

Literature Review: Complications and Management of Post Tonsillectomy Patients with Chronic Tonsillitis

Elsa Indah Suryani^{1*}, Isna Asriantini¹, Evane Dyahayu Pramesti¹, Fathinah Salsabilla Hairy¹

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : September 15th, 2025

Revised : September 22th, 2025

Accepted : September 30th, 2025

*Corresponding Author: **Elsa Indah Suryani**, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia; Email: elsaindahsuryani@mhs.unram.ac.id

Abstract: Chronic tonsillitis is a chronic inflammation of the palatine tonsils caused by a viral or bacterial infection, particularly Group A beta-hemolytic *Streptococcus pyogenes*. Tonsillitis commonly affects children aged 5-12 years and is a major health problem in the ENT-KL field in Indonesia. The prevalence is around 3.8%. Chronic tonsillitis can cause tonsil enlargement, which can interfere with the respiratory tract and lead to complications. This article is based on a literature review, compiling references from several sources, including PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, and ResearchGate. The process involved reading the titles, abstracts, and content of the articles to validate the sources used. Chronic tonsillitis is caused by a viral or bacterial infection that causes repeated inflammation of the tonsils, due to poor oral hygiene, allergies, and inadequate treatment. Clinical manifestations include a sore throat, enlarged tonsils, and respiratory distress. Tonsillitis is diagnosed through a history, physical examination, and supporting tests. Management consists of medication with antibiotics and oral hygiene, as well as surgical tonsillectomy if obstruction or recurrent infection occurs. Post-tonsillectomy complications include bleeding and infection, which must be treated promptly. Both medical and surgical therapy are effective in treating tonsillitis. During tonsillectomy, several factors must be monitored, including post-operative bleeding and infection. Prevention includes maintaining good hygiene and a healthy lifestyle.

Keywords: Chronic tonsillitis, complications, management, tonsillectomy.

Pendahuluan

Infeksi salah satu penyakit yang paling sering terjadi di Indonesia. Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) merupakan salah satu jenis penyakit menular, dengan infeksi saluran pernapasan atas (ISPA) yang paling sering menyerang hidung, tenggorokan, dan laring. Infeksi saluran pernapasan atas (ISPA) menyebabkan peradangan dan edema pada sistem pernapasan. Salah satu kondisi tersebut adalah tonsilitis (Febyola *et al.*, 2020).

Tonsilitis, juga dikenal sebagai radang amandel, adalah gangguan peradangan pada amandel di cincin Waldayer. Cincin Waldayer

meliputi amandel palatina (amandel faucial), adenoid (amandel orofaringeal), amandel lingual, dan amandel tuba (Master & Lasrado, 2019). Amandel memberikan perlindungan imun terhadap infeksi pernapasan yang dihirup (Sherwood, 2019).

Tonsilitis biasanya menyerang tonsil palatina. Tonsilitis dapat menyerang siapa pun dari segala usia, namun lebih sering terjadi pada anak-anak berusia 5 hingga 12 tahun (Bukhari *et al.*, 2019). *World Health Organization* (WHO) memperkirakan 287.000 anak di bawah usia 15 tahun menderita tonsilitis dan telah menjalani tonsilektomi. Infeksi tonsil yang berulang dapat

menyebabkan tonsilitis kronis (Alasmari *et al.*, 2017).

Tonsilitis kronis dapat berkembang pada anak-anak yang menderita tonsilitis akut dan tidak segera ditangani atau ditangani secara memadai (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Menurut data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2012), tonsilitis memengaruhi sekitar 23% populasi. Pada bulan September 2012, data epidemiologi dari tujuh provinsi di Indonesia menunjukkan prevalensi tonsilitis kronis sebesar 3,8% (Zuhdi *et al.*, 2020). Akibatnya, tonsilitis kronis masih menjadi masalah kesehatan yang signifikan di bidang THT dan KL hingga saat ini. Mengacu pada permasalahan tersebut, penulis tertarik melakukan studi literature terkait dengan komplikasi dan penatalaksanaan pasien pasca tonsilektomi dengan tonsilitis kronis.

