

Terapia transfusional en pacientes con quemaduras

Alexander J. Indrikovs*

Una quemadura es la destrucción de una o más capas de la piel debido a exposición prolongada a energía radiante, por calor o radiación, pudiendo ser de suficiente intensidad y profundidad como para involucrar el tejido subcutáneo y otras estructuras más profundas. La extensión del daño depende de la temperatura de la fuente de calor, la duración del contacto con el tejido, y la conductividad del tejido involucrado. La piel consiste de epidermis y dermis, provee una barrera a la entrada de microorganismos y limita la pérdida de agua y calor corporal. La pérdida de agua a través de la piel intacta es de aproximadamente 15 ml/m²/hr. El aumento de temperatura tisular secundario a la exposición de la superficie cutánea a calor excesivo, es mayor en la superficie, y progresivamente menor a medida que aumenta la distancia desde la superficie. Es entonces aparente que una quemadura incluirá un rango de efectos térmicos. Las quemaduras cutáneas pueden designarse como de grosor parcial o grosor total. Las quemaduras de grosor parcial, son aquellas en las que no ha habido daño permanente de la dermis, e incluyen las quemaduras de primer y segundo grado en la clasificación antigua. En éstas, la cicatrización ocurre espontáneamente a partir de elementos epiteliales remanentes. Cuando el daño se extiende profundamente a la dermis y al tejido subcutáneo la condición es referida como quemadura de grosor total. Estas son aquellas en las que ha habido daño suficiente a la dermis como para interferir con la regeneración epitelial. Puede haber destrucción de tejido adiposo, músculos, hueso, y otros tejidos y estructuras.

La quemadura de la superficie corporal puede resultar en una amplia variedad de disturbios secundarios. Dependiendo de la extensión y profundidad de la quemadura, la injuria puede resultar en daño a la piel, daño vascular, y disfunción metabólica. La pri-

mera evidencia de injuria hipertérmica es más bien funcional que estructural. Al elevarse la temperatura tisular los pequeños vasos sanguíneos y capilares se dilatan, la permeabilidad de la pared capilar aumenta, y los componentes líquidos de la sangre escapan desde los vasos hacia el espacio intersticial resultando en edema. El incremento en la permeabilidad capilar se extiende a áreas distantes del sitio de la quemadura. Este aumento de la permeabilidad capilar es el mecanismo responsable de la pérdida de líquido, electrólitos, y proteínas hacia el intersticio, resultando en edema masivo y shock hipovolémico. Los pacientes con quemaduras de grosor total pueden experimentar pérdidas de agua de hasta 200 ml/m²/hr. La mayoría del líquido se pierde durante las primeras 24 horas después de la quemadura y, en contraste con la pérdida de agua a través de la piel normal, el líquido perdido en quemaduras contiene cantidades variables de proteínas y electrólitos, siendo muy similar al plasma. Esta pérdida tiene consecuencias fisiológicas similares a la pérdida aguda de sangre resultando en hipoperfusión tisular, shock, y disminución de la función renal. La pérdida de plasma resulta en hemoconcentración y aumento de la viscosidad sanguínea, lo cual puede exacerbar la hipoperfusión existente.

El shock hipovolémico se presenta rápidamente después de quemaduras mayores. La gravedad del shock es directamente proporcional a la extensión total de la superficie corporal que ha sido quemada. Quemaduras afectando 25-40% de la superficie corporal en adultos, o 15-25% en niños, requieren soporte cardiovascular con fluidos endovenosos. Shock irreversible y muerte pueden ocurrir en pocas horas si el shock hipovolémico profundo no es tratado. Por 24 horas después de la quemadura, la resuscitación requiere de la infusión de fluidos endovenosos a una velocidad más rápida que la pérdida del volumen circulatorio.

* Director, Blood Bank Division.

