

Proteinograma e inmunoglobulinas séricas en las infecciones cutáneas por *Staphylococcus aureus*

Proteinogram and serum immunoglobulins in skin infections caused by *Staphylococcus aureus*

Vicente J. Hernández Moreno¹ <https://orcid.org/0000-0001-7249-9398>

Alba Marina Díaz Suárez¹ <https://orcid.org/0000-0001-8088-4640>

Tahiry Gómez Hernández¹ <https://orcid.org/0000-0002-3465-5959>

Leticia Bécquer Mendoza¹ <https://orcid.org/0000-0002-5712-6718>

Carmen de las M. Rodríguez Vera² <https://orcid.org/0000-0003-0411-2774>

Manuela Herrera Martínez¹ <https://orcid.org/0000-0002-6556-2771>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara. Cuba.

²Sectorial Municipal de Salud. Cifuentes, Villa Clara. Cuba.

*Autor para la correspondencia: Correo electrónico: vicente@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: lesión típica ocasionada por el *Staphylococcus aureus* es el furúnculo o cualquier otro absceso localizado.

Objetivo: describir el comportamiento del proteinograma y los niveles de inmunoglobulinas séricas.

Métodos: se realizó un estudio longitudinal prospectivo con 70 pacientes portadores de forúnculos infectados por *Staphylococcus aureus*, que acudieron a las consultas de Inmunología en varias localidades de Villa Clara.

Resultados: Se determinaron las fracciones proteicas por método de elusión; se cuantificaron las inmunoglobulinas séricas por inmunodifusión radial simple, según edad, sexo y color de la piel de los pacientes. Se contrastaron las variables bajo la prueba de Ji cuadrado, con una significación de confianza del 95 %. Predominaron los pacientes con el color de la piel blanca sobre los no blancos. En la electroforesis de proteínas se obtuvieron resultados normales para las proteínas totales y la fracción gamma. Para la albúmina, fracción alfa 1, alfa 2 y beta globulina se obtuvieron valores bajos, por encima del 95 % válido.

Conclusiones: todas las inmunoglobulinas resultaron normales o altas, según los intervalos de referencia para cada grupo de edad. Al correlacionar los valores de las inmunoglobulinas con las fracciones de la electroforesis, fue llamativo el resultado obtenido en la correlación entre la IgA y la fracción beta. De manera general, los anticuerpos no mostraron variaciones significativas en sus correlaciones, lo cual evidenció un pobre papel en la infección. Se concluyó que los valores de alfa 1, alfa 2 y beta globulina pueden tener importancia en la enfermedad.

DeCS: forunculosis; infecciones cutáneas estafilocócicas; staphylococcus aureus; electroforesis de las proteínas sanguíneas.

ABSTRACT

Introduction: the typical lesion caused by *Staphylococcus aureus* is the furuncle or any other localized abscess.

Objective: to describe the manifestation of the proteinogram and serum immunoglobulin levels.

Methods: a prospective longitudinal study was carried out in 70 patients with furuncles infected by *Staphylococcus aureus*, who came to the Immunology consultations from various locations of Villa Clara.



Results: protein fractions were determined by elution method; serum immunoglobulins were quantified according to age, gender and skin color of the patients by simple radial immunodiffusion. Variables were contrasted under the Chi-square test, with 95% confidence significance. White patients predominated over non-white ones. Normal results were obtained for total proteins and gamma fraction in protein electrophoresis. Low values were obtained for albumin, alpha 1, alpha 2 and beta globulin fraction, above 95% valid.

Conclusions: all immunoglobulins were normal or high, according to the reference intervals for each age group. The result obtained in the correlation between IgA and the beta fraction was striking when correlating the immunoglobulin values with the electrophoresis fractions. In general, the antibodies did not show significant variations in their correlations, which evidenced a poor role in infection. We concluded that alpha 1, alpha 2 and beta globulin values may be important in the disease.

MeSH: furunculosis; staphylococcal skin infections; staphylococcus aureus; blood protein electrophoresis.

