

Factores de riesgo para el desarrollo de infecciones intrahospitalarias en pacientes quemados. Hospital S. Juan de Dios, Costa Rica: Enero 2003-Diciembre 2005. Parte II

Risk factors for development of intrahospitalary infections in burned patients. Hospital S. Juan de Dios, Costa Rica: January 2003-December 2005. Part II



Vargas Naranjo, S.*, Romero Zúñiga, J.J**, Prada Castellanos, Y.***, Fonseca-Portilla, G.***, Lao Gallardo, W.****

Vargas Naranjo, S.

Resumen

En los pacientes quemados, existen diferentes factores como la edad, sexo y días de estancia hospitalaria entre otros, que influyen en el desarrollo de infección intrahospitalaria (IIH). Debido a la mayor frecuencia de este tipo de infecciones en los pacientes quemados, pretendemos identificar qué factores influyen en la presentación y predicción de la infección intrahospitalaria en el sitio de la quemadura (IISQ).

El presente estudio es una cohorte retrospectiva, sobre 298 registros de expedientes clínicos de pacientes ingresados en la Unidad Nacional de Quemados del Hospital San Juan de Dios (UNQ-HSJD) en Costa Rica, continuando otra investigación del mismo grupo de autores publicada anteriormente en Cirugía Plástica Iberoamericana. A cada factor de riesgo estudiado se le calcularon los *odds ratio* crudos en un análisis univariado definiendo como variables de exposición principal la superficie corporal total quemada (SCTQ) y la profundidad de la quemadura (PQ). Observamos con este cálculo que el tipo de accidente no presentaba asociación con la IISQ. Después, realizamos un modelo multivariado logístico, no condicional, en el que se introdujeron los siguientes factores de riesgo: SCTQ, PQ, edad, número de segmentos corporales quemados (NSCQ), días de estancia hospitalaria previos a la infección intrahospitalaria en el sitio de la quemadura (DEHP-IISQ) y el agente causal de la quemadura.

Consideramos variables confusora y modificadora de efecto al NSCQ y DEHP-IISQ. Determinamos que las principales variables predictoras para la IISQ fueron SCTQ (OR=3.02; 1.20-7.84), PQ (OR=11.44; 4.90-26.71), NCSQ (OR=2.80; 1.13-6.95), y DEHP-IISQ (9 a 14 días: OR=2.43; 0.52-11.29, >19 días: OR=31.89; 2.17-467.68). Pese a que no mostró significancia estadística, también se introdujo la edad en el modelo, debido a la tendencia a aumentar el riesgo conforme ésta aumentaba (>64 años: OR=3.15; 0.61-16.29).

Concluimos que los pacientes quemados presentan características endógenas y exógenas para el desarrollo de las IISQ y que el conocer cómo se comportan esas características puede ayudar a disminuir la incidencia de IISQ y a promover medidas para su control y prevención, en la atención de los pacientes en la UNQ-HSJD.

Palabras clave Quemaduras, Infección nosocomial, Factores de riesgo.

Código numérico 154-1541-1546

Abstract

In burn victims, different factors such as age, gender and days of hospitalization among others, are influential in the development of inner-hospital infections (IHI). Due to a higher incidence of IHI in burn victims, it is pretended to identify which factors influence the presence and prediction of inner-hospital infections in the burned area (IHIBA).

This study is a retrospective cohort that recruited 298 registries of medical reports from patients admitted into the National Burn Victims Unit at San Juan de Dios Hospital (NBVU-HSJD), Costa Rica, and following a previous report in this journal. The odds ratio (OR) were calculated for each risk factor in a univariate analysis, and defined as principal exposition variables were the total burn surface (TBS) and the depth of the burn (DB). It was deduced from this calculation that the type of accident did not show any association with IHIBA. Subsequently, a multivariate logistic not conditioned study was carried out, in which, the following risk factors were introduced: TBS, DB, age, number of burnt body segments (NBBS), days of hospital stay previous to the IHIBA (DHSP-IHIBA) and the burn's causing agent. Confusing and modifying variables of effect were also considered, respectively, for the NBBS and the DHSP-IHIBA.

