

PENGGUNAAN ARCH BAR PADA FRAKTUR DENTOALVEOLAR

Niccó Marantson

Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Bedah Mulut dan Maksilofasial

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga

ABSTRACT

Background: Mandibular fracture is the most common case of craniofacial fracture. Nowadays, there are many methods available for treating mandibular fracture, and yet there has been no single method that can be applied to all fracture cases. Open reduction and rigid internal fixation is often used as a choice of treatment, but it needs surgical treatment and higher cost. **Objective:** To describe an alternative treatment for dentoalveolar fracture. **Case:** A 22-year-old man with simple mandibular dentoalveolar fracture due to traffic accident 12 days prior to patients' visit to the dental hospital. Patient also suffered from zygomatic, infraorbital and frontal fractures. Mandibular dentoalveolar fracture was treated by debridement, surgical refracturing and fixation on mandibular teeth using arch bar only. **Discussion:** Abnormal function that is caused by dentoalveolar and bone destruction needs to be treated by anatomy reduction based on good occlusion. The advantages of non-surgical reposition are no scarring on extra oral features and lower risk of complication. **Conclusion:** Repositioning and fixation using arch bar without Intermaxillary Fixation (IMF) can be used as an alternative treatment in fixing mandibular fracture.

Keywords: Refracturing, arch bar, mandibular dentoalveolar fracture

ABSTRAK

Latar belakang:

Fraktur mandibula merupakan kasus yang paling sering terjadi pada fraktur kraniofasial. Dewasa ini terdapat berbagai metode untuk merawat fraktur mandibula, dan belum ada satu teknik yang dapat diterapkan pada semua kasus fraktur mandibula. Cara yang sering digunakan untuk merawat kasus ini ialah dengan *open reduction* dan *rigid internal fixation*, tetapi hal tersebut membutuhkan tindakan bedah dan harganya relatif mahal. **Tujuan:** Mendeskripsikan perawatan alternatif dalam perawatan kasus fraktur dentoalveolar. **Kasus:** Pasien laki-laki berusia 22 tahun dengan fraktur dentoalveolar mandibula simpel akibat kecelakaan lalu lintas 12 hari sebelum pasien datang ke Rumah Sakit Pendidikan Gigi dan Mulut. Pasien juga menderita fraktur multipel pada regio zygomaticus, infraorbitalis, dan frontalis. Fraktur dentoalveolar mandibula dirawat dengan *debridement*, *refracturing*, dan fiksasi dengan *arch bar* pada gigi-gigi rahang bawah. **Diskusi:** Kelainan fungsi yang diakibatkan oleh kerusakan pada tulang dan *dentoalveolar* harus diterapi dengan reduksi anatomi berdasarkan oklusi yang baik. Reposisi non-bedah mempunyai kelebihan yaitu tidak adanya bekas luka pada ekstra oral dengan risiko komplikasi pasca operasi yang lebih kecil. **Simpulan:** Reposisi dan fiksasi dengan menggunakan *arch bar* tanpa *Intermaxillary Fixation* (IMF) dapat digunakan sebagai perawatan alternatif pada kasus fraktur mandibula.

Kata kunci: *Refracturing*, *arch bar*, fraktur *dentoalveolar* mandibula

Korespondensi: Nicco Marantson, Departemen Bedah Mulut dan Maksilofasial, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga. Jln. Mayjend. Prof. Dr. Moestopo No. 47 Surabaya 60132, Indonesia, email: nic.marantson@hotmail.com

Latar belakang

Regio kraniofasial merupakan salah satu bagian tubuh yang sering mengalami trauma, dan fraktur mandibula paling sering terjadi pada fraktur regio kraniofasial karena struktur tulang berfungsi untuk menyangga dan memperkuat dinding-dinding regio kraniofasial (*buttresses system*). Etiologi fraktur mandibula dapat dibagi menjadi 2 kelompok utama, yaitu fraktur patologis dan traumatis. Fraktur patologis dapat disebabkan oleh

adanya tumor, osteoporosis, atau penyakit lain yang mempengaruhi struktur tulang. Fraktur traumatis merupakan fraktur yang terjadi karena adanya trauma. Penyebab fraktur traumatis berhubungan dengan kecelakaan lalu lintas, jatuh, kekerasan interpersonal, kecelakaan olah raga, dan lain-lain. Kecelakaan lalu lintas merupakan penyebab utama fraktur mandibula di negara berkembang, sedangkan kekerasan interpersonal

menjadi faktor utama di negara maju (Eskitascioglu, *et al.*, 2013).

