik. Foto polos lateral hidung dan Waters dapat membantu mengidentifikasi fraktur tulang. Radiologi foto polos tidak mampu untuk mengidentifikasi kelainan pada kartilago dan para ahli klinis sering salah dalam menginterpretasikan sutura normal sebagai fraktur yang disertai dislokasi. CT-scan merupakan pemeriksaan yang ideal untuk mengevaluasi fraktur, namun tidak direkomendasikan bila secara klinis sudah tegak diagnosis fraktur nasal/ septum dan tidak terdapat kecurigaan cedera lainnya. Potongan CT-scan yang paling tepat untuk mengevaluasi wajah tengah, orbital dan sinus frontal adalah potongan koronal dan aksial. Untuk cedera yang lebih luas yang melibatkan NOE kombinasi potongan koronal dan aksial serta penggunaan CT-scan tiga dimensi sangat direkomendasikan untuk mengetahui lokasi fraktur dan pergeseran fragmen fraktur.

5) Pemeriksaan Penunjang lain

Pemeriksaan penunjang lain yang dapat dilakukan pada fraktur NOE berupa nasoendoskopi, NOSE score, PNIF, rinomanometri, serta tes fungsi penghidu sesuai indikasi.

6) Tata Laksana

Luka pada kulit hidung dan jaringan lunak seperti laserasi harus dibersihkan dan diperbaiki dengan menggunakan teknik penutupan luka yang terstandar. Laserasi yang lebih dalam harus dieksplorasi untuk memastikan integritas kerangka kartilago. Jika terdapat avulsi dari kartilago lateral atas atau bawah, maka kondisi tersebut harus diperbaiki dengan jahitan yang dapat diserap tubuh.

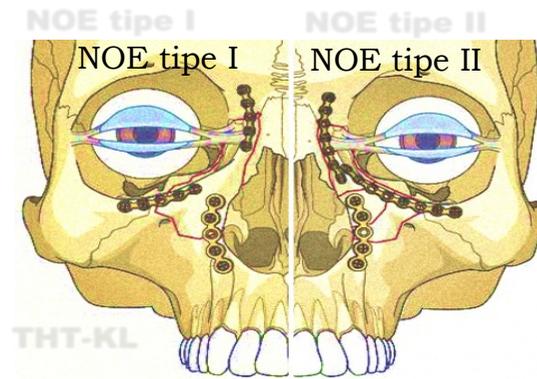
Penanganan fraktur NOE dapat dilakukan melalui akses

laserasi yang biasanya terjadi pada batang hidung. Fraktur dapat ditemukan membentang hingga ke tulang frontal dan wajah tengah. Apabila ditemukan pola fraktur yang lebih kompleks, maka dapat dipertimbangkan flap *bitemporal coronal scalp*. Diseksi subperiosteal pada aspek superior dan lateral orbit dapat mengeksplorasi bagian frontonasal dan dinding orbital medial bagian superior. Insisi transkonjungtiva dengan kantotomi lateral dapat pula digunakan sebagai tambahan untuk mengakes dinding orbita media inferior dan dasar orbita. Diperlukan kombinasi pengupasan (*deglove*) dengan elevator dan diseksi tajam menggunakan scalpel.

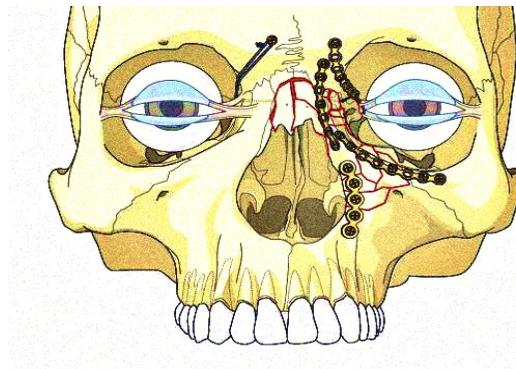
Untuk cedera tipe I, sesuai dengan lokasi dan perpindahan fraktur, pendekatan yang tepat dan manajemen yang memadai harus dilakukan untuk menstabilkan penopang/*buttress* horizontal bagian superior, penopang horizontal bagian inferior dan penopang vertikal oleh *plate junctional* dan fiksasi sekrup. Selain itu, merekomendasikan pendekatan minimal invasif: fiksasi transnasal, yang bisa menghasilkan *midfacial* yang simetri dengan bekas luka yang kecil hingga tak terlihat.

Untuk cedera tipe II, selama fragmen tulang dinding orbital medial direposisi dengan benar menggunakan *microplate* atau titanium *mesh*, tendon kantung medial dapat mencapai pengurangan yang tepat. Terdapat dua jenis *mesh* yaitu pelat *mesh* yang dapat diserap dan pelat *mesh* dinamis titanium, masing-masing tampaknya memiliki efek dan keamanan yang serupa untuk rekonstruksi dinding orbital dalam tindak lanjut jangka panjang.

Untuk cedera tipe III, fraktur yang lebih kompleks untuk diperbaiki. Dalam proses tata laksana dua masalah yang utama harus diselesaikan, yaitu merekonstruksi dinding orbital dan membuat kembali tempat penempelan yang asli tendon kantung medial/*Media Chantal Tendon* (MCT) ke posisi optimal.



Gambar 29. Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal Fraktur NOE tipe 1, II.



Gambar 30: Contoh Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal Fraktur NOE tipe III

e. Fraktur Orbita

1) Definisi

Fraktur dasar orbita dapat terjadi sendiri (fraktur *blow out*) maupun bersamaan/kombinasi dengan fraktur wajah lainnya. Fraktur ini merupakan jenis fraktur orbita yang paling sering terjadi. Pada fraktur *blow out* terjadi diskontinuitas pada daerah tulang tipis yang membatasi orbita dengan sinus maxillaris. Seringkali terjadi prolaps dari jaringan orbita kedalam sinus maxillaris, yang dapat disertai sebagian atau seluruh bagian dari otot rektus inferior dan/atau otot oblikus inferior terjepit dan terjebak di antara fragmen tulang (*trap door mechanism*).

Ada 2 teori yang menjelaskan terjadinya fraktur pada dasar orbita, yaitu: teori *hidraulis* dan teori *buckling*. Teori *hidraulis*, mengemukakan bahwa konten orbita bersifat *deformable* dan tekanan yang besar pada jaringan lunak menyebabkan ekspansi yang sangat cepat melebihi toleransi

modulus elastik pada struktur tulang sekitar, sehingga area terlemah dari struktur orbita mengalami desakan dan terjadi fraktur ke arah luar, serta sering diikuti laserasi jaringan periorbita dan infraorbital. Keadaan tersebut akhirnya menyebabkan prolaps jaringan orbita ke sinus di sekitarnya dan terjebak oleh proses *rapid recoil* dari fraktur dinding orbita tersebut. Teori *buckling*, pertama kali diperkenalkan oleh Fujino dan Manson menjelaskan fraktur dinding orbita terjadi akibat beban pada rima orbita yang tebal, yang kemudian beban tersebut diteruskan ke dinding orbita di posteriornya. Rima orbita yang lebih kuat tersebut dapat kembali ke bentuk semula, sedangkan struktur di posteriornya, yang strukturnya lebih tipis dan rapuh (elastisitas lebih kecil) mengalami fraktur. Kombinasi kedua teori ini dapat menjelaskan mekanisme fraktur *blow out*.

## 2) Klasifikasi

Trauma regio orbita dapat menimbulkan kerusakan pada tulang wajah dan jaringan lunak sekitarnya. Perdarahan rongga orbita dan benda asing tertanam di jaringan orbita dapat ditemukan pada kasus trauma orbita yang dapat berdampak di kemudian hari. Penurunan tajam penglihatan, jejas intraokular, strabismus, malposisi kelopak dan ptosis dapat pula terjadi.

Pada kasus trauma orbita maka pemeriksaan intraokular harus dilakukan secara seksama. Pada kasus trauma orbita dapat ditemukan gejala intraokular seperti hifema, resesi angulus, laserasi kornea-sklera, ablasio retina, dialisis retina, dan perdarahan vitreus.

Trauma regio orbita sering mengakibatkan fraktur pada dinding orbita. Fraktur dapat terjadi pada dinding medial, lateral, atap dan dasar orbita.

## 3) Anatomi Orbita

Rongga orbita merupakan kavitas pada tulang tengkorak yang berfungsi melindungi bola mata, nervus optik, otot-otot okular, pembuluh darah, saraf-saraf lain, dan kelenjar lakrimal. Struktur-struktur ini juga diselubungi oleh jaringan lemak orbita. Rongga orbita memiliki volume sekitar

30 ml, sementara bola mata hanya menempati sekitar seperlima dari ruangan ini. Ruang kosong yang tersisa diisi oleh jaringan lemak dan otot.

Dinding-dinding rongga orbita tersusun dari tujuh tulang, yaitu:

1. Tulang frontalis;
2. Tulang ethmoidalis;
3. Tulang lakrimalis;
4. Tulang sfenoid;
5. Tulang maksillaris;
6. Tulang palatina; dan
7. Tulang zygomaticus.

Struktur anatomi orbita yang juga penting adalah krista lakrimalis yang terbentuk oleh prosesus angularis dari tulang frontalis dan tulang lakrimalis di posterior, sementara prosesus frontalis dari tulang frontalis membentuk krista lakrimal anterior. Sulkus lakrimal terletak di antara kedua krista lakrimal dan mengandung sakus lakrimalis.

#### 4) Otot-otot Ekstraokular

Trauma orbita seringkali melibatkan otot-otot ekstraokular. Otot-otot ekstraokular terdiri enam otot yang mengontrol gerakan bola mata. Keenam otot ini terdiri dari tiga pasangan otot antagonistik, yaitu otot rektus lateral dan medial, otot rektus superior dan inferior, dan otot oblik superior dan inferior. Otot-otot ini bertanggung jawab atas gerakan mata pada tiga aksis, yaitu aksis horisontal, aksis vertikal, dan aksis torsional. Seluruh otot ini memiliki origo di tendon berbentuk cincin yang bernama *anulus Zinn*, dengan pengecualian otot oblik inferior yang memiliki origo di dekat kanal nasolakrimal. Beberapa sumber juga mengikutsertakan otot levator palpebra yang berfungsi membuka kelopak mata sebagai salah satu komponen otot ekstraokular.

#### 5) Anamnesis & Pemeriksaan Fisik

Sebanyak 29% kasus fraktur orbita biasanya disertai juga dengan trauma okuli. Oleh karena itu pemeriksaan status oftalmologis sangat penting untuk segera dilakukan untuk

mencegah perburukan visual. Dilaporkan terdapat 0.7% - 10% kasus kebutaan yang berhubungan dengan fraktur orbita.

Penegakkan diagnosis fraktur *blow out* berdasarkan pada anamnesis, pemeriksaan oftalmologis dan pemeriksaan penunjang. Anamnesis yang mendukung kearah fraktur *blow out* yaitu riwayat trauma benda tumpul dengan ukuran lebih besar dari rongga orbita, keluhan nyeri orbita, nyeri kepala, pandangan ganda, dan rasa baal daerah wajah. Gejala dan tanda pada fraktur *blow out* meliputi nyeri orbita, ekimosis periorbita, diplopia, hipoestesi pada daerah pipi yang dipersarafi N. trigeminal cabang maksila, emfisema intraorbita dan enoftalmus.

Pada pemeriksaan oftalmologis dapat ditemukan tanda-tanda sebagai berikut:

- a) Tanda pada palpebra;
- b) Ditemukan edema palpebra dan hematoma atau ekimosis;
- c) Diplopia dengan keterbatasan gerak bola mata keatas, kebawah atau keduanya. Keterbatasan gerakan vertikal bola mata, diplopia vertikal dan nyeri pada orbit inferior saat dilakukan gerakan vertikal bola mata menandakan adanya otot rektus inferior yang terperangkap pada lokasi fraktur. Edema orbita, perdarahan intraorbita dan kerusakan otot ekstraokular atau persarafannya dapat pula menyebabkan hambatan gerak bola mata. Hambatan gerak yang signifikan baik gerakan bola mata horizontal maupun gerakan vertikal menunjukkan kerusakan saraf atau cedera jaringan lunak secara menyeluruh. Hambatan gerakan bola mata disebabkan adanya perdarahan atau edema yang timbul secara luas dalam 1-2 minggu pertama pasca trauma. Jika terdapat kecurigaan adanya jaringan otot yang terperangkap, maka dapat dilakukan pemeriksaan uji *forced duction*. Uji ini sebaiknya dilakukan di atas meja operasi bila terdapat fraktur dasar orbita atau apabila tidak terdapat fraktur dasar orbita pada CT-

scan namun terdapat hambatan gerak bola mata dengan diplopia dengan kecurigaan paresis otot ekstraokular. Dengan menggunakan forcep gigi lebar, pemeriksa memegang insersi otot rektus inferior melalui konjungtiva dan melakukan rotasi bola mata secara *gentle* kearah atas dan bawah. Dengan membandingkan tekanan bola mata pada posisi primer dan posisi *upgaze*, bila menunjukkan peningkatan signifikan saat posisi *upgaze* menunjukkan adanya otot rektus inferior yang terperangkap;

- d) Enoftalmus dan pseudoptosis. Tanda ini didapatkan pada fraktur luas di mana terjadi prolaps jaringan lunak periorbita ke dalam sinus maksila. Bila terjadi keterlibatan fraktur dinding medial, dapat menyebabkan enoftalmus karena terjadinya prolaps jaringan orbita ke dalam sinus ethmoid dan sinus maksilla. Enoftalmus dapat tersamar akibat adanya edema orbita yang timbul segera setelah terjadinya cedera, namun dapat terlihat bila edema orbita telah hilang. Pada enoftalmus dan fraktur luas dapat terjadi pseudoptosis;
- e) Hipoestesi pada area yang dipersarafi N. infraorbital akibat segmen;
- f) fraktur yang menekan atau menjepit saraf;
- g) Emfisema orbita dan palpebra. Setiap fraktur yang meluas ke dalam sinus dapat menyebabkan udara bergerak ke dalam jaringan subkutan. Hal ini terjadi paling sering pada fraktur dinding medial; dan
- h) Kehilangan tajam penglihatan. Pada pasien dengan fraktur dasar orbita dapat terjadi kehilangan penglihatan karena terjadinya cedera pada saraf optik, atau peningkatan tekanan orbita yang menyebabkan sindrom kompartmen orbita. Perdarahan pada orbita perlu dipikirkan bila terdapat kehilangan penglihatan bersamaan dengan proptosis dan terjadi peningkatan tekanan intraokular.

6) Pemeriksaan Radiologi

Untuk dapat menilai adanya fraktur dan herniasi jaringan lunak orbita ke dalam antrum maksila, diperlukan CT-scan orbita dan sinus paranasal dengan potongan koronal dan sagital atau penggunaan endoskopi melalui sinus maksila.

a) X-Ray

Tanda *black eyebrow* dapat ditemukan pada pemeriksaan radiologi konvensional (rontgen orbita) pada pasien dengan *blow out* fraktur. Bila tampak adanya gambaran udara pada pemeriksaan radiologi konvensional maka pasien dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan CT-scan dengan potongan koronal, aksial dan sagital. Rontgen Waters menunjukkan prolaps dari orbita dan jaringan orbita kedalam sinus maksila.

b) CT-scan

Pemeriksaan CT-scan merupakan standar emas yang harus dilakukan pada pasien dengan tanda dan gejala klinis yang khas fraktur *blow out* untuk dapat menegakkan ada tidaknya fraktur, dan mencari abnormalitas jaringan lunak seperti prolaps jaringan lemak orbita, terperangkapnya otot ekstraokular atau adanya hematoma intraorbita. CT-scan wajah 3 dimensi sangat diperlukan untuk operasi rekonstruksi.

c) MRI

Jika terdapat dugaan kerusakan atau lesi pada N. optikus maka perlu dilakukan pembuatan MRI.

d) Ultrasonografi

Pada kasus dengan keterlibatan struktur bola mata, maka USG bola mata harus dilakukan untuk menilai adanya disintegritas dinding bola mata, retina maupun koroid.

7) Tata Laksana

Tata laksana utama untuk fraktur *blow out* meliputi non bedah dan pembedahan. Tidak semua fraktur *blow out* perlu dibedah. Ada sekitar 80% kasus fraktur *blow out* dengan gejala-gejala seperti diplopia dan gangguan gerak bola mata

membaik dengan sendirinya. Hal ini terjadi karena pada kasus-kasus tersebut, gejala timbul bukan karena terjepitnya otot rektus inferior, tetapi akibat paresis saraf, kontusio otot rektus inferior, atau edema akibat trauma. Pasien-pasien yang hanya mengalami herniasi jaringan lemak minor tanpa disertai herniasi otot rektus inferior dapat mengalami perbaikan dengan sendirinya.

a) Tata Laksana Non-Bedah

Tata laksana non bedah meliputi terapi medikamentosa dan edukasi. Antibiotik profilaktik diberikan untuk mencegah selulitis orbital jika fraktur yang terjadi menyebabkan adanya hubungan langsung antara rongga orbita dengan sinus. Profilaksis tetanus sebaiknya juga diberikan. Pemberian kortikosteroid bertujuan mengurangi edema yang terjadi. Semprotan dekongestan nasal dapat diberikan untuk pasien. Pasien sebaiknya dilarang membuang ingus selama beberapa minggu untuk mencegah terjadinya emfisema orbital.

b) Tata Laksana Bedah

Kriteria intervensi pembedahan untuk fraktur *blow out* masih diperdebatkan. Walaupun begitu, beberapa indikasi yang digunakan secara umum adalah gangguan fungsi, kosmetik, dan luas fraktur. Gangguan fungsi meliputi penurunan tajam penglihatan, diplopia, dan gangguan gerak bola mata. Diplopia akibat terjepitnya otot rektus inferior atau jaringan perimuskular.

Enoftalmus merupakan indikasi kosmetik. Enoftalmus yang lebih besar dari 2 mm selama 14 hari setelah trauma dan mengganggu secara estetik dapat menjadi indikasi pembedahan. Enoftalmus dapat tertutupi oleh edema orbital sehingga eksoftalmometri perlu kembali dilakukan setelah edema orbital berkurang. Hal ini biasanya dapat dilakukan dalam 10-14 hari setelah trauma.

Fraktur orbita yang luas melibatkan lebih dari setengah

dinding dasar orbita yang dinilai berdasarkan CT-scan. Jika tidak diintervensi, fraktur seperti ini biasanya akan mengakibatkan enoftalmus yang signifikan.

Pembedahan perlu segera dilakukan bila terdapat kegawatan. Tanda-tanda kegawatan yaitu adanya refleks okulokardiak yang meliputi bradikardia, mual dan sinkop. Jika tidak terdapat kegawatdaruratan, maka pembedahan dapat ditunda hingga edema cukup berkurang agar pemeriksaan dan pembedahan tidak terganggu. Walaupun begitu, berapa lama pembedahan dapat ditunda masih diperdebatkan. Sebagian besar peneliti menyarankan tenggang waktu 7-14 hari setelah trauma karena jaringan parut biasanya belum terbentuk, sementara edema telah berkurang cukup signifikan. Jika pembedahan ditunda hingga lebih dari 2 minggu, maka fibrosis jaringan orbita dapat menjadi signifikan dan sebagian jaringan orbita mungkin perlu dibuang. Prosedur ini biasanya perlu dilakukan di bagian apeks dari rongga orbita untuk memisahkan komponen neurovaskular infraorbital dari otot rektus inferior dan sebaiknya hanya dilakukan oleh ahli bedah yang telah berpengalaman.

Tindakan bedah bertujuan mengakses dasar orbita, eksplorasi dan pelepasan jaringan yang terjepit. Selain itu, perbaikan defek pada tulang dapat digunakan untuk mengembalikan partisi antara rongga orbita dengan sinus. Implan umum digunakan untuk mendukung rekonstruksi anatomi orbita. Implan yang ideal sebaiknya mudah dipasang, inert, tidak mudah lepas, tidak mudah terinfeksi, dan tidak memicu pembentukan jaringan parut, dengan harga terjangkau. Berbagai material seperti polietilen, silikon, teflon, kabel tantalum, kabel Vicryl, logam, dan tulang sapi yang sudah diproses sudah pernah digunakan. Penggunaan tulang autogenik dari maksila atau tengkorak, ataupun septum nasal dan tulang rawan telinga juga dapat dipertimbangkan.

Akses yang dipilih dapat melalui transkonjungtiva, subsiliar maupun infraorbital. Akses secara transkonjungtiva memiliki risiko minimal akan terbentuknya jaringan parut pasca operasi. Walaupun demikian akses ini memiliki keterbatasan pada fraktur dinding medial orbita dengan keterlibatan *Zygoma*. Umumnya akses transkonjungtiva ini digunakan pada fraktur orbita yang terisolasi atau pada kombinasi fraktur orbita dan fraktur *zygomaticus* tanpa dislokasi atau dengan dislokasi yang minimal.

Setelah mendapatkan akses ke orbita, maka orbita dan seluruh jaringannya yang terdislokasi dikembalikan ke posisi semula. Dapat dipertimbangkan penggunaan blok silikon, maupun titanium *mesh* untuk menutup defek pada dasar orbita. Pada kasus fraktur orbita yang parah beberapa penulis menganjurkan penggunaan balon yang dimasukkan dari sinus maxillaris selama beberapa hari untuk menahan agar tidak terjadi re-dislokasi jaringan dan otot orbita. Setelah itu dapat digunakan bahan aloplastik atau bahan yang teresorpsi, misalnya Ethisorb Patch (Polyglactin), PDS Follien (Poly-p-Dioxanon) dengan ketebalan 0,15, 0,25 dan 0,5 mm, maupun bahan dari titanium sebagai 'pengganti' lamela tulang orbita dan bahan alloplastik (misalnya Medpore). Pada kasus trauma orbita yang parah (defek > 3cm<sup>2</sup>) perlu dilakukan rekonstruksi langsung, misalnya dengan tandur tulang dari tabula externa ataupun dari mandibula. Penggunaan bahan yang dapat teresorpsi memiliki kelemahan karena diduga dapat menyebabkan enophthalmus di kemudian hari (*late enophthalmus*), terutama pada fraktur orbita yang parah.

Penggunaan *mesh* Titanium memiliki kelebihan karena dapat terlihat secara radiografis pasca operasi. Hal ini sangat berguna jika melakukan rekonstruksi orbita dengan menggunakan perangkat navigasi komputer. Kerugian dari penggunaan bahan titanium adalah jika

di kemudian hari diperlukan operasi sekunder untuk koreksi/revisi ataupun jika di kemudian hari terjadi fraktur pada tempat yang sama, maka umumnya akan sangat sulit sekali untuk mengeluarkan bahan ini dari jaringan sekitarnya.

Komplikasi berupa kebutaan dapat terjadi setelah revisi dan reposisi fraktur orbita hal ini dikarenakan hematoma dan edema. Karena itu pada penggunaan PDS Folie disarankan untuk membuat lubang sebagai jalan keluar dari hematoma ke sinus maksilaris. Pada pasien yang mengkonsumsi obat antikoagulan sangat penting untuk menghentikan konsumsi obat tersebut beberapa hari sebelum operasi. Karena perdarahan yang terjadi pasca operasi seringkali dapat berakibat fatal dan permanen. Untuk substitusi sementara obat antikoagulan, misalnya dapat diberikan heparin. Namun tentu saja hal ini harus dikonsultasikan dengan dokter yang bersangkutan.

8) Prognosis

Fraktur *blow out* yang didiagnosis dan menerima tata laksana dini biasanya akan memberikan hasil yang baik. Prosedur pembedahan yang dilakukan cenderung sederhana dan memiliki prognosis yang baik. Fraktur *blow out* yang tidak ditangani dengan cepat dapat menyebabkan berbagai komplikasi akibat fibrosis, kontraktur, dan malunion. Beberapa komplikasi lain yang dapat timbul antara lain gangguan visus, neuropati optik traumatik, diplopia, enoftalmus, retraksi kelopak mata bawah, hipestesia akibat kerusakan nervus infraorbital, kongesti orbital, dan epifora. Diplopia yang masih tersisa setelah pembedahan biasanya tidak signifikan. Kadangkala, atrofi otot rektus inferior menyebabkan gangguan gerakan bola mata yang juga dapat menyebabkan diplopia. Kondisi ini biasanya akan membaik dengan sendirinya. Enoftalmus persisten biasanya terjadi akibat perbaikan volume orbita yang tidak adekuat, tetapi juga dapat terjadi akibat atrofi jaringan lemak orbita.

