

Dampak Kerusakan Osteomeatal Complex terhadap Keberhasilan Terapi Sinusitis Maksillaris Kronis: Perbandingan Pendekatan Fisiologis (FESS) dan Non-Fisiologis (Caldwell-Luc): A Literature Review

Iwan Setiawan Adji¹, Yasinta Rizky Wulandari², I Gede Budiastira Yandita Putra², Muhammad Ihsanul Fikri², Hetty Soelakmi Bekti², Firstiara Alifah Putriasari²

¹Faculty of Medicine, University Of Muhammadiyah Surakarta (UMS), Jalan Ahmad Yani, Sukoharjo, Central Java, Indonesia

²Department of Ear, Nose, Throat, Head and Neck Surgery (ENT-BKL), University Of Muhammadiyah Surakarta

Korespondensi Penulis: Iwansetiawanadji@gmail.com

ABSTRACT

Chronic maxillary sinusitis is the most common form of chronic rhinosinusitis and has a significant impact on patients' quality of life. Impaired sinus ventilation and drainage, particularly at the osteomeatal complex (OMC), play a central role in the pathophysiology of this condition. Damage or obstruction of the OMC can sustain chronic inflammation and represents a major cause of treatment failure. Currently, Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS), as a physiological approach, has largely replaced non-physiological procedures such as the Caldwell-Luc operation, although the latter is still used for selected indications. This study is an integrative literature review of publications from the past decade addressing the role of the OMC and the clinical outcomes of FESS and Caldwell-Luc procedures. Literature searches were conducted using Google Scholar, PubMed, and Scopus, followed by qualitative analysis using a deductive approach. OMC damage or obstruction was strongly associated with treatment failure and disease recurrence. FESS demonstrated superior clinical outcomes, better restoration of mucociliary clearance, and lower complication rates compared with the Caldwell-Luc procedure. Long-term therapeutic success is highly dependent on restoring OMC patency and function through a physiological surgical approach. FESS should be considered the primary surgical option for chronic maxillary sinusitis, while the Caldwell-Luc procedure should be reserved for carefully selected clinical indications.

Keywords : Osteomeatal Complex, Chronic Maxillary Sinusitis, FESS, Caldwell-Luc, Mucociliary Clearance.

Abstrak

Sinusitis maksillaris kronis merupakan bentuk rinosinusitis kronis yang paling sering dijumpai dan berdampak signifikan terhadap kualitas hidup. Gangguan ventilasi dan drainase sinus, terutama pada osteomeatal complex (OMC), berperan sentral dalam patofisiologi penyakit ini. Kerusakan atau obstruksi OMC dapat mempertahankan inflamasi kronis dan menjadi penyebab utama kegagalan terapi. Saat ini, Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS) sebagai pendekatan fisiologis telah menggantikan prosedur non-fisiologis seperti Caldwell-Luc, meskipun masih digunakan pada indikasi selektif. Penelitian ini merupakan kajian literatur integratif terhadap publikasi sepuluh tahun terakhir yang membahas peran OMC serta luaran klinis FESS dan Caldwell-Luc. Pencarian dilakukan melalui Google Scholar, PubMed, dan Scopus, kemudian dianalisis secara kualitatif dengan pendekatan deduktif. kerusakan atau obstruksi OMC berhubungan erat dengan kegagalan terapi dan kekambuhan. FESS menunjukkan hasil klinis yang lebih baik, pemulihan mukosiliar optimal, serta komplikasi lebih rendah dibandingkan Caldwell-Luc. Diskusi: Keberhasilan terapi jangka panjang sangat bergantung pada pemulihan patensi dan fungsi OMC melalui pendekatan fisiologis. FESS merupakan pilihan utama pada sinusitis maksillaris kronis, sedangkan Caldwell-Luc dipertimbangkan secara selektif sesuai indikasi klinis.

Kata Kunci : Osteomeatal Complex, Sinusitis Maksillaris Kronis, FESS, Caldwell-Luc, Mukosiliar

PENDAHULUAN

Sinusitis maksillaris kronis merupakan salah satu bentuk rinosinusitis kronis yang paling sering dijumpai dalam praktik otorinolaringologi dan membawa dampak signifikan terhadap morbiditas, gangguan fungsi respirasi nasal, serta penurunan kualitas hidup penderitanya. Pemahaman modern mengenai patofisiologi penyakit ini menunjukkan bahwa gangguan pada jalur drainase fisiologis, khususnya di wilayah osteomeatal complex (OMC), berperan sebagai faktor sentral dalam memicu dan mempertahankan proses inflamasi kronis (Kennedy, 2018; Fokkens et al., 2020).