Insidensi fraktur mandibula tertinggi terjadi pada pasien muda dalam usia 6-12 tahun, dan lebih sering terjadi pada laki-laki daripada perempuan (Atilgan, *et al.*, 2010).

Tujuan utama perawatan fraktur mandibula meliputi reduksi fraktur, stabilisasi fraktur, dan oklusi gigi yang baik. Pemilihan teknik perawatan fraktur yang tepat penting dalam mengurangi resiko transmisi penyakit, mempersingkat waktu kerja serta durasi anestesi umum, dan mendapatkan biaya perawatan yang ekonomis (Nandini, *et al.*, 2011). Tahap perkembangan mandibula dan perkembangan gigi merupakan faktor penentu utama dalam pemilihan metode perawatan. Meskipun demikian, kelainan fungsi yang diakibatkan oleh kerusakan pada anatomi tulang dan dentoalveolar harus diterapi dengan reduksi anatomi dan fraktur berdasarkan oklusi yang baik.

Dewasa ini terdapat berbagai metode untuk merawat fraktur mandibula, dan belum ada satu teknik yang dapat diterapkan pada semua kasus fraktur mandibula. Cara yang sering digunakan di negara maju untuk merawat kasus ini ialah dengan *open reduction* dan *rigid internal fixation*. Metode lain yang juga sering digunakan untuk merawat kasus ini ialah dengan menggunakan *arch bar* baik dengan atau tanpa IMF (*intermaxillary fixation*) (Hashemi & Parbiz, 2011). IMF dilakukan dengan menggunakan *Erich arch bar*, ligatur *Ernst*, *Ivy loops*, dan *Gilmer wiring*. Metode IMF dilakukan dengan menggunakan penempatan kawat di sekitar gigi, yang mungkin dapat menyebabkan luka pada mukosa dan terbatas penggunaannya pada pasien dengan kebersihan rongga mulut rendah atau tidak bergigi (Chao & Hulsen, 2015). Metode ini relatif lebih ekonomis dengan hasil perawatan yang cukup memuaskan, meskipun pasien harus diet lunak dan jangka waktu perawatan lebih lama (Adeyemi, *et al.*, 2012).

Dalam kasus ini, tindakan perawatan fraktur mandibula dilakukan 12 hari setelah kunjungan pasien ke Rumah Sakit Pendidikan Gigi dan

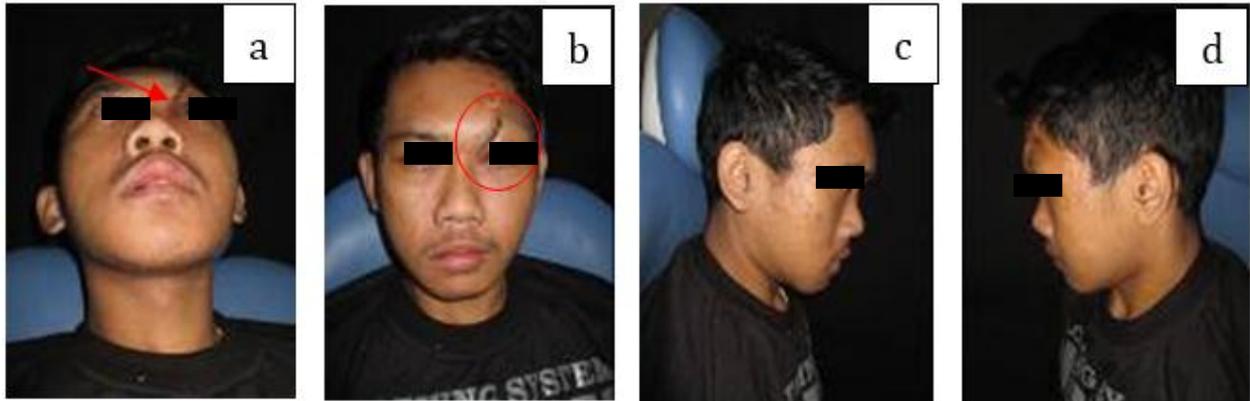
Mulut dan dilakukan *refracturing* bedah dan fiksasi dengan *arch bar* pada fraktur dentoalveolar mandibula. Biasanya, reposisi bedah dengan *open reduction* dan *internal fixation* dilakukan pada terapi fraktur *simple displaced* pada mandibula dan memberikan hasil perawatan yang memuaskan. *Arch bar* dan IMF dalam hal ini lebih sering digunakan pada fraktur mandibula *non-displaced* atau digunakan sebagai tambahan setelah dilakukan *internal fixation* (Saluja, *et al.*, 2012). Meskipun demikian, pasien ini menolak tindakan bedah sehingga tidak dapat dilakukan perawatan ideal, yaitu *open reduction* dan *internal fixation*, sehingga perlu dilakukan dengan metode lain dalam kasus ini.

