

Patomekanisme dan Insidensi Cedera Saraf Fasialis Perifer akibat Fraktur Dasar Kepala Tengah

Pathomechanisms and Incidence of Peripheral Facial Nerve Injury due to Middle Skull Base Fracture

Grace E. Putri,¹ Eko Prasetyo,² Angelica M. J. Wagiu²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi – RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou, Manado, Indonesia

Email: graceputri011@student.unsrat.ac.id

Received: January 4, 2023; Accepted: March 3, 2023; Published online: March 5, 2023

Abstract: Skull base fracture (SBF) was defined as a fracture implicating the base of the skull, and was divided into three types, namely: anterior, media, and posterior cranial base fractures. SBF could cause serious complications, and occurs mostly in the middle and anterior sections. This study aimed to determine the pathomechanism and incidence of facial nerve injury in patients with fractures of the middle skull base. This was a literature review study. The results obtained 14 journals that fulfilled the criteria. The incidence of mid-section SBF causing facial nerve injuries was 3.25% to 8%. Age was related to the mechanism of SBF. In adults and elderly, most SBF were caused by accidents. Facial nerve paralysis due to transverse fracture was more serious and often required surgical treatment. The most frequent onset of facial nerve paralysis was immediate paralysis. Longitudinal fracture had better recovery compared to transverse or mixed fractures. In conclusion, the incidence of mid-section SBF causing facial nerve injuries was 3.25% to 8%. SBF involving facial nerve injury was more prevalent in longitudinal fractures with labyrinth bone involvement in the inner ear; however, it has better recovery than transverse or mixed fractures.

Keywords: skull base fracture; temporal bone fracture; facial nerve paralysis

Abstrak: Patah tulang dasar kepala (PTDK) didefinisikan sebagai fraktur yang melibatkan dasar tengkorak. Terdapat tiga jenis PTDK, yaitu: fraktur basis kranii anterior, media, dan posterior. PTDK dapat menyebabkan komplikasi serius dan paling banyak terjadi pada fraktur bagian tengah dan anterior. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui patomekanisme dan insiden cedera saraf fasialis (saraf kranial ketujuh) perifer pada penderita PTDK bagian tengah. Jenis penelitian ialah suatu *literatur review*. Hasil penelitian mendapatkan 14 jurnal yang sesuai dengan topik. Insiden PTDK bagian tengah yang menyebabkan cedera saraf fasialis sebesar 3,25%-8%. Usia berkaitan dengan mekanisme utama penyebab terjadinya PTDK, yaitu pada kalangan dewasa dan lansia sebagian besar disebabkan oleh kecelakaan. Kelumpuhan saraf fasialis pada fraktur transversal lebih serius dan sering membutuhkan perawatan bedah. Onset kelumpuhan saraf fasialis yang paling sering ialah kelumpuhan segera. Fraktur longitudinal memiliki pemulihan yang lebih baik dibandingkan dengan fraktur transversal atau campuran. Simpulan penelitian ini ialah insidensi PTDK bagian tengah yang menyebabkan cedera saraf fasialis sebesar 3,25%-8%. PTDK bagian tengah yang melibatkan cedera saraf fasialis paling banyak terjadi pada fraktur longitudinal dengan keterlibatan tulang labirin pada telinga bagian dalam namun dengan pemulihan yang lebih baik dibandingkan fraktur transversal atau campuran.

Kata kunci: patah tulang dasar kepala; fraktur tulang temporal; kelumpuhan saraf fasialis perifer

PENDAHULUAN

Secara global cedera otak akibat trauma merupakan penyebab utama kematian, kecacatan jangka panjang, dan beban sosial ekonomi.^{1,2} Hal tersebut membuat kondisi ini menjadi masalah mendesak bagi layanan kesehatan masyarakat di seluruh dunia.² Berdasarkan data diperkirakan setiap tahun terdapat 69 juta orang yang akan menderita *traumatic brain injury* (TBI).³ Secara historis, kecelakaan kendaraan bermotor dan jatuh digambarkan sebagai mekanisme utama TBI.^{2,4} Studi yang dilakukan oleh *the pan-European Collaborative European NeuroTrauma Effectiveness Research* (CENTER-TBI) di China menyatakan bahwa mekanisme utama TBI ialah akibat kecelakaan lalu lintas (53,0%) dan paling banyak terjadi pada orang dewasa dan lanjut usia (lansia). Menurut studi CENTER-TBI di Eropa mekanisme utama cedera yaitu jatuh, terutama terjadi pada lansia.⁵