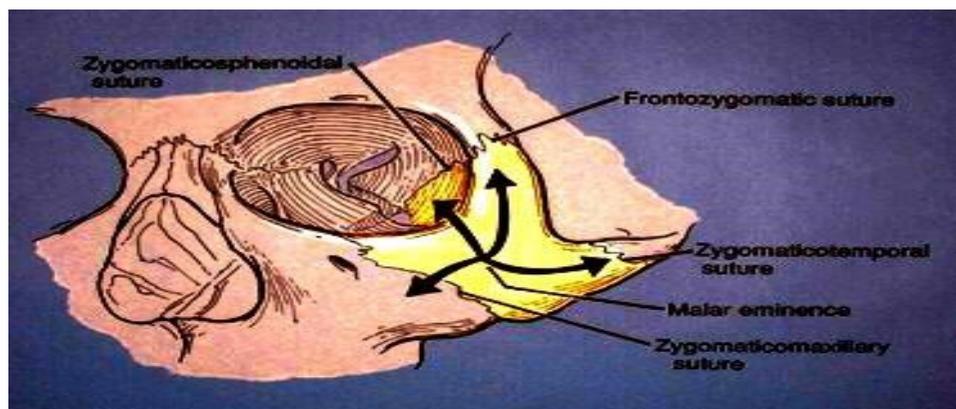
f. *Zygomaticomaxillary Complex*

1) Definisi

*Zygomaticomaxillary complex* (ZMC) mempunyai peran penting dalam struktur, fungsi, dan estetik pada rangka wajah, membentuk kontur pipi normal dan memisahkan isi rongga orbita dari fossa temporal dan sinus maksilaris. ZMC terdiri dari empat struktur pendukung (*buttress*) yaitu:

- a) *Zygomaticomaxillary buttress*;
- b) *Frontozygomatic buttress*;
- c) *Infraorbital buttress*; dan
- d) *Zygomatic arch buttress*.

ZMC memiliki empat perlekatan pada tengkorak yaitu sutura *zygomaticofrontal* (perlekatan daerah superior pada os *frontale*), sutura *zygomaticomaxillary* (perlekatan daerah medial pada maksila), sutura *zygomaticotemporal* (perlekatan daerah lateral pada os temporal), dan sutura *zygomaticosfenoidal* (perlekatan pada sayap terbesar os *sfenoid*).



Gambar 31. Struktur tetrapod ZMC

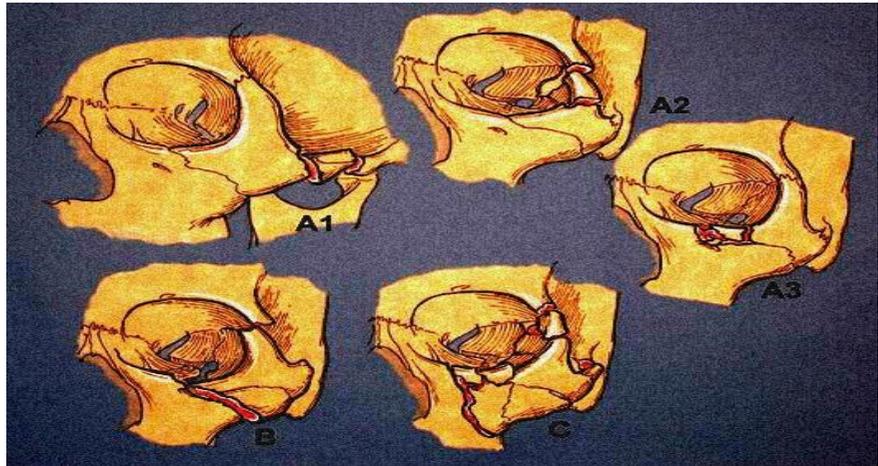
Penyebab dari fraktur ZMC paling sering adalah akibat benturan atau pukulan pada daerah inferolateral orbita atau pada tonjolan tulang pipi karena kecelakaan kendaraan bermotor, perkelahian, atau cedera olahraga.

2) Klasifikasi

Terdapat klasifikasi fraktur ZMC meliputi:

- a) Tipe A1: fraktur arkus *zygoma* terisolasi;
- b) Tipe A2: fraktur dinding lateral orbita;
- c) Tipe A3: fraktur rima infraorbital;

- d) Tipe B: fraktur *zygoma* monofragmen komplrit; dan
- e) Tipe C: fraktur *zygoma* multifragmen.



Gambar 32. Klasifikasi Fraktur

3) Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik

Pada anamnesis dapat ditanyakan riwayat trauma pada wajah dan kronologis kejadian trauma, arah, dan kekuatan dari trauma terhadap pasien. Trauma dari arah lateral sering mengakibatkan fraktur arkus zygoma terisolasi atau fraktur ZMC yang terdislokasi inferomedial. Trauma dari arah frontal sering mengakibatkan fraktur yang terdislokasi posterior maupun inferior.

Pemeriksaan klinis fraktur kompleks zygoma dilakukan dalam dua pemeriksaan yakni secara ekstra oral dan intra oral. Pada pemeriksaan ekstra oral dilakukan dengan visualisasi dan palpasi. Secara visualisasi dapat terlihat adanya kehitaman pada sekeliling mata, gangguan gerakan bola mata, ekhimosis, proptosis, pembengkakan kelopak mata, perdarahan subkonjungtiva, asimetris pupil, serta hilangnya tonjolan prominens daerah zigomatikus. Sedangkan secara palpasi terdapat edema, krepitasi, deformasi pada tulang pipi. Pada pemeriksaan intra oral dilakukan secara visualisasi dan palpasi dapat terlihat adanya ekimosis pada sulkus bukal atas di daerah penyangga zigomatik. Sedangkan secara palpasi pada sulkus bukal atas di daerah penyangga zigomatik terdapat tanda fraktur. Pemeriksaan fraktur kompleks zigomatikus dilakukan dengan foto rontgen submentoverteks, proyeksi waters dan CT-scan.

4) Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan radiologi terlihat adanya kabut dan opasitas di dalam sinus maksilaris yang terkena. Dinding lateral antrum pada regio pendukung (*buttress*) sering menunjukkan diskontinuitas. Penggunaan CT-scan dan foto polos sangat membantu menegakkan diagnosa, mengetahui luasnya kerusakan akibat trauma. CT-scan pada potongan aksial maupun koronal merupakan standar emas pada pasien dengan kecurigaan fraktur zigoma untuk mendapatkan pola fraktur, derajat pergeseran, dan evaluasi jaringan lunak orbital. Secara spesifik CT-scan dapat memperlihatkan keadaan pilar dari midfasial: pilar *nasomaxillary*, *zygomaticomaxillary*, *infraorbital*, *zygomaticofrontal*, *zygomaticosphenoïd*, dan *zygomaticotemporal*. CT-scan dengan potongan koronal dan axial dapat mengidentifikasi garis patahan pada seluruh wajah. CT-scan dan rekonstruksi 3-Dimensi merupakan pencitraan utama untuk mengevaluasi trauma wajah tengah.



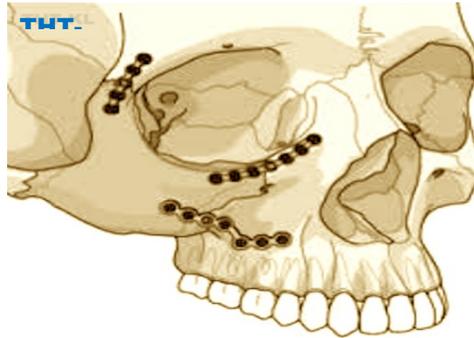
Gambar 33. Fraktur ZMC dalam rekonstruksi 3D

5) Tata Laksana

Pada fraktur zigomatik kompleks, reposisi fraktur dapat dilakukan dengan menggunakan elevator stromeyer dari akses perkutaneus di krista zigomatikoalveolaris. Akses operasi didapat dari insisi subsiliar, infraorbital, lateroorbital, transkonjungtiva dan intraoral dilanjutkan dengan pemasangan mini *plat* (intraorbital, lateroorbital dan intraoral pada krista zigomatikoalveolaris).

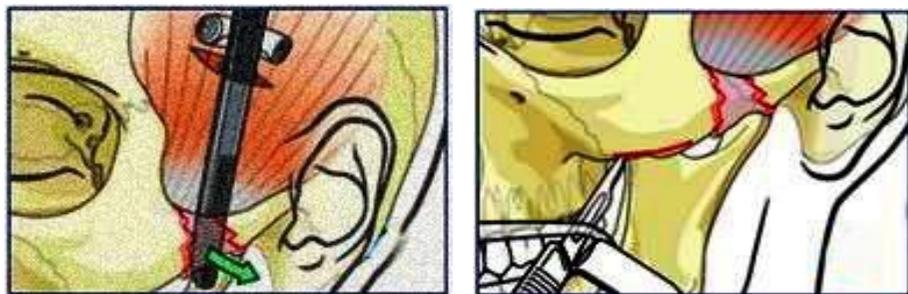
Pada fraktur arkus zigomatikus yang terisolasi biasanya cukup dilakukan dengan menggunakan rekonstruksi dengan

reposisi tertutup menggunakan evelator stromeyer. Akses operasi harus dipilih sedemikian rupa, sehingga bekas operasi yang ditimbulkan memberikan defek seminimal mungkin untuk pasien. Umumnya insisi dapat dilakukan dari intraoral, lateroorbital, infraorbital, subsiliar, transkonjungtiva, maupun bikoronal.



Gambar 34 : Rekonstruksi dengan reduksi terbuka fiksasi internal Fraktur ZMC pendekatan 3-point tanpa rekonstruksi orbita.

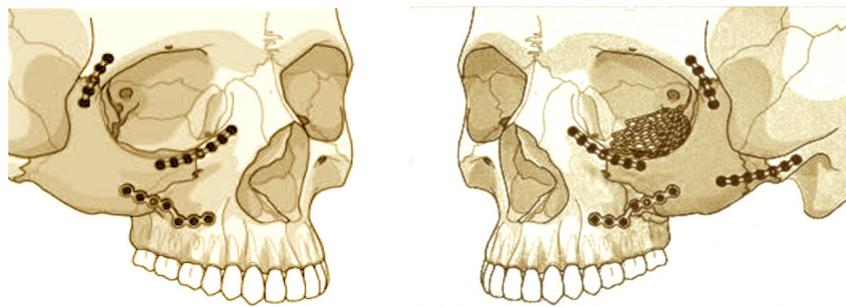
T fraktur zigoma bergantung pada derajat pergeseran tulang, segi estetika dan defisit fungsional. Fraktur dengan pergeseran minimal tidak mengakibatkan gangguan penglihatan bisa direduksi melalui temporal (Gillies) atau melalui intraoral. Pada kasus yang lebih berat reduksi yang lebih akurat dengan stabilisasi segmen dengan rekonstruksi dengan reduksi terbuka fiksasi internal (*zygomatikofrontal*).



Gambar 35. Teknik Gillies dan Teknik Keen

Teknik pendekatan insisi Gillies meliputi pembuatan sayatan pada 2,5 cm superior dan anterior dari heliks dengan lebar sekitar 2 cm, diseksi dilanjutkan melalui jaringan subkutan hingga ke fasia temporal kemudian fasia temporal

lalu diinsisi untuk memaparkan otot temporal. Instrumen dimasukkan di antara fascia dan otot temporal, lalu digerakkan hingga mencapai arah medial arkus zigoma. Instrumen *rowe elevator zigomatik* dimasukkan untuk menekan arkus zigomatik. Sedangkan jika menggunakan Teknik insisi ginggingobuccal (Keen) intraoral dilakukan insisi selebar 2 cm dilakukan di maksila lateral (di atas ginggibuccal) insisi terletak di atas arkus, sehingga instrumen dapat langsung ditempatkan di daerah fraktur untuk mengangkat dan mereposisi fraktur langsung dengan palpasi jari dari arah luar. Pemasangan pelat dilakukan setelah reduksi, kemudian penutupan dengan dijahit lapis demi lapis. Prosedur ini dapat disertai dengan kantholisis, kanthotomy. Artikulasi zigoma berfungsi sebagai *guider* saat reduksi dan tempat pemasangan pelat. Insisi pada sulkus ginggingobuccal dapat memaparkan sutura ZM dan rima infraorbital. Setelah reduksi, tulang distabilkan dengan pemasangan pelat berbentuk huruf 'L' di sepanjang sutura ZM. Bila diperlukan dapat dilakukan insisi transkonjungtiva, insisi subtarsal, atau insisi lateral blepharoplasti.



Gambar 36. Lokasi, bentuk, dan ukuran *plat* Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal Sutura ZF Rima infraorbital Sutura ZM

### 3. Dentoalveolar Trauma

#### a. Fraktur Gigi

##### 1) Definisi

Fraktur gigi merupakan fraktur yang mengenai struktur gigi. Gigi terbentuk dari pulpa pada bagian dalam yang dilapisi

oleh lapisan keras dentin dan email. Bagian atas gigi merupakan mahkota yang dapat terlihat di atas gusi. Bagian bawah gigi merupakan akar yang menempelkan gigi ke rahang, ditutupi oleh sementum.

Fraktur mahkota derajat 1 dan 2 yang melibatkan email dan dentin dapat dilakukan terapi dengan resin komposit. Sedangkan pada derajat 3 terapi harus dilakukan dengan perawatan endodontik, penggunaan isolator karet, lokator apeks dan mikroskop endodontik sangat dianjurkan untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Fraktur yang terjadi pada sepertiga apikal akar dapat dilakukan dengan melakukan tindakan reseksi akar gigi dan disertai dengan tindakan endodontik pada saat yang bersamaan. Sedangkan pada fraktur akar vertikal, maka tindakan ekstraksi gigi tidak dapat dihindarkan.

## 2) Klasifikasi

Klasifikasi fraktur dentoalveolar yang umum digunakan adalah yang sistem yang dikembangkan oleh Ellis dan Davey, Sanders dkk, dan Andreasen.

### a) Klasifikasi Ellis dan Davey

Disusun untuk trauma pada gigi anterior. Dengan klasifikasi sebagai berikut:

- (1) Fraktur kelas I : melibatkan hanya email.
- (2) Fraktur kelas II : melibatkan email dan dentin.
- (3) Fraktur kelas III : melibatkan pulpa.
- (4) Fraktur kelas IV : melibatkan akar.

### b) Klasifikasi oleh Sanders dkk.

Mengembangkan klasifikasi trauma dentolaveolar yang disederhanakan, berdasarkan pada struktur gigi yang terlibat, jenis pergeseran, dan arah dari fraktur mahkota atau akar.

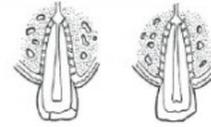
- (1) Retak, tidak ada kehilangan struktur gigi. Dapat berupa retak secara vertikal atau horizontal.
- (2) Fraktur mahkota.
  - (a) Hanya email yang terlibat.
  - (b) Dentin dan email yang terlibat.
  - (c) Email, dentin, dan pulpa yang terlibat.

- (d) Garis fraktur dapat horizontal, vertikal, atau oblique.
  - (3) Fraktur mahkota akar.
    - (a) Tidak ada keterlibatan pulpa.
    - (b) Keterlibatan pulpa.
  - (4) Fraktur akar.
  - (5) Sepertiga apikal, tengah, atau servikal.
  - (6) Garis fraktur dapat berupa horizontal atau vertikal.
  - (7) Sensitivity atau konkusi.
  - (8) Kegoyangan dan subluksasi.
  - (9) Pergeseran gigi.
  - (10) Intrusi.
  - (11) Ekstrusi.
  - (12) Labial.
  - (13) Lingual.
  - (14) Lateral.
  - (15) Avulsi atau eksartikulasi.
  - (16) Fraktur kompresi dari soket alveolar.
  - (17) Fraktur dinding soket alveolar.
  - (18) Fraktur prosesus alveolaris lingual.
  - (19) Fraktur maksila.
  - (20) Fraktur mandibula.
- c) Klasifikasi oleh Andreasen
- Klasifikasi ini mendeskripsikan trauma pada gigi, jaringan pendukung, gingiva, dan mukosa mulut, dengan beberapa modifikasi yang mempertimbangkan anatomis, terapeutik, dan prognosis. Pada klasifikasi ini trauma dentoalveolar dibagi menjadi empat kategori besar yaitu trauma pada jaringan gigi dan pulpa, trauma pada jaringan periodontal, trauma pada tulang alveolar, dan trauma pada gingiva atau mukosa. Berikut deskripsi klasifikasi trauma pada gigi dan jaringan pendukung.

TABLE 3-3. Injuries to Hard Dental Tissues and Pulp

**Crown Infraction**

A crown infraction is an incomplete fracture or crack of the enamel without loss of tooth substance.



**Uncomplicated Crown Fracture**

An uncomplicated crown fracture is a fracture confined to the enamel or involving the enamel and dentin without exposing the pulp.



**Complicated Crown Fracture**

A complicated crown fracture involves enamel and dentin with exposure of the pulp.



**Uncomplicated Crown-Root Fracture**

An uncomplicated crown-root fracture involves enamel, dentin, and cementum without exposure of the pulp.



**Complicated Crown-Root Fracture**

A complicated crown-root fracture involves enamel, dentin, and cementum with exposure of the pulp.



**Root Fracture**

A root fracture involves dentin, cementum, and the pulp.



Gambar 37. Cedera pada jaringan dental keras dan *pulp*

TABLE 3-4. Injuries to the Periodontal Tissues

**Concussion**

Concussion is an injury to the tooth-supporting structures without abnormal loosening or displacement of the tooth, but with marked reaction to percussion.



**Subluxation (Loosening)**

A subluxation is an injury to the tooth-supporting structures with abnormal loosening, but without displacement of the tooth.



**Intrusive Luxation (Central Dislocation)**

Intrusive luxation is displacement of the tooth into the alveolar bone with comminution or fracture of the alveolar socket.



**Extrusive Luxation (Peripheral Dislocation, Partial Avulsion)**

An extrusive luxation is partial displacement of the tooth out of the alveolar socket.



**Lateral Luxation**

A lateral luxation is displacement of the tooth in a direction other than axially, accompanied by a comminution or fracture of the alveolar socket.



**Retained Root Fracture**

A retained root fracture is a fracture with retention of the root segment, but loss of the crown segment out of the socket.



**Exarticulation (Complete Avulsion)**

An exarticulation is a complete displacement of a tooth out of the alveolar socket.



Gambar 38. Cedera pada jaringan *periodontal*

TABLE 3-5. Injuries to Supporting Bone

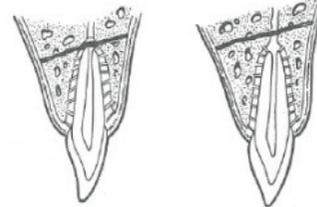
**Comminution of the Alveolar Socket**  
Crushing and comminution of the alveolar socket occur, together with intrusive and lateral luxation.



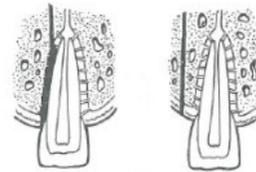
**Fracture of the Alveolar Socket Wall**  
A fracture of the alveolar socket is confined to the facial or lingual socket wall.



**Fracture of the Alveolar Process**  
A fracture of the alveolar process may or may not involve the alveolar socket.



**Fractures of the Mandible or Maxilla**  
A fracture involving the base of the mandible or maxilla and often the alveolar process may or may not involve the alveolar socket.



Gambar 39. Cedera pada tulang pendukung (*supporting*

3) Anamnesis & Pemeriksaan Fisik

Anamnesa pada pasien dengan trauma pada jaringan keras gigi terdapat beberapa informasi yang harus diperoleh:

- a) Data biografis dan demografis (nama, usia, jenis kelamin, ras, alamat);
- b) Jarak waktu dari terjadinya trauma hingga ke fasilitas kesehatan;
- c) Tempat terjadinya trauma, informasi ini berguna untuk mengetahui derajat kontaminasi bakteri dan keperluan profilaksis vaksin tetanus;
- d) Karakteristik trauma yang terjadi, untuk dapat memprediksi efek yang akan dihasilkan;
- e) Informasi terkait kejadian disekitar terjadinya trauma;
- f) Informasi terkait apakah pasien mengalami kehilangan kesadaran, pusing, mual, muntah, gangguan pengelihatn (untuk melihat apakah ada cedera intrakranial);
- g) Apakah pasien merasakan adanya perubahan oklusi; dan

h) Riwayat singkat dental dan medis pasien.

Pemeriksaan klinis merupakan pemeriksaan menyeluruh dari status fisik pasien, berdasarkan temuan dari anamnesa pasien, operator perlu melakukan pemeriksaan pada cedera yang mungkin terjadi akibat trauma yang dialami. Setelah pemeriksaan keadaan umum pasien, dapat dilakukan pemeriksaan spesifik, yaitu:

- a) Pemeriksaan jaringan lunak intra oral. Untuk melihat apakah ada jaringan gigi atau gigi yang avulsi terperangkap pada luka jaringan lunak. Pada pemeriksaan jaringan lunak, sebelumnya perlu dilakukan kontrol perdarahan, dan debridemen luka;
- b) Pemeriksaan struktur gigi. Tindakan awal, dengan pembersihan debris dan bekuan darah. Pengamatan dilakukan untuk menemukan apakah terdapat garis fraktur, kehilangan struktur, diskolorasi gigi, jika terdapat keterlibatan pulpa dilihat sebesar apa keterlibatan pulpa yang terjadi, dan kegoyangan gigi;
- c) Pemeriksaan kegoyangan gigi, untuk melihat apakah terjadi fraktur akar;
- d) Reaksi terhadap perkusi untuk melihat trauma pada jaringan periodontal; dan
- e) Tes vitalitas pulpa.

4) Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan radiologi dilakukan untuk memastikan ada/tidaknya fraktur akar, trauma pada jaringan periodontal, dan status tulang (baik alveolar, maupun tulang rahang).

Proyeksi yang dapat digunakan untuk area gigi dan mulut adalah, panoramik, oklusal disarankan karena tidak memberikan penekanan yang besar pada area trauma.

5) Tata laksana

a) Pada trauma yang hanya melibatkan email.

- (1) Tidak ada tata laksana kegawatdaruratan yang harus dilakukan selain menghaluskan tepi yang tajam. Yang kemudian dapat dilakukan restorasi

dengan resin komposit.

- (2) Perlu dilakukan evaluasi berkala untuk memantau vitalitas gigi yang mengalami trauma.
- b) Pada trauma yang melibatkan email dan dentin
- Pada kondisi kegawatdaruratan, tata laksana yang dapat diberikan berupa penutupan sementara dentin yang terekspos dengan semen *glass ionomer*, jika fragmen dapat ditemukan, fragmen tersebut dapat disambungkan kembali pada gigi dengan resin komposit. Perlu dilakukan evaluasi berkala untuk memantau vitalitas gigi.
- c) Pada trauma yang melibatkan tereksposnya pulpa.
- Perawatan perlu dilakukan pada kondisi yang ideal untuk mendapatkan prognosis yang baik. Pilihan perawatan yang dapat diberikan adalah:
- (1) *Pulp capping*;
  - (2) Pulpotomy; dan
  - (3) Ekstirpasi pulpa.
- d) Fraktur mahkota akar
- (1) Pada fraktur mahkota akar tanpa adanya terbukanya kamar pulpa dapat dilakukan restorasi pada dentin supragingival. Pada fraktur mahkota akar dengan perluasan ke arah subgingival, dapat dilakukan pengangkatan segmen fraktur, dilanjutkan dengan perawatan endodontik, dan restorasi pasak. Pada fraktur mahkota akar, di mana panjang akar yang tersisa setelah perawatan ortodontik ekstrusi, dapat dilakukan perawatan endodontik yang dilanjutkan dengan restorasi mahkota pasak. Jika dipertimbangkan akan dilakukan pemasangan implan gigi pada area tersebut, sisa akar yang tersisa dapat dipertahankan untuk menjaga kondisi tulang alveolar sebagai persiapan perawatan implan gigi.
  - (2) Pada kondisi gawat darurat dapat dilakukan splinting fragmen fraktur pada struktur gigi dengan menggunakan resin komposit sambil

menunggu perawatan definitif dari fraktur mahkota akar.

b. *Luksasi* Gigi

1) Definisi

Luksasi gigi merupakan perpindahan gigi dari posisinya, baik yang tampak mata secara jelas maupun tidak, sebagai akibat dari trauma pada ligamen dan jaringan pendukung.

