



The Indonesian Journal of General Medicine

LINEAR KELOID SCAR MANAGEMENT POST-CESAREAN SECTION USING SILICONE GEL SHEETING COMBINED WITH DEPOT CORTICOSTEROID INJECTION : A SYSTEMATIC REVIEW OF RANDOMIZED CONTROLLED TRIALS AND PRIMARY STUDIES

¹ Andita Rizky Cinanthia, ² Dhia Ulfajri Handayani, ³ Aletha Ayu

^{1,2} Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Indonesia

³ Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional Veteran
Jakarta, Indonesia

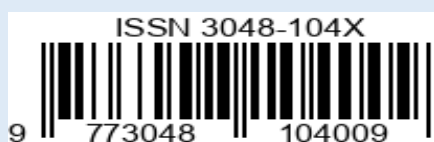
Email Korespondensi : andhitarc@gmail.com

Article History :

Received date : 2026/07/21
Revised date : 2026/08/12
Accepted date : 2026/09/23
Published date : 2026/10/08



Copyright: © 2024 by the
authors. Submitted for possible
open access publication under
the terms and conditions of the
Creative Commons Attribution
(BY NC) license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



ABSTRAK

Pendahuluan: Keloid linear pasca-sectio caesarea (SC) pada insisi Pfannenstiel merupakan komplikasi kosmetik dan simptomatik yang sering, terutama pada perempuan dengan Fitzpatrick skin type IV–VI. Silicone gel sheeting (SGS) dan injeksi depot corticosteroid (triamcinolone acetonide, TAC) merupakan terapi lini pertama yang paling sering direkomendasikan, namun bukti mengenai kombinasi keduanya pada populasi obstetri belum pernah disintesis secara sistematis. Tinjauan ini bertujuan menilai efektivitas, rekurensi, dan keamanan SGS, depot corticosteroid, dan kombinasinya dalam pencegahan dan tatalaksana keloid/hypertrophic scar linear pasca-SC, dengan hipotesis bahwa kombinasi SGS + TAC memberikan perbaikan skor parut dan penurunan rekurensi yang lebih besar dibandingkan monoterapi.

Metode: Tinjauan sistematis disusun mengikuti PRISMA 2020. Kriteria inklusi: randomized controlled trial (RCT), cohort, case-control, cross-sectional, serta studi observasional prospektif/retrospektif yang mengevaluasi SGS/silicone gel dan/atau injeksi depot corticosteroid pada parut pasca-SC/Pfannenstiel atau keloid linear pasca-bedah. Risk of bias dinilai dengan RoB 2 (RCT) dan Newcastle–Ottawa Scale (non-randomisasi). Meta-analysis random-effects (DerSimonian–Laird) dilakukan untuk risk ratio (RR), proporsi terkumpul (logit), dan mean difference (MD); certainty of evidence dinilai dengan pendekatan GRADE.

Hasil: Dari 120 rekaman, 23 studi primer (15 RCT; 8 non-randomisasi; total >1.400 partisipan) memenuhi kriteria. Sepuluh studi mengevaluasi silicone pada luka/parut pasca-SC atau Pfannenstiel dan secara konsisten menunjukkan perbaikan Vancouver Scar Scale (VSS)/POSAS dibandingkan tanpa terapi atau plasebo. Tidak ditemukan RCT yang secara spesifik menguji SGS + depot TAC pada keloid linear pasca-SC. Pada keloid umum, satu RCT (SGS + TAC vs TAC) tidak menunjukkan superioritas kombinasi (RR 0,56; 95% CI 0,24–1,34), sedangkan kombinasi TAC dengan adjuvan intralesi lebih unggul daripada TAC tunggal (RR 1,44; 95% CI 1,15–1,80; $I^2 = 0\%$; uji beda subgrup $p = 0,040$). Regimen TAC-sparing/augmented menurunkan rekurensi (RR 0,45; 95% CI 0,24–0,85; $I^2 = 0\%$). Proporsi respons baik–sangat baik pada lengan berbasis TAC adalah 0,67 (95% CI 0,49–

0,82; $I^2 = 84\%$). Terapi berbasis corticosteroid menurunkan VSS sebesar MD $-3,74$ poin (95% CI $-4,19$ hingga $-3,30$). Oklusi silicone dengan corticosteroid topikal cenderung menurunkan atrofi kulit, telangiectasia dan eritema dibandingkan TAC intralesi, meskipun tidak bermakna secara statistik.

Diskusi: Bukti mendukung SGS sebagai profilaksis parut pasca-SC dan TAC intralesi sebagai terapi aktif keloid; namun efek aditif kombinasi SGS + TAC belum terbukti secara langsung dan certainty of evidence rendah hingga sangat rendah akibat risk of bias, indirectness (populasi non-obstetri) dan imprecision. Silicone kemungkinan lebih berperan sebagai corticosteroid-sparing dan pencegah rekurensi dibandingkan sebagai penguat respons akut.

Kesimpulan: SGS direkomendasikan sejak epitelisasi luka SC, dan TAC intralesi tetap menjadi tulang punggung terapi keloid linear pasca-SC, dengan SGS sebagai terapi pemeliharaan untuk menekan rekurensi. RCT multisenter pada populasi obstetri dengan luaran standar (VSS/POSAS, rekurensi ≥ 12 bulan, dan patient-reported outcome) sangat diperlukan.

Kata Kunci: keloid; hypertrophic scar; cesarean section; Pfannenstiel incision; silicone gel sheeting; triamcinolone acetonide; intralesional corticosteroid; meta-analysis

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Keloid dan hypertrophic scar merupakan gangguan fibroproliferatif dermis akibat penyembuhan luka yang menyimpang, ditandai deposisi kolagen dan glikosaminoglikan berlebihan; keloid secara klasik meluas melampaui batas luka asal, sedangkan hypertrophic scar tetap berada dalam batas luka. Saat ini kedua entitas dipandang sebagai spektrum dari inflamasi kronis pada reticular dermis, yang intensitas, frekuensi, dan durasinya menentukan fenotipe klinis parut.¹ Faktor lokal—terutama tegangan mekanis pada luka—bersama faktor sistemik, genetik dan epigenetik berkontribusi terhadap keloidogenesis.^{2,3}

Sectio caesarea (SC) adalah salah satu prosedur bedah mayor tersering pada perempuan usia reproduktif, dan parut kulit pasca-SC dapat menimbulkan pruritus, nyeri, gangguan citra tubuh serta distress psikologis.^{4,5} Insisi Pfannenstiel terletak di regio suprapubik—salah satu area dengan tegangan kulit tinggi dan dikenal sebagai lokasi berisiko tinggi rekurensi keloid—sehingga parut linear pada lokasi ini rentan menjadi hipertrofik atau keloid.^{3,6} Ito dkk. mengutip insidensi abnormal scarring (keloid atau hypertrophic scar) setelah SC sekitar 41%,⁷ sedangkan uji acak pada luka pasca-SC menunjukkan hypertrophic scar pada 45,8% kelompok kontrol tanpa intervensi dalam 12 bulan, dengan insisi midline vertikal sebagai faktor risiko kuat.⁸ Kehamilan sendiri dilaporkan dapat memperburuk keloid yang telah ada melalui pengaruh hormonal.⁹

Faktor demografis memperberat risiko tersebut. Analisis database global menunjukkan keloid dan hypertrophic scar lebih sering pada individu kulit gelap (OR 1,74),¹⁰ dan pada kohort perempuan Afrika-Amerika usia reproduktif, 16% melaporkan riwayat keloid.¹¹ Pada populasi Asia, prevalensi hypertrophic scar dan keloid masing-masing 5,2% dan 0,6% pada dewasa muda.¹² Bagi populasi Indonesia dengan dominasi Fitzpatrick skin type III–V dan angka SC yang terus meningkat, beban klinis keloid pasca-SC menjadi relevan secara epidemiologis.

Algoritma internasional terkini merekomendasikan pendekatan konservatif multimodal—gel sheet, fiksasi tape, injeksi corticosteroid, dan agen topikal—yang dipilih kasus per kasus, dengan bedah plus adjuvan untuk lesi refrakter.³ Tinjauan sistematis bukti prospektif 2010–2020 menyimpulkan bahwa silicone gel atau sheeting yang dikombinasikan dengan injeksi corticosteroid merupakan terapi lini pertama keloid, dan silicone sheeting memiliki bukti untuk menurunkan rekurensi.¹³ Silicone bekerja pada tingkat epidermis melalui hidrasi dan oklusi, sedangkan depot TAC bekerja pada tingkat dermis dengan menekan

proliferasi fibroblas dan sintesis kolagen; sifat komplementer ini menjadi dasar biologis hipotesis sinergi.^{1,14}

Research Gap

Meskipun direkomendasikan secara luas, bukti untuk kombinasi SGS + depot corticosteroid memiliki beberapa kesenjangan penting. Pertama, Cochrane review hanya menemukan dua RCT kecil mengenai SGS untuk keloid, dengan certainty of evidence sangat rendah dan tidak ada data efek samping.¹⁵ Kedua, network meta-analysis menempatkan TAC + silicone di urutan menengah (SUCRA 58,3%), di bawah kombinasi TAC dengan agen intralesi lain, namun mencampur keloid dan hypertrophic scar dari berbagai lokasi tubuh.¹⁶ Ketiga, meta-analysis silicone untuk parut pascaoperasi umumnya mengevaluasi profilaksis pada luka baru, bukan terapi keloid yang telah terbentuk, dan sebagian besar studi berisiko bias tinggi.^{17–20} Keempat, belum ada sintesis sistematis yang memfokuskan pada populasi obstetri—dengan pertimbangan khusus seperti laktasi, kehamilan berikutnya, lipatan suprapubik yang lembap, serta kesempatan revisi parut pada SC ulang.

Novelty

Sepengetahuan penulis, tinjauan ini merupakan sintesis sistematis pertama yang (i) secara eksplisit menjembatani bukti profilaksis silicone pada luka SC/Pfannenstiel dengan bukti terapi depot corticosteroid pada keloid linear pasca-bedah; (ii) menguji secara kuantitatif apakah penambahan silicone pada TAC memberi efek berbeda dibandingkan penambahan adjuvan intralesi (analisis subgrup dengan uji interaksi); (iii) menyajikan sintesis keamanan lokal corticosteroid dibandingkan strategi corticosteroid-sparing berbasis oklusi silicone; serta (iv) menghasilkan algoritma tatalaksana berbasis bukti yang spesifik untuk keloid linear pasca-SC, dengan pembatasan pada literatur 15 tahun terakhir (2011–2026).

Tujuan Penelitian

Tujuan umum: menilai secara sistematis efektivitas dan keamanan silicone gel sheeting yang dikombinasikan dengan injeksi depot corticosteroid dalam pencegahan dan tatalaksana keloid linear pasca-SC.

Tujuan khusus: (1) menilai efek silicone gel/sheeting terhadap kualitas parut pasca-SC/Pfannenstiel (VSS, mVSS, POSAS); (2) membandingkan respons klinis kombinasi berbasis TAC dengan monoterapi TAC; (3) menilai rekurensi keloid; (4) mengevaluasi efek samping lokal corticosteroid (atrofi, telangiectasia, hipopigmentasi, eritema) dan efek samping silicone; (5) mengestimasi besaran perbaikan skor parut pada terapi berbasis corticosteroid; serta (6) menilai certainty of evidence dengan GRADE.

Manfaat Penelitian

- **Manfaat klinis:** menyediakan dasar bukti bagi dokter spesialis obstetri dan ginekologi, dermatologi dan venereologi, serta bedah plastik dalam menyusun protokol pencegahan dan tatalaksana keloid pasca-SC yang terstandar.
- **Manfaat akademik:** memetakan kekuatan dan kelemahan bukti sehingga dapat menjadi landasan desain RCT multisenter, termasuk di Indonesia.
- **Manfaat bagi pasien dan sistem kesehatan:** mendukung pemilihan terapi yang efektif, aman untuk ibu menyusui, hemat biaya, dan dapat dilakukan mandiri di rumah (home-based) sehingga meningkatkan kepatuhan dan kualitas hidup.

Hipotesis

H0: Tidak terdapat perbedaan efektivitas (skor parut, respons klinis, rekurensi) maupun keamanan antara kombinasi SGS + depot corticosteroid dan monoterapi (SGS saja atau corticosteroid saja) dalam tatalaksana keloid/hypertrophic scar linear pasca-SC.

H1: Kombinasi SGS + depot corticosteroid menghasilkan perbaikan skor parut yang lebih besar, rekurensi yang lebih rendah, dan efek samping corticosteroid yang lebih sedikit dibandingkan monoterapi.

METODE PENELITIAN

Desain dan Pelaporan

Tinjauan sistematis dan meta-analysis ini disusun dan dilaporkan sesuai Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020.²¹

Kriteria Kelayakan (PICOS)

Tabel 1. Kerangka PICOS dan kriteria kelayakan

Komponen	Kriteria inklusi	Kriteria eksklusi
Population (P)	Perempuan pasca-SC (insisi Pfannenstiel/transversal bawah) dengan luka baru atau parut hipertrofik/keloid; pasien dengan keloid linear pasca-bedah atau keloid lain bila memuat lengan silicone dan/atau TAC (bukti tidak langsung)	Parut luka bakar murni, parut akne atrofik, studi hewan/in vitro, populasi anak <12 tahun
Intervention (I)	Silicone gel sheeting/silicone gel topikal; injeksi depot corticosteroid intralesi (triamcinolone acetonide); atau kombinasi keduanya, termasuk corticosteroid topikal di bawah oklusi silicone	Intervensi tanpa komponen silicone maupun corticosteroid (mis. hydrocolloid saja, rhEGF saja, PRP saja)
Comparator (C)	Tanpa terapi, plasebo/vaselin, paper tape, monoterapi silicone, monoterapi TAC, atau TAC + adjuvan lain	—
Outcomes (O)	Primer: VSS/mVSS, POSAS, respons good-to-excellent/complete. Sekunder: rekurensi, tinggi/volume parut,	Studi tanpa luaran klinis parut

	pruritus/nyeri, efek samping lokal, kepuasan pasien	
Study design (S)	RCT (parallel, split-scar/within-patient), cohort, case-control, cross-sectional, observasional prospektif dan retrospektif	Case report, editorial, narrative review. Systematic review/meta-analysis tidak dimasukkan ke tabel karakteristik (hanya diskusi)
Waktu & bahasa	Publikasi Januari 2011 – September 2026; bahasa Inggris	Publikasi sebelum 2011

