

KOMPLIKASI ORBITA PADA RINOSINUSITIS KRONIS: KARAKTERISTIK DEWASA DAN KESENJANGAN DATA REGIONAL

Kevin Anggakusuma Hendrawan¹, Widia Isa Aprillia Sujana², Julian Hartawan Wijaya³

Departemen Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya¹

Departemen Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok dan Bedah Kepala Leher, Fakultas Kedokteran, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya^{2,3}

e-mail: widia@ukwms.ac.id

Diterima: 5/7/2026; Direvisi: 11/7/2026; Diterbitkan: 21/7/2026

ABSTRAK

Rinosinusitis kronis (RSK) dapat menyebabkan komplikasi orbita akibat penyebaran inflamasi melalui lamina papirasea, yang berpotensi berkembang dari selulitis preseptal hingga abses orbita dan trombosis sinus kavernosus. Tinjauan naratif ini bertujuan mensintesis bukti terkini mengenai komplikasi orbita pada RSK pada pasien dewasa. Penelusuran literatur dilakukan melalui PubMed, Google Scholar, dan dokumen konsensus internasional untuk publikasi tahun 2021–2026 menggunakan kata kunci terkait RSK, komplikasi orbita, dan *functional endoscopic sinus surgery* (FESS). Artikel diseleksi berdasarkan relevansi, populasi dewasa, dan ketersediaan teks lengkap, sehingga diperoleh 30 artikel yang dianalisis secara naratif. Sintesis dilakukan dengan mengelompokkan temuan berdasarkan karakteristik komplikasi orbita, pendekatan diagnosis, klasifikasi Chandler, serta strategi penatalaksanaan untuk mengidentifikasi pola temuan, kesamaan, dan perbedaan hasil antarpelitian. Hasil kajian menunjukkan bahwa komplikasi orbita pada RSK umumnya berupa mukokel dan abses orbita kronis. Klasifikasi Chandler tetap menjadi acuan dalam menentukan derajat komplikasi dan tata laksana, sedangkan FESS merupakan terapi utama pada kasus dengan komplikasi lanjut atau yang tidak responsif terhadap terapi konservatif. Kajian ini menegaskan bahwa diagnosis dini, penerapan klasifikasi Chandler, dan pemilihan terapi yang tepat berperan penting dalam meningkatkan luaran klinis. Keterbatasan data di Indonesia menunjukkan perlunya penelitian prospektif multisenter untuk mendukung penyusunan pedoman tata laksana berbasis bukti.

Kata Kunci: *Rinosinusitis Kronis, Komplikasi Orbita, Klasifikasi Chandler, Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS).*

ABSTRACT

Chronic rhinosinusitis (CRS) may lead to orbital complications due to the spread of inflammation through the lamina papyracea, potentially progressing from preseptal cellulitis to orbital abscess and cavernous sinus thrombosis. This narrative review aimed to synthesize current evidence regarding orbital complications of CRS in adult patients. A literature search was conducted using PubMed, Google Scholar, and international consensus documents for publications from 2021–2026 with keywords related to CRS, orbital complications, and functional endoscopic sinus surgery (FESS). A total of 30 eligible articles were selected through relevance screening, adult population criteria, and full-text availability, then synthesized using a narrative approach by comparing findings on the characteristics, classification, diagnosis, and management of orbital complications in chronic rhinosinusitis. The review found that the most

common orbital complications of CRS were mucocoeles and chronic orbital abscesses. The Chandler classification remains the primary framework for determining the severity of orbital complications and guiding clinical management, while FESS is the preferred surgical intervention for advanced cases or patients who fail to respond to conservative treatment. This review highlights that early diagnosis, appropriate application of the Chandler classification, and timely therapeutic intervention are essential for improving clinical outcomes. The limited availability of Indonesian data underscores the need for multicenter prospective studies to support the development of evidence-based national clinical guidelines.

Keywords: *Chronic Rhinosinusitis, Orbital Complications, Chandler Classification, Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS).*

PENDAHULUAN

Rinosinusitis merupakan proses inflamasi pada mukosa hidung dan sinus paranasal yang diklasifikasikan menjadi rinosinusitis akut dan rinosinusitis kronik (RSK) berdasarkan durasi gejala. Rinosinusitis Kronik didefinisikan sebagai inflamasi yang berlangsung selama ≥ 12 minggu dan menjadi salah satu penyakit Telinga Hidung Tenggorok-Bedah Kepala Leher (THT-KL) dengan prevalensi tinggi serta berdampak terhadap kualitas hidup, produktivitas, dan beban pelayanan kesehatan (Orlandi et al., 2021; Khudoyberdiyev et al., 2026). Di Indonesia, peningkatan jumlah kasus RSK juga tercermin dari berbagai laporan rumah sakit yang menunjukkan bahwa pasien didominasi oleh kelompok usia dewasa dengan variasi karakteristik klinis dan faktor predisposisi yang beragam (Fakhrudin, 2023; Perdana, 2024; Perdana, 2025; Agustina et al., 2026). Selain menimbulkan gejala lokal berupa obstruksi hidung, rinore, nyeri wajah, dan gangguan penciuman, inflamasi kronis yang tidak tertangani dapat berkembang menjadi komplikasi pada struktur di sekitarnya, terutama orbita, yang berpotensi menyebabkan gangguan penglihatan permanen hingga komplikasi intrakranial sehingga memerlukan kewaspadaan klinis yang tinggi dan penatalaksanaan multidisiplin (Welkoborsky et al., 2022; Ryan et al., 2026).

