

# ESTUDIO BACTERIOLOGICO DEL PACIENTE QUEMADO

R. SALAZAR, L. RAMIREZ, C. DE RESTREPO

**Se estudiaron prospectivamente 34 pacientes admitidos a la Unidad de Quemados del Hospital Universitario San Juan de Dios, durante el período comprendido entre Septiembre de 1974 y Febrero de 1976, con quemaduras de 2o. y 3er. grado que comprometían más del 25% de superficie corporal.**

**Se realizaron estudios bacteriológicos de muestras de superficie y biopsia a todos los pacientes, observándose una prevalencia de gérmenes gram negativos en estos cultivos con predominio de Pseudomonas Aeruginosa, Klebsiella Aerobacter y Proteus Sp.**

**Se encontraron diferencias significativas en el tipo de gérmenes aislados de la biopsia y de la superficie. La mortalidad en**

**éste grupo de pacientes fue del 56% en los cuales las concentraciones de microorganismos por gramo de tejido fueron superiores a  $2 \times 10^5$ .**

## INTRODUCCION

Ante la observación de la alta incidencia de infección en el paciente quemado y con el uso de técnicas bacteriológicas para la determinación cuantitativa de los microorganismos invasores, iniciamos un estudio prospectivo tendiente a determinar los gérmenes más frecuentemente aislados en estos pacientes y establecer la flora bacteriana característica del Servicio de Quemados; comprobar la relación entre la concentración de gérmenes y la evolución del paciente; hallar la diferencia entre el método usual de estudio bacteriológico de la superficie y el estudio cuantitativo de la biopsia de la quemadura para establecer las ventajas de uno u otro y finalmente correlacionar la intensidad del estado infeccioso del paciente con su permanencia hospitalaria.

## MATERIAL Y METODOS

Durante el período comprendido entre Septiembre de 1974 y Febrero de 1976, fueron estudiados 34 pacientes admitidos

---

Trabajo realizado en las Secciones de Cirugía Plástica y Enfermedades Infecciosas, Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia, Hospital Universitario San Juan de Dios, Bogotá.

Dr. Ricardo Salazar L.: Residente III de Cirugía Plástica; Dr. Luis S. Ramírez M.: Residente III de Medicina y Sra. Cecilia Otálora de Restrepo: Bacterióloga, Sección Enfermedades Infecciosas.

Solicitud de separatas al Dr. Salazar.

en la Unidad de Quemados del Hospital Universitario San Juan de Dios, con quemaduras de 2o. y 3er. grado que comprometieron una extensión de más del 25% de la superficie corporal total.

**Estudio Bacteriológico.** En el 5o. día después de la quemadura, se tomaron simultáneamente las siguientes muestras a todos los pacientes:

- a) Frotis de la secreción superficial de la herida (con aplicador estéril, 12 horas después de suspender la aplicación de agentes tópicos antibacterianos).
- b) Biopsias del tejido situado debajo de la superficie quemada.
- c) Sangre para hemocultivos seriados.

A los pacientes sobrevivientes al 10o. día le fueron practicados cultivos de control de las mismas muestras, exceptuando los hemocultivos.

**Biopsia.** La biopsia para el estudio bacteriológico cuantitativo se obtuvo previa limpieza de la superficie de la escara con alcohol yodado, retirando un segmento de la misma con pinzas y bisturí y tomando del material subescara, un fragmento de aproximadamente 0.5 g.; el cual se impregnó inmediatamente en alcohol de 95° y luego se expuso a la llama de un mechero con el fin de producir una coagulación superficial del tejido para eliminar los microorganismos contaminantes; este procedimiento no afecta las zonas más centrales del tejido (1). La biopsia se realizó sin el empleo de anestésicos locales.

El material para estudio bacteriológico fue procesado en el Laboratorio de la Sección de Enfermedades Infecciosas del Hospital, en la siguiente forma:

- a) Cultivo y antibiograma de la Secreción superficial utilizando Agar Sangre y Agar MacConkey.

Tabla 1— *Distribución por edades.*

Edad	Casos
10 - 20	9
21 - 30	16
31 - 40	7
41 - 50	2
Total	34

- b) Las biopsias de tejidos fueron homogeneizadas en mortero estéril y a partir de este material se practicaron cultivos cuantitativos en Agar MacConkey a las diluciones de  $10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^7$  y  $10^8$ , según la técnica descrita por Baxter y colaboradores (1).
- c) Los hemocultivos se incubaron en infusión cerebro - corazón, durante 15 días.

## RESULTADOS

La edad de los 34 pacientes osciló entre 10 y 50 años con predominio entre 21 y 30 años como se muestra en la Tabla 1.