It was concluded that the main predicting variables for the IHIBA were TBS (OR=3.02; 1.20-7.84), DB (OR=11.44; 4.90-26.71), NBBS (OR=2.80; 1.13-6.95), and DHS- IHIBA (9 to 14 days: OR=2.43; 0.52-11.29, > 19 days: OR=31.89; 2.17-467.68). Even though it didn't show statistical relevance, the age was introduced in the model, due to the fact that the risk factor increased with time (>64 years old: OR= 3.15; 0.61-16.29). It was concluded that burn victims present endogenous and exogenous characteristics for the development of the IHIBA and by getting to know those characteristics, we can help to lessen the incidence of IHIBA, promoting measures for its control and prevention in the treatment of the patients at the NBVU-HSJD.

Key words Burns, Nosocomial infection, Risk factors.

Numerical Code 154-1541-1546

* Epidemiólogo Asistente de Auditoría Interna. Caja Costarricense de Seguro Social.

** Epidemiólogo. Profesor del Postgrado en Epidemiología. Universidad Nacional, Costa Rica.

*** Asistente del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva. Hospital San Juan de Dios. Costa Rica

**** Odontólogo-Epidemiólogo de la Dirección Regional de Servicios de Salud. Caja Costarricense de Seguro Social.

Unidad de Epidemiología y Unidad de Nacional de Quemados, Hospital San Juan de Dios. Costa Rica.

Introducción

Un hospital presenta, habitualmente, una alta velocidad de recambio de su población; durante la estancia hospitalaria, los pacientes están sujetos a riesgos diversos y, en consecuencia, desarrollan diversas entidades mórbidas que pueden ser de naturaleza infecciosa o no, con frecuencia relacionadas con el internamiento hospitalario o con intervenciones médicas asociadas al mismo (1).

Como sabemos, una infección es intrahospitalaria (IIH) si los signos y síntomas se desarrollan después de las 48 a 72 horas de la admisión del paciente en el centro hospitalario; no deben por tanto estar presentes antes o durante el días del ingreso (1,2). Este tipo de infección es la causa principal de complicaciones y muerte en los pacientes quemados (1, 3, 4).

Las tasas de infección en el paciente quemado se incrementan de manera proporcional a la superficie corporal total quemada (SCTQ) y a la profundidad de las quemaduras (PQ); además, se ha observado que la frecuencia de IIH en pacientes quemados es mayor si la comparamos con otros pacientes internados por otras causas (1,5). En esta misma revista, publicamos anteriormente la primera parte del presente trabajo en el que observamos una tasa de incidencia acumulada de infecciones en el sitio de la quemadura (IISQ) de un 19% en los pacientes ingresados en la Unidad Nacional de Quemados del Hospital San Juan de Dios de Costa Rica (UNQ-HSJD) (6)

La alta incidencia de infecciones en los individuos que sufren quemaduras es debida a que las quemaduras producen pérdida de piel y desvitalización de los tejidos; el tejido muerto junto con la humedad de la herida favorecen la colonización y la proliferación de una gran variedad de microorganismos. Junto a esto, el daño provocado por la quemadura produce depresión de la respuesta inmune, tanto celular como humoral y un severo catabolismo proporcional a la SCTQ (7-9). Las alteraciones en el sistema inmune, la gran carga bacteriana cutánea, la posibilidad de translocación bacteriana gastrointestinal, la hospitalización prolongada y los procedimientos terapéuticos invasivos, contribuyen a la sepsis; por tanto, los microorganismos responsables de la IIH pueden provenir de objetos contaminados o bien del mismo paciente, tanto de su piel como de su tracto gastrointestinal (10).

La SCTQ, la PQ, la edad, los procedimientos quirúrgicos y el número de segmentos corporales quemados (NSCQ), así, como la existencia de enfermedades concomitantes tipo diabetes mellitus, son algunos factores que influyen en la aparición de IIH en pacientes quemados (11-13). Si se logra identificar y modificar los factores asociados con la IIH, se podrá prevenir y

controlar la aparición, la duración y la gravedad de este tipo de infección, en la UNQ-HSJD.

El objetivo del presente trabajo es observar mediante el análisis logístico cómo interactúan los diferentes factores de riesgo para el desarrollo de IISQ en los pacientes quemados ingresados en la UNQ-HSJ durante el periodo 2003-2005.

