



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACION**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
PEDIATRÍA**

**“CRITERIOS DE SEPSIS DE LA AMERICAN BURN ASOCIATION,
APLICADOS EN PACIENTES QUEMADOS DE LA UNIDAD DE TERAPIA
INTENSIVA DEL HOSPITAL PEDIÁTRICO TACUBAYA”.**

**PRESENTADO POR DRA. MARICELA HERNÁNDEZ RUIZ
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

**DIRECTORES DE TESIS
DR. LUIS RAMIRO GARCÍA LÓPEZ
DR. LUIS RODOLFO RODRÍGUEZ VILLALOBOS**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**CRITERIOS DE SEPSIS DE LA AMERICAN BURN ASOCIATION,
APLICADOS EN PACIENTES QUEMADOS DE LA UNIDAD DE TERAPIA
INTENSIVA DEL HOSPITAL PEDIÁTRICO TACUBAYA.**

Dra. Maricela Hernández Ruiz

Vo. Bo.

Dr. Luis Ramiro García López

Profesor Titular del Curso de Especialización en
Pediátria

Dr. Antonio Fraga Mouret

Dr. Antonio Fraga Mouret
Director de Educación e Investigación

**CRITERIOS DE SEPSIS DE LA AMERICAN BURN ASOCIATION,
APLICADOS EN PACIENTES QUEMADOS DE LA UNIDAD DE TERAPIA
INTENSIVA DEL HOSPITAL PEDIÁTRICO TACUBAYA.**

Dra. Maricela Hernández Ruiz

Vo. Bo.

Dr. Luis Ramiro García López
Jefe de la Unidad de Terapia Intensiva de Quemados del Hospital Pediátrico
Tacubaya.

Dr. Luis Rodolfo Rodríguez Villalobos
Jefe de Enseñanza del Hospital Pediátrico Tacubaya

AGRADECIMIENTOS

“Así como no existen personas pequeñas ni vidas sin importancia, tampoco existe trabajo insignificante.”

Elena Bonner.

A TODOS LOS SERES QUE LO HICIERON POSIBLE...

ÍNDICE

RESUMEN

CAPÍTULO 1	
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO 2	
MATERIAL Y MÉTODOS.....	14

CAPÍTULO 3	
RESULTADOS.....	16

CAPÍTULO 4	
DISCUSIÓN.....	18

CAPÍTULO 5	
CONCLUSIONES.....	20

CAPÍTULO 6	
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	21

ANEXO

RESUMEN

Introducción: Las quemaduras en el niño representan un verdadero problema de salud pública en el mundo y la infección asociada incrementa la morbimortalidad. El diagnóstico temprano puede mejorar la evolución y el desenlace. En 2005 se reunió un grupo de expertos, para definir apropiadamente el conjunto de términos en torno a la sepsis en el paciente pediátrico. La severidad de las manifestaciones del SRIS, pueden variar de acuerdo a diversos factores del niño quemado. Por tal motivo en 2007 se reúne la American Burn Association para determinar los conceptos acordes para diagnóstico de sepsis en el paciente quemado. **Métodos:** Se revisaron 55 expedientes, de un total de 124 ingresos durante el 2009 a la Unidad de Terapia Intensiva de Quemados del Hospital Pediatrico Tacubaya, se analizaron los criterios definidos por la American Burn Association para el diagnóstico de sepsis, Se calculó sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, así como la razón de verosimilitud positiva y negativa, tomando en cuenta como “gold estándar” para diagnóstico de sepsis en pacientes quemados, el hemocultivo positivo. Se utilizó la relación de riesgo relativo para la valoración de algunas variables y los criterios de la American Burn Association positivos para el diagnóstico de sepsis. **Resultados:** La sensibilidad del tests obtenida fue de 89%, especificidad de 19%, Valor predictivo positivo de 36%, valor predictivo negativo de 77%. El riesgo relativo en relación a quemaduras graves y test positivo fue de 2.6, en cuanto a la comparación con cultivos positivos y test positivo fue de 2. **Conclusiones:** los criterios de la American Burn

Asociation continúan siendo una herramienta para el clínico, útil para el diagnóstico temprano de sepsis, sin embargo no sustituye al hemocultivo.

Palabras clave: Quemadura, Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica, Sepsis, American Burn Association, Hemocultivo.

CAPÍTULO 1.

INTRODUCCIÓN

La piel y sus anexos constituyen el órgano más extenso del cuerpo, reviste la totalidad de la superficie corporal y continúa a través de las mucosas, en los orificios naturales. Es la barrera anatómica y fisiológica más importante entre el medio externo y los órganos internos (15).

Salvo en las palmas y las plantas, la piel, es bastante fina y de grosor variable. Tiene dos capas: la epidermis y la dermis. Funciona como una barrera flexible gracias a los componentes elásticos de colágeno y de la dermis; controla la pérdida de agua del organismo y lo protege contra los efectos de la luz natural y artificial, del calor y del frío. La piel proporciona un escudo o defensa única que protege, dentro de ciertos límites, a los órganos internos, de las fuerzas mecánicas y a la penetración de diversos agentes químicos. La piel intacta y sus secreciones constituyen una barrera defensiva bastante eficaz frente a los microorganismos, siempre que no se altere por lesiones químicas o mecánicas.

El área de superficie corporal de la piel varía de acuerdo a edad, peso y constitución. Cuando ocurre una quemadura, existe en consecuencia una alteración de su fisiología, proporcional al daño por la quemadura (6, 15).

Las quemaduras se clasifican de acuerdo al espesor de la piel afectada. Así tenemos que las de primer grado afectan únicamente la epidermis; clínicamente se puede observar la piel roja o rosada, seca, inflamada y dolorosa, generalmente se resuelven hacia el quinto día, sin dejar cicatriz.