Terjadinya komplikasi orbita pada RSK tidak terlepas dari hubungan anatomis yang sangat dekat antara sinus paranasal dan rongga orbita yang hanya dipisahkan oleh lamina papirasea. Penyebaran inflamasi atau infeksi dapat berlangsung secara langsung melalui erosi tulang yang disebabkan oleh inflamasi kronis maupun melalui sistem vena tanpa katup sehingga memungkinkan keterlibatan jaringan orbita dan bahkan penyebaran ke rongga intrakranial (Orlandi et al., 2021; Anselmo-Lima et al., 2023). Secara klinis, spektrum komplikasi orbita mencakup selulitis preseptal, selulitis orbita, abses subperiosteal, abses orbita, hingga trombosis sinus kavernosus yang secara umum masih diklasifikasikan menggunakan klasifikasi Chandler sebagai dasar penentuan tingkat keparahan dan pemilihan tata laksana (Anselmo-Lima et al., 2023; Kanaan, 2025). Perkembangan teknik pencitraan, penggunaan antibiotik yang lebih efektif, serta penerapan *Functional Endoscopic Sinus Surgery* (FESS) telah meningkatkan keberhasilan terapi, namun luaran klinis tetap sangat dipengaruhi oleh ketepatan diagnosis, waktu intervensi, dan derajat komplikasi saat pasien pertama kali datang ke fasilitas kesehatan sehingga pemahaman mengenai mekanisme terjadinya komplikasi orbita menjadi landasan penting dalam mendukung pengambilan keputusan klinis yang tepat (Kalentakakis et al., 2025; Ryan et al., 2026).

Dalam lima tahun terakhir, perhatian terhadap komplikasi orbita akibat rinosinusitis semakin meningkat seiring berkembangnya bukti mengenai faktor risiko, karakteristik klinis, dan luaran terapi pada populasi dewasa. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih

berfokus pada komplikasi orbita akibat rinosinusitis akut, sedangkan bukti mengenai komplikasi pada RSK relatif lebih terbatas (Asiri et al., 2023; Jeon et al., 2024; Fernandes et al., 2025; Vinciguerra et al., 2026). Penelitian di Korea, Arab Saudi, dan beberapa negara Eropa menunjukkan bahwa pasien dewasa umumnya datang dengan derajat komplikasi yang lebih berat dibandingkan populasi anak sehingga memerlukan evaluasi radiologis yang komprehensif dan lebih sering membutuhkan intervensi bedah (Asiri et al., 2023; Jeon et al., 2024; Fernandes et al., 2025; Vinciguerra et al., 2026). Di sisi lain, penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa komplikasi orbita pada RSK memiliki karakteristik yang berbeda dengan rinosinusitis akut karena lebih sering berkaitan dengan inflamasi kronis, pembentukan *mucocele*, destruksi tulang, infeksi jamur, serta gangguan visual yang berkembang secara perlahan sehingga berpotensi menyebabkan keterlambatan diagnosis. Temuan tersebut menegaskan bahwa komplikasi orbita pada RSK merupakan entitas klinis yang memiliki karakteristik tersendiri sehingga tidak sepenuhnya dapat dijelaskan berdasarkan bukti yang berasal dari rinosinusitis akut (Tadros et al., 2023; Subzwari et al., 2023; Kalentakis et al., 2025; Wang et al., 2026).

Meskipun publikasi internasional mengenai komplikasi orbita terus bertambah, bukti ilmiah yang berasal dari Indonesia masih relatif terbatas dan didominasi oleh penelitian deskriptif di rumah sakit rujukan. Sebagian besar penelitian nasional berfokus pada karakteristik pasien RSK, sedangkan kajian yang secara khusus mengevaluasi komplikasi orbita, faktor risiko, pendekatan tata laksana, serta luaran klinis pada populasi dewasa masih sangat sedikit (Fakhrudin, 2023; Perdana, 2024; Perdana, 2025; Agustina et al., 2026). Penelitian di RSUD Dr. Soetomo Surabaya memberikan gambaran awal bahwa komplikasi orbita pada pasien rinosinusitis juga ditemukan pada kelompok RSK, namun data tersebut masih berasal dari satu pusat pelayanan sehingga belum dapat menggambarkan pola epidemiologi nasional secara menyeluruh (Putri et al., 2025). Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara berkembangnya bukti internasional dan masih terbatasnya data nasional mengenai komplikasi orbita pada RSK dewasa, sehingga diperlukan sintesis literatur yang mengintegrasikan hasil penelitian internasional dengan publikasi dari Indonesia agar diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai karakteristik penyakit, implikasi klinis, serta kebutuhan penelitian lanjutan yang relevan dengan konteks pelayanan kesehatan di Indonesia.

Berbagai tinjauan yang telah dipublikasikan umumnya membahas komplikasi orbita pada rinosinusitis akut, aspek tata laksana bedah, atau komplikasi sinonasal secara umum, sedangkan kajian yang secara khusus mengintegrasikan bukti mengenai komplikasi orbita pada RSK dewasa masih terbatas (Anselmo-Lima et al., 2023; Kalentakis et al., 2025; Ryan et al., 2026). Selain itu, sebagian besar publikasi internasional berasal dari negara dengan karakteristik epidemiologi, sistem rujukan, dan akses pelayanan kesehatan yang berbeda dengan Indonesia sehingga penerapan hasil penelitian tersebut memerlukan interpretasi yang cermat. Perbedaan konteks pelayanan kesehatan tersebut menunjukkan bahwa hasil penelitian internasional belum sepenuhnya dapat digeneralisasikan untuk mendukung pengambilan keputusan klinis di Indonesia tanpa mempertimbangkan karakteristik populasi dan sistem pelayanan kesehatan nasional. Berdasarkan kondisi tersebut, nilai kebaruan (*novelty*) tinjauan naratif ini terletak pada sintesis terpadu terhadap bukti ilmiah lima tahun terakhir mengenai komplikasi orbita pada RSK dewasa dengan mengaitkan aspek epidemiologi, faktor risiko, mekanisme patogenesis, manifestasi klinis, pendekatan diagnosis, serta perkembangan tata laksana berbasis *Functional Endoscopic Sinus Surgery* (FESS). Kajian ini juga mengintegrasikan bukti internasional dengan publikasi nasional untuk mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan sekaligus memberikan perspektif yang lebih sesuai dengan