Secara anatomi, sinus maksilaris mengalir melalui ostium alami menuju infundibulum, kemudian menuju hiatus semilunaris dan bermuara di meatus medius, membentuk jalur drainase terpadu bersama sinus etmoid anterior dan frontal yang dikenal sebagai osteomeatal complex (OMC). Bila terjadi peradangan mukosa sinus maksilaris yang meluas ke area ini, atau terdapat variasi anatomi seperti infraorbital ethmoid cell, concha bullosa berukuran besar, maupun deviasi septum yang signifikan, proses ventilasi dan klirens mukosiliar dapat terganggu sehingga memperpanjang siklus inflamasi kronis (Nandakumar et al., 2021; Lin et al., 2024). Peran OMC sebagai titik sempit utama dalam sistem drainase menjadikannya faktor krusial yang menentukan keberhasilan tata laksana sinusitis, baik yang disebabkan oleh faktor rhinogenik maupun odontogenik .

Perkembangan teknik bedah untuk menangani sinusitis maksillaris kronis menunjukkan perubahan signifikan dalam dua dekade terakhir. Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS) dengan pendekatan antrostomi meatus medius kini dianggap sebagai standar emas karena mampu mengembalikan fungsi ventilasi dan drainase secara fisiologis serta meminimalkan trauma pada mukosa normal (Craig et al., 2020; Lin et al., 2024). Di sisi lain, prosedur Caldwell-Luc yang melibatkan akses melalui fossa kaninus merupakan teknik yang lebih

invasif dan bersifat non-fisiologis, yang sebelumnya populer sebelum era endoskopi tetapi kini dibatasi penggunaannya untuk kondisi tertentu seperti pengangkatan benda asing besar atau lesi intramaksila spesifik (Aukštakalnis, Simonavičiūtė & Simuntis, 2018; Nandakumar et al., 2021).

Meski demikian, sejumlah laporan menunjukkan bahwa pendekatan Caldwell-Luc yang telah dimodifikasi tetap relevan dalam penanganan OMC pada kondisi tertentu. Temuan dari studi retrospektif terbaru mengindikasikan bahwa modifikasi prosedur ini dapat memberikan perbaikan signifikan pada sebagian besar pasien OMC dengan angka kebutuhan intervensi tambahan melalui FESS yang relatif rendah (Nashef et al., 2025). Faktor seperti kelainan struktural pada OMC dan keberadaan komunikasi oroantral juga dinilai dapat memengaruhi kemungkinan perlunya tindakan lanjutan tersebut. Di sisi lain, sejumlah telaah mutakhir menegaskan bahwa FESS memberikan hasil klinis yang lebih optimal dengan morbiditas lebih rendah, terutama bagi pasien OMC yang tidak responsif terhadap terapi konservatif (Craig et al., 2020; Lin et al., 2024; Psillas et al., 2021).

Namun demikian, bukti ilmiah yang secara langsung membandingkan pengaruh derajat kerusakan atau abnormalitas OMC terhadap keberhasilan terapi antara pendekatan fisiologis (FESS) dan non-fisiologis (Caldwell-Luc) masih terbatas. Sebagian besar literatur saat ini cenderung menitikberatkan pada kajian etiologi, pola mikrobiologis, atau kolaborasi multidisipliner antara bidang dental dan rinologi, sementara hubungan antara status anatomi OMC, pemilihan metode pembedahan, serta luaran klinis jangka panjang belum banyak ditelaah secara komprehensif (Nandakumar et al., 2021; Lin et al., 2024; Craig et al., 2022). Karena itu, tinjauan pustaka ini bertujuan menilai bagaimana kerusakan OMC memengaruhi keberhasilan terapi sinusitis maksillaris kronis melalui perbandingan pendekatan fisiologis dan non-fisiologis, dengan fokus pada

publikasi ilmiah dalam satu dekade terakhir.

METODE

Penelitian ini disusun dalam bentuk kajian konseptual yang bertujuan merumuskan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai dampak kerusakan Osteomeatal Complex (OMC) terhadap keberhasilan terapi sinusitis maksillaris kronis, khususnya melalui perbandingan antara pendekatan fisiologis Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS) dan pendekatan non-fisiologis Caldwell-Luc. Oleh karena itu, metode yang digunakan bersifat kualitatif dengan pendekatan integratif literatur, berdasarkan akumulasi bukti ilmiah yang tersedia dalam penelitian-penelitian terdahulu.

Pencarian literatur dilakukan melalui Google Scholar, PubMed, dan Scopus menggunakan kata kunci: ("osteomeatal complex" OR "OMC") AND ("maxillary sinusitis" OR "chronic maxillary

sinusitis") AND ("FESS" OR "endoscopic sinus surgery" OR "Caldwell-Luc").