Strategi Pencarian

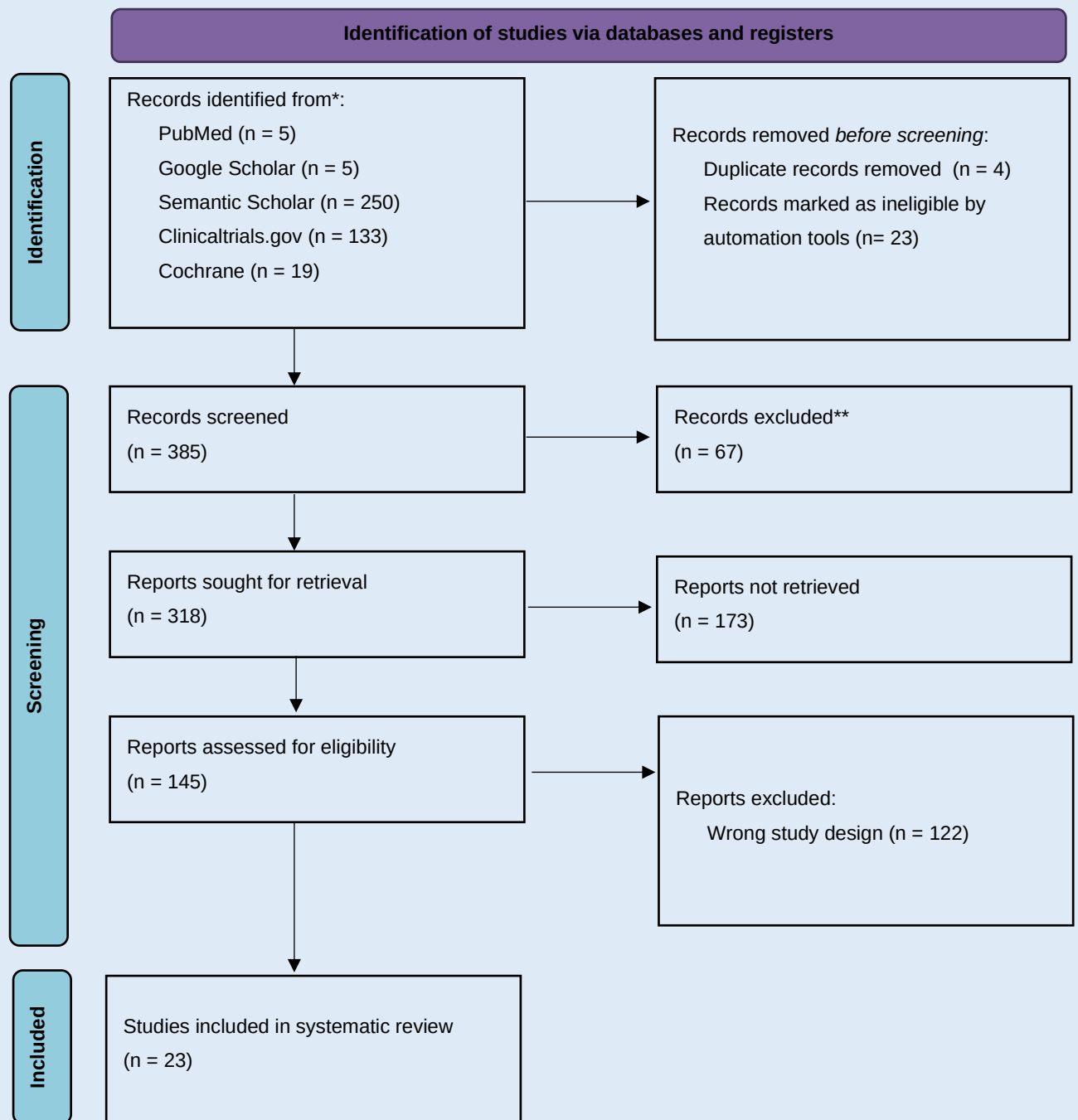
The keywords used for this research based PICO :

PICO Element	Keyword 1	Keyword 2	Keyword 3
P — Population	post-cesarean section	linear keloid scar	Pfannenstiell incision
I — Intervention	silicone gel sheeting	depot corticosteroid injection	triamcinolone acetonide
C — Comparator	silicone monotherapy	corticosteroid monotherapy	no treatment or placebo
O — Outcome	scar improvement (VSS/POSAS)	keloid recurrence	local adverse effects

The Boolean MeSH keywords inputted on databases for this research are: ("*post-cesarean section*" OR "*linear keloid scar*" OR "*Pfannenstiell incision*") AND ("*silicone gel sheeting*" OR "*depot corticosteroid injection*" OR "*triamcinolone acetonide*") AND ("*silicone monotherapy*" OR "*corticosteroid monotherapy*" OR "*no treatment or placebo*") AND ("*scar improvement (VSS/POSAS)*" OR "*keloid recurrence*" OR "*local adverse effects*")

Article Search Strategy

Database	Keywords	Hits
Pubmed	<i>("post-cesarean section" OR "linear keloid scar" OR "Pfannenstiel incision") AND ("silicone gel sheeting" OR "depot corticosteroid injection" OR "triamcinolone acetonide" AND "scar improvement (VSS/POSAS)" OR "keloid recurrence" OR "local adverse effects")</i>	5
Google Scholar	<i>("post-cesarean section" OR "linear keloid scar" OR "Pfannenstiel incision" AND "silicone gel sheeting" OR "depot corticosteroid injection" OR "triamcinolone acetonide" AND "scar improvement (VSS/POSAS)" OR "keloid recurrence" OR "local adverse effects")</i>	5
Semantic Scholar	<i>("post-cesarean section" OR "linear keloid scar" OR "Pfannenstiel incision") AND ("silicone gel sheeting" OR "depot corticosteroid injection" OR "triamcinolone acetonide") AND ("silicone monotherapy" OR "corticosteroid monotherapy" OR "no treatment or placebo") AND ("scar improvement (VSS/POSAS)" OR "keloid recurrence" OR "local adverse effects")</i>	250
Clinicaltrials.gov	<i>("post-cesarean section" OR "linear keloid scar" OR "Pfannenstiel incision" AND "silicone gel sheeting" OR "depot corticosteroid injection" OR "triamcinolone acetonide" AND "scar improvement (VSS/POSAS)" OR "keloid recurrence" OR "local adverse effects")</i>	133
Cochrane	<i>("post-cesarean section" OR "linear keloid scar" OR "Pfannenstiel incision" AND "silicone gel sheeting" OR "depot corticosteroid injection" OR "triamcinolone acetonide" AND "scar improvement (VSS/POSAS)" OR "keloid recurrence" OR "local adverse effects")</i>	19



Article search flowchart

Seleksi Studi

Seleksi dilakukan dua tahap: penapisan judul/abstrak, kemudian penilaian teks lengkap terhadap kriteria PICOS. Duplikasi dihapus berdasarkan DOI dan judul. Systematic review, meta-analysis, narrative review dan algoritma konsensus dicatat terpisah untuk keperluan diskusi. Ketidaksepakatan diselesaikan melalui diskusi dan, bila perlu, penilai ketiga.

Ekstraksi Data

Data diekstraksi menggunakan formulir terstandar: penulis, tahun, negara, desain, populasi dan jenis parut, jumlah partisipan/lesi, protokol intervensi (formulasi silicone, durasi pemakaian, konsentrasi dan interval TAC), pembanding, durasi follow-up, instrumen penilaian, luaran efektivitas, rekurensi, serta efek samping. Untuk luaran dikotomus diambil jumlah kejadian/total; untuk luaran kontinu diambil mean $\pm$ SD. Data numerik diekstraksi sebagaimana dilaporkan dalam publikasi yang terindeks; luaran tanpa data numerik yang memadai disintesis secara naratif.

Definisi Luaran

Tabel 2. Definisi operasional luaran dan instrumen penilaian

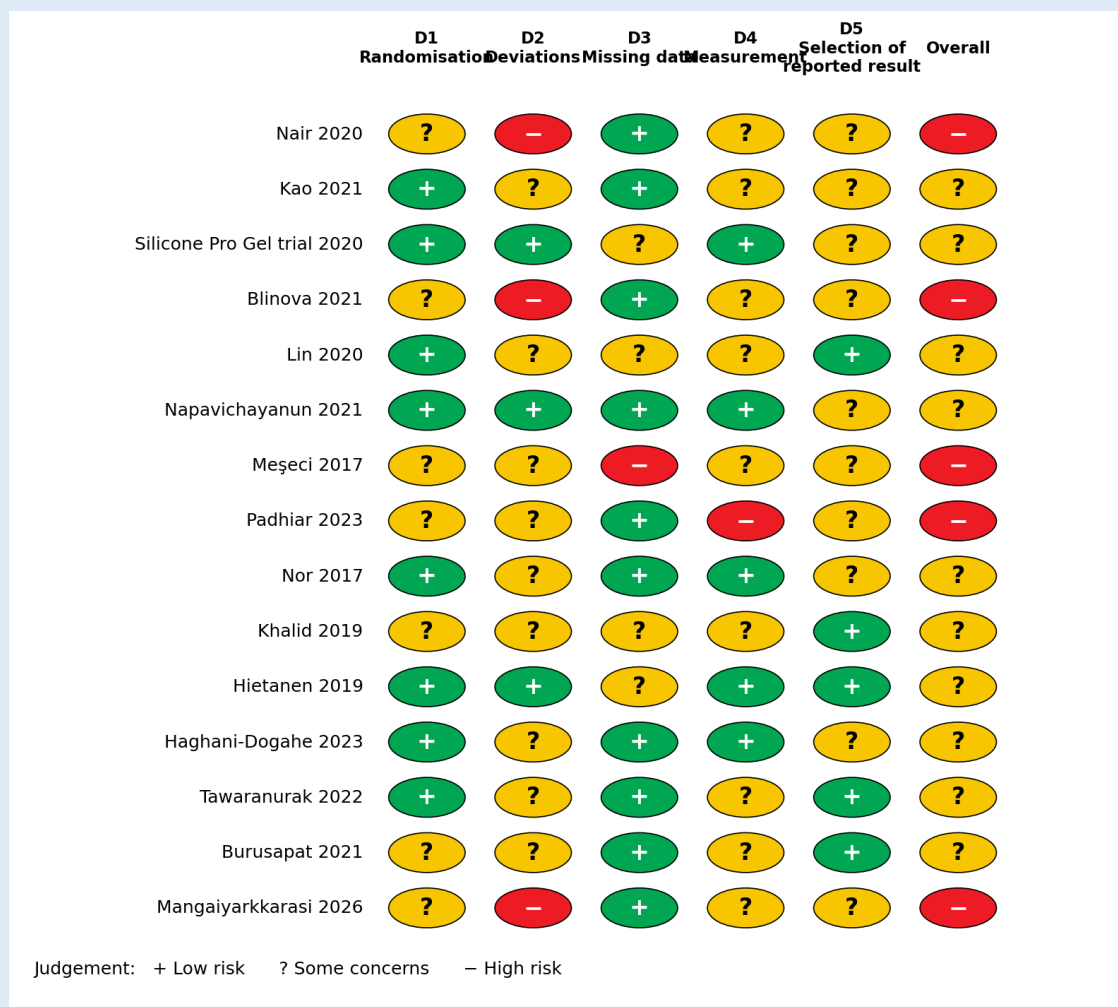
Luaran	Definisi / instrumen	Arah perbaikan
Vancouver Scar Scale (VSS) / modified VSS	Vaskularitas (0–3), pigmentasi (0–2/3), pliabilitas (0–5), tinggi (0–3); skor total 0–13 (mVSS hingga 14–15 dengan nyeri/gatal)	Skor menurun
POSAS	Patient and Observer Scar Assessment Scale; komponen observer dan patient, masing-masing 6 butir skala 1–10	Skor menurun
Respons good-to-excellent / complete	Definisi per studi: $\geq 50\%$ penurunan tinggi, 'excellent improvement', complete response/resolution	Proporsi meningkat
Rekurensi	Pertumbuhan ulang keloid setelah respons/eksisi selama follow-up	Proporsi menurun
Efek samping lokal	Atrofi kulit, telangiectasia, hipopigmentasi, eritema, pruritus, folikulitis, dermatitis kontak	Proporsi menurun

Penilaian Risk of Bias

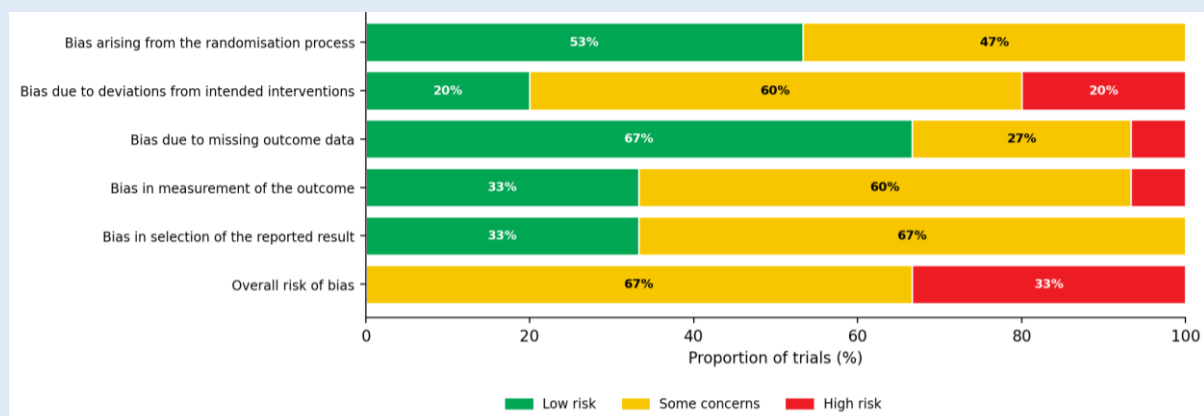
RCT dinilai dengan Cochrane RoB 2 yang terdiri atas lima domain: proses randomisasi, deviasi dari intervensi yang dimaksud, data luaran yang hilang, pengukuran luaran, dan seleksi hasil yang dilaporkan, menghasilkan penilaian low risk, some concerns, atau high risk.²² Mengingat reliabilitas antar-penilai RoB 2 yang dilaporkan rendah, penilaian dilakukan dengan signalling questions tertulis dan kalibrasi.²³ Studi non-randomisasi dinilai dengan Newcastle–Ottawa Scale (NOS) yang diadaptasi (selection maksimal 4 bintang, comparability 2, outcome 3; ≥ 7 = good, 5–6 = fair, ≤ 4 = poor).

Risk of Bias

Dari 15 RCT, tidak ada yang dinilai low risk secara keseluruhan; sepuluh (66,7%) dinilai some concerns dan lima (33,3%) high risk. Sumber bias tersering adalah ketiadaan blinding peserta/penilai pada uji open-label (domain 2 dan 4), deskripsi randomisasi dan allocation concealment yang tidak memadai (domain 1), serta attrition $>20\%$ (Meşeci 2017, Silicone Pro Gel 2020). Ketidadaan protokol terdaftar menyebabkan domain 5 dinilai some concerns pada mayoritas studi. Di antara 8 studi non-randomisasi, 3 berkualitas good (NOS ≥ 7) dan 5 fair (NOS 5–6); kelemahan utama adalah ketiadaan kelompok pembanding dan kontrol confounder.



Gambar 1. Traffic-light plot RoB 2 untuk 15 RCT. D1–D5: domain RoB 2; '+' low risk, '?' some concerns, '-' high risk.²²

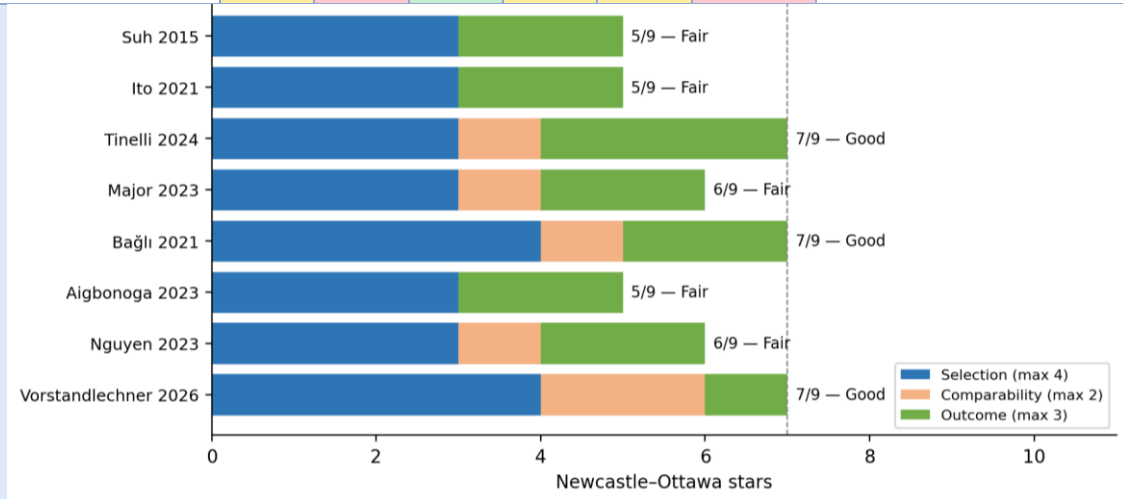


Gambar 2. Summary plot RoB 2: proporsi RCT pada setiap kategori risiko per domain.