Bahan dan Metode

Studi ini ditulis menggunakan strategi tinjauan pustaka, yang melibatkan pengumpulan banyak artikel relevan dan melakukan pencarian data melalui sumber-sumber seperti PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, and Researchgate. Pencarian dilakukan menggunakan keyword, “Tonsilitis”, “Tonsilitis Kronis”, “Komplikasi pasca tonsilektomi”, dan “Tatalaksana pasca tonsilektomi”. Penulis memilih sumber jurnal dengan cara inklusi, seperti mencari artikel dari jurnal yang terakreditasi. Sumber yang digunakan dalam penulisan ini berjumlah 16 artikel. Proses seleksi artikel dimulai dari tahap screening terhadap studi literatur dengan tujuan mengidentifikasi jurnal yang dapat diakses, dilanjutkan dengan tahap memeriksa judul dan abstrak, melakukan peninjauan pada latar belakang, metode, hasil, pembahasan dan kesimpulan dari setiap artikel.

Hasil dan Pembahasan

Definisi dan etiologi tonsilitis kronis

Tonsilitis adalah peradangan pada tonsil palatina, yang merupakan bagian dari cincin Waldeyer, yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti virus atau bakteri yang masuk ke dalam tubuh melalui udara (aerogen) atau melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi (*foodborne*) (Febyola *et al.*,

2020). Tonsilitis kronis adalah peradangan tonsil palatina yang berlangsung lebih dari tiga bulan setelah beberapa episode tonsilitis akut (Asadha, 2024).

Tonsilitis biasanya disebabkan oleh bakteri atau virus (Alamsari *et al.*, 2017). Penyebab virus tonsilitis yang paling umum meliputi virus herpes simpleks, virus Epstein-Barr (EBV), sitomegalovirus, virus campak, adenovirus, dan berbagai virus herpes. Tonsilitis yang disebabkan oleh bakteri terjadi pada 15-30% kasus dan utamanya disebabkan oleh bakteri anaerob (Karim *et al.*, 2019). Mayoritas kasus tonsilitis bakterial disebabkan oleh *Streptococcus pyogenes* (GABHS) (Udin, 2019). Tonsilitis kronis disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk stimulasi kronis dari makanan, minuman, dan rokok, kebersihan mulut yang buruk, pengaruh cuaca (udara dingin dan perubahan suhu), alergi (iritasi kronis akibat alergen), penanganan tonsilitis akut yang tidak memadai, dan kondisi umum (malnutrisi dan kelelahan fisik) (Asadha, 2024).

Epidemiologi

Tonsilitis relatif umum terjadi pada anak-anak di bawah usia dua tahun, meningkat pada anak-anak usia lima hingga dua belas tahun, dan jarang terjadi pada orang di atas usia empat puluh tahun. Tonsilitis dapat disebabkan oleh bakteri dan virus. Mayoritas kasus tonsilitis bakterial disebabkan oleh *Streptococcus pyogenes* (GABHS) (Udin, 2019). Menurut data Kementerian Kesehatan Indonesia (2012), prevalensi tonsilitis di Indonesia adalah 23%. Tonsilitis kronis memiliki prevalensi tertinggi setelah nasofaringitis akut (4,6%), yaitu sekitar 3,8% (Wiratama, 2023).

Patofisiologi

Infeksi tonsilitis dapat disebabkan oleh droplet di udara yang terhirup melalui kontak langsung dengan air liur atau bersin penderita. Bakteri atau virus yang terhirup akan berikatan dengan reseptor adhesin pada epitel tonsil, sehingga terjadi invasi kuman berbahaya yang memicu respons antigen dan antibodi dalam tubuh untuk melawan antigen kuman (Zhou *et al.*, 2025). Ketika antigen dan antibodi tubuh gagal melawan antigen kuman, virus atau bakteri menginfeksi tonsil, menyebabkan erosi epitel.

