

PERFIL CLÍNICO-MICROBIOLÓGICO EN PACIENTES QUEMADOS UNIDAD DE CAUMATOLOGÍA DR. RUBÉN SÁNCHEZ REYES

†María Freitez

RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo transversal con el objetivo de determinar el perfil clínico-microbiológico de 52 pacientes con quemaduras ingresados en la Unidad de Caumatología Dr. Rubén Sánchez Reyes del Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda en el periodo enero-junio 2022. El agente causal más común de las quemaduras fue el fuego directo (48,08%); las áreas anatómicas comprometidas fueron miembros superiores (48,08%), cara (38,46%) y miembros inferiores (36,54%). La mitad de los pacientes tenían una extensión de quemadura de 21-40% y espesor parcial profundo de segundo grado; el 65,38% presentaban quemaduras moderadas y en 32,69% la estancia hospitalaria duró entre 41-50 días. Los gérmenes aislados en el primer cultivo fueron *P. aeruginosa* (17,31%) y *A. baumannii*, *Enterobacter Cloacae Complex*, *E. coli* y *S. aureus* (13,46%). En el segundo cultivo, se reportó *S. aureus* (25%), *E. coli* (21,15%) y *P. aeruginosa* (9,62%). Los resultados en el antibiograma para los principales gérmenes Gram positivos y negativos del primer cultivo muestran alta sensibilidad a varios antibióticos así como resistencia. En el segundo cultivo, posterior al tratamiento, se reporta una persistencia de *S. aureus* altamente sensible a linezolid, rifampicina y trimetopim/sulfa, *E. coli* con sensibilidad alta a imipenem y meropenem y *P. aeruginosa* con sensibilidad intermedia a piperacilina, tazobactam y aztreonam. Del estudio de control microbiológico de superficies se reportó crecimiento microbiano del grupo de *Enterobacterales* y del género *Staphylococcus*. Seleccionar cuidadosamente los antibióticos para lograr un tratamiento óptimo en las infecciones de heridas por quemaduras ayuda a disminuir la morbi-mortalidad asociada con microorganismos resistentes a la antibioticoterapia.

Palabras claves: quemaduras, unidades de quemados, tiempo de internación, infecciones bacterianas, antibacterianos

CLINICAL-MICROBIOLOGICAL PROFILE IN BURNED PATIENTS CAUMATOLOGY UNIT DR. RUBEN SANCHEZ REYES

ABSTRACT

A cross-sectional descriptive study was carried out to determine the clinical-microbiological profile of 52 patients with burns admitted to the Dr. Rubén Sánchez Reyes Caumatology Unit of the Dr. Antonio María Pineda Central University Hospital during the period January-June 2022. The main causative agent of the burns was direct fire (48.08%); the anatomical areas involved were upper limbs (48.08%), face (38.46%) and lower limbs (36.54%). Half of the patients had a burn extension of 21-40% and deep partial thickness of second degree; 65.38% had moderate burns and in 32.69% the hospital stay was between 41-50 days. The germs isolated in the first culture were *P. aeruginosa* (17.31%) and *A. baumannii*, *Enterobacter Cloacae Complex*, *E. coli* and *S. aureus* (13.46% c/u). In the second culture, *S. aureus* (25%), *E. coli* (21.15%) and *P. aeruginosa* (9.62%) were reported. The antibiogram results for the main Gram-positive and negative germs in the first culture showed high sensitivity to various antibiotics, as well as resistance. In the second culture after treatment, the persistence of *S. aureus* highly sensitive to linezolid, rifampicin and trimethoprim/sulfa, *E. coli* with high sensitivity to imipenem, meropenem and *P. aeruginosa* with intermediate sensitivity to piperacillin, tazobactam and aztreonam is reported. From the microbiological control study of surfaces, microbial growth of the Enterobacterales group and the Staphylococcus genus was reported. Careful selection of antibiotics for optimal treatment of burn wound infections helps to reduce morbidity and mortality associated with microorganisms resistant to antibiotic therapy.

Key words: burns, burn units, length of stay, bacterial infections, anti-bacterial agents

†Unidad de Caumatología Dr. Rubén Sánchez Reyes. Hospital Universitario Dr. Antonio María Pineda. Correo electrónico: mariafreitez1966@hotmail.com.

Recibido: 17/05/2023
Aceptado: 20/08/2023



Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

INTRODUCCIÓN

Las quemaduras son una de las formas más comunes y agresivas del trauma pues causan una alteración en la barrera que ejerce la piel. Éstas ocurren en diferentes grados de extensión, profundidad y localización, lo cual se relaciona directamente con la gravedad del cuadro clínico. Las quemaduras son lesiones producidas por diversos agentes físicos (llamas, líquidos u objetos calientes, radiación, corriente eléctrica, frío), químicos (cáusticos) y biológicos, que provocan alteraciones que van desde un simple eritema transitorio hasta la destrucción total de las estructuras.

