

Bárbara Isamara Rojo-Rodríguez^{1a}, Blanca Elena Verazaluce-Rodríguez^{2b}, Samira Viridiana Alcalá-Adame^{3c}, José de Jesús Vargas-Montes^{4d}, Yesica Guadalupe Barboza-García^{5e}, Daniel Pascual-Jiménez^{5f}

Resumen

Introducción: la reacción de hipersensibilidad asociada a tinta de tatuaje y su manejo representan un reto diagnóstico y terapéutico, ya que no se ha realizado una guía de manejo homogénea, eficaz y segura. Por lo que se presenta una revisión con lo que se ha descrito en teorías fisiopatológicas, así como las propuestas terapéuticas y la respuesta encontrada en los casos relacionados que se han reportado.

Caso clínico: paciente hombre de 30 años que inicia con dermatosis localizada en extremidad superior derecha, unilateral, asimétrica, de aspecto monomorfo, constituida por mácula artificial, provocada por tinta roja (tatuaje), con desarrollo de lesiones de aspecto papular en trazo original, pruriginosa, tiempo de evolución referido de un mes. El hallazgo histopatológico corresponde a reacción de cuerpo extraño con respuesta parcial a esteroide tópico de baja potencia.

Conclusiones: según antecedentes en otros reportes y series de casos, incluyendo la experiencia con nuestro paciente, no existe una eficacia aplicable para la mayoría de los pacientes con el uso de inmunomoduladores tópicos, ya que muestran mejoría completa hasta la eliminación del hapteno, ya sea de forma escisional o con láser.

Abstract

Introduction: The hypersensitivity reaction associated with tattoo ink and its management represent a growing challenge, despite having precedents in diagnostic and treatment experience in other reports or case series in recent decades, no one has been found homogeneous offer that is effective and safe. Therefore, a review is presented with what has been described in pathophysiological theories, as well as therapeutic proposals and the response found in related cases that have been reported to date.

Clinical case: 30-year-old male, with dermatosis located on the right upper extremity, affecting the inner side of the forearm and the outer side of the arm, unilateral, asymmetric, monomorphic in appearance, made up of an artificial macula, caused by red ink (tattoo), with development of papular-like lesions in original trace, pruritic, referred evolution time of one month. Tattoo completion time of 5 and 2 years on the outer side of the right arm and inner side of the ipsilateral forearm, respectively.

Conclusions: According to antecedents in other reports and case series, including the experience of our patient, there is no proven efficacy with the use of topical immunomodulators, in turn, patients who shows complete improvement until the elimination of the allergen, either from excisional or laser.

¹Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Alta Especialidad Centro Médico Nacional del Bajío, Servicio de Medicina Interna. León, Guanajuato, México

²Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Alta Especialidad Centro Médico Nacional del Bajío, Servicio de Dermatología. León, Guanajuato, México

³Instituto Mexicano del Seguro Social, Hospital General de Zona No. 2, Servicio de Urgencias. Monterrey, Nuevo León, México

⁴Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Noreste, Unidad Médica de Alta Especialidad No. 25, Servicio de Cirugía General. Monterrey, Nuevo León, México

⁵Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Alta Especialidad Centro Médico Nacional del Bajío, Servicio de Anatomía Patológica. León, Guanajuato, México

ORCID: [0000-0002-9864-8395^a](https://orcid.org/0000-0002-9864-8395), [0000-0001-6417-0170^b](https://orcid.org/0000-0001-6417-0170), [0000-0002-9640-5015^c](https://orcid.org/0000-0002-9640-5015), [0000-0001-7976-8271^d](https://orcid.org/0000-0001-7976-8271), [0000-0002-9626-1832^e](https://orcid.org/0000-0002-9626-1832), [0000-0002-4470-3408^f](https://orcid.org/0000-0002-4470-3408)



Palabras clave
Hipersensibilidad
Tatuaje
Tratamiento

Keywords
Hypersensitivity
Tattoo
Treatment

Fecha de recibido: 28/09/2022

Fecha de aceptado: 10/01/2023

Comunicación con:

Bárbara Isamara Rojo Rodríguez
 bi.rojorodriguez@ugto.mx
 667 150 23 44

Cómo citar este artículo: Rojo-Rodríguez BI, Verazaluce-Rodríguez BE, Alcalá-Adame SV *et al.* Hipersensibilidad a tinta roja de tatuaje, revisión a propósito de un caso. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023;61(4):516-22. doi: [10.5281/zenodo.8200559](https://doi.org/10.5281/zenodo.8200559)

Introducción

La realización de tatuajes decorativos es una práctica con alta popularidad actual, por lo que las consultas por complicaciones de esta práctica se han incrementado.