Recibido: 2/11/2020

Aprobado: 24/06/2021

INTRODUCCIÓN

La infección recurrente por *Staphylococcus aureus* que provoca furunculosis es una causa importante de morbilidad, que implica altos costos sociales y económicos para los distintos servicios de salud. La lesión típica ocasionada por el *Staphylococcus aureus* es el furúnculo o cualquier otro absceso localizado. Este germen es responsable de más del 80 % de las enfermedades supurativas que se encuentran en la práctica médica, provoca la mayoría de las infecciones supurativas de la piel, pero puede invadir y producir infecciones graves en cualquier otra parte del cuerpo como: neumonía, meningitis, endocarditis y sepsis con supuración en cualquier órgano.^(1,2,3)



El *Staphylococcus aureus* se encuentra entre las bacterias patógenas más versátiles y exitosas. La mayoría de las infecciones serias se observan en pacientes cuyas defensas normales están gravemente alteradas; tales problemas surgen del estado inmunocomprometido del huésped más que de la virulencia del microorganismo. Prácticamente todos los individuos inmunocompetentes hacen períodos importantes de infecciones recurrentes, las cuales se pueden considerar normales, porque permiten que el sistema inmune aprenda a conocer y a responder contra un ambiente rico en microorganismos con capacidad de producir infecciones en una persona inmunocompetente. Sin embargo, su presentación con ciertas características puede reflejar un incremento anormal de susceptibilidad a ciertos procesos infecciosos. Una vez que se inicia el estudio en un paciente con forunculosis recurrente es fundamental establecer si existe un defecto inmunológico subyacente que implique el desarrollo de infecciones graves.⁽¹⁾

Los estudios de laboratorio brindan la posibilidad de realizar un diagnóstico específico de inmunodeficiencia, lo que sumado al rápido desarrollo en la inmunoterapia genera la posibilidad de prescribir un tratamiento oportuno y racional, con el objetivo de evitar recaídas y el desarrollo de secuelas así como mejorar la calidad de vida del paciente y su familia.⁽⁴⁾

Se ha observado que la enfermedad se presenta con alta frecuencia y los autores decidieron esclarecer su inmunopatogenia, estudiarla de forma más integral y evaluar el proteinograma y los niveles de inmunoglobulinas séricas en las infecciones cutáneas por *Staphylococcus aureus*.

MÉTODOS

Se desarrolló un estudio longitudinal y prospectivo de los pacientes afectados por forunculosis que acudieron durante un semestre a las consultas de Inmunología en varias localidades de Villa Clara, los cuales fueron remitidos por los especialistas de sus áreas de salud por presentar lesiones cutáneas recidivantes y rebeldes al tratamiento, en las cuales se había hecho el aislamiento previo de *Staphylococcus aureus*.



Se les tomó muestra de suero para realizar la electroforesis de proteínas y la cuantificación de inmunoglobulinas, en la Unidad de Investigaciones Biomédicas, perteneciente a la Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, y se consideraron valores de referencia internacionales para ambas pruebas.

La muestra estuvo constituida por 70 pacientes, de ellos: 31 femeninos y 39 masculinos, 30 menores de 19 años de edad (niños) y 40 adultos, 66 blancos y 4 no blancos. La toma de la muestra se realizó en ayunas, y a cada paciente se le extrajo, por punción venosa, 5 ml de sangre en tubo seco, que posteriormente se separó y decantó por centrifugación para la obtención del suero.

Para evaluar la respuesta humoral de los pacientes con forunculosis, se desarrollaron dos técnicas de análisis:

1-Técnica de electroforesis de proteínas para determinar las fracciones proteicas por el método de elusión.

- Se tomó una parte del suero del paciente para la dosificación de las proteínas totales por el método de Biuret; se utilizó reactivo diagnóstico HELFA, suministrado por la empresa cubana Carlos J. Finlay.

2-Técnica de inmunodifusión radial simple en gel de agarosa por el método de Mancini para la cuantificación de inmunoglobulinas en el suero de los pacientes.

Una vez finalizada la difusión se midió el diámetro del círculo de precipitación con un visor milimetrado. Se graficó el diámetro al cuadrado (mm^2) contra la concentración (g/L) de cada estándar y se interpolaron gráficamente los resultados de las muestras.

Los datos obtenidos en el presente estudio fueron procesados desde una base confeccionada en SPSS, versión española 15, desde la que se formularon los descriptivos. Se confeccionaron las tablas estadísticas y se contrastaron las variables bajo el *test* de Ji cuadrado, el cual fue planteado con una significación de confianza del 95 %; se hizo preciso tomar en consideración la valoración exacta de Fisher cuando más del 10 % de las celdas presentaban una frecuencia esperada menor de 5 unidades.



