

Artículo original

Hemotransfusión alogénica heteróloga como factor de riesgo asociado con la evolución adversa de la herida quirúrgica en cirugía primaria de cadera

Durán-Nah JJ,* Cárabes-González JA,** Miam-Viana EJ**

Hospital General O'Horan, SS, Mérida, Yucatán

RESUMEN. *Antecedentes:* Debido a sus efectos inmunomoduladores mediados por los leucocitos y las interleucinas, la transfusión sanguínea alogénica heteróloga ha sido considerada, tanto como factor de riesgo asociado con el desarrollo de la morbilidad, como de la mortalidad en el paciente con cirugía ortopédica, incluyendo la de cadera. La presente investigación analizó si la hemotransfusión alogénica heteróloga es un factor de riesgo asociado con la evolución adversa o complicación de la herida quirúrgica del paciente con cirugía primaria de cadera, realizada por fractura en un Hospital General, durante el bienio 2008-2009. *Material y métodos:* Fueron identificados 49 pacientes que tuvieron alguna complicación (casos) y 207 con ninguna (controles); comparando entre grupos mediante un análisis bivariado y multivariado, datos demográficos y clínicos incluyendo haber sido o no hemotransfundidos. *Resultados:* No haber recibido hemotransfusión fue identificada como variable que redujo el riesgo de complicación de la herida quirúrgica (razón de momios 0.05, intervalos de confianza de 95% [IC 95%] 0.0067 a 0.16; χ^2 con $p < 0.001$). El modelo multivariado excluyó como clínicamente significativas la duración de la cirugía (RM 1.01, IC 95% 0.99 a 1.02; $p = 0.12$) y determinadas patologías crónicas (RM 0.54, IC 95% 0.13 a 2.24 para diabetes mellitus, RM 1.16, IC 95% 0.29 a 4.60 para hipertensión arterial crónica y RM 1.21, IC 95% 0.19 a 7.51 para cardiopatía diversa).

ABSTRACT. *Background:* Due to its immunomodulating effects mediated by leukocytes and interleukins, heterologous allogeneic blood transfusion has been considered as a risk factor for both morbidity and mortality in patients undergoing orthopedic surgery, including hip surgery. This research analyzed whether heterologous allogeneic blood transfusion is a risk factor associated with the adverse course or complication of the surgical wound in patients undergoing primary hip surgery due to fracture at a general hospital in 2008-2009. *Material and methods:* Forty-nine patients who had a complication (cases) and 207 with no complications (controls) were identified and both groups were compared with a bivariate and multivariate analysis, and demographic and clinical data, including having undergone blood transfusion or not. *Results:* Not having received a blood transfusion was identified as a variable that reduced the risk of surgical wound complications (OR = 0.05, 95% confidence interval [CI 95%] 0.0067 to 0.16; χ^2 with $p < 0.001$). The multivariate model excluded as clinically significant variables the duration of surgery (OR = 1.01, CI 95% 0.99 to 1.02; $p = 0.12$) and certain chronic conditions (OR = 0.54, CI 95% 0.13 to 2.24 for diabetes mellitus, OR = 1.16, CI 95% 0.29 to 4.60 for chronic hypertension, OR = 1.21, CI 95% 0.19 to 7.51 for various heart diseases). *Conclusions:* Not having received a blood transfusion reduced 95% the risk of surgi-

Nivel de evidencia: III

* Maestro en Ciencias Clínicas.

** Médicos Especialistas en Ortopedia.

Dirección para correspondencia:

M. en C. Jaime Jesús Durán-Nah

Calle 20, Núm. 69 por 7 y 9, San Antonio Cinta, CP 97139, Mérida, Yucatán

Teléfono del domicilio (y Fax): (999) 925 89 10. Teléfono celular: 9999 47 89 96. E-mail: durannah@prodigy.net.mx; jdurannah@gmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

Conclusiones. No haber sido hemotransfundido redujo en 95% el riesgo de tener alguna complicación de la herida quirúrgica; ni la duración de la cirugía ni la presencia de comorbilidad específica estuvieron asociadas al citado evento.

Palabras clave: cadera, transfusión sanguínea, complicaciones postoperatorias, cirugía.

cal wound complications. Neither the duration of surgery nor a specific comorbid condition were associated with the former event.

Key words: hip, blood transfusion, postoperative complications, surgery.