La mayoría de los pigmentos utilizados incluyen sales metálicas, sin embargo el que con mayor frecuencia se asocia a hipersensibilidad corresponde al de la tinta roja.¹ El alérgeno identificado es un *hapteno*,² el mercurio que se incluye en el pigmento es el factor etiológico más frecuentemente implicado.³ Tatuarse es un proceso intrínsecamente agresivo que puede desencadenar fenómeno isomórfico de Koebner, incluida la psoriasis, liquen plano, lupus eritematoso cutáneo y pioderma gangrenoso.⁴ Las reacciones granulomatosas pueden ser un indicio de sarcoidosis cutánea o sistémica, particularmente en el contexto del uso de interferón.⁵

La evaluación de las reacciones alérgicas a los tatuajes y sus pigmentos mediante la prueba epicutánea tiene muy baja sensibilidad y no se ha podido establecer un agente causal con ningún elemento químico,⁶ pero permite descartar la sensibilidad a metales y conservadores.⁷ La tinta roja se relaciona en el 34% de los pacientes con cáncer de piel asociado a tatuajes.⁸

Dentro de los hallazgos histológicos que se han descrito destacan: acantosis, papilomatosis, espongirosis, reacción liquenoide, reacción granulomatosa, infiltrados inflamatorios perivasculares y reacciones de tipo eccema crónico.⁶

Caso clínico

Paciente hombre de 30 años que se presenta a la consulta de Dermatología referido de Medicina Familiar en octubre de 2021. Como antecedentes personales reporta tabaquismo activo desde los 14 años, consumo de ocho cigarrillos al día, sin antecedentes crónico-degenerativos ni heredo-familiares al interrogatorio. Niega alergias a medicamentos o alimentos. Se identifican tatuajes en la cara interna del antebrazo derecho (realizado hace cinco años) y en región externa brazo ipsilateral (realizado hace dos años), con pigmentos verde, rojo y negro.

Acude por dermatosis de un mes de evolución, localizada en extremidad superior derecha, en la cara interna del antebrazo y en la cara externa del brazo, la cual se presenta unilateral, asimétrica, de aspecto monomorfo, constituida por mácula artificial, provocada por tinta roja (tatuaje), con desarrollo de lesiones de aspecto papular en trazo original, pruriginosa, de forma moderada a intensa, sin modificación tras tratamiento inicial con antihistamínicos orales.

Al examen físico se identifica una lesión elevada, eritematosa y pruriginosa, de porción pigmentada en tinta roja de tatuaje, el cual se localiza en la zona interna del antebrazo derecho, así como en el área externa del deltoides ipsilateral. La lesión se presentaba únicamente el área con delineados en rojo, el resto de tatuaje y la piel circundante se encontraban sin lesiones (figuras 1 y 2). Previo consentimiento informado se realizó biopsia con sacabocados, con el siguiente reporte histopatológico:

Figura 1 Cara interna de antebrazo derecho. Se identifican lesiones papulares que respeta áreas no delineadas con tinta roja o piel circundante a esta



Figura 2 Extremidad superior derecha, brazo y hombro en cara externa con lesiones papulares que confluyen en placa



infiltrado mononuclear y depósito de pigmento en dermis media y parcialmente la profunda (reacción por cuerpo extraño) (figuras 3 y 4). Se reportó mejoría parcial de la sintomatología de prurito tras el uso de esteroide tópico de baja potencia.

Revisión de literatura y discusión

No existe una regulación estricta sobre las medidas de seguridad, materiales y sanidad de los establecimientos que ofrecen estos servicios en México. Se ha reportado que los pigmentos que se utilizan actualmente se clasifican por su composición química en azo o pigmentos policíclicos. Los pigmentos azo son utilizados en tintes rojo medio a violeta.⁹

Figura 3 4x. Se logra identificar que el infiltrado inflamatorio corresponde a infiltrado mononuclear y depósitos de pigmento, hasta dermis media y parcialmente la profunda