En este sentido, las quemaduras representan un desafío no solo por su alta morbilidad y mortalidad sino también por el contexto social en el que se desarrollan. A pesar de todas las campañas preventivas continúan siendo una causa importante de admisiones a urgencias. Se considera que 1% de la población mundial sufrirá en algún momento de su vida una quemadura grave. Anualmente, un millón de europeos y entre uno y dos millones de estadounidenses reciben atención médica por quemaduras; de éstos, cerca del 25% requiere manejo hospitalario y, aproximadamente, 5.000 mueren como resultado de su trauma¹.

En Venezuela no existen datos actualizados sobre este importante problema de salud pública, según Arvelo² señala que por ser un país petrolero y minero, es de alto riesgo para los accidentes por quemaduras, siendo las de tercer grado las más comunes, produciéndose anualmente entre 800 a 1000 las personas que sufren este tipo de quemaduras. Por la alta morbi-mortalidad y el contexto socioeconómico y laboral en que ocurre, atender este problema de salud, representa un gran reto para las instituciones de salud, siendo la causa más frecuente la que ocurren tanto en la industria como en el hogar los cuales son provocados por agentes de diversa naturaleza, como líquidos en

ebullición, que afecta mayoritariamente la población infantil; los hidrocarburos, el fuego directo, electricidad y accidentes de trabajo. También, este autor menciona que la mayor tasa de incidencia de pacientes quemados ocurre en el sexo masculino, entre los grupos de edad de 15-24 años; mientras que para los niños, se encuentran entre 1 a 4 años.

Por otra parte, Freitez y Rodríguez³ publican una revisión epidemiológica realizada entre 1997-2003, reportando 364 pacientes con quemaduras mayores al 10%, que ameritaron hospitalización en la Unidad de Quemados de Barquisimeto. Asimismo, los autores concluyen que los más afectados son jóvenes del sexo masculino, en edades productivas de la vida, confirmando que las quemaduras constituyen un problema de salud pública en Barquisimeto, Estado Lara.

Siguiendo este orden de ideas, las personas que sufren quemaduras graves tienen mayor riesgo de desarrollar infecciones locales y sistémicas debido a la destrucción de las células de la zona afectada, pérdida de queratina y lípidos, lo que deriva en el incremento de atención en salud, costos y gasto individual, sumado al compromiso de la integridad física y psicológica del paciente⁴. Es conocido que es difícil interpretar el cuadro de manifestaciones clínicas de la infección de una quemadura, por ello habrá que vigilarla con enorme cuidado en busca de cambios que pudieran reflejar la existencia de una infección. A menudo un borde eritematoso rodea los sitios de la quemadura y por sí mismo no denota la presencia de infección. Los signos de infección incluyen la conversión de una quemadura de espesor parcial en otra de espesor total, cambios de color (como sería la presencia de un color pardo oscuro o negro en la herida), la nueva imagen de eritema o edema violáceo en el tejido normal en los bordes de la quemadura, la separación repentina de las escaras desde los

tejidos subcutáneos y la degeneración de la herida con la aparición de una nueva escara⁵.

Dada la dificultad de valorar las quemaduras con base únicamente a la observación clínica y los datos de laboratorio, se necesitan muestras de ellas para cultivo y así hacer el diagnóstico definitivo de infección según el agente etiológico. La presencia de $> 10^5$ bacterias viables por gramo de tejido sugieren fuertemente infección invasora e incremento extraordinario en el peligro de septicemia. Además de la infección de la quemadura misma, también amenazan al paciente otras infecciones secundarias a la inmunodepresión causada por las quemaduras extensas y a las manipulaciones necesarias para atender al paciente⁵.

En términos generales, los antibióticos de acción sistémica usados con fin profiláctico no tienen utilidad en el tratamiento de las quemaduras, y de hecho pueden inducir colonización por microorganismos resistentes. En algunos estudios, la profilaxis con antibióticos se ha vinculado con un número mayor de infecciones secundarias de las zonas alta y baja de las vías respiratorias y las urinarias, y también con hospitalización prolongada.

La excepción serían los pacientes que necesitan manipulación de las quemaduras, métodos como el desbridamiento, la eliminación y la colocación de injertos a menudo causan bacteriemia, razón por la cual se administran antibióticos de acción sistémica con fin profiláctico en el momento de la manipulación de la quemadura; los fármacos específicos utilizados se seleccionarán con base en los datos obtenidos en el cultivo del material de la quemadura o los de la flora residente del hospital⁶.

A su vez, es importante mencionar que la incidencia de infección en los pacientes quemados varía mucho de unas unidades de

quemados a otras, y se encuentra asociada al porcentaje de superficie corporal quemada, además la frecuencia de infección también aumenta con las edades extremas de la vida, enfermedad concomitante, estado nutricional previo a la lesión, con la reanimación inadecuada o tardía⁶.