Las de segundo grado se dividen en superficiales y profundas. Las superficiales afectan la epidermis y dermis papilar, su característica principal es que se encuentran flictenas, que al retirar descubren una lesión húmeda hiperémica muy dolorosa, se curan de los 14 a 21 días sin dejar cicatriz.

Por otra parte las quemaduras de segundo grado profundo, son lesiones que además de provocar flictenas, al retirarlas descubren una zona de lesión pálida, blanca moteada, dado que afectan hasta la dermis reticular, por lo que son menos dolorosas, dejan cicatriz e incluso pueden requerir de un autoingerto para su cierre; tardan generalmente más de 21 días para su curación.

Por último las quemaduras de tercer grado, son lesiones que abarcan el espesor total de piel, musculo, hueso y otras partes cercanas, su aspecto es “acartonado”, carbonizado, seco, con vasos trombo sados y no hay sensibilidad, su tratamiento es quirúrgico ameritando de escarectomía e incluso amputación, en algunas ocasiones.

La clasificación conjunta es de las más funcionales, a partir de esta se indica el destino del paciente en el caso de requerir manejo intrahospitalario. Toma en cuenta la profundidad de la quemadura, la extensión así como la edad del paciente y ciertas características especiales de las quemaduras (20).

Quemaduras leves. Se consideran aquellas que abarcan menos del 10% de superficie corporal afectada por quemaduras de espesor parcial (2do grado superficial y profundas) o totales menores del 2% que no involucren sitios especiales, independientemente de la edad del paciente. A menos de que se trate de una situación médico legal, este tipo de lesiones se tratan de manera ambulatoria en nuestra unidad.

Quemaduras moderadas. Se consideran las lesiones parciales entre el 10 y 20% en niños menores de 10 años de edad, o en pacientes pediátricos mayores, con extensión afectada entre el 15 y 25 % o con lesiones totales entre el 2 y 10% sin importar la edad. Se excluyen las áreas especiales. Este tipo de paciente requiere manejo intrahospitalario en un centro para pacientes quemados, necesitara de esquema de restitución hídrica, así como redes de apoyo (psicología, pediátrica, cirugía plástica, rehabilitación).

Quemaduras graves. Se consideran en pacientes menores de 10 años de edad con lesiones parciales mayores del 20% de superficie corporal afectada o mayores de esta edad con un 25 % de extensión, así como lesiones totales de más del 10%, sin importar la edad, quemaduras por corriente eléctrica, pacientes politraumatizados, aquellos que presenten una enfermedad previa y niños menores de 1 año de edad; en este apartado se clasifican, también, las lesiones que involucren áreas especiales independientemente de la extensión, profundidad o edad del paciente.

Es importante recordar que los sitios de lesión considerados como especiales son: pliegues de las extremidades, área genital, cuello, ojos, orificios corporales u órganos internos.

Las quemaduras en el niño representan un verdadero problema de salud pública en el mundo y la infección asociada incrementa la morbimortalidad (16).

En Estados Unidos 1.2 millones de personas anualmente sufren quemaduras. Aproximadamente 45 000 son hospitalizadas y 4500 mueren por situaciones secundarias al daño por la quemadura. Un tercio de esta población tanto de la que

es hospitalizada como la que fallece, son niños. Los mecanismos principales de lesión son quemaduras por escaldadura y por fuego directo (2).

Los pacientes con quemaduras mueren por tres razones: en las primeras horas por shock hipovolémico secundario, falla respiratoria en los siguientes días o complicaciones por sepsis y falla orgánica múltiple en las semanas subsecuentes a la lesión (4, 16).

La aparición de los esquemas de resucitación durante los 30's y 40's, disminuyeron la mortalidad por shock hipovolémico y el desarrollo de la técnica de presión positiva disminuyó las complicaciones referentes a la ventilación. Estas dos situaciones han incrementado la sobrevivencia de los pacientes quemados y con esto el aumento de la prevalencia de infecciones así como su morbimortalidad (16).

En el pasado la infección local de la quemadura era muy común, posteriormente con la debridación temprana instaurada en los años 80's esta situación fue disminuyendo, secundariamente la sepsis y el daño secundario a otros órganos fue más frecuente. La infección es el gran asesino del paciente quemado (16).

Si bien la extensión de la quemadura, el esquema de resucitación hídrica oportuno y la lesión de vía aérea, son los principales predictores de mortalidad, la sepsis no se debe de olvidar, dado que posterior al episodio agudo, será el siguiente paso a librar en el paciente con quemaduras graves (12).

Existen datos de la incidencia de infección en quemadura sin embargo, estos se encuentran dispersos además de que existe variabilidad en las definiciones. La literatura describe que los patógenos más frecuentes causantes de sepsis en el niño quemado son *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*.

El riesgo de infección se incrementa por varios factores, dentro de los que se encuentran: destrucción de la primera barrera de protección, formación de áreas cruentas y escaras en una superficie amplia, alteraciones inmunológicas condicionadas por el estado propio de estrés posquemadura, disfunción de la barrera intestinal y la translocación bacteriana secundaria, aunado a procedimientos terapéuticos y diagnósticos invasivos. Todo en conjunto se une para obtener un mayor riesgo de desarrollo de sepsis (10).

Las quemaduras extensas, vuelven susceptibles a los niños para contraer una infección. Existen factores asociados y sistémicos. Los locales incluyen la exposición de las lesiones (no cubiertas), incompetencia de la barrera intestinal, exposición de cartílago, huesos y afección de articulaciones. Dentro de los factores sistémicos involucrados existen principalmente el decremento de la función de inmunidad celular, ocasionando neutropenia, así como alteraciones de la célula T citotóxica. Además, los pacientes con quemaduras extensas experimentan bacteremias ocultas, secundario a la manipulación de vías vasculares invasivas necesarios para el tratamiento. Se ha sugerido que las transfusiones excesivas, en ocasiones necesarias, exacerban la inmunosupresión (9).

