

DERMATITIS KONTAK ALERGI AKIBAT SEMEN PADA KULI BANGUNAN : SEBUAH LAPORAN KASUS

Rakhmigasti Citra Ersa¹, Winda Trijayanthi Utama²

¹Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

E-mail: rakhmi.citra@gmail.com

ABSTRACT

Allergic contact dermatitis (ACD) is an inflammation of the skin that occurs because allergen exposure on the skin mediated by type 4 hypersensitivity. The incidence of ACD often occur in a workplace setting. A 45 years old man came with complaint of Pruritic skin thickening accompanied by hyperpigmentation and scaling over the entire body since 4 months after he start working. On the physical examination on colli, truncus, antebrachii manus, cruris, pedis region was found hyperpigmentation patch, diffused, multiple, with coarse dry white layered squama, and lichenification. According to the anamnesis and physical examination patient diagnosed with allergic contact dermatitis (ACD) caused by cement exposure. The patient given topical and oral therapy combination with clobetasol propionate 0,05% cream, fusidat acid 2% ointment, emollient, prednisone 20 mg tablet 1x1 for 3 days, and cetirizine 10 mg tablet 1x1. Patient was advised to avoid cement exposure when working, use personal protective equipment (PPE) when working, not scratch the lesion, and how to apply the medication. Prognosis of ACD determined by how severe the allergen exposure and how the patient able to avoid the precipitating factor.

Keywords: *Allergic contact dermatitis, cement*

ABSTRAK

Dermatitis kontak alergi (DKA) adalah radang yang terjadi pada kulit akibat pajanan terhadap bahan alergen yang kontak pada kulit dan dimediasi oleh reaksi hipersensitivitas tipe 4. Kejadian DKA sering terjadi akibat paparan alergen saat ditempat kerja. Seorang laki-laki usia 45 tahun datang dengan keluhan kulit menebal yang gatal disertai kulit menghitam dan bersisik pada seluruh tubuh sejak 4 bulan setelah mulai bekerja. Pemeriksaan fisik didapatkan pada regio colli, trunkus, antebrachii, manus, cruris, pedis terdapat patch hiperpigmentasi, batas difus, jumlah multipel, ukuran numular-plakat, distribusi generalisata, disertai skuama kasar, berwarna putih, berlapis, kering, dan likenifikasi. Berdasarkan anamnesis dan pemeriksaan fisik, ditegakkan diagnosis kerja dermatitis kontak alergi akibat paparan semen. Pasien mendapatkan terapi topikal dan sistemik berupa krim klobetasol propionat 0,05%, salep asam fusidat 2%, pelembab, prednisone 20 mg 1x1 selama 3 hari, dan cetirizin 10 mg 1x1.

Article history

Received: Oktober

Reviewed: Oktober

Published: Oktober

Plagirism checker no

Copyright : Author

Publish by : Nutricia



This work is licensed under a [creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Pasien diedukasi untuk menghindari paparan semen saat bekerja, menggunakan alat pelindung diri (APD) saat bekerja, tidak menggaruk lesi, dan cara penggunaan obat. Prognosis pasien DKA ditentukan oleh besar paparan yang diterima dan penghindaran terhadap faktor pencetus.

Kata Kunci: Dermatitis kontak alergi, semen

PENDAHULUAN

Dermatitis adalah reaksi inflamasi pada kulit yang ditandai dengan eritema, eksudasi, papul, dan pengelupasan kulit. Respon inflamasi terjadi karena faktor eksternal, non infeksi, imun, kimia, dan fisika. Dermatitis kontak adalah reaksi inflamasi akut atau kronis pada kulit karena reaksi terhadap zat yang kontak pada kulit. Dermatitis kontak terbagi menjadi dua yaitu dermatitis kontak iritan (DKI) dan dermatitis kontak alergi (DKA). Kasus DKI terjadi karena paparan iritan pada kulit sehingga menimbulkan reaksi nonspesifik pada kulit akibat pelepasan mediator inflamasi. Kasus DKA terjadi karena alergen yang menyebabkan reaksi hipersensitivitas tipe IV atau reaksi tipe lambat. Reaksi hipersensitivitas hanya akan terjadi pada individu yang tersensitisasi. Beratnya manifestasi klinis DKA akan tergantung dengan derajat sensitisasi, lama paparan, dan seberapa sering paparan terjadi.^{2,10,13}