**Estudio Bacteriológico.** Como se esquematiza en la Tabla 2, los gérmenes aislados de la superficie fueron en su mayoría gram negativos, dentro de los cuales se destacan en orden de frecuencia *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* - *Aerobacter* y *Proteus Sp.* En 10 pacientes se aislaron cocos gram positivos asociados a gérmenes gram negativos. La *Pseudomonas aeruginosa* se encontró, sola o asociada, en 23 ocasiones, mientras que la *Klebsiella* se halló en 17 muestras.

En la Tabla 3 se esquematizan los resultados del cultivo de la biopsia, se puede observar el predominio de la *Pseudomonas aeruginosa* la cual se encontró sola o asociada en 19 casos y la *Klebsiella* en 14. Fue baja la incidencia de infección por cocos Gram Positivos (4 casos).

Tabla 2— *Resultados del cultivo de la superficie.*

Gérmenes	No Aislamientos
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11
<i>Klebsiella - Aerobacter</i>	6
<i>Proteus Sp.</i>	5
<i>Estafilococo Coagulosa (+)</i>	2
<i>Estreptococo Beta Hemolítico</i>	1
<b>Asociaciones</b>	
<i>Pseudomonas + Klebsiella</i>	8
<i>Pseudomonas + Klebsiella + Estafilococo</i>	1
<i>Pseudomonas + Proteus + Estafilococo</i>	1
<i>Pseudomonas + Estafilococo</i>	1
<i>Pseudomonas + Proteus</i>	1
<i>Klebsiella + Estafilococo + Serratia</i>	2
<i>Klebsiella + Estreptococo Beta Hemolítico</i>	1
<i>Proteus + Serratia</i>	1
<i>Proteus + Estreptococo B + Estafilococo</i>	1

Llama la atención el hecho de que en las dos series de cultivos (Tablas 2 y 3) la asociación más frecuente fue *Klebsiella + Pseudomonas*. En los cultivos de la biopsia solamente hubo un caso de asociación de más de 2 gérmenes.

Los resultados comparativos de los métodos anteriormente mencionados se pueden apreciar en la Tabla 4, en la cual se observa que en 14 casos se trataba del mismo germen en la biopsia y en la superficie y en 35 casos los dos cultivos no correspondían a un mismo microorganismo.

Mortalidad. Fallecieron 19 pacientes (56%), en los cuales se aislaron siempre 1 ó 2 microorganismos de los géneros *Pseudomonas*, *Klebsiella* y *Proteus*. Todos los pacientes con cultivos de biopsia positivos presentaron recuentos bacterianos de  $2 \times 10^5$  microorganismos por gramo de tejido y fallecieron después del 60. día como se observa en la Tabla 5.

Tabla 3— *Resultados del Cultivo de la Biopsia.*

Gérmenes	No. Aislamiento
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6
<i>Klebsiella - Aerobacter</i>	4
<i>Proteus Mirabilis</i>	2
<b>Asociaciones</b>	
<i>Pseudomonas + Klebsiella</i>	8
<i>Pseudomonas + Estafilococo</i>	1
<i>Pseudomonas + Proteus</i>	3
<i>Pseudomonas + Proteus + Estreptococo B</i>	1
<i>Klebsiella + Proteus</i>	2
<i>Proteus + Citrobacter</i>	1
<i>Proteus + Estafilococo</i>	2

Los pacientes sobrevivientes (44%), (Tabla 6), presentaron una alta incidencia de negatividad de las biopsias (46.6%) y la distribución de los gérmenes fue semejante a la del grupo de mortalidad encontrándose un promedio de permanencia hospitalario de 44.8 días, lo cual se correlacionó con la intensidad del estado infeccioso.

## DISCUSION

Se ha establecido que la principal causa de muerte en el paciente quemado es la infección (2), debido a que la lesión cons-

Tabla 4— *Resultados comparativos de los cultivos de superficie y Biopsia.*

	Cultivos
Superficie (+) Biopsia (-)	10
Superficie (+) Biopsia (+) (Gérmenes Diferentes)	20
Superficie (+) Biopsia (+) (Igual Germen)	14