karakteristik pelayanan kesehatan di Indonesia sehingga diharapkan dapat memperkuat penerapan praktik berbasis bukti dalam penatalaksanaan komplikasi orbita akibat CRS.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tinjauan naratif ini bertujuan untuk mensintesis bukti ilmiah terkini mengenai komplikasi orbita pada RSK pada populasi dewasa dengan menitikberatkan pada epidemiologi, faktor risiko, patogenesis, manifestasi klinis, pendekatan diagnosis, serta perkembangan tata laksana. Selain itu, kajian ini bertujuan mengevaluasi kesesuaian bukti internasional dengan data yang tersedia di Indonesia guna mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang masih ada dan implikasinya terhadap praktik klinis. Melalui sintesis tersebut, kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik komplikasi orbita pada RSK dewasa serta menjadi rujukan ilmiah bagi klinisi dalam menentukan strategi diagnosis dan penatalaksanaan yang sesuai berdasarkan bukti terkini. Hasil sintesis diharapkan dapat meningkatkan kewaspadaan klinis terhadap komplikasi orbita pada pasien RSK, mendukung pengambilan keputusan diagnosis dan terapi yang lebih tepat, serta menjadi dasar bagi pengembangan penelitian prospektif multisenter dan penyusunan rekomendasi klinis yang lebih sesuai dengan karakteristik populasi Indonesia. Dengan demikian, kajian ini tidak hanya merangkum perkembangan bukti ilmiah terkini, tetapi juga memberikan kontribusi konseptual dalam memperkuat penerapan praktik berbasis bukti sekaligus menjadi dasar pengembangan pedoman klinis dan penelitian lanjutan mengenai komplikasi orbita akibat *chronic rhinosinusitis* di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan kajian pustaka dengan pendekatan *narrative review* yang bertujuan untuk menyintesis bukti ilmiah mengenai komplikasi orbita pada *chronic rhinosinusitis* pada populasi dewasa. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan integrasi hasil penelitian dari berbagai desain studi sehingga diperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai epidemiologi, patogenesis, manifestasi klinis, diagnosis, dan tata laksana komplikasi orbita. Penelusuran literatur dilakukan melalui PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, Google Scholar, dan Portal Garuda menggunakan kata kunci "*chronic rhinosinusitis*", "*orbital complications*", "*functional endoscopic sinus surgery*", "*orbital cellulitis*", "*sinogenic orbital complications*", serta padanan dalam Bahasa Indonesia, yaitu "*rhinosinusitis kronis*", "*komplikasi orbita*", dan "*bedah sinus endoskopi fungsional*". Artikel yang dipertimbangkan merupakan publikasi berbahasa Indonesia maupun Inggris pada periode 2021–2026 yang meliputi artikel penelitian, *systematic review*, *narrative review*, dan pedoman klinis yang relevan. Pada tahap identifikasi awal diperoleh sebanyak 186 publikasi dari seluruh basis data. Setelah dilakukan penyaringan berdasarkan judul dan abstrak, sebanyak 98 artikel dieliminasi karena tidak sesuai dengan fokus kajian. Selanjutnya, 88 artikel menjalani penelaahan teks lengkap (*full-text review*), kemudian 58 artikel dikeluarkan karena merupakan artikel duplikasi, tidak membahas komplikasi orbita pada RSK dewasa secara spesifik, tidak memenuhi kriteria inklusi, atau naskah lengkapnya tidak tersedia. Dengan demikian, sebanyak 30 artikel memenuhi seluruh kriteria dan digunakan dalam proses sintesis. Tahapan identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, hingga penetapan artikel akhir selanjutnya disajikan dalam bentuk diagram alur sederhana untuk meningkatkan transparansi proses *review*.

Data dari setiap artikel yang memenuhi kriteria diekstraksi secara deskriptif meliputi identitas penulis, tahun publikasi, desain penelitian, karakteristik populasi, temuan utama, dan implikasi klinis yang berkaitan dengan komplikasi orbita pada RSK. Proses sintesis dilakukan dengan mengelompokkan hasil penelitian ke dalam tema-tema utama, kemudian

membandingkan persamaan, perbedaan, serta kecenderungan temuan antarpelitian untuk memperoleh interpretasi yang komprehensif mengenai perkembangan bukti ilmiah terkini. Selain mendeskripsikan hasil penelitian, analisis juga mempertimbangkan kualitas dan relevansi setiap sumber sehingga mampu mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan serta memberikan interpretasi kritis terhadap bukti yang tersedia. Hasil sintesis kemudian disusun secara tematik untuk mendukung pembahasan mengenai epidemiologi, faktor risiko, patogenesis, manifestasi klinis, diagnosis, tata laksana, dan implikasi klinis komplikasi orbita pada *chronic rhinosinusitis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Literatur yang direview berasal dari berbagai negara dengan desain penelitian yang beragam, meliputi konsensus internasional, tinjauan pustaka, penelitian retrospektif, kohort, dan *case series*. Studi-studi tersebut membahas epidemiologi, karakteristik klinis, komplikasi orbita, serta tata laksana rinosinusitis. Sebagian besar publikasi diterbitkan dalam lima tahun terakhir sehingga mencerminkan bukti ilmiah yang mutakhir. Karakteristik literatur yang dianalisis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Literatur yang Dianalisis

No	Penulis (Tahun)	Negara	Desain Penelitian	Populasi	Fokus Kajian
1	Orlandi et al. (2021)	Internasional	International Consensus - Statement		Diagnosis, klasifikasi, dan tata laksana rinosinusitis
2	Welkoborsky et al. (2022)	Jerman	Narrative review	Dewasa	Komplikasi orbita akibat rinosinusitis
3	Anselmo-Lima et al. (2023)	Brasil	Narrative review	Anak & dewasa	Komplikasi orbita rinosinusitis akut
4	Asiri et al. (2023)	Arab Saudi	Retrospektif	Dewasa	Komplikasi orbita dan intrakranial
5	Tadros et al. (2023)	Mesir	Retrospektif	Dewasa	Komplikasi orbita pada RSK
6	Chang et al. (2024)	Taiwan	Retrospektif	Dewasa	Faktor risiko komplikasi orbita
7	Jeon et al. (2024)	Korea Selatan	Retrospektif	Dewasa	Karakteristik komplikasi orbita
8	Fernandes et al. (2025)	Portugal	Kohort retrospektif	Dewasa	Luaran komplikasi orbita
9	Kalentakis et al. (2025)	Yunani	Narrative review	Dewasa	Dampak oftalmologis RSK dan FESS
10	Ryan et al. (2026)	Amerika Serikat	Review	Dewasa	Tata laksana medis dan bedah

Tabel 1 menunjukkan bahwa penelitian didominasi oleh studi retrospektif dan artikel tinjauan dengan populasi dewasa, sedangkan pedoman internasional menjadi dasar utama dalam diagnosis dan penatalaksanaan rinosinusitis. Sebagian besar penelitian berfokus pada karakteristik komplikasi orbita, faktor risiko, dan tata laksana bedah, sementara penelitian dari Indonesia masih terbatas dan umumnya berasal dari satu pusat pelayanan kesehatan. Kesamaan fokus kajian tersebut menunjukkan adanya konsensus bahwa deteksi dini dan pemilihan tata laksana yang tepat merupakan faktor penting dalam mencegah luaran klinis yang lebih buruk. Sebaliknya, keterbatasan bukti nasional mengindikasikan perlunya penelitian dengan desain

yang lebih kuat dan cakupan populasi yang lebih luas agar karakteristik komplikasi orbita pada pasien di Indonesia dapat dipahami secara lebih komprehensif.