Kasus DKA merupakan 20% dari seluruh kasus dermatitis kontak.³ Kasus DKA dapat terjadi pada seluruh demografi usia dan jenis kelamin. Pekerjaan yang berisiko terjadi DKA adalah penata rambut, tenaga kesehatan, dan pekerja konstruksi karena banyaknya zat yang berpotensi menjadi alergen pada bidang pekerjaan tersebut. Dermatitis kontak alergi yang berhubungan dengan pekerjaan dapat menyebabkan disabilitas dan menurunkan produktivitas saat bekerja.^{7,16}

Kejadian DKA dipengaruhi oleh jenis alergen, frekuensi dan durasi paparan, karakteristik individu, serta faktor pekerjaan. Lebih dari 4000 alergen telah diidentifikasi sebagai penyebab DKA. Beberapa zat yang berperan meliputi logam, pewangi, bahan pengawet, bahan kimia dalam produk perawatan kulit, serta kromat dalam semen yang dapat menjadi penyebab dermatitis kontak pada pekerja konstruksi.^{9,10,14}

Reaksi hipersensitivitas tipe IV pada DKA terproses dalam dua fase yaitu fase sensitisasi dan fase elisitasi. Saat fase sensitisasi sel langerhans dan sel dendritik dermal akan mempresentasi hapten ke sel T yang berada dalam kelenjar getah bening sehingga terbentuk *major histocompatibility complex* (MCH) kelas 1 dan kelas 2. Kedua MCH tersebut mensensitisasi limfosit CD8+ dan CD4+. Setelah presentasi antigen sel T akan difesensiasi menjadi sel T memori dalam kelenjar getah bening. Sel T akan masuk kedalam sirkulasi. Fase sensitisasi ini berlangsung 10-15 hari. Pada fase elisitasi, paparan kedua hapten pada individu tersensitisasi memicu aktivasi sel T, keratinosit, dan sel langerhans untuk melepaskan sitokin proinflamasi sehingga muncul reaksi inflamasi.^{10,13}

Manifestasi klinis DKA bervariasi, tergantung oleh jenis paparan, zat alergen penyebab, lokasi anatomi yang terpajan, dan seberapa lama DKA telah berlangsung. Manifestasi klinis DKA umumnya muncul 5-7 hari setelah kontak pertama alergen. Pada fase akut ringan DKA dapat ditandai dengan eritema pada lokasi terpapar dan dapat disertai dengan rasa gatal. Kasus DKA akut yang berat ditandai dengan vesikel hingga bula yang disertai pruritus dan pembentukan skuama. Pada kasus yang berat dapat ditandai dengan penyebaran lesi yang luas. Pada individu dengan kulit yang gelap, manifestasi DKA yang dominan berupa hiperpigmentasi dan likenifikasi dibandingkan eritema. Saat fase subakut eritema akan berkurang dan skuama akan muncul. Kasus DKA akut dapat menjadi kronis karena kulit terus menerus menerima paparan alergen. Umumnya ditandai dengan lesi menyerupai ekzema berupa makula, *patch*, atau plak yang disertai hiperkeratosis, deskuamasi, dan likenifikasi akibat inflamasi berkepanjangan dan

garukan berulang.^{9,10}

Penegakan diagnosis DKA yang berkaitan dengan pekerjaan dapat menggunakan kriteria mathias. Dari 7 kriteria perlu 4 kriteria yang terpenuhi agar DKA yang terjadi berhubungan dengan pekerjaan. Kriteria tersebut adalah gejala klinis yang berhubungan dengan dermatitis kontak, bahan alergen yang dicurigai terdapat di lingkungan kerja, distribusi anatomi sesuai dengan area terpapar, ada hubungan sementara antara waktu pemaparan dan timbulnya gejala klinis, penyebab lain yang telah disingkirkan, kelainan kulit membaik seiring dengan cuti kerja atau liburan, dan penyebab dapat diidentifikasi melalui tes tempel atau tes provokasi.^{1,4,16,17}