La respuesta hipermetabólica posterior a un daño extenso por quemadura, condiciona una fase hiperdinámica, responsable del incremento de la temperatura del cuerpo, así como incremento en el consumo de oxígeno y glucosa, catabolismo y activación de la respuesta inmunológica. Esta situación puede llegar a durar desde 15 días y hasta 9 meses causando un autoconsumo del organismo, ningún otro trauma es capaz de estimular una respuesta hipermetabólica, tal como

las quemaduras (13). En la etapa aguda existe un incremento de sustancias pro inflamatoria, así como una acción prolongada de estas, las cuales son responsables del catabolismo y la degradación de proteínas, manteniendo al paciente quemado, en un estado de respuesta inflamatoria sistémica constante, el cual se encuentra asociado al incremento del riesgo de sepsis y falla orgánica múltiple (9).

Después de una quemadura grave, el hígado juega un papel fundamental mediante la modulación procesos inflamatorios, vías metabólicas, sistema inmunológico y la respuesta de fase aguda. Por lo tanto, el hígado y la integridad de su función son importantes para la recuperación del paciente. Sin embargo, la quemadura, causa daños mediante la inducción de edema hepático, infiltración grasa, apoptosis de los hepatocitos y alteraciones metabólicas asociadas con resistencia a la insulina y deterioro de la señalización. La administración de insulina mejora la supervivencia y disminuye la tasa de infecciones en quemaduras graves, cuando existen datos sugestivos de resistencia (11).

No solo la alteración de la respuesta inmunológica, las características propias del paciente, la situación de la quemadura y la atención oportuna son determinantes para el desarrollo de sepsis, otros factores como la transfusión sanguínea, se toman en cuenta. Los pacientes pediátricos que sufren quemadura de un 60% de su superficie corporal, aunado a lesiones por inhalación son más propensos a desarrollar sepsis si se les administra grandes cantidades de productos sanguíneos, por el inmunocompromiso posterior a la transfusión de sangre (8).

La profilaxis con antibiótico en pacientes con quemaduras severas no se encuentra recomendada, sin embargo hasta el momento los estudios encontrados son insuficientes para tomar como ley esta aseveración (1).

Por otra parte la severidad de las quemaduras y la respuesta a esta, tratándose de géneros ha sido ampliamente discutida. Recientemente se ha mencionado en varios estudios que el incremento de hormonas anabólicas en mujeres quemadas decrementa los marcadores pro inflamatorios en el suero, así como su estancia en la unidad de terapia intensiva (2).

El diagnóstico temprano de sepsis en el niño quemado puede mejorar la evolución y el desenlace al ofrecer un tratamiento oportuno específico.

Existe en la literatura nacional un artículo de 2009, realizado en Puebla por el Dr. Loaiza sobre niños quemados y sepsis (10). Se analizaron las características clínicas y microbiológicas de 79 niños quemados diagnosticados con sepsis y confirmados con hemocultivo positivo en el 25% de los casos. Se arrojaron los siguientes resultados:

La cuenta leucocitaria promedio fue de 11,026/mm³, las plaquetas de 239,086/mm³, seis niños presentaron trombocitopenia menor a 100,000/mm³, de los cuales la mitad fallecieron. Doce presentaron un solo episodio de sepsis y dos presentaron sepsis nuevamente. La mayoría de los pacientes (73.7%) presentaron sepsis entre los 6 y 15 días posteriores a la quemadura, solamente tres, entre los 3 y 5 días. Las manifestaciones iniciales de sepsis fueron: incremento en la frecuencia respiratoria y alteraciones gastrointestinales (94.7%); la fiebre se presentó en 89.4%.

El SIRS se describió inicialmente para adultos. Los niños son más susceptibles a las alteraciones de los signos vitales durante el estrés dolor, miedo factores ambientales por lo que no se pueden aplicar estos criterios.

La severidad de las manifestaciones del SRIS, pueden variar de acuerdo a diversos factores incluyendo la magnitud y duración inicial de la injuria y shock así como a las variaciones genéticas propias de cada paciente. En respuesta al estado pro inflamatorio inicial se presenta una inmunosupresión posterior y predisposición para la infección. Por lo tanto la severidad del SIRS no refleja la gravedad de la patología.

Como definición alternativa para SRIS, se han presentado biomarcadores de shock e inflamación como el déficit de base o el ácido láctico y el débito de oxígeno, los cuales tienen correlación con la injuria y mortalidad del paciente quemado.

En 2005 se reunió un grupo de expertos, para definir apropiadamente el conjunto de términos en torno a la sepsis en el paciente pediátrico. La información resultante nos comenta la definición de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) como dos de las siguientes alteraciones, tomando en cuenta necesariamente las distermias y alteración de la cuenta leucocitaria: alteración de la frecuencia cardíaca, respiratoria y de la cuenta leucocitaria, de acuerdo a las cifras estándar para el grupo etario correspondiente, fiebre e hipotermia. Sepsis se define como SRIS en presencia o como resultado de una infección sospechada o comprobada (5). En tanto que la definición de infección incluye "...un síndrome clínico asociado a una elevada probabilidad de infección..." siendo este muy probable en una quemadura, dado que hay una pérdida de la principal barrera de

defensa del organismo. Se crea entonces, la necesidad de considerar otras pautas para el reconocimiento temprano de sepsis en el paciente quemado al encontrarse en un estado de inflamación constante.

En respuesta a la quemadura los mediadores inflamatorios causan un cambio metabólico en pacientes con una lesión extensa. La taquicardia y la temperatura por arriba de los 38.5 °C puede permanecer por meses, la respuesta inmunológica activada puede condicionar leucocitosis constante.

Todas estas situaciones hacen difícil el diagnóstico de sepsis, los autores toman en cuenta otros parámetros como el incremento en los requerimientos hídricos, la disminución de la cuenta plaquetaria, las alteraciones de las funciones mentales superiores, entre otros.