Tabla 5— *Resultados Bacteriológicos en los pacientes fallecidos.*

Casos	Superficie	Biopsia	Temp días
1	Ps	(-)	10
2	Ps	6 x 10 <sup>8</sup> Ps + Pr	25
3	Ps	1 x 10 <sup>7</sup> Pr + K	12
4	Ps	1 x 10 <sup>7</sup> Ps	11
5	Ps + Pr	30 x 10 <sup>5</sup> Ps + Pr	30
6	Ps + K	7 x 10 <sup>8</sup> Ps + K	22
7	Ps + K	6 x 10 <sup>8</sup> Ps + K	12
8	Ps + K	3 x 10 <sup>8</sup> Ps + K	9
9	Ps + K	Incontables Ps + K	10
10	Ps + K	1 x 10 <sup>7</sup> Ps + K	12
11	Ps + Pr	1 x 10 <sup>7</sup> Ps + Pr + Staf	9
12	K	(-)	7
13	K + Str	(-)	25
14	K	2 x 10 <sup>5</sup> Ps	13
15	K	2 x 10 <sup>7</sup> K	6
16	K	1 x 10 <sup>8</sup> K + Ps	7
17	Pr	Incontables 10 <sup>8</sup> Pr + Citro	8
18	Pr	10 x 10 <sup>5</sup> K + Pr	12
19	Pr	Incontables 10 <sup>8</sup> Pr.	11

Ps: *Pseudomonas aeruginosa* Staf: *Estafilococo Coag. (+)*  
 Pr: *Proteus Sp.* Strep: *Streptococo B. Hem*  
 K: *Klebsiella - Aerobacter* lítico  
 Citro: *Citrobacer*

tituye un medio de cultivo adecuado para la proliferación bacteriana, la cual es activa hasta completar el proceso de desprendimiento de la escara, a pesar del empleo de diversos agentes antibacterianos tópicos y sistémicos (3). Con el objeto de evaluar la intensidad de la colonización bacteriana se han desarrollado diferentes técnicas bacteriológicas tales como frotis de la superficie, placas de contacto y técnicas de gasa capilar; las cuales no suministran una adecuada información sobre la evolución del estado infeccioso, debido a la pobre correlación entre la flora de la superficie y la colonización del tejido subyacente (4, 5).

La poca utilidad de los métodos anteriormente mencionados llevó a la necesidad

de establecer una técnica más representativa de la intensidad del estado infeccioso, la cual fue desarrollada por Teplitz y col. (6) y ha sido evaluada en varios estudios (1, 5, 7, 8). Consiste en el estudio cuantitativo de biopsias del espesor total de la quemadura, el cual aporta datos útiles respecto al grado de invasión de microorganismos por debajo de la superficie quemada.

Los investigadores anteriormente mencionados han establecido el concepto de "Sepsis de la Quemadura", determinando que recuentos bacterianos mayores de 10<sup>5</sup> microorganismos por grado de tejido, se asocian a un proceso infeccioso invasivo, el cual no necesariamente va a evolucionar hacia una bacteremia debido a las trombosis múltiples que alteran la circulación en el tejido quemado. Por lo tanto la utilidad de los hemocultivos es limitada, pues se observa una baja frecuencia de bacteremia, aún en casos de colonización masiva de las heridas (9).

Tabla 6— *Resultados Bacteriológicos en los pacientes sobrevivientes.*

Casos	Superficie	Biopsia	Días de Hospitalización
1	Staf + Serrat. + K	1 x 10 <sup>5</sup>	Staf + Ps 16
2	Pr + Str + Staf	8 x 10 <sup>5</sup>	Pr + Staf 14
3	Pr + Staf	(-)	100
4	Ps	1 x 10 <sup>3</sup>	Pr + Ps 84
5	Ps + K	60 x 10 <sup>8</sup>	Ps + K 33
6	Pr	1 x 10 <sup>8</sup>	K 15
7	Ps + K	(-)	15
8	Ps	(-)	16
9	Pr	(-)	74
10	Ps + Staf	88 x 10 <sup>8</sup>	Ps 15
11	Staf	(-)	62
12	Pr	Incont. x 10 <sup>8</sup>	K 30
13	Ps + Pr	15 x 10 <sup>8</sup>	K 92
14	Staf + K + Ps	(-)	19
15	Staf	(-)	41

Ps: *Pseudomonas* Staf: *Estafilococo Coag. (+)*  
 K: *Klebsiella-Aerobacter* Strep: *Streptococo*  
 Pr: *Proteus Sp.* Serrat: *Serratia Marcescens*

En el presente estudio hemos hallado un predominio de gérmenes gram negativos con baja incidencia de gram positivos, lo cual es explicable por el manejo inicial de nuestros pacientes con penicilinas. En cuanto al tipo de gérmenes gram negativos encontramos que el más frecuentemente aislado es la *Pseudomonas aeruginosa* (45%) hecho bien conocido en la gran mayoría de los servicios de quemados (6, 10, 11). Llama la atención la frecuencia elevada de *Klebsiella - Aerobacter* (38%) con relación a la encontrada en otros centros (1, 11-13).

Los pacientes fallecidos tuvieron concentraciones mayores de  $2 \times 10^5$  microorganismos por Gr. de tejido (Tabla 5), hecho que confirma las observaciones sobre el pronóstico de este grado de invasión bacteriana (1). El porcentaje de mortalidad fue del 56% encontrándose un promedio de supervivencia de 13.47 días (Tabla 6), lo cual está dentro de los límites de tiempo observado para la aparición y desarrollo de la sepsis.

