

Requerimientos transfusionales para escarectomía en niños quemados

Transfusional requirements for escharectomy in burned children

Dra. Analía R. Julia,^a Dr. Hugo Basílico,^a Dr. Gustavo Magaldi^b y
Dra. Graciela Demirdjian^c

RESUMEN

Introducción. La escarectomía masiva temprana ha mejorado los resultados en grandes quemados, pero las grandes resecciones se asocian a sangrados considerables que obligan a una reposición de sangre en forma oportuna. El presente estudio se diseñó con el objetivo de cuantificar el consumo de hemocomponentes durante escarectomías de niños quemados.

Material y métodos. Se incluyeron todos los pacientes pediátricos con quemaduras agudas escarectomizadas en la Unidad de Quemados del Hospital Nacional de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan" en un año. Se analizó el volumen de hemocomponentes (glóbulos rojos, plasma y plaquetas) utilizados en el intraoperatorio y posoperatorio inmediato, y se relacionó con el porcentaje de superficie corporal reseca (%SCR), tiempo de evolución, presencia de infección y autoinjerto en el mismo acto quirúrgico.

Resultados. Se estudiaron 94 resecciones en 51 pacientes de 0-14 años de edad con superficies corporales quemadas (%SCQ) de 5-80% sometidos a escarectomías de 3-70% por sesión. El consumo total (intraoperatorio + posoperatorio) promedio de hemocomponentes fue de 2,07 ml/kg/%SCR para los glóbulos rojos (el 60% del cual fue durante la cirugía) y de 0,7 ml/kg/%SCR para el plasma. Sólo un 12% requirió transfusión de plaquetas. Los requerimientos no variaron significativamente con la coexistencia de infección, autoinjerto o el tiempo de evolución.

Conclusiones. Se estima que, para una escarectomía, se requerirán alrededor de 2 ml/kg/% reseca de concentrados de glóbulos rojos (2/3 para la cirugía) y 1 ml/kg/% reseca de plasma. La necesidad de plaquetas debe verse según cada paciente.

Palabras clave: quemaduras, pediatría, escarectomía, sangrado, hemocomponentes.

SUMMARY

Introduction. Early excision has considerably improved outcome in extensive burns, but massive resections usually mean copious bleeding that must be conveniently corrected. The purpose of this study was to measure blood component use during escharectomies in children.

Material and methods. All pediatric patients with acute burns excised at the Burn Unit of the Hospital Garrahan during one year were included. Volume of blood component used during and immediately after surgery was analyzed and related to percent excised, time post-burn, and

the coexistence of infection and autograft at the time of excision.

Results. Ninety-four surgeries in 51 children aged 0-14 years with total burned body surface areas of 5-80% who underwent resections of 3-70% were studied. Total blood use (intra + post-operatively) was 2.07 ml/kg/% excised for red blood cells (60% during surgery) and 0.7 ml/kg/% excised for plasma. Only 12% of patients required platelet transfusion. There was no significant requirement variation with the existence of infection, grafting or time post-burn.

Conclusions. Approximately 2 ml/kg/% excised of red blood cells (2/3 for surgery) and 1 ml/kg/% excised of plasma are needed for escharectomies in children. The need for platelets must be judged considering the individual patient.

Key words: burns, pediatrics, escharectomy, bleeding, blood components.

- a. Unidad de Quemados.
- b. Servicio de Hemoterapia.
- c. Coordinación de Investigación Tecnológica.

Hospital Nacional de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan".

Correspondencia:
Dra. Analía Rosa Julia:
heiroa@intramed.net

Conflicto de intereses:
Nada que declarar.