Keberhasilan terapi DKA tergantung dari keberhasilan pasien menghindari pajanan alerginya. Jika menghindari pajanan tidak berhasil maka penggunaan alat pelindung diri (APD) direkomendasikan. Penggunaan kortikosteroid dan antihistamin berguna untuk manajemen gatal pada pasien. Gatal dapat menyebabkan siklus gatal garuk yang meningkatkan risiko infeksi sekunder pada DKA.^{6,10,16}

Dalam laporan kasus ini, kami membahas seorang pasien laki-laki berusia 45 tahun dengan dermatitis kontak alergi yang dipicu oleh pajanan semen. Kasus ini dipilih untuk menekankan pentingnya kewaspadaan terhadap faktor risiko pada pekerja konstruksi, serta menggambarkan tatalaksana medikamentosa dan edukasi pasien yang komprehensif dalam upaya perbaikan gejala sekaligus pencegahan kekambuhan.

KASUS

Seorang laki-laki usia 45 tahun datang ke poliklinik kulit RS A. Dadi Tjokrodipo Bandar Lampung dengan keluhan kulit menebal yang gatal disertai kulit menghitam dan bersisik pada seluruh tubuh. Keluhan kulit menebal awalnya dirasakan setelah 4 bulan pasien mulai bekerja sebagai kuli bangunan dibagian pengadukan semen. Keluhan pertama kali muncul sebagai bercak kemerahan disertai gatal pada leher dan kedua tangan. Pasien merasa keluhan gatal sangat mengganggu sehingga pasien menggaruk bercak kemerahan tersebut. Kemudian keluhan bercak kemerahan meluas dan berkembang menjadi lenting-lenting berisi cairan jernih pada leher, kedua punggung tangan, punggung kaki, dan batang tubuh. Keluhan dirasakan semakin memberat dengan kulit yang semakin menebal dan muncul kerak putih pada seluruh tubuh. Keluhan dirasakan terus menerus, membaik saat pasien menggaruk area yang gatal dan saat pasien tidak bekerja. Keluhan juga dirasakan memberat saat pasien bekerja. Saat bekerja pasien hanya menggunakan baju lengan pendek dan celana pendek. Pasien bekerja 5-7 hari dalam 1 minggu dengan durasi bekerja selama 5-8 jam.

Tidak terdapat riwayat penyakit serupa sebelumnya dan pasien tidak memiliki riwayat atopi. Pada keluarga pasien tidak terdapat keluhan serupa dan riwayat atopi. Pasien belum pernah melakukan pengobatan ke fasilitas kesehatan dan hanya membeli obat warung.

Pada pemeriksaan fisik, keadaan umum tampak sakit sedang, kesadaran sadar penuh (compos mentis), frekuensi nadi: 87x/menit; frekuensi napas: 20x/menit, suhu: 36,6oC, tekanan darah: 117/78 mmHg. Status generalis kepala: normocephal. Mata: konjungtiva anemis (-/-), sklera ikterik (-/-). Telinga: normotia (+/+), sekret (-/-), nyeri tekan (-/-), hiperemis (-/-). Hidung: normosmia kiri=kanan, deviasi (-/-), sekret (-/-), hiperemis (-/-). Leher: JVP tidak meningkat, pembesaran KGB (-), pembesaran tiroid (-). Paru: gerak dada, fremitus taktil, dan ekspansi simetris; nyeri tekan (-), massa (-); perkusi sonor pada kedua lapang paru; rhonki (-/-), wheezing (-/-). Jantung: ictus cordis tidak terlihat, batas jantung tidak melebar, BJ I-II reguler, bunyi tambahan (-). Abdomen: cembung, bising usus+ (6x/menit), nyeri tekan (-), organomegali (-). Ekstremitas: superior dan inferior dekstra-sinistra teraba hangat, edema (-), CRT <2 detik.