Manifestasi komplikasi orbita pada rinosinusitis bervariasi sesuai jenis penyakit dan luas penyebaran inflamasi. Rinosinusitis kronis umumnya menunjukkan perjalanan penyakit yang lebih lambat dibandingkan rinosinusitis akut. Beberapa penelitian juga melaporkan faktor-faktor yang meningkatkan risiko terjadinya komplikasi orbita. Ringkasan temuan tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sintesis Manifestasi Klinis, Faktor Risiko, dan Karakteristik Komplikasi Orbita pada Rinosinusitis Kronik

Penulis	Desain Penelitian	Populasi	Manifestasi Orbita	Faktor Risiko / Temuan Utama
Tadros et al. (2023)	Retrospektif	Dewasa	Mukokel, abses orbita kronis	Inflamasi kronis meningkatkan risiko komplikasi; sebagian besar pasien memerlukan tindakan bedah.
Chang et al. (2024)	Retrospektif	Dewasa	Neuropati optik, abses orbita	Keterlibatan sinus sfenoid dan keterlambatan diagnosis meningkatkan risiko kehilangan penglihatan.
Jeon et al. (2024)	Retrospektif	Dewasa	Selulitis orbita, abses	Pasien dewasa cenderung datang dengan derajat komplikasi lebih berat dibandingkan anak.
Chowdhury et al. (2025)	Case series	Dewasa	Mukokel intraorbita dengan ekstensi intrakranial	Mukokel kronis dapat menyebabkan destruksi tulang dan penyebaran ke intrakranial.
Kalentakis et al. (2025)	Narrative review	Dewasa	Gangguan visual, mukokel, abses	Komplikasi orbita pada CRS berkembang perlahan sehingga diagnosis sering terlambat.
Wang et al. (2026)	Systematic review & meta-analysis	Dewasa	Gangguan visual	Inflamasi kronis sinonasal berhubungan dengan peningkatan risiko gangguan oftalmologis.
Dewi et al. (2024)	Retrospektif	Dewasa	Selulitis orbita	Infeksi odontogenik meningkatkan risiko penyebaran ke orbita sehingga memerlukan kolaborasi multidisiplin.

Tabel 2 menunjukkan bahwa komplikasi orbita berkisar dari selulitis preseptal hingga trombosis sinus kaverosus sesuai klasifikasi Chandler, sedangkan pada rinosinusitis kronis komplikasi lebih sering berupa mukokel dan abses kronis. Keterlambatan diagnosis, keterlibatan sinus sfenoid, dan infeksi odontogenik merupakan faktor risiko yang paling sering dilaporkan dalam berbagai penelitian. Meskipun seluruh penelitian sepakat mengenai pentingnya deteksi dini, terdapat perbedaan manifestasi klinis yang dipengaruhi oleh jenis rinosinusitis, lokasi infeksi, dan derajat inflamasi. Temuan tersebut menunjukkan bahwa komplikasi orbita pada chronic rhinosinusitis memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan rinosinusitis akut sehingga memerlukan pendekatan diagnosis dan tata laksana yang disesuaikan dengan kondisi klinis pasien.

Penatalaksanaan komplikasi orbita bertujuan mengendalikan infeksi dan mencegah gangguan penglihatan permanen. Pilihan terapi ditentukan berdasarkan derajat komplikasi dan respons terhadap pengobatan konservatif. Penelitian terkini menunjukkan meningkatnya peran *Functional Endoscopic Sinus Surgery* (FESS) dalam tata laksana pasien dewasa. Perbandingan pendekatan terapi pada berbagai penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sintesis Tata Laksana dan Luaran Klinis Komplikasi Orbita pada Rinosinusitis Kronik

Penulis	Terapi Medikamentosa	Indikasi FESS	Luaran Klinis
Orlandi et al. (2021)	Antibiotik sesuai indikasi dan terapi antiinflamasi	Direkomendasikan bila terapi konservatif gagal atau terjadi komplikasi	Tata laksana berbasis bukti meningkatkan keberhasilan terapi.
Tadros et al. (2023)	Antibiotik intravena	Sebagian besar pasien menjalani FESS	Perbaikan klinis dan resolusi infeksi setelah tindakan bedah.
Fernandes et al. (2025)	Antibiotik dan kortikosteroid	Dilakukan pada komplikasi lanjut	Luaran visual lebih baik setelah intervensi dini.
Kalentakis et al. (2025)	Terapi medikamentosa sesuai kondisi pasien	FESS menjadi terapi utama pada CRS dengan komplikasi orbita	Mengurangi inflamasi kronis dan memperbaiki fungsi visual.
Ryan et al. (2026)	Antibiotik, kortikosteroid, terapi kombinasi	Gold standard pada abses orbita atau kegagalan terapi konservatif	Menurunkan morbiditas dan meningkatkan prognosis.
Vinciguerra et al. (2026)	Antibiotik empiris	FESS dini direkomendasikan pada komplikasi berat	Waktu intervensi memengaruhi luaran klinis.
Alkholaiwi et al. (2026)	—	Evaluasi keamanan FESS	Komplikasi operasi <1%, menunjukkan FESS relatif aman bila dilakukan sesuai standar.

Tabel 3 menunjukkan bahwa antibiotik intravena merupakan terapi awal pada sebagian besar pasien, sedangkan FESS direkomendasikan pada kasus dengan abses, gangguan penglihatan, atau kegagalan terapi konservatif. Berbagai penelitian melaporkan luaran klinis yang baik setelah tindakan bedah dilakukan secara tepat waktu sehingga pendekatan multidisiplin menjadi bagian penting dalam keberhasilan penatalaksanaan. Walaupun terdapat variasi waktu pelaksanaan tindakan bedah antarpemeriksaan, seluruh studi menunjukkan kecenderungan yang sama bahwa FESS memberikan manfaat pada komplikasi dengan derajat yang lebih berat. Konsistensi temuan tersebut memperkuat bahwa keberhasilan terapi tidak hanya ditentukan oleh jenis tindakan, tetapi juga oleh ketepatan diagnosis dan waktu intervensi klinis.