Recibido: 6-3-09
Aceptado: 28-8-09

INTRODUCCIÓN

Uno de los procedimientos terapéuticos que ha acertado significativamente el tiempo de hospitalización y mejorado la supervivencia de los grandes quemados es la escarectomía temprana. Esto implica, en muchas oportunidades, pérdidas sanguíneas importantes que obligan a una reposición inmediata de sangre para mantener la estabilidad hemodinámica. Se han descrito numerosos procedimientos para disminuir las pérdidas sanguíneas durante el acto quirúrgico, como resección con electrocauterio, hipotensión controlada, hemodilución, trombina o adrenalina tópica o inyectada subescara, vendajes compresivos o torniquetes neumáticos en extremidades, e infusiones continuas de vasopresina,¹ utilizadas de manera aislada o combinada.² Sin embargo, la medida básica más eficaz (no sólo para reducir el sangrado, sino también el tiempo de hospitalización, la incidencia de

infección y las secuelas) sigue siendo la escarectomía en una etapa precoz de la evolución de las lesiones, antes de que se desarrolle la hiperemia.³

Calcular adecuadamente los volúmenes sanguíneos de reposición ayuda a evitar las complicaciones asociadas a transfusiones masivas, como reacciones transfusionales, infecciones,⁴ alteraciones de la coagulación o síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA),⁵ y limitar el incremento en los costos de atención.⁶ No obstante, el sangrado no es fácilmente cuantificable y además varía sustancialmente según la técnica quirúrgica, el momento evolutivo en que se realiza la cirugía, el sitio quirúrgico, y la cantidad y calidad del tejido quemado por reseca.

Existen varias fórmulas para estimar la pérdida sanguínea potencial de una escarectomía, basadas principalmente en el área corporal involucrada en la resección (o las zonas dadoras en caso de autoinjertos).^{7,8} El fundamento para la aplicación de estos cálculos es la posibilidad de prever los requerimientos volumétricos de hemocomponentes para la reposición, de modo de proteger estos recursos y aumentar la eficiencia en el manejo.

Con esta preocupación y con el propósito final de estimar el consumo de recursos asociado a las resecciones y la utilidad de las fórmulas disponibles, se diseñó este trabajo con el objetivo de cuantificar los requerimientos de hemocomponentes (plasma fresco [PFC], plaquetas y concentrado de glóbulos rojos [CGR]) en niños quemados que ingresaron a quirófano para escarectomía o escarectomía más autoinjerto en nuestra unidad, y verificar su relación con el tiempo de internación, la presencia de infección o el autoinjerto asociado en el mismo acto quirúrgico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño: se trata de un estudio descriptivo-analítico, observacional, retrospectivo y longitudinal.

Sujetos de investigación: se incluyeron en el estudio todos los pacientes pediátricos con quemaduras agudas que ingresaron a la Unidad de Quemados del Hospital Nacional de Pediatría SAMIC "Prof. Dr. Juan P. Garrahan" en el período comprendido entre el 1° de febrero de 2002 y el 31 de marzo de 2003, y que fueron escarectomizados o autoinjertados durante su evolución.

Materiales y técnicas: la Unidad de Quemados del Hospital Garrahan es un ámbito especializado de tercer nivel que funciona como centro de derivación de niños con quemaduras graves para todo el país, por lo que la mayoría de los pacien-

tes ingresa más allá de las 24 h de evolución de su quemadura. El manejo está a cargo de un equipo multidisciplinario y las bases del tratamiento son la rehidratación y soporte enteral según criterios de Galveston, escarectomía lo más temprana posible, monitoreo continuo de la infección y terapéutica antibiótica según los resultados de los cultivos. Todos los pacientes que ingresan a quirófano para resección de escaras reciben antibioterapia profiláctica preoperatoria guiada por la epidemiología individual y de la unidad.

