



Reporte Original

Infección en la lesión por quemadura

Infection by burn injury

Yadira Moya Corrales^{1*}. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9234-2053>

Enrique J. Moya Rosa¹. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6187-5359>

¹Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech, Camagüey, Cuba.

*Autor para la correspondencia: ejmr.cmw@infomed.sld.cu

RESUMEN

Fundamento: La infección de la lesión por quemadura constituye una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el paciente quemado, y una de las complicaciones más temibles en estos pacientes, por lo que el diagnóstico microbiológico de la infección representa un paso importante para el tratamiento oportuno de los mismos.

Objetivo: Determinar mediante el estudio microbiológico cualitativo y cuantitativo de la lesión por quemadura el diagnóstico de infección en los pacientes quemados.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo, transversal para determinar mediante el estudio microbiológico de la lesión por quemadura la presencia de infección en los pacientes quemados ingresados en el servicio de Caumatología del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech de la provincia de Camagüey. Se estudiaron 34 enfermos por quemaduras en quienes se evaluaron el estado nutricional de los pacientes al ingreso, la reanimación prehospitalaria, la positividad del cultivo cuantitativo y cualitativo y los gérmenes más comunes aislados.

Resultados: En 8 de los pacientes clasificados como bajo peso, sus lesiones estaban colonizadas por microorganismos. Del 79.42 % de los pacientes que tuvieron una reanimación adecuada, se encontró cultivos cualitativos positivos en 12 de ellos. En el 44.12 % de los pacientes lesionados se encontró la presencia de gérmenes con una cuantificación mayor de 10^5 bacterias por gramo de tejido. La *Pseudomonas aeruginosa* se aisló en el 38.23 % de los pacientes estudiados.

Conclusiones: El estudio bacteriológico cuantitativo constituye un elemento importante en el diagnóstico de la infección en la herida por quemaduras. La *Pseudomonas aeruginosa* es uno de los gérmenes principales que colonizan e infectan estas lesiones.

Palabras clave: Infección de heridas; lesión por quemadura; diagnóstico microbiológico.

ABSTRACT

Background: Infection by burn injury is one of the main causes of morbidity and mortality in burn patients, and one of the most dreadful complications in these patients, so the microbiological diagnosis of infection represents an important step at the timely treatment.

Objective: To determine through qualitative microbiological study and quantitative analysis of the burn injury the diagnosis of infection in burn patients.

Methodology: A descriptive, cross-sectional study was carried out to determine through the microbiological study of the burn injury the presence of infection in burn inpatients from the Caumatology service at Manuel Ascunce Domenech University Hospital in Camagüey. 34 burn patients were studied, their nutritional status upon admission, pre-hospital resuscitation, positivity of the quantitative and qualitative crops and the most common isolated germs were also evaluated.

Results: In 8 of the underweight classified patients, their injuries were colonized by microorganisms. In 12 of the 79.42 % of patients who had an appropriate resuscitation, qualitative crops were found positive. In 44.12 % of injured patients found the presence of germs with a quantification greater than 10^5 bacteria per gram of tissue. *Pseudomonas aeruginosa* was isolated in the 38.23 % of the studied patients.

Conclusions: The quantitative bacteriological study constitutes an important element in the diagnosis of infection in the burn wound. The *Pseudomonas aeruginosa* is one of the main germs that colonize and infect these lesions.

Keywords: Wound infection; burn injury; microbiological diagnosis.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de los cuidados críticos, el paciente gran quemado es temido por su riesgo vital global, posibilidad de complicaciones, secuelas y fallecimiento atribuible al trauma o a factores relacionados. La sepsis constituye actualmente la principal amenaza en los pacientes tras una agresión térmica severa. ⁽¹⁾

Este evento térmico produce profundas alteraciones en los mecanismos sistémicos de defensa del huésped, con disminución tanto de la inmunidad celular como del sistema inmunitario humoral, anergia a antígenos cutáneos de hipersensibilidad retardada y hay disminución de las inmunoglobulinas, especialmente de la gammaglobulina. La sepsis constituye la complicación más seria y la primera causa de morbilidad y mortalidad en estos pacientes. ⁽²⁾

Las lesiones por quemaduras alteran la barrea cutánea normal y debido a que son lesiones de superficie, resultan potencialmente susceptibles a la colonización e infección por una multitud de microorganismos ambientales, los cuales coexisten normalmente con el ser humano. La presencia local de microorganismos puede ser simplemente colonización superficial de los tejidos quemados, o verdadera sepsis de la herida o sepsis de la quemadura. ⁽³⁾

