

REVISIÓN

Dermatologic Manifestations Induced By Immune Responses After COVID-19 Vaccination

Manifestaciones dermatológicas inducidas por respuestas inmunológicas tras la vacunación contra la COVID-19

Dayana Aracely León Pallasco¹  , Elio Joel Palma Coque¹  , Sebastián Oswaldo Paredes Tobar¹  , Edwin Marcelo Miranda Solis¹  

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Matriz Ambato Ecuador.

Citar como: León Pallasco DA, Palma Coque EJ, Paredes Tobar SO, Miranda Solis EM. Dermatologic Manifestations Induced By Immune Responses After Covid-19 Vaccination. Salud, Ciencia y Tecnología. 2025; 5:1628. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251628>

Enviado: 22-09-2024

Revisado: 10-12-2024

Aceptado: 20-02-2025

Publicado: 21-02-2025

Editor: Prof. Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: Dayana Aracely León Pallasco 

ABSTRACT

Immunologic reactions induced by COVID-19 vaccines can manifest in the skin, triggering adverse effects of varying intensity. Although most of these reactions are self-limited and not significant, their identification is complex due to the variability of stimuli affecting the skin. In many cases, these manifestations appear after the second or third dose and tend to resolve without intervention. Patients with a history of allergy are more prone to adverse reactions with the BNT162b2 vaccine, although they can be vaccinated under medical supervision. A total of 133 skin reactions were reported following administration of CoronaVac, including urticaria, angioedema, pityriasis rosea, herpes zoster and maculopapular rashes, while BioNTech has been associated with cases of anaphylaxis and activation of autoimmune diseases. This observational, descriptive and retrospective study is based on a systematic review and meta-analysis of reliable scientific sources, with the purpose of examining the relationship between immune responses and dermatological diseases following vaccination against SARS-CoV-2.

Key words: Immunologic Reactions; COVID-19; CoronaVac; Dermatologic Diseases.

RESUMEN

Las reacciones inmunológicas inducidas por las vacunas contra la COVID-19 pueden manifestarse en la piel, desencadenando efectos adversos de diversa intensidad. Aunque la mayoría de estas reacciones son autolimitadas y no significativas, su identificación resulta compleja debido a la variabilidad de estímulos que afectan la piel. En muchos casos, estas manifestaciones aparecen después de la segunda o tercera dosis y tienden a resolverse sin intervención. Los pacientes con antecedentes alérgicos tienen mayor predisposición a reacciones adversas con la vacuna BNT162b2, aunque pueden ser vacunados bajo supervisión médica. Se reportaron 133 reacciones cutáneas tras la administración de CoronaVac, incluyendo urticaria, angioedema, pitiriasis rosada, herpes zóster y erupciones maculopapulares, mientras que BioNTech ha sido asociada con casos de anafilaxia y activación de enfermedades autoinmunes. Este estudio observacional, descriptivo y retrospectivo se fundamenta en una revisión sistemática y metaanálisis de fuentes científicas confiables, con el propósito de examinar la relación entre las respuestas inmunológicas y las enfermedades dermatológicas posteriores a la vacunación contra el SARS-CoV-2.

Palabras claves: Reacciones Inmunológicas; COVID-19; CoronaVac; Enfermedades Dermatológicas.

INTRODUCCIÓN

Las vacunas contra el virus del coronavirus (COVID-19) pueden provocar reacciones adversas, principalmente por respuestas inmunitarias inducidas por la vacuna, algunos de estos también pueden afectar a la piel y causar preocupaciones a los pacientes desprevenidos. Una mejor comprensión de estas reacciones adversas puede reducir las preocupaciones y ayudar a promover la vacunación de grandes grupos.⁽¹⁾

El efecto adverso más frecuente de los medicamentos son las reacciones cutáneas dado que los efectos secundarios dermatológicos son bastantes prevalentes después de la vacunación contra COVID-19. Según varios hallazgos los pros y los contras de la vacunación, los eventos adversos mucocutáneos fueron en su mayoría reacciones autolimitadas y no significativas, sin embargo, la piel tiene diferentes patrones morfológicas que responde a una gran variedad de estímulos; por lo tanto, es difícil identificar a que agente químico puede estar involucrado.⁽²⁾

Entre otras reacciones adversas a las vacunas en algunos casos se ha descrito erupciones cutáneas después del SARS-COV-2, observadas en pacientes ambulatorios. La mayoría de estas reacciones aparecieron después de la segunda o tercera dosis de la vacuna COVID-19. Según datos de especialistas respaldan que las reacciones cutáneas a la vacuna COVID-19 generalmente desaparecen por si solas, además los antecedentes de reacción alérgica a un alimento, medicamento o vacuna específicos no deben desalentar la vacunación en la población general.⁽³⁾