Tabel 3. Penilaian risk of bias RoB 2 per domain dan justifikasi utama (RCT)

Studi	D1	D2	D3	D4	D5	Overall	Justifikasi utama
Nair 2020	Some	High	Low	Some	Some	High	Tanpa plasebo/blinding; metode randomisasi tidak rinci
Kao 2021	Low	Some	Low	Some	Some	Some	Penilai VSS tidak jelas di-blind; 1 drop-out
Silicone Pro Gel 2020	Low	Low	Some	Low	Some	Some	Double-blind; ~24% tidak menyelesaikan studi
Blinova 2021	Some	High	Low	Some	Some	High	Kontrol tanpa terapi, open-label
Lin 2020	Low	Some	Some	Some	Low	Some	Split-scar; follow-up 12 bulan dengan kehilangan data
Napavichayanun 2021	Low	Low	Low	Low	Some	Some	Double-blind split-scar; protokol tidak terdaftar
Meşeci 2017	Some	Some	High	Some	Some	High	Attrition 22%; populasi ginekologi non-obstetri
Padhiar 2023	Some	Some	Low	High	Some	High	Open-label, grading subjektif tanpa blinding
Nor 2017	Low	Some	Low	Low	Some	Some	Observer-blinded; pasien tidak dapat di-blind
Khalid 2019	Some	Some	Some	Some	Low	Some	12/120 drop-out; blinding tidak dilaporkan
Hietanen 2019	Low	Low	Some	Low	Low	Some	Double-blind; analisis lesi vs pasien
Haghani-Dogahe 2023	Low	Some	Low	Low	Some	Some	Single-blind
Tawaranurak 2022	Low	Some	Low	Some	Low	Some	Sampel kecil; intervensi tidak dapat di-blind
Burusapat 2021	Some	Some	Low	Some	Low	Some	Detail randomisasi terbatas

Studi	D1	D2	D3	D4	D5	Overall	Justifikasi utama
Mangaiyarkkarasi 2026	Some	High	Low	Some	Some	High	Open-label; analisis chi-square tanpa ITT



Gambar 3. Skor Newcastle–Ottawa Scale (adaptasi) untuk delapan studi non-randomisasi.

Tabel 4. Penilaian Newcastle–Ottawa Scale (adaptasi) studi non-randomisasi

Studi	Desain	Selection (0–4)	Comparability (0–2)	Outcome (0–3)	Total	Kualitas
Suh 2015	Split-scar pilot	3	0	2	5	Fair
Ito 2021	Prospective single-arm	3	0	2	5	Fair
Tinelli 2024	Prospective controlled	3	1	3	7	Good
Major 2023	Comparative clinical	3	1	2	6	Fair
Bağlı 2021	Retrospective cohort	4	1	2	7	Good
Aigbonoga 2023	Prospective interventional	3	0	2	5	Fair
Nguyen 2023	Cross-sectional	3	1	2	6	Fair
Vorstandlechner 2026	Retrospective cohort	4	2	1	7	Good

Sintesis Data dan Analisis Statistik

Mengingat heterogenitas klinis yang diantisipasi, seluruh analisis menggunakan model random-effects DerSimonian–Laird. Luaran dikotomis dinyatakan sebagai risk ratio (RR) dengan 95% confidence interval (CI); koreksi kontinuitas 0,5 diterapkan pada sel nol. Proporsi tunggal dianalisis dengan transformasi logit dan ditransformasi balik. Perubahan skor dalam lengan (pre–post) dinyatakan sebagai mean difference (MD); SD perubahan diimputasi dengan asumsi korelasi pre–post $r = 0,5$ sesuai rekomendasi Cochrane Handbook. Pada uji multi-lengan dengan kelompok kontrol bersama (Padhiar 2023), jumlah kejadian dan sampel kontrol dibagi di antara perbandingan untuk mencegah unit-of-analysis error (double counting).

Lima analisis kuantitatif ditetapkan a priori: (A1) respons good-to-excellent/complete, kombinasi berbasis TAC vs TAC tunggal, dengan subgrup jenis adjuvan (silicone vs intralesi) dan uji interaksi; (A2) rekurensi; (A3) efek samping lokal; (A4) proporsi respons terkumpul pada lengan berbasis TAC, dengan subgrup ada/tidaknya silicone; dan (A5) perubahan VSS dalam lengan. Perhitungan dilakukan dengan skrip Python (NumPy/SciPy) yang mereplikasi algoritma RevMan.

Heterogenitas, Sensitivitas, dan Bias Publikasi

Heterogenitas dinilai dengan uji Cochran Q ($p < 0,10$) dan statistik I^2 (25%, 50%, 75% = rendah, sedang, tinggi) serta τ^2 . Analisis sensitivitas leave-one-out dilakukan untuk A1. Bias publikasi dieksplorasi dengan funnel plot dan uji regresi Egger pada analisis dengan ≥ 8 estimasi (A4); interpretasi dilakukan hati-hati karena jumlah studi terbatas.

Certainty of Evidence

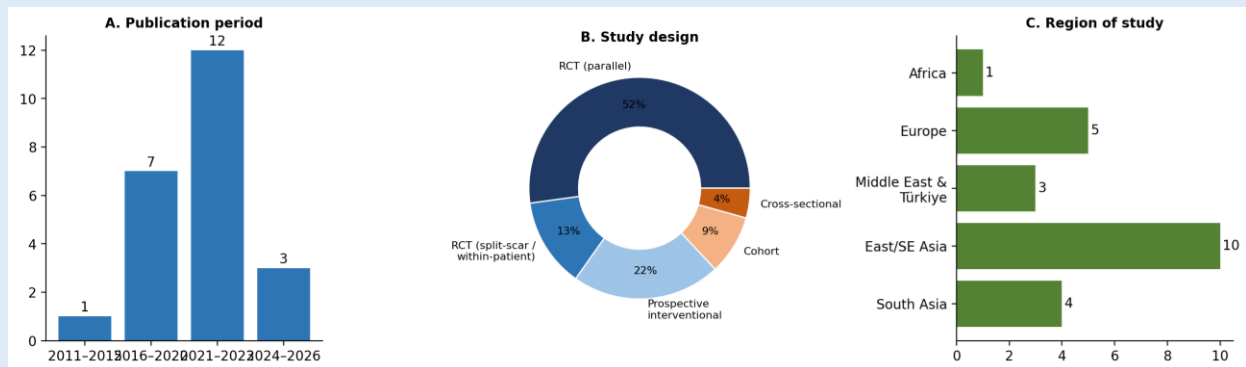
Certainty of evidence untuk setiap luaran dinilai menggunakan kerangka GRADE (risk of bias, inconsistency, indirectness, imprecision, publication bias) dan dikategorikan high, moderate, low, atau very low. Indirectness dinilai serius bila populasi bukan keloid pasca-SC.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Studi

Dua puluh tiga studi primer dipublikasikan antara 2015 dan 2026, dengan konsentrasi terbesar pada 2021–2023 (12 studi). Desain terdiri atas 12 RCT paralel, 3 RCT split-scar/within-patient, 5 studi intervensional/observasional prospektif, 2 cohort retrospektif, dan 1 cross-sectional. Sebagian besar studi berasal dari Asia Timur/Tenggara (10) dan Asia Selatan (4), diikuti Eropa (5), Timur Tengah dan Türkiye (3), serta Afrika (1). Studi dikelompokkan menjadi tiga klaster: (A) silicone pada luka/parut pasca-SC atau Pfannenstiel ($n = 12$, termasuk

perbandingan dengan corticosteroid); (B) kombinasi silicone + corticosteroid pada keloid (n = 3); dan (C) depot TAC pada keloid/parut pascabedah (n = 8).



Gambar 4. Lanskap studi primer yang disertakan: (A) periode publikasi, (B) desain studi, (C) region.

Study Characteristics Tables

Table 5. Characteristics of included studies — Cluster A: silicone (± corticosteroid) for post-cesarean / Pfannenstiel scars

Author, year	Country	Design	Population / scar	N	Intervention	Comparator	Follow-up	Outcome tools	Key findings
Nair 2020 ⁵	India	RCT, parallel	Primigravida e, post-LSCS Pfannenstiel scar	52	Topical silicone gel once daily + 3-min massage	No treatment (natural maturation)	12 wk	VSS, photographs	Silicone gel superior for overall scar quality at 1 and 3 months
Kao 2021 ⁴	Taiwan	RCT, 3-arm	Healthy women, elective CS wound	60 (59 analysed)	Silicone gel; silicone gel + microencapsulated rhEGF	No scar treatment	9 mo	VSS (6th, 9th mo)	Gradient: SG+Me-EGF < SG < no treatment on all VSS items; height not significant
Silicone Pro Gel trial 2020 ²⁴	Thailand	RCT, double-blind, placebo-controlled	First CS, transverse abdominal wound	90 (~76% completed)	Silicone Pro Gel b.i.d. from day 7–10	Placebo gel	84 days	Investigator & patient photographic scales	Better height, surface regularity, scar attribute; no adverse events
Blinova 2021 ²⁵	Ukraine	RCT, parallel	Women 25–40 y after CS	70 (35/35)	Silicone gel (Nascar) b.i.d. from day 5–7	No local therapy	NR (months)	POSAS (observer & patient)	Significant benefit of silicone gel vs no therapy; no safety concerns

Lin 2020 ²⁶	Taiwan	RCT, split-scar	Horizontal CS wounds	NR (paired halves)	Silicone sheet 3 months	Paper tape (contralateral half)	12 mo	VSS, VAS (itch, pain, appearance)	VSS not different; VAS appearance better at 6 mo (6.81±1.47 vs 6.19±1.62) and 12 mo
Napavichayanun 2021 ²⁷	Thailand	RCT, split-scar, double-blind	Sealed post-CS wounds	NR (paired halves)	Silicone gel + 5% onion extract	Silicone gel + vitamin C	3 mo	POSAS, VSS, melanin, erythema	No POSAS/VSS difference; erythema improved more with onion-silicone; no AEs
Meşeci 2017 ²⁸	Türkiye	RCT, split-wound + control	Primary Pfannenstiel (benign gynaecological surgery)	50 (39 completed)	Silicone gel (half wound) vs methylprednisolone cream (half wound)	No treatment group	6 mo	mVSS, satisfaction	Methylprednisolone superior to control (all items) and to silicone (height, vascularity, pigmentation)
Suh 2015 ²⁹	Korea	Open-label split-scar pilot	Korean women with CS scar	8	PDL 595-nm ×1 + SGS (24 h/d, 12 wk) on right half	PDL alone (left half)	3 mo	VSS, global assessment	VSS change 2.7 (silicone) vs 0.7 (control) at 3 mo; no significant AEs
Ito 2021 ⁷	Japan	Prospective single-arm	Women after CS	60 (50 scar-evaluable)	Lady Care® SGS, months 2–6	None (historical incidence)	6 mo	Plastic-surgeon diagnosis, AE questionnaire	No abnormal scar 64%; mild HTS 36%; pruritus 47.2%, folliculitis 7.5%, contact dermatitis 5.7%
Tinelli 2024 ³⁰	Italy	Prospective controlled observational	Nulliparous women after CS	74	Silicone-based Lecoxen cream	Vaseline	28 days	REEDA (day 14), VSS (day 28)	Significant improvement in REEDA and VSS items (p<0.001); no AEs
Major 2023 ³¹	NR (European)	Comparative clinical study	Post-CS hypertrophic scars, Pfannenstiel	96	Intralesional corticosteroid	Silicone gel sheeting	NR	Clinical scar response	Both effective; IL steroid faster and longer-

	journal)		vs transverse laparotomy						lasting; SGS ineffective in recurrent linear HTS
Bağlı 2021 ³²	Türkiye	Retrospective cohort (STROBE)	Caesarean skin scars (HTS/keloid) excised at repeat CS	145	Excision at repeat CS, no adjuvant	Recurred vs non-recurred	≥1 y	Recurrence	Recurrence 13% (19/145); emergency CS OR 5.07; darker skin associated

CS, cesarean section; HTS, hypertrophic scar; IL, intralesional; LSCS, lower segment caesarean section; Me-EGF, microencapsulated recombinant human epidermal growth factor; NR, not reported in the indexed record; PDL, pulsed dye laser; POSAS, Patient and Observer Scar Assessment Scale; REEDA, Redness-Edema-Ecchymosis-Discharge-Approximation; SG, silicone gel; SGS, silicone gel sheeting; VAS, visual analogue scale; VSS, Vancouver Scar Scale.

Table 6. Characteristics of included studies — Cluster B (silicone + corticosteroid in keloid) and Cluster C (depot TAC in keloid / post-surgical scars)

Author, year	Country	Design	Population / scar	N	Intervention	Comparator	Follow-up	Outcome tools	Key findings
Padhiar 2023 ³³	India	RCT, open-label, 4-arm	Keloid, 18–52 y	108 (27/arm)	IL-TAC + SGS; IL-TAC + 5-FU; RF	IL-TAC alone	8 wk	Pliability, vascularity, pigmentation, height; global grading	Excellent improvement: TAC+5-FU 51.8%, TAC 44.4%, RF 40.7%, TAC+SGS 25.9%
Nor 2017 ³⁴	Malaysia	RCT, within-patient, observer-blinded	Patients with ≥2 keloids at same site	17 pts / 34 keloids	Clobetasol 0.05% under Mepiform® silicone dressing daily	IL-TAC monthly	12 wk	POSAS, dimensions, AEs	No POSAS difference; fewer atrophy, telangiectasia, erythema, hypopigmentation with silicone occlusion
Aigbonga 2023 ³⁵	Nigeria	Prospective interventional	Earlobe keloids	41 pts / 48 keloids	Intralesional excision + post-op IL-TAC + topical	None	6 mo	Modified Sharquie grading	Complete response 95.8%; dyschromia 4.2%

					silicone gel				
Khalid 2019 ³⁶	Pakistan	RCT	Keloids and HTS	120 (108 completed)	IL-TAC + 5-FU weekly ×8	IL-TAC alone	Mean 22 mo	Height, efficacy (>50% reduction), recurrence	Efficacy 77.2% vs 49.0%; recurrence 17.5% vs 39.2%
Hietanen 2019 ³⁷	Finland	RCT, double-blind	Keloid scars	43 pts / 50 keloids	IL-5-FU	IL-TAC	6 mo	Remission, spectral imaging, histology	Remission NS (46% vs 60%); atrophy 44% vs 8% and telangiectasia 50% vs 21% higher with TAC
Haghani-Dogahe 2023 ³⁸	Iran	RCT, single-blind	Keloids from surgical incisions	NR	IL-TAC + verapamil	IL-TAC alone	≤8 sessions	VSS	Faster erythema resolution, fewer sessions, lower final VSS with combination
Tawaranurak 2022 ³⁹	Thailand	RCT	Keloids	22 (11/11)	Fractional CO ₂ laser + topical TA	IL-TA every 4 wk	12 mo	Volume, VSS, recurrence	Complete resolution 63.6% vs 72.7%; volume change 59.1% vs 86.5% (p=0.016); recurrence 9.1% vs 18.2%
Burusapat 2021 ⁴⁰	Thailand	RCT	Auricular keloids after excision	34	Immediate post-excision TA	Delayed TA	5 mo	VSS, POSAS, recurrence	Lower recurrence with immediate TA (p=0.042); no complications
Mangaiyarkkarsis 2026 ⁴¹	India	Randomised, open-label	Keloids (6 post-surgical)	36 (18/18)	IL-TAC + hyaluronidase	IL-TAC alone	18 wk	mVSS, resolution	Complete resolution 88.9% vs 66.7%; mVSS

					q3w (≤6)				13.66→2.7 vs 13.5→4.1
Nguyen 2023 ⁴²	Vietna m	Cross- sectional	Keloids (64%) and HTS	80 pts / 129 scars	IL-TAC	None	24 wk	VSS, symptom s, AEs	VSS 6.55±2.13 → 2.55±1.81; atrophy 3.75%, depigmenta tion 3.75%, telangiectas ia 13.75%
Vorstan dlechner 2026 ⁴³	Austri a	Retrospecti ve cohort	Keloid patients	206	Excisio n ± TAC, irradiati on, silicone, compre ssion, laser	Conser vative / excisio n alone	2010– 2024	Recurren ce-free survival (Cox)	Combined TAC+irradi ation+silico ne+compres sion HR 0.75 (NS); male, ear, thorax predict recurrence

5-FU, 5-fluorouracil; RF, radiofrequency; TA/TAC, triamcinolone acetoneide; HR, hazard ratio; NS, not significant.