Material y método

Desarrollamos un estudio de tipo cohorte-retrospectivo, realizado en la UNQ-HSJD entre el 1 de enero de 2003 y el 31 de diciembre de 2005.

Incluimos en el estudio todo paciente quemado ingresado en la UNQ-HSJD, mayor de 12 años, sin importar sexo, raza, procedencia o nacionalidad. Excluimos aquellos pacientes con evidencia de algún tipo de infección en el momento de su ingreso, así, como aquellos que presentaron enfermedades tales como diabetes mellitus, HIV/SIDA u otras que pudieran comprometer el sistema inmunológico o que por su naturaleza, pudieran influir en la presentación y en la recuperación de las infecciones. También fueron excluidos los pacientes con menos de 48 horas de estancia hospitalaria, con quemaduras grado 1 y aquellos sin datos de SCTQ y PQ.

Analizamos la presencia de IISQ según las siguientes variables independientes: sexo, agente causal de la quemadura (electricidad, fuego directo, agua caliente u otros agentes causales), número de segmentos corporales quemados (NSCQ), tipo de accidente (ocupacional, domiciliario y otros lugares), PQ (grado 2 y 3), edad en años (13 a 19, 20 a 39, 40 a 64 y >64) y tiempo en días de estancia hospitalaria previos a la IISQ (DEHP-IISQ). Esta última variable fue comparada con los días de estancia hospitalaria en los pacientes que no desarrollaron IISQ. Los DEHP-IISQ se categorizaron de acuerdo con un ciclo de uso de antibioticoterapia estandarizado en 6 días en las dos primeras categorías y en más de 6 días para la tercera categoría. Así las categorías, en días, de esta variable fueron: 2 a 8, 9 a 14 y más de 14. La SCTQ se categorizó de acuerdo con la regla de los 9 de Wallace. Tras obtener el valor de la SCTQ, los pacientes se dividieron en dos categorías: 1 a 39% de SCTQ y 40% ó más de SCTQ. Para categorizar la variable NSCQ el cuerpo humano se dividió en segmentos: a) cabeza y cuello, b) tórax y abdomen, c) extremidades superiores, d) extremidades inferiores y e) genitales y glúteos y se establecieron dos categorías: quienes habían sufrido quemaduras en un segmento y aquellos con quemaduras en 2 o más segmentos.

Tuvimos en cuenta la clasificación de Boyer para la PQ (2), siguiendo las mismas consideraciones aplicadas en la primera parte de este estudio (6).

Para obtener las razones de posibilidad (*Odds ratio*) como medida de asociación en cada una de las variables, tomamos como categoría basal aquella que presentaba menor riesgo de desarrollar IHH, según lo reportado en la literatura.

Consideramos IISQ toda aquella infección que se produce después de 48 horas desde el ingreso del paciente o en un tiempo menor, por agentes microbianos multirresistentes identificados mediante cultivo y prueba de sensibilidad a antibióticos; además, el diagnóstico debía aparecer escrito en el expediente clínico por un médico.

Utilizamos cuestionarios físicos para la captura de los datos con los que alimentamos una base de datos en el programa Epi Info versión 3.3.2, utilizado junto con el programa Excel versión 8.0 y Egret 2.0.31 para el análisis de la base. La base de datos creada fue sometida a un proceso de revisión y validación en búsqueda de registros incompletos o inconsistentes, que fueron completados, corregidos o eliminados definitivamente cuando hubo 2 o más variables no capturadas o datos no plausibles.

Determinamos la correlación existente entre las variables independientes por medio de la correlación de Pearson y Spearman, con un nivel crítico de conformidad de correlación de /0.6/ en ambos casos.

Los *odds ratio* se obtuvieron mediante un análisis logístico y valoramos la magnitud, la dirección y la precisión de la asociación. Las variables independientes fueron: SCTQ, PQ, edad sexo, agente causal de la quemadura, tipo de accidente, NSCQ y DEHP-IISQ. Consideramos como variables de exposición principal la SCTQ y PQ.

En la primera etapa del estudio, hicimos un análisis univariado seguido de otro bivariado para identificar posibles variables confusoras y modificadoras de efecto.