Introducción

No es infrecuente que el paciente a intervenir quirúrgicamente de la cadera sea hemotransfundido con sangre alogénica heteróloga o autóloga.^{1,2,3,4} Pierson et al.⁵ documentan hemotransfusión en 2.1% de sus pacientes cuando aplican un algoritmo estructurado para reducir su frecuencia; Bierbaum et al.¹ refirieron que entre pacientes con cirugía de cadera o de rodilla 46% es hemotransfundido, 66% de los cuales recibe sangre autóloga y 44% sangre heteróloga, frecuencias que divergen con las de Pola et al.,³ quienes, al analizar la prevalencia de hemotransfusión y los factores clínicos asociados con ella en cirugía de cadera, documentan que 28% recibe al menos una unidad de sangre; en tanto que en la serie de autores españoles,⁶ 43.6% de 163 pacientes quirúrgicamente intervenidos por fractura de cadera es hemotransfundido.

Debido a sus efectos inmunomoduladores mediados en parte por los leucocitos,^{6,7} la transfusión de sangre alogénica heteróloga ha sido considerada un factor de riesgo asociado, tanto con el desarrollo de morbilidad postquirúrgica —incluyendo la que se da en la herida quirúrgica— como con el incremento en la mortalidad del paciente con cirugía ortopédica o de otro tipo,^{1,2,8,9,10} aunque otras investigaciones no encuentran tales asociaciones.^{11,12} Autores italianos refieren que la incidencia de complicaciones perioperatorias como la infección de la herida quirúrgica, el desarrollo de hematoma, la isquemia miocárdica, la insuficiencia respiratoria aguda o las de tipo tromboembólico se da de 6.6 a 29.8% de los pacientes que reciben hemotransfusión alogénica, siendo más baja en el grupo que recibe transfusión autóloga.⁸ Weber et al.² analizaron la relación entre la hemotransfusión y el tiempo de cicatrización de la herida quirúrgica en 444 pacientes con reemplazo de cadera y documentan que 31% de los hemotransfundidos desarrolla algún «trastorno de la cicatrización de la herida», término con el que definen la presencia de inflamación con eritema mayor de un centímetro, presencia de secreción líquida serosa o purulenta a través de las suturas, dehiscencia, formación de ampollas o de necrosis de cualquier intensidad, varias de ellas consideradas como complicaciones no infecciosas¹³.

Zuckerman¹⁴ refiere que la infección de la herida quirúrgica ocurre hasta en 5% de los casos y la encuentra asociada con la transfusión de sangre alogénica y menos fre-

cuenta con la transfusión de sangre autóloga. Hallazgos parecidos documentan autores canadienses,¹⁵ quienes al evaluar el riesgo de infección postquirúrgica en pacientes con artroplastía primaria de cadera y su relación con la hemotransfusión y con el número de unidades transfundidas, encuentran que la prevalencia de infección es de 9.9%, del cual 14% se presenta en receptores de sangre alogénica y 8.4% en el grupo que no la recibe, identificando también una relación directa entre el número de unidades de sangre transfundidas y la prevalencia de la infección. Por el lado contrario, autores españoles⁶ no encuentran la referida asociación dado que sólo documentan infección de la herida quirúrgica en 2% de los pacientes que reciben hemotransfusión.

En la presente investigación se planteó como objetivo determinar si la hemotransfusión alogénica heteróloga es factor de riesgo asociado con la evolución adversa (complicación) de la herida quirúrgica del paciente con cirugía primaria de cadera^{2,8,15} realizada en un hospital general ciudadano.

Material y métodos

Antes de poner en práctica el anteproyecto, éste fue revisado y aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Hospital sede del estudio. Los casos y controles fueron los pacientes con fractura de cadera, quirúrgicamente intervenidos entre el primero de Enero de 2008 al 30 de Diciembre de 2009, seleccionados de manera no probabilística por conveniencia. Para su identificación, se recurrió a los expedientes clínicos de los que se obtuvo la información requerida, aunque de ser necesario se contactaba al paciente o su familiar para completarla. Dado que se trató de un estudio retrospectivo, la complicación de la herida quirúrgica como variable dependiente fue aceptada, siempre y cuando en el expediente clínico estuviera asentado alguno de los datos referidos por Weber et al.² o por Uçkay et al.¹³

Como casos, fueron incluidos a todos los pacientes de uno u otro género, ≥ 60 años de edad, con una o más patologías crónicas o si ellas, con fractura de cadera de cualquier tipo, quirúrgicamente intervenidos de primera intención, hemotransfundidos o no al menos con una unidad de sangre alogénica heteróloga en la semana previa a la cirugía o durante la cirugía misma y que presentaran alguna complicación de la herida quirúrgica. Fueron excluidos los pacientes

cuya cirugía no fue realizada en Hospital sede del estudio, aquellos que tuvieron cirugía de cadera de segunda intención (revisiones) o por patología articular crónica sin fractura. Se determinó eliminar a los pacientes cuya información relevante no fue encontrada. Los criterios de selección de los controles fueron exactamente los mismos que la de los casos, con la excepción de que no tuvieron complicación alguna de la herida quirúrgica.