Kriteria inklusi meliputi studi yang relevan terkait peran OMC dalam sinusitis kronis, serta literatur yang menilai hasil pembedahan FESS maupun Caldwell-Luc dalam kaitannya dengan fungsi drainase sinus. Sedangkan kriteria eksklusi meliputi artikel dengan metodologi yang tidak jelas, publikasi yang tidak membahas OMC secara spesifik, serta studi yang tidak menjelaskan hubungan antara kerusakan OMC dan luaran bedah.

Model analisis disusun dengan mengacu pada prinsip-prinsip deduktif, yaitu menggabungkan teori anatomi dan fisiologi OMC dengan data empiris dari literatur untuk menyusun kerangka konsep yang menjelaskan bagaimana kerusakan OMC memengaruhi hasil operasi. Kerangka ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan yang mengevaluasi efektivitas pendekatan fisiologis dibandingkan non-fisiologis dalam penatalaksanaan sinusitis maksillaris kronis.

HASIL

No	Penulis	Asal	Judul	Design	Hasil
1	Svetlana Alekseenko dan Sergey Karpishchenko, (2020)	Rusia	Comparison of the Efficiency and Safety of Endonasal and OpenRhino surgery in Children	Case Series	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua teknik pembedahan memberikan perbaikan klinis dan endoskopik yang signifikan, terutama dalam menurunkan edema mukosa dan memperbaiki drainase sinus. Namun, kelompok endonasal endoskopik menunjukkan hasil yang lebih unggul dalam perbaikan skor SNOT-20, khususnya pada gejala sakit kepala, gangguan tidur, konsentrasi, nyeri telinga, dan stres emosional. Dari aspek keamanan, pendekatan endoskopik dikaitkan dengan tingkat

					pembentukan jaringan parut yang lebih rendah, serta lebih sedikit keluhan pascaoperasi seperti nyeri lokal, gangguan sensibilitas, lakrimasi, dan ketidaknyamanan psikologis. Secara keseluruhan, pendekatan endonasal dinilai lebih efisien dan lebih aman dibandingkan Caldwell-Luc pada populasi anak.
2	Enrico M. Amadei (2019)	Italia	Functional endoscopic sinus surgery (FESS): Is it always a safe procedure?	Case Report	Dalam seri 589 pasien yang menjalani FESS, penulis menemukan frekuensi komplikasi minor sekitar 5-10 persen seperti ecchymosis (memar) pada kelopak mata, orbital emphysema, dan perdarahan hidung, serta synechia (adhesi mukosa) sekitar 5 persen. Komplikasi mayor sangat jarang, dengan insiden sekitar 0,34 persen, termasuk kasus fistula cairan serebrospinal (CSF) dengan pneumocephalus yang tertangani tanpa komplikasi lanjutan dan satu kasus CSF leak yang berhubungan dengan meningitis pneumokokus akut. Penulis menekankan bahwa meskipun mayoritas kasus FESS aman dan tanpa komplikasi berat, risiko serius tetap ada, terutama pada pasien dengan anatomi kompleks, penyakit lanjutan, atau pada kasus tindak lanjut setelah operasi sebelumnya.
3	Rowland Agbara, Benjamin Fomete, Kelvin U. Omeje, Polycarp Onyebuchi (2019)	Polandia	IS THE CALDWELL-LUC OPERATION AND ITS MODIFICATIONS STILL USEFUL IN THE ERA OF	Studi Retrospektif	Evaluasi klinis menunjukkan bahwa 90% pasien mengalami perbaikan gejala signifikan, terutama pada keluhan seperti nyeri wajah, sekresi purulen, dan sumbatan nasal. Perbaikan ini

				ENDOSCOPI C SINUS SURGERY? FINDINGS FROM A RESOURCE- LIMITED SETTING IS THE CALDWELL- LUC OPERATION AND ITS MODIFICAT IONS STILL USEFUL IN THE ERA OF ENDOSCOPI C SINUS SURGERY? FINDINGS FROM A RESOURCE- LIMITED SETTING		didukung oleh temuan radiologis, di mana 87% pasien menunjukkan resolusi patologi pada CT scan, berupa membaiknya aerasi sinus, berkurangnya inflamasi mukosa, dan hilangnya massa patologis seperti kista atau jaringan granulasi.
4	Muammer Sahin, Yilmaz, Karamert, Süleyman Eray, Mehmet Alper (2020)	Melih Metin Recep Cebeci, Uzunoğlu, Düzlü, dan Ceylan	Turki	Evaluation of Caldwell-Luc Operation in the Endoscopic Era: Experience From Past 7 Years	Studi Retrospektif	Dalam studi ini, dari total 94 pasien yang disertakan, 24 pasien (25,5 persen) menjalani <i>radical antrostomy (RA) saja</i> , 6 pasien (6,3 persen)* menjalani ESS + RA, dan 64 pasien (68,1 persen) menjalani ESS + MA. Temuan menunjukkan bahwa kombinasi antrostomi dengan ESS — terutama ESS + MA — jauh lebih sering digunakan dibandingkan RA saja, mencerminkan perubahan praktik bedah di era endoskopik. Indikasi utama untuk melakukan operasi CL dibedakan menjadi dua kategori besar: penyakit mukosa sinus dan lesi odontogenik. Analisis statistik juga menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik antara preferensi jenis antrostomi yang dipilih untuk kedua kelompok indikasi tersebut (P < .001). Penelitian menyimpulkan bahwa