Gigi yang terlepas dari soketnya jika dimasukkan kedalam medium khusus misalnya *dentosafe* sampai maksimal 2 hari, jika direplantasi dapat sembuh dan berfungsi normal. Sebagai alternatif dapat digunakan larutan salin maupun susu. Menyimpan gigi di dasar mulut tidak lagi dianjurkan karena bahaya terjadinya aspirasi.

Replantasi gigi dapat dilakukan baik dengan teknik autoplastik, auto alloplastik dan alloplastik. Setelah itu perlu dilakukan imobilisasi gigi. Imobilisasi gigi dapat menggunakan bahan splint khusus. Pada saat melakukan imobilisasi perlu diperhatikan agar tidak menyebabkan terjadinya pergeseran. Bahan splint yang digunakan tidak boleh merusak struktur gigi dan harus dapat memungkinkan pasien untuk menjaga kebersihan mulut dengan baik. Waktu imobilisasi yang ideal berkisar antara 2-4 minggu, imobilisasi yang dilakukan terlalu lama dapat menyebabkan terjadinya ankilosis.

2) Klasifikasi

- a) *Concussion* : tidak ada perpindahan gigi tetapi ada reaksi bila di perkusi.
- b) *Subluksasi* : kegoyangan abnormal tetapi tidak ada perpindahan gigi.
- c) *Luksasi* ekstrusif disebut juga partial avulsi, adalah perpindahan gigi sebagian dari soket. Luksasi lateral : perpindahan ke arah aksial disertai fraktur soket alveolar.
- d) *Luksasi* intrusif : perpindahan ke arah tulang alveolar disertai fraktur soket alveolar.
- e) Avulsi : gigi lepas dari soketnya.

3) Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik

Urgensi anamnesis sangatlah penting karena akan menentukan prognosis dan perawatan yang cepat dan tepat dalam menindaklanjuti kejadian.

a) Anamnesis

Anamnesis dapat berupa pertanyaan mengenai riwayat dental maupun riwayat medis jika kondisi memungkinkan dan kesehatan umum baik. Beberapa pertanyaan yang dapat diajukan mengenai riwayat dental adalah sebagai berikut:

- (1) Kapan terjadinya injuri? Waktu interval antara injuri dan perawatan secara signifikan memengaruhi prognosis. Di mana terjadinya injuri? Tempat kejadian dapat mengindikasikan keperluan untuk diberikan profilaksis tetanus.
- (2) Bagaimana injuri terjadi? Kronologis kecelakaan dapat memberikan informasi mengenai tipe injuri. Perbedaan antara riwayat dan temuan klinis akan mengindikasikan kecurigaan kekerasan fisik.
- (3) Adakah kehilangan gigi/fragmen? Jika gigi atau bagian fraktur tidak dapat ditegakkan kondisinya ketika terjadi riwayat hilang kesadaran maka radiografi pada dada harus dilakukan untuk meniadakan gangguan inhalasi.
- (4) Adakah *concussion*, nyeri kepala, muntah atau amnesia? Kerusakan otak harus ditangani dan dilakukan rujukan ke rumah sakit untuk pemeriksaan lebih lanjut.
- (5) Bagaimana riwayat dental sebelumnya? Trauma terdahulu akan memengaruhi tes sensibilitas pulpa dan kapasitas perawatan pulpa dan atau periodontal. Adakah kecurigaan kekerasan fisik? Pengalaman perawatan terdahulu, usia, sikap pasien atau orang tua akan memengaruhi pilihan perawatan juga.

b) Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan menyeluruh diperlukan untuk menilai sejauh mana cedera yang terjadi. Informasi penting harus dikumpulkan untuk setiap pasien termasuk: tanda-tanda vital, *review* dari semua bagian kepala, sistem dan pemeriksaan leher. Hal ini penting untuk mengurangi cedera kepala, kerusakan mata, cedera tulang belakang, dan leher. Sebuah evaluasi dari ukuran pupil dan reaksi terhadap cahaya dapat menetapkan adanya cedera kepala. Hal penting yang harus diperhatikan ketika terjadi cedera yang cukup berat adalah tanda-tanda syok, seperti muka yang pucat, suhu badan dingin, nadi yang tidak beraturan, dan hipotensi.

(1) Pemeriksaan Ekstra Oral

Pemeriksaan ekstra oral adalah mengevaluasi kondisi sekitar mulut yang berhubungan dengan cedera yang dialami pasien. Temuan klinis pada ekstra oral harus dicatat untuk melengkapi penegakan diagnosis, prognosis, dan rencana perawatan. Pasien dengan fraktur dentoalveolar harus diperiksa kondisi kepalanya. Luka ekstra oral seperti bengkak, memar, dan laserasi dapat mengindikasikan adanya fraktur pada tulang dan gigi. Tulang fasial dilakukan palpasi untuk mengetahui ada tidaknya diskontinuitas tulang. Pemeriksaan lainnya adalah inspeksi pada kondisi sendi temporomandibular, jika ada bengkak, kliking, atau krepitasi. Kondisi pergerakan mandibula atau deviasi mandibula harus dicurigai adanya fraktur atau dislokasi rahang.

(2) Pemeriksaan Intra Oral

Pemeriksaan intra oral dievaluasi kondisi dalam rongga mulut, baik jaringan keras maupun jaringan lunak. Benda asing yang terdapat di rongga mulut seperti gumpalan darah, kotoran yang masih menempel, fragmen gigi, dan tanah

harus dibersihkan. Pemeriksaan kondisi jaringan lunak sangat penting dan harus dilakukan secara hati-hati. Bagian yang harus menjadi perhatian di antaranya adalah bibir, mukosa oral, *free* dan *attached* gingiva, dan frenulum. Bagian tersebut dievaluasi jika ada laserasi atau hematoma yang disebabkan trauma. Hemoragi pada submukosa bibir atas biasanya disebabkan oleh fraktur dari tulang labial. Mobilitas dan lengkung gigi dievaluasi untuk mengetahui derajat keparahan trauma setelah jaringan lunak dilakukan pemeriksaan inspeksi. Berikut adalah pemeriksaan intra oral yang harus dilakukan dokter gigi pada pasien, yaitu:

- (a) Kegoyangan gigi;
- (b) Reaksi pada perkusi;
- (c) Warna gigi;
- (d) Reaksi terhadap tes sensitifitas; dan
- (e) Tes vitalitas pulpa.

4) Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan ini diperlukan untuk membantu menegakkan diagnosis kelainan akibat trauma dengan tepat dan benar. Pemeriksaan radiografi dapat menunjukkan kondisi yang tidak dapat terlihat secara klinis.

Terdapat macam-macam teknik foto rontgen yang biasa dilakukan oleh dokter gigi untuk melengkapi informasi dalam upaya penegakan diagnosis pada kasus trauma, berikut adalah macam-macamnya:

- a) Periapikal, dapat memberikan gambaran terperinci pada trauma alveolar dan gigi;
- b) Panoramik, dapat memberikan informasi gambaran fraktur mandibula keseluruhan. Foto panoramik juga dapat memberikan informasi mengenai keadaan nasal, septum nasi, dan periorbital bawah; dan
- c) Posteroanterior, dapat menunjukkan pergeseran medial atau lateral fragmen fraktur, angulus, korpus, simfisis, orbita, dan sinus maksilaris.

5) Tata Laksana

a) Luksasi gigi tanpa pergeseran/pergeseran

(1) *Concussion*

Tidak ada perawatan aktif yang dibutuhkan. Terdapat risiko kecil nekrosis pulpa. Vitalitas gigi direvaluasi dalam waktu 6 bulan menggunakan *pulp testing* dan rontgen apikal. Pasien diinstruksikan untuk makan lunak selama 2 minggu.

(2) *Subluksasi*

Tidak ada perawatan aktif yang dibutuhkan. Terdapat risiko kecil nekrosis pulpa. Vitalitas gigi direvaluasi dalam waktu 6 bulan menggunakan *pulp testing* dan rontgen apikal. Pasien diinstruksikan untuk makan lunak selama 2 minggu. Stabilitas gigi dinilai dan didapatkan dalam 2 minggu.

(3) *Luksasi gigi dengan pergeseran/pergeseran*

(a) Luksasi Lateral

Gigi yang bergeser direposisi segera dengan tekanan *axial digital* hingga kembali ke posisi normal. Material resin digunakan sebagai splint karena memberikan fleksibilitas dan mudah untuk dilepas. Pasien diinstruksikan untuk makan makanan semi-solid, menghindari *clenching* dan trauma lainnya pada gigi tersebut selama 1-2 minggu post-trauma. Perawatan endodontik dapat dipertimbangkan apabila gigi menjadi tidak vital setelah 2-6 bulan.

(b) Ekstrusi

Akar gigi yang terekspos dibersihkan dengan larutan salin terlebih dahulu. Gigi yang bergeser direposisi segera dengan tekanan *axial digital* ringan hingga kembali ke posisi normal. Material resin digunakan sebagai splint karena memberikan fleksibilitas dan

mudah untuk dilepas. Pasien diinstruksikan untuk makan makanan semi-solid, menghindari *clenching* dan trauma lainnya pada gigi tersebut selama 1-2 minggu post-trauma. Perawatan endodontik dapat dipertimbangkan apabila gigi menjadi tidak vital setelah 2-6 bulan.

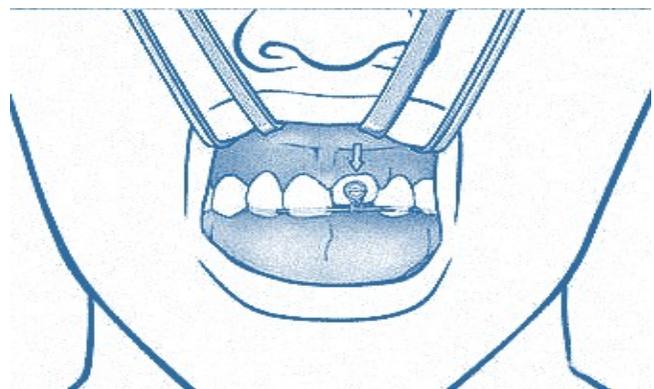
(c) Intrusi

Instruksi gigi berhubungan dengan risiko potensial kehilangan gigi akibat *replacement resorption* (ankylosis) atau resorpsi terkait infeksi. Pilihan perawatan yaitu:

- Rekonstruksi dengan reposisi bedah dan fiksasi.

Indikasi: fase akut dan pada gigi permanen, dislokasi gigi yang parah (lebih dari setengah panjang mahkota).

- Rekonstruksi dengan reposisi ortodontik.  
Indikasi: pasien datang dengan perawatan tertunda dan memungkinkan perbaikan tulang marginal soket dengan dilakukannya reposisi gigi.



Gambar 40. Rekonstruksi dengan reposisi ortodontik

- Menunggu erupsi spontan.  
Indikasi: gigi sulung dan gigi dengan pembentukan akar yang belum sempurna.

Perawatan endodontik dilakukan 3-4 minggu post-trauma untuk mencegah nekrosis pulpa yang menginisiasi resorpsi terkait infeksi. Perawatan endodontik dipertimbangkan pada semua kasus dengan pembentukkan akar yang telah sempurna karena kemungkinan revaskularisasi pulpa minimal. Pasien diinstruksikan untuk makan makanan semisolid, menghindari *clenching* dan trauma lainnya pada gigi tersebut selama 1-2 minggu post-trauma.

(d) Avulsi

Perawatan avulsi gigi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: tipe penyimpanan ekstraoral, waktu penyimpanan ekstraoral, apakah ligamen periodontal rusak parah, fase perkembangan akar gigi. Gigi avulsi disimpan dalam media dengan osmolaritas fisiologik (saliva, susu, salin) dan waktu ekstraoral kurang dari 60 menit. Gigi kemudian segera direplantasi kedalam soket. Penggunaan splint dipertahankan selama 2 minggu. Perawatan endodontik dilakukan 7-10 hari post-replantasi dan selalu diindikasikan pada gigi dengan apeks yang tertutup. Pasien diinstruksikan untuk makan lunak selama 2 minggu, menyikat gigi dengan sikat gigi bulu halus setiap setelah makan, dan menggunakan chlorhexidine 0.1% 2 kali sehari selama 1 minggu.

c. *Fraktur Alveolar*

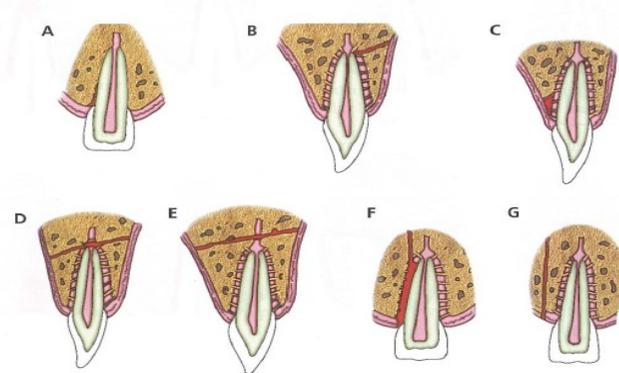
1) Definisi

Fraktur alveolar merupakan fraktur pada prosesus alveolaris yang dapat berhubungan dengan soket gigi atau tidak. Dapat melibatkan 2 atau lebih gigi.

2) Klasifikasi

Berdasarkan klasifikasi WHO, fraktur alveolar masuk pada klasifikasi trauma pada tulang penyangga yang dibagi menjadi 4 macam yaitu:

- a) *Comminution of the tooth socket* yaitu hancurnya dan terjadi tumpang tindih atau penumpukan pada alveolar yang bersama dengan adanya luksasi gigi baik intrusif maupun lateral;
- b) Fraktur pada dinding soket alveolar yaitu fraktur pada tulang alveolar yang terbatas pada regio dinding bukal/labial atau lingual/palatal;
- c) Fraktur pada prosesus alveolaris yaitu fraktur yang berhubungan ataupun tidak berhubungan dengan soket gigi; dan
- d) Fraktur pada mandibula atau maksila yaitu fraktur yang meliputi dasar maksila ataupun mandibula dan sering berhubungan dengan prosesus alveolaris namun tidak berhubungan dengan soket gigi.



Gambar 41. Klasifikasi fraktur alveolar

3) Anamnesis & Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan klinis:

- a) Adanya pergeseran pada regio alveolar gigi insisivus sentral dan lateral pada maksila yang mengalami fraktur.
- b) Adanya krepitasi pada saat palpasi dan prematur kontak pada gigi geligi merupakan tanda awal adanya fraktur alveolar.
- c) Adanya *blood tinged* saliva merupakan hal yang sering dijumpai pada fraktur alveolar yang diikuti adanya luka

atau robeknya ginggiva.

d) *Open bite* posterior dapat ditemukan pada fraktur alveolar anterior.

4) Pemeriksaan Radiologi

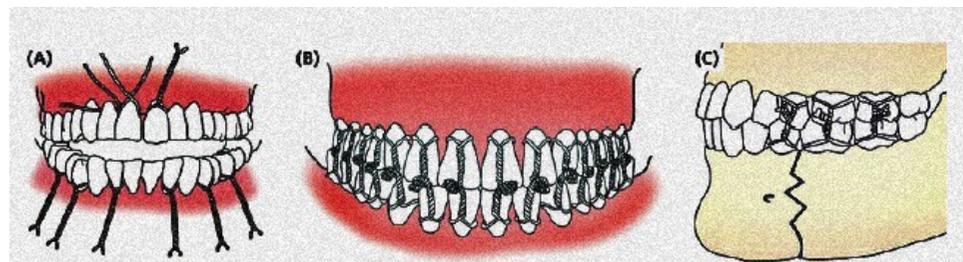
Pemeriksaan rontgen panoramik dan CT-scan dapat dilakukan sebagai alat bantu penegakan diagnosis fraktur alveolar. Adanya garis fraktur meliputi prosesus alveolaris dan soket gigi.

5) Tata laksana

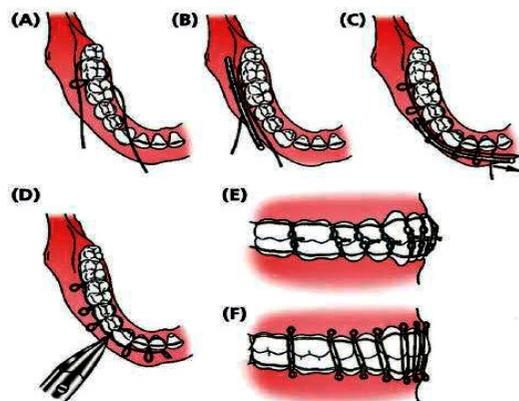
a) *Early Reduction.*

*Closed Reduction.*

b) *Immobilisation* dengan menggunakan *wiring technique*.



Gambar 42. *Direct interdental wire*



Gambar 43. *Continous or multiple loop wiring*



Gambar 44. *Arch bars*

#### 4. Mandibula Fraktur

##### a. Parasimfisis dan Simfisis

###### 1) Definisi

Simfisis mandibula merupakan regio di antara akar-akar gigi insisi satu. Parasimfisis mandibula merupakan regio di antara akar gigi kaninus dan gigi insisif.

Lokasi fraktur yang paling sering: daerah gigi kaninus disebabkan oleh akar yang panjang, daerah foramen mentalis, daerah simfisis pada anak-anak disebabkan belum selesainya kalsifikasi tulang. Kombinasi fraktur yang paling sering:

- a) Fraktur simfisis dan fraktur kondilus;
- b) Fraktur regio caninus dan angulus pada sisi yang berbeda;
- c) Kombinasi fraktur simfisis dan parasimfisis;
- d) Fraktur regio kaninus dan kondilus pada sisi yang berbeda;
- e) Fraktur kondilus bilateral; dan
- f) Fraktur parasimfisis bilateral.

Fraktur parasimfisis bilateral, segmen fraktur akan tertarik ke inferior dan posterior akibat tarikan otot digastrikus, geniohioid dan genioglossus

###### 2) Klasifikasi

###### a) *Simple*

Fraktur *simple* memiliki 1 garis fraktur linear yang memisahkan tulang mandibula menjadi 2 fragmen.

###### b) Kompleks

Fraktur kompleks memiliki setidaknya dua garis fraktur dan memisahkan tulang mandibula menjadi tiga atau lebih fragmen. Fraktur kompleks terdiri dari:

###### (1) *Basal triangle (Wedge) fraktur*

Dasar segitiga berada pada batas mandibula bawah dan apeksnya berada pada prosesus alveolaris.

###### (2) *Fraktur segmental*

Fraktur segmental melibatkan dua garis fraktur

komplis dalam satu lokasi anatomis yang sama.

(3) *Fraktur comminuted*

*Comminuted* melibatkan *multiple* garis fraktur pada lokasi yang sama sehingga menghasilkan *multiple* segmen tulang.

(4) *Fraktur dengan defek*

Ditandai dengan adanya struktur tulang yang hilang pada area fraktur.



Gambar 45. Fraktur *basal triangle*

3) Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik

a) Anamnesis

Riwayat medis penting untuk diagnosa yang tepat pada fraktur mandibula. Riwayat penyakit seperti kelainan tulang sistemik, neoplasia dengan kemungkinan metastasis, arthritis, kelainan kolagen, kelainan metabolik dan nutrisi, kelainan endokrin dapat menjadi penyebab atau berhubungan dengan fraktur rahang. Gangguan psikologis juga mempengaruhi tata laksana pasien.

Mengetahui arah gaya membantu klinisi mendiagnosa fraktur kombinasi. Gaya pada anterior dagu dapat menyebabkan fraktur kondil bilateral dan gaya *oblique* pada parasimfisis akan menyebabkan fraktur kondil atau fraktur angulus kontralateral.

b) Pemeriksaan fisik ditemukan adanya:

- (1) Perubahan oklusi;
- (2) Posterior *open bite* dapat terjadi pada fraktur pada prosesus alveolaris anterior atau fraktur parasimfisis. Unilateral *open bite* dapat menjadi tanda adanya fraktur parasimfisis dan angulus ipsilateral. *Crossbite* posterior merupakan tanda fraktur simfisis dan fraktur kondilar;
- (3) Perubahan bentuk arkus mandibularis;
- (4) Area dagu yang *retruded* dapat merupakan gambaran fraktur parasimfisis bilateral;
- (5) Laserasi, hematoma, ekimosis;
- (6) Adanya ekimosis pada dasar mulut menandai fraktur simfisis atau corpus mandibula;
- (7) Kegoyangan gigi dan krepitasi; dan
- (8) Palpasi mandibula menggunakan kedua tangan, dengan posisi ibu jari pada gigi-geligi dan jari lainnya pada batas bawah mandibula untuk mendeteksi krepitasi.

4) Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan rutin untuk mendiagnosis fraktur mandibula melibatkan 2 jenis pemeriksaan radiograf yang diproyeksikan dalam bidang  $90^{\circ}$  satu sama lain. Pemeriksaan minimum yang diperlukan adalah proyeksi posteo-anterior dan panoramik

a) Panoramik

Panoramik sering mengalami blur pada area simfisis.

b) Sefalometri posterior anterior

c) *Clementschitsch view*

Merupakan pemeriksaan radiologi posteroanterior [PA] dengan posisi mandibula  $10-15^{\circ}$

d) CT-scan + 3D *reconstruction*

Pemeriksaan CT sangat berguna untuk penilaian preoperative terhadap pola fraktur, segmentasi dan pergeseran segmen fraktur. Potongan axial memberikan gambaran kedua korteks (korteks bukal dan lingual).

5) Tata Laksana

Secara prinsip terapi harus dilakukan secepat mungkin, akan tetapi keadaan umum pasien dan trauma pada daerah tubuh yang lain juga perlu menjadi bahan pertimbangan. Reposisi fraktur dan pengembalian oklusi ke posisi normal dapat dilakukan baik dengan *Arch Bar* misalnya tipe *Schucardt*, *miniscrew*, *Arch bar* model *Münster* (harus dilakukan pencetakan rahang atas dan bawah terlebih dahulu), maupun berbagai teknik ligatur, seperti *Ernsche*, *Stout*, *Ivy*.

Pengembalian oklusi gigi ke keadaan yang normal (seperti saat sebelum fraktur) adalah mutlak di dalam perawatan fraktur mandibula. Oklusi yang tidak baik seringkali akan menimbulkan masalah estetik dan fungsional di kemudian hari yang sangat sulit untuk diperbaiki. Pada beberapa kasus diperlukan untuk dilakukannya re-osteotomi dan juga bedah orthognathik untuk mengkoreksi kesalahan oklusi setelah perawatan fraktur mandibula.

a) Rekonstruksi dengan cara tertutup/fiksasi Maksilo Mandibula, indikasi pada:

- (1) Fraktur pada non atau *displaced* minimal pada pasien dengan tingkat kerja sama yang baik dan kondisi gigi geligi yang memungkinkan dipasangkan fiksasi Maksilo Mandibula;
- (2) Pasien berada dalam kondisi medis yang tidak mungkin dilakukan general anestesi;
- (3) Pasien menolak prosedur operasi; dan
- (4) Tidak tersedianya *plat* dan *screw*.