En una segunda etapa, seguimos una estrategia de modelaje multivariado, paso a paso en reverso (*backward stepwise*), comparando cada nuevo modelo con el anterior y tomando como base el valor de *p* de la prueba de razón de verosimilitud (14). Tras la exclusión de cada una de las variables en el modelo multivariado, evaluamos la presencia de confusión; se consideró presencia de confusión cuando el coeficiente de alguna de las variables de exposición cambió en más de un 10% (si el coeficiente tuvo valores entre -0.4 y 0.4) o cambios en más del 25% (cuando el coeficiente tuvo valores menores de -0.4 o mayores de 0.4). Finalmente, se agregaron al modelo las interacciones biológicamente plausibles y fueron evaluadas estadísticamente usando la prueba de la razón de verosimilitudes.

La ecuación que describe el modelo de partida es la siguiente:

$$\text{Logist P(IHH)} = \alpha + \beta_1 (\text{SCTQ}) + \beta_2 (\text{PQ}) + \beta_3 (\text{AC}) + \beta_4 (\text{DEHP-IISQ}) + \beta_5 (\text{edad}) + \delta_1 (\text{NSCQ}) + \delta_1 (\text{S}*D) + \delta_2 (\text{P}*D).$$

Donde:

AC = agente causal de la quemadura

S*D = interacción entre SCTQ y DEHP-IISQ

P*D = interacción entre PQ y DEHP-IISQ.

Resultados

Analizamos un total de 552 ingresos de pacientes quemados en la UNQ-HSJD de Costa Rica, entre Enero de 2003 y Diciembre de 2005. De ellos, 254 cumplieron con los criterios de exclusión, quedando finalmente disponibles 298 casos para el estudio. No observamos correlación mayor o igual a /0.6/ entre las variables independientes.

Análisis Univariado

Las variables SCTQ, PQ, edad, sexo, agente causal de la quemadura, NSCQ y DEHP-IISQ mostraron asociación con la IISQ, presentando, en al menos uno de sus estratos, intervalos de confianza al 95% (IC_{95%}) y valores de *p* significativos (< 0,25). Por otra parte, la variable tipo de accidente no demostró asociación con IISQ. Las asociaciones mayores fueron para una SCTQ mayor al 39% (6.03; 2.99-12.18) y una PQ grado 3 (6.15; 3.22-11.81). Observamos que el sexo masculino presentó mayor asociación con la IISQ que el femenino (OR=1.58; 0.72-3.55). En relación a la edad, vimos que conforme aumenta la edad de los pacientes ubicados en los diferentes estratos, aumenta la asociación con IISQ (20 a 39: OR=1.38; 0.53-3.75, 40 a 64: OR=1.81; 0.64-5.26, >64: OR=2.54; 0.49-12.98). Demostramos también una mayor asociación de la electricidad, como agente causante de la quemadura, con la IISQ (OR=4.15; 1.24-15.32) frente a otras causas (OR=1.08; 0.21-5.74) y frente al fuego directo (OR=2.31; 0.70-8.38).

Los pacientes con 2 ó más segmentos corporales quemados presentaron una mayor asociación con IISQ (OR=2.89; 1.24-6.95) frente a aquellos pacientes que presentaron solo un segmento corporal quemado. Determinamos que los pacientes con más de 14 días de DEHP-IISQ presentaron una mayor ventaja de asociación para IISQ (OR=1.80; 0.84-3.83) que los que estuvieron menos DEHP-IISQ. El tipo de accidente no mostró asociación con IISQ en ninguna de sus categorías, demostrando OR no significativos (*p* > 0.25) (Tabla I).

Tabla I . Análisis univariado para cada una de las variables estudiadas de los ingresados, por quemadura(s), en la UNQ-HSJD de Costa Rica. Enero 2003 a Diciembre de 2005.