Por las características del trabajo, donde se perdían valores por razones obvias del proceder de laboratorio o por no voluntariedad de los pacientes de continuar en el estudio, se tuvo en cuenta el porcentaje válido para las conclusiones científicas.

RESULTADOS

Se estudiaron en total 70 pacientes, cuyos datos generales referentes al sexo, edad y color de la piel se muestran en la [Tabla 1](#). Es importante destacar que del total: 30 eran menores de 19 años de edad.

Tabla 1. Distribución de los pacientes según edad, sexo y color de piel.

Edad	Sexo		Color de piel		Total
	M	F	B	NB	
<19 años	18	12	30	0	30
>19 años	21	19	36	4	40
Total	39	31	66	4	70

Fuente: Cuaderno de recogida de datos.

El resultado del comportamiento de las fracciones proteicas de la electroforesis de proteínas se evidenció de la manera que se describe en la [Tabla 2](#).

Tabla 2. Comportamiento de las fracciones proteicas en la electroforesis de proteínas de la muestra estudiada.

Variable	Comportamiento			Perdidos del sistema	Porcentaje	Porcentaje válido
	Baja	Normal	Alta			
P. totales	7	48	4	11	68,3	81,4
Albúmina	59	0	0	11	84,3	100
Alfa 1	56	1	2	11	80	94,9
Alfa 2	58	1	0	11	82,9	98,3
Beta	57	0	0	13	81,4	100
Gamma	15	38	2	15	54,3	69,1

Fuente: Cuaderno de recogida de datos.

El comportamiento de la cuantificación de las diferentes inmunoglobulinas séricas (IgG, IgM, e IgA) resultó normal o alto en la mayor parte de los casos estudiados según se evidencia en la [Tabla 3](#).

Tabla 3. Comportamiento de las inmunoglobulinas de la muestra estudiada.

Variable	Comportamiento			Perdidos del sistema	Porcentaje válido para normal	Porcentaje válido para alto
	Baja	Normal	Alta			
IgG	7	25	29	9	41	47,5
IgM	0	33	29	8	53,2	46,8
IgA	4	15	43	8	24,2	69,4

Fuente: Cuaderno de recogida de datos.

La cuantificación de las inmunoglobulinas séricas según la edad grupal se muestra en la [Tabla 4](#).



Tabla 4. Comportamiento de las inmunoglobulinas séricas de la muestra estudiada según rango de edad.

Variable	Edad grupal	Comportamiento			No. total de pacientes
		Baja	Normal	Alta	
IgG	<19 años	4	12	11	27
	>19 años	3	13	18	34
	Total	7	25	29	61
IgM	<19 años	0	14	13	27
	>19 años	0	19	16	35
	Total	0	33	29	62
IgA	<19 años	3	9	15	27
	>19 años	1	6	28	35
	Total	4	15	43	62

Fuente: Cuaderno de recogida de datos.

En la [Tabla 5](#) se puede observar el contraste entre la IgA y la fracción beta, y las inmunoglobulinas G y M con la fracción gamma, respectivamente.

Tabla 5. Contraste entre la IgA con la fracción beta y la IgG e IgM con la fracción gamma.

Variable		Fracción beta			Total
		Baja	Normal	Alta	
IgA	Baja	2	1	0	3
	Normal	8	3	3	14
	Alta	23	9	5	37
	Total	33	13	8	54

p = 0,950

Variable		Fracción gamma			Total
		Baja	Normal	Alta	
IgG	Baja	2	3	0	5
	Normal	7	16	0	23
	Alta	6	15	2	23
	Total	15	34	2	51

p = 0,717



Variable		Fracción gamma			Total
		Baja	Normal	Alta	
IgM	Baja	-	-	-	-
	Normal	9	19	-	28
	Alta	6	16	2	24
	Total	15	35	2	52

p = 0,322

Fuente: Cuaderno de recogida de datos.

Cuando se revisaron los resultados de la prueba de Ji cuadrado para determinar la significación en cada uno de dichos contrastes, se pudo observar que no existen diferencias significativas en ninguno de los casos.