Las variables analizadas fueron: edad, género, presencia de comorbilidad, tipo de comorbilidad, duración de la cirugía, segmento intervenido, procedimiento realizado, hemotransfusión, presencia de complicación de la herida quirúrgica, tipo de herida quirúrgica, tiempo de estancia hospitalaria y el desenlace. La presencia de comorbilidad se refirió a si él o la paciente tenía una o más patologías crónicas sobreañadida al momento de padecer la fractura de cadera incluyendo diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, cardiopatía de cualquier tipo, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad cerebrovascular u otra. La duración de la cirugía se definió como el tiempo, en minutos, que el proceso quirúrgico requirió desde la incisión de la piel hasta su cierre; el segmento intervenido consideró el sitio anatómico involucrado fuera el femorocervical, el basicervical o el intertrocanterico.¹⁴ El procedimiento realizado fue específicamente el tipo de técnica quirúrgica utilizada para la reparación de la fractura e incluyó la fijación interna utilizando tornillos, el uso de placa angulada 130° o el uso de hemiprótosis de Thompson.¹⁴ La hemotransfusión se refirió a si el paciente recibió uno o más concentrados de eritrocitos en el curso de la semana antes de la cirugía o durante el procedimiento quirúrgico.

La complicación de la herida quirúrgica fue definida como el desarrollo de algún evento adverso en la misma ocurrida durante el postquirúrgico inmediato (uno a 30 días del término de la cirugía) y que, para fines del presente estudio, consideró la presencia de inflamación con eritema ma-

yor de 1 cm de secreción líquida serosa o purulenta a través de las suturas, su dehiscencia, la formación de ampollas o la presencia de necrosis de cualquier intensidad.^{2,13} Se aceptó que estaba infectada cuando se pudo documentar la presencia de material seropurulento, hemopurulento o francamente purulento, aun sin cultivo bacteriano. El tiempo de estancia hospitalaria se estimó desde el día de la cirugía hasta que día en que el cirujano decidió que él o la paciente podía egresar (los supervivientes) o hasta el día del deceso, cuando éste fue el desenlace.

Se calculó un tamaño de muestra que consideró: nivel de confianza de 95%, beta de 10%, diferencia en la frecuencia de complicación de la herida quirúrgica de 22%, que resultó de incluir la frecuencia documentada por Weber et al.² (30%) menos la documentada por Steinitz et al.¹⁵ (8%) entre un grupo de controles, datos con los que se determinó incluir al menos 210 pacientes, de los cuales 42 serían casos y 168 los controles (relación 1:4), aunque como estrategia para incrementar el tamaño muestral se decidió incluir los casos y los controles que tenían información completa.

Los datos se analizaron con estadística inferencial utilizando, en un primer paso, el análisis univariado en el que se aplicaron pruebas paramétricas para los datos continuos no sesgados (t de Student para una y dos medias independientes) y no paramétricas para los datos categórico (prueba Ji al cuadrado [χ^2] o exacta de Fisher, según número de participantes por casilla en la tabla de 2 x 2). Los que resultaron con valor $p \leq 0.05$ fueron incluidos en un modelo logístico multivariado del que se tomaron como clínica y estadísticamente significativas los que tuvieron un valor $p \leq 0.05$ y su razón de momios (RM) fue mayor o menor que la unidad, con intervalos de confianza de 95% (IC 95%) que menores o mayores que la unidad. El cálculo del tamaño de

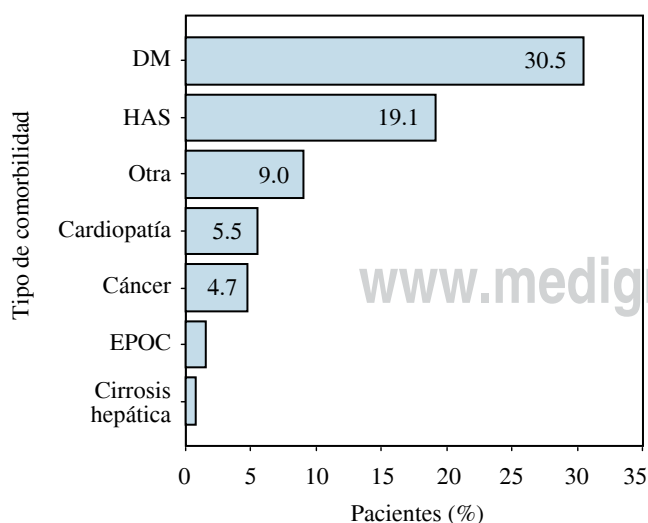


Figura 1. Frecuencia y tipo de patologías comórbidas en 256 pacientes con cirugía de cadera.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de 256 pacientes con cirugía de cadera. La frecuencia para algunos datos se representa como (n=).