Penelitian mengenai komplikasi orbita akibat rinosinusitis di Indonesia masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian berasal dari rumah sakit rujukan dan menggunakan desain retrospektif. Meskipun demikian, penelitian tersebut memberikan gambaran awal mengenai karakteristik pasien dan pola komplikasi yang ditemukan. Ringkasan hasil penelitian di Indonesia disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Bukti Penelitian di Indonesia

Penulis	Lokasi	Fokus Penelitian	Temuan Utama	Implikasi
Putri et al. (2025)	RSUD Dr. Soetomo	Komplikasi orbita	RSK cukup sering ditemukan pada pasien dewasa	Perlu kewaspadaan klinis
Dewi et al. (2024)	RSUP Kariadi	Rinosinusitis odontogenik	Faktor odontogenik meningkatkan risiko komplikasi orbita	Diagnosis multidisiplin
Agustina et al. (2026)	RSUD Doris Sylvanus	Prevalensi RSK	RSK masih menjadi kasus yang sering dijumpai	Menunjukkan beban penyakit

Penulis	Lokasi	Fokus Penelitian	Temuan Utama	Implikasi
Perdana (2024; 2025)	RSPAL Ramelan	Karakteristik RSK	Mayoritas pasien merupakan usia dewasa	Mendukung profil epidemiologi lokal
Fakhrudin (2023)	RSUP Wahidin	Karakteristik RSK	Variasi manifestasi klinis pada pasien RSK	Menjadi dasar penelitian lanjutan

Tabel 4 menunjukkan bahwa bukti dari Indonesia masih didominasi oleh penelitian satu pusat dengan jumlah sampel terbatas, meskipun beberapa studi telah menggambarkan karakteristik pasien RSK yang mengalami komplikasi orbita. Variasi karakteristik dan metode penelitian menyebabkan hasil yang diperoleh belum dapat digeneralisasi secara nasional. Jika dibandingkan dengan penelitian internasional, publikasi di Indonesia masih lebih banyak bersifat deskriptif dan belum banyak mengevaluasi luaran terapi maupun faktor risiko secara mendalam. Oleh karena itu, penelitian prospektif multisenter dengan metode yang lebih beragam diperlukan untuk memperkuat dasar penyusunan pedoman tata laksana berbasis bukti di Indonesia.

Pembahasan

Sintesis literatur menunjukkan bahwa bukti ilmiah mengenai komplikasi orbita akibat rinosinusitis mengalami perkembangan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, ditandai dengan meningkatnya publikasi berupa konsensus internasional, *systematic review*, *narrative review*, serta penelitian retrospektif dan kohort. Perkembangan tersebut mencerminkan perubahan paradigma bahwa komplikasi orbita tidak lagi dipandang hanya sebagai konsekuensi rinosinusitis akut pada populasi anak, tetapi juga merupakan komplikasi yang dapat terjadi pada pasien dewasa dengan rinosinusitis kronis akibat proses inflamasi yang persisten (Orlandi et al., 2021; Anselmo-Lima et al., 2023; Kalentakis et al., 2025). Hasil sintesis juga memperlihatkan bahwa perhatian penelitian telah bergeser dari sekadar mendeskripsikan karakteristik kasus menuju identifikasi faktor risiko, penentuan waktu intervensi, serta evaluasi luaran terapi, terutama setelah berkembangnya teknik *Functional Endoscopic Sinus Surgery* (FESS) dan pencitraan modern (Ryan et al., 2026; Alkholaiwi et al., 2026). Perkembangan bukti tersebut menunjukkan bahwa penatalaksanaan komplikasi orbita saat ini semakin mengarah pada pendekatan berbasis bukti (*evidence-based practice*) yang menekankan diagnosis dini, stratifikasi risiko, dan kolaborasi multidisiplin untuk mengurangi morbiditas serta mempertahankan fungsi penglihatan pasien.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa manifestasi klinis komplikasi orbita pada rinosinusitis membentuk suatu spektrum penyakit yang bervariasi, mulai dari selulitis preseptal, selulitis orbita, abses subperiosteal, abses orbita, hingga trombosis sinus kavernosus sesuai klasifikasi Chandler (Welkoborsky et al., 2022; Kanaan, 2025). Meskipun sebagian besar laporan masih didominasi oleh komplikasi akibat rinosinusitis akut, beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa pada RSK komplikasi cenderung berkembang lebih lambat dengan karakteristik berupa mukokel, abses kronis, serta gangguan fungsi visual yang muncul secara progresif akibat inflamasi yang berlangsung persisten (Tadros et al., 2023; Kalentakis et al., 2025; Chowdhury et al., 2025). Perbedaan karakteristik tersebut mengindikasikan bahwa mekanisme terjadinya komplikasi pada RSK tidak hanya dipengaruhi oleh infeksi akut, tetapi juga oleh proses remodeling mukosa, gangguan ventilasi sinus, dan erosi tulang yang berlangsung dalam waktu lama. Oleh karena itu, kewaspadaan klinis terhadap perubahan gejala

oftalmologis pada pasien dengan rinosinusitis kronis menjadi penting agar komplikasi dapat dikenali sebelum terjadi kerusakan penglihatan yang bersifat permanen.