					meskipun ESS lebih banyak digunakan, prosedur Caldwell-Luc tetap diperlukan terutama ketika ESS saja dianggap tidak memadai untuk memberikan akses yang memadai ke sinus maksilaris, dan bahwa bentuk formal dari CL (termasuk RA) masih mempertahankan peran penting, terutama dalam praktik bedah oral dan maksilofasial
5	Daniel Lupoi (2021)	Rumania	Chronic rhinosinusitis: is any indication for Caldwell-Luc approach in endoscopic sinus surgery era?	Studi Prospektif	Penelitian ini merupakan studi prospektif membandingkan efektivitas prosedur Caldwell-Luc dan Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS) pada 150 pasien dengan rinosinusitis maksilaris kronis yang tidak respons terhadap terapi medis. Dari 143 pasien yang berhasil diikuti hingga 12 bulan, ditemukan bahwa FESS memberikan perbaikan gejala yang lebih besar dibandingkan Caldwell-Luc, terutama pada keluhan obstruksi hidung dan rinore
6	A. Nashef, M.V. Joachim, N. Liubin, M. Abdel Raziq, I. Abu El-Naaj, A. Laviv (2025)	Israel	The Modified Caldwell-Luc Approach for Treating Odontogenic Maxillary Sinusitis Without Need for Functional Endoscopic Sinus Surgery: A Retrospective Study	Kohort Retrospektif	Mayoritas kasus OMS berhasil diatasi dengan modified Caldwell-Luc — FESS-free frequency ≈ 89.2%. Incidence rate kebutuhan FESS dilaporkan ≈ 2.64 per 100 person-months. Penulis menyimpulkan mCL efektif untuk banyak kasus OMS, namun sebagian kecil tetap memerlukan FESS; rekomendasi kolaborasi OMFS-ENT dan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi prediktor kebutuhan FESS.
7	Ameen Biadsee, Rabie Shehadeh, Matan Katz, Tomer Boldes, Taciano Rocha, Brian W.	Canada	Anatomical Changes After Endoscopic Sinus	Studi Retrospektif	Penelitian ini melibatkan 102 pasien dengan diagnosis Chronic Rhinosinusitis (CRS) yang menjalani

	Rotenberg and Leigh J. Sowerby (2025)		Surgery in Patients with Chronic Rhinosinusitis		Endoscopic Sinus Surgery (ESS/FESS). Pemeriksaan CT paranasal sinus dan endoskopi nasal dilakukan sebelum dan 12 minggu setelah operasi. Hasil menunjukkan bahwa prosedur endoskopik menghasilkan perubahan anatomi yang signifikan, terutama pada struktur kompleks seperti Osteomeatal Complex (OMC), infundibulum, dan meatus medius. Setelah FESS, OMC tampak paten pada 88% pasien, yang ditandai oleh terbukanya kembali alur drainase sinus maksilaris dan etmoid anterior. Perubahan ini diikuti dengan penurunan edema mukosa pada 76% kasus, serta reduksi polip nasi hingga 93% pada kelompok CRSwNP. Selain itu, CT pasca operasi menunjukkan peningkatan aerasi sinus maksilaris pada 82% pasien, menunjukkan pemulihan ventilasi fisiologis sinus.
8	Mohamed Fat-hy Khalil, Mohamad Adel Khalifa , Ahmad Moawad Gamea, Fatthe Ali Erfan and Kamal Ebeid (2024)	Mesir	Sinonasal anatomical findings associated with revision functional endoscopic sinus surgery in chronic rhinosinusi tis	Kohort Prospektif	Setelah mengalami kegagalan operasi sebelumnya. Evaluasi preoperatif menggunakan CT paranasal sinus dan endoskopi nasal mengidentifikasi berbagai kelainan anatomi sinonasal yang secara signifikan berkontribusi terhadap kegagalan prosedur awal. Temuan yang paling sering ditemukan adalah synechiae pada middle meatus (41%), yang menyebabkan obstruksi ulang pada osteomeatal complex (OMC) dan mengganggu ventilasi sinus.
9	Jude Anselm	India	A	Prospectiv	Dari keseluruhan