Datos	n (%)
Segmento cervical intervenido	
Base-cervical	18 (7.0)
Subcapital	86 (33.6)
Transtrocantérico	152 (59.4)
Procedimiento realizado	
Placa inguinal 130°	138 (53.9)
Hemiprótosis de Thompson	97 (37.9)
Placa con tornillos	21 (8.2)
Tipo de evento adverso (n = 49)	
Varias a la vez*	23 (46.9)
Secreción	19 (38.8)
Dehiscencia	5 (19.2)
Inflamación	2 (4.1)
Duración de la cirugía (minutos)	70 (60 a 90) [†]
Estancia hospitalaria (días)	10 (7 a 14) [†]

* Dehiscencia más secreción, inflamación más secreción.

[†] Medianas (rangos intercuartílicos de 25 a 75%).

la muestra se hizo con el programa Epi-Info versión 351, 2008 (*Epi-Info, Center for Disease Control, Atlanta, GA*) y el análisis de los datos se realizó con el paquete estadístico SPSS, versión 14.0 (SPSS Inc., Chicago Ill).

Resultados

Fueron incluidos 256 pacientes con edad promedio (muestreal) de 78.1 ± 9.5 años (IC 95% 77 a 79.3). La mayoría del género femenino 182 (71.1%), cuya edad promedio (78.3 ± 9.2) no fue significativamente diferente de la del grupo de 74 hombres (77.6 ± 10.2) ($p = 0.56$). Ciento ochenta y dos (71.1%) tenían alguna patología comórbida, de las que diabetes mellitus tipo 2 fue documentada en 78 (30.5%) e hipertensión arterial sistémica en 49 (19.1%), siendo cirrosis hepática la menos frecuente (0.8%) (*Figura 1*). El segmento femoral intertrocanterico fue el intervenido en 152 (59.4%) y la aplicación de una placa angulada 130° fue el procedimiento realizado en 138 pacientes (53.9%). Fueron hemotransfundidos 119 (46.5%). Cuarenta y nueve pacientes (19.1%) fueron casos y la complicación más frecuente fue una combinación de varios eventos adversos y se documentó en 23 de los 49 casos (46.9%). Fallecieron ocho pacientes (3.1%). Los datos complementarios del total de la muestra se describen en la *tabla 1*.

La edad promedio de los casos fue de 77.9 ± 11.8 y la de los controles fue 78.2 ± 8.9 ($p = 0.89$) años, la duración pro-

medio de la cirugía fue de 81.5 ± 21.6 y de 74.7 ± 22.3 ($p = 0.05$) min y la estancia hospitalaria promedio fue de 17.2 ± 8.9 versus 10 ± 4.8 para casos y controles, respectivamente ($p < 0.001$). De los 49 casos, doce eran hombres (16.2%) y 37 mujeres (20.3%) (RM 1.31, IC 95% 0.64 a 2.69). Doce (16.4%) tuvieron alguna patología crónica agregada y 37 no (20.2%) (RM 1.28, IC 95% 0.62 a 2.63). Por tipo específico de patología crónica, 21 casos (26.9%) tenían diabetes mellitus, cuatro (33.3%) alguna neoplasia y tres (21.4%) alguna cardiopatía, siendo la distribución de las frecuencias estadísticamente significativa (χ^2 con $p < 0.002$). Respecto al segmento óseo intervenido el femoro-cervical fue el más frecuente entre los casos (24.4%), aunque su distribución no fue significativamente diferente respecto de las frecuencias de los otros segmentos intervenidos (χ^2 con $p = 0.31$).

Por tipo de intervención, 24 casos (24.7%) requirieron una hemiprótisis de Thompson y dos (9.5%) requirieron fijación interna con tornillos, frecuencias que no resultaron estadísticamente diferentes respecto del grupo de casos que requirió placa angulada 130° (χ^2 con $p = 0.15$). Cuarenta y cinco casos (37.8%) recibieron hemotransfusión y cuatro no (2.9%) (RM 20.22, IC 95% 6.99 a 58.44, para el grupo hemotransfundido); siete fallecieron (87.5%) y 42 (16.9%) sobrevivieron (RM 0.02, IC 95% 0.003 a 0.24; χ^2 con $p < 0.001$ para el grupo control). La distribución de los datos se muestra en la *tabla 2*.

Tabla 2. Análisis univariado que compara la distribución de diversos datos entre pacientes con cirugía de cadera que tuvieron (casos) o no (controles) alguna complicación de la herida quirúrgica.