En la era preantibiótica, los microorganismos causantes de las infecciones en quemaduras eran *Streptococcus* y *Staphylococcus*. En la actualidad los gérmenes más comúnmente aislados en las quemaduras infectadas son: *Pseudomonas aeruginosa* (20,4%), *Staphylococcus aureus* (19,4%) y *Acinetobacter baumannii* (11,1%)¹. Sin embargo, en las últimas décadas, los microorganismos Gram negativos han surgido como los agentes etiológicos más comunes causantes de infecciones invasivas debido a la presencia de un gran repertorio de factores de virulencia y patrones de resistencia a los antimicrobianos⁷.

En este contexto, el perfil clínico es la expresión de la carga de enfermedad que sufre la población, y cuya descripción requiere de la identificación de las características que la definen⁸. No obstante, las variables que generalmente se establecen en el perfil clínico en quemaduras son: etiología de la quemadura, profundidad, extensión de superficie corporal, áreas afectadas, y tiempo de evolución; además, de los signos y síntomas de la infección de los pacientes con quemaduras.

De igual manera, también se precisa el perfil microbiológico el cual constituye la confirmación sobre los microorganismos que se encuentran comúnmente dentro de la unidad de quemados, así como la sensibilidad antimicrobiana. Esta última, es variable y se deben realizar estudios periódicos para fundamentar el uso de los antibióticos. De hecho, existen pocos estudios sobre la susceptibilidad antimicrobiana, por lo que la prescripción de antibióticos sigue siendo

empírica y basada en información de estudios que no corresponden a la realidad local. No obstante, los laboratorios de microbiología tienen una función importante en la determinación de los patrones de susceptibilidad de las bacterias en un hospital, país, región o continente⁹.

Aunque no se puede predecir la susceptibilidad de las bacterias, hongos y virus a los agentes antimicrobianos, con frecuencia es necesario estudiar la sensibilidad individual de cada patógeno a estas drogas, pudiéndose elegir entonces el agente apropiado (el más activo contra el patógeno, el menos tóxico para el huésped, con las características farmacológicas apropiadas y el más económico), que proporciona mayores posibilidades de una evolución favorable¹⁰.

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra estuvo conformada por todos los pacientes con diagnóstico de quemadura ingresado a la Unidad de Caumatología Dr. Rubén Sánchez Reyes del Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda durante el lapso enero-junio 2022. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, mayores de 13 años, con diagnóstico de quemadura y criterios de hospitalización durante el período de estudio, pacientes con reporte de 1° y 2° cultivos durante el período de estudio y pacientes con registro de administración de antibiótico según patrón de sensibilidad reportada en el antibiograma. Se excluyeron pacientes con lesiones de pérdida cutánea por patologías diferentes a las quemaduras, pacientes con menos de 48 horas de hospitalización y pacientes quemados que fueron trasladados a otros servicios.

Una vez obtenido el consentimiento informado por parte de los pacientes, se procedió a obtener información sobre las características demográficas (edad, sexo, procedencia) y características de las quemaduras (agente causal,

localización anatómica, profundidad, extensión, tiempo de hospitalización). Pasado 10 a 12 días de hospitalización, se tomó muestra para el primer cultivo; de acuerdo con los resultados del mismo y del antibiograma, se administró tratamiento con antibióticos durante 10 días, el segundo cultivo se tomó entre los 21 a 25 días de la quemadura, es decir, después de cumplir la antibioticoterapia. Al culminar, los datos fueron registrados y procesados en el paquete estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 22.0.

RESULTADOS

Durante el lapso de estudio se seleccionaron 52 pacientes con quemaduras, de los cuales 28,85% pertenecen al grupo de 41-50 años, seguido del rango de 21-30 años con 25% y de 31-40 años con 19,23%; además, 61,54% eran del sexo masculino y 50% proceden del área rural (tabla 1).

Características Demográficas	N°	%
<i>Grupos de Edad (Años)</i>		
15-20	3	5,77
21-30	13	25,0
31-40	10	19,23
41-50	15	28,85
51-60	5	9,62
61-70	4	7,69
≥71	2	3,85
<i>Sexo</i>		
Masculino	32	61,54
Femenino	20	38,46
<i>Procedencia</i>		
Urbano	10	19,23
Suburbano	16	30,77
Rural	26	50,0
n=52		

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes con quemaduras. Unidad de Caumatología Dr. Rubén Sánchez Reyes. Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda.

Con referencia a los agentes causales de las quemaduras, por orden de frecuencia éstas fueron 48,08% por fuego directo, 32,69% por líquidos calientes, 15,38% por electricidad y solo 3,85% por inhalación.

En cuanto al área anatómica el tercio medio fue el más afectado, siendo la mayor frecuencia en miembros superiores con 48,08%, lo sigue región lumbar con 28,85%, tórax anterior con 23,08%, abdomen con 21,15% y tórax posterior con 19,23%. En el tercio superior prevaleció la cara con 38,46% y cuero cabelludo con 32,69%; mientras que, en el tercio inferior se destacan los miembros inferiores con 36,54%.