El exudado rico en proteínas y los tejidos coagulados constituyen un medio de cultivo ideal para los microorganismos. La perfusión en la escara y tejidos próximos es claramente insuficiente, dificultando la llegada de defensas humorales y celulares y de los antibióticos sistémicos; en éste sentido, la infección de la escara se comporta como un absceso. ⁽⁴⁾ Fue objetivo de este trabajo determinar mediante el estudio microbiológico cualitativo y cuantitativo, examen histológico por biopsia de la lesión por quemadura, el diagnóstico de infección en los pacientes quemados ingresados en el servicio de Caumatología del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech de la ciudad de Camagüey, lo que puede permitir realizar el seguimiento, establecer un pronóstico y definir estrategias de tratamiento.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal para determinar mediante el estudio microbiológico de la lesión por quemadura la presencia de infección en los pacientes quemados ingresados en el servicio de Caumatología del Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech de la ciudad de Camagüey, desde septiembre de 2015 a noviembre de 2017. Se estudiaron 34 enfermos por quemaduras en quienes se evaluaron el estado nutricional de los pacientes al ingreso, la reanimación prehospitalaria, la positividad del cultivo cuantitativo y cualitativo, y los gérmenes más comunes aislados.

Técnica cuantitativa para el procesamiento de tejidos y recuento bacteriano:

1. Pesar y cortar 1 g del fragmento de tejido.
2. Preparar seis tubos de roscas.

En el primero añadimos 2 mL de solución salina al 0.9 %.

En los restantes 2 mL.

Rotular las placas y los tubos.

3. Descontaminar el fragmento con alcohol 76°C y flamear en una sola zona.
4. Macerar el fragmento en un mortero de cristal estéril, utilizando para este macerado: 1 mL de solución salina 0.9 % del primer tubo, el resto reincorporando al primer tubo.
5. A partir de estas realizar diluciones 1:10 según el número de tubo que se solicite.
6. Como hay que sembrar 0.1 mL de las diluciones en las placas de Petry correspondientes, se recomienda tomar en cada caso 1.2 mL, 0.1 mL, para la siembra y 1 mL para la dilución y 0.1 mL para el tioglicolato y agar sangre).
7. Incubar las placas 24 h a 37°C.
8. Interpretar los cultivos según la fórmula siguiente:

$$\frac{N \times D \times 2 \times 10}{W} \quad \begin{array}{l} N = \# \text{ de colonia} \\ D = \text{dilución que tiene la placa 2 y 10 constantes} \\ W = \text{peso del tejido} \end{array}$$

Ej. Si escogemos la placa número 3 y hay 180 colonias y 0.5 g de peso

$$\frac{180 \times 100 \times 2 \times 10}{0.5 \times 5} = 360 = 7.2 \times 10^4$$

El recuento bacteriano se informó como unidades formadoras de colonia por gramo de tejido UFC/g de tejido.

Criterios de inclusión

- Pacientes quemados hospitalizados, con edades mayores de 18 años.
- Pacientes que brindaron su consentimiento informado para participar en el proyecto.
- Pacientes que no tenían alguna enfermedad psíquica o biológica que le imposibilite su participación.
- Pacientes con quemaduras según índice cubano de pronóstico clasificado de grave, muy grave, crítico y crítico extremo.

Criterios de exclusión

- Pacientes provenientes de otras unidades de quemados.
- Pacientes que al ingreso tenían algún signo de infección.

La historia clínica constituyó la fuente primaria de información. Los datos fueron recolectados en un formulario realizado al efecto. Para el procesamiento de estos se utilizó estadística descriptiva con el programa SPSS versión 20.0 con tablas de distribución de frecuencia y medidas de resumen para las variables.

En la toma de las muestras para los cultivos se siguieron los principios éticos establecidos. Se realizó el consentimiento informado, se tuvo en cuenta los principios de autonomía y el de beneficencia y no maleficencia. Esta investigación se aprobó por el consejo científico y el comité de ética de la institución donde se desarrolló.

RESULTADOS

Los resultados se expresan en las tablas 1, 2, 3 y 4.

Tabla 1 - Pacientes lesionados por quemadura según la relación entre el índice de masa corporal y la cuantificación de microorganismos.

Estado nutricional al ingreso	Cuantificación de microorganismos							
	Colonización		Infección		No crecimiento		Total	
	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Bajo peso	8	23.53	6	17.65	3	8.82	17	50.0
Normopeso	2	5.88	3	8.82	0	0.00	5	14.71
Sobre peso	2	5.88	2	5.88	1	2.94	5	14.71
Obesidad	2	5.88	4	11.76	1	2.94	7	20.58
Total	14	41.18	15	44.12	5	14.70	34	100

Tabla 2 - Reanimación al ingreso y la cuantificación de microorganismos.