*Arch bar* dan fiksasi Maksilo Mandibula dipasang pada gigi geligi. Setelah 6 minggu, fiksasi Maksilo Mandibula dilepas dan pasien diinstruksikan untuk diet lunak. Jika oklusi tidak berubah dalam periode dua minggu, *arch bar* dapat dilepas.

Pasien diinstruksikan untuk melepas fiksasi Maksilo Mandibula jika ada kegawatdaruratan. Sebaiknya operator menyediakan *wirecutter* selama pasien berada

dalam fiksasi Maksilo Mandibula. Pasien melakukan kontrol ke operator bila fiksasi Maksilo Mandibula longgar. Sebagai alternatif, fiksasi Maksilo Mandibula juga dapat menggunakan karet elastik, dengan jumlah elastik yang adekuat, tingkat kekuatan yang sama dapat tercapai dengan risiko yang lebih minimal. Fiksasi Maksilo Mandibula baik kawat maupun karet elastik harus dilakukan kontrol berkala agar mampu mengunci oklusi gigi pasien.

Selama fiksasi Maksilo Mandibula pasien diinstruksikan untuk:

(1) Diet

Diet dalam bentuk cair atau semi cair. Pasien diinstruksikan untuk memonitor berat badan setiap minggunya selama periode fiksasi Maksilo Mandibula.

(2) Kebersihan Mulut

Fiksasi Maksilo Mandibula menyulitkan pembersihan rongga mulut. Sikat gigi lunak, dengan cara sikat gigi direndam dalam air hangat, digunakan untuk membersihkan permukaan bukal/labial dari gigi geligi, *arch bar* dan kawat. Obat kumur chlorhexidine digunakan minimal 3x/hari. Bila ditemukan debris yang besar, campuran hidrogen peroksida/chlorhexidine dapat digunakan. Gelembung-gelembung hidrogen peroksida membantu membersihkan debris.

(3) Berbicara

Pasien bebas berbicara walaupun sulit selama periode fiksasi Maksilo Mandibula. Pemeriksaan rontgen post operasi dilakukan satu hari pasca pemasangan dan pada saat pelepasan fiksasi Maksilo Mandibula. Pada saat pelepasan fiksasi Maksilo Mandibula, pasien dapat dirujuk untuk fisioterapi. Mandibula akan mengalami hipomobilitas dan otot-otot menjadi hipotrofi. Pasien diinstruksikan untuk latihan membuka

mulut dan menggerakkan rahang. Umumnya pembukaan mulut sebesar 40mm secara interinsisal harus tercapai dalam 4 minggu postoperasi.

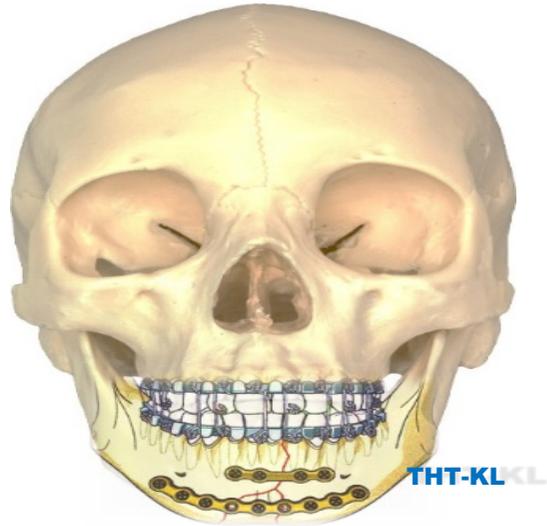
- b) Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal  
Rekonstruksi dengan reduksi terbuka fiksasi internal merupakan metode pilihan dalam fraktur simfisis simpel untuk mengurangi kerugian dan ketidaknyamanan dari fiksasi Maksilo Mandibula. Rekonstruksi dengan reduksi terbuka fiksasi internal direkomendasikan pada semua fraktur yang tidak stabil dan pasien yang tingkat kerja samanya diragukan. Pada perawatan fraktur dengan rekonstruksi melalui proses operatif yaitu rekonstruksi dengan reduksi terbuka fiksasi internal perlu dilakukan pemasangan mini *plat* (prinsip *champhy*) sesuai dengan arah *trajection force* dari rahang bawah.



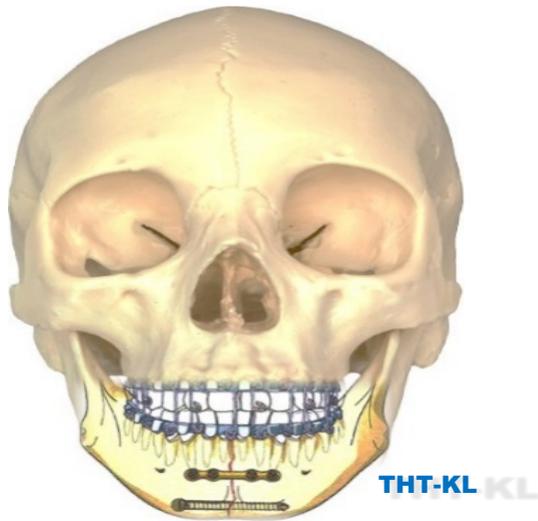
Gambar 46. Champy line

Fiksasi Maksilo Mandibula cukup dilakukan dengan karet elastik selama 4-10 hari tergantung dari tingkat keparahan fraktur. Kecuali pada pasien epilepsi dan non *compliance* pasien (retardasi mental, ketergantungan alkohol dan obat-obatan), maka Fiksasi Maksilo Mandibula adalah kontraindikasi. Pemasangan mini *plat* ini umumnya dapat dilakukan dari intraoral, kecuali pada fraktur kondilus. Garis insisi yang dipilih adalah insisi paramarginal, dengan memperhatikan

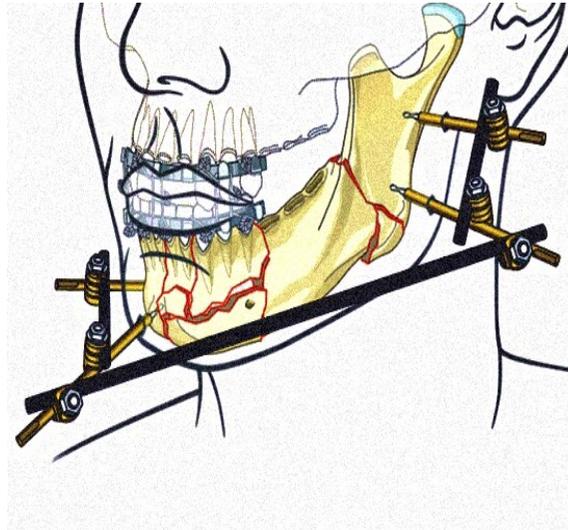
letak N. mentalis. Pada fraktur simfisis dan parasimfisis perlu dilakukan pemasangan 2 mini *plat*, 1 *plat* diletakkan kranial dari foramen mentalis/kanalis mandibula dan 1 *plat* diletakkan kaudal dari foramen mentalis/kanalis mandibula.



Gambar 47. Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal, *two plates (basal triangle)*.



Gambar 48. Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal, *lag screw and plat*



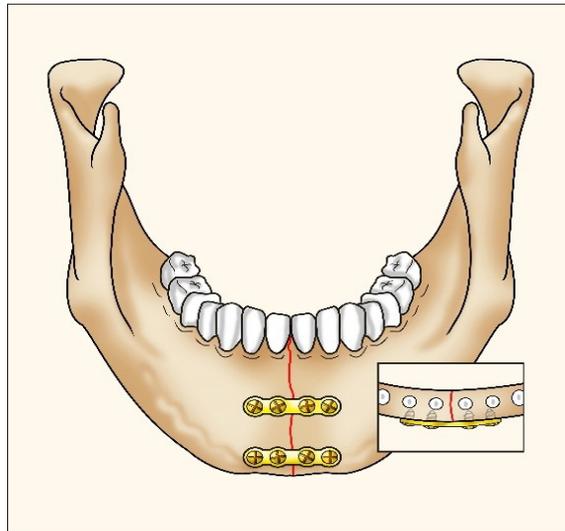
Gambar 49. *External Fixator*

c) *Mini plat*

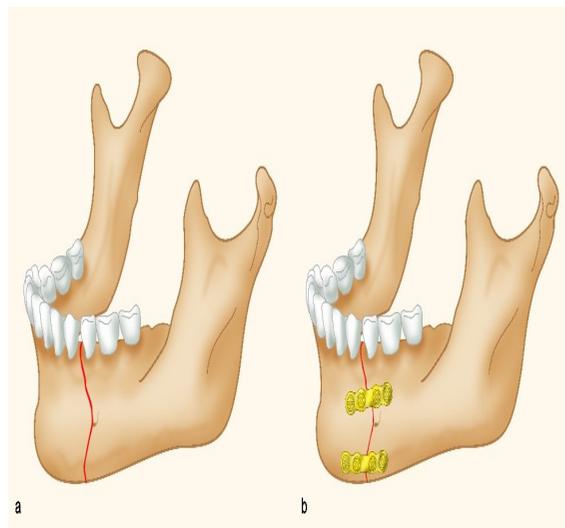
Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan *mini plat*:

- (1) *Screw* tidak boleh menembus akar gigi dan *canalis mandibula*. Biasanya angulasi saat pengeboran dapat di rubah sedemikian rupa untuk menghindari struktur penting tersebut
- (2) Jangan memasang *screw* pada garis fraktur.
- (3) *Mini plat* harus dibentuk/dibengkokkan sedemikian rupa agar bentuknya sesuai anatomi rahang
- (4) Diperlukan pemasangan minimal 2 *screw* pada setiap sisi fraktur, kecuali pada fraktur *comminuted* dan defek fraktur diperlukan pemasangan sekurang-kurangnya 3 *screw* pada setiap sisi.

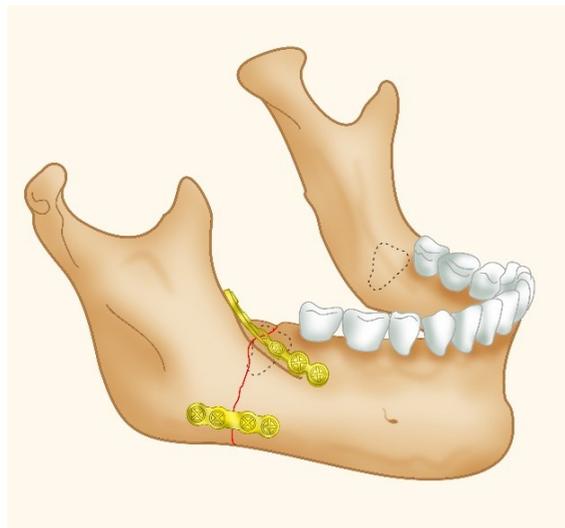
Pasca operasi, pemasangan *chin tape* selama 2-3 hari akan mencegah pembengkakkan signifikan yang akan menyebabkan dehisensi. Contoh peralatan lengkap osteosintesis dengan *mini plat* untuk fraktur rahang



Gambar 50. Letak mini *plat* ideal pada fraktur simfisis



Gambar 51. Letak mini *plat* ideal pada fraktur parasimfisis.



Gambar 52. Letak mini *plat* ideal pada fraktur angulus. Pada sebagian besar kasus, cukup dilakukan pemasangan 1 mini *plat* pada *linea obliqua externa*.

Pada fraktur yang *simple* tanpa dislokasi dan maloklusi dapat dilakukan perawatan fraktur konservatif dengan Fiksasi Maksilo Mandibula. Fiksasi Maksilo Mandibula dapat dilakukan selama 4 minggu. Pengecualian pada fraktur yang melibatkan kondilus, Fiksasi Maksilo Mandibula dilakukan maksimal 2 minggu.

Terapi antibiotik i.v dilakukan selama 7-10 hari untuk mencegah infeksi. Pasien diinstruksikan untuk makan makanan yang lunak selama 4-6 minggu. Mini *plat* dapat dikeluarkan setelah 6 -8 bulan. Pada anak-anak waktu 2-3 bulan sudah dianggap cukup. Gigi yang berada dalam garis fraktur perlu untuk dicabut saat operasi jika:

- (1) Terdapat kelainan periodontal;
- (2) Terdapat kelainan periapikal (granuloma) atau kelainan patologis lainnya (kista/perikoronitis);
- (3) Fraktur pada akar;
- (4) Fraktur vertikal gigi;
- (5) Gigi yang setengah impaksi;
- (6) Gigi dengan karies yang dalam; dan/atau
- (7) Menghalangi tercapainya oklusi.

Gigi impaksi yang masih sepenuhnya terpendam di dalam tulang tidak perlu untuk dicabut. Pencabutan gigi yang masih sepenuhnya terpendam di dalam tulang selain tidak perlu, juga dapat mengurangi stabilitas tulang rahang

b. *Body* Mandibula

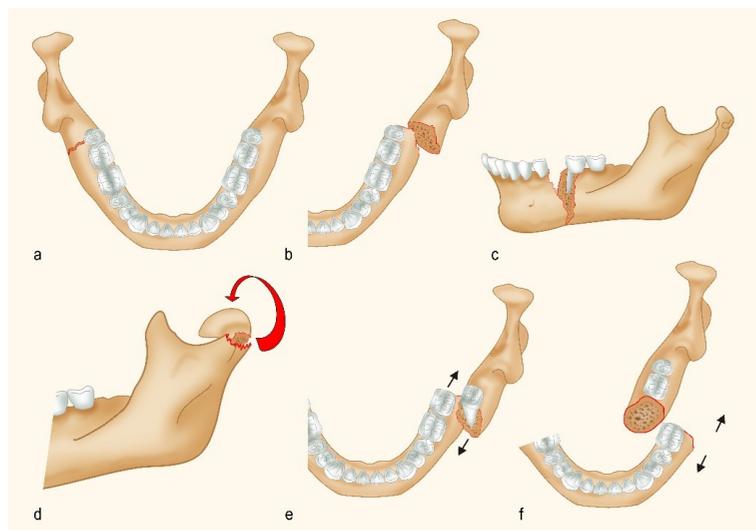
1) Definisi

Corpus mandibula didefinisikan sebagai area mandibula distal terhadap kaninus (parasimfisis) tetapi proksimal terhadap molar tiga. Fraktur korpus mandibula simpel umumnya jarang terjadi tanpa kombinasi fraktur lain pada

mandibula dengan gigi geligi yang baik. Frekuensi fraktur *midbody* lebih rendah dibandingkan anterior *body* dan posterior *body*. Fraktur biasanya berkombinasi dengan kontralateral atau ipsilater ramus/subkondil.

Sekitar 70% fraktur Oral dan maksilofasial selalu melibatkan rahang bawah. Umumnya fraktur pada rahang bawah terjadi pada daerah yang 'lemah'. Seperti pada daerah di mana terdapat gigi impaksi dan daerah di mana terdapat gigi dengan akar yang panjang. Etiologi dari fraktur rahang bawah bisa bermacam-macam, seperti: kecelakaan lalu lintas, kekerasan rumah tangga, kecelakaan kerja, akibat sport dan kekerasan seperti tembakan atau bom. Fraktur pada rahang bawah dapat diklasifikasikan menurut lokasinya, tipe fraktur dan juga derajat dislokasi fraktur. Tipe dislokasi pada rahang bawah, yaitu:

- a) Fraktur rahang bawah tanpa dislokasi;
- b) *Discolatio ad latum*;
- c) *Dislocatio ad axim*;
- d) *Dislocatio ad peripheriam*;
- e) *Dislocatio ad longitudinem et latum cum contractione*;
- dan
- f) *Dislocatio ad longitudinem et latum cum distractione*



Gambar 53. Berbagai tipe dislokasi pada rahang bawah

2) Klasifikasi

Tipe fraktur

a) *Simple*

Fraktur *simple* memiliki 1 garis fraktur linear yang memisahkan tulang mandibula menjadi 2 fragmen.

b) Kompleks

Fraktur kompleks melibatkan beberapa garis fraktur pada corpus mandibula dan menghasilkan beberapa fragmen tulang. Umumnya prosesus alveolaris dan gigi-geligi terlibat dalam fraktur *comminuted*. Terkadang fragmen gigi geligi harus diambil karena tidak memiliki mukosa. *Comminution* sering menyebabkan fragmen tulang nekrosis

c) Fraktur *basal triangle (wedge)*

Fraktur korpus mandibula dengan *basal triangle* merupakan fraktur kompleks. Vektor gaya umumnya diagonal superior inferior. Basis *bony triangle* terletak pada *border* mandibula dan apeksnya berada pada prosesus alveolaris.

3) Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik

a) Anamnesis

Riwayat medis penting untuk diagnosa yang tepat pada fraktur mandibula. Riwayat penyakit seperti kelainan tulang sistemik, neoplasia dengan kemungkinan metastasis, arthritis, kelainan kolagen, kelainan metabolik dan nutrisi, kelainan endokrin dapat menjadi penyebab atau berhubungan dengan fraktur rahang. Gangguan psikologis juga mempengaruhi tata laksana pasien. Mengetahui arah gaya membantu klinisi mendiagnosa fraktur.

b) Pemeriksaan fisik Ditemukan adanya:

(1) Perubahan oklusi

(2) Posterior *open bite* dapat terjadi pada fraktur pada prosesus alveolaris anterior atau fraktur parasimfisis. Unilateral *open bite* dapat menjadi tanda adanya fraktur parasimfisis dan angulus ipsilateral. *Crossbite* posterior merupakan tanda

fraktur simfisis dan fraktur kondilar.

- (3) Laserasi, hematoma, ekimosis
- (4) Adanya ekimosis pada dasar mulut menandai fraktur simfisis atau corpus mandibula
- (5) Kegoyangan gigi dan krepitasi
- (6) Palpasi mandibula menggunakan kedua tangan, dengan posisi ibu jari pada gigi-geligi dan jari lainnya pada batas bawah mandibula untuk mendeteksi krepitasi.

Tanda-tanda pasti dari fraktur rahang bawah: dislokasi, pergerakan rahang yang tidak normal, krepitasi dan dari pemeriksaan radiografis (OPG dan *Clementschilds*, pada kasus kompleks juga dilakukan pemeriksaan CT-scan). Tanda-tanda fraktur yang tidak pasti: gangguan oklusi (*open bite* pada fraktur kondilus), hematoma, bengkak, sakit, gigi yang goyang, parastesi dari N. alveolaris inferior dan N. mentalis, trismus, perdarahan dari kuping (fraktur kondilus).

#### 4) Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan rutin untuk mendiagnosis fraktur mandibula melibatkan 2 jenis pemeriksaan radiograf yang diproyeksikan dalam bidang  $90^{\circ}$  satu sama lain. Pemeriksaan minimum yang diperlukan adalah proyeksi postero-anterior dan panoramik. Pemeriksaan lainnya, adalah:

##### a) Panoramik

Pemeriksaan standar untuk mengevaluasi mandibula dan umumnya dapat mendeteksi fraktur *corpus* dengan baik.

##### b) Sefalometri posterior anterior

Dapat mendeteksi fraktur oblik pada corpus mandibula

##### c) Lateral oblik

Merupakan pemeriksaan alternatif jika tidak terdapat *panoramic*

##### d) Foto Oklusal

Film intraoral yang mampu melihat aspek korteks

bukal dan lingual pada korpus mandibula.

e) CT dan 3D rekonstruksi

CT dan 3D rekonstruksi sangat optimal untuk mendapatkan gambaran fraktur. Keuntungan CT adalah fragmen kecil dan tulang yang tersebar dapat diidentifikasi.

5) Tata laksana

a) Observasi Indikasi

- (1) Untuk fraktur non *mobile* dan non *displaced* tanpa maloklusi.
- (2) Pada pasien yang dapat bekerja sama untuk diet cair dan tidak berolahraga selama 6 minggu.
- (3) Pasien harus kontrol rutin untuk memonitor oklusi secara radiograf untuk memastikan terjadinya *union* dan segmen fraktur tidak bergeser.

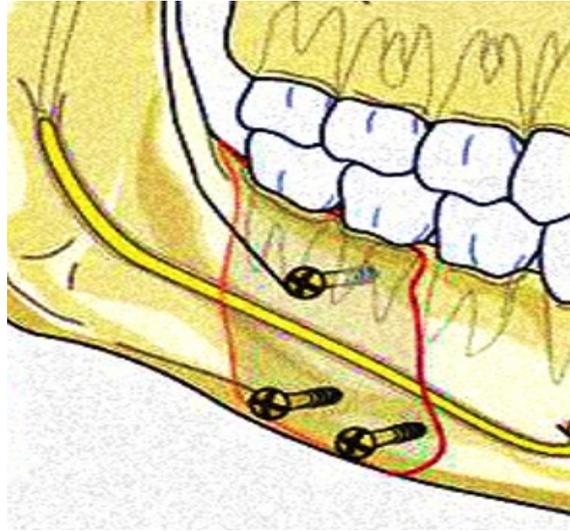
b) *Closed reduction*

Indikasi untuk non atau minimal *displaced* pada pasien yang dapat bekerja sama dengan gigi geligi yang memungkinkan untuk dilakukan pemasangan Fiksasi Maksilo Mandibula.

Fiksasi Maksilo Mandibula dipasang selama 6 minggu. Untuk fraktur kompleks, Fiksasi Maksilo Mandibula dipasang 6-8 minggu.

c) Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal, *lag screw*

Korteks korpus mandibula memiliki ketebalan yang mampu memberikan fiksasi yang baik jika *screw* dipasang dengan baik sehingga memberi kompresi interfragmen. Penggunaan *screw* bikortikal terbatas pada area di bawah nervus alveolaris inferior pada level batas bawah mandibula. *Screw* monokortikal dipasang di atas kanalis mandibularis. Untuk menahan gaya rotasi, setidaknya diperlukan dua buah *screw*. Untuk tambahan stabilitas, direkomendasikan menggunakan tiga *screw* terutama bila *screw* 2.0 yang digunakan.



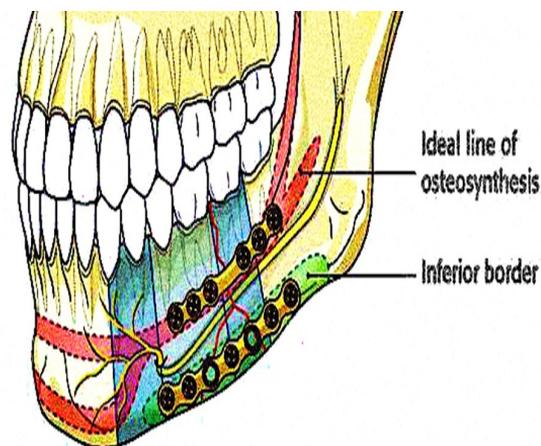
Gambar 54. Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal, *lag screw*.

- d) Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal, *one miniplates*

Garis ideal untuk osteosintesis pada regio corpus berjalan dari akar- akar gigi kaninus ke linea oblik yang kemudian berlanjut pada batas anterior ramus. Ketebalan tulang pada korteks lateral berkisar 6-8mm. Untuk menghindari injuri pada akar-akar gigi, monokortikal *screw* kurang dari 6mm harus digunakan sepanjang garis osteosintesis.

- e) Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal, *two plates (basal triangle)*

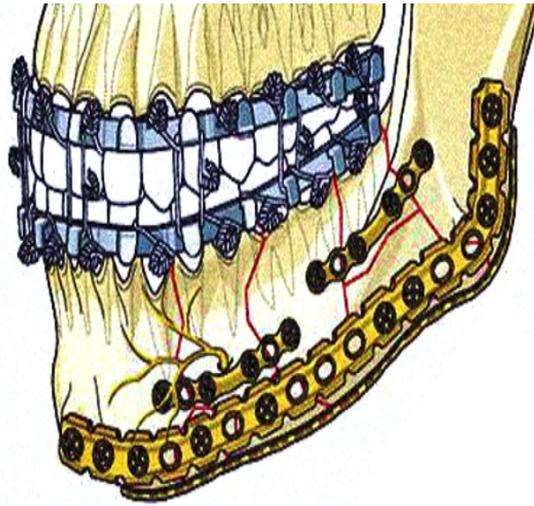
*Plat* superior terletak pada garis ideal osteosintesis dan *plat* inferior diletakkan pada basis korpus mandibular dibawah kanalis mandibularis



Gambar 55. Rekonstruksi dengan reduksi terbuka fiksasi internal, *two plates (basal triangle)*

- f) Rekonstruksi dengan reduksi terbuka fiksasi internal, *reconstruction plat*

Fiksasi *load-bearing* diindikasikan pada Rekonstruksi dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal fraktur *comminuted* korpus mandibular



Gambar 56. Rekonstruksi dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal, *reconstruction plat*

- c. Angulus dan Ramus

- 1) Definisi

Angulus mandibula didefinisikan sebagai regio molar ketiga dan perbatasan dari corpus dan ramus. Angulus mandibula lebih tipis pada inferior dan tebal pada korteks bukal dan lingual. Umumnya fraktur angulus terjadi pada area molar tiga dan memanjang ke *antegonial notch*. Fraktur umumnya oblik dan memanjang lebih ke anterior pada linea oblik eksternal dibanding pada linea oblik interna.