Berbagai penelitian yang dianalisis juga menunjukkan bahwa terjadinya komplikasi orbita dipengaruhi oleh kombinasi faktor anatomi, etiologi, serta keterlambatan penegakan diagnosis. Keterlibatan sinus etmoid dan sfenoid dilaporkan meningkatkan risiko penyebaran inflamasi ke rongga orbita karena kedekatannya dengan lamina papirasea dan struktur neurovaskular di apeks orbita, sedangkan rinosinusitis odontogenik memberikan risiko tambahan akibat penyebaran infeksi dari regio maksilofasial (Chang et al., 2024; Dewi et al., 2024). Selain faktor anatomis, beberapa penelitian menegaskan bahwa keterlambatan diagnosis dan penanganan merupakan determinan utama meningkatnya derajat komplikasi, termasuk terbentuknya abses dan gangguan penglihatan permanen (Asiri et al., 2023; Jeon et al., 2024; Atef et al., 2026). Temuan tersebut menunjukkan bahwa keparahan komplikasi orbita tidak hanya ditentukan oleh jenis rinosinusitis, tetapi juga oleh kecepatan identifikasi kasus dan ketepatan intervensi yang diberikan, sehingga deteksi dini menjadi komponen penting dalam meningkatkan luaran klinis pasien.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa keberhasilan tata laksana komplikasi orbita sangat bergantung pada ketepatan diagnosis dan penilaian derajat keparahan penyakit sejak awal. Seluruh literatur yang dianalisis menempatkan anamnesis, pemeriksaan oftalmologis, endoskopi hidung, dan *computed tomography (CT) scan* sinus paranasal sebagai komponen utama dalam evaluasi pasien karena mampu menentukan lokasi infeksi, luas penyebaran penyakit, serta keterlibatan jaringan orbita yang menjadi dasar pemilihan terapi (Orlandi et al., 2021; Ryan et al., 2026). Keseragaman rekomendasi tersebut menunjukkan bahwa pemeriksaan pencitraan tidak hanya berfungsi sebagai alat konfirmasi diagnosis, tetapi juga sebagai penentu keputusan klinis, terutama pada pasien dengan dugaan abses, penurunan tajam penglihatan, atau tanda penyebaran infeksi ke struktur intrakranial. Oleh karena itu, integrasi temuan klinis dan radiologis menjadi langkah yang sangat penting untuk mengurangi keterlambatan terapi serta mencegah terjadinya komplikasi yang lebih berat.

Perkembangan tata laksana juga menunjukkan adanya pergeseran menuju pendekatan yang lebih minimal invasif dengan tetap mempertimbangkan kondisi klinis masing-masing pasien. Terapi medikamentosa berupa antibiotik intravena masih menjadi pilihan awal pada sebagian besar kasus, namun berbagai penelitian menunjukkan bahwa *Functional Endoscopic Sinus Surgery* (FESS) memberikan luaran yang lebih baik pada pasien dengan abses, gangguan penglihatan, atau kegagalan terapi konservatif karena mampu menghilangkan sumber infeksi sekaligus memperbaiki ventilasi dan drainase sinus (Tadros et al., 2023; Fernandes et al., 2025; Kalentak et al., 2025; Ryan et al., 2026). Meskipun demikian, manfaat tindakan bedah harus diimbangi dengan pemahaman terhadap risiko komplikasi intraoperatif, mengingat kedekatan anatomi sinus paranasal dengan orbita dan dasar tengkorak dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya cedera orbita, perdarahan, maupun kebocoran cairan serebrospinal apabila prosedur tidak dilakukan secara tepat (Fahrizal et al., 2022; Alkholaifi et al., 2026). Dengan demikian, hasil sintesis ini menegaskan bahwa keberhasilan terapi tidak hanya ditentukan oleh pemilihan modalitas pengobatan, tetapi juga oleh ketepatan waktu intervensi, pengalaman operator, serta kolaborasi multidisiplin antara spesialis THT-KL, oftalmologi, radiologi, dan penyakit infeksi.

Hasil sintesis juga menunjukkan bahwa bukti ilmiah mengenai komplikasi orbita pada rinosinusitis di Indonesia masih relatif terbatas dibandingkan dengan publikasi internasional. Sebagian besar penelitian nasional berfokus pada karakteristik pasien rinosinusitis kronis atau laporan kasus komplikasi orbita, sehingga informasi mengenai faktor prognostik, luaran terapi,

dan efektivitas tata laksana masih belum banyak tersedia (Agustina et al., 2026; Fakhruddin, 2023; Perdana, 2024; Perdana, 2025; Putri et al., 2025; Sitompul & Suheryanto, 2023). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa data epidemiologi nasional belum mampu menggambarkan variasi karakteristik komplikasi orbita di berbagai pusat pelayanan kesehatan, padahal perbedaan karakteristik pasien, akses pelayanan, dan waktu rujukan berpotensi memengaruhi luaran klinis. Oleh karena itu, hasil kajian ini memperlihatkan perlunya penguatan registri nasional dan penelitian multisenter agar bukti ilmiah yang dihasilkan lebih representatif terhadap kondisi populasi Indonesia.

Keterbatasan kajian ini perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan hasil sintesis yang diperoleh. Meskipun telah menggunakan literatur terkini dari berbagai basis data dan mengintegrasikan publikasi internasional maupun nasional, jumlah penelitian yang secara khusus membahas komplikasi orbita pada RSK dewasa, terutama dari Indonesia, masih relatif terbatas sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan kondisi populasi yang beragam. Selain itu, variasi desain penelitian yang dianalisis, mulai dari *narrative review*, *systematic review*, penelitian retrospektif, kohort, hingga *case series*, serta kemungkinan adanya bias publikasi terhadap laporan dengan luaran yang lebih menonjol, berpotensi memengaruhi konsistensi dan kekuatan interpretasi hasil. Oleh karena itu, temuan dalam kajian ini perlu dipahami sebagai sintesis terhadap bukti ilmiah yang tersedia saat ini dan masih memerlukan konfirmasi melalui penelitian prospektif, multisenter, serta studi dengan metodologi yang lebih beragam untuk menghasilkan rekomendasi klinis yang semakin kuat dan dapat digeneralisasikan.

Secara keseluruhan, sintesis berbagai penelitian menunjukkan bahwa komplikasi orbita pada rinosinusitis merupakan kondisi yang memerlukan diagnosis dini, penilaian risiko yang tepat, serta tata laksana multidisiplin untuk mencegah gangguan penglihatan permanen dan komplikasi intrakranial. Perkembangan teknik pencitraan, penerapan *Functional Endoscopic Sinus Surgery* (FESS), dan semakin kuatnya rekomendasi berbasis bukti telah meningkatkan keberhasilan penatalaksanaan, namun variasi karakteristik pasien dan keterbatasan penelitian prospektif masih menjadi tantangan dalam penyusunan rekomendasi klinis yang lebih universal (Orlandi et al., 2021; Kalentak et al., 2025; Ryan et al., 2026). Berdasarkan temuan tersebut, penelitian selanjutnya perlu diarahkan pada evaluasi faktor prognostik, luaran visual jangka panjang, serta efektivitas berbagai strategi terapi pada populasi dewasa dengan rinosinusitis kronis yang mengalami komplikasi orbita. Pengembangan bukti tersebut diharapkan dapat memperkuat dasar pengambilan keputusan klinis sekaligus mendukung penyusunan pedoman tata laksana yang lebih sesuai dengan karakteristik pasien di Indonesia.