Reanimación prehospitalaria	Cuantificación de microorganismos							
	Colonización		Infección		No crecimiento		Total	
	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
Adecuada	12	35.29	11	32.35	4	11.76	27	79.42
Inadecuada	2	5.88	4	11.76	1	2.94	7	20.58
Total	14	41.18	15	44.12	5	14.70	34	100

Tabla 3 - Distribución según la positividad o no del estudio cuantitativo.

Cultivo cuantitativo	Positivo	
	n.º	%
Más de 10 ⁵ bacterias/g de tejido	15	44.13
Menos de 10 ⁵ bacterias/g de tejido	14	41.17
No crecimiento bacteriano	5	14.70
Total	34	100

Fuente: Formulario

Tabla 4 - Principales gérmenes aislados en la quemadura.

Gémenes más comúnmente aislados	n.º	%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13	38.23
<i>Enterobacter gergoviae</i>	7	20.58
<i>Staphylococcus aureus</i>	6	17.64
<i>Citrobacter</i>	3	8.82
<i>Aerobacter spp.</i>	2	5.88
<i>Acynetobacter spp</i>	2	5.88
<i>Enterococcus spp</i>	2	5.88
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	2.94
<i>Escherichia coli</i>	1	2.94
<i>Proteus vulgaris</i>	1	2.94

Fuente: Formulario

DISCUSIÓN

En el estudio no se encontraron pacientes con un índice de masa corporal de desnutrición por lo cual no se incluyeron; no obstante, los eventos fisiopatológicos ocurridos en el quemado pueden incrementar las demandas metabólicas del paciente, que afectan en última instancia la composición corporal, y causan trastornos nutricionales graves. ^(5,6) Las infecciones microbianas, una complicación común en estas subpoblaciones, precipitan, agravan y perpetúan los desórdenes nutricionales del paciente quemado una vez que se instalan. Los trastornos nutricionales pueden distorsionar la respuesta del quemado al tratamiento médico y quirúrgico, incrementar las tasas de eventos adversos y aumentar los costos de la atención médica; por tanto, consideramos oportuno destacar que la realización de una adecuada evaluación nutricional, y la aplicación de una terapia nutricional concordante, resultan en una reducción de la tasa de complicaciones, el índice de mortalidad y los costos del tratamiento. ^(6,7)

Se reportó en los pacientes bajo peso la mayor presencia de microorganismos en los estudios cualitativos y cuantitativos, ubicando a este grupo como susceptible al desarrollo de manifestaciones clínicas de una sepsis. La desnutrición es una condición pre mórbida en este escenario, por lo cual es importante la valoración inicial del paciente pues si al ingreso presentan trastornos nutricionales la respuesta a la agresión no será la más adecuada. La agresión térmica, y la respuesta metabólica subsiguiente, pueden propiciar el desarrollo de complicaciones en los pacientes, máximo si el estado nutricional al ingreso no es el más adecuado lo que lleva aparejado un compromiso del estado inmunológico de los lesionados. ^(8,9)

La reanimación hídrica de forma no adecuada y tardía es otro de los factores que puede influir en el desarrollo de infección en los pacientes afectados por el insulto térmico. ^(3,5) La lesión por quemadura se comporta como una lesión tridimensional y una mala reanimación puede hacer que las zonas de estasis e hiperemia evolucionen hacia la necrosis con los consiguientes efectos deletéreos por existir

un tejido desvitalizado; sin embargo los menores números de estudios cualitativos y cuantitativos positivos estuvieron presentes en los pacientes que fueron reanimados en la atención prehospitalaria de forma no adecuada y es precisamente esto, porque la mayoría de los pacientes incluidos en este estudio recibieron una reanimación adecuada en su traslado a la unidad de Caumatología, resultados que coinciden con la bibliografía consultada. ^(5,10,11)

La positividad o no del estudio cuantitativo es un elemento fundamental en el diagnóstico de infección en el paciente lesionado por quemaduras. Los factores favorecedores de esta infección cutánea son la inmunodepresión sistémica y los trastornos de perfusión local. ⁽¹²⁾ Transcurridos unos días después de la lesión inicial por la quemadura, tanto en la colonización como en la infección de la herida participan gérmenes gram negativos. ⁽¹³⁾

En este estudio en el mayor número de pacientes se encontró la presencia de gérmenes a una concentración de más de 10^5 unidades formadoras de colonias UFC/g de tejido, elemento de importancia para la atención al quemado.