VARIABLES	Categorías	OR	IC _{95%}	P
PQ	Grado 2	1.00	*	*
	Grado 3	6.15	3.22-11.81	<0.001
SCTQ	1 – 39%	1.00	*	*
	> 39%	6.03	2.99-12.18	<0.001
Sexo	Mujeres	1.00	*	*
	Hombres	1.58	0.72-3.55	0,226
Edad (años)	13 a 19	1.00	*	*
	20 a 39	1.38	0.53-3.75	0,476
	40 a 64	1.81	0.64-5.26	0,221
	>64	2.54	0.49-12.98	0,194
Agente causal de la quemadura	Agua caliente	1.00	*	*
	Otros agentes causales	1.08	0.21-5.74	0,910
	Fuego directo	2.31	0.70-8.38	0,133
	Electricidad	4.15	1.24-15.32	0,010
NSC	Un segmento	1.00	*	*
	2 ó más segmentos	2.89	1.24-6.95	0,007
DEHP-IISQ (días)	2 a 8	1.00	*	*
	9 a 14	0,80	0.33-1.89	0,587
	> 14	1.80	0.84-3.83	0,101
Tipo de Accidente	Domiciliar	1.00	*	*
	Otros lugares	1.00	0.45-2.24	1.000
	Ocupacional	1.22	0.53-2.82	0,616

OR=Odds ratio, IC_{95%}=Intervalo de Confianza al 95%

PQ (Profundidad de la Quemadura), SCTQ (Superficie Corporal Total Quemada), NSC (Número de Segmentos Corporales Quemados), DEHP-IISQ (Días de Estancia Hospitalaria Previos a la Infección Intrahospitalaria en el Sitio de la Quemadura)

Análisis multivariado

Introdujimos en el modelo multivariado las variables SCTQ y PQ (variables de exposición principal), edad y agente causal de la quemadura; también NSCQ como variable confusora y DEHP-IISQ como variable modificadora de efecto, con sus respectivas interacciones con las variables de exposición principal. El resto de las variables, como sexo y tipo de accidente, no se introdujeron en el modelo por no presentar asociación estadísticamente significativa con la IISQ.

Empleamos un primer modelo en el que observamos que la variable agente causal de la quemadura no presentó asociación estadísticamente significativa ($p=0.666$) con la IISQ; por tanto, se sacó del modelo multivariado. Con él segundo modelo, se presentó una asociación significativa en las variables PQ, SCTQ, NSCQ, DEHP-IISQ; adicionalmente en la interacción S*D y P*D. No se presentó asociación

estadística con la edad (Tabla II). A pesar de ello, la prueba de razón de verosimilitud fue significativa para el modelo ($p<0.001$).

En este último modelo observamos una disminución del OR de la SCTQ (3.06; 1.20-7.08 vs. 6.03; 2.99-12.18), además de un incremento en el OR de la PQ (11.44; 4.90-26.71 vs. 6.15; 3.22-11.81) en relación al modelo univariado. A pesar de que la variable edad no mostró asociación estadísticamente significativa con la IISQ en ninguno de sus estratos, la mantuvimos en el modelo debido a que vimos que conforme aumenta la edad de los pacientes en los distintos estratos, aumenta la asociación con la IISQ (20 a 39: OR=1.18; 0.41-3.42, 40 a 64: OR=2.28; 0.74-7.09, >64: OR=3.15; 0.61-16.29), hecho que observamos también en el modelo univariado. La variable NSCQ, en el modelo multivariado, presentó un OR similar a la del análisis univariado (2.80; 1.13-6.95 vs. 2.89;

Tabla II. Análisis multivariado para las variables estudiadas en los ingresados, por quemadura(s), en la UNQ-HSJD de Costa Rica. Enero 2003 a Diciembre de 2005.

Términos de exposición	Coeficiente	Err. Est.	OR	IC _{95%}		p
				Inf.	Super.	
SCTQ	1,12	0,48	3,06	1,20	7,84	0,020
PQ	2,44	0,43	11,44	4,90	26,71	< 0.001
Edad (años)						
20 a 39	0,16	0,54	1,18	0,41	3,42	0,762
40 a 64	0,83	0,58	2,28	0,74	7,09	0,153
>64	1,15	0,84	3,15	0,61	16,29	0,171
NSCQ	1,03	0,46	2,80	1,13	6,95	0,027
DEHP-IISQ (días)						
9 a 14	0,89	0,78	2,43	0,52	11,29	0,258
>14	3,46	1,37	31,89	2,17	467,68	0,012
S*D	0,88	0,53	2,41	0,85	6,81	0,097
P*D	-1,17	0,42	0,31	0,14	0,71	0,006

OR=Odds ratio, IC_{95%}= Intervalo de Confianza al 95%

PQ (Profundidad de la Quemadura), SCTQ (Superficie Corporal Total Quemada), NSC (Número de Segmentos Corporales Quemados), DEHP-IISQ (Días de Estancia Hospitalaria Previos a la Infección Intrahospitalaria en el Sitio de la Quemadura)

S*D = Interacción entre SCTQ y DEHP-IISQ

P*D = Interacción entre PQ y DEHP-IISQ.