- 2) Klasifikasi

- a) *Simple*

Fraktur *simple* memiliki 1 garis fraktur linear yang memisahkan tulang mandibula menjadi 2 fragmen

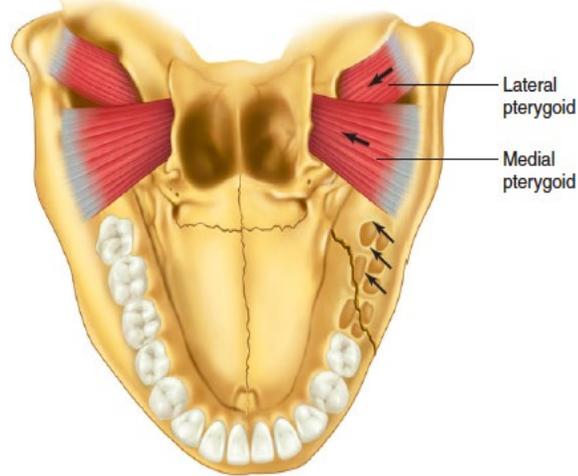
- b) Kompleks

Fraktur kompleks melibatkan beberapa garis fraktur pada corpus mandibula dan menghasilkan beberapa fragmen tulang. Umumnya prosesus alvelaris dan gigi-geligi terlibat dalam fraktur *comminuted*. Terkadang fragmen gigi geligi harus diambil karena tidak memiliki

mukosa. *Comminution* sering menyebabkan fragmen tulang nekrosis.

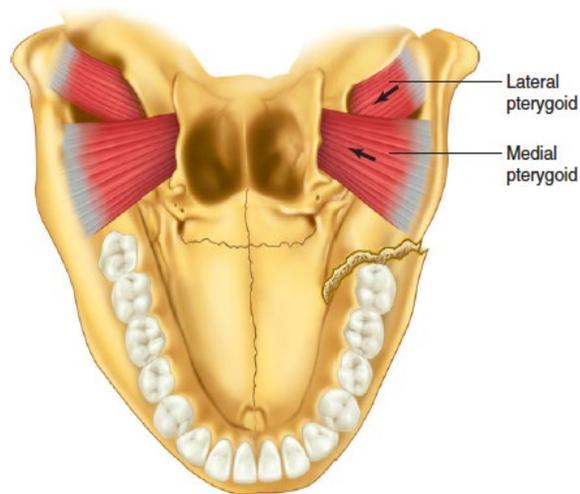
Berdasarkan arah garis fraktur dan gaya otot, fraktur angulus diklasifikasikan menjadi:

- (1) *Vertically favorable*



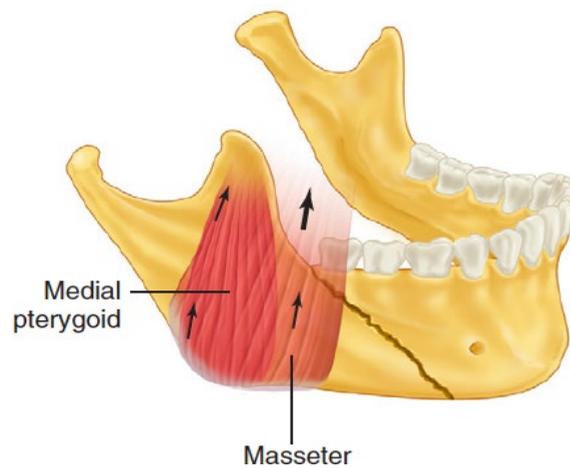
Gambar 57. *Vertically favorable*

- (2) *Vertically unfavorable*



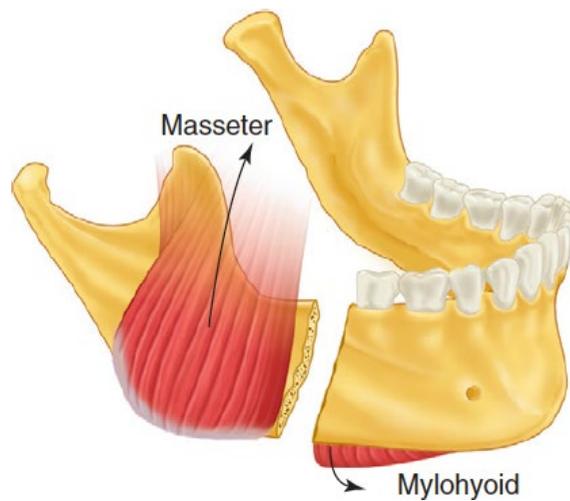
Gambar 58. *Vertically unfavorable*

- (3) *Horizontally favorable*



Gambar 59. *Horizontally favorable*

(4) *Horizontally unfavorable*



Gambar 60. *Horizontally unfavorable*

3) Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik

a) Pemeriksaan fisik ditemukan adanya:

- (1) Perubahan oklusi;
- (2) Kontak prematur posterior atau *open bite* anterior merupakan akibat dari fraktur bilateral angulus. Unilateral *open bite* dapat terjadi akibat fraktur angulus ipsilateral dan fraktur parasimfisis. Adanya kontak prematur juga membuat pasien tidak dapat menutup mulut sempurna;
- (3) Perubahan kontur fasial dan bentuk arkus mandibula;
- (4) Sudut mandibula yang berkurang dapat terjadi akibat fraktur *unfavorable* angulus mandibula di mana segmen proksimal berotasi ke superior. Adanya asimetri fasial memberi peringatan kepada klinisi akan adanya fraktur mandibula;
- (5) Laserasi, pembengkakan, hematoma dan ekimosis;
- (6) Hematoma dan pembengkakan pada kutis area angulus menandakan kemungkinan fraktur angulus;
- (7) Kegoyangan gigi dan krepitasi; dan
- (8) Adanya step pada area angulus.

4) Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan dalam dua bidang yang saling tegak lurus diperlukan:

- a) *Panoramic* merupakan pemeriksaan standar untuk mengevaluasi mandibula dan umumnya dapat mendeteksi fraktur angulus dengan baik;
- b) Sefalometri posterior anterior, dapat mendeteksi fraktur oblik pada angulus mandibula;
- c) Lateral oblik, merupakan pemeriksaan alternatif jika tidak terdapat panoramic;
- d) Foto Oklusal merupakan film intraoral yang mampu melihat aspek korteks bukal dan lingual pada angulus mandibula; dan
- e) CT dan 3D rekonstruksi, sangat optimal untuk mendapatkan gambaran fraktur. Keuntungan CT adalah fragmen kecil dan tulang yang tersebar dapat diidentifikasi.

5) Tata laksana

a) Observasi

Jarang dilakukan. Biasanya hanya untuk fraktur *incomplete, non displaced* dan *non mobile* pada pasien yang dapat bekerja sama dan tidak ada maloklusi.

b) Reduksi tertutup

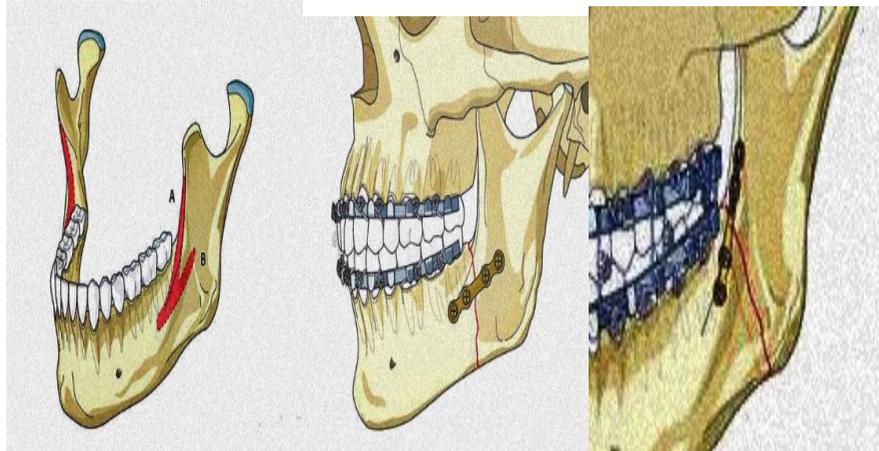
Fiksasi Maksilo Mandibula dipasang selama 6 minggu. Dua minggu setelahnya, pasien diinstruksikan untuk diet lunak. Jika oklusi tidak berubah selama dua minggu, *arch bar* dapat dilepas.

c) Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal, *wire*

Kawat intraosseous dipasang untuk melawan gaya ke atas dan ke depan. Letakkan lubang pada segmen proksimal lebih superior dibanding lubang pada segmen distal. Karena merupakan Teknik non rigid, Fiksasi Maksilo Mandibula harus dipasang selama 5-6 minggu pasca operasi.

d) Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal, Fiksasi Mini *plat* dan Linea Oblik

Pada fraktur angulus, garis ideal untuk osteosintesis terletak sepanjang *line* oblik eksterna. (A) Jika tidak memungkinkan pada posisi ini, mini *plat* dapat diletakkan pada permukaan lateral mandibula (B). Rencana perawatan dapat berubah menjadi penggunaan dua mini *plat* jika reduksi pada area basal atau stabilitas tidak tercapai dengan 1 mini *plat*.

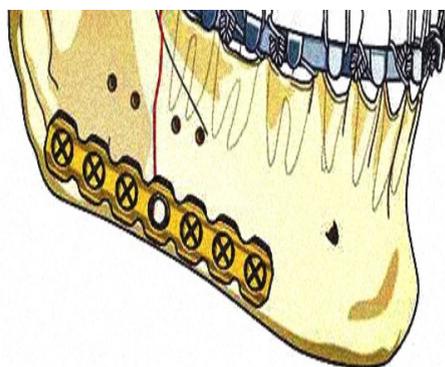


Gambar 61. Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal, fiksasi mini *plat* dan linea oblik

- e) Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal *two miniplates*

*Plat* kedua menambah *bony buttressing* dan *alignment* fraktur yang lebih baik. Pada area di mana tulang di sekitar molar tiga tipis atau posisi molar ketiga berada di lateral, *plat* dengan 6 *hole* digunakan untuk memberi ruang pada area molar ketiga.

- f) Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal, *reconstruction plate*



Gambar 62. Rekonstruksi Dengan Reduksi Terbuka Fiksasi Internal, *plat* rekonstruksi

Pasca Operasi Fraktur Simfisis, Corpus, Angulus dan Ramus Mandibula

*Arch bar* atau MMF *screw* yang digunakan intraoperatif, umumnya dilepas pada akhir operasi jika reduksi dan fiksasi fraktur telah tercapai dengan baik. *Arch bar* dapat dipertahankan postoperasi jika diperlukan terapi fungsional atau jika diperlukan sebagai bagian dari fiksasi. Pemeriksaan Xray postoperasi dilakukan satu hari pasca operasi dan setelah 4-6 minggu pasca operasi. Pasien kontrol setiap minggu pasca operasi untuk mengecek stabilitas oklusi dan mengecek infeksi luka operasi. Pasien diinstruksikan:

(1) Diet

Diet bervariasi dari cair dan semi cair sampai yang bisa ditolerir menurut operator bergantung stabilitas fiksasi internal.

(2) Kebersihan rongga mulut

Adanya Fiksasi Maksilo Mandibula menyulitkan pembersihan rongga mulut. Sikat gigi lunak (direndam dalam air hangat) digunakan untuk membersihkan permukaan bukal/labial dari gigi geligi, *arch bar* dan kawat. Obat kumur chlorhexidine digunakan minimal 3x/hari. Untuk debris yang besar, campuran Hidrogen peroksida/Chlorhexidine dapat digunakan. Gelembung-gelembung Hidrogen peroksida membantu membersihkan debris.

(3) Terapi latihan rehabilitasi medik

Latihan buka mulut dan pergerakan rahang dapat dimulai sejak dini. Target interinsisial 40mm harus dicapai dalam 4 minggu post operasi.

d. Prosesus dan kepala kondilus

1) Definisi

Trauma dari kondilus dapat diklasifikasikan menjadi: kontusi, distorsi, luxasi dan fraktur. Kontusi berarti terdapat benturan pada daerah sendi rahang tanpa menyebabkan terjadinya fraktur maupun pergeseran struktur jaringan

keras maupun lunak dari sendi rahang. Yang sering terjadi akibat kontusi sendi rahang adalah rusaknya *joint cartilage* dan *discus articularis*. Dapat juga terjadi perdarahan (*hemartosis*) di dalam ruangan sendi rahang dan pada kapsul artikular. Secara klinis terlihat pembengkakan, terdapat rasa sakit terutama jika ditekan dan jika menggerakkan rahang. Gangguan oklusi berupa gigitan terbuka homolateral (pada sisi yang mengalami kontusi) dapat terjadi. Pada umumnya gangguan oklusi ini akan hilang dengan sendirinya setelah beberapa hari, akan tetapi pada beberapa kasus yang jarang dapat terjadi hipermobilitas dari mandibula dan juga luksasi habitual. Pada anak-anak, jika hematoma tidak diresorpsi dengan sempurna dapat mengakibatkan terjadinya pembentukan jaringan ikat pada daerah tersebut sehingga dapat menyebabkan terjadinya ankilosis.

Distorsi terjadi apabila terdapat pergeseran sendi rahang dan *discus articularis* yang melebihi kemampuan fisiologisnya. Pergeseran ini hanya terjadi sesaat, karena dapat kembali ke posisi semula secara spontan. Seperti pada kontusi dapat terjadi perdarahan pada daerah sendi rahang. Secara klinis sangat sulit membedakan kontusi dan distorsi. Komplikasi yang mungkin terjadi sama seperti pada kontusi. Luksasi dapat dibagi menjadi dua, yaitu luksasi total (*Luksasi temporokondilaris*) apabila *processus kondilaris* terlepas dari *fossa articularis* sehingga tidak terdapat kontak antara kedua struktur di atas. Luksasi jenis kedua adalah luksasi *meniskokondilaris*, yaitu apabila masih terdapat kontak antara *processus kondilaris* dan *fossa articularis*. Prognosis dari luksasi bergantung dari lamanya luksasi terjadi dan berapa sering luksasi terjadi. Komplikasi jangka panjang yang dapat terjadi adalah *arthropati deformans*. Reposisi luksasi dapat dilakukan dengan menggunakan teknik *hipokrates*.

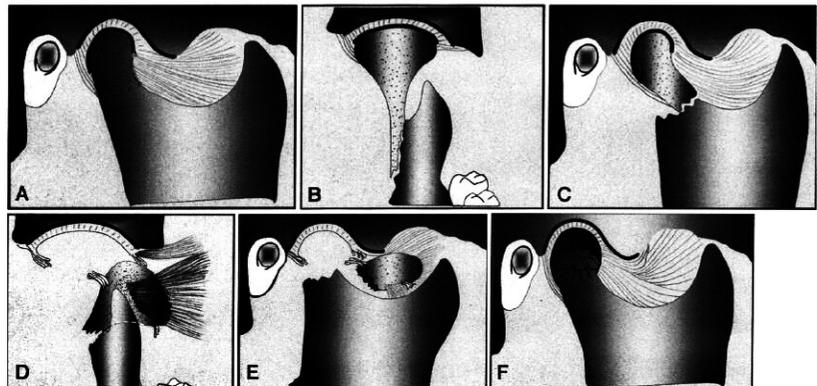
Insidensi fraktur pada kondilus adalah 26-57% dari seluruh kasus fraktur mandibula. Distribusi berdasarkan jenis kelamin (*pria:wanita*) adalah 3:1 hingga 2:1 tergantung dari

populasi dalam studi yang dilibatkan. Sekitar 48-66% dari seluruh pasien dengan fraktur kondilus juga mengalami fraktur pada mandibula. Sekitar 84 % fraktur adalah fraktur kondilus unilateral. Penyebab yang paling sering adalah trauma pada bagian dagu (anterior mandibula). Biasanya bisa berasal dari trauma akibat olahraga, kecelakaan lalu lintas dan kekerasan/pukulan pada daerah dagu.

2) Klasifikasi

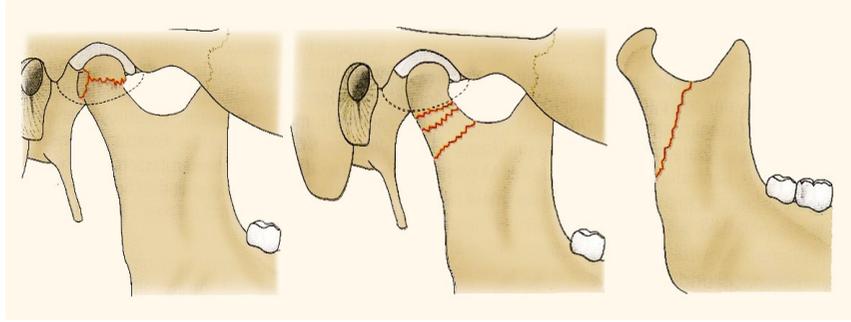
Klasifikasi fraktur kondilus:

- (1) Klasifikasi menurut Spiessl dan Schroll (1972), yaitu:
  - (a) Fraktur tanpa dislokasi;
  - (b) Fraktur leher kondilus rendah dengan pergeseran;
  - (c) Fraktur leher kondilus tinggi dengan pergeseran;
  - (d) Fraktur leher kondilus dengan dislokasi;
  - (e) Fraktur leher kondilus tinggi dengan dislokasi; dan
  - (f) Fraktur kapitulum.



Gambar 63. Klasifikasi fraktur kondilus

- (2) Klasifikasi menurut Schwenzler Ehrenfeld:
  - (a) Berdasarkan ketinggian:
    - Fraktur kapitulum.
    - Fraktur kondilus.
    - Fraktur subkondilus.



Gambar 64. Fraktur kondilus berdasarkan ketinggian

(b) Berdasarkan derajat dislokasi

- D1 : tanpa dislokasi.
- D2 : dislokasi dengan kontak antar fragmen.
- D3 : dislokasi tanpa kontak antar fragmen, akan tetapi terdapat *overlapping* tulang (*dislocatio ad latus cum contractione*).
- D4 : dislokasi tanpa kontak fragmen sama sekali.

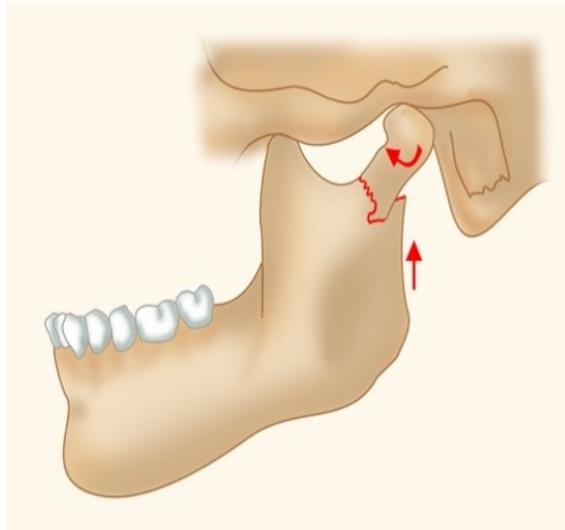
(c) Berdasarkan derajat luksasi:

- L1 : tanpa luksasi (hubungan kondilus-fossa normal).
- L2 : subluksasi (kontak antara kapitulum dan fossa yang tidak fisiologis).
- L3 : luksasi total, tidak terdapat kontak antara kapitulum dan fossa glenoidalis.

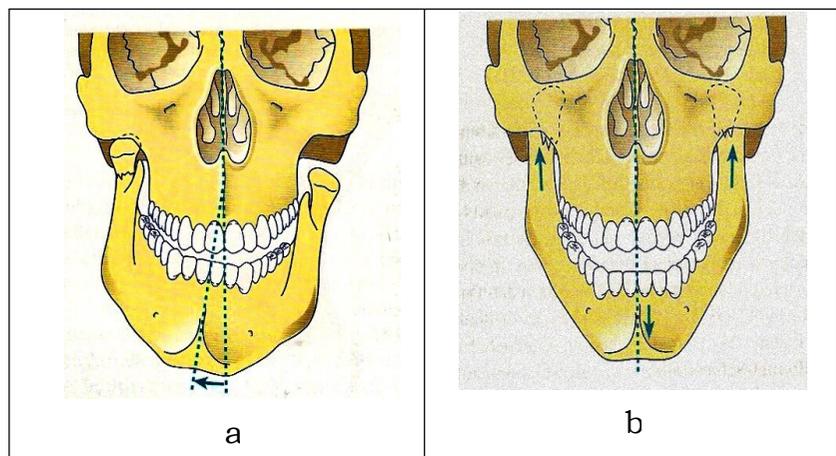
3) Anamnesis dan Pemeriksaan Fisik

Tanda- tanda klinis: sakit pada daerah sendi rahang, sakit pada daerah sendi rahang jika bagian dagu ditekan, pembengkakan pada daerah sendi rahang, *open bite* anterior, kontak prematur gigi posterior, sakit saat membuka mulut dan perdarahan dari telinga. Pada kasus dengan perdarahan dari telinga/meatus acusticus externa perlu dilakukan kerjasama dengan dokter THT untuk membedakannya dengan fraktur basis cranii. Pada fraktur kondilus seringkali terdapat tekanan tidak langsung dari M. Pterygoideus lateralis kearah medial dan anterior yang menyebabkan sumbu dari rahang bawah menjadi lebih pendek. Akibatnya

terjadi *open bite* pada bagian yang tidak terkena fraktur (sisi yang sehat), pada fraktur kondilus bilateral akan terjadi frontal *open bite* dengan retrognati. Hal ini berbeda pada kasus kontusi, distorsi dan luksasi sendi rahang tanpa fraktur *open bite* akan terjadi pada sisi yang sakit (yang terkena trauma) yang biasanya disebut posisi *Bonnet*.



Gambar 65. Fraktur kondilus dengan dislokasi



Gambar 66.

- a. Fraktur kondilus unilateral dengan *openbite* pada sisi yang sehat.
- b. Fraktur kondilus bilateral dengan *openbite* anterior/

#### 4) Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan radiografis harus selalu dilakukan dalam 2 dimensi. Pemeriksaan radiografis standard adalah OPG dan *Clementschilds*. Pada kasus-kasus yang parah perlu dilakukan pemeriksaan CT-scan dan MRI. Pemeriksaan CT-

scan (potongan axial dan koronal) biasanya diindikasikan pada kasus politrauma dan pada kasus dislokasi kondilus ke jaringan lunak. Pemeriksaan MRI diindikasikan jika terdapat trauma dari diskus atau terdapat dislokasi dari diskus.

5) Tata laksana

a) Terapi konservatif fungsional atau terapi operatif

Sampai saat ini terapi dari fraktur kondilus masih belum dapat mencapai hasil yang maksimal, pada sekitar 40% dari pasien *restitutio ad integrum* belum dapat dicapai. Tujuan yang hendak dicapai dari terapi fraktur kondilus lebih diutamakan untuk mengembalikan fungsi dibandingkan mengembalikan posisi anatomis tulang. Tujuan yang hendak dicapai dalam perawatan fraktur kondilus adalah:

- (1) Pergerakan yang normal dari mandibula tanpa rasa sakit.
- (2) Oklusi dan artikulasi yang baik.
- (3) Simetri dari mandibula.
- (4) Pasien dapat membuka mulut tanpa rasa sakit, jarak interinsisal minimal 40 mm.
- (5) Keadaan TMJ yang stabil.