KESIMPULAN

Tinjauan naratif ini menunjukkan bahwa komplikasi orbita pada rinosinusitis tidak lagi dipandang hanya sebagai konsekuensi *acute rhinosinusitis*, tetapi juga merupakan manifestasi klinis penting pada *chronic rhinosinusitis* yang memerlukan perhatian dalam praktik pelayanan THT-KL. Sintesis berbagai penelitian memperlihatkan adanya peningkatan bukti mengenai keterlibatan pasien dewasa dengan *chronic rhinosinusitis* yang mengalami komplikasi orbita, disertai berkembangnya peran *functional endoscopic sinus surgery* (FESS) sebagai pendekatan tata laksana utama pada kasus yang memerlukan intervensi bedah. Temuan tersebut memperluas pemahaman mengenai spektrum penyakit rinosinusitis sekaligus menunjukkan bahwa karakteristik komplikasi orbita pada populasi dewasa memiliki profil yang berbeda dibandingkan populasi pediatrik. Kajian ini juga menegaskan bahwa keberhasilan penatalaksanaan sangat bergantung pada diagnosis dini, penilaian derajat keparahan yang tepat,

serta kolaborasi multidisiplin dalam menentukan strategi terapi yang sesuai. Dengan demikian, tujuan kajian untuk menggambarkan perkembangan bukti ilmiah mengenai komplikasi orbita pada *chronic rhinosinusitis* telah tercapai melalui sintesis literatur yang tersedia.

Di Indonesia, data yang tersedia masih terbatas dan sebagian besar berasal dari penelitian retrospektif dengan cakupan regional sehingga belum cukup untuk menggambarkan kondisi nasional secara menyeluruh. Oleh karena itu, diperlukan penelitian *multicenter* dengan desain prospektif, metode yang lebih terstandarisasi, serta jumlah sampel yang lebih besar untuk menghasilkan bukti yang lebih kuat mengenai karakteristik epidemiologi, faktor risiko, dan luaran klinis komplikasi orbita pada *chronic rhinosinusitis*. Hasil penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi dasar penyusunan pedoman deteksi dini, stratifikasi risiko, serta algoritma tata laksana yang lebih sesuai bagi populasi dewasa di Indonesia. Selain memperkuat dasar praktik berbasis bukti (*evidence-based practice*), pengembangan penelitian di masa mendatang diharapkan mampu mendukung penyusunan rekomendasi klinis yang lebih adaptif terhadap karakteristik pasien di Indonesia, sehingga berkontribusi pada peningkatan kualitas pelayanan THT-KL dan pencegahan komplikasi orbita yang dapat menyebabkan gangguan penglihatan permanen.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A., Anugerahny, M. Y. I., Agustina, I., Toemon, A. N., & Sabunga, N. (2026). Prevalensi rinosinusitis kronik di Poliklinik THT-KL RSUD dr. Doris Sylvanus Kota Palangka Raya tahun 2023 dan 2024. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 10(1), 33–44. <https://doi.org/10.57214/jusika.v10i1.1138>
- Alkholaiwi, F., Zamil Alzamil, L., Mohammed Alotaibi, R., Ahmed Alrehaili, L., Saleh AlBlaihed, N., Nasser Bindekhayel, J., ... & Bassam Barnawi, A. (2026). Navigating the orbital complications of endoscopic sinus surgery: A systematic review of 204,286 patients. *Frontiers in Surgery*, 13, 1730239. <https://www.frontiersin.org/journals/surgery/articles/10.3389/fsurg.2026.1730239/full>
- Anselmo-Lima, W. T., Soares, M. R., Fonseca, J. P., Garcia, D. M., e Cruz, A. A. V., Tamashiro, E., & Valera, F. C. (2023). Revisiting the orbital complications of acute rhinosinusitis. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 89(5), 101316. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2023.101316>
- Asiri, M. A., Almusallam, M. H., Almashari, Y., Allarakia, Y., Alhedaithy, R. A., & Almashari, Y. M. (2023). Orbital and intracranial complications of acute rhinosinusitis in a tertiary center, Saudi Arabia. *Cureus*, 15(8). <https://doi.org/10.7759/cureus.42866>
- Atef, A., Gamea, M., Sheha, M. M., & Sourial, M. S. (2026). Orbital complications of sinusitis: Epidemiological study and evaluation of management. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, 42(1), 25. <https://link.springer.com/article/10.1186/s43163-026-01013-7>
- Chang, S. Y., Huang, C. C., Fan, Y. H., Wu, P. W., Lee, T. J., Chang, P. H., & Huang, C. C. (2024). Identifying the risk factors for orbital complications in isolated sphenoid rhinosinusitis. *Medicina*, 60(1), 128. <https://doi.org/10.3390/medicina60010128>
- Chowdhury, R., Aldajani, A., Almhanedi, H., Al Majid, D., Tewfik, M. A., & Himdi, L. (2025). Paranasal sinus mucocoeles with intraorbital and intracranial involvement: A case series analysis and surgical outcomes assessment. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 134(3), 225–233. <https://doi.org/10.1177/00034894241300806>