Se han reportado también 5 casos de alopecia areata (AA) después de la primera dosis de la vacuna con estabilidad de la enfermedad incluso dosis posteriores. Sin embargo, cabe destacar relatos de pacientes que manifestaban empeorar con cada refuerzo de la vacuna sufriendo un efecto “booster”. La tasa de reacciones alérgicas a la vacuna BNT162b2 es mayor entre los pacientes con antecedentes de alergia de alto riesgo. Algunos estudios sugieren que la mayoría de los pacientes con antecedentes de enfermedades alérgicas y especialmente los pacientes altamente alérgicos pueden ser inmunizados de manera segura con supervisión médica.⁽⁴⁾

Según algunos estudios realizados a 2290 individuos vacunados (91,6 %) recibieron la vacuna CoronaVac, y 183 personas es decir (8 %) BioNTech. Se observaron reacciones sistémicas a una tasa del 31,0 % después de la primera dosis de CoronaVac del 31,1 % después de la segunda dosis de CoronaVac, del 46,4 % después de la primera dosis de BioNTech y del 46,2 % después de la segunda dosis de BioNTech. Se identificaron un total de 133 reacciones cutáneas no locales después de la vacuna CoronaVac (2,9 % después de la primera dosis y 3,5 % después de la segunda dosis) siendo las más comunes urticaria/ angioedema, pitiriasis rosada, herpes zoster y erupciones maculopapular.⁽⁵⁾

Por otra parte, con la vacuna BioNTech, se observó que se desarrollaron 39 reacciones cutáneas no locales (24,8 % después de la primera dosis y 5 % después de la segunda dosis) las patologías más comunes fueron herpes zoster, reacción local retardada de gran tamaño, pitiriasis rosada y urticaria/ angioedema, es decir que las enfermedades autoinmunes existentes desencadenaron en el 2,1 % de los pacientes vacunados con CoronaVac y el 8,2 % de los vacunados con BioNTech.⁽⁶⁾

Se ha observado algunas reacciones adversas desde el punto de vista del dermatológico después de la vacunación con CoronaVac y BioNTech e identificamos un amplio espectro de reacciones cutáneas no locales. Datos importantes muestran que CoronaVac se asocia con reacciones menos dañinas, mientras por otro lado BioNTech puede provocar reacciones mas graves, como herpes zóster, anafilaxia y activación de la autoinmunidad, sin embargo, la mayoría de estas reacciones fueron autolimitadas o requirieron poca intervención terapéutica.⁽⁷⁾

Estudios en niños < 18 años que han recibido las vacunas Soberana (PastoCoVac) y Sinopharm desde 2021 han demostrado diferentes tipos de reacciones, estudio un total 11042 participantes de las cuales 5374 niños y 5768 niñas fueron vacunados con Sinopharm y 11,9 % de los niños por Soberana. Los datos de efectos secundarios cardiovasculares, hematológicos, articulares y dermatológicos tras la vacuna Soberana aparecen antes y terminan más tarde en comparación con la vacuna Sinopharm. La mejora de los efectos adversos renales en el grupo de la vacuna Sinopharm y la mejora de los efectos secundarios neurológicos y respiratorios en el grupo de la vacuna Soberana se produjeron con retraso en comparación con otras vacunas.⁽⁸⁾

Es fundamental conocer los resultados, de las diferentes evidencias clínicas de enfermedades dermatológicas causadas por reacciones inmunológicas, para poder desarrollar nuevas investigaciones acerca de una interpretación correcta del paciente, es por ello que este trabajo se enfocó en la evolución de factores de riesgo asociados o involucrados tras la administración de la vacuna de la COVID-19 en revisiones bibliográficas, sobre su incidencia, mortalidad y caracterización, debido a la ausencia de investigaciones publicadas previamente.

El objetivo principal de esta revisión es exponer las características psicológicas asociados en las enfermedades carenciales (crónicas) producida por factores de riesgo. Para que este artículo tenga un impacto significativo en concepción de describir el manejo de la etiología y la relación con el estrés psicológico, la interpretación correcta y los defectos asociados realizados para su correcto manejo, haciendo énfasis en las manifestaciones y los diagnósticos. Así como derivar conclusiones sobre cómo los dermatólogos, médicos internos y los médicos en general deben considerar esta enfermedad, cuando se obtenga una alteración de la condición humana.

MÉTODO

Los estudios se identificaron mediante la búsqueda de datos electrónicos confiables, escaneo de listas de referencias de artículos y la consulta con los expertos en el área de Psicología. Se emplearon artículos tanto en español y en inglés. Esta búsqueda se aplicó a Medline, Embase, Pre-Medline. Se revisaron las bases de datos Cochrane y DARE así como PubMed. Lo que consta es una búsqueda bibliográfica actualizada limitada entre el enero del 2019 hasta enero de 2024.