Gambar. 1 Lesi Dermatologis (Dokumentasi pribadi)

Status dermatologis pada regio colli, trunkus, antebrachii, manus, cruris, pedis terdapat patch hiperpigmentasi, batas difus, jumlah multipel, ukuran numular-plakat, distribusi generalisata, disertai skuama kasar, berwarna putih, berlapis, kering, ekskoriiasi, dan likenifikasi.

Penegakan diagnosis pasien berdasarkan anamnesis dan pemeriksaan fisik adalah dermatitis kontak alergi et causa semen. Pada anamnesis didapatkan gejala berupa gatal yang membaik. Diagnosis banding meliputi dermatitis kontak iritan, dermatitis atopi, dan neurodermatitis

Tatalaksana yang paling utama adalah menghindari pajanan alergen yang dicurigai. Apabila harus terpajan bahan alergen, pasien dapat menggunakan alat pelindung diri, seperti sarung tangan. Pasien juga diedukasi untuk tidak menggaruk area yang gatal dan rutin menggunakan pelembab. Tatalaksana medikamentosa terdiri dari terapi topikal, yaitu clobetasol propionate cream 0.05%, asam fusidat 2% 2x/hari pada lesi ekskoriiasi, dan pelembab 2x/hari. Sedangkan terapi sistemik, yaitu prednison 20 mg 1x/hari per oral selama 3 hari dan cetirizine 10mg 1x/hari per oral.

PEMBAHASAN

Dermatitis kontak alergi (DKA) adalah reaksi hipersensitivitas tipe 4 atau tipe lambat yang dimediasi oleh sistem imun seseorang terhadap hapten yang bersentuhan dengan kulit seseorang yang sensitif.^{9,10,13} Pada kasus ini, pasien berusia 45 tahun dengan riwayat pajanan semen mengalami gejala berupa keluhan kulit menebal yang gatal disertai kulit menghitam dan bersisik pada seluruh tubuh sejak 4 bulan mulai bekerja. Gejala ini sesuai dengan manifestasi DKA generalisata kronik dimana terdapat paparan terus menerus dari alergen terhadap individu yang tersensitisasi. Kulit yang menebal terjadi akibat infiltrasi dari sel-sel inflamasi dan lipatan kulit yang menjadi lebih tegas (likienifikasi). Berbeda dengan DKI, pada DKA terjadi *spreading phenomena* yaitu aktivasi sistem imun yang generalisata sehingga lesi dapat menyebar keseluruhan tubuh.^{5,9}

Patogenesis DKA adalah reaksi hipersensitivitas tipe IV tipe lambat. Terdapat dua fase, yaitu fase sensitisasi dan fase elisitasi. Pada kasus dermatitis akibat semen, kromat dapat bertindak sebagai hapten yang berinteraksi dengan protein tubuh sehingga membentuk kompleks imun. Kompleks tersebut diidentifikasi dan diproses oleh sel Langerhans dan sel dendritik, yang kemudian bermigrasi ke kelenjar getah bening untuk mempresentasikan antigen kepada sel T melalui molekul major histocompatibility complex (MHC). Proses ini menyebabkan aktivasi dan proliferasi sel T spesifik alergen serta pembentukan sel T memori. Pada pajanan ulang terhadap alergen yang sama, sel T tersebut teraktivasi dan melepaskan sitokin

proinflamasi yang memicu infiltrasi sel inflamasi dan kerusakan jaringan kulit, sehingga timbul manifestasi klinis berupa eritema, edema, papul, vesikel, dan pruritus.^{10,13}