Karena itu dapat disimpulkan bahwa untuk mencapai tujuan utama dari terapi fraktur kondilus kadang-kadang dapat dicapai tanpa melakukan reposisi anatomis yang eksak dari fragmen tulang. Secara umum terapi fraktur kondilus dapat dibagi menjadi terapi konservatif fungsional (dikembangkan oleh Ruedi) dan terapi dengan operasi (dikembangkan oleh Perthes dan Wassmund).

b) Terapi Konservatif - fungsional

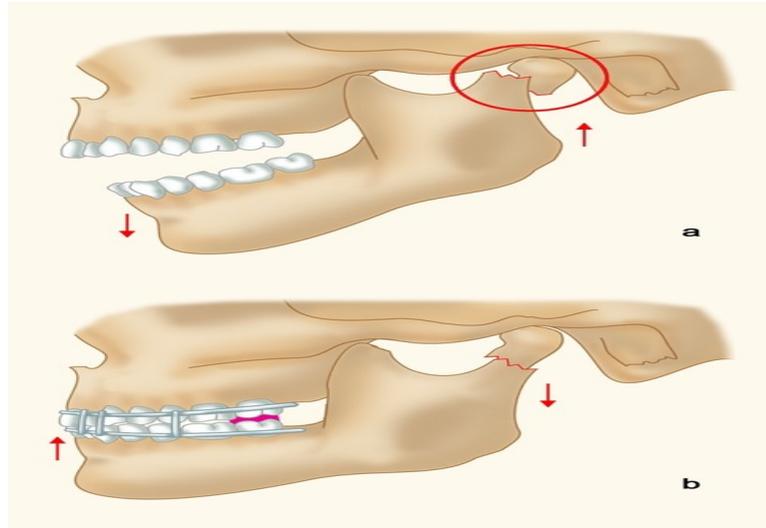
Terapi konservatif dilakukan dengan melakukan imobilisasi mandibula. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan Fiksasi Maksilo Mandibula baik menggunakan *wire* maupun menggunakan karet. Tindakan MMF dapat dicapai baik dengan

menggunakan *arch bar*, ligatur (mis. Ligatur Ernst) ataupun *miniscrew*. Lamanya imobilisasi yang dilakukan bergantung pada beberapa faktor yaitu: lokasi fraktur dan derajat dislokasi fragmen.

Tips : secara umum dapat dikatakan bahwa semakin dekat lokasi fraktur dengan Prosesus kondilaris, maka semakin sebentar waktu Fiksasi Maksilo Mandibula yang harus dilakukan, hal ini penting untuk mencegah ankilosis pada TMJ. Durasi pemakaian MMF ini biasanya berkisar antara 2 minggu (fraktur intrakapsular dan dekat dengan kondilus) hingga 3-6 minggu (fraktur leher kondilus dan fraktur yang posisinya jauh dengan kondilus). Kemudian dilanjutkan dengan fisioterapi yang agresif untuk mencapai pembukaan mulut maksimal 40 mm.

c) *Hypomochlion*

Pada fraktur kondilus dengan dislokasi seringkali terjadi pemendekan sumbu dari rahang. Pada kasus yang demikian perlu dilakukan pemasangan Hypomochlion pada gigi yang paling posterior yang berfungsi untuk meninggikan gigitan posterior dengan harapan dapat mengurangi pemendekan rahang tersebut. Hypomochlion ini dapat dibuat dari bahan resin komposit, yang kemudian dapat dipasang dengan menggunakan teknik etsa dan *bonding* pada gigi paling posterior pada daerah yang fraktur (pada fraktur bilateral dipasang pada kedua sisi) dengan menggunakan *wire* sebagai ligatur untuk mencegah aspirasi atau tertelan. Penggunaan Hypomochlion ini memang tidak bisa mengembalikan secara utuh fragmen tulang yang terdislokasi tersebut, akan tetapi penggunaannya diharapkan dapat mengurangi pemendekan vertikal as rahang sehingga memungkinkan terjadinya kompensasi dentoalveolar.



Gambar 67. a dan b Penggunaan hypomochlion pada fraktur kondilus

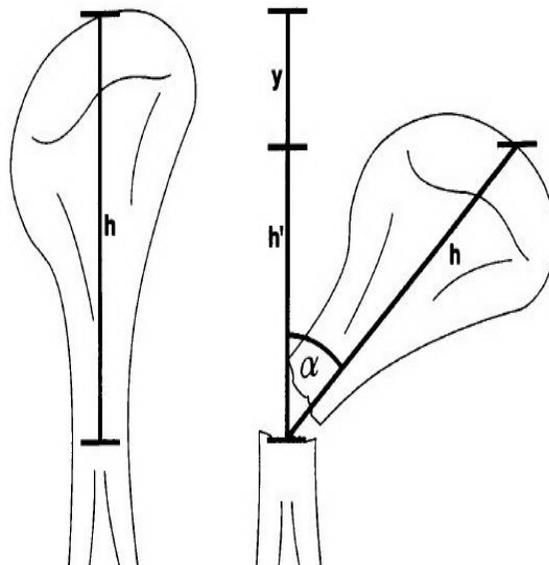
d) Aktivator

Terapi fungsional dapat dilakukan bersama-sama dengan terapi fraktur konservatif. Terapi fungsional ini dikembangkan oleh Reichenbach dan juga Adresen dan Häupl. Alat yang digunakan adalah aktivator yang umumnya terbuat dari bahan akrilik. Sebelumnya perlu dilakukan pencetakan dari rahang atas dan bawah misalnya dengan bahan alginat atau *Polivynilxiloxane*, pengambilan gigitan (pencatatan gigitan), pengukuran dengan menggunakan *facebow*, untuk kemudian ditransfer ke artikulator yang dapat mensimulasi pergerakan sendi rahang (misalnya, Artikulator SAM 3). Pembuatan aktivator kemudian dilakukan di laboratorium dental. Tujuan dari penggunaan aktivator adalah untuk 'menuntun' rahang bawah ke arah yang benar saat oklusi, sehingga dapat dicapai oklusi yang baik. Meskipun demikian deviasi rahang saat buka mulut tidak dapat diterapi dengan menggunakan alat ini. Terapi fungsional ini dapat dimulai segera (terutama pada fraktur kondilus anak-anak) atau sesaat setelah terapi fraktur konservatif maupun operatif. Umumnya terapi fungsional dilakukan selama 6 bulan. Terapi ini harus dilakukan oleh seorang orthodontist yang berpengalaman.

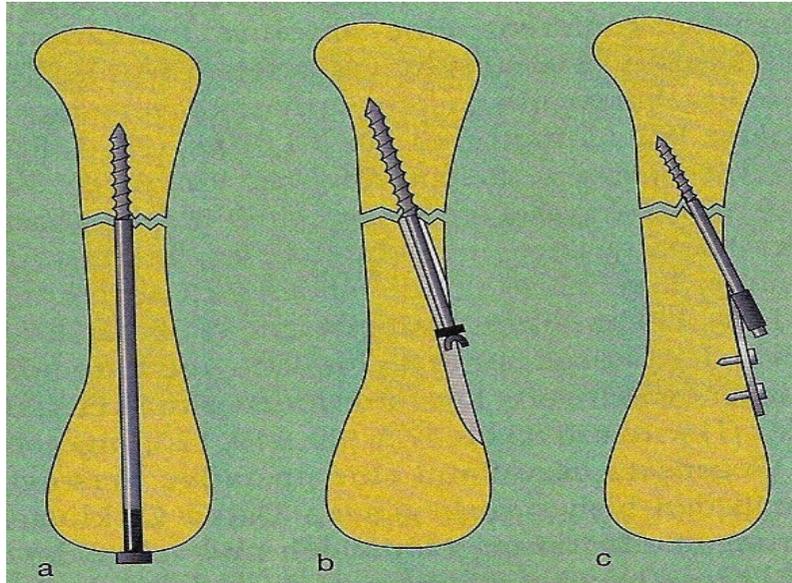
e) Terapi operatif

Tujuan dari terapi operatif adalah melakukan reposisi dari fragmen tulang dan mengembalikan posisi tulang ke posisi yang anatomis *under direct vision*. Fragmen tulang yang telah direposisi kemudian difixasi dengan menggunakan bahan Osteosintesis. Yang umum digunakan adalah mini *plat*, mikro *plat* dan juga *Lag screw* (Eckelt, Krenkel, Wurzburger). *Plat* yang dapat digunakan adalah *plat* lurus baik 2, 4 atau 5 lubang maupun *plat* 3 dimensi. Bahan yang dapat digunakan adalah *plat* dari bahan titanium ataupun dari bahan yang teresorpsi dan terbiodegradasi oleh tubuh. *Plat* yang tidak menimbulkan keluhan tidak perlu untuk dikeluarkan kembali. Indikasi terapi fraktur kondilus dengan operasi:

- (1) Luxasi yang parah (hilangnya relasi kondilus-diskus dan fossa);
- (2) Dislokasi yang parah ( $>30^\circ$  dan atau pemendekan dimensi vertikal  $> 4$  mm atau 5-6 mm);
- (3) Dislokasi tulang ke jaringan lunak sekitar; dan
- (4) Maloklusi yang tidak dapat direposisi dengan terapi konservatif.



Gambar 68. Cara mengukur derajat keparahan dislokasi fraktur kondilus. Sudut  $\alpha$  adalah derajat dislokasi fragmen, sedangkan  $y$  adalah pemendekan dimensi vertikal.



Gambar 69. Penggunaan *lag screw* pada fraktur kondilus. (a: Teknik Eckelt, b: teknis Krenkel dan c: Teknik Wurzbürger)

Saat operasi, penentuan penggunaan satu atau dua *plat* dibuat. Keputusan ini berdasarkan morfologi fraktur, jumlah tulang yang tersedia untuk tempat peletakkan *plat* dan *screw*. Idealnya, dua buah mini *plat* harus diletakkan dalam posisi triangular dengan sebuah *plat* di bawah sigmoid notch dan satu *plat* lagi sepanjang batas posterior. Jika menggunakan 1 *plat*, *plat* diletakkan pada sumbu panjang kondil. Penggunaan satu *plat* juga diindikasikan pada *high condylar fracture*. Akses ke kondilus yang umum digunakan saat ini: submandibular (akses Risdon), retromandibular, retroaurikular dan preaurikular. Selain itu akses ke kondilus juga dapat dilakukan intraoral dengan menggunakan teknik endoskopi. Meskipun demikian indikasinya masih terbatas dan perlu keahlian tinggi dari operator.

Komplikasi yang dapat terjadi dari operasi fraktur kondilus dengan akses dari ekstra oral adalah: hematoma, kerusakan N. fasialis (trauma dari retraktor ataupun dari alat yang dimasukkan secara transbukal), infeksi dan dehisensi luka. Akses submandibular dan retromandibular adalah akses yang menjadi favorit dari banyak ahli bedah. Hal ini karena teknik operasi yang

relatif lebih mudah dan lebih aman.

Berbagai pendekatan operasi fraktur kondilus dapat melalui :

Akses
Preaurikular
Preaurikular / retrotrageal
Endaural/transtrageal
Aurikular (hingga temporal)
Retroaurikular
Perimeatal

Tabel 5. Pendekatan operasi fraktur kondilus  
Fraktur Processus koronoideus.

Terapi : MMF maximum 3 minggu, jarang sekali perlu dilakukan intervensi dengan operasi.

6) Komplikasi fraktur kondilus

a) Maloklusi

Maloklusi pada fraktur kondilus dapat terjadi karena 3 hal yaitu: fraktur yang tidak diterapi, fraktur dengan terapi yang tidak adequate dan juga fraktur dengan terapi yang adekuat tanpa adaptasi (otot, dental, TMJ) yang adekuat. Maloklusi paling sering terjadi pada fraktur kondilus bilateral. Kadang-kadang pada kasus fraktur kondilus bilateral oklusi yang baik dapat dicapai hanya dengan terapi konservatif, tetapi kadang-kadang tidak. Pada beberapa pasien *open bite* anterior akan terjadi 12-24 jam setelah MMF dibuka. Hal ini disebabkan karena kemampuan adaptasi (Otot, dental dan TMJ) yang tidak adekuat. Secara umum ada 3 adaptasi yang terjadi dan berpengaruh pada fraktur kondilus.

Pertama adalah adaptasi sistem neuromuskular. Seperti diketahui bahwa mandibula berfungsi sebagai sistem pengungkit kelas III selama mengunyah. Ellis menyimpulkan beberapa pasien dapat memiliki oklusi yang baik walaupun terdapat pergeseran. Sayangnya hal ini hanya terjadi pada sebagian kecil dari pasien,

sehingga pada sebagian besar pasien di mana tidak terdapat adaptasi neuromuscular yang adekuat akan menyebabkan terjadinya gangguan oklusi.

Adaptasi yang kedua adalah adaptasi sendi temporomandibular, yang sering disebut *remodelling* kondil, regenerasi kondil ataupun *remodelling* fungsi. Kemampuan regenerasi dari TMJ pada anak-anak (<15 tahun) jauh lebih besar daripada pada orang dewasa. Lindahl dan Hollender menyebut regenerasi pada anak-anak ini sebagai '*restitutional remodelling*' di mana secara radiografis tampak struktur TMJ yang normal secara morfologis. Sedangkan pada orang dewasa yang terjadi adalah '*functional remodelling*' di mana artikulasi baru dari TMJ yang tidak normal secara morfologis, akan tetapi dapat berfungsi secara baik.

Jenis adaptasi yang terakhir adalah adaptasi sistem dental. Sistem dental akan beradaptasi jika terjadi pemendekan as rahang, kontak prematur posterior dan anterior *open bite* dengan cara ekstrusi gigi anterior dan intrusi gigi posterior.

Jika kemampuan adaptasi dari ketiga sistem di atas baik, maka kemungkinan terjadinya maloklusi pasca perawatan adalah kecil. Jika terjadi maloklusi pasca perawatan maka alternatif yang dapat dilakukan untuk mengembalikan oklusi adalah dengan melakukan bedah ortognatik. Bedah ortognatik dapat dilakukan jika telah terdapat keadaan TMJ yang stabil. Bedah ortognatik cenderung lebih mudah untuk dilakukan dan hasil yang didapatkan lebih baik daripada jika melakukan bedah TMJ.

b) Hipomobilitas dari mandibula

Hipomobilitas ini didefinisikan jika jarak interinsial saat buka mulut <35 mm atau <40 mm. Jarak interinsial yang <35 mm pasca perawatan fraktur kondilus terjadi pada 8-10 % kasus. Ankilosis dari sendi rahang adalah faktor utama yang menyebabkan kelainan ini. Hal ini lebih sering terjadi pada anak-anak

daripada orang dewasa. Penanganannya adalah dengan melakukan arthroplastik dan jika tidak berhasil perlu dilakukan transplantasi dengan kostokondral tandur. Untuk mencegah hal ini waktu MMF perlu dipersingkat, selain itu *physiotherapi* dan terapi fungsional perlu dimulai dengan lebih dini. Kadang-kadang juga sangat membantu untuk melakukan latihan buka mulut dengan spatula dari kayu.

c) Cedera Iatrogenik

Kerusakan N. fasialis (N. VII) dapat terjadi pasca perawatan fraktur kondilus terbuka Yang paling sering terkena adalah R. Marginalis N. fasialis (akses submandibular dan retromandibular) dan juga R. Frontalis (akses prä dan retroaurikular). Kemungkinan kerusakan permanen dari N. fasialis sebenarnya sangatlah rendah (dibawah 1 %) sedangkan kemungkinan gangguan fungsi sang temporary berkisar antara 0-48 % (submandibular dan retromandibular) dan antara 0-30 % (retro dan preaurikular).

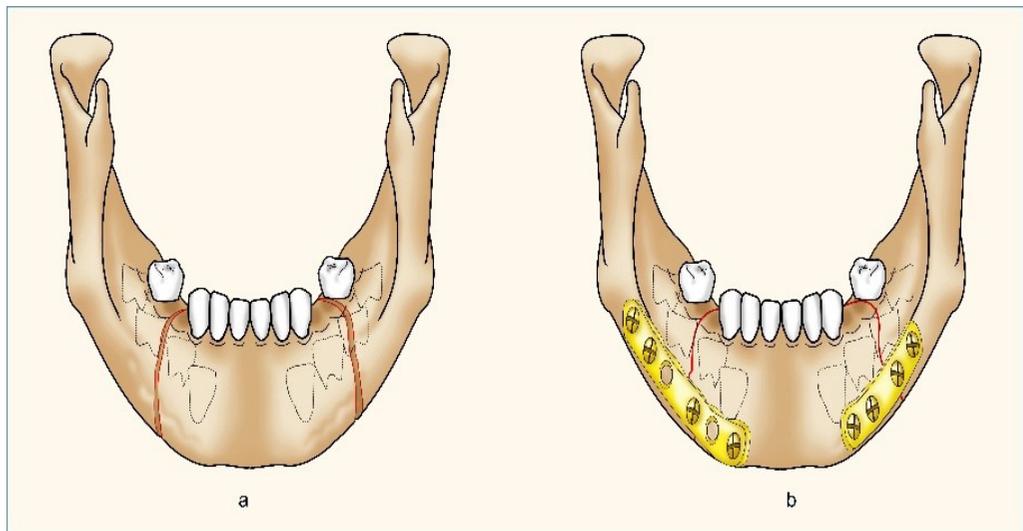
d) Asimetri, Disfungsi dan Degenerasi

Asimetri dari kondilus terjadi akibat reposisi yang tidak sempurna. Asimetri saat membuka mulut umumnya disebabkan oleh pergeseran dari fraktur. Makin besar derajat dislokasi fraktur makin besar pula asimetri saat membuka mulut. Selain itu dapat pula terjadi gangguan pergerakan rahang akibat jaringan parut akibat operasi (sindrom post fraktur kondil). Komplikasi pasca operasi juga dapat disebabkan oleh karena longgarnya bahan osteosintesis dan patahnya mini *plat* yang digunakan untuk fiksasi. Disfungsi dan degenerasi dari kondil dapat terjadi tidak pada sisi fraktur saja, melainkan juga pada sisi yang sehat. Hal ini lebih sering terjadi karena penggunaan MMF yang terlalu lama dan juga pada pasien dengan usia lanjut.

5. Kekhususan Pada Trauma Oromaksilofasial

a. Fraktur Pediatrik

Pada fraktur anak, pemasangan mini *plat* harus dilakukan secermat mungkin untuk menghindari kerusakan benih gigi tetap. Mini *plat* ini umumnya dapat dikeluarkan setelah 2 – 3 bulan. Hal ini disebabkan proses penyembuhan tulang pada anak yang lebih cepat dan juga untuk menghindari gangguan pertumbuhan. Pemasangan mini *plat* sebaiknya dilakukan dari intraoral agar tidak menimbulkan jaringan parut dari luar.



Gambar 70. Lokasi ideal mini *plat* pada *mixed dentition*

Fraktur pada anak memiliki karakteristik khusus yang membedakannya dari fraktur pada orang dewasa. Hal ini tentu saja ikut mempengaruhi terapi yang harus dilakukan. Secara umum anak memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami hipotensi, hipotermia dan hipoxia sebagai akibat kehilangan darah yang banyak. Selain itu risiko mengalami kesulitan bernafas akibat obstruksi jalan nafas pada pasien anak juga jauh lebih tinggi dibandingkan pada pasien dewasa. Oleh sebab itu kontrol pernafasan (*airway*), kontrol perdarahan dan resusitasi dini sangatlah penting dilakukan secara cepat sekali pada pasien pediatrik. Pada saat lahir rasio volume kranial dan volume fasial adalah 8:1. Setelah pertumbuhan selesai, rasio ini berubah menjadi 2,5:1. Hal inilah yang menyebabkan insidensi fraktur wajah dan mandibula pada anak di bawah 5 tahun lebih sedikit dibandingkan dengan insidensi trauma kranial. Seiring dengan pertambahan usia insidensi fraktur wajah dan mandibula pada anak akan meningkat, sedangkan insidensi fraktur kranial

akan berkurang.

Diagnosis fraktur pediatrik jauh lebih sulit untuk dilakukan, sehingga seringkali terlewatkan oleh dokter yang merawat. Hal ini disebabkan oleh pasien yang tidak kooperatif dan elastisitas tulang serta sutura yang belum menutup sempurna seringkali menyebabkan kesalahan diagnosis pada saat melakukan palpasi. Pemeriksaan radiografis standar (misalnya OPG) seringkali tidak akurat sehingga dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan CT-scan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Secara umum prinsip dasar terapi fraktur pediatrik mirip dengan pada pasien dewasa. Perbedaan dasar adalah bahwa pada anak penyembuhan tulang terjadi lebih cepat karena potensi sel sel osteogenik yang lebih besar. Imobilisasi fraktur dapat dilakukukan dengan MMF, meskipun kadang-kadang hal ini sulit dilakukan terutama pada periode *mixed dentition*, di mana akar gigi susu sudah teresorpsi.

Pada fraktur mandibula, penggunaan mini *plat* harus dilakukan tanpa merusak benih gigi tetap. Mini *plat* sebaiknya diletakkan pada posisi kaudal dari benih gigi tetap. Tindakan MMF pada anak seringkali tidak dibutuhkan apabila telah dilakukan fiksasi menggunakan mini *plat* dengan baik.

Pada fraktur kondilus, kemampuan remodelling kondilus pada anak-anak juga jauh lebih besar, sehingga periode imobilisasi dapat dipersingkat. Melakukan imobilisasi yang terlalu lama (lebih dari 7 hari) berisiko menyebabkan timbulnya ankilosis pada sendi rahang. Mini *plat* sebaiknya dikeluarkan kembali setelah 6-8 minggu, hal ini penting dilakukan agar tidak mengganggu pertumbuhan rahang. Keamanan dan keberhasilan penggunaan bahan osteosintesis yang teresorpsi pada anak masih sangat kontroversial, karena itu masih dibutuhkan penelitian lanjutan sebelum dapat diterapkan secara klinis. Pada fraktur kondilus pada anak usia < 12 tahun, terapi yang dilakukan pada sebagian besar kasus adalah terapi konservatif, hal ini dikarenakan kemampuan *remodelling* struktur sendi rahang yang tinggi. Pada fraktur kondilus dengan dislokasi yang parah, dilakukan terapi fungsional misalnya dengan aktivator. Beberapa penelitian menunjukkan keberhasilan terapi ini pada

anak ditandai dengan pembentukan neo kondilus.

Pada fraktur *zygomaticus* kompleks, *open reduction* diindikasikan apabila terdapat problem estetik, penglihatan, enophthalmus, anastesia dan parestesia pada daerah persyarafan N.V 2. Operasi harus dilakukan secepat mungkin (dalam kurun waktu 2-3 hari), operasi yang ditunda terlalu lama meningkatkan risiko post traumatik enophthalmus yang sangat sulit dikoreksi di kemudian hari. Akses rekonstruksi dengan reduksi terbuka dapat dilakukan dari intraoral melalui insisi paramarginal, transkonjunktival, infraorbital dan subsiliar. Berbeda dari pasien dewasa, fiksasi pada satu titik *zygomaticus* pada anak sudah cukup. Hal ini biasanya dilakukan pada infraorbital maupun lateroorbital, karena meletakkan mini *plat* pada daerah intraoral memiliki potensi menyebabkan kerusakan benih gigi tetap. Komplikasi berupa gangguan sensasi pada daerah persyarafan N.infraorbitalis hampir sama dengan yang ditemukan pada orang dewasa. (30-40%).