Se utilizaron los siguientes términos de búsqueda, DeCS y Mesh para buscar los registros de ensayos y bases de datos: enfermedades dermatológicas, vacuna COVID-19, reacciones inmunológicas con una temporalidad de búsqueda de los últimos 5 años de publicación.

Esta investigación, fue realizada de forma independiente de una manera estandarizada no cegada por 2 revisores. Los desacuerdos entre los revisores se resolvieron por consenso. Un autor de la revisión obtuvo los siguientes datos de los estudios incluidos y el segundo autor verifico los datos extraídos. Los desacuerdos se resolvieron mediante discusión entre los dos autores de la revisión; si no se puede llegar a un acuerdo, está previsto que un tercer autor decida. Se estableció contacto con cinco autores especialistas en el área de Dermatología, para obtener información adicional. Todos respondieron y proporcionaron las fuentes confiables para la realización de la investigación.

Se extrajo información de cada ensayo incluido: 1 las características de los pacientes (incluida la edad, el estadio, la gravedad de la enfermedad y el método de diagnóstico); 2 tipo de intervención (incluida el tipo de reacción alérgica, la gravedad de la enfermedad dermatológica y los factores asociados a dicha enfermedad); 3 tipo de medida de resultado (incluido el diagnóstico eficaz, la clasificación y el pronóstico), la ausencia de factores asociados, la duración del seguimiento, los efectos después de la intervención, el número de pacientes con secuelas que contuvieran la enfermedad.

De manera que se excluyeron los artículos en los que constaban de criterios como factores sociales, la influencia, status del paciente o temas que no estén relacionados con la vacuna de COVID-19 ya que dentro de la vacuna se encuentran muchas patologías, pero no son relacionadas a dicha investigación. También, criterios de exclusión fueron múltiples factores que puedan desencadenar suicidio, ya que este artículo incluye solo factores reaccionales tras la administración de la vacuna de COVID-19.

RESULTADOS

Se identificaron 28 estudios con 14 ensayos incluidos en la revisión. La búsqueda en las bases de datos Medline, proporción de 75 citas. Después de ajustar los duplicados, 65 permanecieron. De estos, 5 estudios fueron descartados porque después de revisar los resúmenes parecía que estos artículos claramente no cumplían con los criterios. Cinco estudios adicionales se descartaron porque el texto completo del estudio no estaba disponible o el documento no pudo traducirse de manera viable al inglés. El texto completo de las 40 citas restantes se examinó con más detalle. Al parecer, 5 estudios no cumplieron con los criterios de inclusión descritos. 33 estudios cumplieron los criterios de inclusión y se incluyeron en la revisión sistémica. Otros cinco estudios, los que cumplieron con los criterios de inclusión se identificaron mediante la verificación de las referencias de los artículos relevantes localizados y la búsqueda de estudios que hayan citado estos artículos. No se incluyeron estudios relevantes no publicados Figura 1.

Existen un sin número de anticuerpos neutralizantes específicos del pico de SARS-CoV-2 comparables en pacientes tras la administración de la segunda dosis de vacunas ARNm. Esto hace referencia, a que concentraciones elevadas de anticuerpos reaccionales podrían ocasionar respuestas inmunitarias no deseadas en el organismo. Los cambios en la concentración de anticuerpos anti-ADNbc y la expresión de los genes característicos del interferón tipo 1 (IFN) fueron muy variables, pero no mostraron aumentos consistentes o significativos. A diferencia, la frecuencia de células B doble negativas 2 (DN2) se mantuvo en gran medida estable. En referencia con lo antes mencionado, con cada dosis administrada, se reducen dichos anticuerpos y por lo tanto las reacciones.⁽⁹⁾

En un estudio realizado por Aristina Cheng, se evidencia que tras la administración de la vacuna en un rango de 14 y 28 días posteriores tuvieron resultados significativos. Dentro de estos, los sujetos presentaron eritema local, hinchazón, dolor, así como fiebre sistémica, escalofríos, dolor de cabeza, mialgia, artralgia y fatiga en comparación con aquellos que no experimentaron reactividad local o sistémica. Además, se encontró una correlación entre la temperatura corporal máxima posterior a la vacunación y el pico de IgG anti-SARS-CoV-2 en el día 14, independiente del tipo y calendario de vacuna. Las respuestas humorales posvacunación no se correlacionaron con la aparición cutánea y se correlacionaron débilmente con los síntomas gastrointestinales.⁽¹⁰⁾