Variables	Controles n (%)	Casos n (%)	p*
Género			0.44
Masculino	62 (83.8)	12 (16.2)	
Femenino	14 (79.7)	37 (20.3)	
Comorbilidad			0.48
No	61 (83.6)	12 (16.4)	
Sí	146 (79.8)	37 (20.2)	
Tipo de patología			0.002
Diabetes mellitus	57 (73.1)	21 (26.9)	
Hipertensión arterial	47 (95.9)	2 (4.1)	
Enfermedad pulmonar crónica	4 (100)	0	
Neoplasias	8 (66.7)	4 (33.3)	
Cardiopatía	11 (78.6)	3 (21.4)	
Cirrosis hepática	0	2 (100)	
Otra†	19 (82.6)	4 (17.4)	
Segmento femoral intervenido			0.31
Basicervical	15 (83.3)	3 (16.7)	
Femoro-cervical	65 (75.6)	21 (24.4)	
Intertrocanterico	127 (83.6)	25 (16.4)	
Procedimiento realizado			0.15
Hemiprótisis de Thompson	73 (75.3)	24 (24.7)	
Placa angulada 130°	115 (83.3)	23 (16.7)	
Placa con tornillos	19 (90.5)	2 (9.5)	
Hemotransfusión			< 0.001
No	133 (97.1)	4 (2.9)	
Sí	74 (62.2)	45 (37.8)	
Desenlace			< 0.001
Deceso	1 (12.5)	7 (87.5)	
Vivo	206 (83.1)	42 (16.9)	

* Prueba χ^2 o exacta de Fisher, según el número de participantes por casilla. † Enfermedades reumáticas.

Fueron incluidos en el análisis logístico (método Enter), el tipo específico de comorbilidad, la duración de la cirugía y la hemotransfusión, únicas tres variables que en el análisis univariado tuvieron valor $p \leq 0.05$. La bondad del ajuste del modelo no rechaza la hipótesis nula al tener un valor de 4.57 (χ^2 con $p = 0.71$) con lo que se descartó la existencia de colinealidad entre las variables, resultando estadísticamente significativa y clínicamente asociada con la complicación de la herida quirúrgica el no haber sido hemotransfundido (RM 0.055, IC 95% de 0.01 a 0.16; χ^2 con $p < 0.001$), siendo excluidas la duración de la cirugía y tener determinada patología comórbida (χ^2 con $p > 0.05$ para cada una). Los detalles se muestran en la *tabla 3*.

Discusión

Uno de los puntos a analizar de los resultados es la frecuencia con que los pacientes fueron hemotransfundidos en el pre o transquirúrgico, ligeramente superior al 46%, hallazgo que al compararlo con los de otros autores pasaría a formar parte de las diferencias que existen sobre el uso de la sangre, pues por un lado, los datos indican que, por diversas razones, el paciente a intervenir de la cadera o de la rodilla es frecuentemente hemotransfundido,^{1,3,15,16,17} aunque, por el otro, hay datos (escasos) de su uso poco frecuente en cirugía ortopédica.^{2,5}

Fue la prevalencia de hemotransfusión igual a la referida por Bierbaum et al.,¹ en cuya serie 46% de los pacientes con cirugía de cadera o rodilla fueron hemotransfundidos, frecuencia de la que a su vez hasta 57% corresponde a pacientes con cirugía de cadera que la reciben después de la artroplastía. En la serie de Couvret et al.,¹⁷ de 41 a 95% de los pacientes con cirugía de cadera son hemotransfundidos, ya sea con sangre autóloga (la mayoría) o heteróloga, según sean los períodos analizados (año 1999 ó 2000). Esto contrasta con la frecuencia documentada por autores canadienses,¹⁶ en cuya serie 28% de los pacientes son hemotransfundidos en algún momento del pre, trans o postquirúrgico. En tanto que en la de Steinitz et al.,¹⁵ 26.8% recibe al menos un concentrado eritrocitario y en la de Pola et al.³ la recibe 28%. Weber et al.,² refirieron que hasta 20% de los requieren este tipo de cirugía reciben alguna hemotransfusión; en tanto que Pierson et al.,⁵ documentaron prevalencias tan bajas como 2.8% cuando aplican un algoritmo estructurado

para reducirla, frecuencia que se incrementa hasta 16.4% cuando el algoritmo no se aplica. Una explicación a tanta variabilidad en los datos puede ser la no aplicación, por diversas razones, de los consensos existentes sobre los criterios que rigen el uso de la sangre y sus derivados.¹⁸

Otro punto relevante a analizar fue la prevalencia de complicaciones de la herida quirúrgica que durante el lapso analizado se identificó en casi 20% de la muestra, frecuencia que se sitúa entre las documentadas por autores italianos,⁸ en cuya serie alguna complicación, fuera infección o hematoma, se da de 6.6 a 29.8% de los pacientes, en tanto que Borghi et al.,⁸ las identifican en 29.8%. Se aproxima a las reportadas por Steinitz et al.,¹⁵ quienes refieren que la prevalencia de infección varía de 10 a 17%, pero es menor a la documentada por Weber et al.,² en cuya serie los «trastornos de la cicatrización de la herida» en pacientes con reemplazo de cadera se dan en 31% de los que son hemotransfundidos y en 18% del grupo que no recibe sangre.