Tabel 7. Ringkasan protokol intervensi silicone dan depot corticosteroid pada studi yang disertakan

Komponen	Rentang protokol yang dilaporkan	Studi
Saat mulai silicone pasca-SC	Hari ke-5–7, hari ke-7–10, atau bulan ke-2 pascaoperasi (setelah epitelisasi)	Blinova 2021; Silicone Pro Gel 2020; Ito 2021 ^{7,24,25}
Durasi silicone	28 hari hingga 6 bulan; sheet 24 jam/hari (Suh) atau gel 1–2 kali/hari	Tinelli 2024; Suh 2015; Ito 2021; Lin 2020 ^{26,29,30}
Formulasi silicone	Gel murni, gel + onion extract/vitamin C, gel + rhEGF, sheet adhesif (Lady Care®, Mepiform®), krim berbasis silicone	Kao 2021; Napavichayanun 2021; Nor 2017 ^{27,34}
Konsentrasi TAC	10–40 mg/mL; 20 mg/mL paling sering (kombinasi 5-FU, PRP); 40 mg/mL monoterapi	Khalid 2019; Tawaranurak 2022; Nguyen 2023 ^{36,39,42}
Interval TAC	Mingguan (×6–8), tiap 3 minggu (≤6 sesi), tiap 4 minggu hingga resolusi/12 bulan	Khalid 2019; Mangaiyarkkarasi 2026; Tawaranurak 2022 ⁴¹
Waktu TAC terhadap eksisi	Segera (intraoperatif/pasca-eksisi) vs tertunda	Burusapat 2021; Aigbonoga 2023 ^{35,40}
Corticosteroid non-injeksi	Clobetasol 0,05% di bawah oklusi silicone; krim metilprednisolon; TA topikal setelah fractional CO ₂	Nor 2017; Meşeci 2017; Tawaranurak 2022 ²⁸

Luaran Efektivitas

Silicone sebagai profilaksis parut pasca-SC/Pfannenstiel (Klaster A)

Seluruh uji yang membandingkan silicone dengan tanpa terapi atau plasebo pada luka SC menunjukkan arah efek yang konsisten menguntungkan silicone. Nair dkk. melaporkan perbaikan kualitas parut keseluruhan pada bulan ke-1 dan ke-3 dengan silicone gel dibandingkan maturasi alami.⁵ Kao dkk. menunjukkan gradien efek yang konsisten—tanpa terapi > silicone > silicone + Me-EGF—pada seluruh komponen VSS hingga bulan ke-9.⁴ Uji double-blind placebo-controlled Silicone Pro Gel menunjukkan perbaikan tinggi, keteraturan permukaan dan atribut parut tanpa efek samping,²⁴ sejalan dengan Blinova yang menggunakan POSAS.²⁵ Studi observasional terkontrol Tinelli dkk. juga melaporkan perbaikan bermakna REEDA dan VSS dengan krim berbasis silicone dibandingkan vaselin.³⁰

Sebaliknya, ketika pembandingan adalah intervensi aktif, perbedaan menjadi kecil. Silicone sheet tidak berbeda dengan paper tape menurut VSS, meskipun penilaian VAS penampilan lebih baik pada bulan ke-6 dan ke-12 dengan selisih yang dinilai tidak bermakna klinis.²⁶ Penambahan onion extract pada silicone gel hanya memperbaiki eritema.²⁷ Pada pilot split-scar, silicone gel sheet setelah

satu sesi pulsed dye laser memberikan penurunan VSS 2,7 poin dibandingkan 0,7 poin pada sisi kontrol.²⁹ Studi prospektif Ito dkk. menunjukkan 64% pasien tanpa abnormal scarring dan 36% hanya hypertrophic scar ringan, dengan efek samping ringan berupa pruritus (47,2%), folikulitis (7,5%) dan dermatitis kontak (5,7%).⁷

Dua studi memberikan perbandingan langsung silicone versus corticosteroid pada parut Pfannenstiel/SC. Pada luka Pfannenstiel baru, krim metilprednisolon lebih unggul dibandingkan silicone dalam tinggi, vaskularitas dan pigmentasi pada bulan ke-6.²⁸ Pada hypertrophic scar pasca-SC yang telah terbentuk, corticosteroid intralesi memberikan efek lebih cepat dan bertahan lebih lama daripada SGS, dan SGS hampir tidak efektif pada parut linear rekuren.³¹ Temuan ini mengindikasikan peran berbeda: silicone untuk profilaksis/parut primer, corticosteroid untuk parut aktif atau rekuren (Tabel 9).

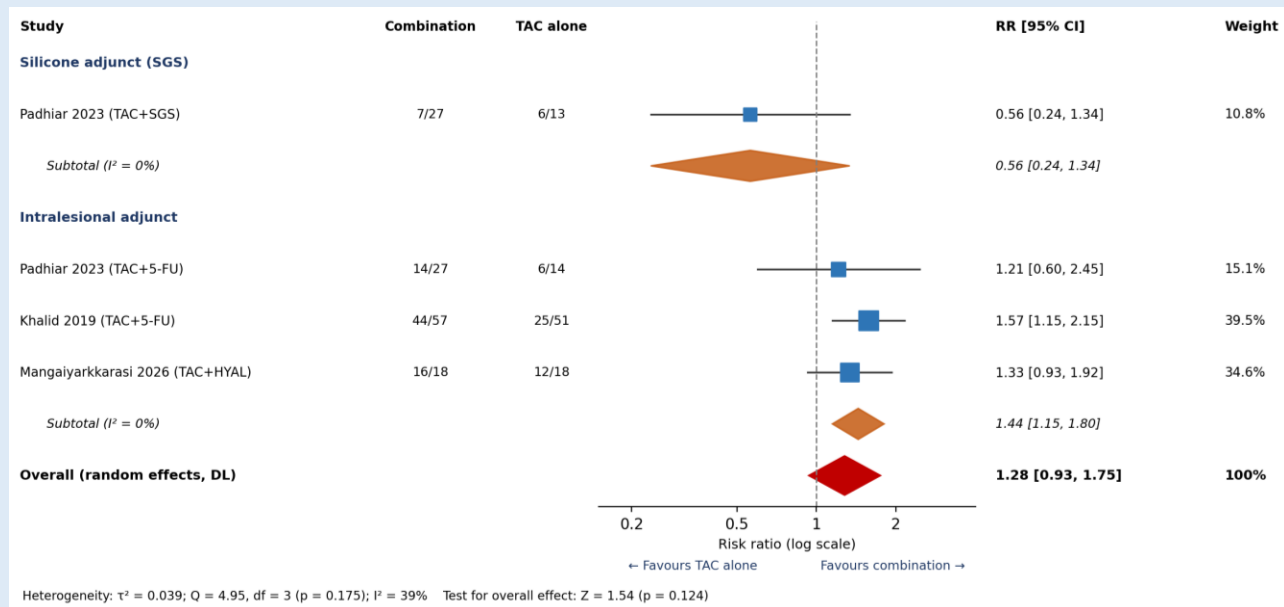
Tabel 8. Sintesis naratif luaran silicone pada parut pasca-SC/Pfannenstiel (SWiM)

Perbandingan	Studi (n)	Arah efek	Konsistensi	Catatan
Silicone vs tanpa terapi/plasebo/vaselin	Nair, Kao, Silicone Pro Gel, Blinova, Tinelli (5)	▲ Menguntungkan silicone (5/5)	Konsisten	Data numerik SD tidak tersedia untuk pooling
Silicone vs paper tape	Lin (1)	↔ VSS; ▲ VAS penampilan kecil	—	Perbedaan tidak bermakna klinis
Silicone + aditif vs silicone	Kao (rhEGF), Napavichayanun (onion) (2)	▲ Aditif (eritema/VSS)	Sedang	Silicone menjadi 'background therapy'
Silicone + PDL vs PDL	Suh (1)	▲ Silicone (ΔVSS 2,7 vs 0,7)	—	n = 8, pilot
Corticosteroid vs silicone	Meşeci, Major (2)	▲ Corticosteroid	Konsisten	Silicone tetap lini pertama untuk parut primer
Silicone prospektif tanpa kontrol	Ito (1)	HTS ringan 36%	—	Efek samping ringan; pruritus tersering

Kombinasi berbasis TAC versus TAC tunggal (Analisis A1)

Satu-satunya RCT yang secara langsung membandingkan TAC + SGS dengan TAC tunggal (Padhiar 2023) justru menunjukkan respons excellent yang lebih rendah pada lengan kombinasi silicone (25,9% vs 44,4%; RR 0,56; 95% CI 0,24–1,34) pada minggu ke-8.³³ Sebaliknya, kombinasi TAC dengan adjuvan intralesi—5-FU^{33,36} dan hyaluronidase⁴¹—secara konsisten lebih unggul

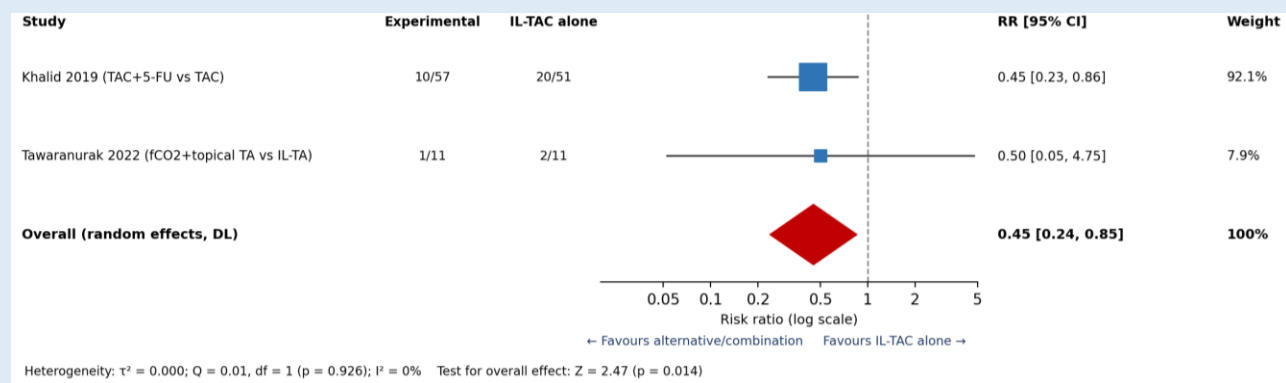
daripada TAC tunggal (RR subgrup 1,44; 95% CI 1,15–1,80; $I^2 = 0\%$). Estimasi gabungan keseluruhan tidak bermakna (RR 1,28; 95% CI 0,93–1,75; $p = 0,124$; $I^2 = 39\%$), dan uji beda subgrup bermakna ($Q_{\text{between}} = 4,24$; $p = 0,040$), menunjukkan bahwa jenis adjuvan memodifikasi efek.



Gambar 5. Forest plot respons good-to-excellent/complete: kombinasi berbasis TAC versus TAC tunggal, dengan subgrup jenis adjuvan (silicone vs intralesi). Kontrol bersama Padhiar 2023 dibagi untuk mencegah double counting.

Rekurensi (Analisis A2)

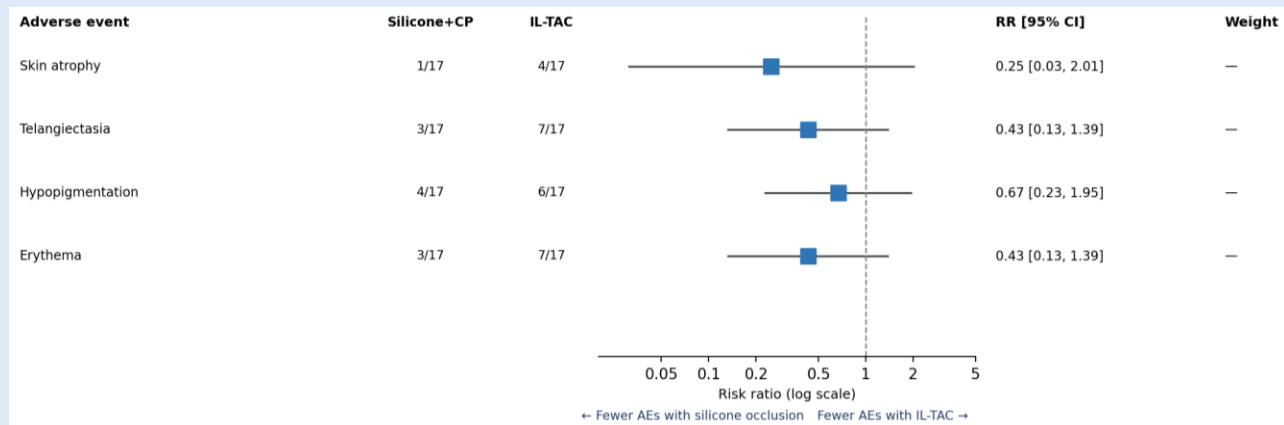
Dua RCT melaporkan rekurensi. Penambahan 5-FU pada TAC menurunkan rekurensi dari 39,2% menjadi 17,5% pada follow-up rata-rata 22 bulan,³⁶ dan kombinasi fractional CO₂ + TA topikal menunjukkan rekurensi 9,1% vs 18,2% dibandingkan TA intralesi.³⁹ Estimasi gabungan menunjukkan penurunan rekurensi bermakna (RR 0,45; 95% CI 0,24–0,85; $p = 0,014$; $I^2 = 0\%$), meskipun bobot didominasi satu studi (92,1%). Secara naratif, injeksi TA segera pasca-eksisi menurunkan rekurensi dibandingkan injeksi tertunda,⁴⁰ eksisi parut SC saat SC ulang tanpa adjuvan menghasilkan rekurensi 13%,³² dan pada kohort Eropa kombinasi TAC, iradiasi, silicone dan kompresi memiliki tren protektif (HR 0,75; tidak bermakna).⁴³



Gambar 6. Forest plot rekurensi keloid: regimen TAC-sparing/augmented versus TAC intralesi tunggal.

Luaran Keamanan (Analisis A3)

Efek samping lokal TAC konsisten dilaporkan lintas studi. Pada RCT within-patient Nor dkk., TAC intralesi menimbulkan nyeri pada seluruh pasien dan reaksi nekrotik pada 70,6%, serta lebih sering menyebabkan eritema (41,2% vs 17,6%), hipopigmentasi (35,3% vs 23,5%), telangiectasia (41,2% vs 17,6%) dan atrofi kulit (23,5% vs 5,9%) dibandingkan clobetasol di bawah oklusi silicone.³⁴ Rasio risiko per luaran seluruhnya berada di bawah 1 namun dengan CI lebar yang melewati nilai nol efek (Gambar 8). Hietanen dkk. melaporkan atrofi 44% dan telangiectasia 50% dengan TAC,³⁷ sedangkan pada praktik rutin di Vietnam angka ini lebih rendah (atrofi 3,75%, depigmentasi 3,75%, telangiectasia 13,75%).⁴² Efek samping silicone terbatas pada pruritus, folikulitis, kulit kering dan dermatitis kontak yang ringan;⁷ beberapa uji melaporkan tidak ada efek samping.^{24,27,30}



Gambar 7. Forest plot per luaran efek samping lokal (Nor 2017): clobetasol di bawah oklusi silicone versus TAC intralesi. Estimasi tidak digabung karena berasal dari pasien yang sama.