La información de las historias clínicas y partes quirúrgicos de los pacientes fue relevada por un único observador y se incluyeron las siguientes variables: edad, porcentaje de superficie corporal quemada (%SCQ), presencia de lesión inhalatoria, tiempo de evolución, hematócrito prequirúrgico y posquirúrgico, recuento de plaquetas prequirúrgico y posquirúrgico, porcentaje de superficie corporal reseca (%SCR), tipo de cirugía (escarectomía pura, escarectomía + autoinjerto), momento evolutivo de la escarectomía, presencia o ausencia de síndrome inhalatorio, infección documentada de la quemadura, y motivo de indicación de la transfusión. Los datos sobre volúmenes de hemocomponentes transfundidos se recabaron de los partes de anestesia para el intraoperatorio y las hojas de enfermería para el postoperatorio inmediato (primeras 24 h), y se verificaron contra la información contenida en las actualizaciones clínicas de evolución diaria. Para poder comparar los consumos con los estimados por las fórmulas de uso tradicional, se estandarizó el volumen de cada hemocomponente ajustándolo por el peso del paciente y el %SCR, y se lo expresó en ml/kg de peso/1% de SCR. Los requerimientos de hemocomponentes se correlacionaron con el tiempo de evolución, la existencia de infección y la realización o no de autoinjerto en el mismo acto quirúrgico.

Métodos estadísticos: los datos descriptivos se presentan como porcentajes para las variables categóricas, y como mediana + intervalo y/o media ± desvío estándar según el tipo de distribución. Las pruebas de significación utilizadas fueron ji cuadrado (χ^2) para datos categóricos, prueba T de Student para datos numéricos con distribución normal, y pruebas no paramétricas (pruebas de la mediana, de Mann-Whitney o de Kruskal-Wallis) para datos no normales. Se consideró significativo un nivel de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Se analizaron los datos de 94 procedimientos quirúrgicos en 51 pacientes pediátricos con un in-

tervalo de 0-14 años de edad (mediana: 2,8 años) y peso entre 3 y 54 kg (mediana: 18 kg), con quemaduras graves operados durante el período de estudio. La SCQ osciló en 5-80% ($33,96 \pm 17,92\%$). El 45% de los pacientes presentaba compromiso inhalatorio. El tiempo promedio de evolución al ingreso osciló entre 0 y 37 días, con una mediana de 1,5 días.

Se realizaron de 1 a 4 procedimientos de escarectomía por paciente (mediana: 2), con porcentajes resecaos por sesión de 3-70% ($25,86 \pm 16,79\%$). Las escarectomías se efectuaron entre 0 y 44 días posquemadura, con un tiempo de evolución promedio de 9,63 días para la primera escarectomía (mediana: 7 días) y de 14,24 días para la última escarectomía (mediana: 13 días). Un 45% de los pacientes fue sometido a resección de escaras exclusivamente, mientras que en el restante 55% la escarectomía se acompañó de algún grado de autoinjerto durante el mismo acto quirúrgico.

El 65% de los pacientes tenía alguna documentación de infección al momento de la cirugía; un 53% tuvo cultivos positivos en alguno de los procedimientos y el restante 12% en todos los procedimientos quirúrgicos.

Los hematocritos presentaron un descenso promedio de 3,14 puntos porcentuales (mediana: 2,6; intervalo: 0-13 puntos) entre el valor prequirúrgico y el posquirúrgico. El 11,8% de los pacientes presentó algún grado de sangrado postoperatorio.

Se transfundieron en promedio 660 ml (mediana: 410 ml; intervalo: 0-2460 ml) de CGR y 290 ml (mediana: 210 ml; intervalo: 0-1048 ml) de PFC por sesión quirúrgica. El 88,2% de los pacientes no requirió transfusión de plaquetas intraoperatoria; el 11,8% restante recibió entre 1-2 unidades (9,8%) y 4 unidades (2%) de plaquetas durante el acto quirúrgico.

Los requerimientos postoperatorios promedio fueron de 337 ml (mediana: 182 ml; intervalo: 0-2800 ml) para los CGR y de 15,69 ml (mediana: 0 ml; intervalo: 0-600 ml) para el PFC. Sólo el 7,9% de los pacientes requirió transfusión de 1-2 unidades de plaquetas en el postoperatorio inmediato.