Con relación a las repuestas inmunitarias, Annika Fendler y colaboradores indican que el 85 % de los pacientes se conservan en su sistema inmunológico, el resto presenta reacciones adversas tras la administración de la segunda dosis. De los que sobran, un 59 % son reacciones mucocutáneas y cutáneas comprometiendo el sistema inmunológico y dermatológico del individuo. Hasta un 12 % tiene la posibilidad de desarrollar neoplasias malignas sólidas y hematológicas. Vincenzo afirma que, tras las vacunas, se presenta una recaída de urticaria

que dura menos de 6 semanas (urticaria aguda). Esto se debe a que puede estar mediada por IgE o de la misma manera puede cursar sin la inmunoglobulina. Esta urticaria no responde tan bien a los antihistamínicos y su uso se hace efectivo con omalizumab.^(11,12)

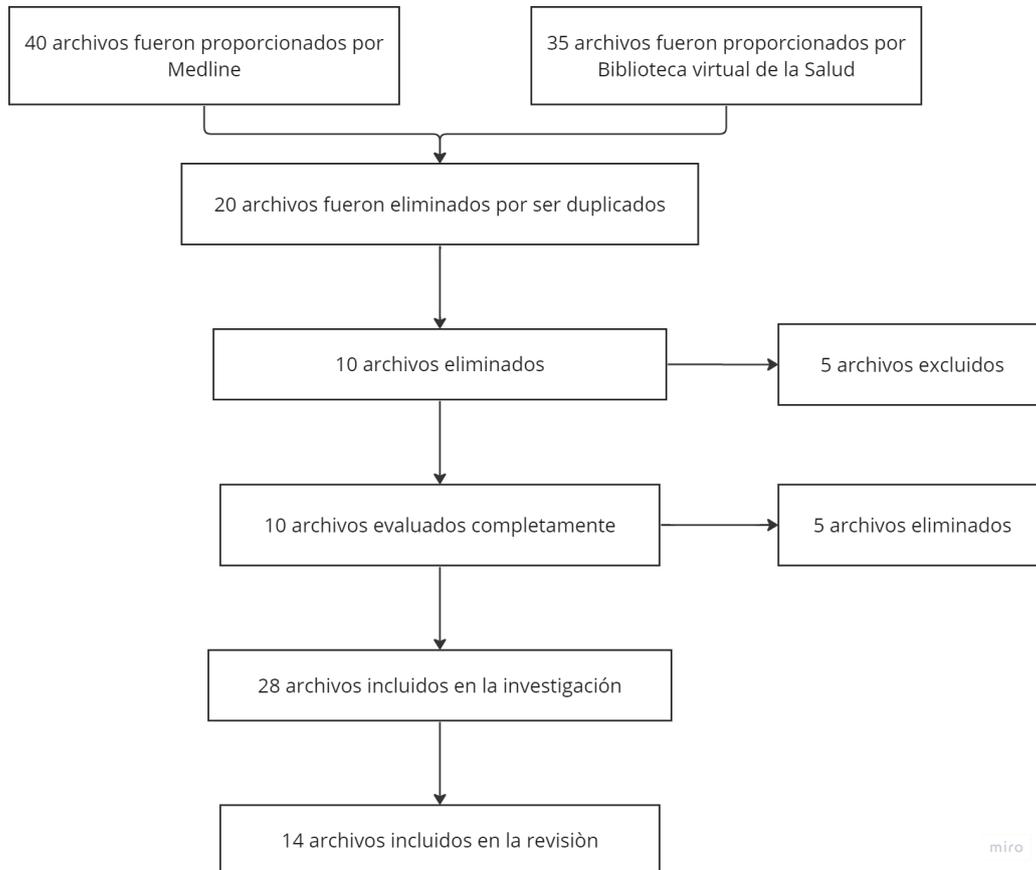


Figura 1. Método de Prisma, evaluar los artículos encontrados en la base de datos

Cada vez los efectos adversos resultan ser más agresivos, puesto que en las reacciones participan muchos anticuerpos. Una publicación de Jeffrey Guptill, investiga el efecto del antagonismo de FcRN con efgartigimod sobre los títulos de anticuerpos protectores existentes y la capacidad de generar una respuesta inmune después de la exposición a la vacuna. En donde, se detectaron respuestas de IgG específicas de antígeno a la inmunización contra la influenza, el neumococo y la COVID-19 en pacientes con gMG que recibieron estas vacunas mientras estaban en tratamiento con efgartigimod. Lo que determina, el antagonismo de FcRn con efgartigimod no obstaculizó la generación de respuestas de IgG pero si redujo transitoriamente los títulos de IgG de todas las especificidades. Como resultado a dicha investigación, queda correcto afirmar que los propios anticuerpos activados son los causantes de las numerosas enfermedades dermatológicas tras la administración de la vacuna del COOVID-19 ocasionando cada vez más de estas reacciones indeseables en los pacientes.⁽¹³⁾