Por tal motivo en 2007 se reúne la American Burn Association para determinar los conceptos acordes para diagnóstico de sepsis en el paciente quemado (7).

Por esta razón los marcadores para definir sepsis cambian en el paciente quemado. Dentro de los criterios se deben incluir 3 o más de los siguientes:

1. La temperatura $>39^{\circ}\text{C}$ o $< 36.5^{\circ}\text{C}$.
2. Taquicardia progresiva
 - a. Adultos > 110 LPM
 - b. Niños > 2 SD para su grupo etario
3. Taquipnea progresiva
 - a. Adultos > 25 RPM
 - b. Niños > 2 SD para su grupo etario

4. Trombocitopenia (no aplica los primeros tres días pos reanimación hídrica)
 - a. Adultos cuenta plaquetaria < 100, 000 /mcl
 - b. Niños > 2 SD para su grupo etario
5. Hiperglucemia (en ausencia de Diabetes Mellitus preexistente)
 - a. Glucosa en plasma mayor de 200 mg/dl
 - b. Resistencia a la insulina incluyendo
 - i. Adultos: necesidad de más de 7 UI de insulina/hora
 - ii. Incremento de > del 25% de requerimientos de insulina en 24 horas.
6. Incapacidad para continuar la alimentación enteral en 24 horas
 - a. Distensión abdominal
 - b. Intolerancia para la alimentación enteral (residuo de >150 ml/ hrs en niños o rechazo a la alimentación en dos ocasiones en adultos)
 - c. Diarrea incontrolable (> 2500 ml/d para adultos o >400 ml/d en niños)
7. Además se requiere que se documente la infección a través de
 - a. Cultivo positivo, o
 - b. Agente patológico identificado en la lesión
 - c. Respuesta clínica a los antimicrobianos.

Es necesario definir los criterios de ingreso a la Unidad de Terapia intensiva para Quemados los cuales incluyen (18):

- Pacientes menores de dos años con 20% o más de superficie corporal quemada.
- Pacientes mayores de dos años con más del 25 % de superficie corporal quemada.

I. Planteamiento del Problema

El paciente quemado presenta de forma inmediata una respuesta inflamatoria sistémica secundaria al trauma, caracterizándose por alteraciones en los signos vitales, e incrementando el número total de los leucocitos. Esta situación puede durar largos periodos de tiempo, por lo que se dificulta identificar cuando es secundaria a gérmenes patógenos, retrasando el diagnóstico de sepsis y su tratamiento oportuno.

Ante la demora de los resultados de los cultivos (48 a 72 hrs), y en algunas situaciones la ausencia de hemocultivos positivos de pacientes quemados con diagnóstico de sepsis, la utilización de los criterios clínicos y paraclínicos, propuestos por la American Burn Association, para la identificación temprana de sepsis en el niño gran quemado, es una alternativa. Entonces, se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Se presentan las características clínicas y alteraciones de laboratorio propuestos por la American Burn Association, en los pacientes que desarrollan sepsis, de la Unidad de Terapia Intensiva de Quemados del Hospital Pediátrico Tacubaya?

II. Justificación

Los criterios de la American Burn Association, para la identificación de sepsis en el paciente pediátrico quemado, ofrecen el máximo beneficio de utilización de parámetros clínicos y de laboratorio, por su bajo costo, dado que involucran únicamente, la monitorización habitual y necesaria en todo paciente de terapia intensiva, como son los signos vitales y paraclínicos de rutina.

El diagnóstico temprano, y por ende el tratamiento oportuno de sepsis, ofrece menor número de complicaciones y secuelas para el paciente quemado, tanto funcional como psicológico, así como decremento de la mortalidad y estancia intrahospitalaria.

Debido a que los criterios de la American Burn Association son un consenso, definido como opinión de expertos sin valoración crítica explícita o basados en fisiología, es catalogado con un nivel de evidencia 4, el más bajo en escala, según referencias de niveles de evidencia (17). Sin embargo se pretende realizar un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, en base a la revisión sistematizada de expedientes clínicos del año 2009, de los pacientes registrados con el diagnóstico de sepsis, para comprobar si los criterios estipulados por la American Burn Association, se encontraban presentes en estos pacientes.

Cabe mencionar que el Hospital Pediátrico Tacubaya es un centro de referencia nacional para el manejo de pacientes quemados, incluso de instancias de tercer nivel de atención, por lo que consideramos que es representativo de la situación nacional.

Por último, el estudio únicamente requiere los expedientes, registros de enfermería y resultados de paraclínicos así como el registro de la evolución clínica del paciente y diagnósticos, disponibles en el hospital que se realizará nuestro estudio.

III. Objetivos

General:

- Identificar las características clínicas y alteraciones de laboratorio, propuestos por la American Burn Association, para el diagnóstico de sepsis en pacientes de la Unidad de Terapia Intensiva de Quemados del Hospital Pediátrico Tacubaya, durante el 2009.
- Específicos:
 - Determinar la frecuencia con la que aparecieron cada uno de los datos enumerados por la American Burn Association, para el diagnóstico de sepsis.
 - Precisar el porcentaje de aislamiento de germen patógeno, por cultivo de sangre periférica, en el paciente con diagnóstico de sepsis.
 - Conocer el riesgo relativo que existe entre la aparición de los criterios de la American Burn Association, para el diagnóstico de sepsis y la severidad de la quemadura.
 - Identificar la relación entre la aparición de cultivos positivos, y la presencia de los criterios para sepsis de la American Burn Association.
 - Valorar la especificidad y sensibilidad de los criterios de la American Burn Association para diagnóstico de sepsis.

CAPÍTULO 2.

MATERIAL Y MÉTODOS

I. Características metodológicas del estudio

El lugar de investigación en donde se llevó a cabo nuestro estudio fue el Hospital Pediátrico Tacubaya, en el área de clínica, el diseño del estudio es observacional, transversal, descriptivo, retrospectivo.