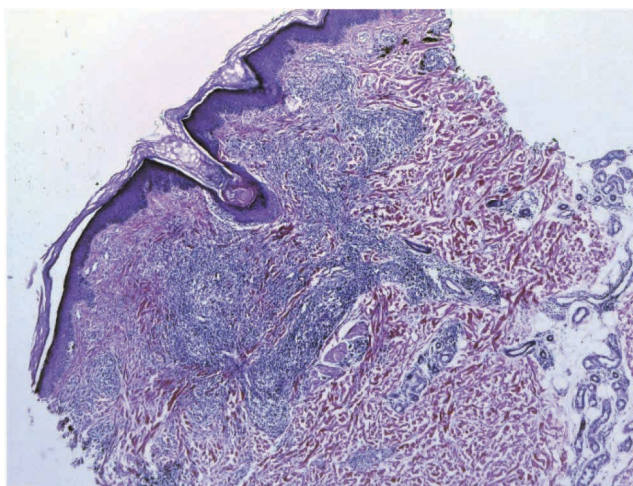
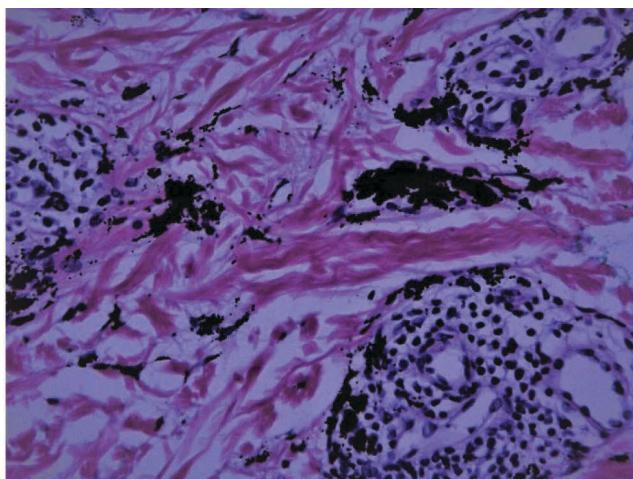


Figura 4 Imagen a máximo aumento de infiltrado mononuclear de predominio perivascular con depósito de pigmento, que corresponde a reacción por cuerpo extraño



Las ftalocianinas, en tintes verde y azul, y los pigmentos de quinacridona, en tonos rojo azulado y rojo violáceo.¹⁰

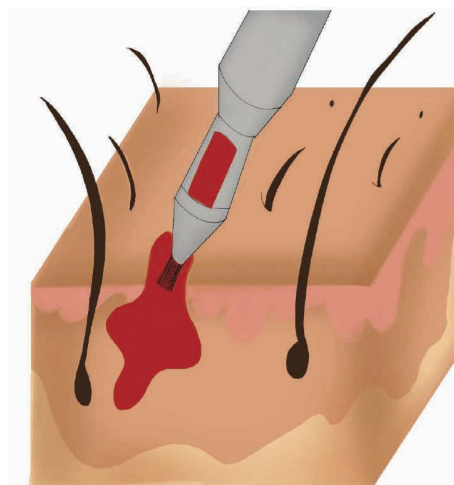
La absorción, distribución y eliminación de los pigmentos en tatuajes juegan un papel importante en la fisiopatología de la reacción de hipersensibilidad.

Inyección: concentración rango de alrededor de 0.60 a 9.42 mg de pigmento por cm², con profundidad hasta dermis¹¹ (figura 5). En una encuesta realizada a población alemana llevada a cabo en internet se reportó: formación de costras, picazón, hinchazón e, incluso, infecciones superficiales durante el proceso curativo.¹² Después de tatuar la piel, las partículas de pigmento se encuentran exclusivamente en el citoplasma, identificadas como lisosomas secundarios;¹³ parte del colorante es distribuido lejos de la piel vía linfática o hematogena. Parte del colorante se descompone meses o años después al estar constantemente expuesto a diferentes fuentes de luz, en particular, a la radiación solar. Los pigmentos azo son químicamente inestables cuando se exponen a radiación UV,¹⁴ los productos de degradación fotolítica comúnmente observados incluyen benzonitrilo, anilina, benceno y 3,3'-diclorobencidina.¹⁵ Las complicaciones tempranas más comunes son las reacciones inflamatorias secundarias a la exposición cutánea a la tinta del tatuaje.¹⁶

Fisiopatología

Es difícil hasta el momento esclarecer el mecanismo, pero la sospecha más aceptada es un mecanismo alérgico o de hipersensibilidad tardía,¹⁷ lo cual corresponde con nuestro paciente, ya que en el reporte histopatológico se demostró una reacción a cuerpo extraño (tipo IV o tardía).