Otro punto fundamental es sobre el que se basa Paolo Gisondi en su publicación, sobre puesto que existe un mayor riesgo infeccioso asociado con los productos biológicos, particularmente con los inhibidores del TNF α , surgieron preocupaciones acerca de la seguridad de estos agentes en relación con la infección por SARS-CoV-2. Además, en el estudio resalta la evidencia actual acerca del uso de productos biológicos en pacientes psoriásicos no parece estar asociado con un mayor riesgo de infección por COVID-19 o un peor resultado, y los inhibidores de TNF α , incluso protegen del COVID-19 grave en comparación con otros tratamientos o ningún tratamiento, en absoluto. Lo que conlleva a la exacerbación de las patologías en pacientes que hayan sido vacunados, eso explicaría la complicación de los síntomas que empeoran en cada una de las enfermedades dermatológicas producidas tras la vacuna.⁽¹⁴⁾

Por otro parte también, se encuentra representado varias manifestaciones asociadas a la vacuna, incluidos casos de miositis inflamatoria. Vasiliki Syrmou presenta un caso clínico en se publicación sobre una mujer con miositis inflamatoria después de la vacunación COVID-19. A comparación de los casos clínicos evidenciados en este se agravo los mismos puesto que tras la exposición manifestó edema, sarpulido y debilidad en el brazo izquierdo después de la segunda dosis de la vacuna BTN162b2. Referente a ello, se vuelve a manifestar la teoría de que los síntomas se agravan y se intensifican por los factores inmunitarios antes mencionados. En los

exámenes, se visualizan elevación de enzimas musculares y marcadores inflamatorios con edema muscular en la resonancia magnética y hallazgos de miositis en el electromiograma establecieron el diagnóstico. Fue tratada con éxito con pulsos de metilprednisolona, inmunoglobulina intravenosa, metrotexato e hidroxicloroquina.⁽¹⁵⁾

Cada uno de los factores expuestos en los artículos científicos investigados son completados por el efecto secundario a largo plazo a medida que aumenta el número de vacunaciones contra la enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19). Beop Chang Kim informa de un caso de vasculitis de nueva aparición asociada a anticuerpos anticitoplasma de neutrófilos (ANCA) antimieloperoxidasa (MPO) limitada por el riñón después de la vacunación de refuerzo con la vacuna mRNA 1273 (Moderna). Añade, que desarrollo vasculitis asociada a ANCA después de un refuerzo heterólogo con la vacuna MRNA 1273 (Moderna). Después, de realizar la biopsia, le diagnosticaron glomerulonefritis seminular paucimune asociada a ANCA; mejoraron con plasmaféresis, ciclofosfamida intravenosa y terapia con pulsos de esteroideos (500mg).⁽¹⁶⁾

DISCUSIÓN

Al hablar de una erupción medicamentosa fija (FDE), es una reacción cutánea adversa a un medicamento común tras la administración del mismo. Jessica McClatchy, argumenta en su revisión que varias vacunas contra el SARS-CoV-2 siguen ocasionando reacciones indeseables cutáneas. Por esa razón, conocer los agentes más raros puede ayudar a identificar un desencadenante, y así la retirada del agente causante puede prevenir su recurrencia. En otra instancia, Nader Yatim, demostró en su publicación sobre la expansión de las células T efectoras de memoria CD8, por ello una mayor activación de las células T y una inducción alterada de plasmablastos en pacientes con Covid-19 tratados en ICI. Como resultado, en pacientes convalecientes mostraron mayores respuestas de células T específicas de antígeno de pico (S), nucleoproteína (N) y membrana (M). Estos factores activados en los pacientes estudiados mostraron un mayor exacerbación de las reacciones indeseables en los mismos.^(17,18)

Diferentes estudios, han demostrado la técnica ILSC (clasificación inteligente de moteado láser), en asociación con pared bayesiana optimizada paramétricamente, puede clasificar cambios ocultos en la piel de individuos vacunados y no vacunados con un 905 % de precisión. También, Ahmet Orun menciona en su artículo, que es capaz de detectar desarrollos progresivos instantáneos relacionados con las propiedades células de la piel. Manon LM Prins y colaboradores describen sobre la concentración geométrica (GMC) no aumentó en el grupo con parche ID después de la vacunación en un 95 %. Debido a ello, las respuestas de las células T específicas del SARS-CoV-2 fueron menores después de vacunación ID mediante nPMNA.^(19,20)

No hay que olvidar resaltar, que la vacuna contra COVID-19 se ha convertido en una medida preventiva popular adoptada por el público en general. Sin embargo, Zixia Wang, presenta una consecuencia indeseable de la vacunación, que ha sido la incidencia de urticaria, un tipo de manifestaciones cutáneas adversas. Por lo cual, propone la acupuntura como intervención terapéutica para el tratamiento de la urticaria en la población general después de la vacunación. Walter de Araujo Eyer-Silva evidencia sobre la vacuna Covishield que consiste en el vector de adenovirus de simio ChAdOx1 con replicación deficiente, pues contiene la proteína de pico estructural de longitud completa del SARS-CoV-2. En el artículo, publicó sobre un caso de angioedema facial, tras la vacunación, indecisión y esquemas de vacunación incompletos.^(21,22)