Área Anatómica Afectada	N°	%
<i>Tercio Superior</i>		
Cara	20	38,46
Cuero Cabelludo	17	32,69
Cuello	5	9,62
Nuca	9	17,31
<i>Tercio Medio</i>		
Tórax Anterior	12	23,08
Tórax Posterior	10	19,23
Abdomen	11	21,15
Región Lumbar	15	28,85
Miembros Superiores	25	48,08
<i>Tercio Inferior</i>		
Genitales	7	13,46
Glúteos	8	15,38
Miembros Inferiores	19	36,54
		n=52

Tabla 2. Área anatómica afectada en los pacientes con quemaduras. Unidad de Caumatología Dr. Rubén Sánchez Reyes. Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda.

En cuanto al área anatómica, el tercio medio fue el más afectado, siendo la mayor frecuencia en miembros superiores con 48,08%, lo sigue región lumbar con 28,85%, tórax anterior con 23,08%, abdomen con 21,15% y tórax posterior con 19,23%. En el tercio superior prevaleció la cara con 38,46% y cuero cabelludo con 32,69%; mientras que, en el tercio inferior se destacan los miembros inferiores con 36,54% (tabla 2).

Entre las características clínicas de los pacientes con quemaduras, se encontró que 50% el porcentaje de extensión fue de 21-40% y entre 41-50% en 26,92% de los casos. También, se registra la profundidad de las mismas, donde 50% el espesor fue parcial profundo de segundo grado y 26,92% espesor parcial total de tercer grado. Luego, 65,38% de los casos presentaron

quemaduras moderadas, 21,15% leves y 13,46% graves (tabla 3). La estancia hospitalaria de los pacientes con quemaduras fue principalmente entre 41-50 días en 32,69%, de 21-30 días en 30,77% y entre 31-40 días en 21,15%.

Características Clínicas	N°	%
<i>% de Extensión</i>		
≤20	8	15,38
21-40	26	50,0
41-50	14	26,92
≥60	4	7,69
<i>Profundidad</i>		
Espesor parcial superficial o 1er grado	8	15,38
Espesor parcial profundo 2do grado	26	50,0
Espesor parcial total 3er grado	14	26,92
Espesor total 4to grado	4	7,69
<i>Tipo de Quemadura</i>		
Quemadura Leve	11	21,15
Quemadura Moderada	34	65,38
Quemadura Grave	7	13,46
		n=52

Tabla 3. Características clínicas de los pacientes con quemaduras. Unidad de Caumatología Dr. Rubén Sánchez Reyes. Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda.

A todos los pacientes se les realizó un primer cultivo identificando como los principales gérmenes aislados Gram positivos los *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae* con 13,46% y 5,77%, respectivamente; de los Gram negativos se aislaron 17,31% *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter Cloacae Complex* y *Escherichia coli* con 13,46%, cada uno. De igual manera, se identificaron en el segundo cultivo 25% *Staphylococcus aureus*, 21,15% *Escherichia coli* y 9,62% *Pseudomonas aeruginosa*. Cabe señalar que a 23,08% de los casos no se les realizó un segundo cultivo (tabla 4).

De acuerdo con los resultados del antibiograma de los principales gérmenes Gram positivos se evidencia que *Staphylococcus aureus* fue altamente sensible a linezolid, rifampicina, trimetopim/sulfa y resistente a ciprofloxacina, levofloxacina, eritromicina, gentamicina y monofloxacino; el *Streptococcus pneumoniae* fue sensible a clindamicina y linezolid, pero resistente a levofloxacina, monofloxacino y amikacina. Para los gérmenes Gram negativos

más frecuentes como *Pseudomonas aeruginosa*, se reportó una alta sensibilidad para aztreonam y resistencia para amikacina, cefepime, ceftazidima, ciprofloxacina, imipenem y gentamicina; siguiendo el orden de frecuencia de los agentes, el *Acinetobacter baumannii* fue sensible a meropenem, rifampicina y resistente a tigeciclina, amikacina, ciprofloxacina y ceftazidima; igualmente, el *Enterobacter aerogenes* fue sensible a amikacina, gentamicina, linezolid y resistente a ceftazidima, ciprofloxacina, clindamicina y la *Escherichia coli* resultó sensible a imipenem y meropenem y resistente a cefotaxima, ciprofloxacina, piperacilina y tazobactam.