Por otro lado, fue notoriamente superior a la reportada por Zuckerman,¹⁴ al citar que entre las escasas complicaciones documentadas, la más frecuente es una combinación de anomalías que ocurre en menos de 5% de los casos, hallazgo parecido al de autores españoles⁶ entre 163 pacientes quirúrgicamente intervenidos por fractura de cadera al referir alguna complicación en sólo 2% de su serie.

El haber encontrado asociación entre la hemotransfusión y la presencia de complicación de la herida quirúrgica concuerda con los hallazgos de Bierbaum et al.,¹ quienes aún cuando no aportan las RM de sus datos, refieren la existencia de asociación entre los procesos infecciosos y haber recibido sangre, pues identifican alguno en el 3% del grupo que no recibe hemotransfusión y en 7% de los que son hemotransfundidos con sangre heteróloga, hallazgos también concordantes con los de autores italianos quienes refieren que la incidencia de complicaciones perioperatorias incluyendo la infección de la herida quirúrgica, se da con relativa frecuencia entre pacientes que reciben hemotransfusión alogénica, aunque es más baja en el grupo que sí recibe autotransfusión.⁸

En el mismo contexto, autores canadienses,¹⁵ al evaluar el riesgo complicación postquirúrgica en pacientes con artroplastía primaria de cadera y su relación con la hemotransfusión, encuentran que la infección se da en recep-

Tabla 3. Análisis multivariado que compara la distribución de diversos datos entre pacientes con cirugía de cadera que tuvieron (casos) o no (controles) alguna complicación de la herida quirúrgica.

	B*	DE†	Wald‡	p	RM (IC 95%)§
Hemotransfusión	-2.88	0.55	27.22	< 0.001	0.05 (0.018 a 0.16)
Duración de la cirugía	0.01	0.007	2.31	0.12	1.01 (0.99 a 1.02)
Comorbilidad específica					
Diabetes mellitus	-0.61	0.72	0.71	0.71	0.54 (0.13 a 2.24)
Hipertensión arterial	0.15	0.70	0.04	0.82	1.16 (0.29 a 4.60)
Cardiopatía	0.19	0.92	0.04	0.83	1.21 (0.19 a 7.51)

* Exponente β . † Dos desviaciones estándar. ‡ Prueba χ^2 de Wald. § Razón de momios e intervalos de confianza de 95%.

tores de sangre alogénica, aunque en ninguno de los que recibe sangre autóloga, documentando una relación directa entre el número de unidades de sangre transfundidas y la prevalencia de infección en el sitio del implante femoral, hallazgos igualmente concordante con los de Weber et al.,² quienes refieren que hasta un tercio de los pacientes hemotransfundidos desarrolla alguna anomalía en la herida quirúrgica que va desde la inflamación con eritema, hasta la presencia de necrosis y dehiscencia. Estos autores concluyen su estudio señalando que la hemotransfusión está asociada con los trastornos de cicatrización de la herida quirúrgica e incluso con el tiempo de estancia hospitalaria prolongado, tal y como también fue documentado en la presente investigación.

Por otro lado, contrarios a la asociación entre hemotransfusión y el desarrollo de complicación de la herida quirúrgica son los resultados de Steiniz et al.,¹⁵ que identificaron alguna en menos de 10% de los pacientes que no son hemotransfundidos, hallazgo referido también por autores españoles⁶ al documentar una mínima proporción (2%) de pacientes que sí son hemotransfundidos y que presentan la citada complicación, resultados que estarían indicando que diversos factores además de la hemotransfusión, podrían estar asociados con el desarrollo de eventos adversos de la herida quirúrgica, pero que en la presente serie no se dio pues diversas variables fueron excluidas como factores de riesgo en el análisis univariado, en tanto que dos de ellas: la presencia de comorbilidad específica y la duración de la cirugía, si bien fueron significativamente diferentes en este primer análisis, en el multivariado fueron excluidas como tales, resultados que concuerdan con los de diversos autores al documentar que ni las diversas patologías crónicas^{10,19} ni la duración de la cirugía²⁰ son factores de riesgo asociado a diversos eventos adversos, incluyendo las que afectan la herida quirúrgica.