Paige Marty, señala en su publicación las respuestas anti-SARS-CoV2 específicas de antígeno humoral y celular después de la vacunación COVID-19 en pacientes con vasculitis asociada a ANCA (AAV) que recibía terapia anti-CD20, que tenían depleción de células B o B-célula recuperada en el momento de la vacunación y en sujetos de control normal. Es decir, en pacientes que reciben terapia anti-CD20, lo ideal sería retrasar la vacunación contra el SARS-CoV-2 hasta la recuperación de células B. Ajit Montiro, presenta una complicación posinfecciosa de la infección por SARS Cov-2, comparte suficientes características con la enfermedad de Kawasaki (KD), pues han planteado la hipótesis de que la inmunidad cruzada por coronavirus (CoV) puede explicar la patología compartida.^(23,24)

A su vez Lucia Genco, escribe que la capacidad de las vacunas COVID-19 para inducir la proteína de pico, lo que puede conducir a fenómenos de mimetismo molecular. En esta publicación, menciona en un organismo predispuesto a la autoinmunidad, la vacuna de ARNm actúa como desencadenante. Lo que influye la tormenta de citoquinas y el siempre estrés oxidativo de la infección por SARS-CoV-2 pueden inducir no solo AA sino también otros tipos de pérdida de cabello como el efluvio telógeno. Sokratis A Apostolidis, investigaron la inducción de respuestas de anticuerpos específicos e antígeno, células B y células T longitudinalmente en pacientes con esclerosis múltiple (EM) en monoterapia con anticuerpos anti-CD20 en comparación con controles sanos después de BNT162b2 o mRNA-1273 vacunación por ARNm.^(25,26)

Por otro lado, la investigación por parte de Albert Gil Vila confirma que los pacientes con miopatías desarrollan erupciones en un 76 %, más frecuentes de los que no la poseen. Lo interesante de esos estudios fue la afectación a la administración de hidroxicloroquina y las inmunoglobulinas intravenosas/subcutáneas se asociaron con un mayor riesgo de EAM menores. En general, los EAM fueron menos frecuentes en los receptores de la vacuna contra la miositis por cuerpos de inclusión (INM) y la BNT162b2 (Pfizer). Yukang Ding, constituyo

un 59,5 % en pacientes femeninas, y un (2,4 % tras la vacuna con BNT162b2 o ChAdOx1. Tras en 2 semanas posteriores a la primera o segunda dosis se incluyó la debilidad muscular en un 54,1 % y la erupción cutánea en un 71,4 % en los pacientes estudiados.^(26,27)

Por último, Mona Sadat Larijani evaluó posibles efectos de los tipos de sangre sobre la inmunogenicidad de la vacuna contra la enfermedad por coronavirus (COVID-19) y la persistencia de anticuerpos (Ab). En este estudio se realizó un seguimiento del aumento de IgG anti-Spike y de Ab neutralizante el día 21, así como de la evolución de la persistencia inmune humoral 180 después de las inyecciones de refuerzo. Se recogieron los eventos adversos tardíos hasta 6 meses después de la dosis de refuerzo. Los resultados mostraron que el tipo de sangre A condujo a un aumento significativamente mayor de anti-Spike Ab en los receptores preparados con AstraZeneca en comparación con los tratados con Sinopharm en regímenes heterólogos (p: 0,019). También, el tipo de sangre O fue un gran cofactor en los receptores homólogos de AstraZeneca con respecto al aumento de Ab neutralizante (0,013).⁽²⁸⁾

CONCLUSIONES

La vacuna contra el COVID-19 ha salvado muchas vidas y a su vez ha causado un sin número de reacciones adversas; siendo las principales reacciones inmunológicas causantes de enfermedades dermatológicas tras la administración de varias dosis.

Los factores que alteran la inmunidad de la persona desarrollan una alteración alérgica, haciéndoles que el organismo busque la manera de desarrollar varias vías inflamatorias que originan las enfermedades dermatológicas.

Es indeterminable localizar los factores inmunológicos que intervienen en las reacciones inmunológicas, aunque los más principales intervienen en la urticaria, vasculitis, pénfigo, miositis, miopatías y hasta alteraciones en las respuestas inmunes afectando cada vez a la población que se haya vacunado contra la COVID-19.