Gémenes Aislados	Primer Cultivo		Segundo Cultivo	
	Nº	%	Nº	%
Gram Positivos				
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	13,46	13	25,0
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	3	5,77	1	1,92
Gram Negativos				
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9	17,31	5	9,62
<i>Acinetobacter baumannii</i>	7	13,46	0	0,0
<i>Enterobacter aerogenes</i>			2	3,85
<i>Enterobacter Cloacae</i>	7	13,46		
Complex				
<i>Escherichia coli</i>	7	13,46	11	21,15
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	9,62	0	0,0
<i>Proteus mirabilis</i>	4	7,69	1	1,92
<i>Burkholderia cepacia</i>			1	1,92
<i>Morganella morganii</i>	1	1,92	1	1,92
Polimicrobianos	2	3,85	1	1,92
No se realizó 2do cultivo	No aplica		12	23,08
2do cultivo negativo	No aplica		4	7,69
	n=52		n=52	

Tabla 4. Gémenes aislados en primer y segundo cultivos de los pacientes con quemaduras. Unidad de Caumatología Dr. Rubén Sánchez Reyes. Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda.

Posterior a los 10 días de tratamiento con antibióticos, se realizó un segundo cultivo reportando en el antibiograma para los Gram positivos como el *Staphylococcus aureus* mantiene sensibilidad alta al trimetropim/sulfa y al metoxazol y resistente a amikacina, ciprofloxacina, clindamicina y eritromicina. Para los Gram negativos como la *Escherichia coli*, esta fue sensible a amikacina y resistente a la levofloxacina, gentamicina, trimetropim y sulfametoxazol y para la *Pseudomonas aeruginosa* se reportó sensibilidad intermedia a piperacilina,

tazobactam, aztreonam y resistencia a meropenem, cefepime, gentamicina y levofloxacina.

Como complemento de la investigación, se colectaron 8 muestras de superficies de las cuales 7 resultaron con crecimiento microbiano (87,5%), todas estas muestras presentaban un crecimiento de microorganismos superior a 200 UFC/m² dentro de la categoría NO ACEPTABLE y dos de las muestras recolectadas presentaban más de un tipo de microorganismo. El grupo bacteriano mayormente observado son los *Enterobacteriales* las cuales son bacterias de origen fecal encontradas en estas superficies por una o varias de las siguientes causas: deficiencias en los protocolos de desinfección utilizados, tipo, calidad o concentración de los antisépticos utilizados, calidad del agua utilizada para los procedimientos y deficiencia o uso inadecuado de los equipos de protección personal (EPP).

Por otra parte, se observaron tres muestras con cocos Gram positivos del género *Staphylococcus*, los cuales son microbiota normal de piel y tejido blando lo cual se toma como parámetros biológicos como uso deficiente o inadecuado de los equipos de protección personal (EPP) como guantes, tapabocas y gorros. Finalmente, se realizó un estudio cualitativo del agua de la sala de cura de los pacientes hospitalizados y se observó crecimiento abundante de *Escherichia coli*, lo que indica que esta agua está contaminada con fuentes fecales y es inadecuada para la cura de pacientes con lesiones dérmicas por quemaduras.

DISCUSIÓN

A pesar de la mejora significativa en la morbilidad y mortalidad asociada con las lesiones por quemaduras, la infección sigue siendo una de las complicaciones más comunes y graves en el cuidado del paciente quemado.

Con el fin de minimizar la infección, las intervenciones clínicas se han centrado en la escisión temprana de quemaduras y el injerto, nuevos apósitos para heridas, ventilación adecuada y soporte hemodinámico, mejora de la nutrición y administración adecuada de antibióticos. Sin embargo, Jeschke y colaboradores¹¹ señalan que del 42% al 65% de todas las muertes en pacientes con quemaduras son atribuibles a la infección.

Da Silva y Reyes¹² en República Dominicana estudiaron 75 pacientes, siendo el grupo de edad más afectado de 20-29 años (33,3%) y el sexo masculino (80,6%). A diferencia, de lo reportado por Forson y colaboradores¹³ en Ghana donde predominaron las mujeres (64%), pero la mayoría de los pacientes estaban dentro del grupo de edad de 21 a 30 años (32%). En el Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda, también Álvarez¹⁴ registra que 66,18% eran mujeres y 31,62% oscilaban entre los 21-30 años.

A nivel mundial, las quemaduras se consideran formas devastadoras de trauma en pacientes con lesión térmica grave. Pueden ser causados por escaldaduras, agentes térmicos, eléctricos, gaseosos o químicos. Nuestros resultados concuerdan con el obtenido por Álvarez¹⁴, donde en 43,75% de los casos las quemaduras fueron por fuego directo y Da Silva y Reyes¹² reporta 52,8% por flama. En cambio, Forson y colaboradores¹³ señalan que la principal fuente de quemaduras fueron las llamas de gas (66%) y las escaldaduras (28%).

Para un diagnóstico certero de una quemadura, además de la etiología, se debe conocer bien la extensión, profundidad, localización o zonas comprometidas, lo cual ayudará al especialista a conocer la magnitud de la lesión y, de esta manera, permitirá definir el tratamiento más adecuado para cada paciente¹⁴. Al respecto, lo primero que se debe valorar es el área anatómica

afectada. Para Cabrera¹⁶, las zonas más afectadas fueron la cabeza, tronco anterior, antebrazo, brazo y Rodríguez y Villegas¹⁷ mencionan que en adultos fueron los miembros inferiores (27%).