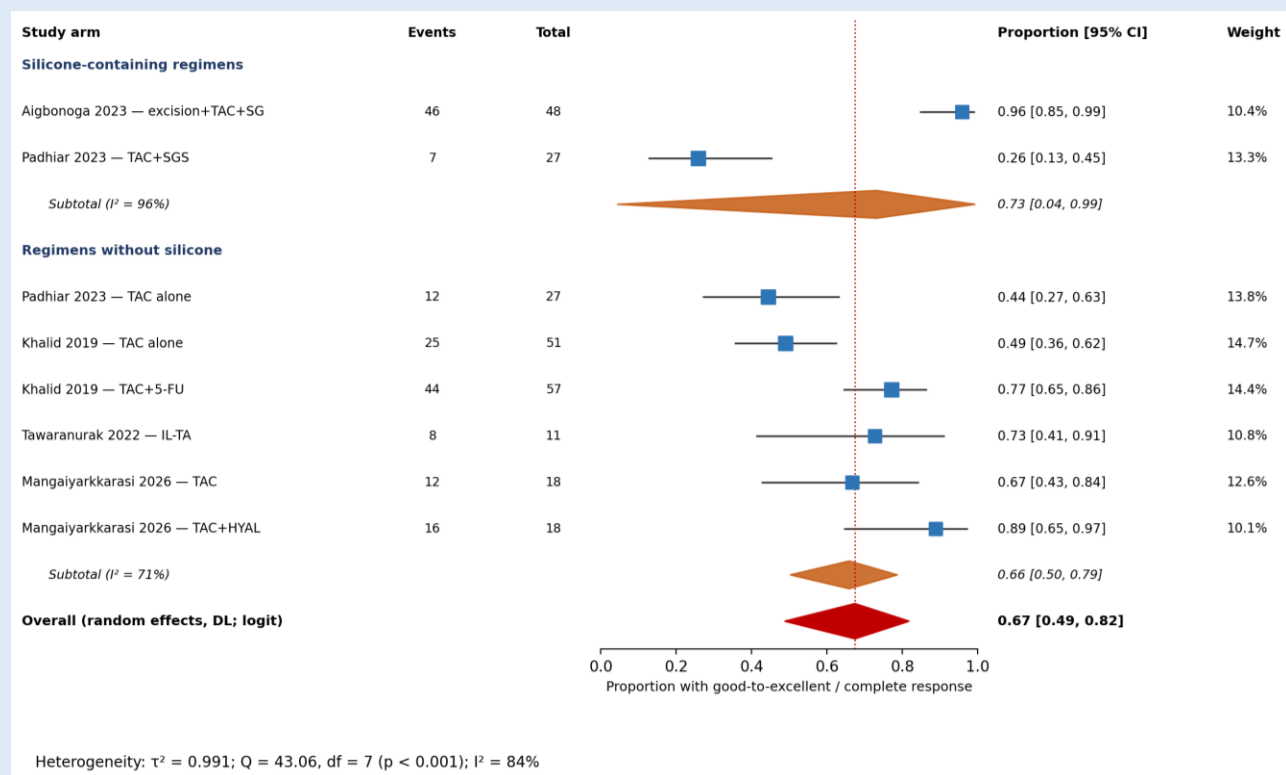
Tabel 9. Profil efek samping lokal silicone dan depot corticosteroid

Efek samping	Silicone (studi)	TAC intralesi (studi)	Interpretasi
Atrofi kulit	5,9% (silicone + clobetasol, Nor)	23,5% (Nor); 44% (Hietanen); 3,75% (Nguyen)	Dosis/konsentrasi-dependen; risiko lebih tinggi pada kulit tipis suprapubik
Telangiectasia	17,6% (Nor)	41,2% (Nor); 50% (Hietanen); 13,75% (Nguyen)	Lebih jarang dengan oklusi topikal
Hipopigmentasi/dyschromia	23,5% (Nor); 4,2% dyschromia (Aigbonoga, kombinasi)	35,3% (Nor); 3,75% (Nguyen)	Penting pada Fitzpatrick IV–VI
Eritema	17,6% (Nor)	41,2% (Nor)	—
Nyeri injeksi / nekrosis	Tidak ada	100% nyeri; 70,6% reaksi nekrotik (Nor)	Kepatuhan menurun pada pasien needle-phobia
Pruritus / folikulitis / dermatitis	47,2% / 7,5% / 5,7% (Ito)	—	Lipatan suprapubik lembap meningkatkan risiko
Efek samping sistemik	Tidak dilaporkan	Gangguan menstruasi pada injeksi berulang (serial keloid aurikular) ⁴⁴	Relevan untuk perempuan pascapersalinan

Proporsi Respons dan Perubahan Skor Parut

Proporsi respons pada lengan berbasis TAC (Analisis A4)

Delapan lengan perlakuan dari lima studi menghasilkan proporsi respons good-to-excellent/complete gabungan sebesar 0,67 (95% CI 0,49–0,82) dengan heterogenitas tinggi ($I^2 = 84\%$; $\tau^2 = 0,991$). Subgrup silicone-containing (0,73; 95% CI 0,04–0,99; $I^2 = 96\%$) sangat heterogen karena kontras antara protokol eksisi + TAC + silicone gel pada keloid earlobe (95,8%)³⁵ dan TAC + SGS tanpa eksisi pada minggu ke-8 (25,9%).³³ Subgrup tanpa silicone menghasilkan 0,66 (95% CI 0,50–0,79; $I^2 = 71\%$) (Gambar 9). Hal ini menegaskan bahwa konteks penggunaan silicone—sebagai adjuvan pasca-eksisi untuk mencegah rekurensi versus sebagai terapi aktif pada keloid utuh—menentukan besaran respons.

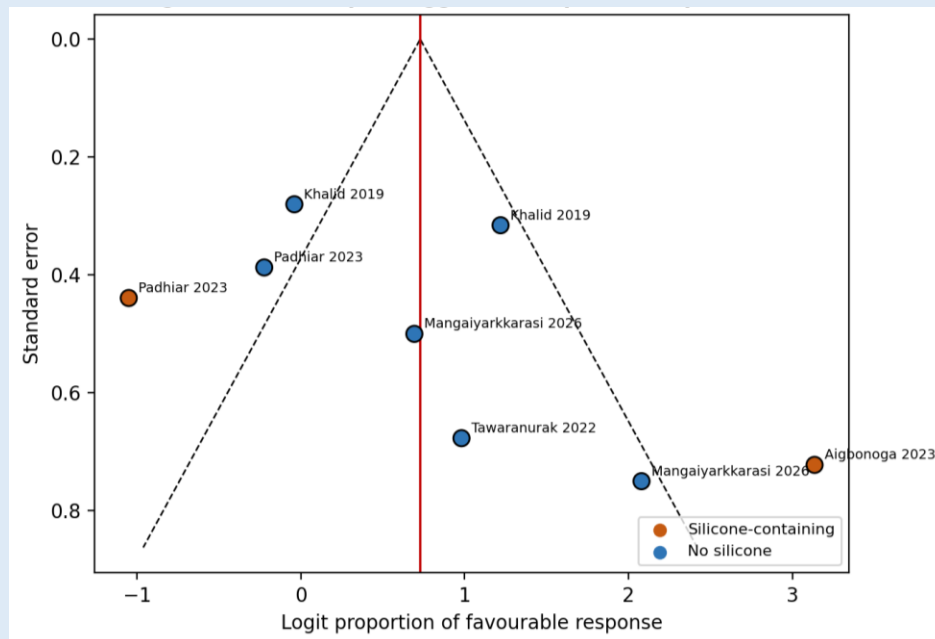


Gambar 8. Forest plot proporsi respons terkumpul (logit, random-effects) pada lengan berbasis depot corticosteroid, dengan subgrup ada/tidaknya komponen silicone.

Bias publikasi

Funnel plot menunjukkan asimetri visual ringan dengan studi kecil berproporsi tinggi (Aigbonoga 2023, Mangaiyarkkarasi 2026) di sisi kanan; namun uji Egger tidak bermakna (intercept

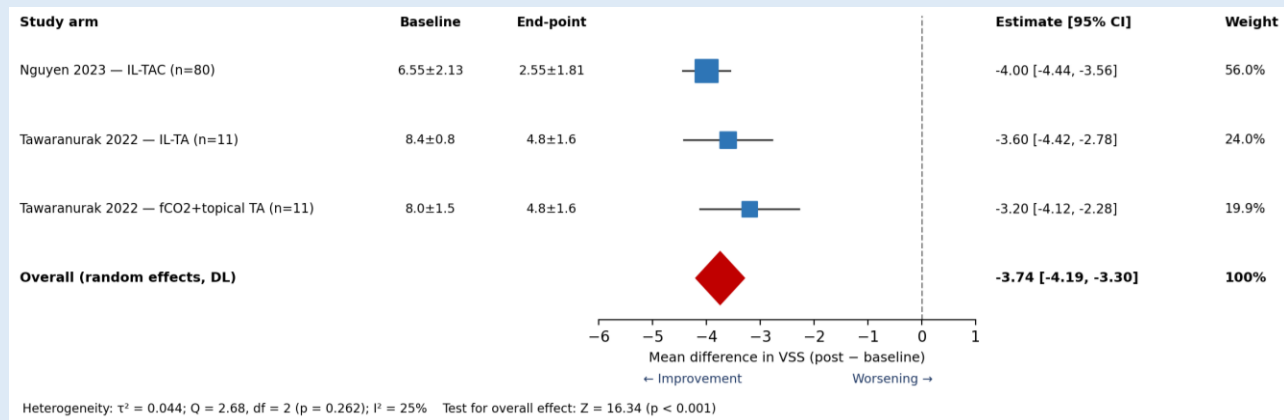
3,31; $p = 0,234$). Dengan hanya delapan estimasi, kekuatan uji rendah sehingga bias publikasi tidak dapat disingkirkan.



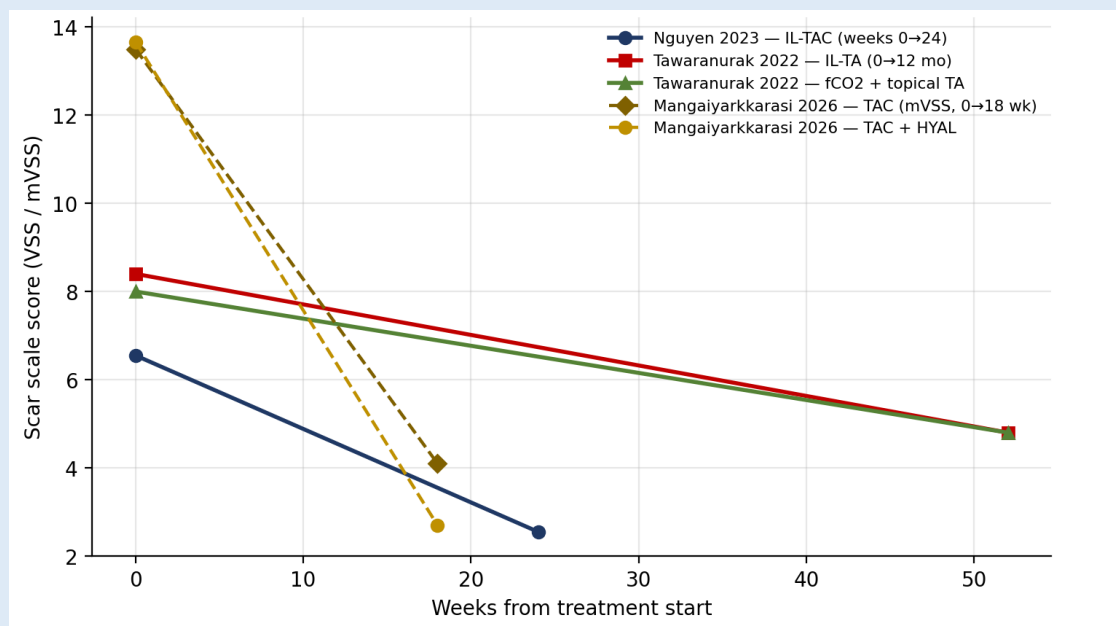
Gambar 9. Funnel plot proporsi respons (logit) terhadap standard error, dengan garis pseudo-95% CI dan uji regresi Egger.

Perubahan Vancouver Scar Scale (Analisis A5)

Terapi berbasis corticosteroid menurunkan VSS secara bermakna dan konsisten: $-4,00$ poin pada 80 pasien di Vietnam,⁴² $-3,60$ poin pada TA intralesi dan $-3,20$ poin pada fractional CO_2 + TA topikal.³⁹ Estimasi gabungan adalah MD $-3,74$ (95% CI $-4,19$ hingga $-3,30$; $I^2 = 25\%$). Kurva lintasan skor memperlihatkan penurunan tercepat dalam 18–24 minggu pertama, dan kombinasi TAC + hyaluronidase mencapai mVSS akhir 2,7 dibandingkan 4,1 pada TAC tunggal.⁴¹ Analisis ini bersifat single-arm (pre–post) sehingga tidak dapat memisahkan efek terapi dari maturasi alami parut.



Gambar 10. Forest plot perubahan VSS dalam lengan (post – baseline) pada terapi berbasis corticosteroid; SD perubahan diimputasi dengan $r = 0,5$.

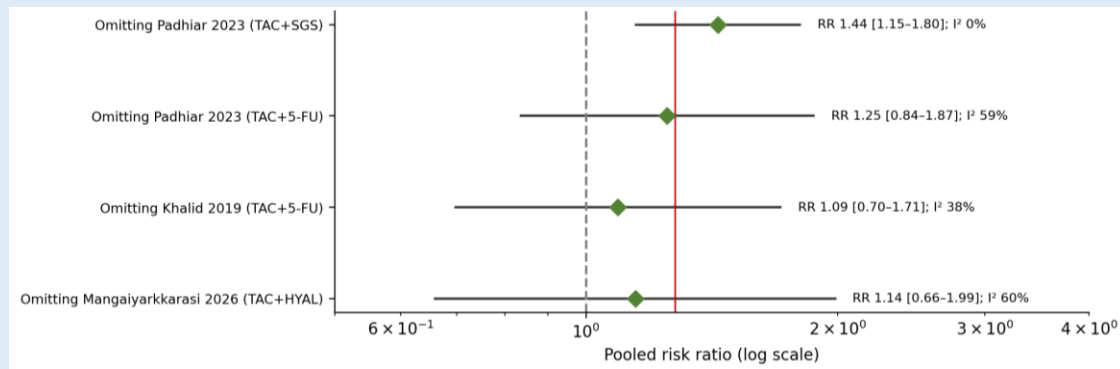


Gambar 11. Kurva lintasan rerata skor VSS/mVSS dari baseline ke end-point pada regimen berbasis corticosteroid.

Analisis Sensitivitas

Analisis leave-one-out pada A1 menunjukkan bahwa pengeluaran Padhiar 2023 (TAC + SGS) mengubah estimasi gabungan menjadi bermakna (RR 1,44; 95% CI 1,15–1,80; $I^2 = 0\%$), sedangkan pengeluaran studi lain mempertahankan estimasi yang tidak bermakna (RR 1,09–1,25). Dengan

demikian, lengan silicone merupakan sumber utama heterogenitas dan arah efek pada analisis keseluruhan.



Gambar 12. Analisis sensitivitas leave-one-out untuk Analisis A1.