Proses utama biomekanik TBI melibatkan benturan langsung yang dapat meluas ke dasar tengkorak dan menjadi penyebab utama terjadinya patah tulang dasar kepala (PTDK).⁶ Keadaan PTDK sering menyebabkan komplikasi serius, termasuk cedera pembuluh darah, kelumpuhan saraf kranial, kebocoran cairan serebrospinal dan komplikasi intrakranial.⁷

Basis tengkorak dibentuk oleh lima tulang yaitu tulang oksipital, temporal, sfenoid, pelat kribiform etmoid, dan pelat orbit tulang frontal. Dasar tengkorak dibagi lagi menjadi dasar tengkorak anterior, tengah dan posterior.⁷ PTDK terbagi menjadi tiga jenis, yaitu: fraktur basis kranii anterior, fraktur basis kranii media, dan fraktur basis kranii posterior.⁸ Salah satu komplikasi PTDK ialah kelumpuhan saraf kranial. Kasus PTDK bagian tengah paling sering terjadi di bagian petrosa tulang temporal dan sebanyak 7-10% terjadi kerusakan saraf fasialis yaitu saraf kranial ketujuh (N.VII) perifer pada fraktur dasar tulang tengkorak bagian tengah.⁹

Tulang temporal dibentuk oleh lima bagian, yaitu, skuama sebagai dinding lateral, mastoid, petrosa, timpani dan stiloid. Klasifikasi fraktur tulang temporal menjadi tiga, yaitu: fraktur longitudinal, transversal dan gabungan.¹⁰ Sekitar 80-90% dari fraktur tulang temporal termasuk yang longitudinal.⁶ Insiden kelumpuhan saraf fasialis (saraf kranial ketujuh) setelah fraktur tulang temporal sangat bervariasi menurut pola fraktur. Cedera saraf fasialis yang terjadi pada fraktur longitudinal berkisar 10%-25% dan pada fraktur transversal berkisar 15%-50%.¹¹

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan suatu *literatur review*, dengan menggunakan beberapa database yaitu *Google Scholar*, *ClinicalKey*, dan *PubMed* serta kata kunci *pathomechanism, OR facial nerve trauma, OR temporal bone, AND skull base fracture*.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelusuran di *Clinicalkey*, *Google Scholar*, dan *Pub Med* dengan kata kunci *pathomechanism, OR facial nerve trauma, OR temporal bone, AND skull base fracture* mendapatkan sebanyak 46 jurnal menggunakan *Clinicalkey*, 1000 jurnal menggunakan *Google Scholar*, dan 220 jurnal menggunakan *Pubmed* (n=1266). Kemudian dilakukan skrining berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sehingga didapatkan 14 jurnal yang dilakukan *review*. Tabel 1 memperlihatkan hasil analisis literatur yang digunakan dalam penelitian ini (halaman 147-148).

BAHASAN

Penelitian yang dilakukan di Negara India, Spanyol, Italia, Australia, dan Amerika Serikat menyatakan bahwa kejadian PTDK paling banyak terjadi pada laki-laki dengan kesemua angka kejadian lebih dari 60%.^{14,17-19,22,25} Prasad et al,¹⁴ Ricciardiello et al,¹⁸ dan Basavaraju et al²² menunjukkan data usia pasien berkisar 12-60 tahun dengan mekanisme utama cedera kecelakaan lalu lintas, sedangkan Puebla et al¹⁵ melaporkan rentang usia pasien dari 2 hingga 91 tahun dengan mekanisme utama jatuh. Leung et al¹⁹ meneliti kelompok pediatri dan menunjukkan bahwa mekanisme utama dalam kelompok ini ialah jatuh dari ketinggian. Hal ini menunjukkan bahwa, usia dari pasien berkaitan dengan mekanisme utama penyebab terjadinya PTDK, yaitu pada

kalangan dewasa dan lansia sebagian besar disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas, sedangkan pada anak dan manula sebagian besar disebabkan karena jatuh.^{4,19}

Penelitian oleh Leung et al¹⁹ terhadap 90 pasien dengan fraktur tulang temporal mendapatkan hanya tiga pasien yang mengalami kelumpuhan saraf fasialis (saraf kranial ketujuh) (8%). Hal ini sejalan dengan Ricciardiello et al¹⁸ yang melaporkan kasus dengan kelumpuhan saraf fasialis hanya sebanyak 11 dari 118 kasus fraktur temporal (8,59%). Basavaraju et al²² meneliti 154 pasien dengan patah tulang temporal dan mendapatkan lima kasus dengan kelumpuhan saraf fasialis (3,25%). Penelitian oleh Wamkpan et al²⁵ terhadap 72.273 pasien dengan PTDK mendapatkan 715 pasien dengan kelumpuhan saraf fasialis (1,0%). Insiden kelumpuhan saraf fasialis pada pasien yang lebih muda dari 18 tahun dengan fraktur dasar tengkorak ialah 0,54%, sedangkan untuk usia di atas 18 tahun ialah 1,29%.