Tonsilitis disebabkan oleh erosi epitel pada tonsil, yang mengakibatkan pembengkakan dan obstruksi pernapasan (Udin, 2019). Tonsilitis kronis disebabkan oleh penyembuhan yang tidak memadai selama fase akut, sehingga terjadi peradangan tonsil berulang, yang menghasilkan peradangan kronis dan menyebabkan tonsil membesar dan membatasi jalan napas (Abu Bakar *et al.*, 2018). Hipertrofi tonsil disebabkan oleh hiperplasia parenkim atau degenerasi fibrinoid, bersama dengan penyumbatan kripta tonsil (Rahman *et al.*, 2021).

Manifestasi klinis

Gejala tonsilitis kronis meliputi benjolan di tenggorokan, tenggorokan kering, dan napas pendek. Pemeriksaan menunjukkan pembesaran amandel dengan permukaan yang tidak rata. Pada tonsilitis kronis, pembesaran amandel kanan dan kiri dapat membatasi jalan napas, menyebabkan sesak napas. Hipertrofi amandel sering menyebabkan mendengkur karena mengganggu pernapasan saat tidur (Gooch, 2020).



Gambar 1. Tonsilitis Kronis (Syahfa Alzena Asadha, 2024)

Diagnosis

Penegakan diagnosis tonsilitis kronis memerlukan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang;

Anamnesis

Riwayat pasien diperoleh melalui autoanamnesis dan aloanamnesis dengan orang tua/wali pasien. Keluhan utama pasien adalah nyeri tenggorokan dan nyeri menelan yang telah berlangsung lebih dari tiga hari, serta demam, batuk, mual, dan kehilangan nafsu makan. Pertanyaan tentang riwayat medis sebelumnya, penyakit yang berulang, dan alergi obat juga diperlukan (Ernawati, 2024).

Pemeriksaan fisik

Pemeriksaan suhu tubuh, inspeksi rongga mulut untuk mengukur ukuran amandel yang bengkak yang menyebabkan pasien mengalami kesulitan menelan, dan tes kelenjar getah bening untuk memeriksa apakah ada pembesaran kelenjar submandibular, serviks anterior (Wiratama, 2023). Pemeriksaan fisik amandel mengevaluasi warna, ukuran, pembesaran pintu masuk kripta, ada atau tidaknya debris, dan hiperemia pada lengkung anterior amandel. Gradasi hipertrofi amandel palatina adalah sebagai berikut: T1: Batas medial amandel melewati pilar anterior, mencapai $\frac{1}{4}$ jarak pilar anterior; T2: amandel melewati $\frac{1}{4}$ jarak pilar anterior uvula hingga $\frac{1}{2}$ jarak pilar anterior-uvula; T3: batas medial amandel melewati $\frac{1}{2}$ jarak pilar anterior-uvula hingga $\frac{3}{4}$ jarak pilar anterior-uvula; T4: amandel melewati

Pemeriksaan penunjang

Pemeriksaan laboratorium merupakan pemeriksaan penunjang yang lebih disarankan untuk tonsilitis. Swab dari inti atau permukaan tonsil digunakan dalam pemeriksaan laboratorium. Baku emas untuk pemeriksaan tonsil adalah kultur, yang digunakan untuk mengidentifikasi bakteri yang telah mencapai parenkim tonsil. Pemeriksaan ini dilakukan saat pasien dibius dan diusap dengan kapas steril. Selain pemeriksaan mikrobiologi, pemeriksaan histologis dapat digunakan untuk memastikan diagnosis dengan mencari tiga hal: infiltrasi limfosit ringan hingga sedang, infiltrasi limfosit difus, dan adanya abses (Wiratama, 2023).

Tatalaksana

Tatalaksana tonsilitis kronis dibagi 2 yaitu:

Medikamentosa

Terapi kebersihan mulut meliputi berkumur, mengonsumsi antibiotik, dan membersihkan kripta amandel menggunakan alat irigasi gigi atau mulut. Antibiotik penisilin efektif dan murah, menjadikannya antibiotik pilihan untuk tonsilitis kronis. Sefalosporin disarankan untuk anak di bawah usia 12 tahun karena lebih efektif melawan bakteri *Streptococcus*. Makrolida hanya boleh digunakan jika Anda alergi terhadap penisilin karena efek sampingnya lebih negatif (Sundariyati, 2017).