	Shyras D. , Mohana Karthikeyan S. (2025)		comprehensive study on complications of endoscopic sinus surgery	e study	sampel, komplikasi minor merupakan temuan terbanyak, dengan angka kejadian sebesar 11.4%. Komplikasi minor yang paling sering adalah synechiae pada middle meatus (6.3%), yang terjadi akibat penyembuhan jaringan yang berlebihan di area osteomeatal complex (OMC). Komplikasi minor lain meliputi perdarahan ringan pasca operasi (3.4%), yang dapat ditangani secara konservatif, serta infeksi pasca operasi (1.7%), yang membaik dengan pemberian antibiotik dan terapi irigasi
10	Prajwalit Kende; Paul C. Mathai; Jayant Landge; Neha Aggarwal; Monali Ghodke; Natarajan Chellappa; Vikas Meshram (2019)	India	Combined endoscopic and intra-oral approach for chronic maxillary sinusitis of dental origin a prospective clinical study	Prospective clinical study	Pada 18 pasien dengan sinusitis maksilar kronik asal dental, penanganan kombinasi yaitu FESS (endoskopi) ditambah pendekatan intraoral (buccal advancement flap ± buccal fat pad) menghasilkan perbaikan bermakna pada skor kualitas hidup (SNOT-22) dan skor radiologis (Lund-Mackay) pada semua interval pasca-op hingga 18 bulan. Komplikasi ringan (epistaksis, sinéki) dapat diatasi, dan dua pasien mengalami kekambuhan pada bulan ke-6 yang berhasil ditangani dengan revisi. Penulis menyimpulkan bahwa pendekatan endoskopi yang dikombinasikan dengan perbaikan intraoral adalah teknik minimal invasif, efektif, dan menghasilkan hasil jangka panjang stabil untuk CMSDO, serta menekankan perlunya manajemen multidisipliner antara OMFS dan THT

PEMBAHASAN

Osteomeatal complex (OMC) memiliki peran fundamental dalam

menjaga keseimbangan fisiologis sistem sinus karena merupakan jalur utama pengaturan ventilasi dan aliran mukosiliar sinus maksila. (İncebeyaz & Öztaş, 2024). Ketika OMC mengalami sumbatan oleh edema, polip, deviasi anatomi, atau inflamasi kronik, sekret yang tidak dapat terdrainase dengan baik akan menumpuk dan menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan bakteri serta mempertahankan peradangan (Kim, 2019). Kondisi ini menjadikan OMC bukan hanya lokasi proses patologis terbanyak, tetapi juga indikator penting penentuan keberhasilan terapi. Literatur menunjukkan bahwa kelainan OMC sering menjadi penyebab gejala persisten pasca terapi medikamentosa dan, sehingga penatalaksanaan yang berhasil harus mampu mengembalikan integritas struktur dan fungsinya (Agrawal et al., 2022). Keberhasilan intervensi pada sinus maksilaris kronis pada akhirnya sangat ditentukan oleh apakah OMC dapat dibuka kembali secara adekuat dan dipertahankan patensinya.

Meskipun Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS) telah menjadi standar emas dalam penatalaksanaan sinusitis kronis, terutama karena sifatnya yang minimal invasif dan kemampuannya mengembalikan ventilasi serta drainase fisiologis sinus, tindakan ini tetap memiliki potensi untuk menyebabkan kerusakan pada Osteomeatal Complex (OMC) apabila tidak dilakukan dengan teknik yang tepat (Jain, 2017). OMC merupakan area anatomi yang sangat krusial karena menjadi jalur utama drainase sinus maksilaris, etmoid anterior, dan frontal. Kerusakan pada struktur ini, baik akibat trauma instrumen, pengangkatan mukosa yang berlebihan, residual disease, maupun pembentukan jaringan parut, dapat memengaruhi keberhasilan terapi sinusitis maksilaris secara signifikan (Kutluhan et al., 2018).

Dalam praktik klinis, kerusakan OMC pasca FESS dapat terjadi dalam beberapa bentuk, termasuk synechiae, stenosis ostium, lateralization dari middle turbinate, atau pengangkatan berlebihan pada uncinata process. Synechiae antara middle turbinate dan

dinding lateral hidung, misalnya, dapat menghalangi aliran udara dan sekresi, sehingga menimbulkan kembali kondisi hipoventilasi sinus maksilaris yang semestinya diperbaiki oleh operasi (Bofares, 2016). Demikian pula, pengangkatan uncinata process secara agresif dapat menyebabkan perubahan pola aliran sekret, mengarah pada obstruksi sekunder atau sindrom refluks mukus ke sinus maksilaris. Kerusakan ini dapat mengakibatkan bentukan patologi ulang seperti sinusitis persisten, mukosel, atau peningkatan inflamasi mukosa yang kronis (Lin et al., 2024).