Prasad et al¹⁴ menyatakan bahwa pada kejadian PTDK, berdasarkan klasifikasinya, kasus terbanyak mengalami fraktur longitudinal (65%), diikuti fraktur gabungan (24,5%) dan fraktur transversal (10,5%). Temuan ini juga sejalan dengan literatur lainnya yang melaporkan bahwa fraktur longitudinal merupakan fraktur yang paling sering terjadi.^{17,19,20,22} Hasil berbeda dilaporkan oleh Puebla et al,¹⁵ yaitu fraktur transversal (24%) merupakan fraktur paling banyak terjadi, kemudian fraktur longitudinal (30%), dan fraktur campuran (17%). Kelumpuhan saraf fasialis ditemukan lebih umum pada fraktur longitudinal daripada fraktur transversal. Dalam hal kasus fraktur longitudinal (n=4) kesemuanya sembuh secara spontan sedangkan pada fraktur transversal (n=2), satu kasus membutuhkan operasi dan yang lainnya sembuh secara spontan. Kelumpuhan saraf fasialis yang terjadi pada kasus fraktur transversal lebih serius dan sering membutuhkan perawatan bedah.¹⁵

Kanona et al¹³ mendapatkan dalam populasi pediatri kejadian patah tulang temporal sebesar 8%. Dilaporkan insiden kelumpuhan saraf fasialis ditemukan lebih rendah pada anak.^{13,19} Hal ini didukung oleh teori kelenturan tengkorak, yaitu jika terjadi tubrukan kelenturan tengkorak dapat mengurangi dampak dan kemungkinan patah tulang.^{12,13}

Basavaraju et al,²² dalam literturnya, menunjukkan pembagian berdasarkan keterlibatan *otic capsule* dalam fraktur tulang temporal, yaitu kasus *otic capsule sparing* (64,1%) dan kasus *otic capsule involvement* (35,9%). Menurut Prasad et al,¹⁴ rasio perbandingan antara kasus *otic capsule sparing* dan *otic capsule violating* sebesar 3:1. Hal ini juga didukung dalam dua literatur lainnya yang menyatakan bahwa pada fraktur tulang temporal, klasifikasi dengan keterlibatan *otic capsule* yang paling banyak terjadi ialah *otic capsule sparing*.^{18,19} Fraktur *otic capsule involvement* meningkatkan risiko bermakna terhadap cedera saraf fasialis, gangguan pendengaran sensorineural, dan kebocoran cairan serebrospinal.⁷ Hal ini sejalan dengan pernyataan Kanona et al¹³ yang menjelaskan bahwa insiden cedera saraf fasialis bisa lima kali lebih mungkin terjadi pada *otic capsule involvement*. Basavaraju et al²² juga menunjukkan semua pasien dengan kelumpuhan saraf fasialis terjadi pada fraktur petrosa transversal serta termasuk dalam jenis fraktur *otic capsule sparing*. Hal ini sejalan dengan Puebla et al¹⁵ yang melaporkan *otic capsule involvement* sebanyak 8,2%, dimana 77,8% ialah fraktur transversal, dan 22,2% fraktur campuran.

Dalam literatur Ouhbi et al, dijelaskan bahwa onset kelumpuhan saraf fasialis setelah trauma bisa segera atau tertunda dimana onset segera yang lebih umum. Laserasi, memar, terjepit, hancur, atau traksi pada saraf fasialis di lokasi fraktur dapat menyebabkan timbulnya kelumpuhan saraf fasialis segera. Onset yang tertunda biasanya menunjukkan cedera sekunder akibat edema saraf dengan akibat kompresi saraf di dalam kompartemen tulangnya.^{21,23} Kanona et al¹³ juga menyatakan daerah yang paling sering dan rentan terjadi cedera ialah daerah perigenikulatum dan medial bagian telinga tengah. Hal ini sejalan dengan penelitian Honnurappa et al¹⁶ yaitu area cedera paling banyak terjadi di daerah perigenikulata (labirin dan saraf petrosus superfisial yang lebih besar dan ganglion genikulata) sebanyak 79%, ruas horisontal 6%, ruas vertikal 6%, dan genu 4%.