Operatif

Tonsilektomi mengacu pada operasi pengangkatan amandel. Tonsilektomi dilakukan ketika pengobatan konservatif gagal, seperti pada kasus penyumbatan saluran napas (Sundariyati, 2017). Tonsilektomi direkomendasikan jika: (Wiratama, 2023).

- a. Tonsilitis kambuh lebih dari tiga kali pertahun walaupun telah diterapi adekuat
- b. Terjadi sumbatan jalan napas yang menyebabkan hipertropi, sleep apnea, gangguan menelan, kesulitan berbicara, dan cor pulmonae
- c. Hipertropi pada tonsil menyebabkan maloklusi pada gigi dan gangguan pertumbuhan orofasial
- d. Napas berbau yang tidak hilang dengan pengobatan
- e. Otitis media supuratif
- f. Terjadi tonsilitis berulang yang disebabkan oleh bakteri A Streptococcus Beta hemolyticus.
- g. Sinusitis dan rhinitis kronis, peritonsilitis dan abses peritonsil yang tidak bisa hilang dengan pengobatan
- h. Hipertrofi tonsil karena keganasan

Kontraindikasi yang dapat terjadi dari tindakan tonsilektomi yaitu, gangguan pendarahan pasca operasi dan infeksi akut hingga kronis pasca operasi.

Tatalaksana Pasca Tonsilektomi

Kompres dingin umumnya digunakan untuk menangani pasien pasca tonsilektomi. Kompres dingin digunakan untuk meredakan nyeri pascaoperasi dengan mengurangi aliran darah ke bekas luka dan mengurangi perdarahan serta edema pasca tonsilektomi (Piko *et al.*, 2024). Jika terjadi perdarahan pascaoperasi, terapi kompres dingin dapat membantu menyempitkan pembuluh darah (Handayani *et al.*, 2024). Kompres dingin juga memiliki sifat analgesik, mengurangi nyeri dengan mempercepat impuls saraf di otak, menurunkan prostaglandin, yang penting bagi reseptor nyeri, dan mencegah peradangan (Ridar *et al.*, 2024).

Pasien tonsilektomi, kompres dingin digunakan pada area leher yang nyeri, khususnya di sekitar pembuluh darah, otot konstriktor faring, dan saraf glosofaringeal. Kompres dingin digunakan selama 10-20 menit untuk meredakan ketidaknyamanan, edema, dan transmisi nyeri ke

saraf. Selain itu, pemberian obat analgesik atau pereda nyeri dapat membantu meredakan ketidaknyamanan pasca tonsilektomi (Piko *et al.*, 2024).

Komplikasi Pasca Tonsilektomi

Perdarahan merupakan konsekuensi pasca-tonsilektomi yang paling umum, dengan perdarahan primer berlangsung kurang dari 24 jam dan perdarahan selanjutnya berlangsung 24 jam hingga 10 hari. Trauma, jahitan lepas, infeksi leukosit, perubahan hemodinamik, batuk parah, dan makan makanan keras semuanya berkontribusi terhadap perdarahan pasca-tonsilektomi. Perdarahan sekunder, jika tidak ditangani, dapat menyebabkan syok hipovolemik (Sapura & Fahrizal, 2023).

Prognosis

Secara keseluruhan, prognosis setelah tonsilektomi cukup baik. Menurut penelitian (Zagólski *et al.*, 2016), rasa tidak nyaman setelah tonsilektomi biasanya dirasakan dalam beberapa hari pertama setelah operasi, namun intensitas nyeri yang dialami beberapa orang berfluktuasi setiap hari pada minggu pertama setelah operasi. Beberapa orang masih memerlukan obat pereda nyeri selama beberapa hari setelah operasi. Pada hari ke-14 setelah operasi, sekitar 80% pasien dapat kembali beraktivitas normal dan menelan.

Pencegahan

Saat ini belum ada vaksinasi untuk tonsilitis. Lebih lanjut, mencegah tonsilitis cukup menantang karena mikroorganisme penyebab penyakit ini mudah menyebar melalui droplet dan udara. Namun, ada berbagai tindakan pencegahan yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko tonsilitis, termasuk menjauhi orang sakit, menggunakan masker untuk perlindungan diri, mencuci tangan dan menjaga kebersihan dengan baik, serta menerapkan gaya hidup sehat untuk meningkatkan kekebalan tubuh.