1.24-6.95). Finalmente, los DEHP-IISQ mostraron mayor asociación con la IISQ en el estrato de más de 14 días (OR=31.89; 2.17-467.68). Para las interacciones, la mayor ventaja de asociación con la IISQ fue para la interacción S*D (Tabla II).

La ecuación final que predice la IISQ en el paciente quemado de la UNQ-HSJD en el período 2003-2005 es:

$$\text{Logist P(IIH)} = \alpha + \beta_1 (\text{SCTQ}) + \beta_2 (\text{PQ}) + \beta_3 (\text{Edad}) + \beta_4 (\text{DEHP-IISQ}) + \delta_1 (\text{NSCQ}) + \delta_2 (\text{P*D}) + \delta_3 (\text{S*D})$$

Discusión

Un reflejo de la calidad de la atención hospitalaria es una baja incidencia reportada de IIH (1). Los pacientes ingresados en la UNQ-HSJD en Costa Rica, no están exentos de presentar este tipo de infección. Hemos observado una variedad de defectos, tanto específicos como no específicos, en la función inmunológica de los pacientes quemados que favorecen el

desarrollo de las IIH y específicamente la IISQ. A mayor pérdida de piel, mayor susceptibilidad del paciente quemado a los procesos infecciosos. Se han expuesto diferentes mecanismos fisiopatológicos; a saber: las heridas por quemadura presentan salida de un exudado a una temperatura aproximada de 37 grados o menos; tanto el tejido necrótico como la humedad, crean un ambiente que favorece la colonización y proliferación de una gran variedad de microorganismos; la depresión de la respuesta inmunológica, junto con el aumento en el catabolismo del organismo, que es proporcional a la SCTQ, favorece la presentación IIH (5-8,14-17).

En nuestro estudio observamos, al igual que en otros autores, que tanto la PQ como la SCTQ (OR=6.03; 2.99-12.18 y OR=6.15; 3.22-11.81 respectivamente), son los factores que principalmente se asocian a la IIH y específicamente, la IISQ (1,5); adicionalmente, el modelo multivariado mostró que el factor con mayor asociación con IISQ fue la PQ (OR=11.44; 4.90-26.71). Asimismo, las interacciones

de los DEHP-IISQ con las variables anteriores, demostraron que la interacción con la SCTQ presenta mayor asociación que la interacción con la PQ. Por lo tanto, se puede ver que no existe necesariamente entre ambas variables de exposición principal, una relación proporcional.

En relación a la variable NSCQ, la fuerza de asociación se afectó, levemente, en el análisis multivariado; sin embargo, cuando un individuo presenta 2 ó más segmentos corporales quemados hay mayor probabilidad de presentar un mayor porcentaje de SCTQ.

Igual argumento podría darse a la relación del NSCQ y la IISQ. Por otro lado, el NSCQ no tiene relación con PQ. No obstante lo anterior, el NSCQ no está en la vía de causalidad de la IISQ.

Las infecciones se presentan, principalmente, en niños y personas mayores de 60 años (5, 9, 13), lo cual se observó también en el presente trabajo, evidenciando OR mayores en las categorías de mayor edad. En el individuo adulto, se explica que la mayor tendencia a IISQ es por características anatómicas (piel más delgada y atrófica con déficit en la microcirculación), así, como retraso en los procesos curativos por una declinación del sistema inmunológico traducida en una menor producción de neutrófilos y menor sensibilidad de las células T y de la función de las células B. Esto hace que los mayores de 60 años retarden su proceso curativo y por tanto, aumenten su estancia hospitalaria quedando mayormente expuestos a procesos infecciosos. (5,13). Tanto el análisis univariado, como el multivariado evidencian la tendencia a una mayor asociación entre la IISQ y los mayores de 64 años a pesar de que esa asociación no fue estadísticamente significativa.