Leung et al¹⁹ dan Yadav et al²⁰ menyatakan bahwa keparahan kelumpuhan saraf fasialis

diklasifikasi dengan menggunakan sistem penilaian House Brackmann (HB), yaitu tingkat rendah dengan HB2-3, menengah dengan HB 4 dan tingkat tinggi dengan HB 5-6.

Penelitian oleh Kanona et al¹³ mendapatkan dari 25 kasus kelumpuhan saraf fasialis, lima pasien mengalami kelumpuhan segera dan 20 lainnya mengalami kelumpuhan saraf fasialis tertunda. Thakar et al¹⁷ melaporkan lima pasien mengalami kelumpuhan segera setelah trauma, empat pasien tertunda, dan 19 pasien dengan onset tidak dapat ditentukan. Pada penelitian oleh Ricciardiello et al¹⁸ didapatkan kasus kelumpuhan saraf fasialis sebanyak 11 kasus (8,59%), yaitu empat pasien mengalami kelumpuhan saraf langsung (13,13%) dengan skor HB derajat 5 – 6; enam pasien mengalami kelumpuhan saraf tertunda (54,54%); dan satu pasien dengan onset tidak diketahui (9,10%) dengan HB derajat 5. Dalam literatur Yadav et al,²⁰ dilaporkan 21 pasien mengalami kelumpuhan saraf fasialis segera (3 hari setelah trauma), sedangkan 18 pasien mengalami keterlambatan onset atau onset tidak diketahui. Dalam penelitian tersebut, pasien dengan kelumpuhan saraf fasialis tidak lengkap serta HB 2-4 sebanyak 56,4% dan kelumpuhan saraf fasialis total HB derajat 5-6 sebanyak 20,6%. Leung et al¹⁹ dalam penelitiannya mendapatkan tiga pasien (8%) mengalami cedera kelumpuhan saraf fasialis transien, dua diantaranya sedang (HB3 atau HB4), dan satu ringan (HB2). Dari keempat literatur ini dapat disimpulkan bahwa onset kelumpuhan saraf fasialis yang paling sering terjadi ialah kelumpuhan segera.^{13,17-19}

Parrino et al²³ menjelaskan bahwa bahwa cedera saraf fasialis dengan onset segera serta garis fraktur yang berjalan melalui kanal Fallopi umumnya dianggap sebagai indikasi untuk intervensi bedah dini. Kasus kelemahan saraf fasialis yang tertunda atau tidak lengkap harus dikelola secara konservatif sebagai tindakan awal. Pembedahan dapat dianjurkan untuk pasien yang gagal pulih dalam waktu 6 bulan setelah trauma. Hal ini dilakukan oleh Kanona et al,¹³ yaitu semua pasien dengan kelumpuhan saraf fasialis tertunda diberikan steroid tingkat tinggi dan sebagian besar menunjukkan penyembuhan total, sedangkan untuk kasus tertunda dilakukan tindakan bedah. Hal ini sejalan dengan penelitian Prasad et al¹⁴ yaitu pasien diberikan prednisolon, dan pasien yang fungsi wajahnya tidak membaik sama sekali dalam kurun waktu 1 bulan dan elektromiografi (EMG) tidak menunjukkan adanya potensi regenerasi, akan menjalani operasi dekompresi saraf fasialis.¹⁴ Dari total 37 pasien yang mengalami kelumpuhan saraf fasialis, terdapat 22 kasus (59,23%) dengan pemulihan lengkap (HB derajat 1), 13 kasus (35,14%) dengan pemulihan parsial (HB derajat II, III, & IV), dan 2 kasus (5,4%) tidak ada pemulihan (HB derajat V). Pada penelitian tersebut disarankan bahwa dekompresi bedah hanya boleh disediakan untuk kasus-kasus kelumpuhan saraf fasialis segera dengan onset total yang timbul pasca trauma, tidak merespon terhadap terapi steroid, menunjukkan lebih dari 90% degenerasi ENoG dan tidak ada regenerasi potensi pada EMG, dan yang telah ditindaklanjuti melalui penilaian HB tanpa peningkatan selama 4 bulan.¹⁴