Se utilizó estadística descriptiva, para analizar los datos como la media y distribución central, a partir del programa Microsoft Office Excel 2007.

Se realizó una tabla de 2 x 2 para calcular sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo, así como la razón de verosimilitud positiva y negativa; tomando en cuenta como “gold estándar” para diagnóstico de sepsis en pacientes quemados, el hemocultivo positivo.

También, se utilizó la relación de riesgo relativo para la valoración de algunas variables y los criterios de la American Burn Asociación positivos para el diagnóstico de sepsis.

Nuestro universo es finito dado que tomamos en cuenta todos los expedientes de los pacientes hospitalizados en la terapia intensiva para quemados.

Los criterios tomados en cuenta para recabar los datos de expedientes son:

Inclusión

- Expedientes de pacientes que ingresaron a la unidad de terapia intensiva en el 2009.
- Expedientes de pacientes que se encontraron con registro de terapéutica antimicrobiana.

Criterios de Exclusión

- Expedientes de pacientes que se encontraban con patología de base de tipo Inmunológico o Diabetes Mellitus.

Criterios de Eliminación:

- Expedientes con número equivocado.
- Expedientes que no se encontraron físicamente disponibles.

II. Determinación de las variables

Se seleccionaron como variables, aquellas mencionadas en el consenso de la American Burn Association como criterio para sepsis en el paciente quemado (7) (Tabla 1, ver anexo).

Se tomo en cuenta que se trata de pacientes quemados pediátricos, por lo que se ajustaron los rangos de frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y trombocitopenia, para su edad (Tabla 2).

III. Aspectos Éticos y de Bioseguridad

No existe riesgo bioético o de seguridad dado que se trabajó, únicamente con expedientes clínicos, no con los pacientes directamente.

CAPÍTULO 3.

RESULTADOS

Durante el 2009, se recibieron 124 pacientes en la unidad de terapia intensiva para quemados, se analizaron 55 expedientes que reunieron los criterios de inclusión.

El 36.36 % fueron pacientes de sexo masculino, el 63.63 % femeninos (Figura 1, ver anexo), la edad promedio fue de 4.3 años de edad, con rango de 1 hasta 16 años, la edad más frecuente fue la de 1 año.

En cuanto al mecanismo de lesión el más común fue la escaldadura, en 40 pacientes de los 55, seguido de quemaduras por fuego directo en 9 ocasiones y finalmente por electricidad en 6 niños (Figura 2, ver anexo).

El porcentaje de superficie corporal quemada en promedio fue de 26.2%, la distribución de los datos por profundidad de afectación se muestra en la figura 3 (ver anexo).

Con respecto a los criterios de la American Burn Association, los pacientes con alteración en la temperatura representaron el 74.5%, de los cuales, el 54.5% tuvieron temperatura mayor de 39°C, y sólo el 20% por debajo de los 36°C. En cuanto a la frecuencia cardíaca, un 20% no presentó alteraciones y el 80% taquicardia, la bradicardia no apareció (Tabla 4, ver anexo).

La taquipnea, apareció en el 80%, en el 20% restante no se documentaron alteraciones en la frecuencia respiratoria.

Las alteraciones en estas constantes vitales fueron las más frecuentes, es interesante mencionar que el 80 % de los pacientes tuvo desarrollo de gérmenes

patógenos en algún cultivo, incluyendo cultivos de secreción, orina, puntas de catéter, coprocultivos y hemocultivos.

La hiperglicemia, apareció en el 27% de los pacientes; la intolerancia a la vía oral, caracterizada por diarrea y distensión abdominal, se presentó en el 20%. Finalmente, la trombocitopenia solo se encontró en el 20% de los pacientes (Tabla 4, ver anexo).

Cabe mencionar, que se utilizó en 55 pacientes (el 44%), terapia antimicrobiana, lo que constituyó nuestra muestra y solo en el 32.7 % se documentó sepsis por hemocultivo positivo (Gold estándar).

De los pacientes que recibimos, 11 se trasladaron a unidades hospitalarias en Estados Unidos y 2 se egresaron como alta voluntaria por contar con otra dependencia de salud. Se documentaron sólo 2 defunciones de los 124 pacientes ingresados durante el 2009, el 1.6%.

El lugar de procedencia de nuestros pacientes más frecuente fue el Distrito Federal (45%), posteriormente el Estado de México con un 29% y el interior de la República en un 20% (Figura 4, ver anexo).

Se utilizó una tabla de 2 x 2 para determinar la sensibilidad la cual fue de 89%, la especificidad 19%, su valor predictivo positivo calculado fue de 39%, mientras que el valor predictivo negativo fue de 77%.

La razón de verosimilitud positiva y negativa fue de 1.25 y 0.61 respectivamente.

Además, se analizó el Riesgo Relativo de los pacientes con criterios positivo según la American Burn Association y cultivos positivos, incluido el hemocultivo, obteniendo un Riesgo Relativo de 2, así como la relación entre dichos criterios y la severidad de la quemadura, en este caso se obtuvo riesgo relativo de 2.6.

CAPÍTULO 4.

DISCUSIÓN

La mayoría de los pacientes presentaron alteraciones en las constantes vitales (frecuencia cardiaca, respiratoria y temperatura), llama la atención que en el 80% de los casos fue positivo el criterio de infección, que cita no solo el hemocultivo positivo, sino algún patógeno aislado en cualquier cultivo, sin embargo la prueba estándar para hablar de sepsis sigue siendo el hemocultivo.

Los criterios encontrados con menos frecuencia fueron la intolerancia de la vía oral, así como la hiperglicemia con apenas 20%. La trombocitopenia fue más frecuente con un 27%.