Pada kasus ini pasien dicurigai mengalami sensitisasi terhadap semen yang mengandung kromat. Kromat merupakan salah satu penyebab DKA pada pekerja yaitu sebanyak 1,8%.¹ Kromat dalam semen adalah zat yang paling sering menyebabkan DKA. Kromat dalam bentuk heksavalen adalah yang paling berpotensi menyebabkan DKA. Potensi kromat menjadi haptan dikaitkan dengan kelarutannya dalam air sehingga mempermudah penetrasi kromat melalui kulit. Di Swedia hampir seluruh pekerja konstruksi mengalami DKA karena konsentrasi kromat heksavalen yang tinggi, sebelum implementasi batas maksimum kandungan kromat dalam semen. Studi retrospektif oleh Lejding *et al* pada tahun 2017 menunjukkan kasus DKA et causa semen banyak terjadi pada individu yang bekerja dibidang konstruksi dan yang pernah bekerja dibidang konstruksi.¹⁴

Diagnosis DKA yang berkaitan dengan pekerjaan atau lingkungan kerja dapat ditegakkan jika memenuhi 4 diantara 7 kriteria mathias.^{1,16} Pada pasien dalam kasus ini memenuhi 4 kriteria yaitu gejala klinis yang berhubungan dengan dermatitis kontak, bahan alergen yang dicurigai terdapat di lingkungan kerja, ada hubungan sementara antara waktu pemaparan dan timbulnya gejala klinis, dan kelainan kulit yang membaik seiring dengan cuti kerja atau liburan. Salah satu kriteria mathias adalah penyebab yang dapat diidentifikasi melalui tes tempel atau tes provokasi. Pada kasus ini pemeriksaan tes tempel tidak dilakukan karena tidak tersedia. Prinsip pemeriksaan uji tempel adalah membuat miniatur dermatitis pada kulit pasien. Reagen alergi ditempel di punggung dan dibaca pada jam ke 24, 48, 72, 96. Hasil pemeriksaan tes tempel pada kasus DKA dinilai dengan melihat respon alergi pada pembacaan kesatu dan kedua (reaksi tipe crescendo).^{4,12,15}

Tatalaksana utama pada pasien dermatitis kontak alergi adalah upaya pencegahan paparan ulang dengan alergen penyebab. Pencegahan alergi menjadi tatalaksana utama karena DKA terjadi akibat paparan berulang sehingga terjadi sensitisasi. Pencegahan DKA terbagi menjadi primer dan sekunder. Pencegahan primer dilakukan untuk mencegah terjadinya DKA sehingga dilakukan pembatasan paparan paparan terhadap masyarakat umum. Pencegahan sekunder dilakukan pada individu yang memiliki DKA untuk meminimalisir kekambuhan. Pada zat yang mengakibatkan DKA strategi manajemen risiko yang dilakukan adalah pencegahan dengan menghindari penggunaan pajanan, substitusi dengan mengganti produk yang mengandung pajanan, proteksi dengan menggunakan alat pelindung diri (APD), restriksi dengan meregulasi kadar maksimum pajanan yang boleh diterima, dan larangan untuk penggunaan pajanan.^{6,8,16}

Terapi kortikosteroid pada kasus ini menggunakan krim kortikosteroid potensi kuat berupa krim klobetasol propionat 0,05%. Kortikosteroid topikal berguna dalam mengurangi gejala gatal dan inflamasi pada kulit. Penggunaan sediaan kortikosteroid potensi kuat harus digunakan dalam pengawasan dokter dan tidak boleh digunakan untuk terapi jangka panjang.^{9,11,12} Penggunaan kortikosteroid potensi kuat jangka panjang dapat menyebabkan atrofi kulit. Pemakaian kortikosteroid sistemik dosis tinggi pada kasus diindikasikan karena dermatitis yang bersifat generalisata dan berat.^{9,11}