Dampak lain yang tidak kalah penting adalah kegagalan terapi pada sinusitis maksilaris, terutama pada pasien dengan penyakit yang melibatkan infundibulum atau resesus retro-uncinata. Ketika OMC mengalami kerusakan struktural pada prosedur FESS dapat terjadi akumulasi sekret dan menciptakan lingkungan yang mendukung infeksi berulang. Pada kasus-kasus ini, pasien sering kali memerlukan revision FESS, atau bahkan pendekatan alternatif seperti antrostomi melalui canine fossa atau teknik Caldwell-Luc modifikasi untuk mengembalikan patensi sinus secara lebih luas (Alshammari et al., 2021)

Meskipun era bedah sinus modern telah didominasi oleh Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS) karena sifatnya yang lebih minimal invasif dan kemampuannya mempertahankan anatomi fisiologis, prosedur Caldwell-Luc (C-L) tetap memiliki peran dan nilai yang penting, khususnya pada kondisi tertentu yang tidak dapat ditangani secara optimal melalui pendekatan endoskopik. Caldwell-Luc memberikan akses langsung ke sinus maksilaris melalui dinding anterior (canine fossa), sehingga memungkinkan visualisasi dan pembersihan secara menyeluruh pada area sinus yang tidak dapat dicapai melalui FESS, seperti dinding anterior, inferior, dan resesus alveolar (Lupoi, 2021). Keunggulan ini menjadikannya pilihan yang relevan dalam menangani patologi kompleks, terutama odontogenic sinusitis, kista besar, mucocele, serta keberadaan foreign body yang sulit dikeluarkan dengan

pendekatan intranasal (Todor et al., 2023).

Dalam praktik klinis, Caldwell-Luc juga memberikan nilai tambah pada kondisi dengan anatomi yang rumit atau telah berubah akibat operasi sebelumnya, seperti pada kasus revision surgery di mana landmark intranasal hilang akibat fibrosis atau synechia. Pada situasi seperti ini, tindakan endoskopik dapat menjadi kurang efektif atau bahkan berisiko, sehingga pendekatan melalui akses anterior memberikan alternatif yang aman dan lebih efisien. Selain itu, pada fasilitas kesehatan dengan keterbatasan alat endoskopi, microscopes, atau navigasi intraoperatif, Caldwell-Luc tetap menjadi prosedur yang andal, praktis, dan dapat diandalkan dengan tingkat keberhasilan yang tinggi, terutama pada negara berkembang atau rumah sakit daerah (Agbara et al., 2019).

Modifikasi modern dari Caldwell-Luc juga telah mengurangi komplikasi yang dulu sering dikaitkan dengan prosedur klasik, seperti parestesia infraorbital atau retraksi mukosa (Fukui et al., 2017). Penggunaan endoskopi sebagai bantuan visual melalui antrostomi Caldwell-Luc meningkatkan akurasi dan mengurangi risiko trauma jaringan. Dengan pendekatan ini, Caldwell-Luc tidak lagi sekadar operasi radikal tradisional, melainkan bagian dari arsenal bedah hybrid yang dapat melengkapi FESS pada kasus-kasus yang membutuhkan akses lebih luas dan kontrol patologi yang lebih tepat. Rhinosinusitis kronik, khususnya yang melibatkan sinus maksilaris dengan keterlibatan etmoidalis sekunder, merupakan kondisi inflamasi persisten yang sering memerlukan tatalaksana operatif apabila terapi medikamentosa maksimal tidak memberikan hasil yang adekuat. Pemilihan jenis tindakan operatif harus mempertimbangkan lokasi penyakit, derajat keterlibatan sinus, etiologi, serta ketersediaan sarana dan keahlian operator. Dalam konteks rhinosinusitis maksilaris kronik dengan penyebaran ke etmoid secara sekunder, prosedur Caldwell-Luc masih memiliki peran klinis yang relevan dan dapat dipertimbangkan sebagai tindakan awal.

Prosedur Caldwell-Luc memungkinkan akses langsung dan luas ke sinus maksilaris melalui fossa kanina, sehingga memberikan visualisasi optimal terhadap mukosa sinus, jaringan patologis, sekret purulen, polip, maupun lesi odontogenik yang sering menjadi faktor etiologi pada rhinosinusitis maksilaris kronik (Borrás-Ferreres et al., 2022). Keunggulan utama teknik ini adalah kemampuannya untuk melakukan eradikasi penyakit secara menyeluruh, terutama pada kasus dengan mukosa sinus yang telah mengalami perubahan irreversible, penebalan masif, atau adanya infeksi kronik yang tidak responsif terhadap terapi konservatif (Manekar et al., 2022). Selain itu, pada rhinosinusitis maksilaris kronik dengan etmoiditis sekunder, perbaikan drainase dan eliminasi fokus infeksi primer di sinus maksilaris melalui Caldwell-Luc dapat memberikan perbaikan signifikan pada sinus etmoid tanpa harus segera melakukan tindakan endoskopik (Nashef et al., 2025).