Tujuan

Mendeskripsikan perawatan *arch bar* sebagai perawatan alternatif pada kasus fraktur dentoalveolar.

Kasus

Pasien laki-laki 22 tahun datang ke klinik bedah mulut dan maksilofasial Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Airlangga dengan keluhan rahang bawah depan retak, kesulitan membuka mulut (2 jari), dan kesulitan makan sejak kecelakaan lalu lintas 12 hari yang lalu. Luka di kepala dan kaki sudah dijahit, namun luka di dalam mulut belum pernah dirawat. Pada pemeriksaan regio frontalis sinistra pada palpasi didapati *step off*. Regio orbita sinistra terdapat edema, hematoma, disertai kemerahan pada sklera, dari hasil palpasi terdapat pembengkakan disertai nyeri tekan. Pada regio *infraorbita*, teraba *step off* disertai hipoestesi. Pada pemeriksaan status lokalis regio maksilofasial didapati gigi 31 *root exposed*, gigi 31,33 goyang derajat 3, *floating process* alveolaris, *bone exposure* regio 33 bagian lingual, disertai kemerahan dan nyeri tekan. Pada hasil pemeriksaan foto panoramik didapati gambaran fraktur pada regio gigi 33-45, pada foto *X Ray skull Antero-Posterior (AP)* dan *Waters* tampak gambaran fraktur pada daerah frontalis, *infraorbitalis*, dan pada *processus zygomaticus ossis temporalis*.



Gambar 1. Klinis ekstra oral pada fraktur dentoalveolar mandibula simpel, dari posisi antero inferior, anterior, dan lateral (a-d), tampak *step off* pada regio frontalis sinistra disertai edema regio orbitalis sinistra.



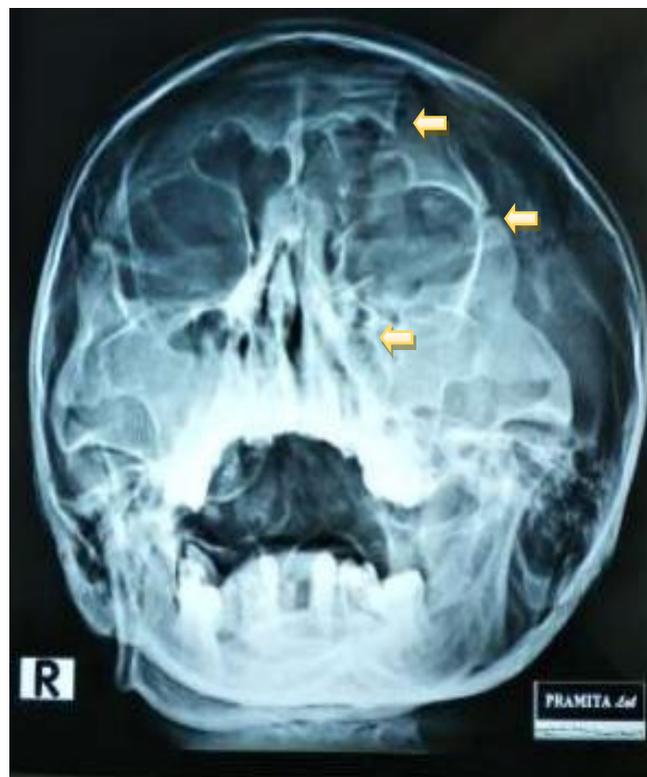
Gambar 2. Intra oral menunjukkan a. Tampak fraktur dentoalveolar mandibula anterior disertai *root exposed* gigi 31, b. Tampak kontak premature oklusi gigi-gigi posterior sinistra, c. Tampak *crossbite* gigi anterior dan posterior dekstra.