Figura 5 Representación de inyección de tinta roja de tatuaje



La pobre solubilidad de los pigmentos resulta en la pobre penetración dentro de la piel, lo que condiciona haptenización,¹⁸ y participan mediadores inflamatorios como histamina, prostaglandinas y leucotrienos.¹⁹

El antígeno (tinta) es captado por células presentadoras de antígenos, las cuales lo “*presentan*” a los linfocitos T durante la fase silente de sensibilización,²⁰ lo que puede desencadenar o sobreponerse entre los 4 subtipos de hipersensibilidad tardía (tipo IV), la más descrita para esta reacción es la IV (subtipo a) que involucra linfocitos TH1, los cuales producen grandes cantidades de interferón gamma (INFY), que activa los macrófagos y libera factor de necrosis tumoral (TNF α) e interleucina 1, lo que provoca infiltrado celular de neutrófilos y monocitos; el INFY también estimula la producción de linfocitos CD8+, por lo que es habitual encontrar combinación de reacciones IVa y IVc que se caracterizan por acción citotóxica mediada por perforinas y granzimas, sobre todo en dermatitis por contacto²¹ (figura 6).

Se espera que algunos productos de degradación pudieran actuar como prehaptenos e inducir la sensibilización.²² Esta condición debería comprobarse con polímeros degradados en las pruebas de parche.²³

En la epidermis, los linfocitos fueron el agente inflamatorio más común, mientras que en la dermis predominan los linfocitos TCD3+, TCD4+ helper y LT supresores CD8+, también la densidad de macrófagos y células de Langerhans es elevada¹⁸ (figura 6).

El TNF- α se requiere para la movilización y migración de las células de Langerhans epidérmicas a los nódulos linfáticos de la piel en las reacciones alérgicas por contacto.²⁴

Tratamiento

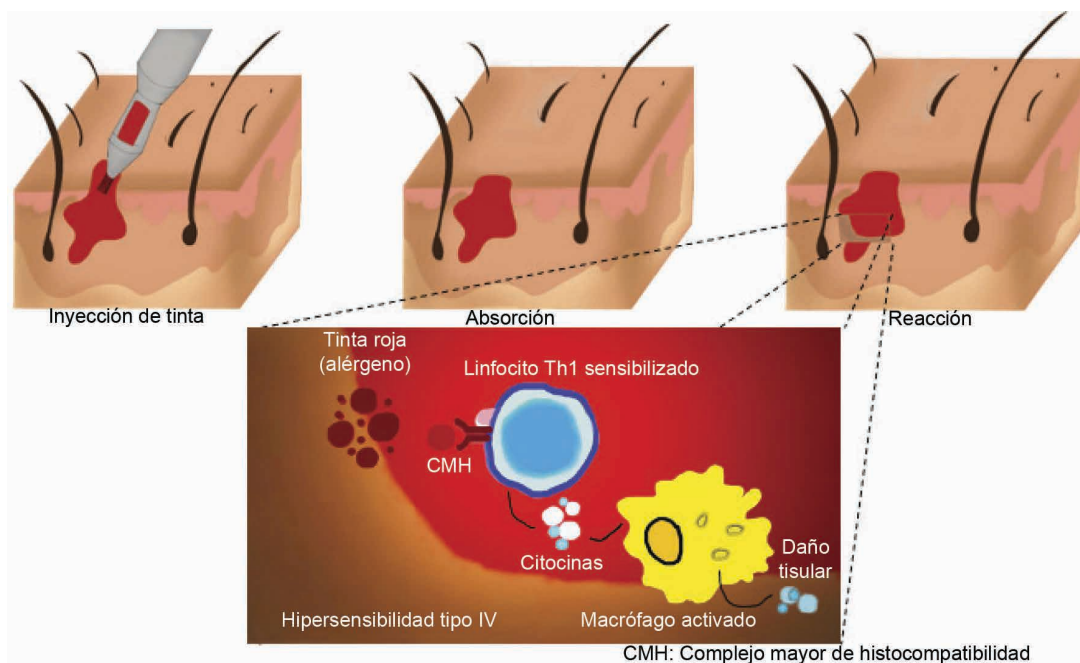
No existe un consenso para el manejo de esta afección, por lo que en la búsqueda del material disponible con enfoque en las reacciones a tinta roja se obtuvo un resumen de lo descrito a lo largo de los años (cuadro I).

Las manifestaciones clínicas a la reacción a tinta roja en tatuajes son muy variadas, ya que dependen del tipo de reacción histológica, entre las más reportadas se incluyen: variedad liquenoide, alérgica, reacción a cuerpo extraño, granulomatosa,^{19,23,28,32} con debut después de primera exposición que va de meses a años, con presentación indistinta por sexo, con predominio en población en edad productiva (20-50 años).