La prevención de las reacciones inmunológicas es fundamental en los profesionales de salud para que estos puedan brindar el suficiente apoyo y sean capaces de reconocer cuando el individuo este presentando manifestaciones indeseadas tras la administración de vacunas o de otros medicamentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Burlando M, Herzum A, Micalizzi C, Cozzani E, Parodi A. Cutaneous reactions to COVID-19 vaccine at the dermatology primary care. *Immun Inflamm Dis*. 2022;10(2):265-71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/iid3.568>
2. Seirafianpour F, Pourriyahi H, Gholizadeh Mesgarha M, Pour Mohammad A, Shaka Z, Goodarzi A. A systematic review on mucocutaneous presentations after COVID-19 vaccination and expert recommendations about vaccination of important immune-mediated dermatologic disorders. *Dermatol Ther*. 2022;35(6). Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/dth.15461>
3. Cantisani C, Chello C, Grieco T, Ambrosio L, Kiss N, Tammaro A, et al. Cutaneous reactions to COVID-19 vaccines in a monocentric study: A case series. *J Clin Med*. 2022;11(13):3811. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm11133811>
4. Shavit R, Maoz-Segal R, Iancovici-Kidon M, Offengenden I, Haj Yahia S, Machnes Maayan D, et al. Prevalence of allergic reactions after Pfizer-BioNTech COVID-19 vaccination among adults with high allergy risk. *JAMA Netw Open*. 2021;4(8):e2122255. Available from: <http://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.22255>
5. Cebeci Kahraman F, Savaş Erdoğan S, Aktaş ND, Albayrak H, Türkmen D, Borlu M, et al. Cutaneous reactions after COVID-19 vaccination in Turkey: A multicenter study. *J Cosmet Dermatol*. 2022;21(9):3692-703. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jocd.15209>
6. Tavakoli N, Nafissi N, Shokri S, Fallahpour M, Soleimani S, Riahi T, Kalantari S, Goodarzi A, Valizadeh R. Comparison of the onset and end of specific and major side effects in Iranian teenage participants vaccinated with COVID-19 vaccine: Sinopharm and soberana. *Med J Islam Repub Iran*. 2023; Available from: <http://dx.doi.org/10.47176/mjiri.37.15>
7. Chérrez-Ojeda I, Robles-Velasco K, Osorio MF, Mejía-Leiva D, Chérrez A, Chérrez S, et al. Reacciones cutáneas a la vacuna Pfizer-BioNTech contra COVID-19. Una experiencia ecuatoriana. *Revista Alergia México*. 2023;69(1):61-4. Available from: <http://dx.doi.org/10.29262/ram.v69i1.973>
8. Pan Y, Liu L, Tian T, Zhao J, Park CO, Lofftus SY, et al. Epicutaneous immunization with modified vaccinia

Ankara viral vectors generates superior T cell immunity against a respiratory viral challenge. *NPJ Vaccines*. 2021;6(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41541-020-00265-5>

9. Seree-aphinan C, Rattanakaemakorn P, Suchonwanit P, Thadanipon K, Ratanapokasatit Y, Yongpisarn T, *et al*. Immunogenicity of intradermal versus intramuscular BNT162b2 COVID-19 booster vaccine in patients with immune-mediated dermatologic diseases: A non-inferiority randomized controlled trial. *Vaccines (Basel)*. 2024;12(1):73. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/vaccines12010073>

10. An Z, Figueroa-Parra G, Zhou X, Li Y, Jaquith J, McCarthy-Fruin K, *et al*. Immune responses and disease biomarker long-term changes following COVID-19 mRNA vaccination in a cohort of rheumatic disease patients. *Front Immunol*. 2023;14. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fimmu.2023.1224702>

11. Cheng A, Hsieh M-J, Chang S-Y, Jeong S-M, Cheng C-Y, Sheng W-H, *et al*. Correlation of adverse effects and antibody responses following homologous and heterologous COVID19 prime-boost vaccinations. *J Formos Med Assoc*. 2023;122(5):384-92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2022.12.002>

12. Fendler A, Shepherd STC, Au L, Wilkinson KA, Wu M, Byrne F, *et al*. Adaptive immunity and neutralizing antibodies against SARS-CoV-2 variants of concern following vaccination in patients with cancer: the CAPTURE study. *Nat Cancer*. 2021;2(12):1305-20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s43018-021-00274-w>

13. Picone V, Napolitano M, Martora F, Guerriero L, Fabbrocini G, Patrino C. Urticaria relapse after mRNA COVID -19 vaccines in patients affected by chronic spontaneous urticaria and treated with antihistamines plus omalizumab: A single-center experience. *Dermatol Ther*. 2022;35(11). Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/dth.15838>

14. Gisondi P, Geat D, Bellinato F, Girolomoni G. Use of biologics during the COVID-19 pandemic: lessons learned from psoriasis. *Expert Opin Biol Ther*. 2022;22(12):1521-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/14712598.2022.2110467>