Gambar 3. Foto *X ray* panoramik menunjukkan garis fraktur dari gigi 33 sampai gigi 45.



Gambar 4. X-Ray skull A-P (Antero-Posterior) dan lateral menunjukkan adanya gambaran fraktur Os. Frontalis, dan Os. Zygomaticus.



Gambar 5. Foto X ray Waters pasien menunjukkan gambaran fraktur pada regio frontalis Os. Frontalis dan regio infraorbitalis Os Zygomaticus.



Gambar 6. Foto intra oral pasca pemasangan arch bar.



Gambar 7. X ray panoramik pasca pemasangan arch bar.

Setelah ditentukan diagnosis kasus ini, segera dilakukan pemasangan arch bar pada pasien dengan anestesi lokal. Sebelum dilakukan pemasangan arch bar terlebih dahulu dilakukan eksplorasi, debridement jaringan granulasi dan dilakukan irigasi dengan NaCl 0,9% steril kemudian dilakukan pencabutan gigi 41 dan refracturing pada fragmen tulang dan dilakukan reposisi secara manual. Erich arch bar diikat dengan menggunakan kawat diameter 0.4 mm di rahang atas pada gigi 47, 45, 44, 43, 33, 34, 35,37. Pasien diberi instruksi untuk diet lunak Tinggi Kalori dan Tinggi Protein (TKTP) dan diresepi dengan antibiotik (amoksisilin) dan anti nyeri/anti

radang (asam mefenamat) untuk 5 hari, obat kumur (minosep) dan multivitamin (zegavit).

Pada hari ke-3 pasca pemasangan arch bar, pasien sudah dapat membuka mulut normal (3 jari). Oklusi baik dan tidak teraba adanya pergerakan tulang alveolar di regio gigi 43-45. Terdapat kontak prematur pada gigi 43 sehingga dilakukan occlusal grinding. Pada kontrol hari ke-9 pasca pemasangan arch bar, dilakukan pelepasan jahitan. Kegoyangan gigi sebesar derajat 2 pada gigi 43-45 masih terasa pada hari ke-37. Pada hari ke-44 dilakukan penambahan arch bar pada gigi 43-48. Kegoyangan gigi tidak dijumpai lagi pada saat kontrol hari ke-93, sehingga dilakukan

pelepasan *arch bar*. Meskipun demikian, pasien menolak untuk dilakukan tindakan perawatan lebih jauh pada fraktur regio zygomaticus, infraorbitalis, dan frontalis.

Diskusi

Umumnya, fraktur kraniofasial pada anak-anak terjadi lebih jarang daripada orang dewasa dan hanya mengalami *displaced* minimal. Hal ini disebabkan karena adanya lapisan jaringan lemak yang lebih tebal, menutupi tulang dan sutura yang relatif lebih elastik. Meskipun demikian, insidensi fraktur tulang wajah meningkat seiring dengan bertambahnya usia dan mencapai puncak saat pubertas dan dewasa muda. Seiring dengan bertambahnya usia, wajah tengah dan mandibula mengalami pertumbuhan ke arah anteroinferior sehingga menjadi lebih menonjol dibandingkan dengan struktur wajah anak-anak (Glazer, *et al.*, 2011). Fraktur wajah lebih sering terjadi pada laki-laki daripada perempuan karena laki-laki cenderung melakukan aktivitas fisik yang lebih berbahaya, dengan rasio 2 : 1 (Qadri & Mokhtar, 2008). Fraktur mandibula merupakan salah satu fraktur wajah yang paling sering terjadi, yaitu sebanyak 38% dari seluruh fraktur tulang wajah (Atilgan, *et al.*, 2010; De Matos, *et al.*, 2010). Ciri-ciri klinis fraktur mandibula, baik pada pasien anak-anak maupun dewasa, meliputi nyeri, pembengkakan, trismus, perubahan oklusi, ekimosis sublingual, *step deformity*, deviasi *midline*, hipoestesi karena kerusakan saraf, perdarahan, masalah *temporo mandibular joint* (TMJ), kaku, keterbatasan gerakan, gigitan terbuka, dan krepitasi. Hal ini dapat diamati pada pemeriksaan klinis. Untuk mengetahui lokasi fraktur pada mandibula, diperlukan pemeriksaan radiografis (John, *et al.*, 2010).