Los hallazgos del presente estudio pueden ser explicados desde la perspectiva metodológica y fisiopatológica. Desde la primera, aun cuando el análisis univariado dio como resultado alta probabilidad ($RM > 20$) de que se de alguna complicación de la herida quirúrgica en el paciente hemotransfundido, el efecto de esta variable se invirtió en el análisis multivariado al tener un coeficiente negativo para su exponente β y un valor < 1 para su RM y para sus respectivos IC 95%, entendiendo con ello de manera práctica que si no se recibe hemotransfusión durante el pre o el transquirúrgico se reduce hasta en 95% (IC 95% de 84 a 98.2%) la probabilidad de complicación, resultado sustentable si se toma en cuenta el efecto «compensador» proporcionado por el número de pacientes que fungieron como controles (entre los cuales menos de 3% presentó complicación de la herida quirúrgica) y que, por ende, influyó en el tamaño de la muestra del que depende en parte la amplitud del intervalo de confianza^{21,22} (que por cierto el análisis multivariado reportó estrecho), considerando por ello que aquella fue suficiente para encontrar diferencias significativas entre los casos y los controles. Lo anterior se sustenta aún más si se

toma en cuenta que el poder del estudio requerido para identificar una diferencia significativa entre casos y controles fue de 90% y que el tamaño de la muestra se calculó en función de las frecuencias complicaciones de la herida quirúrgica documentadas por diversos autores (entre 8% y 30%), entre las que se situó la nuestra.

Respecto a la perspectiva fisiopatológica, ya ha sido referido que la transfusión sanguínea alogénica heteróloga ha sido considerada un factor que puede incrementar la morbilidad^{1,2,8,15} e incluso la mortalidad en el paciente con cirugía ortopédica o de otro tipo^{1,8,9,10,23,24} debido a sus efectos moduladores de la respuesta inmune.^{7,25,26} Las diversas investigaciones refieren cómo la hemotransfusión induce efectos adversos severos,^{9,10,11,15} incluso en la herida quirúrgica,^{1,2} que estarían causados por la administración de leucocitos heterólogos con capacidad de deprimir la función inmunológica del receptor, reacción deletérea reforzada por la liberación de interleucinas 6 y 12 y de otras interleucinas proinflamatorias con capacidad de estimular la liberación de mediadores antiinflamatorios producidos a su vez como respuesta compensadora al proceso inflamatorio que aquellas producen, efecto llamado «síndrome compensatorio de la respuesta inflamatoria», cuyo principal acción es paralizar la respuesta inmune normal,²⁷ efecto que puede ser reducido mediante la leucorreducción de la sangre a transfundir.²⁸

Con base en los resultados obtenidos, se puede concluir de manera indirecta que la hemotransfusión alogénica heteróloga sí es un factor de riesgo asociado con el desarrollo de complicaciones de la herida quirúrgica en cirugía primaria de cadera, debido a que el análisis multivariado identificó un reductor del riesgo en el grupo de pacientes (los controles) que no recibió transfusión alguna.

Bibliografía

1. Bierbaum BE, Callaghan JJ, Galante JO, Rubash HE, Tooms RE, Welch EB: An analysis of blood management in patients having a total hip or knee arthroplasty. *J Bone J Surg.* 1999; 81: 2-10.
2. Weber EWG, Slappendel R, Prins MH, van der Schaaf DB, Durieux ME, Stümper D: Perioperative blood transfusion and delayed wound healing after hip replacement surgery: effects on duration of hospitalization. *Anesth Analg.* 2005; 100: 1416-21.
3. Pola E, Papaleo P, Santoliquido A, Gasparini G, Aulisa L, De Santis L: Clinical factors associated with an increased risk of perioperative blood transfusion in nonanemic patients undergoing total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am).* 2004; 86: 57-61.
4. Salido JA, Marin LA, Gómez LA, Zorilla P, Martínez C: Preoperative hemoglobin levels and the need for transfusion after prosthetic hip and knee surgery. *J Bone Joint Surg (Am).* 2002; 84: 216-20.
5. Pierson JL, Hannon TJ, Earles DR: A Blood-conservation algorithm to reduce blood transfusions after total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 2004; 86A: 512-18.
6. Cuenca-Espíerrez J, García-Arce JA, Martínez-Martín AA, Solano VM, Herrera-Rodríguez A: Infección postquirúrgica en las fracturas de cadera: la transfusión y su efecto inmunomodulador. *Rev Esp Cir Osteoart.* 2003; 38: 151-6.
7. Goodnough LT, Brecher ME, Kanter MH, AuBuchon JP: Transfusion medicine. *N Engl J Med.* 1999; 340: 438-47.
8. Borghi B, Casati A: incidence and risk factors for allogeneic blood transfusion during major joint replacement using an integrated au-