Conclusiones

La reacción a tinta de tatuaje es un problema de salud que, debido al aumento y popularización de estas prácticas a nivel mundial, ha incrementado el número de consultas por esta problemática en las últimas décadas; sin embargo, a pesar de contar con reportes desde los años 90, hasta el momento no se ha consensado una terapéutica homogénea; las propuestas más utilizadas por expertos son inmu-

Figura 6 Fisiopatología de la reacción a tinta roja de tatuaje (hipersensibilidad tipo IV)



Cuadro I Tratamiento propuesto y respuesta en reportes de casos

Reacción	Edad (años)	Sexo	Color de tinta	Tiempo en aparecer	Tratamiento	Respuesta	Autor, año
Liquenoide	31	F	Roja	3 semanas	CO2 láser 1 sesión	Completa	Kyanko, 1989 ²⁵
Liquenoide	26	F	Roja	6 meses	CO2 láser 2 sesiones	Completa	Kyanko, 1989 ²⁵
Granulomatosa + Eritema nodoso	32	M	Roja	15 años	Prednisolona 40 mg/día/6 semanas	Completa a 1 año	Sowden, 1992 ²⁶
Inflamatoria nodular	36	M	Roja	?	Inicial esteroide tópico sin mejoría, posterior 7 sesiones CO2 láser	Completa	Antony, 2003 ²⁷
Liquenoide	50	M	Roja	?	8 sesiones CO2 láser	Completa	De Argila, 2004 ²⁸
Liquenoide	31	F	Roja	?	6 sesiones CO2 láser	Completa	
Liquenoide	45	M	Roja	?	7 sesiones CO2 láser	Completa	
Granulomatosa	39	F	Roja	?	7 sesiones CO2 láser	Completa	
Liquenoide	51	M	Roja	?	6 sesiones CO2 láser	Completa	
Nodular	35	F	Roja	?	6 sesiones CO2 láser	Completa	
Liquenoide	31	F	Roja	3 semanas	Clobetasol 0.05% 3 semanas Triamcinolona 15 mg intralesional (2 dosis) 2 sesiones Erbium: Yag láser	Completa	
Granulomatosa cuerpo extraño	36	M	Roja/rosa	4 años		Remisión completa sin tratamiento 4 semanas	
Granulomatosa + eritema nodoso	17	F	Roja	Inmediato	Esteroides tópicos y sistémicos: Metilprednisolona 40 mg oral/ día / 3 semanas. Tacrolimus 0.1% 2 semanas tópico Esteroides tópicos 1 mes	Eritema nodoso resolvió en 3 semanas Reacciones en tatuaje resolución parcial	Wollina, 2008 ¹⁶
Esclerodermia like Alérgica	47	F	Roja	18 meses	Beclometasona 0.05% 2 meses	Completa	Kluger, 2009 ³⁰
	29	F	Dorado	2 meses	Esteroides tópicos y sistémicos 2 semanas	Completa	Tammara, 2011 ³¹
Liquenoide	32	M	Roja	2 meses	Tacrolimus 0.1% intralesional 3 meses	Parcial	Garcovich, 2012 ³²
Granulomatosa + hiperplasia pseudoepiteliomatosa	23	F	Rojo, azul, negro	8-10 meses	Esteroides tópicos sin respuesta, se realiza escisión quirúrgica	Completa	Sweeney, 2013 ³³
Granulomatosa cuerpo extraño	30	M	Roja	2 semanas	?	?	Ruiz Rivero, 2014 ³⁴
Granulomatosa liquenoide + sarcoidosis	44	M	Roja	10 años	Prednisolona 20 mg	?	Psaltis, 2014 ³⁵
Autoeczematización + inicio de TARV	40	M	Roja	6 meses	Betametasona 0.05% tópica 2 veces por día por 4 meses, triamcinolona 10 mg/mL intralesional, prednisona 60 mg/4 días, posterior 10 mg/día 24 días.	Recurrencia / mejoría hasta escisión quirúrgica	Gamba, 2015 ³⁶
Granulomatosa cuerpo extraño	28	F	Roja	2 años	CE tópico	?	Callizo, 2015 ³⁷
Granulomatosa cuerpo extraño	24	F	Roja	4 meses	CE intralesional	?	
Granulomatosa cuerpo extraño	23	F	Roja	1 mes	Antibiótico tópico	?	
Granulomatosa cuerpo extraño	38	F	Roja	15 días	CE Orales, intralesionales, tópicos sin respuesta	Completa hasta escisión quirúrgica	
Granulomatosa cuerpo extraño	38	F	Roja	5 meses	CE Orales, intralesionales, tópicos sin respuesta hasta escisión quirúrgica	?	
Pseudolinfomatosa	30	F	Roja	6 meses	Escisión quirúrgica	Completa	Jaehn, 2015 ³⁸
Granulomatosa cuerpo extraño	36	M	Roja	8 meses	Esteroides tópicos (clobetasol)	Completa en semanas	Haber, 2016 ³⁹
Granulomatosa cuerpo extraño	41	M	Roja	1 mes	Esteroides tópicos	?	Incel Uysal, 2016 ⁴⁰
Granulomatosa cuerpo extraño	26	F	Roja	8 meses	Clobetasol tópico por 1 mes	Parcial	Perez Lopez, 2017 ⁴¹
Reacción linfoplasmocitaria	35	F	Roja	9 meses	Triamcinolona 40 mg/ml. 1 mL intralesional mensual x 3	Mejoría completa	Wambier, 2017 ⁴²
Liquenoide	23	F	Roja	6 meses	Clobetasol 0.5% 1 vez al día 2 semanas sin mejoría	Ninguna	Imbernon, 2017 ⁴³
Granulomatosa / granuloma anular	33	M	Roja	3 meses	Antihistamínicos + esteroide tópico sin respuesta	Se planeó cirugía	Arshdeep, 2018 ⁴⁴
Alérgica	19	F	Roja, amarillo, verde	Semanas	Ninguno	---	González, 2018 ⁴⁵
Granuloma anular	36	M	Roja	6 meses	Hidrocortisona tópica 1 vez al día; regresión posterior a suspensión de tratamiento, clobetasol 1 vez al día 3 semanas	Perdió seguimiento	Kluger, 2019 ⁴⁶