Tujuan utama perawatan fraktur mandibula meliputi reduksi fraktur, stabilisasi fraktur, dan oklusi gigi yang baik. Pemilihan teknik perawatan fraktur yang tepat penting dalam mengurangi resiko transmisi penyakit, mempersingkat waktu kerja serta durasi anestesi umum, dan mendapatkan biaya perawatan yang ekonomis (Nandini, *et al.*, 2011). Perawatan fraktur mandibula pada anak-anak pada dasarnya sama dengan dewasa, hanya manajemennya yang berbeda. Tahap perkembangan mandibula dan perkembangan gigi merupakan faktor penentu utama dalam pemilihan metode perawatan. Meskipun demikian, kelainan fungsi yang diakibatkan oleh kerusakan pada anatomi tulang dan *dentoalveolar* harus diterapi dengan reduksi

anatomi dan fraktur berdasarkan oklusi yang baik. Pasien anak-anak mempunyai potensi osteogenik dan kecepatan penyembuhan yang lebih baik daripada pasien dewasa sehingga reduksi anatomi harus dilakukan sedini mungkin dan lama imobilisasi sebaiknya kurang dari 2 minggu (pada pasien dewasa dilakukan selama 4-6 minggu). Imobilisasi dan fiksasi dapat diperoleh melalui IMF atau fiksasi tulang internal, atau kombinasi dari keduanya (Glazer, *et al.*, 2011).

Dalam merawat fraktur, sebaiknya pendekatan konservatif dipertimbangkan terlebih dahulu pada pasien muda dan dewasa tergantung dari tipe fraktur yang terjadi. Misalnya, fraktur *green stick* pada anak-anak hanya memerlukan observasi dan tidak memerlukan fiksasi internal yang radikal. Fraktur *displaced* biasanya dirawat dengan menggunakan *arch bar* dan IMF. Hasil perawatan secara klinis biasanya baik. Metode ini mempunyai kelebihan yaitu tidak adanya bekas luka pada ekstra oral dengan resiko komplikasi pasca operasi yang lebih kecil. Fraktur yang tidak stabil dapat dirawat dengan menggunakan teknik *open reduction* dan fiksasi internal. Secara ideal, metode ini memungkinkan terjadinya penyembuhan primer pada tulang (Atilgan, *et al.*, 2010). Meskipun demikian, masih terdapat kontroversi perawatan fraktur mandibula yang tidak stabil dengan menggunakan metode *closed reduction* atau *open reduction* pada pasien anak-anak. Belum diketahui efek adanya alat yang diimplantasikan (berupa plat) pada mandibula yang masih berkembang pada anak-anak (John, *et al.*, 2010) dan juga resiko terkenanya benih gigi atau akar gigi oleh screw. Qadri & Mokhtar (2008) menyatakan bahwa dalam penggunaan plat titanium dan sekrup konvensional pada pasien muda dan anak-anak, perlu dilakukan tindakan bedah kedua kalinya untuk melepaskannya.

Menurut Zandi dkk. (2011), *arch bar* dan IMF merupakan pilihan terapi utama dalam fraktur kondilus unilateral yang memerlukan reposisi secara gradual untuk mengembalikan oklusi ke posisi semula dan fraktur pada bagian lain di mandibula yang stabil dengan *displaced* minimal. Fraktur *displaced* dan yang tidak stabil pada sudut, ramus, dan simfisis mandibula dirawat dengan menggunakan *rigid internal fixation*. Sebagian besar pasien dengan *rigid internal fixation* juga menggunakan IMF dengan kawat atau ligatur elastik selama 1 hingga 3 minggu. Kelebihan utama penggunaan *internal fixation* ialah kebersihan rongga mulut pasien yang tetap

terjaga dan asupan nutrisi yang baik pasca operasi. Meskipun demikian, prosedur bedah tersebut memerlukan perlalatan yang lengkap dan anestesi umum sehingga biayanya relatif mahal. Dengan penggunaan *arch bar*, biaya perawatan yang ditanggung oleh pasien jauh lebih murah, pemasangan tidak membutuhkan armamentarium khusus.