DISCUSIÓN

Se evidenció un predominio en pacientes blancos, ya que solo cuatro adultos no blancos fueron incluidos en la casuística, de ellos: dos masculinos y dos femeninos. Varios informes realizan una distinción entre las razas tales como: alto porcentaje de portadores nasales de *Staphylococcus aureus* en blancos, y que los negros adquieren mayor infección estreptocócica cutánea en período neonatal, o aparición temprana de *Propionibacterium acnés*. Estas diferencias pueden deberse a las diferentes expresiones de los antígenos HLA, la adhesión o las condiciones del medio ambiente.⁽⁵⁾

Otro elemento a tener en consideración para analizar este resultado y su relación con el sustrato genético de los pacientes estudiados, es la presencia de un componente en la superficie del *Staphylococcus aureus*, el receptor para la fibronectina, proteína presente en los fibroblastos. Al parecer, este le permite adherirse de manera muy eficiente a las células, lo que aumenta su capacidad invasiva. Prueba de ello es que los pacientes portadores de forúnculos presentan mayor concentración de este receptor que los afectados por impétigo buloso.⁽⁶⁾

El predominio en pacientes masculinos (de los 70 casos: 39 fueron hombres y 31 mujeres) puede deberse a que existen evidencias de que el hombre tiene mayor número de organismos y más biotipos que las mujeres, debido a la alta producción de sudor, así



como la tendencia del hombre a usar ropa más oclusiva. Otro posible factor puede ser el aumento de la producción de sebo y diferencias hormonales entre los sexos.⁽⁷⁾

En cuanto a la edad de los pacientes estudiados en la muestra aleatoria, no se apreciaron grandes diferencias (de los 70 casos: 30 eran menores de 19 años de edad y 40 eran adultos); no obstante, la literatura revisada sobre este aspecto puntualiza que la edad de las personas tiene profunda influencia sobre la flora cutánea. Aunque en el presente estudio se incluyeron solamente 30 niños, es importante señalar que en los infantes la flora es algo inestable y variable; los micrococcos, las bacterias corineformes y gramnegativos son más frecuentes en comparación con los niños mayores y adultos. Los infantes también tienen una alta proporción de patógenos potenciales sobre su piel.⁽⁸⁾

Sin embargo, otros autores refieren que tanto niños como adultos con dermatitis atópica tienen entre el 78 % y 100 % de las lesiones eccematosas colonizadas por *Staphylococcus aureus*. La forunculosis, relativamente frecuente, afecta niños, adolescentes y adultos, y es más común en adolescentes jóvenes.⁽⁹⁾

En Cuba, un estudio epidemiológico efectuado en el municipio de Taguasco, provincia de Sancti Spíritus, durante el período de octubre de 1997 a mayo de 1998, evidenció que el asma bronquial y la coriza, como síntomas de alergia o atopia, presentaron alto nivel de expresión entre los casos de la muestra de pacientes con lesiones cutáneas por *Staphylococcus aureus* estudiada, el Odds Ratio para ambos factores fue de 1,60 y 1,23, respectivamente. Esto coincide con la apreciación de los autores de este artículo, al tener en cuenta que, aunque no se controló esta variable por no constituir objetivo del estudio, si se recogió el dato de fuerte presencia de atopia en la mayoría de los casos procesados.⁽¹⁰⁾

Lisette Díaz y colaboradores, del Hospital Carlos J .Finlay, señalan que uno de los gérmenes más implicados en la patogenia de la dermatitis atópica es el *Staphylococcus aureus*. En el 90 % de los casos produce distintos tipos de exotoxinas que inducen hipersensibilidad tipo I mediada por IgE y actúan como superantígenos que estimulan al complejo mayor de histocompatibilidad clase II, a los macrófagos epidérmicos y a las células de Langerhans para producir IL-1, TNF (factor de necrosis tumoral) e IL-2. Se ha detectado además IgE contra *Staphylococcus aureus* en el 75 % de los atópicos.⁽⁹⁾



Al analizar el comportamiento de las proteínas del suero evaluadas mediante la electroforesis de proteínas practicadas a los casos estudiados, es posible constatar que las proteínas totales y la fracción gamma globulina resultaron normales, por lo que no hay diferencias significativas con los valores de referencia del laboratorio.