Tabel 10. Hasil analisis sensitivitas leave-one-out (A1)

Studi yang dikeluarkan	RR gabungan	LowerCI	UpperCI	I ² (%)
Padhiar 2023 (TAC+SGS)	1.44	1.15	1.80	0
Padhiar 2023 (TAC+5-FU)	1.25	0.84	1.87	59
Khalid 2019 (TAC+5-FU)	1.09	0.70	1.71	38
Mangaiyarkkarasi 2026 (TAC+HYAL)	1.14	0.66	1.99	60

Ringkasan Data Meta-analysis

Tabel 11. Data estimasi efek per studi untuk seluruh meta-analysis (format numerik)

Analysis	Author	Year	Effect	LowerCI	UpperCI
A1 (RR)	Padhiar (TAC+SGS)	2023	0.56	0.24	1.34
A1 (RR)	Padhiar (TAC+5-FU)	2023	1.21	0.60	2.45
A1 (RR)	Khalid	2019	1.57	1.15	2.15
A1 (RR)	Mangaiyarkkarasi	2026	1.33	0.93	1.92
A1 pooled	—	—	1.28	0.93	1.75
A2 (RR)	Khalid	2019	0.45	0.23	0.86
A2 (RR)	Tawaranurak	2022	0.50	0.05	4.75
A2 pooled	—	—	0.45	0.24	0.85
A3 (RR) atrophy	Nor	2017	0.25	0.03	2.01
A3 (RR) telangiectasia	Nor	2017	0.43	0.13	1.39
A3 (RR) hypopigmentation	Nor	2017	0.67	0.23	1.95
A3 (RR) erythema	Nor	2017	0.43	0.13	1.39
A4 (proportion)	Aigbonoga	2023	0.96	0.85	0.99
A4 (proportion)	Padhiar (TAC+SGS)	2023	0.26	0.13	0.45

A4 (proportion)	Padhiar (TAC)	2023	0.44	0.27	0.63
A4 (proportion)	Khalid (TAC)	2019	0.49	0.36	0.62
A4 (proportion)	Khalid (TAC+5-FU)	2019	0.77	0.65	0.86
A4 (proportion)	Tawaranurak (IL-TA)	2022	0.73	0.41	0.91
A4 (proportion)	Mangaiyarkkarasi (TAC)	2026	0.67	0.43	0.84
A4 (proportion)	Mangaiyarkkarasi (TAC+HYAL)	2026	0.89	0.65	0.97
A4 pooled	—	—	0.67	0.49	0.82
A5 (MD VSS)	Nguyen	2023	-4.00	-4.44	-3.56
A5 (MD VSS)	Tawaranurak (IL-TA)	2022	-3.60	-4.42	-2.78
A5 (MD VSS)	Tawaranurak (fCO2+TA)	2022	-3.20	-4.12	-2.28
A5 pooled	—	—	-3.74	-4.19	-3.30

Tabel 12. Ringkasan estimasi gabungan, heterogenitas, dan signifikansi

Analisis	k	Estimasi gabungan (95% CI)	p	I ² / τ^2	Kesimpulan
A1 Respons: kombinasi vs TAC (keseluruhan)	4	RR 1,28 (0,93–1,75)	0,124	39% / 0,039	Tidak bermakna
A1a Subgrup adjuvan silicone	1	RR 0,56 (0,24–1,34)	0,19	—	Tidak bermakna; arah merugikan
A1b Subgrup adjuvan intralesi	3	RR 1,44 (1,15–1,80)	0,001	0% / 0	Bermakna
Uji beda subgrup	—	Q = 4,24	0,040	—	Modifikasi efek bermakna
A2 Rekurensi	2	RR 0,45 (0,24–0,85)	0,014	0% / 0	Bermakna
A4 Proporsi respons (lengan TAC)	8	0,67 (0,49–0,82)	—	84% / 0,991	Heterogenitas tinggi
A5 Perubahan VSS (lengan corticosteroid)	3	MD -3,74 (-4,19 s.d. -3,30)	<0,001	25% / 0,044	Bermakna
Egger (A4)	8	Intercept 3,31	0,234	—	Tidak ada bukti asimetri

Certainty of Evidence (GRADE)

Tabel 13. Summary of findings dan penilaian GRADE

Luaran / perbandingan	Studi (desain)	Efek	RoB	Inkonsistensi	Indirectness	Imprecision	Certainty
Kualitas parut: silicone vs tanpa terapi/plasebo (pasca-SC)	5 (4 RCT, 1 obs)	Perbaikan VSS/POSAS konsisten	Serius	Tidak serius	Tidak serius	Serius	Low

Luaran / perbandingan	Studi (desain)	Efek	RoB	Inkonsistensi	Indirectness	Imprecision	Certainty
Respons: SGS + TAC vs TAC (keloid)	1 RCT	RR 0,56 (0,24–1,34)	Serius	N/A	Serius	Sangat serius	Very low
Respons: TAC + adjuvan intralesi vs TAC	3 RCT	RR 1,44 (1,15–1,80)	Serius	Tidak serius	Serius	Tidak serius	Low
Rekurensi: regimen TAC- sparing/augmented vs TAC	2 RCT	RR 0,45 (0,24–0,85)	Serius	Tidak serius	Serius	Serius	Very low
Efek samping lokal: oklusi silicone + steroid topikal vs TAC IL	1 RCT	RR 0,25–0,67 (CI melewati 1)	Tidak serius	N/A	Serius	Sangat serius	Very low
Corticosteroid IL vs SGS pada HTS pasca-SC	2 (1 RCT, 1 obs)	Corticosteroid lebih unggul	Serius	Tidak serius	Tidak serius	Serius	Low
Perubahan VSS pada terapi corticosteroid	2 (1 RCT, 1 cross- sectional)	MD –3,74 (–4,19 s.d. –3,30)	Serius	Tidak serius	Serius	Tidak serius	Low

RoB, risk of bias; obs, observasional; IL, intralesional; HTS, hypertrophic scar. Indirectness dinilai serius bila populasi bukan keloid linear pasca-SC.

DISKUSI

Ringkasan Temuan Utama

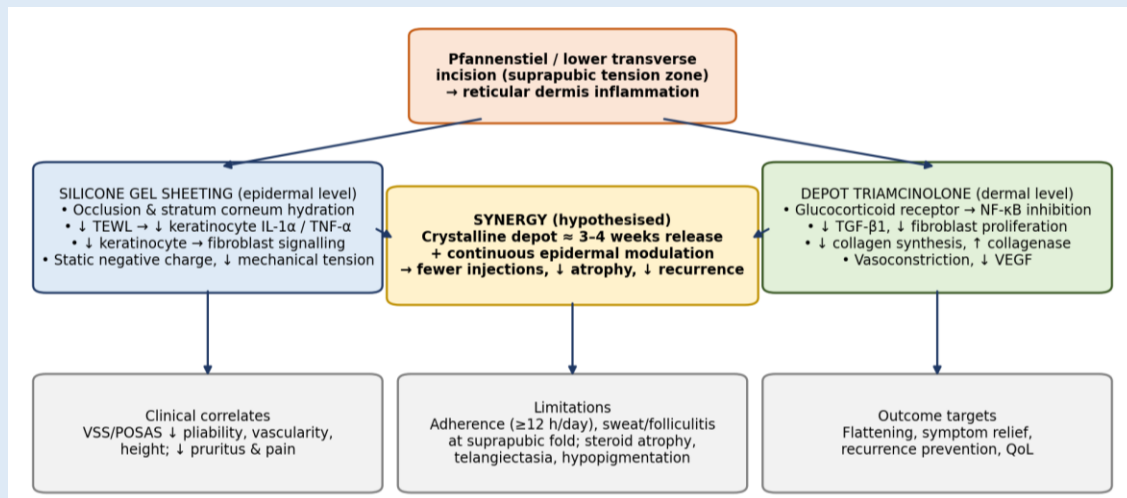
Tinjauan sistematis ini mensintesis 23 studi primer 2015–2026 untuk menjawab pertanyaan klinis mengenai kombinasi silicone gel sheeting dan depot corticosteroid pada keloid linear pasca-SC. Terdapat empat temuan utama. Pertama, silicone—dalam bentuk gel maupun sheet—secara konsisten memperbaiki kualitas parut pasca-SC dibandingkan tanpa terapi atau plasebo, namun keunggulannya terhadap intervensi oklusif lain (paper tape) kecil.^{4,5,24–26} Kedua, depot TAC tetap merupakan intervensi aktif paling efektif untuk parut yang telah hipertrofik atau keloid, termasuk pada parut SC,^{28,31} dengan penurunan VSS rata-rata sekitar 3,7 poin. Ketiga, bukti langsung bahwa penambahan SGS pada TAC meningkatkan respons akut tidak ditemukan; satu-satunya RCT perbandingan langsung bahkan menunjukkan arah sebaliknya,³³ sementara adjuvan intralesi (5-FU, hyaluronidase) memberikan keuntungan bermakna. Keempat, strategi TAC-sparing atau augmented menurunkan rekurensi sekitar 55%, dan oklusi silicone dengan corticosteroid topikal cenderung mengurangi efek samping khas TAC.^{34,36,39} Oleh karena itu, H1 hanya didukung sebagian: hipotesis keamanan dan rekurensi didukung secara terbatas, sedangkan hipotesis peningkatan respons akut tidak didukung.

Konteks Epidemiologis dan Patofisiologis Keloid Pasca-SC

Regio suprapubik merupakan area dengan risiko rekurensi keloid tinggi; analisis retrospektif radioterapi elektron pascaoperasi mengidentifikasi dinding dada, bahu dan suprapubik sebagai lokasi berisiko tinggi dengan kontrol lokal 2 tahun 75,5% vs 95,2% pada lokasi lain.⁶ Pada konteks SC, faktor risiko spesifik meliputi SC emergensi (OR 5,07 untuk rekurensi pasca-eksisi), Fitzpatrick skin type IV, dan peningkatan leukosit/neutrofil praoperasi,³² serta insisi midline vertikal (OR 20,53 untuk hypertrophic scar).⁸ Peningkatan neutrofil sebagai penanda inflamasi sistemik selaras dengan konsep keloid sebagai penyakit inflamasi reticular dermis, di mana sitokin proinflamasi (IL-1 α , IL-1 β , IL-6, TNF- α) ditemukan meningkat.¹ Kehamilan juga dapat memicu pertumbuhan keloid melalui pengaruh hormonal,⁹ sehingga perempuan yang merencanakan kehamilan berikutnya perlu konseling khusus.

Faktor genetik dan mekanobiologi—SNP, modifikasi epigenetik oleh microRNA/lncRNA, serta mekanotransduksi akibat tegangan kulit—menjelaskan mengapa sebagian perempuan

mengalami keloid meskipun teknik penutupan luka identik.² Pengamatan bahwa populasi kulit gelap memiliki OR 1,74 untuk keloid/hypertrophic scar¹⁰ relevan bagi Indonesia, dan menegaskan pentingnya stratifikasi risiko sejak pra-operasi.



Gambar 13. Diagram mekanisme komplementer silicone gel sheeting (tingkat epidermis) dan depot triamcinolone acetonide (tingkat dermis) pada keloid pasca-SC, beserta keterbatasan dan target luaran.

Peran Silicone: Profilaksis Lebih Kuat daripada Terapi

Mekanisme silicone yang paling diterima adalah oklusi dan hidrasi stratum corneum yang menurunkan transepidermal water loss, sehingga menekan sinyal keratinosit ke fibroblas dermis; efek ini paling relevan pada fase remodeling awal. Temuan kami bahwa silicone efektif sebagai profilaksis luka SC selaras dengan meta-analysis Hsu dkk. (RR 0,70; 95% CI 0,49–0,99 untuk pencegahan hypertrophic scar),¹⁷ Wang dkk. yang menunjukkan perbaikan pigmentasi, tinggi dan pliabilitas pada parut pascaoperasi,¹⁹ serta De Decker dkk. untuk silicone gel cair.¹⁸ Tinjauan 30 RCT pascaoperasi juga menyimpulkan bahwa produk silicone memperbaiki setidaknya satu kualitas parut, namun dengan kelompok kontrol yang tidak memadai dan follow-up pendek.²⁰

Sebaliknya, untuk keloid yang telah terbentuk, Cochrane review hanya menemukan dua RCT kecil dengan certainty sangat rendah dan tidak dapat menyimpulkan manfaat SGS dibandingkan tanpa terapi maupun TAC intralesi.¹⁵ Meta-analysis Wong dkk. bahkan menunjukkan reduksi ukuran keloid

lebih besar dengan TAC dibandingkan SGS.⁴⁵ Uji RCT within-patient pada parut luka bakar juga tidak menemukan perbedaan antara gel sheet dan perawatan biasa, kecuali perbaikan elastisitas bila dipakai >16 jam/hari.⁴⁶ Dengan demikian, kepatuhan durasi pemakaian merupakan determinan penting—tantangan tersendiri pada lipatan suprapubik yang lembap, berkeringat dan bergesekan dengan pakaian, sebagaimana tercermin pada pruritus dan folikulitis dalam studi Lady Care®.⁷

Depot Corticosteroid: Tulang Punggung Terapi Aktif

TAC bekerja melalui reseptor glukokortikoid untuk menghambat NF- κ B, menurunkan TGF- β 1, menekan proliferasi fibroblas dan sintesis kolagen, meningkatkan degradasi kolagen, serta menyebabkan vasokonstriksi. Formulasi kristalin memberikan efek depot beberapa minggu, sehingga injeksi lazim diberikan setiap 3–4 minggu. Bukti kami menunjukkan penurunan VSS sekitar 3,7 poin dengan terapi berbasis corticosteroid,^{39,42} dan corticosteroid lebih unggul daripada silicone pada parut Pfannenstiel/SC.^{28,31} Hasil ini konsisten dengan network meta-analysis Bayesian yang menempatkan TAC setara atau lebih baik daripada sebagian besar monoterapi,⁴⁷ serta meta-analysis Bao dkk. yang menunjukkan kombinasi terapi lebih unggul daripada TAC tunggal (RR 0,522).⁴⁸

Namun, TAC memiliki keterbatasan nyata: sekitar setengah keloid dilaporkan resisten steroid, dan efek samping atrofi serta telangiectasia sangat sering.³⁷ Pada kulit suprapubik yang relatif tipis dan pada perempuan dengan kulit gelap, hipopigmentasi dan atrofi dapat menimbulkan keluhan kosmetik baru. Pendekatan alternatif untuk mengurangi trauma injeksi—misalnya microneedle patch berisi TAC—menunjukkan efektivitas pada hypertrophic scar namun belum pada keloid,⁴⁹ sedangkan bleomycin memiliki efektivitas setara TAC dengan profil efek samping berbeda (ulserasi, hiperpigmentasi).⁵⁰

Paradoks Kombinasi SGS + TAC: Interpretasi

Temuan paling penting dan kontrainuitif adalah bahwa kombinasi TAC + SGS tidak lebih unggul—bahkan cenderung lebih rendah—dibandingkan TAC tunggal dalam respons jangka pendek.³³ Beberapa penjelasan dapat diajukan. Pertama, follow-up 8 minggu terlalu singkat untuk menangkap efek silicone yang bekerja lambat pada remodeling, sementara TAC memberikan efek dalam 3–4 minggu. Kedua, uji tersebut open-label dengan grading subjektif dan dinilai berisiko bias tinggi. Ketiga, kepatuhan pemakaian SGS tidak dilaporkan. Keempat, silicone mungkin lebih

bermanfaat sebagai terapi pemeliharaan untuk mencegah rekurensi setelah keloid diratakan oleh TAC, sebagaimana diindikasikan oleh tingginya respons komplrit pada protokol eksisi + TAC + silicone gel (95,8%)³⁵ dan rekomendasi tinjauan sistematis bahwa silicone sheeting dan terapi tekanan memiliki bukti untuk menurunkan rekurensi.^{13,51}

Network meta-analysis Yang dkk. konsisten dengan temuan ini: TAC + silicone (SUCRA 58,3%) berada di bawah TAC + botulinum toxin A (82,2%) dan TAC + 5-FU (69,8%), namun di atas TAC tunggal (26,7%) dan silicone tunggal (18,3%); penulis merekomendasikan TAC + silicone bagi pasien yang tidak dapat menoleransi efek samping kombinasi intralesi.¹⁶ Pada hypertrophic scar dewasa, meta-analysis Choi dkk. menunjukkan TAC yang dikombinasikan dengan silicone atau 5-FU lebih unggul daripada TAC monoterapi.⁵² Perbedaan antara keloid dan hypertrophic scar ini penting: banyak 'keloid' pasca-SC secara klinis sebenarnya adalah hypertrophic scar linear yang lebih responsif terhadap silicone.³¹ Selain itu, keunggulan konsisten TAC + 5-FU dalam efikasi, tinggi parut dan telangiectasia telah dikonfirmasi oleh beberapa meta-analysis,^{53,54} dan RCT terbaru menunjukkan respons lebih cepat dengan komplikasi lebih sedikit.⁵⁵

Tabel 14. Perbandingan temuan tinjauan ini dengan systematic review/meta-analysis sebelumnya (tidak dimasukkan ke tabel karakteristik)