Hal ini sejalan dengan penelitian Yadav et al,²⁰ yaitu tindakan awal pemberian kortikosteroid dilakukan pada semua pasien. Didapatkan bahwa semua pasien dengan kelumpuhan saraf fasialis tidak lengkap (n=22) mengalami peningkatan menjadi HB derajat 1-3. Pada kasus kelumpuhan saraf total (n=17) dengan HB derajat 5-6, 9 pasien ditingkatkan menjadi HB derajat 1-3, satu pasien ditingkatkan menjadi HB derajat 4, sedangkan tujuh pasien diperlukan perawatan bedah. Dari tujuh pasien ini, setelah 6 bulan perawatan pasca-bedah, enam mengalami peningkatan HB derajat 1-3 dan satu memiliki HB derajat 5.²⁰ Thakar et al¹⁷ pada penelitiannya mendapatkan bahwa semua pasien (n=28) mengalami pemulihan saraf fasialis dengan pengobatan konservatif saja. Walaupun tidak ada pemulihan yang terlihat pada pasien di awal 4 minggu, tanda-tanda klinis pertama mulai terjadi pada minggu ke-8 pada beberapa pasien dan minggu ke-20 pada semua pasien; tidak ada pasien yang membutuhkan eksplorasi bedah. Pada minggu ke-17, didapatkan 27 pasien sembuh dengan HB derajat I/II dan 1 pasien sampai derajat III. Kesemua 24 pasien dengan fraktur longitudinal memiliki pemulihan derajat I/II. Pada semua pasien dalam penelitian tersebut, tidak ditemukan perpindahan tepi tulang yang bermakna di semua fraktur dan semua fraktur dinilai tidak bergeser atau terjadi minimal.¹⁷ Tatalaksana saraf fasialis ini juga

dibahas dalam literatur Ricciardiello et al,¹⁸ yang mendukung pendekatan konservatif untuk mengobati kelumpuhan saraf fasialis dan menyarankan operasi untuk pasien dengan kelumpuhan saraf fasialis lengkap, bertahan selama 6-8 bulan setelah trauma dengan pola degenerasi saraf pada EMG dan untuk pasien yang menunjukkan bagian saraf HRCT.¹⁸ Berbeda halnya dengan pernyataan Honnurappa et al¹⁶ yaitu kegagalan untuk mencapai penutupan mata pada 3 minggu menunjukkan bahwa perjalanan pasien akan lebih baik dengan intervensi bedah.

Menurut Wang et al,²⁴ glukokortikoid memang memiliki efek antiinflamasi yang bermakna dan mengurangi edema, yang dapat memperbaiki keadaan edema saraf fasialis dan meringankan penyakit, namun, glukokortikoid sendiri tidak secara langsung memperbaiki saraf. Dalam hal ini, penggunaan awal tidak membawa pengaruh yang sangat bermakna, dan perlu juga diperhatikan efek samping dari penggunaan jangka panjang kortikosteroid. Pada kasus anak, tatalaksana kelumpuhan saraf fasialis yang diberikan berupa elektroakupunktur dikombinasikan dengan hiperbarik yang mencapai hasil memuaskan setelah 8 minggu pengobatan (HB2). Terapi kombinasi ini dapat menghindari efek samping glukokortikoid, terutama sesuai untuk anak.²⁴

Pada studi oleh Prasetyo et al,⁶ dilaporkan dua pasien yang mengalami kelumpuhan saraf fasialis total pada sisi kanan dengan durasi 6 bulan, dan dioperasi dengan menggunakan teknik *split hypoglossal facial anastomosis*. Hasil pra-operasi pasien dengan fraktur longitudinal penyembuhannya lebih baik (HB3) dibandingkan pada pasien dengan fraktur campuran (HB4), tetapi pada hasil akhir keduanya diperoleh pemulihan reanimasi wajah yang baik dengan skala HB-1 dan tidak ada yang mengalami hemiatrofi atau disfungsi lidah. Menurut Parrino et al,²³ pilihan pendekatan bedah penting saat merawat pasien dengan kelumpuhan saraf fasialis namun hal itu tergantung pada lokasi cedera dan status pendengaran pasien.