Kesimpulan

Tonsilitis adalah suatu kondisi peradangan pada tonsil palatina. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan utama di bidang THT-KL hingga sekarang. Penyebab tonsilitis dapat berupa bakteri maupun virus dengan manifestasi klinis

berupa demam, nyeri tenggorokan, dan pembesaran tonsil. Pada tonsilitis kronis saat pemeriksaan tonsil tampak terlihat membesar dengan permukaan yang tidak rata. Pembesaran tonsil kanan dan kiri pada tonsilitis kronik dapat menyebabkan gangguan pada jalan napas yang dapat menyebabkan sesak napas pada penderita. Penatalaksanaan tonsilitis kronis terdiri dari terapi medikamentosa dan operatif. Terapi operatif dilakukan apabila tonsilitis kronis mengganggu jalan napas dan terjadi berulang-ulang. Pasca tonsilektomi sebagian pasien mengalami komplikasi seperti perdarahan dan infeksi, hal ini yang perlu menjadi perhatian dan pengawasan pada minggu pertama pasca tonsilektomi. Perlu penanganan yang tepat pasca tonsilektomi guna menghindari komplikasi yang dapat menyebabkan keparahan pada kondisi pasien.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada dosen pembimbing dan rekan-rekan yang telah membantu dalam penulisan dan penyusunan artikel ini.

Referensi

- Abu Bakar, M., McKimm, J., Haque, S. Z., Majumder, M. A. A., & Haque, M. (2018). Chronic tonsillitis and biofilms: a brief overview of treatment modalities. *Journal of inflammation research*, 329-337. 10.2147/JIR.S162486
- Alasmari, N. S. H., Bamashmous, R. O. M., Alshuwaykan, R. M. A., Alahmari, M. A. M., Alshahrani, A. A. M., Alqarni, S. A., ... & Alamri, S. O. R. (2017). Causes and treatment of tonsillitis. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 69(8), 2975-2980. https://ejhm.journals.ekb.eg/article_12624.html
- Asadha, S. A., & Ernawati, T. (2024). Penatalaksanaan Holistik Penyakit Tonsilitis Akut pada Anak Perempuan Usia Enam Tahun di Puskesmas Pasar Ambon melalui Pendekatan Kedokteran Keluarga. *Medical Profession Journal of Lampung*, 14(7), 1432-1439.
- Bukhari, H. Q., Madloul, M. H., Alorinan, B. I., Albarrak, N. K., Alotaibi, W. H., & El-Sayed, S. A. (2019). Prevalence study of acute tonsillitis among pediatrics age groups. *International Journal of Medical Reviews and Case Reports*, 3(1), 1. 10.5455/IJMRCR.acute-tonsillitis-pediatrics
- De Castro, F., Mahamud, I., Garg, J., & Walijee, H. (2023). Tonsillitis. *InnovAiT*, 16(6), 278-285.
- Ernawati, T. (2024). Penatalaksanaan Holistik Penyakit Impetigo pada Anak Usia 12 Tahun di Puskesmas Kampung Sawah melalui Pendekatan Kedokteran Keluarga. *Medical Profession Journal of Lampung*, 14(7), 1293-1300.
- Febiyola, F. F., Fardian, N., Putri, B. I., Mauliza, M., & Surayya, R. (2025). Hubungan Usia, Konsumsi Makanan dan Hygiene Mulut Dengan Gejala Tonsilitis Pada Anak di Sekolah Dasar Negeri 1 Banda Sakti Kota Lhokseumawe. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 726-739. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com>.
- Gooch, J.W., 2020. Tonsilitis. *Encyclopedic Dictionary of Polymers*, pp.928.
- Handayani, D. P., Imamah, I. N., & Indrastuti, Y. (2024). Penerapan Kompres Ice Gel Pack untuk Penurunan Nyeri Pasien Pasca Operasi Fraktur di Ruang Mawar RSUD Dr. Soehadi Prijonegoro Sragen. *Antigen: Jurnal Kesehatan Masyarakat Dan Ilmu Gizi*, 2(3), 65-95. <https://doi.org/10.57213/antigen.v2i3.306>
- Karim, G. F., AL-Salihi, S. S., Atya, Q. M., & Abass, K. S. (2019). Aerobic and anaerobic bacteria in tonsils of different ages with recurrent tonsillitis. *Indian J Public Health Res Dev*, 10(9), 132-136. 10.5958/0976-5506.2019.02574.9
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018. Profil Kesehatan Indonesia 2017. Jakarta: Kemenkes RI. Available at: <http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatanindonesia/Profil-Kesehatan-Indonesia-tahun-2017.pdf>.
- Masters, K. G., Zeffoff, D., & Lasrado, S. (2023). Anatomy, head and neck, tonsils. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/309>