Por otra parte, se ha descrito la superficie corporal quemada y la profundidad de la quemadura como factores predisponente para el desarrollo de infección, debido al compromiso inmunitario de estos pacientes y el mayor requerimiento de procedimientos invasivos. Nuestros resultados se asemejan a los encontrados por Álvarez¹⁴ donde el describe la profundidad en sus pacientes de grado IIB y IIA, con una extensión de la superficie corporal entre 21-40% y 41-60%. Asimismo, Rodríguez y Villegas¹⁷ informan que en 47,8% de los pacientes el porcentaje de superficie corporal fue menor del 15% y 41,3% entre 15-25%, 43% reportaron quemaduras de segundo y 58,9% presentaron lesiones severas.

Es un hecho, que diferentes microorganismos han sido asociados a la etiología de los procesos infecciones en pacientes quemados reclusos en una Unidad de Quemados los cuales constituyen una causa de aumento de la estancia hospitalaria. Álvarez¹⁴ reporta que 47,79% de sus pacientes duraron más de 21 días.

En este orden de ideas, el amplio espectro y variedad de gérmenes aislados en pacientes quemados ya ha sido reportada por diferentes autores donde se establece que la edad y estado inmune del paciente o la patología de base puede estar asociada a un microorganismo en especial, donde se enfatiza que las bacterias Gram negativas son las que colonizan la mayoría de las heridas por quemaduras. En el estudio de Bourgi y colaboradores¹⁸, la infección fue causada predominantemente por *Staphylococcus aureus* (48,7%), seguido de *Pseudomonas aeruginosa* (22,6%) y *Acinetobacter baumannii* (15,7%). A su vez, Park y colaboradores¹⁹ mostraron que

Acinetobacter baumannii fue el patógeno aislado más predominante, seguido de cerca por *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella spp* y *Enterococcus spp*. También, Rahim²⁰ menciona a la *Pseudomonas aeruginosa* como el patógeno más común (20%), seguido de *Staphylococcus aureus* (17,14%), *Enterobacter spp.* (16,19%) y *Proteus vulgaris* (13,33%).

En este contexto, Park y colaboradores¹⁹ refieren que la resistencia a los antimicrobianos es un problema complejo; sin embargo, las bacterias Gram positivas y negativas muestran mecanismos novedosos de resistencia a uno o varios antimicrobianos. A pesar de que los programas de vigilancia epidemiológica demuestran que existe una amplia variación geográfica en la prevalencia de resistencia bacteriana. Si la terapia antimicrobiana está indicada para tratar una infección específica, debe adaptarse a los patrones de susceptibilidad específicos de los organismos tan pronto como esta información esté disponible.

Es importante mencionar que los perfiles de susceptibilidad antimicrobiana cambian con el tiempo, varían de un servicio clínico a otro y el uso inapropiado del antibiótico puede inducir resistencia en las cepas, fenómeno que suele ser evidente en los pacientes con procesos sépticos. Sin embargo, Álvarez¹⁴ menciona que los gérmenes aislados en los cultivos fueron Gram negativos como la *Pseudomonas aeruginosa* (31,25%), *Escherichia coli* (21,87%) y *Proteus mirabilis* (12,5%), siendo los tres primeros gérmenes sensible a ampicilina sulbactam y ceftriazone, amikacina y levofloxacina y meropenem, respectivamente.

Como resultado del estudio microbiológico, Mir y colaboradores¹⁵ informan que el organismo más común es *Pseudomonas aeruginosa* (43%) seguido de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA) (26%); los otros organismos aislados incluyen *Staphylococcus aureus*

(13%), *Escherichia coli* (9%), *Proteus* (4%) y *Klebsiella* (4%). La mayoría de las cepas de organismos aislados eran resistentes a los antibióticos de uso común en el hospital. Además, encontraron que la *Pseudomona* era 100% resistente a una combinación de ampicilina + sulbactam, ceftriaxona y con mayor frecuencia era sensible a imipenem, amikacina y vancomicina. También se encontró que el SARM es resistente a los antibióticos de uso común como ceftriaxona, ampicilina + sulbactam, ceftazidima + ácido clavulánico. Linezolid y vancomicina fueron efectivos en 83,33% y 100% de los casos, respectivamente.

Como bien lo menciona Pruskowski²¹, la selección de antibióticos y las estrategias de dosificación son de particular interés en los pacientes con quemaduras debido al entorno único creado por su estado inflamatorio sistémico. Es poco probable que los regímenes de tratamiento convencionales utilizados en pacientes no gravemente enfermos sean efectivos o suficientes. Además, Robben y colaboradores²² afirman que la resistencia a los antibióticos es un problema creciente para los pacientes con quemaduras que a menudo se infectan con organismos resistentes a múltiples medicamentos. Por lo tanto, la identificación de algoritmos óptimos de tratamiento con antibióticos puede ayudar a mitigar esta amenaza y ayudar en el desarrollo de nuevos medicamentos antibacterianos.