Los DEHP-IISQ, nos evidencian la cantidad de días que el paciente estuvo ingresado, necesarios para desarrollar IISQ. Vargas (6) encontró que el promedio de DEHP-IISQ fue de 10.1; 6.4-13.8 días, mayor que el promedio de estancia hospitalaria en pacientes quemados sin IISQ (8.8; 5.5-12.1 días). Una menor cantidad de DEHP-IISQ puede ser un reflejo de una mayor SCTQ y PQ que favorecen la colonización más rápida de bacterias, dado las características fisiopatológicas de la quemadura (5). No obstante, los DEHP-IISQ se comportaron como días de estancia hospitalaria, estableciendo que a mayor número de DEHP-IISQ aumentó la ventaja de asociación con la IISQ en el análisis univariado y en el multivariado. Esto concuerda con lo reportado en la literatura, en la cual se menciona un mayor riesgo de infección en pacientes con estancias hospitalarias prolongadas (5).

Rameshwar et al. (7), encontraron que el fuego directo tiene una mayor relación con las infecciones que cualquier otro tipo de agente causante de quemadura.

No obstante, en el presente trabajo encontramos que la electricidad presenta mayor asociación con las IISQ que el fuego directo, como aparece en el análisis univariado (2.31; 0.70-8.38 vs. 4.15; 1.24-15.32). La electricidad produce daño por diferentes mecanismos y por lo general, daña tejidos más profundos que otro tipo de agentes causales (18); sin embargo, en la quemadura eléctrica, la PQ está fuertemente asociada con el voltaje al que el individuo fue expuesto: a mayor voltaje, mayor profundidad. A pesar de esto, no encontramos en el análisis multivariado asociación, estadísticamente significativa, entre el agente causal de la quemadura y la IISQ.

Se han evidenciado diferencias en la susceptibilidad a las infecciones entre los sexos, posiblemente relacionadas con hormonas gonadales, hipotálamicas y pituitáricas, demostrándose una disminución en la respuesta inmunológica con aumentos de la testosterona; a la inversa, con aumentos en los niveles de estrógenos y prolactina se refuerza dicha respuesta. Algunos autores han demostrado que las hormonas masculinas potencian y las hormonas femeninas disminuyen los daños producidos por las quemaduras a nivel pulmonar e intestinal (3). Sin embargo, en el presente trabajo no encontramos ventaja de asociación de uno u otro sexo con la IISQ, al igual que sucede en otro trabajo en el que no se evidenció diferencia estadística entre ambos sexos ante la IISQ (19).

Finalmente, no observamos asociación entre la variable tipo de accidente y la IISQ. Es evidente, entonces, que el lugar donde ocurre el accidente no es un factor que se deba tomar en cuenta en el momento de intentar predecir la IISQ.

Conclusiones

La prevención de la infección intrahospitalaria en el sitio de la quemadura es importante para mejorar la calidad de la atención a los pacientes quemados. Existen factores propios del paciente quemado como la superficie corporal total quemada, la profundidad de la quemadura, la edad y el número de segmentos corporales quemados, que no se pueden modificar, pero sí identificar, para iniciar medidas profilácticas frente al control y prevención de la infección intrahospitalaria en el sitio de la quemadura. Los días de estancia hospitalaria previos a la infección intrahospitalaria en el sitio de la quemadura nos indican que cuanto menor sea el tiempo que permanezca un paciente quemado en la Unidad Nacional de Quemados del Hospital San Juan de Dios, menor será la posibilidad de éste de desarrollar infección intrahospitalaria en el sitio de la quemadura. Las intervenciones más agresivas, así como los protocolos que promueven la atención de

algunos tipos de quemaduras en el hogar, pueden ser una herramienta para la disminución de la infección intrahospitalaria en el sitio de la quemadura. Pese a lo anterior, siempre existirán pacientes a los que por sus diferentes condiciones clínicas no se les puede recomendar tratamiento a nivel domiciliario, por lo que para ellos podrían tomarse en cuenta todas estas medidas profilácticas.

Agradecimientos

A todos los profesores del postgrado en Epidemiología de la Universidad Nacional de Costa Rica.

Dirección del autor

Dr. Sócrates Vargas Naranjo
Urb. Jardines del Beneficio. Apto 2 Beige entre calle 2 y av. 4.
Santa Lucía de Barva de Heredia. Costa Rica
e-mail: socrates_vargas@yahoo.it;.