Review (tahun)	Fokus	Temuan utama	Konsistensi dengan tinjauan ini
Tian, Cochrane (2021) ¹⁵	SGS untuk keloid (RCT)	2 RCT; certainty sangat rendah	Konsisten: bukti SGS terapeutik lemah
Wong (2016) ⁴⁵	TAC pada keloid	TAC > SGS dalam reduksi ukuran	Konsisten
Yang, NMA (2021) ¹⁶	Agen injeksi & topikal	TAC+silicone SUCRA 58,3% < TAC+BTA, TAC+5-FU	Konsisten dengan subgrup A1
Walsh (2023) ¹³	Bukti prospektif 2010–2020	Silicone + corticosteroid injeksi lini pertama; silicone ↓ rekurensi	Sebagian (rekurensi didukung; respons akut tidak)
Bao (2019) ⁴⁸	Terapi umum keloid/HTS	Kombinasi > TAC (RR 0,522)	Konsisten untuk adjuvan intralesi
Choi (2022) ⁵²	HTS dewasa (34 RCT)	Silicone ↓ VSS 5,06; TAC+silicone > TAC	Sebagian (populasi HTS)
Hsu (2017) ¹⁷	Profilaksis silicone	RR 0,70 (0,49–0,99)	Konsisten (Klaster A)
Wang (2020) ¹⁹	Silicone gel pascaoperasi	↓ pigmentasi, tinggi, pliabilitas	Konsisten

Ren (2017); Mavilakandy (2023) ^{53,54}	TAC vs TAC+5-FU	Kombinasi superior (OR 3,45)	Konsisten (A1b)
Zhang Y (2024) ⁵⁶	Waktu injeksi perioperatif	Injeksi pascaoperasi → rekurensi terendah	Konsisten dengan Burusapat/Aigbonoga
Tahir (2024) ⁵¹	Kompresi ± SGS pasca-eksisi	Kombinasi kompresi + SGS rekurensi terendah (NS)	Mendukung peran pemeliharaan silicone
Xie (2026) ⁵⁷	Silicone + laser	VSS 6 bulan SMD -1,33	Mendukung silicone sebagai adjuvan

Rekurensi dan Peran Strategi Perioperatif

Rekurensi merupakan luaran yang paling bermakna bagi pasien. Analisis kami menunjukkan RR 0,45 untuk regimen TAC-sparing/augmented, didominasi oleh data Khalid dkk. dengan follow-up panjang.³⁶ Tinjauan rekurensi kombinasi intralesi melaporkan rentang 7,5–23,3% dan menekankan perlunya follow-up 18–24 bulan karena rekurensi dapat terjadi setelah satu tahun.⁵⁸ Meta-analysis waktu injeksi perioperatif menunjukkan bahwa injeksi steroid pascaoperasi menghasilkan rekurensi terendah dibandingkan pra- atau intraoperatif,⁵⁶ konsisten dengan RCT Burusapat dkk. yang mendukung injeksi segera pasca-eksisi.⁴⁰ Meta-analysis keloid aurikular menunjukkan rekurensi TAC 12%, namun efektivitas TAC menurun seiring waktu dibandingkan radioterapi,⁵⁹ sementara tinjauan eksisi + adjuvan menunjukkan rekurensi TAC 6,6–33% bergantung protokol.^{60,61}

Bagi populasi obstetri, peluang unik adalah eksisi parut saat SC ulang. Kohort Bağlı dkk. menunjukkan rekurensi hanya 13% tanpa terapi adjuvan,³² sehingga penambahan TAC pascaoperasi dan silicone sebagai pemeliharaan berpotensi menurunkan angka ini lebih lanjut. Data kohort Eropa memperlihatkan tren protektif kombinasi TAC, iradiasi, silicone dan kompresi (HR 0,75), walaupun tidak bermakna dan rawan confounding by indication.⁴³

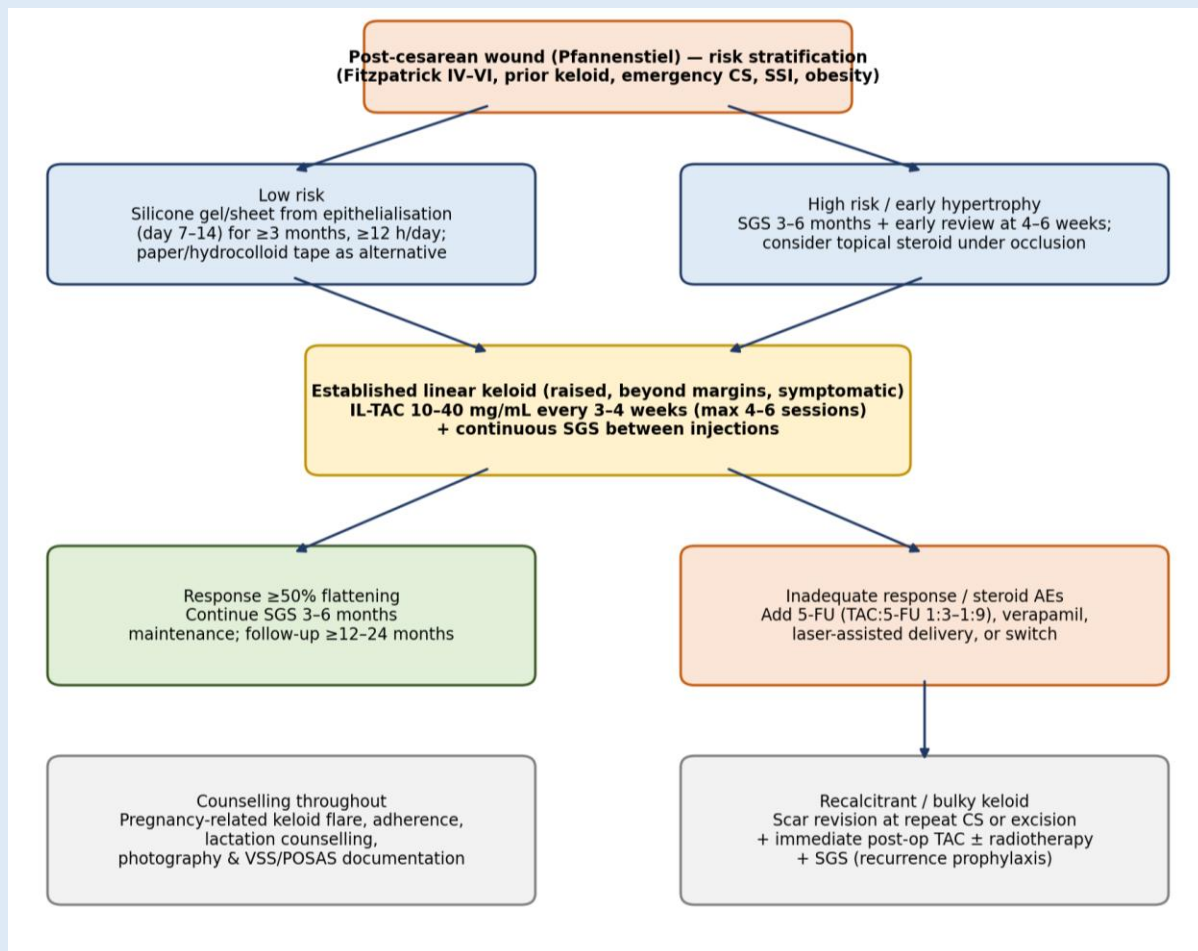
Keamanan pada Perempuan Pascapersalinan

Keamanan merupakan pertimbangan sentral pada ibu menyusui dan perempuan yang merencanakan kehamilan. Silicone tidak diabsorpsi sistemik dan efek sampingnya terbatas pada iritasi lokal,^{7,24} sehingga sangat sesuai sebagai profilaksis. TAC intralesi pada dosis lazim memiliki absorpsi sistemik yang rendah, tetapi injeksi berulang dosis tinggi dapat menimbulkan efek sistemik seperti gangguan menstruasi yang dilaporkan pada serial keloid aurikular dengan injeksi berulang.⁴⁴

Efek samping lokal TAC jauh lebih sering dan dapat dikurangi dengan konsentrasi lebih rendah, teknik injeksi yang tepat ke dalam parut, kombinasi dengan 5-FU,^{53,54} atau strategi corticosteroid topikal di bawah oklusi silicone yang terbukti setara efektivitasnya dengan TAC intralesi pada 12 minggu.³⁴

Implikasi Klinis dan Usulan Algoritma

Berdasarkan sintesis bukti, kami mengusulkan algoritma bertahap. Pada semua pasien SC, stratifikasi risiko dilakukan berdasarkan fototipe kulit, riwayat keloid, jenis SC (elektif/emergensi), infeksi luka dan obesitas.^{8,32} Silicone gel/sheet dimulai setelah epitelisasi (hari 7–14) selama ≥ 3 bulan;^{5,24,25} hydrocolloid atau paper tape dapat menjadi alternatif bila silicone tidak tersedia atau tidak ditoleransi.^{8,26} Pada keloid linear yang telah terbentuk, TAC intralesi menjadi terapi aktif, dengan silicone dilanjutkan di antara injeksi dan sebagai pemeliharaan setelah parut rata. Bila respons tidak adekuat atau terjadi efek samping steroid, penambahan 5-FU, verapamil, atau hyaluronidase dapat dipertimbangkan,^{36,38,41} sesuai rekomendasi algoritma internasional terkini.^{3,14}



Gambar 14. Usulan algoritma tatalaksana keloid linear pasca-SC berbasis bukti (dikembangkan dari sintesis tinjauan ini dan algoritma Ogawa 2021).³

Kekuatan

Kekuatan. Tinjauan ini (i) membatasi literatur pada 15 tahun terakhir sehingga mencerminkan formulasi silicone dan protokol TAC terkini; (ii) memisahkan secara tegas studi primer dari systematic review; (iii) menerapkan koreksi double counting kontrol bersama dan uji interaksi subgrup; (iv) menyajikan penilaian RoB 2, NOS dan GRADE secara transparan; serta (v) seluruh rujukan dapat diverifikasi melalui tautan Consensus dan DOI.

Implikasi untuk Penelitian

- RCT multisenter, faktorial 2×2 (SGS ya/tidak × TAC ya/tidak) pada perempuan dengan keloid linear pasca-SC, dengan stratifikasi Fitzpatrick skin type dan status laktasi.
- Luaran inti terstandar: VSS/POSAS, pengukuran objektif (3D imaging, ultrasonografi ketebalan), rekurensi ≥ 12 –24 bulan, patient-reported outcome (DLQI, gatal/nyeri), kepatuhan pemakaian silicone (jam/hari) dan analisis biaya.
- Uji pencegahan sekunder: TAC pascaoperasi + SGS setelah eksisi parut saat SC ulang dibandingkan eksisi saja.
- Registrasi protokol prospektif dan pelaporan sesuai CONSORT untuk mengurangi risk of bias domain 1, 4 dan 5.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Silicone gel/sheet efektif dan aman sebagai profilaksis parut pasca-SC, memperbaiki skor VSS/POSAS dibandingkan tanpa terapi atau plasebo (certainty rendah).
- Depot triamcinolone acetonide intralesi merupakan terapi aktif paling efektif untuk keloid/hypertrophic scar linear yang telah terbentuk, dengan penurunan VSS sekitar 3,7 poin dan superioritas terhadap silicone pada parut SC (certainty rendah).
- Bukti langsung bahwa kombinasi SGS + TAC meningkatkan respons akut dibandingkan TAC tunggal belum ada; satu RCT tidak menunjukkan superioritas (RR 0,56; certainty sangat rendah), sedangkan TAC + adjuvan intralesi lebih unggul (RR 1,44).
- Regimen TAC-augmented/sparing menurunkan rekurensi (RR 0,45), dan oklusi silicone cenderung menurunkan efek samping lokal corticosteroid; silicone paling rasional diposisikan sebagai terapi pemeliharaan dan pencegah rekurensi setelah TAC.

Saran

- **Bagi klinisi:** mulai silicone sejak epitelisasi luka SC pada semua pasien berisiko; gunakan TAC intralesi (10–40 mg/mL, interval 3–4 minggu) untuk keloid aktif dengan silicone sebagai terapi pemeliharaan; pertimbangkan 5-FU atau adjuvan lain bila respons tidak adekuat; dokumentasikan VSS/POSAS dan foto serial.

- **Bagi institusi pelayanan:** integrasikan stratifikasi risiko keloid dan edukasi perawatan parut ke dalam discharge planning pasca-SC.
- **Bagi peneliti:** lakukan RCT terregistrasi dengan desain faktorial, follow-up $\geq 12-24$ bulan, dan luaran yang berpusat pada pasien, khususnya pada populasi Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ogawa R. Keloid and hypertrophic scars are the result of chronic inflammation in the reticular dermis. *Int J Mol Sci*. 2017. doi:10.3390/ijms18030606. Available from:
https://consensus.app/papers/details/888897051c4a5658b28af0d1803b61dc/?utm_source
2. Tsai CH, et al. Keloid research: current status and future directions. *Scars Burn Heal*. 2019. doi:10.1177/2059513119868659. Available from:
https://consensus.app/papers/details/800b7e1457e556cbbc912b30f8a7df17/?utm_source
3. Ogawa R. The most current algorithms for the treatment and prevention of hypertrophic scars and keloids: a 2020 update of the algorithms published 10 years ago. *Plast Reconstr Surg*. 2021. doi:10.1097/prs.0000000000008667. Available from:
https://consensus.app/papers/details/32a6133508b351a2a4617005eed07334/?utm_source
4. Kao CC, et al. Microencapsulated rhEGF to facilitate epithelial healing and prevent scar formation of cesarean wound: a randomized controlled trial. *Taiwan J Obstet Gynecol*. 2021. doi:10.1016/j.tjog.2021.03.014. Available from:
https://consensus.app/papers/details/3133359494505c87958c7d295efbbd73/?utm_source
5. Nair V, et al. Randomised control clinical trial of topical silicone gel in post-lower segment caesarean section closure scar in primigravida. *Indian J Surg*. 2020. doi:10.1007/s12262-020-02420-7. Available from:
https://consensus.app/papers/details/f13ddfae51a05f39ac3b147acf8a3ee7/?utm_source
6. Katano A, et al. Risk factors for local recurrence of keloids and hypertrophic scars after postoperative electron beam radiotherapy. *J Cancer Res Ther*. 2023. doi:10.4103/jcrt.jcrt_1861_22. Available from:
https://consensus.app/papers/details/01f60328379557d99bba003a104babd2/?utm_source

7. Ito Y, et al. Safety assessment of the prophylactic use of silicone gel sheets (Lady Care®) for the prevention of hypertrophic scars following caesarean section. J Obstet Gynaecol. 2021. doi:10.1080/01443615.2020.1852540. Available from:
https://consensus.app/papers/details/b290bde0fcca5f32925d1a72d10c4d28/?utm_source
8. Tsubouchi H, et al. Preventive effect of hydrocolloid dressings on hypertrophic scarring of post-caesarean section wounds: a randomized pilot study. Adv Skin Wound Care. 2024. doi:10.1097/asw.0000000000000155. Available from:
https://consensus.app/papers/details/e19a16f8abd353e6a61d04632bcf8433/?utm_source
9. Ibrahim N, et al. Adverse effects of pregnancy on keloids and hypertrophic scars. Cureus. 2020. doi:10.7759/cureus.12154. Available from:
https://consensus.app/papers/details/d3d3070544a159ce93acc111f11d8a4a/?utm_source
10. Sharma A, et al. Insights into demographics, comorbidities, and risk factors in keloids and hypertrophic scars: a retrospective study. J Drugs Dermatol. 2025. doi:10.36849/jdd.8401. Available from:
https://consensus.app/papers/details/ae5dac175f895db6960eb39fff57d1d7/?utm_source
11. Langton C, et al. Keloids, hypertrophic scars, and uterine fibroid development: a prospective ultrasound study of Black/African American women. F S Sci. 2023. doi:10.1016/j.xfss.2023.03.006. Available from:
https://consensus.app/papers/details/03ec672a776b51dab8c290fda349f1c6/?utm_source
12. Liu A, et al. Epidemiological and clinical features of hypertrophic scar and keloid in Chinese college students: a university-based cross-sectional survey. Heliyon. 2023. doi:10.1016/j.heliyon.2023.e15345. Available from:
https://consensus.app/papers/details/c08845e79e34586fac34e9cc05ed8561/?utm_source
13. Walsh LA, et al. Keloid treatments: an evidence-based systematic review of recent advances. Syst Rev. 2023. doi:10.1186/s13643-023-02192-7. Available from:
https://consensus.app/papers/details/04c70ffb9eff5889997ced1234b4156f/?utm_source
14. Abbadi O, et al. Layered management of hypertrophic scars and keloids: from silicone and intralesional triamcinolone acetonide plus 5-fluorouracil to adjuvant strontium-90. Cureus.