La albúmina se presentó baja en 59 pacientes (100 % válido que incluye a los casos perdidos de la investigación), esto puede deberse a las siguientes causas:

a) Desgaste por consumo endógeno. Esto se observa en procesos infecciosos crónicos en los cuales la hipoalbuminemia se produce debido al aumento del metabolismo, como ocurre en: la tirotoxicosis, la tuberculosis avanzada, la endocarditis lenta, o la fiebre tifoidea, en cuyos procesos el paciente presenta una notable pérdida de peso.

b) Desgaste por eliminación. Dentro de este grupo se colocan las hipoalbuminemias que se presentan por la súbita sustracción de proteínas por hemorragia aguda y por *shock*; las que se deben a la desintegración de proteínas por infecciones crónicas, neoplasias y procesos supurativos como los que se presentan en pacientes afectados por lesiones cutáneas de diferentes categorías en las que está presente el *Staphylococcus aureus* como agente causal.⁽¹¹⁾

Las alfa globulinas también mostraron resultados bajos. Estas proteínas séricas tienen un alto valor clínico para la evaluación y seguimiento de los casos estudiados en este trabajo, ya que existen evidencias de predisposición para este tipo de enfermedad en pacientes con déficit en la función del neutrófilo; está claro que es la primera línea de defensa contra esta infección. El bajo valor de estas, pone al descubierto la debilidad del sistema fagocítico, de los mecanismos de inmunidad innata y del papel del polimorfonuclear como primera barrera de defensa del organismo. La alfa 1- antitripsina pertenece a un grupo de proteínas de fase aguda que modula la actividad funcional y catalítica de un grupo de proteasas, entre las que se encuentran: la tripsina, la elastasa, la colagenasa, entre otras, las cuales son defensinas que se liberan en exceso de los polimorfonucleares (PMN).⁽¹²⁾

Esta enzima tiene la capacidad de degradar numerosas proteínas de la matriz extracelular como: colágeno, elastina, fibrina, fibronectina, laminina, y proteínas solubles como factores de coagulación, complementos, citokinas e inhibidores de proteasas.



Además, puede facilitar la conversión de xantino-deshidrogenasa en xantino-oxidasa con los que aumenta el estrés oxidativo. La alfa 1 y alfa globulinas funcionan como antiproteasas que limitan el efecto de elastasa. El efecto final depende del equilibrio entre proteasa-antiproteasa. Este es un mecanismo fisiológico que permite el pasaje de los neutrófilos desde la sangre al foco de infección entre dos células endoteliales; esto sucede porque la elastasa es digerida por las uniones intercelulares.^(12,13)

La fracción beta globulina resultó baja en la evaluación efectuada a este grupo de pacientes. Esta fracción principalmente contiene: transferrina, hemopexina, componentes del complemento e inmunoglobulinas (IgA). Su concentración de masa, o fracción de masa, en el suero, puede aumentar en las hiperlipoproteinemias y en las gammapatías monoclonales, y disminuir en la hipobetalipoproteinemia familiar y en la abetalipoproteinemia.⁽¹⁴⁾

Aunque los niveles de IgA resultaron elevados en 43 pacientes (69,4 %) de los 70 casos evaluados, se evidenció una franca disminución de la fracción beta del proteinograma sérico. Esta disminución de la fracción beta globulina en este estudio, puede corresponderse con el déficit de algunas proteínas del sistema del complemento, debido a que los pacientes incluidos presentaron forúnculos a repetición causados por *Staphylococcus aureus*. Este germen produce la proteína A, la cual tiene efecto anticomplementémico y deprime el efecto del sistema de complemento en general.⁽¹²⁾

En la fracción gamma globulina (que incluye IgM, IgG y una pequeña porción de IgA) se obtuvieron resultados normales o altos en el 50 % de los casos estudiados, lo que coincide con lo esperado; esto se corresponde con una función normal de la vertiente humoral de la respuesta inmune ante una infección. En este tipo de enfermedad toda posibilidad causal indica que el compromiso fundamental no es de la respuesta humoral, sino de los mecanismos inespecíficos en respuestas primarias o mecanismos de inmunidad innata que implica componentes de la vertiente celular de la respuesta inmune. Por otro lado, de forma compensatoria al déficit celular y como respuesta al proceso inflamatorio mantenido, los niveles de estos anticuerpos deben aumentar o mantenerse dentro de los valores normales.⁽⁵⁾