La alta mortalidad de este grupo puede estar relacionada con la incidencia de *Klebsiella - Aerobacter*, que se encontró en un 63% de los casos (Tabla 5).

El empleo profiláctico de penicilina y sus análogos es efectivo para el control de la infección por gérmenes gram positivos como se demostró en el presente estudio; no se puede establecer el empleo sistemático de agentes antimicrobianos de amplio espectro o activos contra gram negativos por el riesgo de seleccionar cepas resistentes que, como en el caso de la *Klebsiella* y la *Pseudomonas*, son capaces de transferir esta resistencia a otros gérmenes ocasionando epidemias de microorganismos resistentes (14).

### SUMMARY

A prospective study of 34 patients admitted to the Burn Unit of the University Hospital San Juan de Dios has been done between September, 1974 and February, 1976. The body surface involved was more

than 25% and the burns were of 2nd. and 3rd. degree.

Bacteriological studies of samples taken from the burn wound surface and biopsy of all patients were done observing a prevalence of gram negative organisms with a high rate of *Pseudomonas Aeruginosa*, *Klebsiella Aerobacter* and *Proteus Sp.*

Significant differences were found between the biopsy and surface germs. Death rate in the group was 56% in which concentration of microorganisms per gm. of tissue was superior to  $2 \times 10^5$ .

### AGRADECIMIENTOS

Al Doctor Jaime Saravia Gómez, Jefe de la Sección de Enfermedades Infecciosas, por su orientación y asesoría.

A la Señorita Lucía Ramírez Castaño, Secretaria de la Sección de Cirugía Plástica y Quemados, por el trabajo de mecanografía.

### BIBLIOGRAFIA

- 1.- Baxter, Ch.R., Curreri, P.W. y Marvin, J.A.: Control de Sepsis de Quemaduras por empleo de Estudios Bacteriológicos Cuantitativos e infiltración de antibióticos por debajo de la escara. Clin. Quir. Norteamer. 53: 1515-1524, 1973.
- 2.- Feller, I. y Crone, K.M.: Intercambio Nacional de Información sobre Quemaduras. Clin. Quir. Norteamer. 50: 1425-1436, 1970.
- 3.- Artz, CP. and Moncrief, J.A.: Treatment of Burns. Philadelphia, W.B. Saunders, p.p. 127-172, 1969.
- 4.- Clardson, J.G., Ward, C.G. and Polk, H.C.: Quantitative Bacteriologic Study of the Burn Wound Surface. Surg. Forum 18: 506-507, 1967.
- 5.- Loebl, E.C., Marvin, J.A., Heck, E.L., Curreri, P.W. and Baxter, Ch.R.: The Method of Quantitative, Burns Culture and its routine use in the care of the burned patient. A.J.C.P. 61: 20-24, 1974.
- 6.- Teplitz, C, Davis, D., Mason, A.D. Jr. et al.: Pseudomonas Burn Wound Sepsis .I. Pathogenesis of experimental Pseudomonas Burn Wound Sepsis. J. Surg. Res. 1: 200-216, 1964.
- 7.- Georgiade, N.G., Lucas, M.C., O' Fallon, W.M. et al: A comparison of methods for the Quantitation of Bacteria in Burn. Am. J. Clin. Pathol. 53: 35-39, 1969.

- 8.- Georgiade, N.G., Lucas, M.C. and Osterhead, A.: A comparison of methods for Quantitation of bacteria in Burn Wounds. II. Clinical evaluation. Am. J. Clin. Pathol. 53: 40-41, 1969.
- 9.- Pruitt, B.A., Colonel, M.C. and Folex, F.D.: The use of biopsies in Bum Patients Care. Surgery 73: 887-897, 1973.
- 10.- Monfrief, J.A. and Teplitz, C.: Changing concepts in Burn Sepsis. J. Trauma. 4: 233, 1964.
- 11.- Sorensen, B. and Wall, K.V.: Mortality and causes of death in Burned Patients treated by the exposure method. Plast. Reconstr. Surg. 59: 66, 1973.
- 12.- Mac Millan, B.: Simposium on the treatment of Burns. Vol. V, Galvestone, Texas. C.V. Mosby Co., 1973.
- 13.- Shuck, J.M.: Control de la infección en quemaduras. Clin. Quir. Norteamer. 13: 1425-1437, 1972.
- 14.- Chitkaza, Y.K.: Transferable Drug Resistance in Pseudomonas Aeruginosa and other Gram Negative Organisms in Burns. Am. J. Clin. Path. 59: 211-215, 1973.