El examen histológico por biopsia de la herida es el método más seguro y confiable tanto para diferenciar la simple colonización microbiana de tejidos no viables de la infección invasora de tejido viable, como para establecer el diagnóstico de infección invasora de la quemadura. Tener presente que al obtener un cultivo donde se informe la presencia de gérmenes a una concentración de más de 10^5 UFC/g de tejido es una alerta al médico de la posibilidad del paciente estar en el umbral de una septicemia. ^(14,15) La *Pseudomonas aeruginosa* resultó ser el principal germen aislado en la herida por quemadura en este estudio, aspecto que coincide con los resultados reportados en la literatura consultada; ^(13,14) este germen tiene la posibilidad de crecer en cualquier zona húmeda, con solo trazas de materia orgánica y su gran resistencia a antibióticos, lo que lo convierte en un patógeno oportunista típico que infecta a quemados, sobre todo en la fase de inmunosupresión; ^(10,14,16) no obstante el *Staphylococcus aureus* también fue reportado en el estudio cualitativo en un número significativo de muestras, aspecto consideramos está relacionado con la precocidad del isópado de la lesión desde las primeras curas, ya que los gérmenes gram positivos, acorde con el bacteriociclo del paciente quemado aparecen en los primeros días posterior a la lesión por quemaduras, aspectos que coinciden con lo planteado por García Urquijo A y cols. ⁽¹⁵⁾ quienes en su estudio refieren que aunque los bacilos no fermentadores fueron los más aislados y dentro de ellos la *Pseudomonas aeruginosa*, el *Staphylococcus aureus* resultó ser el más frecuente entre los cocos gram positivos, destacándose detrás de la *P. aeruginosa* como el segundo microorganismo más frecuente.

Algunos autores plantean que los principales agentes patógenos aislados en la lesión por quemaduras son la *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* meticilin resistentes. ⁽¹⁶⁾ La Dra. Miket Romero LM y cols. ⁽⁶⁾ refieren que los gérmenes que aparecen durante la primera semana tras la quemadura suelen pertenecer a la biota autóctona de la piel.

CONCLUSIONES

El bajo peso de los pacientes al ingreso tuvo relación con la infección, la reanimación prehospitalaria fue adecuada en casi todos los casos por lo que no se observó relación directa con la infección, teniendo en cuenta que no se aplicaron pruebas estadísticas. El estudio bacteriológico cuantitativo constituye un elemento importante en el diagnóstico de la infección en la herida por quemaduras. La *Pseudomonas aeruginosa* es uno de los gérmenes principales que colonizan e infectan la lesión por quemadura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Troche Zaracho M, Maidana de Larrosa G, Lugo Rodríguez G, Vera Galván Z, Samaniego Silva L. Utilización de antibióticos en el Centro Nacional del Quemado, Paraguay. Mem Inst Investig Cienc Salud [Internet]. 2017 [citado 15 Abr 2020];15 (2):97-103. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/iics/v15n2/1812-9528-iics-15-02-00097.pdf>
2. Chávez-Velarde TJ, Lona-Reyes JC, Riebeling-Dueñas A, Orozco-Alatorre LG. Incidencia y factores de riesgo para bacteriemia en pacientes pediátricos con quemaduras en un Centro de Atención Especializado en México. Rev Chilena Infectol [Internet]. 2017 [citado 15 Abr 2020];34(3):221-6. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000300003
3. Gorordo-Del sol LA, Hernández-López GD, Zamora-Gómez SE, Arizbeth García-Román MT, Jiménez-Ruiz A, Tercero-Guevara BI. Atención inicial del paciente quemado en UCI: revisión y algoritmo. Rev Hosp Jua Mex [Internet]. 2015 [citado 02 Ene 2020];82(1):43-48. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2015/ju151g.pdf>
4. Olivares Louhau EM, Sánchez Figuereo B, Bonne Falcón D, Costafreda Vásquez M, Dembelé B. Características clínico epidemiológicas de niños con quemaduras y evolución hacia el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. Medisan [Internet]. 2017 [citado 11 Abr 2019];21(12):3324-32. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017001200006
5. Fitzpatrick F, Skally M, O'Hanlon C, Foley M, Houlihan J, Gaughan L, et al. Food for thought. Malnutrition risk associated with increased risk of healthcare-associated infection. J Hosp Infect [Internet]. 2019 [cited 2020 Abr 20];101(3):300-4. Available from: https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0195670118307175.pdf?locale=es_ES&searchIndex=
6. Miquet Romero LM, Rodríguez Garcell R, Llorente Brunet N, Hernández Collado M, González Reyes H. Infección local de la quemadura y estado nutricional. Rev Cubana Aliment Nutr [Internet]. 2015 [citado 15 Abr 2020];25(2):301-13. Disponible en: http://www.revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/136/pdf_8
7. García Urquijo A, Rodríguez Rodríguez JA, Rodríguez Pérez R, Lorenzo Manzanar R, Hernández González G. Comportamiento y pronóstico de la sepsis por Pseudomonas aeruginosa en heridas por quemaduras. Acta Médica Centro [Internet]. 2014 [citado 11 Dic 2019];8(3):57-62. Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/146/196>
8. Palacio Sánchez AF, Hoyos Franco MA. Reanimación del paciente quemado. Iatreia [Internet]. 2008 [citado 11 Dic 2019];21(2):153-65. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180513863005>
9. Hamerly T, Everett JA, Paris N, Fisher ST, Karunamurthy A, James GA, et al. Detection of Pseudomonas aeruginosa biomarkers from thermally injured mice in situ using imaging mass spectrometry. Anal Biochem [Internet]. 2017 [cited 2020 Jan 15]; 539:144-8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5696085/>