Selain faktor ekonomis, *arch bar* dipertimbangkan sebagai perawatan oleh karena fraktur yang terjadi ialah fraktur simpel *dentoalveolar regio 33-45 (isolated fracture)*. Pada Gambar 3 dapat kita lihat bahwa garis fraktur dekat dengan akar gigi, penggunaan *arch bar* memiliki keuntungan yaitu mampu mengikat gigi sekaligus menstabilkan fragmen fraktur secara adekuat pada tempatnya. Pada penggunaan plat, proses pemasangan *screw* dapat menimbulkan masalah apabila saat pemasangan *screw* yang tidak tepat dapat mencederai akar-akar gigi. Penggunaan *arch bar* memiliki keunggulan tersendiri pada pasien dengan kegoyangan gigi. Kegoyangan gigi pada pasien menunjukkan adanya cedera atau bahkan robeknya pada ligament periodontal. *Arch bar* yang merupakan *semi-rigid splint*, mampu menstabilkan kegoyangan gigi dan membantu proses penyembuhan ligament periodontal dengan cara, memberikan dukungan pada ligament periodontal dalam mengakomodasi beban kunyah. Karena bersifat *semi rigid splint*, *arch bar* memberikan sedikit ruang untuk pergerakan gigi-gigi dan memungkinkan ligament periodontal tetap menerima beban kunyah dengan intensitas ringan. Beban kunyah tersebut mampu merangsang sintesa *nitric oxide* (NO), dan meningkatkan *fibroblast growth factor* (bFGF/FGF-2). NO penting dalam perbaikan sabut-sabut ligament periodontal, dan peristiwa angiogenesis. NO juga menginduksi apoptosis osteoblas dan menekan proses penulangan, hal tersebut memberikan kesempatan ligament periodontal untuk melakukan proses perbaikan terlebih dahulu sebelum proses penulangan terjadi, hal tersebut akan memperkecil resiko terjadinya ankilosis selama proses penyembuhan (Nugraeni, *et al.*, 2009)

Refrakturasi dilakukan dalam terapi fraktur karena pada fraktur *favorable*, fragmen tulang relatif lebih stabil karena tidak ada tarikan otot yang dapat menyebabkan pergeseran fragmen, meskipun dalam kasus ini terlihat sedikit pergeseran fragmen dan *bone exposed*.

Selanjutnya, terjadi berbagai tahap penyembuhan fraktur tulang yang saling *overlap*, yaitu: tahap inflamasi awal, pembentukan kalus primer, pembentukan kalus sekunder, penggabungan tulang dan *remodeling* tulang. Bekuan darah yang terbentuk akhirnya membentuk jaringan granulasi sebagai akibat dari proses inflamasi yang terjadi di sekitar area fraktur. Pembentukan kalus primer (berupa jaringan fibrokartilago) terjadi mulai hari ke-9 pasca terjadinya fraktur untuk meningkatkan stabilitas mekanis sebagai tahap awal proses osifikasi endokondral. Kalus primer ini nantinya akan digantikan oleh kalus sekunder yang terkalsifikasi (Schindeler, *et al.*, 2008). Pasien datang ke klinik bedah mulut dan maksilofasial Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Airlangga pada hari ke-12 pasca terjadinya trauma, sehingga telah terbentuk jaringan granulasi disertai kalus primer. Hal ini membutuhkan tindakan *debridement* dan *refracturing* dalam mereposisi fragmen fraktur. Fragmen fraktur yang telah dikembalikan pada posisi yang semestinya selanjutnya difiksasi dengan *arch bar*.

Meskipun pasien juga mengalami fraktur multipel pada regio *zygomaticus*, *infraorbitalis*, dan *frontalis*, pasien menolak untuk dilakukan intervensi perawatan lebih lanjut karena adanya keterbatasan biaya. Fraktur tersebut menyebabkan adanya hipoestesi tanpa terganggunya fungsi motoris pada pada regio *infraorbita*. Hal ini disebabkan karena adanya kerusakan atau terjepitnya N.*Infraorbitalis* yang melayani persyarafan regio tersebut akibat pembengkakan jaringan lunak atau iskemi saraf. Kerusakan atau terjepitnya saraf ini dapat terjadi pada suatu titik di perjalanan saraf tersebut. N.*Infraorbitalis* merupakan salah satu cabang dari N.*Maxillaris* yang masuk melalui *canalis infraorbitalis* lalu keluar menuju *foramen infraorbitalis* dan merupakan saraf sensorik pada region *infraorbitalis* hingga *labium superior*. Menurut Vriens, *et al.* (1998) hasil perawatan cukup baik dengan fiksasi *miniplate* pada fraktur *isolated* pada regio tersebut yang menyebabkan hipoestesi (Vriens, *et al.*, 1998).