Se resume el tipo de reacción por histopatología, características de pacientes, el tiempo de aparición de las lesiones posterior a realizar tatuaje, la propuesta terapéutica, la respuesta del paciente y la referencia bibliográfica
CE: corticoesteroides

nomoduladores tópicos o sistémicos, sin embargo no se ha encontrado una respuesta completa en la mayoría de los reportes que han utilizado esta opción, incluido nuestro caso clínico, con respuesta parcial a esteroide tópico de baja potencia. Por otra parte, retirar el origen de esta hipersensibilidad (tinta), ya sea con cirugía o láser, ha mostrado marcada eficacia en comparación con la terapia médica.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

- Sowden JM. Red tattoo reactions. X-ray microanalysis and patch-test studies. *Br J Derm*. 1991;124:576-80. doi: 10.1111/j.1365-2133.1991.tb04954.x
- Serup J. How to Diagnose and Classify Tattoo Complications in the Clinic: A System of Distinctive Patterns. *Curr Probl Dermatol*. 2017;52:58-73. doi: 10.1159/000450780
- Imbernón-Moya A, Fernández-Cogolludo E, Gallego-Valdés MÁ. Three-Dimensional Strawberry Tattoo. *Tatuaje de fresa en 3D. Actas Dermosifiliogr*. 2017;108(10):950. doi: 10.1016/j.ad.2016.07.028
- Silvestre JF, González Villanueva I. Diagnostic Approach for Suspected Allergic Cutaneous Reaction to a Permanent Tattoo. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2019;29(6):405-413. doi: 10.18176/jiaci.0383
- Simunovic C, Shinohara MM. Complications of decorative tattoos: recognition and management. *Am J Clin Dermatol*. 2014;15(6):525-536. doi: 10.1007/s40257-014-0100-x
- Polimón I, Ortiz FJ, Comunión A, et al. Reacciones al color rojo de los tatuajes. *Academia Española de Dermatología y Venereología*. 2001;92:337-341.
- Serup J. Diagnostic Tools for Doctors' Evaluation of Tattoo Complications. *Curr Probl Dermatol*. 2017;52:42-57. doi: 10.1159/000450778
- Kluger N, Koljonen V. Tattoos, inks and cancer. *Lancet Oncol*. 2012;13(4):e161-8. doi: 10.1016/S1470-2045(11)70340-0
- Bäumler W. Absorption, distribution, metabolism and excretion of tattoo colorants and ingredients in mouse and man: the known and the unknown. *Curr Probl Dermatol*. 2015;48:176-184. doi: 10.1159/000369222
- Baumler W, Eibler ET, Hohenleutner U, et al. Q-switch laser and tattoo pigments: first results of the chemical and photo-physical analysis of 41 compounds. *Lasers Surg Med*. 2000; 26:13-21.
- Engel E, Santarelli F, Vasold R, et al. Modern tattoos cause high concentrations of hazardous pigments in skin. *Contact Dermatitis*. 2008; 58:228-233. doi: 10.1111/j.1600-0536.2007.01301.x
- Kluger I, Hiller KA, Landthaler M, et al. Incidence of health problems associated with tattooed skin: a nationwide survey in German-speaking countries. *Dermatology*. 2010;221:43-50. doi: 10.1159/000292627
- Ferguson JE, Andrew SM, Jones CJ, et al. The q-switched neodymium: Yag laser and tattoos: a microscopic analysis of laser-tattoo interactions. *Br J Dermatol*. 1997;137:405-410.