Para poder comparar los consumos con los estimados por las fórmulas de uso tradicional, se ajustaron estos requerimientos transfusionales globales por el peso del paciente y el %SCR. El consumo de CGR total (intraoperatorio + postoperatorio) ajustado por peso y %SCR osciló entre 0 y 8,9 ml/kg/1% SCR (media: 2,07; mediana: 1,97). Para el plasma estas cifras oscilaron entre 0 y 5,6 ml/kg/1% SCR (media: 0,7; mediana: 0,53). El consumo total de sangre (CGR + PFC, intraoperatorio + postoperatorio) osciló entre 0 y 5270 ml

(media: 1321; mediana: 932 ml) por procedimiento quirúrgico; esto equivale a un promedio ajustado de 2,78 ml/kg/1% SCR (mediana: 2,5; intervalo: 0-14).

No se encontraron diferencias significativas en el consumo de CGR totales entre los pacientes que no tuvieron infección y los que presentaban alguna infección documentada al momento de alguno o todos los procedimientos quirúrgicos ($p=0,569$). Entre los pacientes infectados al momento de la cirugía, 18/33 (54,5%) tuvieron consumos de CGR superiores a la mediana comparados contra 7/17 (41,2%) entre los no infectados ($p=0,54$).

Tampoco se encontraron diferencias significativas en el consumo de plasma total entre los pacientes que no tuvieron infección y los que presentaban alguna infección documentada al momento de alguno o todos los procedimientos quirúrgicos ($p=0,8$). Entre los pacientes infectados al momento de la cirugía, 16/33 (48,5%) tuvieron consumos de plasma superiores a la mediana comparados contra 9/18 (50%) entre los no infectados ($p=0,99$).

Los requerimientos de CGR y plasma tampoco variaron de manera significativa entre los procedimientos de escarectomía pura y los que se asociaron a algún grado de injerto ($p=0,53$ y $p=0,42$ respectivamente). Consumos superiores a la mediana se observaron en 14/27 (51,8%) de los pacientes injertados contra 11/23 (47,8%) de los no injertados para los GRS ($p=0,36$), y en 16/28 (57,1%) de los injertados contra 9/23 (39,1%) de los no injertados para el plasma ($p=0,185$).

Tampoco hubo diferencias significativas en el consumo total de sangre entre los pacientes con infección ($p=0,384$) y sin ella, o con autoinjerto asociado a la resección ($p=0,741$) o sin él.

Los volúmenes totales de sangre requeridos (ajustados por peso y %SCR) tuvieron una correlación inversa aunque baja y no significativa con el tiempo de evolución al momento de la primera (r de Pearson: -0,161; $p=0,086$) y la última (r de Pearson: -0,245; $p=0,107$) escarectomías.

Considerando que se requiere un donante por cada unidad promedio de CGR o PFC, nuestros datos permiten estimar que los consumos de hemocomponentes de una escarectomía promedio de un 25% de área reseca en un niño quemado implican dos donantes de glóbulos rojos y uno de plasma por acto quirúrgico.

DISCUSIÓN

Las principales guías sobre terapia transfusional publicadas acuerdan en que los criterios clásicos de indicación de transfusión de hemo-

componentes basados en parámetros bioquímicos rígidos no están avalados por la evidencia científica.⁹ La famosa "regla 10/30" que sugiere transfundir CGR a pacientes con hemoglobina menor de 10 g/dl o hematócrito inferior a 30% puede considerarse obsoleta. Actualmente, se cree que el transporte de oxígeno es adecuado con hemoglobinemias de hasta 6-7 g/dl o hematocritos de hasta 18-25% en sujetos normovolémicos, y que no ocurre falla cardíaca hasta que el hematócrito no alcanza un valor de 10%.^{10,11} Valores inferiores a estos, así como pérdidas sanguíneas superiores al 30-40% exigen transfusión de CGR.¹² Sin embargo, la tolerancia a la anemia y los requerimientos de transporte de oxígeno están fuertemente influidos por otros factores presentes en el paciente quemado quirúrgico, como los fármacos utilizados para la anestesia general, la hipotermia o la hipertermia, el dolor o la disminución del gasto cardíaco. Estos factores clínicos, así como el sangrado y el riesgo de complicaciones, deben tenerse presentes al momento de indicar una transfusión, sobre todo con valores de laboratorio en la franja intermedia entre 7 y 10 g/dl de hemoglobina. Al solicitar la transfusión debe también considerarse que se calcula que una unidad de CGR o sangre total aumenta el hematócrito en un 3% y la concentración de hemoglobina en 1 g/dl.