La sensibilidad de los criterios de la American Burn Association para la detección de sepsis en el paciente quemado, según nuestros resultados es 89 %, lo que significa que la capacidad del test para detectar la enfermedad es elevada.

Por otra parte, la probabilidad de que el test sea negativo a sepsis en un paciente quemado con SRIS, es apenas de un 19%.

La probabilidad de que se trate de sepsis, si el resultado positivo es de 36%, esto es el valor predictivo positivo.

El valor predictivo negativo es del 77%, y se refiere a la probabilidad de que en un paciente quemado con un resultado negativo en la prueba, no tenga sepsis.

Se tiene que tomar en cuenta que aun no hay alguna prueba mucho más específica para el diagnóstico de sepsis que el hemocultivo, sin embargo es difícil aislar algún patógeno, y el tiempo de reporte es al menos de 24 horas.

El porcentaje de hemocultivos positivos reportado por el laboratorio de nuestra unidad, fue de 32.7% comparable con lo que se comenta en la literatura (entre 30 y 40%).

Por otra parte, se analizó la presencia de los síntomas requeridos para la presencia de sepsis según la American Burn Association y la severidad de la quemadura, tomando en cuenta que a mayor quemadura mayor respuesta inflamatoria.

El riesgo relativo obtenido fue de 2.6, lo que significa que si el paciente es catalogado con una quemadura grave, según la clasificación conjunta, tiene 2.6 veces más riesgo, de presentar el test positivo.

Así también, se analizó la asociación entre cultivos positivos (secreción, orina, coprocultivo) y la presencia de los criterios positivos para sepsis, obteniendo un riesgo relativo de 2.

CAPÍTULO 5.

CONCLUSIONES

Las alteraciones en la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura corporal, son los datos de sepsis más comunes; posteriormente se encuentra la trombocitopenia, la hiperglicemia y por último, la intolerancia a la vía enteral.

La capacidad de los criterios de la American Burn Association, para la detección de sepsis es elevada, sin embargo no es específica.

La asociación entre un foco infeccioso aislado (65%) y la presencia de sepsis, según los criterios es elevada (Riesgo Relativo de 2), esto podría explicar la alta cantidad de “falsos positivos”.

También la relación entre la severidad de la quemadura (quemaduras graves de acuerdo a la clasificación conjunta) secundaria a una respuesta inflamatoria sistémica mas severa y la presencia de los criterios pueden explicar la baja especificidad.

El “gold estándar” en el diagnóstico de sepsis es el hemocultivo, en nuestra investigación este es positivo en tan solo el 32.7% de los pacientes, acorde con la literatura nacional.

Por estas razones, los criterios de la American Burn Asociación continúan siendo una herramienta para el clínico, útil para el diagnóstico temprano de sepsis, sin embargo no sustituye ni resta importancia al hemocultivo.

Por último se están estudiando algunos otros parámetros bioquímicos, que se espera, alcancen más sensibilidad y especificidad.

ANEXO

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN (índice / indicador)	CALIFICACIÓN
Temperatura	Cuantitativa numérica.	Temperatura que se encuentre >39°C o < 36.5°C	Grados centígrados (°C)	>39°C o < 36.5°C
Taquicardia	Cuantitativa numérica.	Frecuencia cardiaca > 2 SD para su grupo etario	Latidos por minuto	> 2 SD para su grupo etario
Taquipnea	Cuantitativa numérica.	Frecuencia respiratoria > 2 SD para su grupo etario	Respiraciones por minuto	> 2 SD para su grupo etario
Trombocitopenia	Cuantitativa numérica	Cuenta plaquetaria disminuida por debajo de 2 SD para su grupo etario, posterior a los primeros tres días pos reanimación hídrica.	Células $\times 10^3 / mm^3$	> 2 SD para su grupo etario
Hiperglucemia	Cuantitativa numérica	Resistencia a la insulina: Incremento de > del 25% de requerimientos de insulina en 24 h o Glucosa en plasma mayor de 200 mg/dl , ambos en ausencia de diabetes mellitus preexistente	mg/dl	> 200 mg/dl Requerimientos >25% de insulina
Incapacidad para alimentación enteral	Cualitativa nominal	Distensión abdominal residuo de >150 ml/ hrs en niños o Diarrea incontrolable >400 ml/d en niños	Presente No presente	Si No
Cultivos positivos	Cualitativa nominal	Hemocultivo positivo o agente patógeno identificado en la lesión Respuesta clínica a los antibióticos.	Presente No presente	Si No

Adapatdo de: Greenhalgh D.G., Et. Alt., American Burn Association Consensus Conference to Define Sepsis and infection in Burns, J. Burn Care Res, 2007, 28.

Tabla 2. Referencia de Taquicardia, Bradicardia y Taquipnea por grupo de edad.

Age Group ^a	Heart Rate, Beats/Min ^{b,c}		Respiratory Rate, Breaths/Min ^d
	Tachycardia	Bradycardia	
0 days to 1 wk	>180	<100	>50
1 wk to 1 mo	>180	<100	>40
1 mo to 1 yr	>180	<90	>34
2-5 yrs	>140	NA	>22
6-12 yrs	>130	NA	>18
13 to <18 yrs	>110	NA	>14