SIMPULAN

Insidensi PTDK bagian tengah yang menyebabkan cedera saraf fasialis sebesar 3,25% sampai 8%. PTDK bagian tengah yang melibatkan cedera saraf fasialis paling banyak terjadi pada fraktur longitudinal dengan keterlibatan tulang labirin pada telinga bagian dalam.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan pada studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Huckhagel T, Riedel C, Rohde V, Lefering R. Cranial nerve injuries in patients with moderate to severe head trauma – Analysis of 91,196 patients from the Trauma Register DGU® between 2008 and 2017. *Clin Neurol Neurosurg*. 2022;212:107089.
2. El-Menyar A, Mekkodathil A, Al-Thani H, Consunji R, Latifi R. Incidence, demographics, and outcome of traumatic brain injury in the Middle East: a systematic review. *World Neurosurg*. 2017;107:6–21.
3. Dewan MC, Rattani A, Gupta S, Baticulon RE, Hung YC, Punchak M, et al. Estimating the global incidence of traumatic brain injury. *J Neurosurg*. 2019;130(4):1080–97.
4. Feng J, van Veen E, Yang C, Huijben JA, Lingsma HF, Gao G, et al. Comparison of care system and treatment approaches for patients with traumatic brain injury in China versus Europe: A CENTER-TBI survey study. *J Neurotrauma*. 2020;37(16):1806–17.
5. Jiang JY, Gao GY, Feng JF, Mao Q, Chen LG, Yang XF, et al. Traumatic brain injury in China. *Lancet Neurol*. 2019;18(3):286–95.
6. Prasetyo E, Oley MC, Faruk M. Split hypoglossal facial anastomosis for facial nerve palsy due to skull base fractures: a case report. *Ann Med Surg (Lond)*. 2020;59:5–9. Doi: 10.1016/j.amsu.2020.08.056.
7. Yamamoto AK, Adams A. Imaging of head trauma. In: Adam A, Dixon AK, Gillard JH, Vicky, Grainger AJ, Jäger HR, et al, editors. *Grainger & Allison's Diagnostic Radiology*. Elsevier; 2021. p. 1387-1410
8. Satyanegara. Ilmu Bedah Saraf Satyanegara (5th ed). Satyanegara, Zafrullah A, Yusni HR, Syafrizal A, Nia Y, Hartono P, et al., editors. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2014. p. 319.

9. Elkahwagi M, Salem MA, Moneir W, Allam H. Traumatic facial nerve paralysis dilemma. Decision making and the novel role of endoscope: Endoscopic facial nerve decompression. *J Otol.* 2022;17(3):116–22.
10. Kerman M, Cirak B, Dagtekin A. Management of skull base fractures. *Neurosurg Q* [Internet]. 2002;12(1):23-41. Available from: https://journals.lww.com/neurosurgery-quarterly/Fulltext/2002/03000/Management_of_Skull_Base_Fractures.3.aspx
11. Johnson F, Semaan MT, Megerian CA. Temporal bone fracture: evaluation and management in the modern era. *Otolaryngologic Clinics of North America.* 2008;41(3):597–618.
12. Wigand ME, Erlangen. Evaluation and general management of skull base injury. In: Sami M, Ruse M, editors. *Traumatology of the Skull Base.* Berlin Heidelberg: Springer; 1983. p. 76-87; 149-150.
13. Kanona H, Anderson C, Lambert A, Al-Abdulwahed R, O’Byrne L, Vakharia N, et al. A large case series of temporal bone fractures at a UK major trauma centre with an evidence-based management protocol. *Journal of Laryngology and Otology (JLO).* 2020;134(3):205–12.