Saat ini, terapi antibiotik pada pasien trauma maksilofasial masih kontroversi. De Matos dkk. (2010) menyatakan bahwa secara statistik tidak ada penurunan angka kejadian infeksi pada fraktur tanpa komplikasi, baik dalam penggunaan antibiotik profilaksis maupun antibiotik pasca perawatan pertama.

Simpulan

Reposisi dengan menggunakan *arch bar* dapat digunakan sebagai alternatif tindakan bedah pada kasus fraktur dentoalveolar

Daftar Pustaka

- Adeyemi, M.F. Adeyemo, W.L. Ogunlewe, M.O. Ladeide, A.L., 2012. Is healing outcome of 2 weeks intermaxillary fixation different from that of 4 to 6 weeks intermaxillary fixation in the treatment of mandibular fractures? *J Oral maxillofac Surg*, 70: 1896-902.
- Atilgan, S. Erol, B. Yaman, F. Yilmaz, N. Ucan, M.C., 2010. Mandibular fractures: a comparative analysis between young and adult patients in the southeast region of Turkey. *J appl Oral Sci*, 18(1): 17-22.
- Chao, A.H. Hulsen, J., 2015. Bone-supported arch bars are associated with comparable outcomes to Erich arch bars in the treatment of mandibular fractures with intermaxillary fixation. *J Oral Maxillofac Surg*, 73: 306-13.
- De Matos, F.P. Arnez, M.F.M. Sverzut, C.E. Trivellato, A.E., 2010. A retrospective study of mandibular fracture in a 40-month period. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*, 39: 10-5.
- Eskitascioglu, T. Ozyazgan, I. Coruh, A. Gunay, G.K. Yontar, Y. Altiparmak, M., 2013. Fractures of the mandible: a 20-year retrospective analysis of 753 patients. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 19(4): 348-56.
- Glazer, M. Joshua, B.Z. Woldenberg, Y. Bodner, L., 2011. Mandibular fractures in children: analysis of 61 cases and review of the literature. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 75: 62-4.
- Hashemi, H.M. Parbiz, A., 2011. Complications using intermaxillary fixation screws. *J Oral Maxillofac Surg*, 69: 1411-4.
- John, B. John, R.R. Stalin, A. Elango, I., 2010. Management of mandibular body fractures in pediatric patients: a case report with review of literature. *Contemp Clin Dent*, 1(4):291-6.
- Nandini, G.D. Balakrishna, R. Rao, J., 2011. Self tapping screws v/s Erich arch bar for inter maxillary fixation: a comparative clinical study in the treatment of mandibular fractures. *J. Maxillofac. Oral Surg.*, 10(2):127-31.
- Nugraeni, Y. Kamadjaja, D.B. Utomo, H., 2009. Simple replantation protocol to avoid ankylosis in teeth intended for orthodontic treatment, Literature Review. *Dental Journal.*, 42(1):25-30.
- Qadri, G.W. Mokhtar, S.M., 2008. Paediatric mandibular fractures: report of a case. *Dental Traumatology*, 24: 67-70.
- Saluja, H. Kini, Y. Mahindra, V. Karkar, B.M. Rudagi, V. Dehane., 2012. A comparative evaluation of different treatment modalities for parasymphysis fractures: a pilot study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*, 41: 906-11.
- Schindeler, A. McDonald, M.M. Bokko, P. Little, D.G., 2008. Bone remodeling during fracture repair: the cellular picture. *Seminars in Cell & Development Biology*, 19: 459-66.
- Vriens, J.P.M. Van der Glas, H.W. Moos, K.F. Koole, R., 1998. Infraorbital nerve function following treatment of orbitozygomatic complex fractures: a multitest approach. *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg*. 27: 27-32.
- Zandi, M. Khayati, A. Lamei, A. Zarei, H., 2011. Maxillofacial injuries in western Iran: a prospective study. *Oral Maxillofac Surg*, 15: 201-9.