En cuanto al plasma y las plaquetas, se desconocen a ciencia cierta los niveles límite de parámetros bioquímicos por debajo de los cuales aumenta el sangrado en pacientes quirúrgicos, pero debe tenerse en cuenta que las transfusiones masivas de sangre (como las que se requieren frecuentemente durante una escarotomía extensa) aumentan significativamente el riesgo de coagulopatía por dilución, que se suma al riesgo inherente de la coagulopatía por consumo para promover el sangrado que puede observarse en estos pacientes. Por este motivo, las guías actuales recomiendan transfundir concentrado plaquetario en pacientes quirúrgicos con menos de 50 000 plaquetas/mm³ o con valores de 50 000-100 000/mm³, pero con riesgo de sangrado, y plasma fresco en pacientes que tienen prolongación de sus tiempos de protrombina o KPTT superiores al 50% respecto de los valores normales, o en aquellos en los que se ha repuesto una volemia completa. También se recomienda no administrar plasma para corrección de hipovolemia o hipoalbuminemia, y tener presente que la transfusión reiterada de plaquetas puede desencadenar aloinmunización y trombocitopenia refractaria al tratamiento. Las dosis recomendadas son de 1 unidad cada 10 kg de peso para las pla-

quetas, y de 10-15 ml/kg de peso para el plasma. Una unidad de plaquetas aumenta en aproximadamente 5000-10 000/mm³ el recuento plaquetario en un adulto promedio sin sangrado.

La adopción de guías para la administración de hemocomponentes puede disminuir sustancialmente los riesgos y costos innecesarios atribuibles a la terapia transfusional, ya que se ha comunicado que un 20-60% de las transfusiones son inapropiadas o innecesarias. Los pacientes con lesiones traumáticas o tiempos de internación más prolongados (factores comunes al quemado grave) muestran tasas de transfusión más elevadas que otros subgrupos de pacientes. Varios estudios han mostrado que estrategias más liberales en cuanto a la transfusión de sangre parecen asociarse a peores resultados en términos de disfunción orgánica y mortalidad.^{13,14} Los efectos indeseables inherentes a una transfusión son múltiples, entre ellos las reacciones transfusionales por incompatibilidad, la transmisión de enfermedades infecciosas, el desarrollo de coagulopatías o edema pulmonar, y el consumo de recursos con la consiguiente repercusión sobre los costos de atención. El riesgo de reacciones transfusionales se ha estimado en 1-5% para las reacciones no hemolíticas y en 1/33 000 transfusiones para las reacciones hemolíticas por incompatibilidad ABO. En los pacientes anestesiados, además, los signos de hemólisis (hipotensión, taquicardia, sangrado microvascular o hemoglobimuria) pueden ser confundidos con otros episodios esperables durante una cirugía, como la hipovolemia.¹⁵ Si bien la introducción de pruebas para la detección de virus ha disminuido sustancialmente el riesgo de transmisión transfusional de hepatitis, HIV, HTLV o citomegalovirus, aún persisten casos de seroconversión relacionados a transfusiones. Los costos de la terapia transfusional son considerables, y si bien existen variaciones regionales, estudios estadounidenses estiman un costo de alrededor de US\$ 150 por cada unidad de CGR transfundida y de US\$ 400 en hemocomponentes por paciente promedio hospitalizado. Peor aún, Brown y col.,¹⁶ en un estudio sobre pacientes quemados pediátricos, comunican que un 46% de los costos incurridos en hemocomponentes durante el período anual de 1991 correspondieron a unidades descartadas, lo que equivale a una cifra de 25 469 rands (la moneda local sudafricana, que equivale a unas 12 000 libras o 18 663 dólares).