- Engel E, Spannberger A, Vasold R, et al. Photochemical cleavage of a tattoo pigment by UVB radiation or natural sunlight. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2007;5:583-589. doi: 10.1111/j.1610-0387.2007.06333.x
- Fraser TR, Ross KE, Alexander U, et al. Current knowledge of the degradation products of tattoo pigments by sunlight, laser irradiation and metabolism: a systematic review. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2022;32(3):343-355. doi: 10.1038/s41370-021-00364-y.
- Wollina U, Gruner M, Schönlebe J. Granulomatous tattoo reaction and erythema nodosum in a young woman: common cause or coincidence? *J Cosmet Dermatol*. 2008;7(2):84-8. doi: 10.1111/j.1473-2165.2008.00368.x.
- Aberer W, Snauwaert JE, Render UM. Allergic reaction to pigments and metals. In: De Cuyper C and Perez-Cotapos ML, eds. *Dermatologic complications with body art: tattoos, piercings and permanent make-up*. Berlin-Heidelberg: Springer; 2010:61-89. doi: 10.1007/978-3-642-03292-9
- Høgsberg T, Thomsen BM, Serup J. Histopathology and immune histochemistry of red tattoo reactions. *Interface dermatitis is the lead pathology, with increase in T-lymphocytes and Langerhans cells suggesting an allergic pathomechanism*. *Skin Res Technol*. 2015;21(4):449-58. doi: 10.1111/srt.12213.
- Kaur RR, Kirby W, Maibach H. Cutaneous allergic reactions to tattoo ink. *J Cosmet Dermatol*. 2009;8(4):295-300. doi: 10.1111/j.1473-2165.2009.00469.x.
- Salinas L. Mecanismos de daño inmunológico. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2012;23(4):458-463. doi: 10.1016/s0716-8640(12)70336-x.
- Pichler WJ. Drug hypersensitivity reactions: Pathomechanism and clinical symptoms. *Med Clin N Am*. 2010;94:645-64. doi: 10.1016/j.mcna.2010.04.003
- Serup J, Hutton-Carlson K. Patch test study of 90 patients with tattoo reactions: negative outcome of allergy patch test to baseline batteries and culprit inks suggests allergen(s) are generated in the skin through haptenization. *Contact Dermatol*. 2014;71:255-63. doi: 10.1111/cod.12271.
- De Cuyper C. Tattoo allergy. Can we identify the allergen? *Presse Med*. 2020;49(4):104047. doi: 10.1016/j.lpm.2020.104047.
- Hoefakker S, Caubo M, van 't Erve EH, et al. In vivo cytokine profiles in allergic and irritant contact dermatitis. *Contact Dermatitis*. 1995;33:258-266. doi: 10.1111/j.1600-0536.1995.tb00478.x
- Kyanko ME, Pontasch MJ, Brodell RT. Red tattoo reactions: treatment with the carbon dioxide laser. *J Dermatol Surg Oncol*. 1989;15(6):652-6. doi: 10.1111/j.1524-4725.1989.tb03604.x.
- Sowden JM, Cartwright PH, Smith AG, et al. Sarcoidosis presenting with a granulomatous reaction confined to red tattoos. *Clin Exp Dermatol*. 1992;17(6):446-8. doi: 10.1111/j.1365-2230.1992.tb00257.x.
- Antony FC, Harland CC. Red ink tattoo reactions: successful treatment with the Q-switched 532 nm Nd:YAG laser. *Br J Dermatol*. 2003;149(1):94-8. doi: 10.1046/j.1365-2133.2003.05342.x.
- De Argila D, Chaves A, Moreno JC. Erbium: Yag laser therapy of lichenoid red tattoo reaction. *J Eur Acad Dermatol Venereol*.