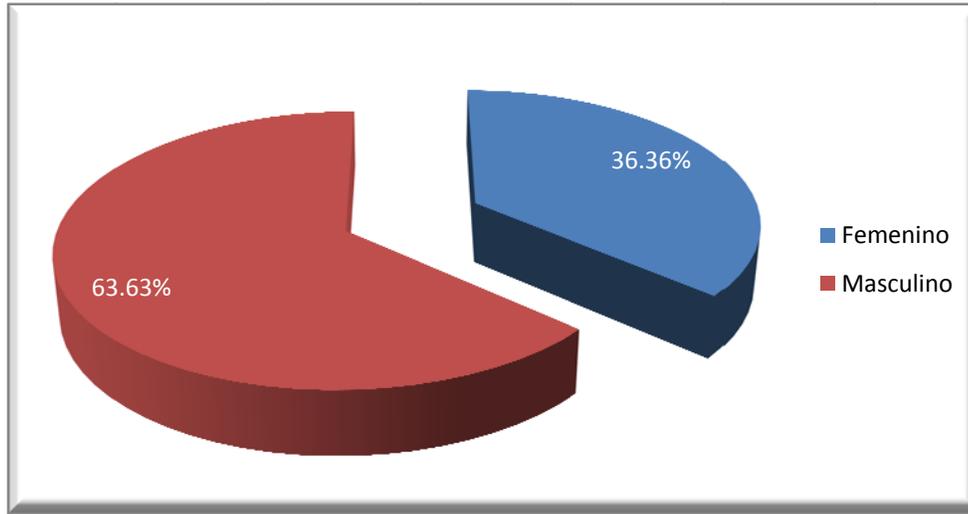
Adaptado de: Goldstein B., *Et al.* International pediatric sepsis consensus conference: Definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics, *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6 (1).

Tabla 3. Referencia de conteo plaquetario de acuerdo a la edad.

Edad	PlaquetasMedia (± SD)Células $\times 10^3/mm^3$
28 – 30 Semanas de Gesta	254
28 semanas	275
32 semanas	290
A término (cordón)	290
1 – 3 días	192
2 semanas	252
1 mes – 6 meses	-
2 meses – 18 años	150 – 350

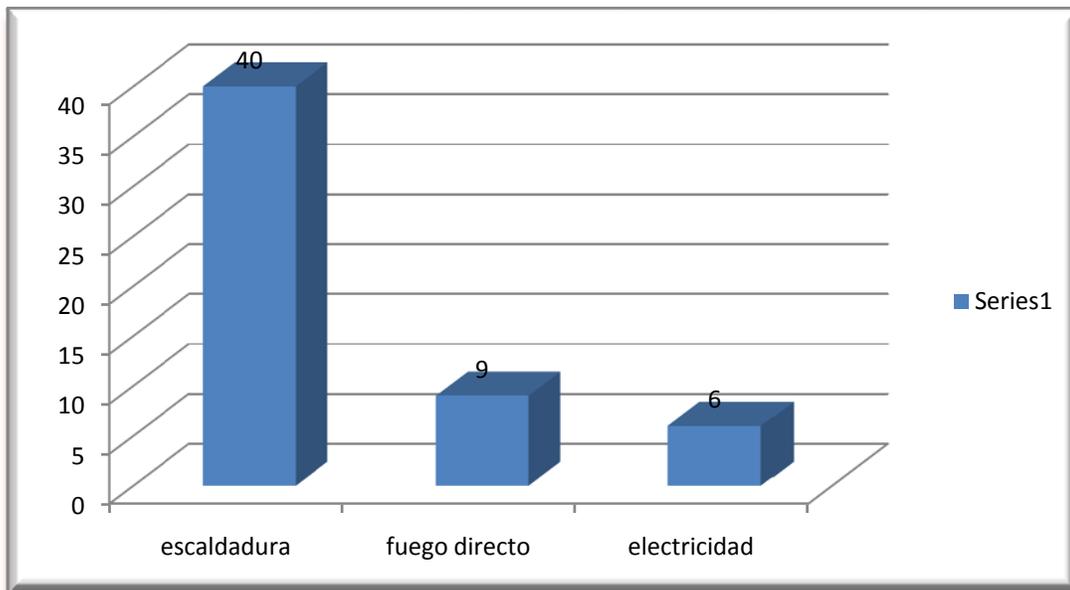
Adaptado de: Robertson J., Shilkofski N., *Manual Harriet Lane de Pediatría*, El Servier, España, 2006, pp 335.

Figura 1. Porcentajes de quemadura por sexo.



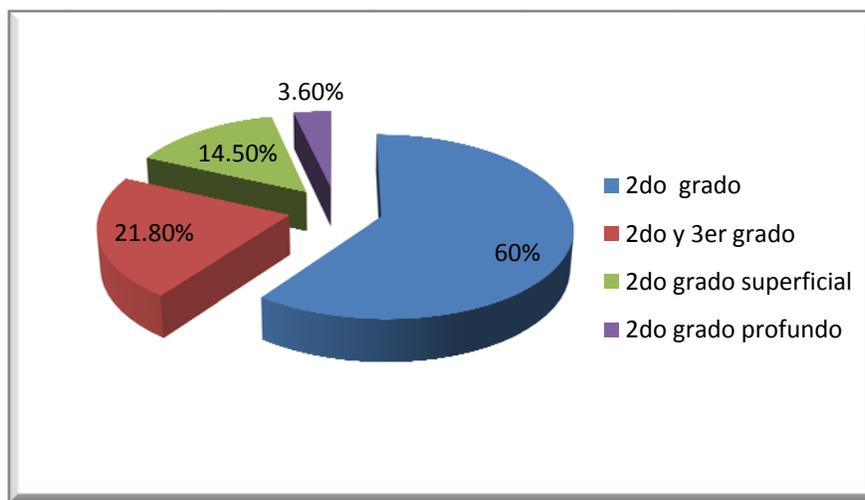
Estadísticas, Unidad de Terapia Intensiva de Quemados, Hospital Pediátrico Tacubaya, 2009.

Figura 2. Mecanismo de lesión de la quemadura.



Estadísticas, Unidad de Terapia Intensiva de Quemados, Hospital Pediátrico Tacubaya, 2009.

Figura 3. Profundidad de la quemadura.