Correspondencia y solicitud de sobretiros: University of Texas Medical Branch 301 University Boulevard Galveston, Texas 77555-0717 e-mail: aindriko@utmb.edu

La pérdida de glóbulos rojos en casos de quemaduras es difícil de estimar. La pérdida de sangre puede ser expresada como un porcentaje del volumen sanguíneo basado en el porcentaje de la superficie corporal quemada. Cada un 1% de quemadura corresponde a una pérdida sanguínea de 2.6% en adultos y 3.4% en niños. La pérdida de hematíes puede ser el resultado de hemólisis directa por el calor, atrapamiento en vasos sanguíneos ocluidos, remoción por el sistema reticuloendotelial de hematíes que han sido modificados por el calor, y/o hemorragia gastrointestinal. Los hematíes se fragmentan rápidamente *in vitro* a temperaturas superiores a los 50 grados centígrados, y *in vivo* a temperaturas mayores de 42.5 grados, usualmente resultando en hemólisis intravascular, si el episodio hipertérmico ha sido de suficiente intensidad y/o duración como para destruir la epidermis. Algunos pacientes con quemaduras graves desarrollan úlceras en la porción proximal del intestino delgado. Otro factor complicante es la disminución de la eritropoyesis asociada a las quemaduras.

Terapia transfusional

El manejo moderno de las quemaduras mayores depende grandemente del uso de sangre y componentes sanguíneos. El tratamiento inicial en la terapia de las quemaduras está dirigido a revertir la hipovolemia y la hipoperfusión. Los grandes volúmenes de fluidos necesarios, más frecuentemente cristaloides, pueden calcularse usando diferentes fórmulas que toman en consideración la extensión de la quemadura y el peso del paciente. A pesar de que el uso de coloides y sangre completa en la resuscitación temprana de las quemaduras es aún controversial, algunos investigadores han reportado beneficios con el uso de sangre completa. La administración de plasma o albúmina es rutinaria después de las primeras 24 horas. Los extensos procedimientos de debridamiento que se realizan para disminuir el potencial séptico y para preparar la quemadura para el injerto no pueden hacerse sin la administración de paquetes globulares en la mayoría de los casos.

Luego de la resuscitación inicial, el uso de paquetes globulares es frecuentemente necesario para tratar la anemia que provoca la pérdida directa de hematíes, hemorragia gastrointestinal y, especial-

mente en pacientes con quemaduras extensas, de la pérdida de sangre durante cirugía. En muchos pacientes quemados existe la necesidad de remover totalmente la piel no viable en el área de la quemadura para reducir la morbilidad y mortalidad. En un grupo selecto de pacientes es recomendable hacer excisión temprana de las quemaduras (entre el primer y el quinto día después de la quemadura). El tejido muerto debe removerse completamente en un plano tangencial profundo hasta la fascia. Siguiendo la excisión las heridas deben cerrarse inmediatamente con injertos de piel para disminuir la incidencia de contracturas cicatriciales y para prevenir las infecciones. Las excisiones primarias tangenciales se asocian a pérdida masiva de sangre. La pérdida de sangre depende del tamaño del área a excindirse y del momento en que se realiza la excisión, siendo la pérdida mayor mientras mayor sea el área quemada y mientras más se retrase el procedimiento.

Las excisiones extensas son usualmente hechas después de la resuscitación inicial del shock. Sin embargo, se ha descrito que los cambios en la permeabilidad capilar, la supresión de la médula ósea, y los trastornos metabólicos e inmunológicos son causados por "toxinas" de las quemaduras. La remoción temprana del tejido profundamente quemado eliminaría eficientemente los efectos de estas toxinas. En su estudio, Guo y col. reportaron la realización de escarectomias extensas durante el periodo de shock en pacientes con quemaduras mayores. Estos autores demostraron que, si la volemia se mantiene satisfactoriamente, un área grande de escara puede ser removida seguramente y se puede mantener el balance hemodinámico.

El manejo de quemaduras extensas sin el uso de componentes sanguíneos ha sido reportado en categorías de pacientes quienes rechazan las transfusiones basados en creencias religiosas. Schlagintweit et al. reportaron el tratamiento de cuatro Testigos de Jehová con quemaduras mayores sin la administración de componentes sanguíneos. Estos autores implementaron esfuerzos para maximizar la producción endógena de glóbulos rojos y para minimizar su pérdida. Principios terapéuticos de importancia en la recuperación de estos pacientes incluyeron una dieta alta en calorías y proteínas, suplementos de hierro, uso de muestreo sanguíneo pediátrico, y monitoreo y profilaxis contra las infecciones.