En grandes quemados, la hemorragia durante una escarotomía es una preocupación central. El riesgo de sangrado aumenta considerablemente en

pacientes infectados, con mayor tiempo de evolución de las lesiones, y en resecciones tangenciales en las que el sangrado en napa suele ser el signo de viabilidad tisular que indica que se ha llegado a un plano adecuado. La magnitud del sangrado es difícil de cuantificar dado que suele ser difuso y puede ser tan intenso que requiera una transfusión masiva que implique el recambio de más de una volemia. Estas reposiciones masivas pueden asociarse a alteraciones metabólicas o de la coagulación, hipotermia, edema pulmonar o falla miocárdica, principalmente si se realizan con cristaloides.¹⁷ En una resección masiva, el consumo plaquetario y de factores de coagulación puede prolongar el sangrado operatorio o incluso desencadenarlo en el postoperatorio. Por estos motivos, es de fundamental importancia prever los requerimientos de hemocomponentes para asegurar su adecuada disponibilidad, así como monitorear adecuadamente al paciente y utilizar criterios racionales para indicar la transfusión, tanto durante el acto operatorio como en el postoperatorio inmediato.

Con este propósito se han elaborado varias fórmulas matemáticas que relacionan el volumen estimado a transfundir durante una escarectomía con el área a reseca. La más difundida, aplicable a la edad pediátrica, fue estimada del análisis de 594 escarectomías masivas realizadas en el Shriners Institute de Galveston, entre los años 1982 y 1989.³ La pérdida sanguínea se relacionó con la superficie reseca y con el tiempo de evolución, siendo mayor para aquellos pacientes con 2-16 días de evolución de sus quemaduras. Para una pérdida promedio de 0,41 ml/cm² reseca en aquellos pacientes con escarectomías mayores al 30% realizadas en las primeras 24 h de evolución, la pérdida promedio de pacientes similares reseca después de las 48 h y antes de los 16 días de evolución ascendió a 0,75 ml/cm² reseca (prácticamente se duplicó). La pérdida sanguínea volvió a disminuir a un promedio de 0,49 ml/cm² reseca después del día 16 de evolución, probablemente porque este grupo incluyó pacientes operados fuera de la etapa de hiperemia y con escaras en vías de eliminación espontánea o lechos granulantes.

Estudios similares en población pediátrica¹⁶ estimaron requerimientos transfusionales análogos a los nuestros, de alrededor de 265,54 ± 26,82 ml (intervalo: 0-1500 ml) por procedimiento para escarectomías de hasta un 25% de SCR, equivalentes a unos 2,5 ml/kg/%SCR, independientemente del tiempo de evolución.

Si bien las estimaciones publicadas son rela-

tivamente similares y consistentes, es importante destacar que algunos factores locales pueden influir en la variabilidad de los requerimientos y que estos deben tenerse en cuenta al momento de prever la disponibilidad necesaria. Factores como la técnica quirúrgica empleada, la utilización de medidas para reducir la pérdida intraoperatoria, los criterios utilizados para transfundir, o las características de los pacientes en cuanto a comorbilidades o tiempo de evolución de las quemaduras, pueden aumentar o disminuir los requerimientos reales de hemocomponentes en cada lugar de atención y cada paciente individual, por lo que su consideración racional aumentará la eficiencia en el pedido y administración eficaz de hemocomponentes, tanto en el intraoperatorio como en el postoperatorio de escarectomías masivas.^{18,19}