14. Prasad BK, Basu A, Sahu PK, Rai AK. A Study of Otological manifestations of temporal bone fractures. *Indian J Otolaryngol Head and Neck Surg.* 2022;74(Suppl 1):351–9.
15. Puebla JMM, López JN, Varo AM, Sánchez CI, Gavilán BJ, Lassaletta A, et al. Clinical-radiological correlation in temporal bone fractures [Internet]. *Acta Otorrinolaringológica Española.* 2021;72. Available from: www.elsevier.es/otorrino
16. Honnurappa V, Vijayendra VK, Mahajan N, Redleaf M. Facial nerve decompression after temporal bone fracture—The Bangalore Protocol. *Front Neurol.* 2019;10:1067. Doi: 10.3389/fneur.2019.01067.
17. Thakar A, Gupta MP, Srivastava A, Agrawal D, Kumar A. Nonsurgical treatment for posttraumatic complete facial nerve paralysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2018;144(4):315-321. Doi: 10.1001/jamaoto.2017.3147.
18. Ricciardiello F, Mazzone S, Longo G, Russo G, Piccirillo E, Sequino G, et al. Our experience on temporal bone fractures: retrospective analysis of 141 cases. *J Clin Med.* 2021;10(2):1–9.
19. Leung J, Levi E. Paediatric petrous temporal bone fractures: a 5-year experience at an Australian paediatric trauma centre. *Aust J Otolaryngol.* 2020;3:6. doi: 10.21037/ajo.2020.03.05
20. Yadav S, Panda NK, Verma R, Bakshi J, Modi M. Surgery for post-traumatic facial paralysis: are we overdoing it? *Eur Arch Oto-Rhino-L.* 2018;275(11):2695–703.
21. Ouhbi I, Abdellaoui T, Errami N, Benariba F. Bilateral traumatic facial paralysis with hearing impairment and abducens palsy. *Case Rep Otolaryngol* [Internet]. 2020;2020:1–4. [cited 2022 Nov 18]. Available from: [/pmc/articles/PMC7563085/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36246201/)
22. Basavaraju U, Jayaramaiah SK, Turamari R, Prakash V, Mankani S. Temporal bone fractures and its classification: retrospective study of incidence, causes, clinical features, complications and outcome [Internet]. *Int J Anat Radiol Surg.* 2017;6(4):RO57-RO61. [cited 2022 Dec 7]; Available from: http://www.jcdr.net/back_issues.asp?issn=0973-709x&year=2017&month=October&volume=6&issue=4&page=RO57&id=2336 Doi:10.7860/JCDR/2017/31507/2336
23. Parrino D, Colangeli R, Montino S, Zanoletti E. Bilateral post-traumatic facial palsy: a case report and literature review. *Iran J Otorhinolaryngol* [Internet]. 2022;34(124):239–46. [cited 2022 Nov 18]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36246201/>
24. Wang L, Shi H. Treatment of traumatic facial paralysis in a child with electroacupuncture and hyperbaric oxygen: a case report. *Complement Ther Clin Pract.* 2022;48:101595. Doi: 10.1016/j.ctcp.2022.101595.
25. Wamkpah NS, Kallogjeri D, Snyder-Warwick AK, Buss JL, Durakovic N. Incidence and management of facial paralysis after skull base trauma, an administrative database study. *Oto Neurotol.* 2022;43(10):e1180–6.