15. Syrmou V, Liaskos C, Ntavari N, Mitsimponas K, Simopoulou T, Alexiou I, *et al*. COVID-19 vaccine-associated myositis: a comprehensive review of the literature driven by a case report. *Immunol Res*. 2023;71(4):537-46. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s12026-023-09368-2>

16. Kim BC, Kim HS, Han KH, Han SY, Jo HA. A case report of MPO-ANCA-associated vasculitis following heterologous mRNA1273 COVID-19 booster vaccination. *J Korean Med Sci*. 2022;37(26). Available from: <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e204>

17. McClatchy J, Yap T, Nirenberg A, Scardamaglia L. Fixed drug eruptions - the common and novel culprits since 2000. *J Dtsch Dermatol Ges*. 2022;20(10):1289-302. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/ddg.14870>

18. Yatim N, Boussier J, Tetu P, Smith N, Bruel T, Charbit B, *et al*. Immune checkpoint inhibitors increase T cell immunity during SARS-CoV-2 infection. *Sci Adv*. 2021;7(34). Available from: <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.abg4081>

19. Orun A, Kurugollu F. Progressive observation of covid-19 vaccination effects on skin-cellular structures by use of intelligent laser speckle classification (ILSC) technique. *J Digit Imaging*. 2023;36(4):1701-11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10278-023-00795-z>

20. Prins MLM, Prins C, de Vries JJC, Visser LG, Roukens AHE. Establishing immunogenicity and safety of needle-free intradermal delivery by nanoporous ceramic skin patch of mRNA SARS-CoV-2 vaccine as a revaccination strategy in healthy volunteers. *Virus Res*. 2023;334(199175):199175. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.virusres.2023.199175>

21. Wang Z, Xiao Y, Wang M, Chen Q, Lin Y, Fang X, *et al*. Acupuncture as a therapeutic intervention for post-COVID-19 vaccination urticaria: a systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open*. 2023;13(10):e073914. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2023-073914>

22. Eyer-Silva W de A, Leme LS de CP. Facial Angioedema after the first dose of Covishield (adenovirus-vectored severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 vaccine): follow-up after the second and third booster

doses. Rev Soc Bras Med Trop. 2022;55. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/0037-8682-0063-2022>

23. Marty PK, Van Keulen VP, Erskine CL, Shah M, Hummel A, Stachowitz M, et al. Antigen specific humoral and cellular immunity following SARS-CoV-2 vaccination in ANCA-associated vasculitis patients receiving B-cell depleting therapy. Front Immunol. 2022;13. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fimmu.2022.834981>

24. Monteiro A, Chang AJ, Welliver RR, Baron S, Hicar MD. Humoral cross-coronavirus responses against the S2 region in children with Kawasaki disease. Virology. 2022;575:83-90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.virol.2022.08.010>

25. Genco L, Cantelli M, Noto M, Battista T, Patrì A, Fabbrocini G, et al. Alopecia areata after COVID-19 vaccines. Skin Appendage Disord. 2023;9(2):141-3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1159/000528719>

26. Apostolidis SA, Kakara M, Painter MM, Goel RR, Mathew D, Lenzi K, et al. Cellular and humoral immune responses following SARS-CoV-2 mRNA vaccination in patients with multiple sclerosis on anti-CD20 therapy. Nat Med. 2021;27(11):1990-2001. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41591-021-01507-2>

27. Gil-Vila A, Ravichandran N, Selva-O'Callaghan A, Sen P, Nune A, Gaur PS, et al. COVID-19 Vaccination in Autoimmune Diseases (COVAD) study: Vaccine safety in idiopathic inflammatory myopathies. Muscle Nerve. 2022;66(4):426-37. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/mus.27681>

28. Ding Y, Ge Y. Inflammatory myopathy following coronavirus disease 2019 vaccination: A systematic review. Front Public Health. 2022;10. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2022.1007637>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Dayana Aracely León Pallasco, Elio Joel Palma Coque, Sebastián Oswaldo Paredes Tobar, Edwin Marcelo Miranda Solís.

Investigación: Dayana Aracely León Pallasco, Elio Joel Palma Coque, Sebastián Oswaldo Paredes Tobar, Edwin Marcelo Miranda Solís.

Metodología: Dayana Aracely León Pallasco, Elio Joel Palma Coque, Sebastián Oswaldo Paredes Tobar, Edwin Marcelo Miranda Solís.

Redacción - borrador original: Dayana Aracely León Pallasco, Elio Joel Palma Coque, Sebastián Oswaldo Paredes Tobar, Edwin Marcelo Miranda Solís.

Redacción - revisión y edición: Dayana Aracely León Pallasco, Elio Joel Palma Coque, Sebastián Oswaldo Paredes Tobar, Edwin Marcelo Miranda Solís.