CONCLUSIONES

Para pacientes pediátricos quemados sometidos a escarectomías puras o combinadas con autoinjertos, estimamos un requerimiento de hemocomponentes de alrededor de 2 ml/kg/%SCR de CGR y casi 1 ml/kg/%SCR de PFC. Para los CGR, aproximadamente 2/3 de los requerimientos se utilizan en el intraoperatorio y 1/3 en el postoperatorio inmediato. Para el PFC, prácticamente la totalidad se requerirá durante el acto quirúrgico. La necesidad de contar con plaquetas debe preverse teniendo en cuenta las características clínicas del paciente individual. Estos consumos elevados requieren asegurar la disponibilidad de hemocomponentes (y en definitiva de donantes) al momento de planificar el acto quirúrgico. ■

BIBLIOGRAFÍA

1. Sheridan RL, Szyfelbein SK. Trends in blood conservation in burn care. *Burns* 2001;27:272-276.
2. Gómez M, Logsetty S, Fish JS. Reduced blood loss during burn surgery. *J Burn Care Rehabil* 2001;22:111-117.
3. Desai MH, Herndon DN, Broemeling L, et al. Early burn wound excision significantly reduces blood loss. *Ann Surg* 1990;211:753-762.
4. Jeschke MG, Chinkes DL, Finnerty CC, et al. Blood transfusion are associated with increase risk for development of sepsis in pediatric patients. *Crit Care Med* 2007;35:665.
5. Higgins S, Fowler R, Callum J, Cartotto R. Transfusion-related acute lung injury in patients with burns. *J Burns Care Res* 2007;28:56-64.
6. Palmieri TL, Caruso DM, Foster KN, et al. Effect of blood transfusion on outcome after mayor burn injury: a multicenter study. *Crit Care Med* 2006;34:1822-1823.
7. Losee JE, Fox I, Hua LB, et al. Transfusion-free pediatric burn surgery: techniques and strategies. *Ann Plast Surg* 2005;54:165-171.
8. Criswell KK, Gamelli RL. Establishing transfusion needs in burn patients. *Am J Surg* 2005;189:324-326.

9. Palmieri TL, Greenhalgh DG. Blood transfusion in burns: what do we do? *J Burn Care Rehabil* 2004;25:71-75.
10. Palmieri TL, Lee T, O'Mara MS, Greenhalgh DG. Effects of a restrictive blood transfusion policy on outcomes in children with burns. *J Burn Care Res* 2007;28:65-70.
11. Kwan P, Gómez M, Cartotto R. Safe and successful restriction of transfusion in burn patients. *J Burn Care Res* 2006;27:826-834.
12. Simon TL, Alverson DC, AuBuchon J, et al. Practice parameter for the use of red blood cell transfusions: developed by the Red Blood Cell Administration Practice Guideline Development Task Force of the College of American Pathologists. *Arch Pathol Lab Med* 1998;122:130-138.
13. Napolitano LM. Scope of the problem: epidemiology of anemia and use of blood transfusions in critical care. *Crit Care* 2004;8(Suppl. 2):S1-S8.
14. Imai R, Matsumura H, Uchida R, Watanabe K. Perioperative hemodilutional autologous blood transfusion in burn surgery. *Injury* 2008;39:57-60.
15. American Society of Anesthesiologists. Practice guideline for blood component therapy. Disponible en: <http://www.asahq.org>
16. Brown RA, Grobbelaar AO, Barker S, Rode H. A formula to calculate blood cross-match requirements for early burn surgery in children. *Burns* 1995;21:371-373.
17. Barret JP, Desai MH, Herndon DN. Massive transfusion of reconstituted blood is well tolerated in pediatric burn surgery. *J Trauma* 1999;47:526-528.
18. O'Mara MS, Hayetian F, Slater H, et al. Results of a protocol of transfusion threshold and surgical technique on transfusión in burn patients. *Burns* 2005;31:558-561.
19. Yogore MG^{3rd}, Boral L, Kowal-Vern A, Patel H, et al. Use of blood bank services in a burn unit. *J Burn Care Res* 2006;27:835-841.

Cuando hayan talado el último árbol, envenenado el último río y atrapado el último pez, sólo entonces se darán cuenta de que con el dinero no se puede comer.

Profecía de los indios Cree