Tabel 1. Hasil analisis literatur dalam penelitian ini

Penulis, Tahun	Judul	Metode Penelitian	Hasil penelitian
Kanona et al, 2019	<i>A large case series of temporal bone fractures at a UK major trauma centre with an evidencebased management protocol</i>	<i>Retrospective review</i>	Dari 25 kasus kelumpuhan saraf fasialis, 5 pasien mengalami kelumpuhan segera dan 20 lainnya mengalami kelumpuhan saraf fasialis tertunda. Insiden cedera wajah bisa lima kali lebih mungkin terjadi pada <i>non-otic capsule sparing</i> .
Prasad et al, 2020	<i>A study of otological manifestations of temporal bone fractures</i>	<i>Prospective observational study</i>	Mekanisme utama ialah kecelakaan lalu lintas, paling banyak terjadi pada laki-laki, dan fraktur longitudinal merupakan fraktur yang paling sering ditemukan. Dari total 57 kasus fraktur tulang temporal sebanyak 22 kasus dengan keterlibatan kanal fasial dan 37 kasus mengalami kelumpuhan saraf fasialis
Puebla et al, 2020	<i>Clinical-radiological correlation in temporal bone fractures</i>	<i>Retrospective study</i>	Mekanime paling umum adalah terjatuh, paling banyak terjadi pada laki-laki, dan fraktur transversal paling banyak ditemukan. Keterlibatan kapsul telinga sebesar 8,2%. Kelumpuhan saraf fasialis lebih umum pada fraktur longitudinal, tetapi pada fraktur transversal lebih serius dan sering membutuhkan pembedahan.
Honnurappa et al, 2019	<i>Facial nerve decompression after temporal bone fracture—The Bangalore Protocol</i>	<i>Retrospective review</i>	Lokasi cedera paling banyak terjadi pada daerah perigenikulata. 80% pasien HB6 dan HB5 sembuh dengan HB2 dan HB1, sedangkan 13% tetap pada HB6 atau HB5
Thakar et al, 2018	<i>Nonsurgical treatment for post-traumatic complete facial nerve paralysis</i>	<i>Prospective cohort study</i>	Fraktur longitudinal merupakan fraktur yang paling banyak ditemukan. Dengan 5 onset segera, 4 tertunda dan 19 tidak diketahui. Semua pasien dengan kasus kelumpuhan saraf fasialis mengalami pemulihan dengan pengobatan konservatif.
Ricciardiello et al, 2021	<i>Our experience on temporal bone fractures: retrospective analysis of 141 cases</i>	<i>Retrospective Analysis</i>	Mekanisme utama adalah kecelakaan lalu lintas, paling banyak terjadi pada laki-laki, dengan kasus EL-TBF lebih banyak dibanding dengan TL-TBF. Kasus kelumpuhan saraf fasialis sebesar 8,59%, dengan kasus tertunda ditemukan lebih banyak.
Leung et al, 2020	<i>Paediatric petrous temporal bone fractures: a 5-year experience at an Australian paediatric trauma centre</i>	<i>Retrospective cohort study</i>	Mekanisme cedera paling umum adalah jatuh, terjadi paling banyak pada laki-laki. Fraktur longitudinal paling banyak ditemukan. Pada anak-anak fraktur tulang temporal petrosa jarang terjadi.
Prasetyo et al, 2020	<i>Split hypoglossal facial anastomosis for facial nerve palsy due to skull base fractures: A case report</i>	<i>Case report</i>	Pada pasien dengan kelumpuhan total pada sisi kanan, setelah dioperasi diperoleh pemulihan reanimasi wajah yang baik dengan skala HB-1 dan tidak ada yang mengalami hemiatrofi atau disfungsi lidah.
Yadav et al. 2018	<i>Surgery for post-traumatic facial paralysis: are we overdoing it?</i>	<i>Prospective cohort study</i>	Fraktur longitudinal merupakan fraktur yang paling banyak ditemukan. Onset kelumpuhan saraf fasialis segera paling banyak ditemukan. Penelitian ini membuktikan tatalaksana konservatif baik diberikan pada pasien dengan onset tertunda dan kelumpuhan wajah sebagian. Pada kelumpuhan wajah total, tatalaksana konservatif boleh diberikan, terapi setelah 3 bulan tidak ada perbaikan dengan dianjurkan intervensi bedah.
Ouhbi et al, 2020	<i>Bilateral traumatic facial paralysis with hearing impairment and abducens palsy</i>	<i>Case report</i>	Onset segera lebih umum ditemukan. Laserasi, memar, terjepit, hancur, atau traksi pada saraf fasialis di lokasi fraktur dapat menyebabkan timbulnya kelumpuhan saraf fasialis segera. Onset yang tertunda biasanya menunjukkan cedera sekunder akibat edema saraf dengan akibat kompresi saraf di dalam bagian

Basavaraju et al, 2017	<i>Temporal bone fractures and its classification: retrospective study of incidence, causes, clinical features, complications and outcome</i>	<i>Retrospective study</i>	tulangny Mekanisme utama adalah kecelakaan kendaraan bermotor, paling banyak terjadi pada laki-laki. Jenis fraktur petrosa dan fraktur longitudinal paling banyak ditemukan. Insiden kelumpuhan saraf fasialis sebesar 3,25%, semua terjadi pada jenis fraktur perosa transversal dengan keterlibatan kapsul telinga.
Parrino et al, 2022	<i>Bilateral post-traumatic facial palsy: a case report and literature review</i>	<i>Case report and literature review</i>	Kelumpuhan onset segera biasanya berhubungan dengan laserasi saraf langsung atau memar di lokasi fraktur, yang mengakibatkan saraf terjepit, hancur atau tertarik. Onset tertunda biasanya terjadi dalam 4-5 hari setelah trauma, biasanya ketika ada kondisi seperti edema, spasme arteri atau vena, dan hematoma
Wang et al, 2022	<i>Treatment of traumatic facial paralysis in a child with electroacupuncture and hyperbaric oxygen: a case report</i>	Case report	Penelitian ini, pada kasus anak-anak. Tatalaksana kelumpuhan saraf fasialis yang diberikan berupa elektroakupunktur dikombinasikan dengan hiperbarik. Terapi kombinasi ini dapat menghindari efek samping glukokortikoid.
Wamkpah et al, 2018	<i>Incidence and management of facial paralysis after skull base trauma, an administrative database study</i>	<i>Retrospective cohort study</i>	Insiden pasien dengan kasus kelumpuhan saraf ditemukan sebesar 1%. Insiden kelumpuhan saraf fasialis pada pasien yang lebih muda dari 18 tahun dengan fraktur dasar tengkorak ialah 0,54%; sedangkan untuk usia di atas 18 tahun ialah 1,29%. Sebagian pasien adalah laki-laki perawaan paling umum ialah kortikosteroid