Comprender las complejidades del uso de antibióticos es útil no solo para el control y el tratamiento de infecciones, sino también para prevenir la contaminación del paciente. Las estrategias de desinfección y aislamiento para pacientes con quemaduras son de gran alcance, y la mayoría de las instituciones diseñan sus propios protocolos para el control de infecciones. De allí, que las medidas de control de infecciones deben considerar el riesgo de infección por fuentes endógenas y exógenas.

Con relación a las fuentes exógenas que son provenientes del medio ambiente, Tejiram y Shupp²³ comunican que éstas todavía representan 20-25% de las infecciones adquiridas en el hospital y pueden surgir de innumerables lugares, por lo que es particularmente importante mantener estrictos protocolos de desinfección. A este respecto, se consideró realizar un control microbiológico de las superficies de la Unidad de Caumatología Dr. Rubén Sánchez Reyes, obteniendo que 87,5% de las muestras tomadas resultaron con crecimiento microbiano, reportando un crecimiento de microorganismos superior a 200 UFC/m² (no aceptable). El grupo bacteriano más frecuente fue de *Enterobacterales*. Además, en tres muestras se aislaron Gram positivos del género *Staphylococcus*, y en el estudio cualitativo del agua de la sala de cura se observó crecimiento abundante de *Escherichia coli*.

En lo referente a estos resultados, es evidente que se debe tratar de minimizar los factores de riesgo y maximizar la capacidad del paciente para evitar infecciones fatales, lo que requiere un esfuerzo verdaderamente multidisciplinario. Por lo tanto, es esencial que cada unidad de quemado determine su patrón específico de colonización microbiana de heridas por quemaduras, los cambios relacionados con el tiempo en la flora predominante y los perfiles de resistencia a los antimicrobianos. Esto permitiría el manejo temprano de los episodios sépticos con antibióticos sistémicos empíricos adecuados antes de que los resultados de los cultivos microbiológicos estén disponibles, mejorando así la morbi-mortalidad general relacionada con la infección en pacientes con quemaduras.

RECOMENDACIONES

La significativa presencia de infecciones así como de resistencia a múltiples familias antibióticas en las Unidades de Caumatología hace concluyente la implementación de nuevas

medidas para mejorar el manejo de estos pacientes y evitar las complicaciones, motivo por el cual se han elaborado una serie de recomendaciones:

1. Establecer programas de vigilancia para detectar la aparición de cepas con el fin de dar una mejor guía a la terapéutica empírica.
2. Garantizar los protocolos de desinfección utilizados, haciendo hincapié en las medidas básicas como higiene de las manos, uso de guantes, bata, mascarilla cuando en el procedimiento a realizar se prevea proyecciones de fluidos.
3. Asegurar que el personal de limpieza esté capacitado sobre el uso adecuado de los productos, herramientas y dotación de limpieza y desinfección.
4. Cumplir con las normas internacionales sobre patógenos incluida la eliminación adecuada de desechos.
5. Mejorar la calidad del agua utilizada para los procedimientos en los pacientes quemados.
6. Fomentar el uso adecuado de los equipos de protección personal (EPP).
7. Ampliar la Unidad de Quemados para dar mejor acogida a los pacientes que se encuentran hospitalizados, en áreas de mayor asepsia, para disminuir el riesgo de infección y contaminación.
8. Implementar guías de manejo para la profilaxis antimicrobiana con criterios específicos para discontinuar o continuar el antibiótico, enmarcadas en una política de uso racional de estos medicamentos a fin de preservar la ecología microbiológica, como estrategias para disminuir el tiempo de

evolución y agilizar el manejo terapéutico definitivo.