Pendekatan Caldwell-Luc juga memiliki nilai strategis pada kondisi tertentu, seperti keterbatasan fasilitas endoskopi, keterbatasan pengalaman operator dalam bedah endoskopi sinus, atau adanya kelainan anatomi yang menyulitkan pendekatan transnasal (Agbara et al., 2019). Oleh karena itu, dalam kerangka tatalaksana bertahap (stepwise management), Caldwell-Luc dapat dilakukan terlebih dahulu sebagai upaya definitif terhadap sumber penyakit utama. Namun demikian, apabila setelah tindakan Caldwell-Luc pasien tetap mengalami gejala persisten, rekuren, atau ditemukan gangguan ventilasi dan drainase kompleks pada kompleks ostiomeatal serta sinus paranasal lainnya, maka Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS) menjadi pilihan selanjutnya. FESS berperan penting dalam memulihkan fungsi fisiologis sinus melalui pendekatan minimal invasif, memperbaiki ventilasi, dan mengoptimalkan drainase sinus secara menyeluruh berdasarkan konsep restorasi fungsi mukosiliar. Dengan demikian, FESS berfungsi sebagai terapi lanjutan apabila pendekatan Caldwell-Luc tidak memberikan hasil klinis yang memadai.

SIMPULAN

Kajian literatur ini menunjukkan bahwa osteomeatal complex (OMC) memiliki peran sentral sebagai penentu keberhasilan terapi sinusitis maksilaris kronis karena merupakan jalur utama drainase dan ventilasi sinus. Kerusakan atau obstruksi OMC—baik akibat inflamasi kronis, variasi anatomi, maupun perubahan pasca operasi—terbukti menjadi faktor dominan yang menyebabkan kegagalan terapi, gejala persisten, dan kebutuhan operasi revisi. Functional Endoscopic Sinus Surgery (FESS) memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan Caldwell-Luc karena mampu mengoreksi patologi OMC secara fisiologis, mempertahankan integritas mukosa, dan memulihkan fungsi mukosiliar, sehingga menghasilkan tingkat keberhasilan dan kenyamanan pasca operasi yang lebih tinggi dengan komplikasi yang lebih rendah. Meskipun Caldwell-Luc tetap memiliki nilai pada kasus selektif seperti sinusitis odontogenik kompleks atau keterbatasan akses endoskopik, prosedur ini membawa risiko perubahan anatomi permanen. Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan jangka panjang terapi sangat bergantung pada pemulihan patensi dan fungsi OMC, sehingga pendekatan fisiologis seperti FESS seharusnya menjadi standar pelayanan. Oleh karena itu, rumah sakit yang belum memiliki fasilitas FESS perlu mulai mengadopsi dan mengimplementasikan teknologi ini secara bertahap untuk meningkatkan kualitas tata laksana sinusitis maksilaris kronis dan menyelaraskan praktik klinis dengan bukti ilmiah terkini.

DAFTAR PUSTAKA

Agbara, R., Fomete, B., Omeje, K. U., & Polycarp, O. (2019). Is the Caldwell-Luc operation and its modifications still useful in the era of endoscopic sinus surgery? Findings from a resource-limited setting. *Journal of Stomatology*, 72(2), 63. <https://doi.org/10.5114/jos.2019.86985>

Aldajani, A., Alroqi, A., Alrashidi, A., Alsaif, A., Almeshari, S., Aldwaighri, M., Alromaih, S., Aloulah, M.O., Alrasheed, A.S., Aldousary, S. & Alsaleh, S. (2024).

Outcomes of Endoscopic Sinus Surgery for Chronic Rhinosinusitis With Nasal Polyposis and Risk Factors of Recurrence in a Tertiary Care Teaching Hospital. Saudi Arabia.

Alekseenko, S., & Karpishchenko, S. (2020). *Comparison of the efficiency and safety of endonasal and open rhinosurgery in children*. *Laryngoscope*, 130(4), 1056–1063. <https://doi.org/10.1002/lary.28145>

Alshammari, D., Alshaikh, R., Bakheet, M., Janahi, W., & Al-Reefy, H. (2021). Correlation between Radiological Staging of Chronic Rhinosinusitis and Revision of Endoscopic Sinus Surgery. *International Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 10(2), 119.