Keluhan gatal yang tidak teratasi akan memperberat inflamasi kulit karena gerakan menggaruk untuk mengurangi gatal pada kulit. Kombinasi antihistamin dan steroid digunakan untuk mencegah perburukan DKA karena kerusakan *skin barrier* secara mekanik akibat gerakan menggaruk. Perlu diperhatikan dalam penggunaan antihistamin karena dapat menyebabkan rasa kantuk, lelah, dan mengganggu konsentrasi karena dapat melewati sawar darah otak. Pemilihan cetirizine 10 mg dalam kasus dipilih karena efek samping antihistamin yang minimal.^{9,10}

Penggunaan obat topikal lainnya adalah salep antibiotik dan pelembab. Penggunaan salep antibiotik pada kasus bertujuan untuk mencegah infeksi sekunder terutama untuk lesi ekskoriasi. Penggunaan pelembab menunjang perbaikan *skin barrier* dan regenerasi kulit.

Pelembab yang disarankan adalah pelembab dengan kandungan lipid tinggi seperti *petrolatum* sebagai *occlusive agent*.^{9,11}

Prognosis pasien DKA dipengaruhi oleh kemampuan pasien untuk menghindari paparan alergen. Pada kasus DKA yang berkaitan dengan tempat kerja, eliminasi dan substitusi alergen akan meningkatkan kesembuhan dan mengurangi kekambuhan pada pasien.^{6,16}

Kasus ini menegaskan bahwa DKA masih terjadi pada populasi kuli bangunan akibat paparan semen. Edukasi dan pencegahan melalui penggunaan APD menjadi kunci keberhasilan jangka panjang selain terapi farmakologis.

KESIMPULAN

Seorang laki-laki berusia 45 tahun mengalami pruritus disertai hiperpigmentasi, penebalan, dan skuama generalisata setelah bekerja sebagai kuli bangunan di bagian pengadukan semen. Pemeriksaan dermatologis menunjukkan patch hiperpigmentasi, skuama kasar, ekskoriiasi, dan likenifikasi. Berdasarkan anamnesis dan pemeriksaan fisik, diagnosis kerja adalah dermatitis kontak alergi (DKA) yang diduga berkaitan dengan paparan semen, dengan kromat sebagai salah satu alergen yang dicurigai. Namun, penyebab alergi spesifik belum terkonfirmasi melalui uji tempel (patch test).

Penilaian menggunakan kriteria Mathias menunjukkan empat kriteria terpenuhi, yang mendukung hubungan dermatitis dengan pekerjaan. Riwayat paparan semen berulang, penggunaan alat pelindung diri yang terbatas, serta perbaikan keluhan saat tidak bekerja memperkuat dugaan tersebut. Meskipun demikian, hubungan kausal dengan pekerjaan dan etiologi alergi spesifik masih memerlukan evaluasi lebih lanjut.

Tatalaksana meliputi penghindaran paparan, penggunaan alat pelindung diri yang sesuai, terapi farmakologis untuk mengendalikan inflamasi dan pruritus, serta penggunaan pelembab untuk memperbaiki sawar kulit. Edukasi mengenai perlindungan kulit dan pencegahan paparan berulang diperlukan untuk mengurangi risiko kekambuhan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Perhimpunan Dokter Spesialis Kulit dan Kelamin Indonesia (PERDOSKI). Panduan praktik klinis bagi dokter spesialis dermatologi, venereologi, dan estetika Indonesia. Jakarta: PERDOSKI; 2024.
2. Johansen JD, Bonefeld CM, Schwensen JFB, Thyssen JP, Uter W. Novel insights into contact dermatitis. *J Allergy Clin Immunol*. 2022;149(4):1162-71. doi: 10.1016/j.jaci.2022.02.002.
3. Statescu L, Branisteanu D, Dobre C, Solovastru LG, Vasilca A, Petrescu Z, et al. Contact dermatitis—epidemiological study. *Maedica (Bucur)*. 2011;6(4):277-81.
4. Madhumitha M, Gunalan P, Gunaseelan S, Arun Kumar T. A detailed study of allergic contact dermatitis, clinical patterns, allergens and patch testing. *Indian J Clin Exp Dermatol*. 2020;6(3):209-12. doi: 10.18231/j.ijced.2020.042
5. Gkagkari P, Tagka A, Stratigos A, Karalis V, Kyritsi A, Vitsos A, et al. Differential diagnosis of irritant versus allergic contact dermatitis based on noninvasive methods. *Dermatol Pract Concept*. 2024;14(4):e2024231. doi: 10.5826/dpc.1404a231
6. Uter W, Johansen JD. Prevention of allergic contact dermatitis: safe exposure levels of sensitizers. In: *Contact Dermatitis*. Cham: Springer International Publishing; 2019. p. 1-12. doi: 10.1007/978-3-319-72451-5_70-1.
7. Yap JF, Wan KS, Mohd Yusoff MF, Lim YC, Supramanian RK. Challenges in diagnosing occupational allergic contact dermatitis: a case report. *Ann Occup Environ Med*. 2025;37:e7. doi: 10.35371/aoem.2025.37.e7
8. Rizqi Fathiani Siti Oktarika, Larasati T, Djausal AN. Practical Approach to Occupational Contact Dermatitis. *méd. prof. j. of Lampung [Internet]*. 2023Apr.13 [cited 2026Oct.25];13(4):569-74. Available from:

<https://www.journalofmedula.com/index.php/medula/article/view/770>

9. Aristizabal-Torres MA, Bruce CJ, Caruso MA, Wieczorek M, Pacheco-Spann LM, Carter RE, et al. Allergic contact dermatitis revisited: a comprehensive review. *JAAD Rev.* 2025;4:92-103. doi: 10.1016/j.jdrv.2025.03.011
10. Tramontana M, Hansel K, Bianchi L, Sensini C, Malatesta N, Stingeni L. Advancing the understanding of allergic contact dermatitis: from pathophysiology to novel therapeutic approaches. *Front Med (Lausanne).* 2023;10:1184289. doi: 10.3389/fmed.2023.1184289.
11. Litchman G, Nair PA, Atwater AR, et al. Contact dermatitis. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Updated 2023 Sep 4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459230/>.
12. Brasch J, Becker D, Aberer W, Bircher A, Kränke B, Jung K, et al. Guideline contact dermatitis: S1-Guidelines of the German Contact Allergy Group (DKG) of the German Dermatology Society (DDG), the Information Network of Dermatological Clinics (IVDK), the German Society for Allergology and Clinical Immunology (DGAKI), the Working Group for Occupational and Environmental Dermatology (ABD) of the DDG, the Medical Association of German Allergologists (AeDA), the Professional Association of German Dermatologists (BVDD) and the DDG. *Allergo J Int.* 2014;23(4):126-38. doi: 10.1007/s40629-014-0013-5.
13. Funch AB, Geisler C, Bonefeld CM. Allergic contact dermatitis: immunopathology and potential therapeutic strategies. *J Clin Med.* 2025;14(20):7175. doi: 10.3390/jcm14207175
14. Lejding T, Mowitz M, Isaksson M, Bruze M, Pontén A, Svedman C, et al. A retrospective investigation of hexavalent chromium allergy in southern Sweden. *Contact Dermatitis.* 2018;78(6):386-92. doi: 10.1111/cod.12969
15. Uter W, Aerts O, Agner T, Brans R, Bruze M, Cannavó A, et al. European Society of Contact Dermatitis guideline for diagnostic patch testing—recommendations on best practice (update 2026). *Contact Dermatitis.* 2026;95(3):237-75. doi: 10.1111/cod.70195.
16. Houle MC, Holness DL, DeKoven J. Occupational contact dermatitis: an individualized approach to the worker with dermatitis. *Curr Dermatol Rep.* 2021;10(4):182-91. doi: 10.1007/s13671-021-00339-0.
17. Aristizabal-Torres MA, Bruce CJ, Caruso MA, Wieczorek MA, Pacheco-Spann LM, Carter RE, et al. Allergic contact dermatitis revisited: a comprehensive review. *JAAD Rev.* 2025;4:92-103. doi: 10.1016/j.jdrv.2025.03.011