- 2004;18(3):332-3. doi: 10.1111/j.1468-3083.2004.00936.x.
29. Jones B, Oh C, Egan CA. Spontaneous resolution of a delayed granulomatous reaction to cosmetic tattoo. *Int J Dermatol.* 2008;47(1):59-60. doi: 10.1111/j.1365-4632.2007.03386.x.
 30. Kluger N, Mathelier-Fusade P, Moguelet P. Scleroderma-like reaction restricted to the red parts of a tattoo. *Acta Derm Venereol.* 2009;89:95-6. doi: 10.2340/00015555-0542
 31. Tammaro A, Tuchinda P, Persechino S, et al. Contact allergic dermatitis to gold in a tattoo: a case report. *Int J Immunopathol Pharmacol.* 2011;24(4):1111-3. doi: 10.1177/039463201102400432.
 32. Garcovich S, Carbone T, Avitabile S, et al. Lichenoid red tattoo reaction: histological and immunological perspectives. *Eur J Dermatol.* 2012;22(1):93-6. doi: 10.1684/ejd.2011.1558.
 33. Sweeney SA, Hicks LD, Ranallo N, et al. Perforating granulomatous dermatitis reaction to exogenous tattoo pigment: a case report and review of the literature. *Am J Dermatopathol.* 2013;35(7):754-6. doi: 10.1097/DAD.0b013e318209f117.
 34. Ruiz-Rivero J, Barchino-Ortiz L. Reacción granulomatosa de cuerpo extraño a pigmento rojo de tatuaje [Foreign body granulomatous reaction to red tattoo pigment]. *Med Clin (Barc).* 2014;143(11):520. doi: 10.1016/j.medcli.2014.07.026.
 35. Psaltis NM, Gardner RG, Denton WJ. Systemic sarcoidosis and red dye granulomatous tattoo inflammation after influenza vaccination: a case report and review of literature. *Ocul Immunol Inflamm.* 2014;22(4):314-21. doi: 10.3109/09273948.2014.891041.
 36. Gamba CS, Lambert-Smith F, Wisell J, et al. Tattoo reactions in an HIV patient: Autoeczematization and progressive allergic reaction to red ink after antiretroviral therapy initiation. *JAAD Case Rep.* 2015;1(6):395-8. doi: 10.1016/j.jdc.2015.09.007.
 37. Martín-Callizo C, Marcoval J, Penín RM. Granulomatous Reactions to Red Tattoo Pigments: A Description of 5 Cases. *Actas Dermosifiliogr.* 2015;106(7):588-90. doi: 10.1016/j.ad.2014.12.010.
 38. Jaehn T, Kaiser A, Grüneis C, et al. Pseudolymphomatöse Fremdkörperreaktion nach Tätowierung [Pseudolymphatic allergic immune reaction after tattooing]. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 2014;46(6):379-82. doi: 10.1055/s-0034-1395559.
 39. Haber R, Farid S. Réaction granulomateuse confinée à l'encre rouge de tatouage [Granulomatous tattoo reaction confined to red pigment]. *Ann Dermatol Venereol.* 2016;143(1):79-80. doi: 10.1016/j.annder.2015.09.001.
 40. Incel-Uysal P, Gurel MS, Behzatoglu K. A Tattoo-Associated Complication: Foreign Body Granulomatous Reaction. *Am J Dermatopathol.* 2016;38(12):936-937. doi: 10.1097/DAD.0000000000000570.
 41. Pérez-López I, Blasco-Morente G, Martínez-López A, et al. Tatuaje en 3 dimensiones, granuloma por cuerpo extraño. *Med Clin (Barc).* 2016. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2016.05.039>
 42. Wambier CG, Cappel MA, Wambier SPF. Tratamiento de la reacción a la tinta roja del tatuaje con triamcinolona intralesional. *An Bras Dermatol.* 2017;92(5):748-750. doi: 10.1590/abd1806-4841.20176678
 43. Imbernón-Moya A, Fernández-Cogolludo E, Gallego-Váldes MA. Tatuaje de fresa en 3D. *Actas Dermosifiliogr.* 2017. doi: 10.1016/j.ad.2016.07.028
 44. Arshdeep, Chougule A, De D, Handa S. Granuloma Annulare-Like Granulomatous Reaction to Red Tattoo Pigment. *J Cutan Med Surg.* 2018;22(6):618-620. doi: 10.1177/1203475418771614.
 45. González-Villanueva I, Álvarez-Chinchilla P, Silvestre JF. Allergic reaction to 3 tattoo inks containing Pigment Yellow 65. *Contact Dermatitis.* 2018;79(2):107-108. doi: 10.1111/cod.13004.
 46. Kluger N, Godenèche J, Vermeulen C. Granuloma annulare within the red dye of a tattoo. *J Dermatol.* 2012;39(2):191-3. doi: 10.1111/j.1346-8138.2010.01195.x.