Bibliografía

1. **Ponce de León, R. S. y Soto H, J. L.:** "Infecciones intrahospitalarias". McGraw-Hill-Interamericana, México D. F. 1996.
2. **Malagón-Londoño, G. y Hernández Esquivel, L.:** "Infecciones hospitalarias". Editorial Médica Panamericana. Bogotá Colombia. 1995.
3. **Nakhla, L.S. and Sanders, R.:** "Microbiological aspects of burns at Mount Vernon Hospital, UK". *Burns* 1991; 17:309.
4. **Taneja, N., Emmanuel, R., Chari, P.S. and Sharma, M.:** "A prospective study of hospital-acquired infections in burn patients at a tertiary care referral center in North India". *Burns* 2004; 30:665.
5. **Oncul, O., Fuat, Y., Hüsnü, A., Cengiz, A., Bahattin, C. and Saban, C.:** "The evaluation of nosocomial infection during 1-year-period in the burn unit of a training hospital in Istanbul, Turkey". *Burns* 2002; 28:738.
6. **Vargas Naranjo S., Romero Zúñiga JJ., Prada Castellanos Y., Fonseca Portilla G., Lao Gallardo W.:** "Factores de riesgo para el desarrollo de infecciones intrahospitalarias en pacientes quemados. Hospital S. Juan de Dios, Costa Rica: Enero 2003-Diciembre 2005. Parte I". *Cir.plást.iberolatinoam.* 2009, 35 (3): 223.
7. **Rameshwar, L.B., Raj, K.G., Suhas, C.S., Eiman, M. and Mohammed, K.E.:** "Burn septicaemia: an analysis of 79 patients". *Burns* 1998; 24:354.
8. **Martin, G.S.:** "Macrophages and post-burn immune dysfunction". *Burns* 2003; 29:1.
9. **Valerie, E. and John, E.G.:** "What's new in burn microbiology?" James Laing memorial prize essay 2000. *Burns* 2003; 29:15.
10. **Revathi, G., Puri, J. and Jain, B.K.:** "Bacteriology of burns". *Burns* 1998; 24:347.
11. **Poindexter, B.J., Bhat, S., Buja, L.M., Bick, R.J. and Milner, S.M.:** "Localization of antimicrobial peptides in normal and burned skin". *Burns* 2006; 32:402.
12. **Mzezewa, S., Jönsson, K., Sibanda, E., Aberg, M. And Salemark, L.:** "HIV infection reduces skin graft survival in burn injuries: a prospective study". *The British Association of Plastic Surgeons* 2003; 56:740.
13. **Pereira, C.T., Barrow, R.E., Sterns, A.M., Hawkins, H.K., Kimbrough, C.W., Jeschke, M.G., Lee, J.O., Sanford, A.P. and Herndon, D.N.:** "Age-dependent differences in Survival after Severe Burns: A Unicentric Review of 1,674 Patients and 179 Autopsies over 15 years". *American College of Surgeons* 2006; 202:536.
14. **Keinbaum, D.G. and Klein M.:** "Logistic Regression: a self-learning text". 2ª Ed. Springer. New York USA. 2002.
15. **Chalekson, C.P., Neumeister, M.W. and Jaynes, J.:** "Improvement in burn wound infection and survival with antimicrobial peptide D2A21(Demengel)". *Plast. Rec. Surg.* 2002; 109:1338.
16. **Martineau, L and Shek, P.N.:** "Evaluation of a bi-layer wound dressing for burn care II. In vitro and in vivo bactericidal properties". *Burns* 2006; 32:172.
17. **Jacobsen, F., Baraniskin, A., Mertens, J., Mittler, J., Mohamandi-Trabrisi, A., Schubert, S., Soltau, M., Lehnhardt, M., Behnke, B., Gatermann, S., Steinau, H.U. and Steintraesser, L.:** "Activity of histone H1.2 in infected burn wounds". *JAC* 2005; 55:735.
18. **Ramakrishnan, K.M., Ramachandran, K., Jayaraman, V. and Mathivanan, T.:** "Electrical burns treated in an Indian hospital". *Burns* 1991; 17:481.
19. **De-Souza, D.A., Marchesan, W.G. and Greene, L.J.:** "Epidemiological data and mortality rate of patients hospitalized with burns in Brazil". *Burns* 1998; 24:433.