10. Alrawi M, Crowley TP, Pape SA. Bacterial colonisation of the burn wound: a UK experience. *J Wound Care* [Internet]. 2014 [cited 2020 Jan 15];23(5):274-7. Available from: https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/jowc.2014.23.5.274?rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&journalCode=jowc
11. Kwei J, Halstead FD, Dretzke J, Oppenheim BA, Moiemens NS. Protocol for a systematic review of quantitative burn wound microbiology in the management of burns patients. *Syst Rev* [Internet]. 2015 [cited 2020 Jan 15];4:150. Available from: <https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-015-0137-9>
12. Decraene V, Ghebrehewet S, Dardamissis E, Huyton R, Mortimer K, Wilkinson D et al. An outbreak of multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in a burns service in the North of England: challenges of infection prevention and control in a complex setting. *J Hosp Infect* [Internet]. 2018 [cited 2020 Jun 15];100(4):239-45. Available from: https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0195670118303761.pdf?locale=es_ES&searchIndex
13. Jault P, Leclerc T, Jennes S, Pirnay JP, Que YA, Resch G, et al. Efficacy and tolerability of a cocktail of bacteriophages to treat burn wounds infected by *Pseudomonas aeruginosa* (PhagoBurn): a randomised, controlled, double-blind phase 1/2 trial. *Lancet Infectious Diseases* [Internet]. 2019 [cited 2020 Jun 15];19(1):35-45. Available from: https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1473309918304821.pdf?locale=es_ES&searchIndex=
14. Meskini M, Khaledi A, Esmaili D. Inhibitory Effects of a Herbal Ointment against *Pseudomonas aeruginosa*. *Medical Laboratory Journal* [Internet]. 2019 [cited 2020 Jun 15];13(1):1-5. Available from: https://www.researchgate.net/publication/330813190_Inhibitory_Effects_of_a_Herbal_Ointment_against_Pseudomonas_aeruginosa
15. García Urquijo A, Rodríguez Rodríguez JA, Rodríguez Pérez R, Lorenzo Manzanos R, Hernández González G. *Staphylococcus aureus* en quemaduras: estudio de incidencia, tendencia y pronóstico. *Cir plást iberolatinoam* [Internet]. 2015 [citado 15 Jan 2020];41(2):127-134. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v41n2/original2.pdf>
16. Herruzo Cabrera R, Pintado Otero R, Rey Calero J, García Torres V. Complicaciones infecciosas de los enfermos quemados. *Cir plást iberolatinoam* [Internet]. 1988 [citado 21 Jul 2020];14(4). Disponible en: http://www.medbc.com/meditline/review/chir_es/vol_14/num_4/text/vol14n4p257.asp

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés en esta investigación.

Contribuciones de los autores

YMC: Concepción y diseño del trabajo, recolección/obtención de resultados, análisis e interpretación de datos, aporte de pacientes o material de estudio, revisión crítica del manuscrito, aprobación de su versión final.

EJMR: Aprobación de su versión final, aporte de pacientes o material de estudio, obtención del financiamiento, asesoría técnica o administrativa, asesoría estadística, revisión crítica del manuscrito.

Recibido: 15/05/2020

Aprobado: 03/09/2020



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)