2026. doi:10.7759/cureus.101893. Available from:
https://consensus.app/papers/details/c404a5b0ff0b54e18a8314b014341f9f/?utm_source
15. Tian F, et al. Silicone gel sheeting for treating keloid scars. Cochrane Database Syst Rev. 2021. doi:10.1002/14651858.cd013878. Available from:
https://consensus.app/papers/details/b8c7ef70a61e522aae3ad6ec9469147d/?utm_source
16. Yang S, et al. Network meta-analysis of different clinical commonly used drugs for the treatment of hypertrophic scar and keloid. Front Med (Lausanne). 2021. doi:10.3389/fmed.2021.691628. Available from:
https://consensus.app/papers/details/b2987050028759769d62dc25a2c162b5/?utm_source
17. Hsu KC, et al. Review of silicone gel sheeting and silicone gel for the prevention of hypertrophic scars and keloids. Wounds. 2017. Available from:
https://consensus.app/papers/details/01f7390c76775082bbb5ced2d83c6d11/?utm_source
18. De Decker I, et al. The use of fluid silicone gels in the prevention and treatment of hypertrophic scars: a systematic review and meta-analysis. Burns. 2022. doi:10.1016/j.burns.2022.03.004. Available from:
https://consensus.app/papers/details/5d6c658fd95e58cf9fb68a8dc5edf764/?utm_source
19. Wang F, et al. Efficacy of topical silicone gel in scar management: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. Int Wound J. 2020. doi:10.1111/iwj.13337. Available from:
https://consensus.app/papers/details/6ac49866dcd25580b638c6e8123124da/?utm_source
20. Nguyen A, et al. A systematic review of the management of postoperative scars with silicone gel-based products in randomized controlled trials. Dermatol Online J. 2023. doi:10.5070/d329461860. Available from:
https://consensus.app/papers/details/8345800c7e7354c7913353b5c433ea26/?utm_source
21. Page MJ, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. Syst Rev. 2021. doi:10.1186/s13643-021-01626-4. Available from:
https://consensus.app/papers/details/c1a1d4c752e857f2ba6639ed813f181a/?utm_source

22. Sterne JAC, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ. 2019. doi:10.1136/bmj.l4898. Available from:
https://consensus.app/papers/details/99eca47c80a253ec80ec043138089451/?utm_source
23. Minozzi S, et al. The revised Cochrane risk-of-bias tool for randomised trials (RoB 2) showed low inter-rater reliability and challenges in its application. J Clin Epidemiol. 2020. doi:10.1016/j.jclinepi.2020.06.015. Available from:
https://consensus.app/papers/details/716e67e227ce54afabb257398def66eb/?utm_source
24. Effectiveness, safety, and satisfaction of Silicone Pro Gel in prophylaxis and management of post-operative scar: a randomized, double-blinded, placebo-controlled study. J Med Assoc Thai. 2020. doi:10.35755/jmedassothai.2020.05.11263. Available from:
https://consensus.app/papers/details/5846362938a85a69b2c1e4fd1ed341ce/?utm_source
25. Blinova T. Benefits of the effect of silicone gel on postoperative healing. Reproductive Endocrinology. 2021. doi:10.18370/2309-4117.2021.60.52-59. Available from:
https://consensus.app/papers/details/92a09687a4cd54b6a8deb507272cb2be/?utm_source
26. Lin YS, et al. Comparison of silicone sheets and paper tape for the management of postoperative scars: a randomized comparative study. Adv Skin Wound Care. 2020. doi:10.1097/01.asw.0000661932.67974.7d. Available from:
https://consensus.app/papers/details/6fcc6918f332560fb753aafab4c1a7cd/?utm_source
27. Napavichayanun S, et al. Evaluating efficacy and safety of the topical silicone gel containing onion extract in the treatment of post-cesarean surgical scars. J Cosmet Dermatol. 2021. doi:10.1111/jocd.14524. Available from:
https://consensus.app/papers/details/48f46ae1a03555e583664a4722cdc974/?utm_source
28. Meşeci E, et al. Comparison of the effectiveness of topical silicone gel and corticosteroid cream on the Pfannenstiel scar prevention — a randomized controlled trial. Ginekol Pol. 2017. doi:10.5603/gp.a2017.0107. Available from:
https://consensus.app/papers/details/9db533d8e6ab54038a38e7db27291294/?utm_source

29. Suh J, et al. Efficacy of silicone gel sheets with 595-nm pulse dye laser in patients with post-caesarean section scar: a pilot study. 2015. doi:10.13188/2373-1044.1000017. Available from: https://consensus.app/papers/details/30ecf803ee37596f994c23e86a0eb35e/?utm_source
30. Tinelli A, et al. Safety and efficacy of Lecoxen cream on the wound healing and scar of cesarean section: a prospective observational clinical trial. Clin Exp Obstet Gynecol. 2024. doi:10.31083/j.ceog5107165. Available from: https://consensus.app/papers/details/d8a67331aa4e51658cfa85450487ce79/?utm_source
31. Major K, et al. A comparative clinical study of the treatment of hypertrophic scars with intralesional steroid and silicone gel sheeting in different types of incision lines in caesarean sections. Medicine in Evolution. 2023. doi:10.70921/meDEV.v29i1.1027. Available from: https://consensus.app/papers/details/8c64e8c8f5f05aa88bbb6758b733cb05/?utm_source
32. Bağlı İ, et al. Predictors of the recurrence of surgically removed previous caesarean skin scars at caesarean section: a retrospective cohort study. Scars Burn Heal. 2021. doi:10.1177/20595131211023388. Available from: https://consensus.app/papers/details/d6e21f71635c5934918a16fe755cac0e/?utm_source
33. Padhiar B, et al. A therapeutic evaluation of various modalities of treatment of keloid — a randomized open label study. IP Indian J Clin Exp Dermatol. 2023. doi:10.18231/j.ijced.2023.018. Available from: https://consensus.app/papers/details/aee44eac2ee15a09a41d6aba93229296/?utm_source
34. Nor N, et al. A randomized, single-blind trial of clobetasol propionate 0.05% cream under silicone dressing occlusion versus intra-lesional triamcinolone for treatment of keloid. Clin Drug Investig. 2017. doi:10.1007/s40261-016-0484-x. Available from: https://consensus.app/papers/details/9b0e6872261550bb917005a531ac6a6d/?utm_source
35. Aigbonoga OQ, et al. Early outcome of surgery, triamcinolone and silicone gel combination therapy for earlobe keloid: our local experience. Int Surg J. 2023. doi:10.18203/2349-2902.isj20232320. Available from: https://consensus.app/papers/details/19fd669aa17859f4a0cad096a9a1a2df/?utm_source

36. Khalid F, et al. Comparison of efficacy and safety of intralesional triamcinolone and combination of triamcinolone with 5-fluorouracil in the treatment of keloids and hypertrophic scars: randomised control trial. Burns. 2019. doi:10.1016/j.burns.2018.08.011. Available from: https://consensus.app/papers/details/fee7a44f06dc54a6952ebc68cc172ba9/?utm_source
37. Hietanen K, et al. Treatment of keloid scars with intralesional triamcinolone and 5-fluorouracil injections — a randomized controlled trial. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2019. doi:10.1016/j.bjps.2018.05.052. Available from: https://consensus.app/papers/details/cd1de7deb5d4566fb5de5e4e09fe85d2/?utm_source
38. Haghani-Dogahe Z, et al. Comparing intralesional triamcinolone and verapamil-triamcinolone injections in keloids: a single-blinded randomised clinical trial. Int Wound J. 2023. doi:10.1111/iwj.14314. Available from: https://consensus.app/papers/details/c4480b7591a15b5591bf38fe33fbb2cc/?utm_source
39. Tawaranurak N, et al. Combination of fractional carbon dioxide laser and topical triamcinolone vs intralesional triamcinolone for keloid treatment: a randomised clinical trial. Int Wound J. 2022. doi:10.1111/iwj.13775. Available from: https://consensus.app/papers/details/cadbff054a1a554d8bafebc4b0245ec9/?utm_source
40. Burusapat C, et al. The effectiveness of immediate triamcinolone acetonide injection after auricular keloid surgery: a prospective randomized controlled trial. Plast Reconstr Surg Glob Open. 2021. doi:10.1097/gox.0000000000003729. Available from: https://consensus.app/papers/details/b36ce571702352df8fa68809a2905254/?utm_source
41. Mangaiyarkkarasi P, et al. Comparison of the efficacy of intralesional triamcinolone acetonide alone versus triamcinolone acetonide combined with hyaluronidase in the treatment of keloids: a prospective interventional study. J Clin Diagn Res. 2026. doi:10.7860/jcdr/2026/85566.23959. Available from: https://consensus.app/papers/details/32e1dc15d7865c9c953e024f0cc8b122/?utm_source
42. Nguyen LV, et al. Clinical features and the outcome evaluations of keloid and hypertrophic scar treatment with triamcinolone injection in Mekong Delta, Vietnam — a cross-sectional study.

- Clin Cosmet Investig Dermatol. 2023. doi:10.2147/ccid.s432735. Available from:
https://consensus.app/papers/details/7039f091e7425f88839e034d59ab2a3e/?utm_source
43. Vorstandlechner V, et al. Clinical and therapeutic predictors of keloid recurrence: outcomes in a European cohort of 206 patients. J Clin Med. 2026. doi:10.3390/jcm15062150. Available from:
https://consensus.app/papers/details/756eedcb3cfe506ea8f1b78e52ad372a/?utm_source
44. Luo J, et al. An effective auricular keloids management method: excision of the original lesion and postoperative corticosteroids. Aesthetic Plast Surg. 2025. doi:10.1007/s00266-025-04925-6. Available from:
https://consensus.app/papers/details/4587d4f02a5551749c23beacd9ed945f/?utm_source
45. Wong T, et al. The efficacy of triamcinolone acetonide in keloid treatment: a systematic review and meta-analysis. Front Med (Lausanne). 2016. doi:10.3389/fmed.2016.00071. Available from: https://consensus.app/papers/details/1a608f38267859649ff88c19978e7090/?utm_source
46. Nedelec B, et al. Within-patient, evaluator-blinded, randomized controlled clinical trial to assess the efficacy of gel sheets in the treatment of hypertrophic scar in adult burn survivors. J Burn Care Res. 2025. doi:10.1093/jbcr/iraf151. Available from:
https://consensus.app/papers/details/faed7d541a9b5ccc93e8a36395096ad8/?utm_source
47. Zhang Z, et al. Effects and safety of triamcinolone acetonide-controlled common therapy in keloid treatment: a Bayesian network meta-analysis. Ther Clin Risk Manag. 2018. doi:10.2147/tcrm.s162315. Available from:
https://consensus.app/papers/details/fed7f09698955644a0e2a70a2a643947/?utm_source
48. Bao Y, et al. Comparative efficacy and safety of common therapies in keloids and hypertrophic scars: a systematic review and meta-analysis. Aesthetic Plast Surg. 2019. doi:10.1007/s00266-019-01518-y. Available from:
https://consensus.app/papers/details/c59aeb1c6c76508c990825ebd2067af0/?utm_source
49. Disphanurat W, et al. Efficacy of a triamcinolone acetonide-loaded dissolving microneedle patch for the treatment of hypertrophic scars and keloids: a randomized, double-blinded, placebo-controlled split-scar study. Arch Dermatol Res. 2022. doi:10.1007/s00403-022-02473-

6. Available from:

https://consensus.app/papers/details/05c5f1190f9f5172944ad0f3e8146dbe/?utm_source

50. Moravej H, et al. Intralesional bleomycin versus intralesional triamcinolone in the treatment of keloids and hypertrophic scars. *Dermatol Ther*. 2022. doi:10.1111/dth.15730. Available from:

https://consensus.app/papers/details/b3076b5142b255b3af58b88ad2865adc/?utm_source

51. Tahir SM, et al. Compression therapy for keloid scars: a systematic review and meta-analysis. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2024. doi:10.1097/gox.0000000000005864. Available from:

https://consensus.app/papers/details/7093aee4fdde55998ff52957f36513d1/?utm_source

52. Choi C, et al. Management of hypertrophic scars in adults: a systematic review and meta-analysis. *Australas J Dermatol*. 2022. doi:10.1111/ajd.13790. Available from:

https://consensus.app/papers/details/b92872db826154a0ac542fc828be2c20/?utm_source

53. Ren YM, et al. Efficacy and safety of triamcinolone acetonide alone and in combination with 5-fluorouracil for treating hypertrophic scars and keloids: a systematic review and meta-analysis. *Int Wound J*. 2017. doi:10.1111/iwj.12629. Available from:

https://consensus.app/papers/details/b776649014ff579a839ec6a27f6b174a/?utm_source

54. Mavilakandy A, et al. Comparing combination triamcinolone acetonide and 5-fluorouracil with monotherapy triamcinolone acetonide or 5-fluorouracil in the treatment of hypertrophic scars: a systematic review and meta-analysis. *Plast Reconstr Surg*. 2023.

doi:10.1097/prs.0000000000010867. Available from:

https://consensus.app/papers/details/ef4478857b0b50c1b81b3803f463dcb1/?utm_source

55. Acharya R, et al. Efficacy and safety of intralesional triamcinolone acetonide alone and its combination with 5-fluorouracil in keloids and hypertrophic scars: randomized, parallel group, and double blinded trial. *Skin Health Dis*. 2024. doi:10.1002/ski2.450. Available from:

https://consensus.app/papers/details/56e69fa0a78750cf8968cd2c2b48a51f/?utm_source

56. Zhang Y, et al. Recurrence and complications of peri-operative steroid injection of keloids: a systematic review and meta-analysis. *Aesthetic Plast Surg*. 2024. doi:10.1007/s00266-024-03935-0. Available from:

https://consensus.app/papers/details/0b3be4c878065bccb2749c053417e804/?utm_source

57. Xie X, et al. Efficacy and safety of silicone gel plus laser therapy for scar: a systematic review and meta-analysis. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2026. doi:10.1097/gox.00000000000008021. Available from:
https://consensus.app/papers/details/5f665af5492d5567bc4801321a1e30ea/?utm_source
58. Rimmer SN, et al. Recurrence rates in the treatment of keloids and hypertrophic scars with intralesional triamcinolone combined with other intralesional agents. *Arch Dermatol Res*. 2023. doi:10.1007/s00403-023-02662-x. Available from:
https://consensus.app/papers/details/92e3e3e6d9d75b34b92e2dcc4da4a570/?utm_source
59. Choi SH, et al. Which adjuvant modality is superior after auricular keloid excision: radiotherapy or triamcinolone? A systematic review and meta-analysis. *Facial Plast Surg Aesthet Med*. 2026. doi:10.1177/26893614251410542. Available from:
https://consensus.app/papers/details/092435a58aad5e989113aa02a47a8885/?utm_source
60. Wojarska M, et al. Surgical excision with adjuvant therapies in the management of keloids: a systematic review. *Medicina (Kaunas)*. 2026. doi:10.3390/medicina62050916. Available from:
https://consensus.app/papers/details/1233bcdcbce6d52c89378d47c810b92c0/?utm_source
61. Bjerremann JR, et al. Excision and adjuvant treatment to prevent keloid recurrence — a systematic review of prospective, clinical, controlled trials. *J Plast Surg Hand Surg*. 2022. doi:10.1080/2000656x.2022.2097251. Available from:
https://consensus.app/papers/details/fa6fdf4ffdd355909db9eb0a687d81fe/?utm_source