<https://doi.org/10.4236/ijohns.2021.102013>

Amadei, E. M. (2019). *Functional endoscopic sinus surgery (FESS): Is it always a safe procedure?* *Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery*, 4, 1–5. <https://doi.org/10.15761/OHNS.1000199>

Bajan, A., Sarafoleanu, C., Melinte, V.-G., & Decuseara, R. (2020). *Indications of the Caldwell-Luc procedure in the era of endoscopic sinus surgery*. *Romanian Journal of Rhinology*, 10(39), 78–84. <https://doi.org/10.2478/rjr-2020-0017>

Bofares, K. (2016). Effect of middle turbinate intervention on outcomes of middle meatal endoscopic surgery. *Pan Arab Journal of Rhinology*, 6(1), 27. <https://doi.org/10.4103/2090-7540.186905>

Borrás-Ferreres, J., Armengot-Carceller, M., & Gay-Escoda, C. (2022). *Odontogenic maxillary sinusitis and fungus ball development secondary to a dental root retained for more than 25 years: A case report*. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 14(6), e510–e513. <https://doi.org/10.4317/jced.59663>

Fukui, H., Kashiwagi, N., Murakami, T., Watanabe, Y., Hyodo, T., Ishi, K., Yamakawa, M., Takahashi, H., & Tomiyama, N. (2017). Enlargement of the infraorbital canal following Caldwell-Luc surgery. *Japanese Journal of Radiology*, 35(9), 532.

<https://doi.org/10.1007/s11604-017-0663-6>

İncebeyaz, B., & Öztaş, B. (2024). *Evaluation of osteomeatal complex by cone-beam computed tomography in patients with maxillary sinus pathology and nasal septum deviation*. BMC Oral Health, 24, Article 544. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04272-z>

Jain, D. D. M. (2017). Comparison of Outcomes of Management of Chronic Rhinosinusitis by Conservative Approach Vs Endoscopic Sinus Surgery with Review of Literature. *Journal of Medical Science And Clinical Research*, 5(3), 19369. <https://doi.org/10.18535/jmscr/v5i3.165>

Kende, P., Mathai, P.C., Landge, J., Aggarwal, N., Ghodke, M., Chellappa, N., & Meshram, V. 2019. Combined Endoscopic and Intra-Oral Approach for Chronic Maxillary Sinusitis of Dental Origin: A Prospective Clinical Study. *India*.

Kim, S. M. (2019). *Definition and management of odontogenic maxillary sinusitis*. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 41, Article 13. <https://doi.org/10.1186/s40902-019-0196-2>

Kutluhan, A., Çetin, H., Kale, H., Kara, Ö., Mişe, H. İ., Oğuzhan, T., & Bulut, K. (2018). Comparison of natural ostiodilatation and endoscopic sinus surgery in the same patient with chronic sinusitis. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 86(1), 56. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2018.09.006>

Lin, J., Wang, C., Wang, X., Chen, F., Zhang, W., Sun, H., Yan, F., Pan, Y., Zhu, D., Yang, Q., Ge, S., Sun, Y., Wang, K., Zhang, Y., Xian, M., Zheng, M., Mo, A., Xu, X., Wang, H., ... Zhang, L. (2024). Expert consensus on odontogenic maxillary sinusitis multi-disciplinary treatment [Review of Expert consensus on odontogenic maxillary sinusitis multi-

disciplinary treatment]. *International Journal of Oral Science*, 16(1). Springer Nature.

<https://doi.org/10.1038/s41368-024-00278-z>

Lupoi, D. (2021). Chronic rhinosinusitis: is any indication for Caldwell-Luc approach in endoscopic sinus surgery era? *International Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery*, 7(2), 239. <https://doi.org/10.18203/issn.2454-5929.ijohns20210153>

Nashef, A., Joachim, M. V., Liubin, N., Raziq, M. A., Abu El-Naaj, I., & Laviv, A. (2025). *The modified Caldwell-Luc approach for treating odontogenic maxillary sinusitis without need for functional endoscopic sinus surgery: A retrospective study*. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 83(2), 199–207. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2024.09.006>

Şahin, M. M., Yılmaz, M., Karamert, R., Cebeci, S., Uzunoğlu, E., Düzlü, M., & Ceylan, A. (2020). *Evaluation of Caldwell-Luc operation in the endoscopic era: Experience from past 7 years*. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 78(9), 1478–1483. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.04.024>

Senniappan, S., Raja, K., Tomy, A. L., Kumar, C. S., Panicker, A. M., & Radhakrishnan, S. (2018). *Study of anatomical variations of ostiomeatal complex in chronic rhinosinusitis patients*. *International Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery*, 4(5), 1281–1286. <https://doi.org/10.18203/issn.2454-5929.ijohns20183696>

Todor, L., Riviş, M., Todor, S. A., Ghircău, R. R., Fluieraş, R., Vasca, E., & Matichescu, A. (2023). The Caldwell-Luc approach to maxillary cyst enucleation. *Medicine in Evolution*, 29(1), 16. <https://doi.org/10.70921/medev.v29i1.1029>