- Dewi, A. M. K., Andriani, N. W., & Iriani, D. (2024). Risk factors for orbital complication in odontogenic rhinosinusitis. *Medica Hospitalia: Journal of Clinical Medicine*, 11(2), 214–219. <https://doi.org/10.36408/mhjcm.v11i2.1062>
- Fahrizal, F., Nashirah, A., & Awaludin, L. R. P. (2022). Komplikasi operasi sinus. *GALENICAL: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Mahasiswa Malikussaleh*, 1(4), 1–13. <https://doi.org/10.29103/jkkmm.v1i4.8942>
- Fakhruddin, Z. A. (2023). *Karakteristik pasien rinosinusitis kronik di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo tahun 2021 = Characteristics of patients with chronic rhinosinusitis in RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar 2021*. <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/33192/>
- Fernandes, J. A., Andrade, A., Valente, P., & Vaz, R. (2025). Orbital Complications of Rhinosinusitis in Adults: A 10-Year Retrospective Cohort Study. *Cureus*, 17(6), e86868. <https://doi.org/10.7759/cureus.86868>
- Fernandes, J. A., Andrade, A., Valente, P., Vaz, R., & Fernandes, J. A. (2025). Orbital complications of rhinosinusitis in adults: A 10-year retrospective cohort study. *Cureus*, 17(6). <https://doi.org/10.7759/cureus.86868>
- Gunawan, V. L., & Widjaja, G. (2023). Diagnosis dan tata laksana rinosinusitis akut. *Cermin Dunia Kedokteran*, 50(4), 191–193. <https://doi.org/10.55175/cdk.v50i4.855>
- Jeon, Y. J., Jin, W., Joo, Y. H., Cho, H. J., & Kim, S. W. (2024). Orbital complications of acute rhinosinusitis in adults: A 21-year experience. *Kosin Medical Journal*, 39(2), 120–126. <https://doi.org/10.7180/kmj.24.111>
- Kalentakis, Z., Garifallos, N., Baxevani, G., Panagiotou, K., Spanos, E., Vlastos, I., & Karkas, A. (2025). Orbital complications of chronic rhinosinusitis: A contemporary narrative review of the ophthalmologic impact and therapeutic role of functional endoscopic sinus surgery. *Sinusitis*, 9(2), 18. <https://doi.org/10.3390/sinusitis9020018>
- Kanaan, Y. (2025). Complications of rhinosinusitis. In *Otolaryngology Study Guide: A Case-Based Approach* (pp. 23–26). Springer Nature Switzerland. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-77374-7_6
- Khudoyberdiyev, A., Jalolov, K., Jumayev, J., Kuchkorov, D., & Nematullayev, O. (2026). Evidence based review of sinusitis classification, pathophysiology, diagnosis and management. *Frontiers of Global Science*, 4(2), 28–35. <https://scismed.com/index.php/pub/article/view/70>
- Lekatompey, M., & Kirana, A. P. (2021). Functional endoscopic orbital decompression surgery in acute rhinosinusitis with orbital complication: A case report. *Medicinus*, 10(3), 33–37. <https://doi.org/10.19166/med.v9i1.4197>
- Orlandi, R. R., Kingdom, T. T., Smith, T. L., Bleier, B., DeConde, A., Luong, A. U., ... & Zhou, B. (2021). International consensus statement on allergy and rhinology: Rhinosinusitis 2021. *International Forum of Allergy & Rhinology*, 11(3), 213–739. <https://doi.org/10.1002/alr.22741>
- Perdana, C. A. P. (2024). Karakteristik rhinosinusitis kronis di Poli THT RSPAL dr. Ramelan Surabaya periode Januari 2020–Juli 2022. *Surabaya Biomedical Journal*, 3(2), 103–111. <https://doi.org/10.30649/sbj.v3i2.96>
- Perdana, C. A. P. P. P. (2025). Karakteristik rhinosinusitis kronis di Poli THT RSPAL dr. Ramelan Surabaya periode Januari 2020–Juli 2022. *Surabaya Biomedical Journal*, 5(1), 21–29. <https://doi.org/10.30649/v5i1.95>



- Putri, M. A. R., Sutikno, B., Primitasari, Y., & Nugroho, P. S. (2025). Profile of rhinosinusitis patients with orbital complications at the Ear, Nose, and Throat (ENT) Outpatient Unit, Dr. Soetomo General Academic Hospital, Surabaya, from January 2015 to April 2022. *JUXTA: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kedokteran Universitas Airlangga*, 16(1), 50–56. <https://doi.org/10.20473/juxta.V16I12025.50-56>
- Ryan, M. T., Overdevest, J. B., & Gudis, D. A. (2026). Orbital complications of acute and chronic sinusitis: Medical and surgical management. *Current Otorhinolaryngology Reports*, 14(1), 3. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40136-026-00538-y>
- Sitompul, B. P., & Suheryanto, R. (2023). Rinosinusitis akut dengan komplikasi selulitis orbita. *Malang Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery Journal*, 2(2). <https://moj.ub.ac.id/index.php/moj/article/view/21>
- Snidvongs, K., Chitsuthipakorn, W., Akarapas, C., Aeumjaturapat, S., Chusakul, S., Kanjanaumporn, J., & Seresirikachorn, K. (2021). Risk factors of orbital complications in outpatients presenting with severe rhinosinusitis: A case-control study. *Clinical Otolaryngology*, 46(3), 587–593. <https://doi.org/10.1111/coa.13718>
- Subzwari, S. A. H. W., Shakil, S., Rehman, H. S. U. A., Sattar, A., Bano, S., & Waheed, A. (2023). Prevalence of visual disturbances in patients with chronic rhinosinusitis: A cross-sectional study. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences*, 17(12), 234–236. <https://doi.org/10.53350/pjmhs020231712234>
- Tadros, D., Tomoum, M. O., & Shafik, H. M. (2023). Orbital complications of chronic rhinosinusitis: Two years' experience in a tertiary referral hospital. *Ocular Immunology and Inflammation*, 31(2), 292–297. <https://doi.org/10.1080/09273948.2022.2026415>
- Vinciguerra, A., Rampinelli, V., Turri-Zanoni, M., Ferrari, M., Valentini, M., Arosio, A. D., ... & Battaglia, P. (2026). Orbital complications of acute rhinosinusitis in adulthood: Predictors of outcome and management. *The Laryngoscope*, 136(5), 2073–2081. <https://doi.org/10.1002/lary.70309>
- Wang, C., Liao, Y. H., Chou, W. Y., Lin, Y. T., & Hsia, Y. (2026). The risk of glaucoma in chronic rhinosinusitis and allergic rhinitis: A systematic review and meta-analysis. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 1–10. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00417-026-07233-0>
- Welkoborsky, H. J., Pitz, S., Grass, S., Breuer, B., vor der Holte, A. P., Bertram, O., & Wiechens, B. (2022). Sinogenic orbital complications. *Deutsches Ärzteblatt International*, 119(3), 31. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2021.0379>