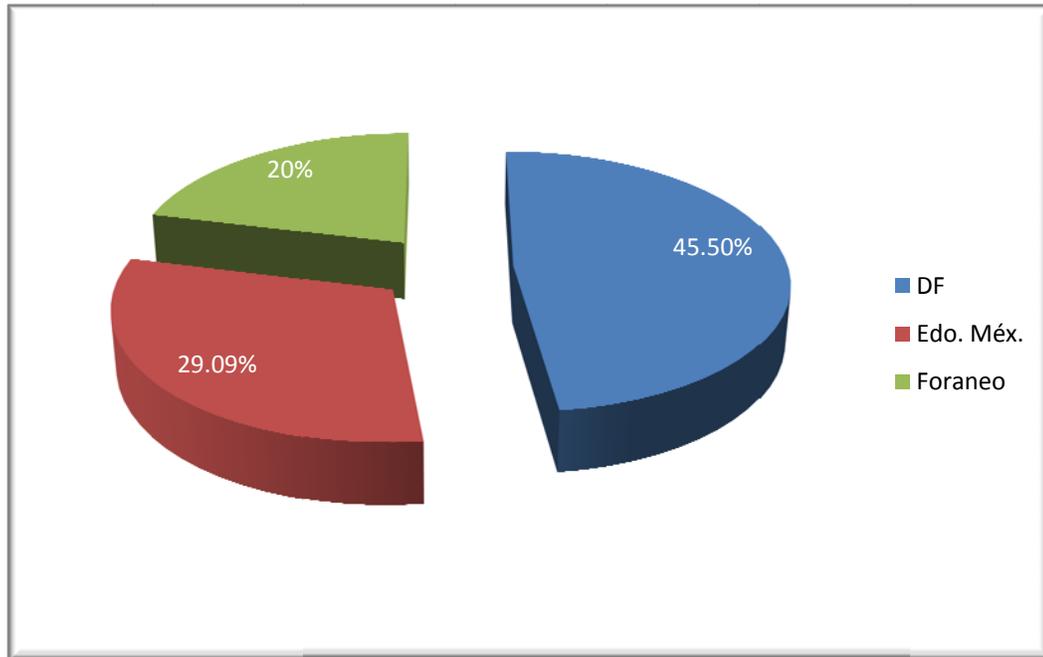
Estadísticas, Unidad de Terapia Intensiva de Quemados, Hospital Pediátrico Tacubaya, 2009.

Tabla 4. Porcentajes de resultados de los criterios de la American Burn Association.

Variable	%
Alteración de la temperatura	74.5%
Alteración de la FC	80%
Alteración de la FR	80%
Intolerancia a la VO	20%
Trombocitopenia	20%
Hiperglicemia	27.7%
Cultivos positivos	80%

Estadísticas, Unidad de Terapia Intensiva de Quemados, Hospital Pediátrico Tacubaya, 2009.

Figura 4. Lugar de procedencia.



Estadísticas, Unidad de Terapia Intensiva de Quemados, Hospital
Pediátrico Tacubaya, 2009.

CAPÍTULO 6.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Avni, T. Et Alt. Prophylactic antibiotics for burns patients: systematic review and meta-analysis. *British Medical Journal* 2010; 340.
2. Brian J. Et Alt., Assessment, Triage, and Early Management of Burns in Children *Clin Ped Emerg Med* 2006; 7(1).
3. Delgado G.S. Et Alt., Experiencia clínica en quemaduras en el Hospital Central militar., *Rev Sanid Milit Mex* 2007; 61(2).
4. Francois P M. Et Alt. The pediatric multiple organ dysfunction syndrome *Pediatr Crit Care Med* 2009; 10(1).
5. Goldstein B., *Et alt.* International pediatric sepsis consensus conference: Definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics, *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6 (1).
6. Gennadiy F., Christina W. Anesthetic considerations for major burn injury in pediatric patients., *Pediatric Anesthesia* 2009; 19(1).
7. Greenhalgh D.G., Et. Alt., American Burn Association Consensus Conference to Define Sepsis and infection in Burns, *J. Burn Care Res*, 2007, 28.
8. Jeschke M. G. *Et Alt*, Blood transfusions are associated with increased risk for development of sepsis in severely burned pediatric patients, *Crit Care Med* 2007; 35 (2).
9. Jeschke M G., Et Alt., Gender Differences in Pediatric Burn Patients: Does It Make a Difference?, *Annals of Surgery*. 2008; 248(1).
10. Loaiza G.J., Pérez H.V., Sepsis en el niño quemado: Características clínicas y microbiológicas en una serie retrospectiva *Acta Ortop Mex* 2009; 11 (1).

11. Marc G. Et. Alt., Effect of insulin on the inflammatory and acute phase response after burn injury, *Crit Care Med* 2007; 35(1).
12. Marcus S. Et Alt., Prediction of mortality from catastrophic burns in children, *Lancet* 2003; 361(1)
13. Mecott, G.A., Et. Alt., The role of hyperglycemia in burned patients: evidence-based studies, *Shock* 2010; 33 (1).
14. Melanie G., Et Alt. Role of fat metabolism in burn trauma-induced skeletal muscle insulin resistance *Crit Care Med* 2007; 35 (9).
15. Reed J. L., Pomerantz W. P., Emergency Management of Pediatric Burn *Pediatric Emergency Care* 2005; 21 (2).
16. Sheridan R.L., Sepsis in pediatric burn patients, *Pediatric Crit Care Med* 2005; 6 (3).
17. Martín M.P., Ruiz-Canela C. J., *Fundamentos de Medicina Basada en Evidencia, Guías de práctica clínica (I): Conceptos básicos.*, *Evid Pediatr* 2008; 4(3).
18. Robertson J., Shilkofski N., *Manual Harriet Lane de Pediatría*, El Servier, España, 2006, pp 335
19. *Manual de Normas y Procedimientos de la unidad de quemados*, Hospital Pediátrico Tacubaya, Secretaria de Salud del distrito Federal, México 2009.
20. *Hospital Infantil de México, Urgencias en Pediatría*, McGraw-Hill Interamericana, México 2002, pp 127-135.