Fraktur dasar orbita yang disertai dengan terjepitnya M. Rectus inferior dapat mengakibatkan gangguan penglihatan dan pergerakan bulbus (*white eyed blowout* fraktur). Hal ini termasuk di dalam kasus kedaruratan yang perlu mendapatkan terapi secepatnya (dalam kurun waktu 6 jam). Terapi yang dilakukan mirip dengan terapi pada orang dewasa, yaitu berupa revisi, reposisi dan rekonstruksi dinding dasar orbita. Rekonstruksi primer fraktur orbita pada anak sangat dianjurkan. *Bone* tandur menggunakan tulang autogenous lebih dianjurkan daripada menggunakan bahan alloplastik.

Komplikasi post operasi seperti pseudoarthrosis, maloklusi, malunion dan *non union* sangat jarang dijumpai pada anak-anak. Ankilosis pada sendi kondilus terjadi pada 1-7% kasus. Risiko ini lebih besar terjadi pada fraktur kondilus bilateral pada anak berusia 2-5 tahun, jika operasi yang dilakukan terlambat ataupun jika MMF dilakukan terlalu lama.

Komplikasi lain yang bisa terjadi pada fraktur pediatrik adalah gangguan pertumbuhan rahang, pertumbuhan rahang yang tidak simetris, deformasi hidung, deviasi septum hidung, telekantus dan gangguan penglihatan yang persisten (diploopia).

b. Fraktur Pada Rahang Yang Tidak Bergigi

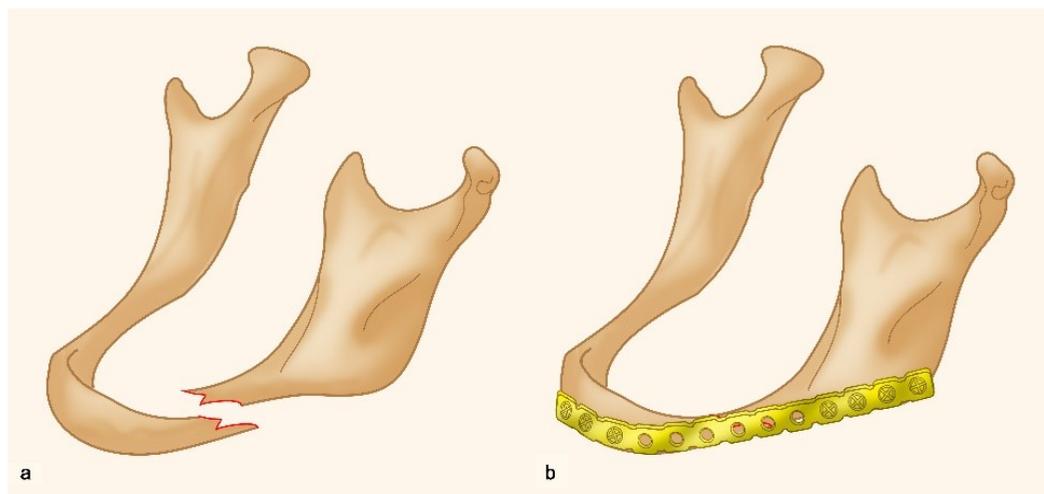
Pada fraktur rahang yang tidak bergigi (*edentulous jaw*), rahang yang telah mengalami atrofi yang berat, defek fraktur pada rahang bawah dan pada fraktur yang terinfeksi perlu dilakukan pemasangan *plat* yang lebih stabil, dalam hal ini biasanya dapat dilakukan pemasangan *plat* rekonstruksi (dari ekstra oral), jika perlu dapat dilakukan *bone* tandur (dari *crista illiaca* maupun dari fibula). Pada rahang yang telah mengalami atrofi biasanya pada orang usia lanjut umumnya suplai darah tidak sebaik pada pasien muda, selain itu osteoporosis, diabetes dan penyakit sistemik lainnya dapat menyulitkan penyembuhan fraktur.

Pada rahang *edentulous* atrofi, *corpus* merupakan area fraktur yang sering baik unilateral maupun bilateral.

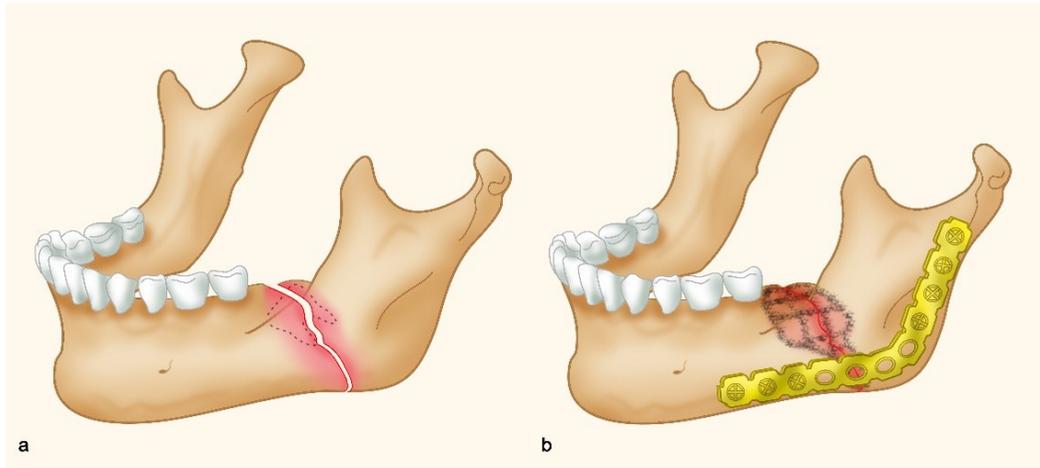
Klasifikasi Atrofi Rahang bawah menurut Luhr

Kelas	Tinggi tulang (mm)
Kelas I	16-20 mm
Kelas II	11-15 mm
Kelas III	<= 10 mm

Tabel 6. Klasifikasi atrofi rahang



Gambar 71. Posisi ideal *plat* rekonstruksi dengan sekrup bikortikal pada fraktur rahang bawah dengan atrofi



Gambar 72. Pemasangan *plat* rekonstruksi pada fraktur yang terinfeksi dengan sekrup bikorti

#### 6. Bahan Osteosintesis

Perdebatan terjadi di antara para ahli tentang apakah bahan osteosintesis (titanium) harus dikeluarkan lagi atau tidak. Bahan titanium memiliki sifat *bioinert* dan *biocompatible*, sehingga dapat diterima tubuh. Penggunaan bahan titanium ini juga misalnya digunakan pada dental implan. Karena ini tentu saja bahan titanium ini lebih *biocompatible* dibandingkan dengan *stainless steel*. Akan tetapi beberapa penelitian terakhir menunjukkan bahwa bahan titanium ini ditemukan residunya dalam sistem limfatik.

Di Jerman bahan osteosintesis titanium baik pada kasus fraktur maupun bedah orthognatik hampir selalu dikeluarkan walaupun tanpa keluhan dari pasien dan tanda-tanda infeksi. Sedangkan di negara seperti Amerika dan Inggris bahan osteosintesis hanya dikeluarkan jika terdapat keluhan dari pasien dan tanda-tanda infeksi (5-20 % dari seluruh kasus). Di Indonesia pada umumnya bahan osteosintesis tidak dikeluarkan secara rutin. Secara umum tidak terdapat kesepakatan mengenai hal ini. Kondisi sosioekonomi dan asuransi kesehatan setempat seringkali perlu menjadi bahan pertimbangan.

Indikasi untuk mengeluarkan bahan osteosintesis (*mini plat*), dilakukan bila ditemukan:

- a. Bahan osteosintesis yang goyang atau terinfeksi.
- b. Fraktur pada struktur tulang yang masih mengalami pertumbuhan (pada anak).

- c. Bahan osteosintesis yang menimbulkan simptom seperti rasa sakit, ataupun sensitif terhadap suhu dingin dan panas misalnya.
- d. Bahan osteosintesis yang terletak pada daerah kulit yang tipis misalnya didaerah infra dan latero orbital.

Pengeluaran bahan osteosintesis pada sebagian besar kasus dapat dilakukan dibawah bius lokal maupun umum. Bahan osteosintesis sebaiknya tidak dikeluarkan lagi jika prosedur pengambilannya memerlukan prosedur operasi besar dengan tingkat risiko yang tinggi, misalnya jika perlu pembukaan flap bikoronal atau pada fraktur kondilus.

#### Osteosintesis Mampu Luruh (*Biodegradable*)

Saat ini penggunaan osteosintesis berbahan titanium masih menjadi pilihan utama. Namun terdapat beberapa kekurangan dari bahan titanium tersebut yang di antaranya adalah terabanya implan di bawah kulit, potensi menyebabkan gangguan pertumbuhan muskuloskeletal pada anak, potensi efek mutasi, dan juga keperluan untuk operasi lanjutan pengangkatan implan pada beberapa kondisi seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Dengan pertimbangan tersebut, penggunaan materi osteosintesis dari bahan mampu luruh dapat menjadi alternatif pilihan.

Bahan osteosintesis mampu luruh yang digunakan pada fraktur tulang wajah harus memiliki kekuatan yang cukup lama untuk mempertahankan posisi patahan tulang sampai sembuh sempurna namun tidak menyebabkan efek samping pada saat proses peluruhannya. Saat ini, sebagian besar bahan osteosintesis mampu luruh terbuat dari bahan PLLA (*poly L lactide*) dengan tambahan campuran *polyglycolide* dan *D-lactide*.

Implan mampu luruh harus terbuat dari materi yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Dapat difabrikasi dan dibentuk dengan kekuatan yang tetap memenuhi kekuatan biomekaniknya. Secara umum osteosintesis mampu luruh harus dapat melalui *tensile forces*, *bending forces*, *shear forces* dan *compression forces* seperti titanium osteosintesis.
- b. Luruh dalam waktu dan proses yang dapat diperkirakan, serta tetap memberikan fungsi kekuatan yang semestinya di setiap fase

penyembuhan tulang.

Biodegradasi umumnya terjadi dalam 2 fase, yaitu peluruhan materi implan oleh molekul air yang dilanjutkan dengan proses fagositosis materi tersebut oleh makrofag.

- a. Tidak menimbulkan efek samping pada jaringan sekitarnya sehingga diperlukan pengangkatan implan.
- b. Luruh sempurna.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Breggsma et al, Materi PLLA akan luruh sempurna setidaknya setelah 5.7 tahun. Sedangkan campuran bahan lain seperti PDLA dan PGLA akan luruh dalam waktu 12 dan 14 bulan.

- a. Mudah digunakan.
- b. *Cost effective*.
- c. *Compatible* dengan tindakan diagnosis dan radiasi terapeutik.

Saat ini terdapat lebih dari 10 materi osteosintesis mampu luruh yang secara komersial ada di pasaran. Walaupun memiliki banyak kelebihan, implan mampu luruh belum dapat menggantikan titanium *plat* sebagai pilihan utama dalam osteofiksasi kecuali terdapat indikasi tertentu, dikarenakan keunggulan sistem mekanisme intrinsik yang dimiliki titanium. Aplikasi dari implan dapat luruh, dapat menjadi pilihan untuk dipakai pada kasus trauma area wajah yang tidak menjadi penunjang kekuatan, seperti area wajah tengah dan kranium. Penggunaan implan mampu luruh juga sudah banyak diteliti pada kasus pembedahan orthognatik dan kraniofasial, namun masih sedikit digunakan pada kasus trauma selain kasus trauma pada anak.

#### 7. Gangguan Fungsional pada Fraktur Kraniomaksilofasial

Fraktur kraniomaksilofasial sering mengubah anatomi wajah dan kepala secara permanen yang mengakibatkan adanya gangguan estetika, serta dapat mempengaruhi aspek psikologisnya. Kasus yang telah dilakukan rekonstruksi wajah masih memungkinkan disertai adanya gangguan fungsi antara lain nyeri, gangguan fungsi menelan, gangguan fungsi komunikasi, gangguan fungsi keseimbangan, dan gangguan fungsi kognisi. Oleh karena itu, gangguan fungsional ini memerlukan intervensi rehabilitasi medik.

8. Tata laksana Kegawatdaruratan Fraktur Kraniomaksilofasial

Tata laksana dalam kegawatdaruratan fraktur kraniomaksilofasial sesuai dengan prinsip ATLS (*Advanced Trauma Life Support*). Pada kegawatdaruratan fraktur kraniomaksilofasial dapat melibatkan jalan nafas.

a. Terdapat 6 mekanisme obstruksi parsial atau total jalan nafas yang dapat terjadi:

- 1) Fraktur maksila yang bergeser ke posteroinferior dan menyumbat jalan nafas nasofaring;
- 2) Fraktur mandibula anterior bilateral yang menyebabkan lidah jatuh ke posterior dan menyumbat jalan nafas orofaring pada pasien yang terlentang;
- 3) Gigi patah, gigi lepas, fragmen tulang, muntahan, darah, dan sekresi serta benda asing yang menyumbat jalan nafas orofaring dan laring;
- 4) Perdarahan aktif dari luka terbuka atau perdarahan hidung yang menumpuk hingga menyumbat jalan nafas;
- 5) Bengkak dan edema jaringan lunak yang perlahan menyumbat jalan nafas; dan
- 6) Trauma laring dan trakea yang menyebabkan edema atau kerusakan struktur epiglottis, arytenoid, pita suara hingga menyumbat jalan nafas.

Kecurigaan obstruksi jalan nafas menjadi prioritas pertama penanganan awal kegawatdaruratan pada trauma maksilofasial.

b. Manifestasi obstruksi jalan nafas dapat segera terlihat pada pasien berupa gejala:

- 1) Pasien terlihat sesak nafas;
- 2) Terdengar bunyi nafas stridor;
- 3) Terlihat disinkroni gerak abdomen dan toraks saat inspirasi ekspirasi;
- 4) Gejala hipoksemia; sianosis, takikardi hingga bradikardi, desaturasi oksigen (pada puls oksimetri); dan
- 5) Penurunan kesadaran; gelisah, apatis, somnolen, sopor.

c. Tata laksana segera pada pasien trauma maksilofasial yang mengalami obstruksi jalan nafas adalah:

- 1) Buka jalan nafas dengan *triple-airway maneuver* (hanya

*jaw-thrust* pada kecurigaan cedera servikal;

- 2) Singkirkan benda asing yang langsung terlihat dari jalan nafas dengan memiringkan kepala-badan (dalam 1 garis lurus) hingga lateral 90 derajat (bila tidak ada kontraindikasi) atau menggunakan alat *suction/cunam Magyll*;
  - 3) Beri oksigen lewat jalur orofaring sesuai tingkat desaturasi yang terjadi; dan
  - 4) Asesmen segera akan adanya indikasi jalan nafas definitif.
- d. Indikasi jalan nafas definitif pada trauma maksilofasial:
- 1) Nafas spontan hilang.
  - 2) *Glasgow Coma Scale*  $\leq 8$ .
  - 3) Obstruksi atau injuri jalan nafas.
  - 4) Hipoksemia menetap / saturasi oksigen  $\leq 95\%$ .
  - 5) Adanya risiko aspirasi.
  - 6) Adanya tanda-tanda syok / Kadar laktat serum  $> 2,0$  mg/dL.
  - 7) Adanya kondisi "*Can not intubate, Can not Ventilate*" (gagal intubasi dan gagal ventilasi).
- e. Pilihan jalan nafas definitif:
- 1) Intubasi endotrakeal; untuk indikasi nomor 1-6.
  - 2) Krikotiroidektomi atau trakeostomi primer; untuk indikasi nomor 7.
- f. Peralatan yang dapat digunakan untuk intubasi endotrakeal:
- 1) Laringoskop video.
  - 2) Laringoskop direk konvensional.
  - 3) Sungkup laring *Fastrach*.
  - 4) Bronkoskopi fleksibel fiberoptik/video.

Dalam kasus fraktur kraniomaksilofasial harus diwaspadai adanya *multiple* trauma sehingga pemeriksaan *primary survey* dan *secondary survey* harus dilakukan dengan seksama. Pada *secondary survey*, harus diperhatikan adanya hematoma retrobulbar yang juga merupakan kegawatdaruratan dan membutuhkan tindakan dekompresi.

9. Pemeriksaan Penunjang

Beberapa pemeriksaan penunjang pada fraktur kraniomaksilofasial dapat dilakukan sesuai dengan indikasi.

<b>Pemeriksaan Radiologi Fraktur Kraniomaksilofasial</b>
Radiografi konvensional (X-ray)
Kranium proyeksi PA/AP dan lateral (Schedel)
Sinus paranasal proyeksi Waters atau <i>Reverse Waters</i> Foto dental dan oklusal
<i>Clementschtsch</i> view dan mandibula PA (subokzipitofrontal)
Orthopantomogram/OPG (panoramik)
<i>Comberg view</i> (orbita)
CT-scan kepala-wajah termasuk orbita dan sinus paranasal (kraniomaksilofasial)
<i>Cone beam</i> CT wajah Rekonstruksi 3D
MRI Wajah
Sinus paranasal
Orbita
TMJ
USG orbita

Tabel 7. Pemeriksaan penunjang fraktur kraniomaksilofasial

10. Terapi Nutrisi Pada Fraktur Kraniomaksilofasial

Tujuan terapi nutrisi pada fraktur kraniomaksilofasial adalah untuk memenuhi kebutuhan tubuh terhadap zat gizi dengan kondisi hipermetabolisme dan mendukung proses penyembuhan pasca fraktur.

Kebutuhan energi total (KET) pasien fraktur kraniomaksilofasial didapatkan dari perhitungan kebutuhan energi basal (KEB) dengan faktor stres (FS).

$$\text{KET (kkal)} = \text{KEB (kkal)} \times \text{FS}$$

Nilai KEB didapatkan dari alat kalorimetri indirek.

Bila tidak tersedia, gunakan rumus Harris-Benedict, yakni:

KEB<sup>2</sup>

(laki-laki) :  $66,5 + (13,8 \times \text{BB (kg)}) + (5 \times \text{TB (cm)}) - (6,8 \times \text{usia (tahun)})$

(perempuan):  $66,5 + (9,6 \times \text{BB(kg)}) + (1,8 \times \text{TB (cm)}) - (4,7 \times \text{usia (tahun)})$

FS sebesar 1,4 hingga 1,5.

a. Kebutuhan Makronutrien

1) Kebutuhan Protein

Asupan protein dapat mempengaruhi tulang dengan beberapa peran protein, seperti penyusun matriks struktural tulang, meningkatkan kadar IGF-1 dan meningkatkan absorpsi kalsium intestinal. Bila asupan protein rendah, tubuh akan menggunakan protein otot sebagai sumber energi bagi organ-organ tubuh sehingga akan mempengaruhi massa otot serta kepadatan tulang. Oleh sebab itu, kecukupan protein harus terpenuhi dengan baik dan memenuhi jumlahnya sesuai yang dianjurkan. Asupan protein yang cukup dapat meningkatkan kadar IGF-1 yang akan menstimulasi pembentukan osteoblas serta pertumbuhan tulang.

Kebutuhan protein untuk pasien fraktur maksilokraniofasial mengikuti anjuran kebutuhan protein untuk multifraktur, sebesar 1–2 g/kgBB/hari, bertujuan untuk menurunkan risiko komplikasi, meningkatkan densitas mineral tulang, dan mempercepat penyembuhan serta masa rehabilitasi. Pemberian protein tetap memperhatikan fungsi ginjal serta rasio nitrogen terhadap kalori nonprotein maksimal sebesar 1:80.

2) Kebutuhan Lemak dan Karbohidrat

Lemak dan karbohidrat berdasarkan komposisi seimbang, yakni 25–30% dari kebutuhan kalori total serta karbohidrat berkisar 50–60% dari kebutuhan kalori total.

Kebutuhan Protein, Lemak, dan Karbohidrat	
Protein (gram)	1-2 g/kg BB/hari
Lemak (gram)	25-30% KET
Karbohidrat (gram)	50-60% KET

3) Kebutuhan Cairan

Kebutuhan cairan didasarkan pada usia dan berat badan, serta fungsi ginjal. Bila terdapat gangguan fungsi ginjal, perhatikan balans hidrasi tubuh dan target asupan cairan harian.

Usia <55 tahun	30–40 mL/kgBB/hari
Usia 55 – 65 tahun	30 mL/kgBB/hari
Usia >65 tahun	25 mL/kgBB/hari

b. Kebutuhan Mikronutrien

Kebutuhan setiap mikronutrien hendaknya tercukupi, terutama untuk mikronutrien di bawah ini :

1) Kebutuhan Vitamin D

Kebutuhan vitamin D (dalam bentuk vitamin D3) sebesar 800–2000 IU/hari. Peran vitamin D dalam tahapan penyembuhan fraktur, yaitu tahap inflamasi pada minggu I, yakni meningkatkan ekspresi *vascular endothelial growth factor* (VEGF), *platelet-derived growth factor* (PDGF), serta *bone morphogenetic protein* (BMP3). Peran vitamin D pada tahap berikutnya adalah pembentukan kalus halus (minggu II-III), yakni meningkatkan pembentukan tulang endokondral. Minggu ke-IV hingga XVI, yakni pembentukan kalus kasar/besar. Vitamin D meningkatkan diferensiasi osteoblas, osteokalsin dan osteopontin, serta meningkatkan ekspresi *fibroblast growth factor* (FGF)-23. Tahap lebih dari minggu XVI, proses osteoklastogenesis dan resorpsi osteoklas ditingkatkan oleh vitamin D. Pemberian suplementasi vitamin D hendaknya juga berdasarkan atas kadar vitamin D dalam darah sehingga sangat disarankan untuk dilakukan pemeriksaan laboratorium terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat kadarnya dalam darah, yakni cukup atau insufisiensi atau defisiensi atau tinggi.

2) Kebutuhan Kalsium

Kebutuhan kalsium untuk penyembuhan fraktur sebesar 500–1000 mg/hari. Asupan kalsium harus terpenuhi dengan baik. Defisiensi kalsium akan membuat tubuh meningkatkan osteolisis agar homeostasis kalsium tubuh tetap terjaga. Bahan makanan sumber kalsium adalah susu dan produk ternak, sayuran berwarna hijau gelap (bayam), brokoli, *almond*, *legumes*, dan *seafood*. Absorpsi kalsium sekitar 30%. Asam oksalat dan asam fitat dapat menurunkan absorpsi kalsium, contoh bahan makanan sumber asam oksalat adalah bayam, kentang manis, kacang-kacangan. Sumber asam fitat seperti produk *whole-grain*, biji-bijian, kacang-kacangan, dan isolat kedelai.

Asam fosforik dalam minuman berkarbonasi dapat

menyebabkan hipokalsemia dengan cara menghambat enzim *1-alfa hidroksilase*, yang dapat menurunkan konversi *25-hidroksivitamin D<sub>3</sub>* menjadi *1,25-hidroksivitamin D<sub>3</sub>* serta meningkatkan resorpsi tulang. Bagi pasien fraktur kraniomaksilofasial yang vegan, hendaknya menjaga asupan kalsium yang dapat berasal dari kacang *almond*, wijen, tofu, dan sayuran berwarna hijau.

3) Kebutuhan seng

Kebutuhan seng (seng sulfat) sebesar 50 mg selama 60 hari. Seng bergungsi untuk meningkatkan pembentukan formasi kalus. Bahan makanan sumber, misalnya daging, ikan, telur, produk ternak. Penyerapannya diinhibisi oleh fitat (sereal dan kacang-kacangan).

4) Kebutuhan magnesium

Kebutuhan magnesium sebesar 320–350 mg/hari yang berperan untuk meningkatkan densitas mineral tulang. Bahan makanan sumber, yakni sereal, kacang, ikan, kentang, bayam, daging, susu, dan yoghurt.

5) Kebutuhan tembaga

Kebutuhan tembaga sebesar 900 mcg/hari. Berperan dalam fungsi enzim lisil oksidase untuk pembentukan jaringan tulang.

6) Kebutuhan vitamin A

Kebutuhan vitamin A sebesar 10.000–50.000 IU/hari (per oral) atau 10.000 IU/hari (IM) selama 10 hari. Fungsi vitamin A adalah berperan dalam diferensiasi sel dan jaringan, regulasi gen untuk siklus gen. Bahan makanan sumber vitamin A (*preformed* vitamin A) yakni hati, minyak ikan, dan daging.