Los resultados obtenidos en esta investigación son similares a los encontrados por Tsuda S. de la Universidad de Kuruma en Japón, quien estudió los aspectos inmunológicos de las infecciones cutáneas por *Staphylococcus aureus*. Este autor refiere que todos los casos estudiados presentaron niveles de gamma globulinas dentro de los niveles normales. Además, se observó una depresión de la actividad proliferativa de los linfocitos de sangre periférica, lo cual se explica como una disociación entre la respuesta inmune celular y humoral en la forunculosis en términos de desviación de la respuesta inmune. En este análisis no se contempló esta variable, pero de forma indirecta, algunos de los resultados encontrados coinciden con lo planteado por este autor, como se describe en el párrafo referido a la fracción alfa 1 del proteinograma.⁽¹⁵⁾

En el contraste de la fracción beta globulina de la electroforesis de proteínas con la inmunoglobulina A (IgA), se pudo observar que hay una disminución de la fracción beta con aumento de la concentración de la IgA. Este hallazgo debe estar en correspondencia con el hecho de que en los procesos infecciosos agudos se consumen proteínas del complemento, y en la fracción beta de la electroforesis no solo está la IgA como se discutió anteriormente. La transferrina, las lipoproteínas de baja densidad (LDH), la fracción C3 del complemento y el fibrinógeno, constituyen otros elementos séricos de dicha fracción.⁽¹⁶⁾

La proteína A, que es un constituyente asociado a la superficie de *Staphylococcus aureus*, y que además es un producto que se secreta y se une a la porción Fc de las inmunoglobulinas, puede guardar relación con la ocurrencia de estos resultados. Las bacterias, al unirse con el anticuerpo, activan la vía clásica del complemento, lo cual resulta en la fijación de C3. La fagocitosis ocurre cuando las bacterias opsonizadas se unen a los receptores que reconocen a las porciones Fc de las inmunoglobulinas o a regiones del componente C3. La proteína A es anti-complementémica, ya que cuando se une a la IgG se activa la cascada del complemento, lo que baja los niveles del complemento. Lo anterior significa que en presencia de la proteína A, habrá menos fijación del complemento, y por tanto, la interacción de la bacteria con los receptores para C3 no ocurrirá. Por otro lado, la proteína A libre se une a las porciones Fc de la IgG, por lo que la fagocitosis vía receptores de Fc será inhibida debido al impedimento estérico.⁽¹⁷⁾



También fueron contrastados los valores de IgG e IgM con la fracción gamma del proteinograma, donde se observaron valores de ambos anticuerpos normales con fracción gamma normal en el 50 % de los casos estudiados; esto demostró poca significación estadística de acuerdo a la evaluación realizada.

Los resultados obtenidos por Diana García de Olarte y colaboradores, al realizar la electroforesis de proteínas en el caso de un adulto joven portador de forunculosis recidivante, fueron los siguientes: hipoalbuminemia (2,6 g/L), cifras de IgA e IgM normales en varias determinaciones realizadas, la IgG normal o elevada (hasta 2,725 mg/dL durante uno de los episodios infecciosos); estos resultados coinciden con los hallazgos de esta investigación.⁽¹⁸⁾

En series de pacientes asmáticos donde se constatan niveles de IgG y de IgM deficitarios, la presencia de infecciones cutáneas persistentes es muy frecuente. En ellos el consumo de esteroides es común, con una implicación probable en los mecanismos de respuesta innata y celular.⁽¹⁹⁾

Se coincide con Nowicka D. quien planteó que los anticuerpos contra el *Staphylococcus aureus* no son esenciales para proteger de la infección, pero pueden jugar un papel importante en la modulación de la susceptibilidad a dichas infecciones.⁽²⁰⁾ Los autores consideran que los niveles bajos que se observaron en algunas de las fracciones proteicas pueden ser de importancia crucial en la predisposición de los pacientes a padecer de las infecciones.