- 69614.
- Piko, S. O., Elyta, T., & Karomah, N. (2024). Penatalaksanaan Kompres Dingin Terhadap Intensitas Nyeri Pada Asuhan Keperawatan Tonsilitis Kronis Dengan Tonsilektomi. *Vitamin: Jurnal Ilmu Kesehatan Umum*, 2(1), 118-30. <https://doi.org/10.61132/vitamin.v2i1.78>.
- Rahman, M. S., Tripura, K. K., Sakik, M. A., Rahman, M. M., & Nazmoon, R. (2022). The Outcome of Tonsillectomy for Chronic and Recurrent Acute Tonsillitis in a Tertiary Care Hospital Dhaka, Bangladesh. *Sch J App Med Sci*, 6, 991-994. <https://doi.org/10.36347/sjams.2022.v10i06.019>.
- Ridar, I., Kasmiatun, K., & Kurniawan, A. (2024). Efektifitas Kompres Dingin Cold Pack Terhadap Nyeri Tenggorokan Pasca Ekstubasi (Post Extubation Sore Throat). *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*, 15(2), 278-285. <https://doi.org/10.26751/jikk.v15i2.2470>.
- Sapura, S., & Fahrizal, F. (2023). Sebuah Kasus: Post Tonsilektomi Dengan Komplikasi Syok Hipovolemik. *The Journal General Health and Pharmaceutical Sciences Research*, 1(4), 10-17. <https://doi.org/10.57213/tjghpsr.v1i4.57>.
- Sherwood, L., Kell, R. T., & Ward, C. (2004). Human physiology: from cells to systems.
- Sundariyati, I. G. A. H. (2017). Tonsilitis Kronis Eksaserbasi Akut. *Universitas Udayana*, 1, 1-24.
- Triola, S., Zuhdi, M., & Vani, A. T. (2020). Hubungan antara usia dengan ukuran tonsil pada tonsilitis kronis di Rumah Sakit Islam Siti Rahmah Padang Sumatera Barat pada tahun 2017-2018. *Health and Medical Journal*, 2(1), 19-28. [10.33854/heme.v2i1.299](https://doi.org/10.33854/heme.v2i1.299)
- Udin, M.F., (2019). *Penyakit Respirasi Pada Anak*. Malang: UB Press.
- Wiratama, P. J. (2023). Sebuah Tinjauan Pustaka: Tonsilitis Kronis. *Jurnal Medika Hutama*, 4(02), 3244-3250. <https://jurnalmedikahutama.com/index.php/JMH/article/view/599>
- World Health Organization. (2014). Surveillance of risk factors for non-communicable disease: the WHO stepwise approach summary. Geneva.
- Zagólski, O., Gajda, M., Strek, P., Kozłowski, M. J., Gadek, A., & Nyzio, J. (2016). Tonsilectomia no adulto: a dor pós-operatória depende das indicações. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 82, 589-595. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.11.010>.
- Zhou, X., Wu, Y., Zhu, Z., Lu, C., Zhang, C., Zeng, L., ... & Zhou, F. (2025). Mucosal immune response in biology, disease prevention and treatment. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 10(1), 7. <https://www.nature.com/articles/s41392-024-02043-4>