9. Fortalecer al comité de Infecciones Hospitalarias, con personal entrenado y suficiente para realizar una vigilancia activa pudiendo tomar medidas idóneas en el momento preciso, los cuales sean acatados por políticas claras de salud.
10. Divulgar los resultados de la presente investigación entre el personal que labora en la Unidad de Caumatología, a fin de reconocer las debilidades encontradas en el estudio de control microbiano de las superficies de la unidad, tratando de buscar soluciones a corto plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Madoff L, Pereyra F. (2016). Complicaciones infecciosas de las quemaduras. Capítulo 166e. En: Kasper, D., Fauci, A., Hauser, S., Longo, D., Jameson, L., Loscalzo, J. Harrison. Principios de Medicina Interna. 19 ed. Monterrey, Nuevo León, México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
2. Arvelo F. (2011). Estado actual del quemado en Venezuela. Ventana Molecular. Piel. Latinoamericana. Disponible en: <https://piel-l.org/blog/23774>.
3. Freitez, M, Rodríguez C. Pacientes quemados adultos atendidos en la Unidad de Quemados Dr. Rubén Sánchez Reyes, desde enero 1997 a diciembre 2003. Rev Sociedad Venezolana de Cirugía Plástica, Reconstructiva, Estética y Maxilofacial 2004; 7(1): 21-25.
4. Colin C, Chávez T, Magaña J, Franco R. Microorganismos bacterianos asociados a infección del torrente sanguíneo en pacientes con quemaduras de un centro de referencia de la ciudad de México. Medigraphic 2017; 6(2): 50-56.
5. Baier C, Ipaktchi R, Ebadi E, Limburgo A, Mett R, Vogt P, et al. Un concepto de control de infecciones multimodales en una unidad de cuidados intensivos de quemaduras: lecciones aprendidas de un brote de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina. Rev de Infección Hospitalaria 2018; 98(2): 127-133.
6. Zapata R, Ceballos L. (2017). Epidemiología de las Quemaduras. Capítulo 1. En: Zapata, R., Tenenhaus, M. Tratamiento Crítico y Quirúrgico. Tomo 1. 2º edición. AMOLCA. Actualidades Médicas, CA.
7. Fransén J, Huss F, Nilsson L, Rydell U, Sjöberg F, Hanberger H. Vigilancia de la susceptibilidad a los antibióticos en un centro sueco de quemaduras 1994-2012. Quemaduras 2016; 42(6): 1295-303.
8. Espinoza C. (2011). Ensayo sobre la importancia del perfil epidemiológico como herramienta de toma de decisiones. Ensayos epidemiológicos; p. 5.
9. Arabac Ç, Kutlu O. Evaluation of microorganisms isolated from blood cultures and their susceptibility profiles to antibiotics in five years period. J Surg Med 2019; 3(10): 729-733.
10. March G, Bratos M. Antibiograma rápido en Microbiología Clínica. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica 2016; 34(1): 61-68.
11. Jeschke M, van Baar M, Choudhry M, Chung K, Gibran N, Logsetty S. Burn injury. Nat Rev Dis Primers 2020; 6(1): 11.

12. Da Silva A, Reyes R. (2019). Infecciones Bacterianas y Perfil Microbiológico en pacientes quemados de la Unidad de Quemados Pearl F. Ort. del Hospital Traumatológico Doctor Ney Arias Lora, julio-diciembre, 2019. Trabajo de grado presentado para la obtención del grado de: Doctor en Medicina. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. República Dominicana.
13. Forson O, Ayanka E, Olu-Taiwo M, Pappoe P, Ayeh P. Bacterial Infections in Burn Wound Patients at a Tertiary Teaching Hospital in Accra, Ghana. *Ann Burns Fire Disasters* 2017; 30(2): 116-120.
14. Álvarez O. (2018). Caracterización clínica-microbiológica de la infección de piel y partes blandas en pacientes quemados. Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda. Trabajo Especial de Grado presentado para optar al título de Especialista en Cirugía Plástica Reconstructiva Estética y Maxilofacial. Ministerio del Poder Popular para la Salud.
15. Mir M, Khurram M, Khan A. What should be the antibiotic prescription protocol for burn patients admitted in the department of burns, plastic, and reconstructive surgery. *International Wound Journal* 2017; 14(1):194-7.
16. Cabrera C. (2016). Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes atendidos en la unidad de quemados del Hospital Regional de Loreto de enero a diciembre del 2015. Universidad Nacional De La Amazonía Peruana. Disponible en:<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3927>
17. Rodríguez B, Villegas R. (2021). Características clínico epidemiológicas de los pacientes quemados del servicio de Cirugía Plástica del Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo desde enero del 2014 a septiembre del 2019. Tesis para optar el título profesional de Médico Cirujano. Universidad de San Martín de Porres. Chiclayo, Perú.
18. Bourgi J, Said J, Yaakoub C, Atallah B, Al Akkary N, Sleiman Z, et al. Bacterial infection profile and predictors among patients admitted to a burn care center: a retrospective study. *Burns* 2020; 46(8): 1968-1976.
19. Park J, Seo Y, Choi Y, Kym D, Lee J. Changes in the prevalence of causal pathogens isolated from patients with severe burns from 2012 to 2017. *Burns* 2020; 46(3): 695-701.
20. Rahim R. Isolation and identification of some bacteria contained in burn wounds in Misan, Iraq. *Arch Razi Inst* 2021; 76(6): 1665-1670.
21. Pruskowski K. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of antimicrobial agents in patients with burns. *Surg Infectar* 2021; 22: 77–82.
22. Robben P, Ayalew M, Chung K, Ressler R. Multidrug-resistant organisms in burn infections. *Surg Infectar* 2021; 22: 103–112.
23. Tejiram S, Shupp J. Innovaciones en prevención y tratamiento de infecciones. *Surg Infectar* 2021; 22: 12–19.