CONCLUSIONES

Los pacientes con forunculosis por *Staphylococcus aureus* presentan disminuidas las fracciones: albumina, alfa 1, alfa 2 y beta del proteinograma sérico, y dentro de los parámetros normales la fracción gamma y las proteínas totales. Los valores de las inmunoglobulinas IgG, IgM e IgA no se modifican en la forunculosis. La respuesta inmune inespecífica o innata se afecta en estos pacientes, por la dificultad de funcionamiento exitoso de los polimorfonucleares neutrófilos, al existir niveles bajos de las proteínas de la fracción alfa 1.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lloyd S, John S. Immunity against *Staphylococcus aureus* cutaneous infections. Nat Rev Immunol. 2011 Jul. 1;11(8):505-18.
2. Rodríguez Rodríguez JA, García Urquijo A, Lorenzo Manzanas R, García González ME. Susceptibilidad y patrones fenotípicos antimicrobianos de *Staphylococcus aureus* en la piel de quemados hospitalizados. Acta Méd Centro. 2018;12(4):422-8.
3. Nienke Wilhelmina MJ. Immune Evasion by *Staphylococcus aureus*: Expanding the Repertoire. En: Gram-Positive Pathogens. 3th ed. United States: American Society for Microbiology; 2019 Oct. 1. p. 618-39.
4. Radke EE, Brown SM, Pelzek AJ. Hierarchy of human IgG recognition within the *Staphylococcus aureus* immunome. Sci Rep. 2018;8:13296.
5. Gonzalez BE, Martinez-Aguilar G, Hulten KG, et al. Severe Staphylococcal sepsis in adolescents in the era of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Pediatrics. 2005;115(3):642-8.
6. Sandhu K, Kanwar AJ. Generalized bullous impetigo in a neonate. Pediatric Dermatol. 2004;21:667-9.
7. Iglesias DI, Guerra TA, Ortiz Romero PL. Tratado de Dermatología. Madrid: Editorial Mc. Graw-Hill; 2004.
8. Paredes A. Bacteriología de la piel. En: Infectología y piel. Sánchez-Saldaña L. Lima: Sociedad Peruana de Dermatología; 2000. p. 11-8.
9. Zhigang L, Peres AG, Andreea C. D, Madrenas J. Immunomodulation and Disease Tolerance to *Staphylococcus aureus*. Pathogens. 2015 Dec.;4(4):793-815.
10. Romero P, Díaz H, Cabrales J, Lamadrid B. Factores de riesgo asociados a la forunculosis en el municipio Taguasco. Octubre 1997 a Mayo 1998 [internet]. Sancti Spíritus: Facultad de Ciencias Médicas; 2005 [citado 17 abr. 2019]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos22/forunculosis/forunculosis.shtml>
11. Álvarez de Cienfuegos Rodríguez A, Tevar Sánchez M. Electroforesis de proteínas plasmáticas: proteinograma. Rev Sociedad Val Reuma. 2017;7(1):5-7.



12. Haynes B, Fauci AS. Introducción al sistema inmunitario. En: Kasper DL, Braunivald E, Fauci AS, Hauser S, Longo DL, Jameson JL. Harrison Principios de Medicina Interna. Vol. 2. 16th ed. Madrid: Mc. Graw-Hill; 2006. p. 3059-185.
13. Pau P, Varon G, Mestre T, Arevalo A, Juarez G. Paniculitis por déficit de alfa-1-antitripsina: a propósito de un caso. El Farm Hosp. mayo 2020;(218):23-6.
14. Honeyman J. Infecciones bacterianas primarias de la piel I. En: Dermatología Ibero-Latinoamericana. Atlas, enfermedades sistémicas asociadas y terapéutica. México, D.F: Ed Vicente Torres Lozada-Nieto Editores; 2005. p. 160-8.
15. Tsuda S. Immunological aspects of staphylococcal skin infection. J Dermatol. 1977 Aug.;4(4):123-8.
16. Patiño PJ, Salgado H, García D, Montoya CJ. Análisis de laboratorio en los pacientes que presentan infección recurrente y pueden sufrir de inmunodeficiencia. Salud Uninorte. 2003;17:40-50.
- 17-Whitehouse J, Flaxman A, Rollier C, K.O'Shea M, Fallowfield J, Lindsay M, *et al.* Population variation in anti-*S. aureus* IgG isotypes influences surface protein A mediated immune subversion. Vaccine. 2016 Apr. 4;34(15):1792-9.
18. García D, Patiño PJ, Salgado H, López JA, Montoya CJ, Pérez JE. Evaluación del paciente con inmunodeficiencia. Síndrome de infección recurrente patológica. Med Laborat. 1997;7:545-75.
19. Tiotiu A, Martinet Y, Jankowski R, Devillier P. Gamma globulin replacement therapy in uncontrolled, severe asthma associated with humoral immunodeficiency: A series of five case reports. J Asthma. 2019;56(1):79-83.
20. Nowicka D, Grywalska E. *Staphylococcus aureus* and Host Immunity in Recurrent Furunculosis. Review Article. Dermatology. 2019;235:295-305.

Conflictos de intereses

Los autores plantean que no tienen conflictos de interés.