7) Kebutuhan vitamin C

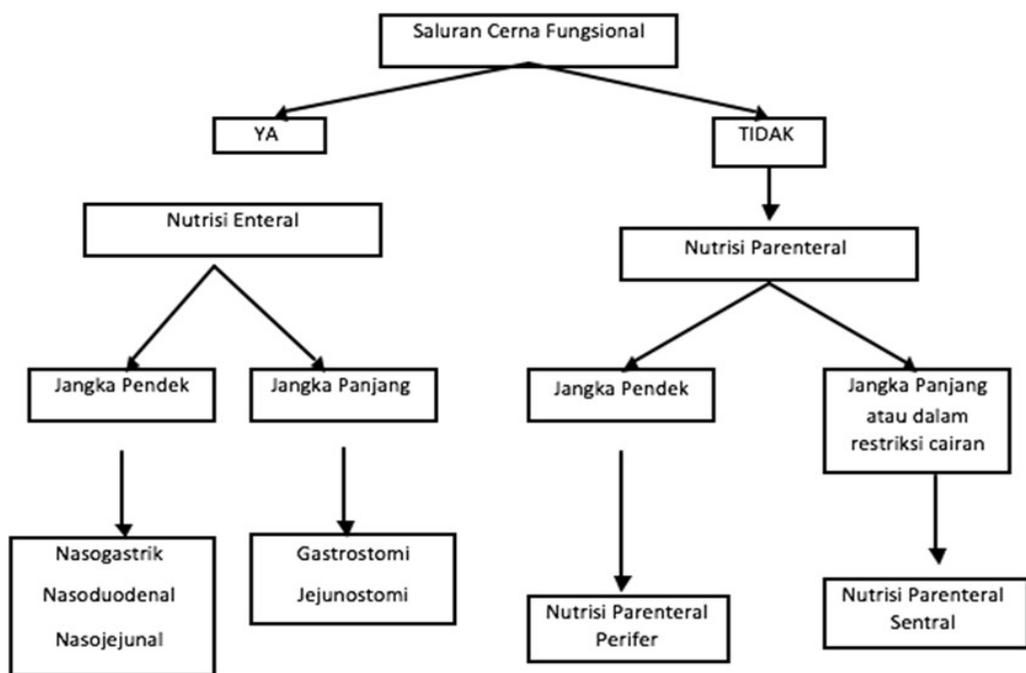
Kebutuhan vitamin C untuk penyembuhan luka pada fraktur dapat mencapai 2000 mg/hari, dapat dicapai dengan suplementasi dan/atau bahan makanan sumber. Bahan makanan sumber vitamin C adalah buah-buahan seperti, pepaya, jeruk, manga, rambutan, dan lainnya. Vitamin C berperan dalam regulasi transkripsi gen, stabilisasi mRNA, dan transduksi sinyal gen, serta pembentukan gen kolagen

tipe I dan II, yang berperan dalam tahapan pembentukan luka. Pemberian vitamin C mempertimbangkan juga fungsi ginjal. Pada pasien dengan nefrokalsinosis, pemberian vitamin C tidak melebihi 1500 mg/hari.

Kebutuhan Mikronutrien	
Vitamin D	800-2000 IU/hari
Vitamin A	10.000-50.000 IU/hari (oral)
	10.000 IU/hari (IM) hingga 10 hari
Vitamin C	2000 mg/hari
Kalsium	500-1000 mg/hari
Seng Sulfat	50-60 mg/hari
Magnesium	320-350 mg/hari
Tembaga	900 mcg/hari

c. Jalur Pemberian Nutrisi

Pemberian nutrisi dilakukan dengan melihat akses yang memungkinkan sesuai kondisi terkini, yakni oral/enteral/parenteral. Namun, pemberian nutrisi mengutamakan saluran cerna. Jalur pemberian menentukan jenis konsistensi diet yang diberikan, dapat berupa makanan blender atau makanan cair formula komersial.



Bagan 1. Alur Penentuan Jalur Pemberian Nutrisi

Beberapa hal yang harus diperhatikan pada pemasangan pipa makanan, yakni *nasogastric tube* (NGT) dan *orogastric tube* (OGT). Kontraindikasi mutlak untuk pemasangan NGT dan OGT adalah fraktur basis kranii. *Clinical judgement* sesuai dengan kondisi klinis sangatlah diperlukan dalam pemasangan NGT dan OGT.

d. Nutrisi Perioperatif

Pada pasien-pasien fraktur kraniomaksilofasial yang akan menjalani operasi, dapat mengikuti rekomendasi pemberian nutrisi berdasarkan *Enhanced Recovery After Surgery* (ERAS). Terapi nutrisi perioperatif dilakukan pada pasien malnutrisi atau yang berisiko malnutrisi. Segera dilakukan bila pasien diperkirakan tidak dapat menerima asupan makanan selama lebih dari lima hari atau asupan yang kurang dari 50% selama lebih dari 7 hari.

e. Nutrisi Pre-Operatif

Berdasarkan rekomendasi ERAS, pasien yang akan menjalani pembedahan tidak diperlukan untuk berpuasa sejak malam hari sebelum operasi. Pada pasien yang tidak memiliki risiko aspirasi, masih dapat diberikan makanan padat hingga enam jam sebelum pembedahan dan *clear fluid* hingga dua jam sebelum pembedahan.

Minuman berkarbohidrat pre-operatif dapat diberikan sebanyak 800 mL (cairan berkarbohidrat 12,5%) pada malam hari sebelum operasi dan 400 mL (cairan berkarbohidrat 12,5%) sebelum induksi anestesi tidak meningkatkan risiko aspirasi. Jenis asupan ini dapat memperbaiki resistensi insulin pascaoperasi dan menurunkan lama rawat inap.

f. Nutrisi Pasca-Operatif

Asupan oral (termasuk *clear liquid*) lebih baik mulai diberikan pada beberapa jam setelah operasi.

g. Kebutuhan Energi dan Makronutrien

Kebutuhan kalori dapat menggunakan *rule of thumb*, yakni sebesar 25–30 kkal/kgBB/hari dengan jumlah protein sebesar 1,5 g/kgBB ideal dan jumlah lemak serta karbohidrat, berturut-turut sebesar 25–30% dan 50–60% dari kebutuhan kalori total.

h. Nutrisi Parenteral.

Nutrisi parenteral dapat diberikan bila asupan oral/enteral tidak

memenuhi 50% dari kebutuhan kalori total selama lebih dari 7 hari.

11. Rehabilitasi pasca tata laksana fraktur kraniomaksilofasial

Pemikiran penilaian gangguan fungsi dilakukan berdasarkan pola pikir ICF (*International Classification of Functioning Disability and Health*), yang mencakup komponen fungsi dan disabilitas, terdiri dari *gangguan* pada struktur dan fungsi tubuh/organ, gangguan aktivitas dan partisipasi individu serta komponen faktor kontekstual yang mencakup faktor lingkungan dan personal. Berikut ini adalah gambaran gangguan fungsi yang dapat terjadi pada kasus fraktur kraniofasiomaksial berdasarkan ICF.

Program rehabilitasi medik pasca tata laksana fraktur kraniomaksilofasial. Program rehabilitasi medik pada kasus fraktur kraniomaksilofasial bertujuan untuk mengurangi nyeri, mempercepat pemulihan jaringan yang cedera, dan optimalisasi fungsi organ pasca cedera. Program tata laksana rehabilitasi medik pada kasus fraktur maksilofasial terdiri dari:

a. Evaluasi Gangguan Fungsional

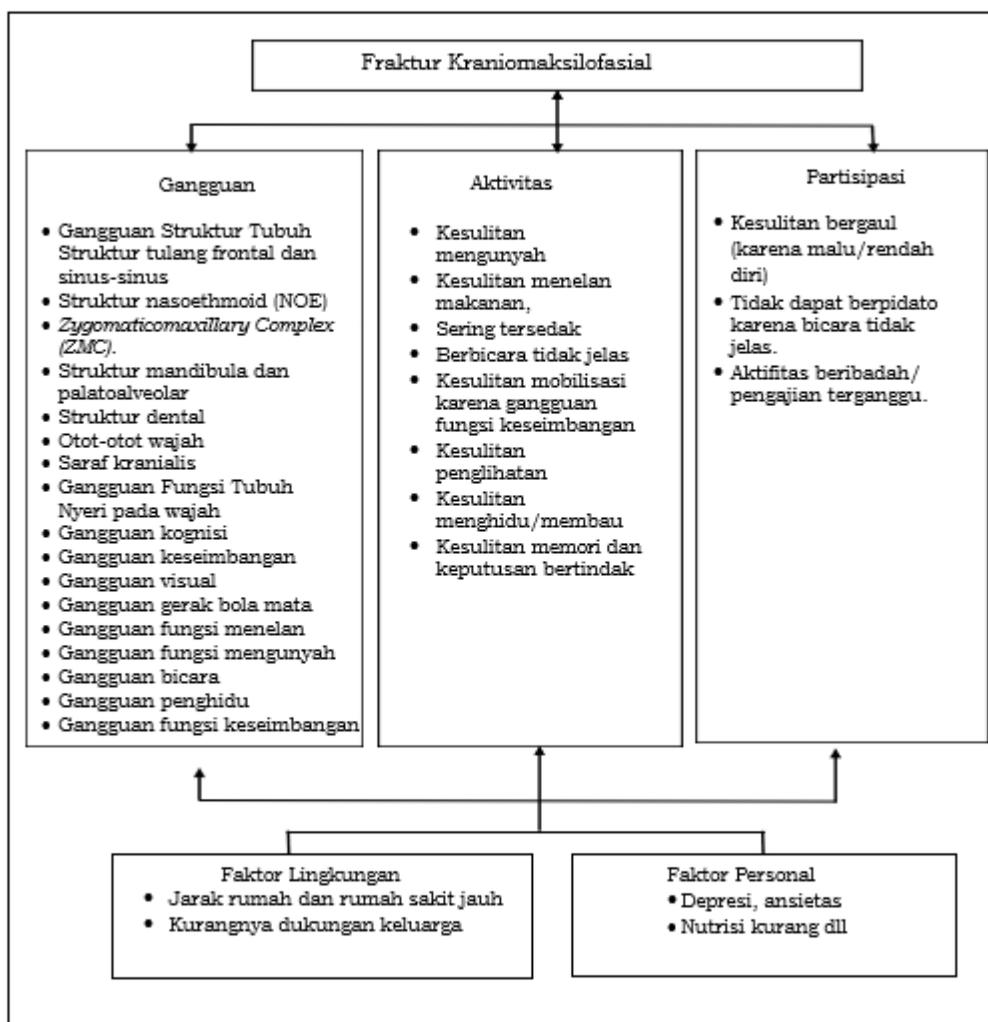
Uji fungsional pada fraktur kraniomaksilofasial antara lain:

- 1) Pemeriksaan nyeri;
- 2) Uji fungsi menelan;
- 3) Uji fungsi komunikasi (bicara dan bahasa);
- 4) Uji fungsi lingkup gerak sendi;
- 5) Uji fungsi kekuatan otot;
- 6) Uji fungsi keseimbangan;
- 7) Uji fungsi kognisi;
- 8) Uji fungsi aktivitas kegiatan sehari-hari; dan
- 9) Uji fungsi kebugaran kardiopulmonal.

b. Edukasi

- 1) Memberikan pemahaman tentang penyakit kepada pasien dan keluarganya merupakan dasar kerangka program rehabilitasi integral. Edukasi ini akan memperkenalkan keterampilan adaptif dalam aktivitas kehidupan sehari-hari yang diperlukan dalam proses rehabilitasi itu sendiri. Pemahaman yang baik akan membangkitkan komitmen jangka panjang terhadap program pelatihan fisik dan gaya hidup yang sehat. Beberapa edukasi yang perlu disampaikan

untuk mencegah komplikasi yang dapat timbul selama proses pemulihan adalah:



- 2) Menjaga keseimbangan gizi dengan konsultasi pada ahli gizi agar nutrisi tercukupi sehingga mempercepat pemulihan jaringan yang cedera.
- 3) Melakukan latihan *home programme* secara teratur.
- 4) Menjalani terapi secara rutin.
- 5) Memperhatikan masalah psikososial yang dapat muncul.

c. Modalitas Fisik

Pemberian modalitas fisik dapat membantu mengurangi nyeri dan mempersiapkan jaringan untuk menjalani program latihan yang akan diresepkan dengan tujuan pemulihan fungsi. Beberapa modalitas fisik yang dapat dipakai adalah:

- 1) TENS dan Galvanisasi untuk mengurangi nyeri;
- 2) *Laser therapy* untuk menstimulasi regenerasi jaringan yang cedera;
- 3) *Magnetotherapy* untuk mengurangi edema akibat inflamasi

jaringan;

- 4) *Infrared* untuk mengurangi spasme otot-otot mastikasi;
- 5) *Thermal therapy* (panas atau dingin) untuk mengurangi spasme otot, meningkatkan vaskularisasi, dan mengurangi nyeri serta inflamasi; dan
- 6) *Deep oscillation therapy* memiliki berbagai pilihan frekuensi listrik dalam Hertz untuk mengurangi nyeri, mengurangi spasme otot, dan membantu pompa saluran lymph dan vascular.

d. Massage

*Massage* atau pemijatan dapat dilakukan pada otot-otot wajah, mastikasi, dan area *cervical* dengan tujuan untuk mengurangi spasme dan kekakuan otot serta memberi efek relaksasi melalui rangsangan sensorik.

e. Latihan Terapeutik

Latihan terapeutik adalah komponen terpenting dalam program rehabilitasi pada pasien fraktur kraniomaksilofasial. Pemberian latihan akan memperbaiki kondisi pasien secara umum, pencegahan komplikasi akibat hipodinamik dan imobilisasi sendi *Temporomandibular joint* (TMJ), mempercepat konsolidasi segmen tulang, mempercepat restorasi fungsi rahang, dan mengurangi penurunan kapasitas pasien dalam bekerja.

Latihan pada fraktur rahang tergantung dari pemulihan tulang (*bone healing*), teknik imobilisasi apa yang dipakai (satu atau dua *splinting* rahang, osteosintesis) dan kondisi klinis pasien. Tiap sesi latihan terdiri dari latihan kekuatan secara umum (termasuk latihan pernapasan) dan latihan khusus untuk jaringan yang cedera.

1) Latihan Periode I (tahap awal)

Individu memerlukan latihan khusus regio rahang pada tahap awal pasca rekonstruksi dengan kontrol imobilisasi yang baik, hingga terbentuknya kalus primer (saat di mana periode latihan pertama dapat mulai dilakukan).

Latihan mimik dan mastikasi tergantung pada metode mobilisasi apa yang dipakai. Pemulihan kerja otot yang terkoordinasi dalam aktivitas mengunyah, menelan dan berbicara merupakan tujuan utama dari periode awal

latihan terapeutik.

Latihan pernapasan dan latihan kekuatan secara umum tergantung dari status fungsional organ respirasi dan sirkulasi pasien.

2) Latihan Periode II

Latihan periode II bertujuan untuk merelaksasi otot-otot mastikasi. Latihan ini terdiri dari latihan penguatan dan peningkatan tonus. Program lain yang dapat diberikan adalah *massage* dengan tehnik *stroking*, *rubbing* dan *kneading* pada otot-otot wajah, lidah dan leher, sehingga memperlancar aliran darah dan limfe di regio fraktur. *Massage* otot wajah dan leher dapat dilakukan pada hari ke 7-8 bila tidak terdapat tanda inflamasi akut di daerah cedera. Sirkulasi darah di serabut otot akan membaik bila eksitabilitasnya meningkat sehingga mempengaruhi status fungsional sistem neuromuskular, nyeri akan segera berkurang dan tonus otot kembali pulih. Durasi latihan tiap sesi adalah 10-15 menit.

3) Latihan Periode III

Periode ke-3 merupakan tahap akhir imobilisasi dari tahap pemulihan (saat formasi tulang baru telah terbentuk). Latihan terapeutik periode III terdiri dari latihan penguatan umum dan latihan pernapasan yang akan mempengaruhi otot-otot bahu, mastikasi dan wajah untuk mengembalikan simetri dan koordinasi gerak rahang bawah. Latihan otot mastikasi berupa latihan membuka mulut dan gerak rahang ke arah anterior maupun lateral. Waktu latihan ditingkatkan menjadi 20 menit. Latihan juga mencakup peningkatan mobilitas TMJ ke segala arah, dengan meningkatkan amplitudo gerakan secara bertahap.

Beban fungsional pada TMJ diperkuat dengan meresepkan tugas individual yang terdiri dari latihan khusus yang dilakukan sendiri oleh pasien sebanyak 7-10 kali per hari. Manipulasi manual dan gerak pasif rahang bawah tidak boleh diberikan pada *double-jaw splinting* karena dapat mengakibatkan formasi *false-joint*.

Latihan khusus otot-otot mastikasi (aktif, aktif-pasif dengan

tahanan, manipulasi manual) dilakukan agar tercapai gerakan maksimal (walaupun disertai nyeri ringan-sedang). Tahap ini akan mengurangi keterbatasan fungsi TMJ.

4) Latihan kebugaran kardiopulmonal

Latihan ini mencakup kemampuan tubuh secara umum dalam melakukan kegiatan sehari-hari, yakni kemampuan jantung, paru, otot, serta skeletal secara bertahap dan berkelanjutan. Peresepan latihan perlu memperhatikan aspek Frekuensi, Intensitas, *Time*, dan *Type* (FITT) berikut ini:

- a) Frekuensi 3-5 kali per minggu, dengan intensitas latihan yang bervariasi.
- b) Intensitas latihan terbagi atas:  
Target heart rate maksimal =  $(220 - \text{usia}) \times \% \text{intensitas}$ .
- c) *Time*/durasi waktu bersifat bertahap, berkelanjutan, dan diupayakan agar tidak terputus. Latihan dapat dimulai dari 10 menit, ditingkatkan menjadi 15 menit, sampai menjadi 1 jam.
- d) Tipe latihan dapat bersifat aerobik dinamis atau kekuatan pada tubuh bagian atas dan tubuh bagian bawah. Aerobik dinamis dapat dimulai dengan berjalan dan jogging. Kekuatan dapat dilakukan dengan beban, *resistance band*, dan bola *gym*.

<b>Intensitas</b>	<b>% HRR atau %VO2R</b>	<b>% HR Maks</b>	<b>% VO2 Maks</b>
Sangat ringan	<30	<57	<37
Ringan	30 -<40	57 -<64	37 -<45
Sedang	40 -<60	64 -<76	46 -<64
Berat	60 -<90	76 -<96	64 -<91
Sangat berat	≥90	≥96	≥91

Tabel 8. Target heart rate maksimal

## BAB IV SIMPULAN DAN REKOMENDASI

### A. Diagnosis

#### 1. Diagnosis Suspek Fraktur:

- a. Rasa sakit.
- b. Pembengkakan, hematoma.
- c. Gangguan fungsi (*functioloesa*) mis trismus, gangguan menelan dan bicara.
- d. Maloklusi.
- e. Parestetesi.

#### 2. Diagnosis Pasti Fraktur:

- a. Dislokasi.
- b. Pergerakan tulang yang tidak normal.
- c. Krepitasi.
- d. Tampak fragmen patahan tulang.

#### 3. Diagnosis Gangguan Fungsi

- a. Gangguan fungsi mengunyah.
- b. Gangguan fungsi menelan.
- c. Gangguan fungsi komunikasi (bicara dan bahasa).
- d. Gangguan fungsi lingkup gerak sendi.
- e. Gangguan fungsi kekuatan otot.
- f. Gangguan fungsi keseimbangan.
- g. Gangguan fungsi kognisi.
- h. Gangguan fungsi aktivitas kegiatan sehari-hari.
- i. Gangguan fungsi kebugaran kardiopulmonal.

### B. Pemeriksaan Penunjang

CT-scan kepala, wajah dan leher menjadi prioritas apabila ada fasilitas untuk fraktur kraniomaksilofasial

### C. Tata Laksana

Tata laksana Fraktur Kraniomaksilofasial merupakan tata laksana multidisiplin oleh suatu tim yang terdiri dari tenaga profesional yang berpengalaman, mulai dari masa awal kejadian trauma yang melibatkan dokter spesialis neurologi-trauma untuk menilai status cedera kepala hingga aman untuk dilakukan tata laksana lanjut. Dalam suatu tim

multidisiplin tersebut penanganan akan lebih sempurna bila terdapat tenaga profesional di bidang bedah (bedah mulut dan maksilofasial maksilofasial, bedah THT-KL, dokter spesialis mata, bedah plastik, bedah umum, bedah saraf), dan selanjutnya disebut sebagai tim inti.

Tata laksana subakut sampai kronis pasca rekonstruksi fraktur kraniomaksillofasial melibatkan bidang Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Medis dan bidang Kedokteran Gizi Klinis.

Yang mengerjakan adalah dokter spesialis sesuai dengan kompetensi dan kurikulum masing-masing.

Tabel 9. Kompetensi spesialisasi sesuai klasifikasi fraktur

No	Klasifikasi Fraktur CMF	Tim Medis yang Terlibat	
		<i>Operative</i>	<i>Non Operative</i>
<b>1</b>	<b>Basis kranii dan Cranial Vault</b>		Dokter Spesialis: Gizi Klinik, Radiologi, Penyakit dalam, Emergensi, Anak, Prosthodonti, Orthodonti, Rehabilitasi Medik, Dokter umum Dokter gigi
a	Sinus frontal	Bedah Saraf, THT – KL, Bedah Plastik, Bedah mulut dan maksilofasial, Anestesi	
b	Basis kranii	Bedah saraf, THT – KL, Anestesi	
c	Cranial Vault	Bedah Saraf, Bedah Plastik, THT – KL, Anestesi	
<b>2</b>	<b>Wajah tengah</b>		
a	Palato alveolar	Bedah mulut dan maksilofasial Bedah Plastik, THT – KL, Anestesi	
b	Le Fort I, II, III	Bedah mulut dan maksilofasial, THT-KL, Bedah Plastik, Mata (Le Fort II, III), Anestesi	
c	Septum nasi	Bedah mulut dan maksilofasial, THT-KL, Bedah Plastik,	

No	Klasifikasi Fraktur CMF	Tim Medis yang Terlibat	
		<i>Operative</i>	<i>Non Operative</i>
		Anestesi	
d	NOE	THT – KL, Mata Bedah mulut dan maksilofasial Bedah Plastik, Anestesi	
e	Orbita	Bedah mulut dan maksilofasial, Mata, Bedah Plastik, THT-KL, Anestesi	
f	<i>Zygoma</i>	Bedah mulut dan maksilofasial, THT-KL, Bedah Plastik, Anestesi	
<b>3</b>	<b>Dentoalveolar trauma</b>		
a	Fraktur gigi	Bedah mulut dan maksilofasial, Anestesi	
b	Tooth luxation	Bedah mulut dan maksilofasial, Anestesi	
c	Alveolar fraktur	Bedah mulut dan maksilofasial, Bedah Plastik, THT – KL, Anestesi	
<b>4</b>	<b>Mandibula</b>		
a	Parasimfisis dan simfisis	Bedah mulut dan maksilofasial Bedah Umum, Bedah Plastik, THT-KL, Anestesi	
b	Bodyd	Bedah mulut dan	

No	Klasifikasi Fraktur CMF	Tim Medis yang Terlibat	
		<i>Operative</i>	<i>Non Operative</i>
		maksilofasial, Bedah Umum, Bedah Plastik, THT- KL, Anestesi	
c	Angulus dan ramus	Bedah mulut dan maksilofasial, Bedah Umum, Bedah Plastik, THT- KL, Anestesi	
d	Prosesus dan kepala kondilus	Bedah mulut dan maksilofasial, Bedah Plastik, THT- KL, Anestesi	

MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

BUDI G. SADIKIN

Salinan sesuai dengan aslinya  
Kepala Biro Hukum dan Organisasi  
Sekretariat Jenderal Kementerian Kesehatan,



Sundoyo, SH, MKM, M.Hum  
NIP 196504081988031002