- totransfusion regimen. The Rizzoli study group on orthopaedic anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol*. 2000; 17: 411-7.
9. Rovera F, Dionigi G, Boni L, Imperatori A, Tabacchi A, Carcano G, et al: Postoperative infection after oesophageal resections: the role of blood transfusions. *WJSO* [serie en Internet]. 2006; 4(80): 6.
 10. Glance LG, Dick AW, Mukamel DB, Fleming FJ, Zollo RA, Wissler R, et al: Association between intraoperative blood transfusion and mortality and morbidity in patients undergoing non-cardiac surgery. *Anesthesiology*. 2011; 114: 283-92.
 11. Johnston P, Wynn-Jones H, Chakravarty D, Boyle A, Parker MJ: Is perioperative blood transfusion a risk factor for mortality of infection after hip fracture? *J Orthop Trauma*. 2006; 20: 675-9.
 12. Carson JL, Terrin ML, Noveck H, Sanders DW, Chaitman BR, Rhoads GG, et al: Liberal or restrictive transfusion in high-risk patients after hip surgery. *N Engl J Med*. 2011; 365: 2453-62.
 13. Uçkay I, Agostinho A, Belaieff W, Toutous-Trellu L, Scherer-Pietramaggiore S, Andres A, et al: Noninfectious wound complications in clean surgery: Epidemiology, risk factors, and association with antibiotic use. *World Journal of Surgery*. 2011; 35: 973-80.
 14. Zuckerman JD: Hip fracture. *N Engl J Med* 1996; 334: 1519-25.
 15. Steinitz D, Harvey EJ, Leighton RK, Petrie DP: Is homologous blood transfusion a risk factor for infection after hip replacement? *Can J Surg*. 2001; 44: 355-8.
 16. Rashid S, Shah M, Chow AK, O'Connor PJ, Finegan BA: Predicting allogeneic blood transfusion use in total joint arthroplasty. *Anesth Analg*. 2004; 99: 1239-44.
 17. Couvret C, Tricoche S, Baud A, Dabo B, Buchet S, Palud M, et al: The reduction of preoperative autologous blood donation for primary total hip or knee arthroplasty: the effect on subsequent transfusion rate. *Analg Anesth*. 2002; 94: 815-23.
 18. American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Transfusion and Adjuvant Therapies: Practice guidelines for perioperative blood transfusion and adjuvant therapies. *Anesthesiology*. 2006; 105: 198-208.
 19. Pedersen AB, Mehnert F, Overgaard S, Johnsen SP: Allogeneic blood transfusion and prognosis following total hip replacement: a population-based follow-up study. *BMC Musculoskeletal Disorders* [serie en Internet]. 2009; 10(167): 12.
 20. Patel VP, Walsh M, Sehgal B, Preston C, DeWal H, Di Cesare PE: Factors associated with prolonged wound drainage after primary total hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2007; 89: 33-38.
 21. Chadha VK. Sample size determination in health studies. *NTI Bulletin*. 2006; 42: 55-62.
 22. du Prel JB, Hommel G, Röhrig B, Blettner M: Confidence interval or p-value? *Dtsch Arztebl Int*. 2009; 106: 335-9.
 23. Carson JL, Duff A, Berlin JA, Lawrence VA, Poses RM, Huber EC, et al: Perioperative blood transfusion and postoperative mortality. *JAMA*. 1998; 279: 199-205.
 24. Tang R, Chen HH, Wang YL, Changchein CR, Chen JS, Hsu KC, et al: Risk factors for surgical site infection after elective resection of the colon and rectum: a single-center perspective study of 2,809 consecutive patients. *Ann Surg*. 2001; 234: 181-9.
 25. Vamvakas E, Blajchman MA: Deleterious clinical effects of transfusion-associated immunomodulation: fact or fiction? *Blood*. 2001; 97: 1180-95.
 26. Marcucci C, Madjdpour C, Spahn DR: Allogeneic blood transfusions: benefit, risks and clinical indications in countries with a low or high human development index. *Br Med Bull*. 2004; 70: 15-28.
 27. Ertel W, Keel M, Neidhardt R, et al: Inhibition of the defense system stimulating interleukin-12 interferon-gamma pathway during critical illness. *Blood*. 1997; 89: 1612-20.
 28. van Hilten JA, van de Watering LMG, van Bockel JH, van de Velde CJH, Kievit J, Brand R, et al: Effects of transfusion with red cells filtered to remove leucocytes: randomized controlled trial in patients undergoing major surgery. *BMJ*. 2004; 328: 1281-4.