El estimado de la pérdida de sangre y las necesidades transfusionales son de suma importancia para cirugías seguras de quemaduras, y son problemas enfrentados frecuentemente por aquellos quienes hacen excisiones tempranas con injertos de piel en quemaduras dérmicas profundas y quemaduras de grosor total. Las dificultades son obvias. La pérdida de sangre puede ser rápida, varios cirujanos pueden estar trabajando simultáneamente en diferentes partes del cuerpo del paciente, y frecuentemente hay encharcamiento de sangre en los campos y esponjas quirúrgicos, debajo del paciente, en el suelo, y en las batas de los cirujanos. Budny et al. reportaron una comparación entre las pérdidas estimadas de sangre, hechas por cirujanos y anestesistas, y las pérdidas calculadas. Encontraron una buena correlación entre estos métodos en análisis regresivo, a pesar de que los estimados tendieron a subestimar las necesidades transfusionales. Los análisis gravimétricos de las esponjas quirúrgicas empapadas subestimaron las pérdidas de sangre en un 50% aproximadamente.

Reconociendo las limitaciones y peligros potenciales de las transfusiones sanguíneas, es importante desarrollar guías transfusionales basadas en perspectivas fisiológicas. En ningún otro grupo de pacientes es esto más importante que en aquellos que han sufrido quemaduras mayores. Estos pacientes se hacen anémicos rápidamente como resultado de una destrucción incrementada de glóbulos rojos, producción defectuosa de eritrocitos, y pérdida de sangre asociada con pruebas diagnósticas, debridamiento de las quemaduras, y procedimientos quirúrgicos. Existen riesgos inherentes a las transfusiones sanguíneas, y la información fisiológica actual indica que las transfusiones profilácticas no son necesarias en la ausencia de signos o síntomas de disfunción cardiovascular o de deficiencia evidente del transporte de oxígeno. Sittig y col. evaluaron el uso de una política de transfusión selectiva, en vez de profiláctica, en pacientes con quemaduras. En este estudio, los pacientes no fueron transfundidos al menos que los niveles de hemoglobina estuvieran por debajo de 6-6,5 g/dl, comparado con la política previa de los autores de transfundir los pacientes rutinariamente para mantener la hemoglobina en 10 g/dl. Los pacientes manejados selectivamente recibieron un menor número de transfusiones durante la

hospitalización (2.1 ± 1.7 unidades) que los pacientes transfundidos rutinariamente (7.4 ± 7.6 unidades) ($p < 0.007$) y tuvieron menos probabilidad de recibir transfusiones de mantenimiento (4 de 29 unidades versus 116 de 282 unidades) ($p < 0.004$).

Cambios en las prácticas transfusionales han sido reportados recientemente. En el 1994, Mann y col. hicieron un análisis retrospectivo para documentar tendencias y sugerir guías para la transfusión de pacientes quemados en su institución. Los autores reportan que en el 1980, los pacientes con quemaduras de más de 10% de la superficie corporal recibió un promedio de 8 unidades de sangre (rango, 0-42 unidades) durante la hospitalización en su unidad de quemados. En ese mismo año, 1.2 ± 1.2 ml de sangre fueron transfundidos por cada cm^2 de superficie corporal excindido, comparado con 0.23 ± 0.49 ml en 1990 ($p < 0.0001$). En 1980, 133 ± 153 ml de sangre fueron transfundidos por cada 1% de quemadura durante la etapa aguda de hospitalización, comparado con 20 ± 34 ml en 1990 ($p < 0.0001$).

La disminución de la hemorragia intraoperatoria permanece como una meta del cirujano de quemaduras. Se han descrito muchos métodos para reducir la pérdida de sangre operatoria: uso de torniquetes para excisiones en las extremidades, infiltración de vasoconstrictores debajo de la escara, solución tópica de hidrocloreuro de epinefrina, infusión de 1-desamino-8-D-arginina vasopresina (DDAVP), y excisión temprana de la quemadura. Una pérdida menor de sangre se traduce en una menor necesidad de transfusión de componentes sanguíneos, terapia vital con, sin embargo, obvias consecuencias negativas. Jeng y col. reportaron el uso de recuperación de sangre intraoperatoria en ocho cirugías. La mayor importancia de este estudio radica en la exploración de la practicalidad de recuperación de sangre intraoperatoria durante cirugía excisional de quemaduras. El promedio de recuperación fue de 43% del total de los glóbulos rojos perdidos.

En su estudio prospectivo, McGill y col.¹¹ reportaron el uso de sellantes de fibrina como medio de conservación de sangre en pacientes quemados requiriendo injertos de 15% o menos de la superficie corporal en cada procedimiento. Por diseño protocolar, el grupo de estudio no recibió paquetes globulares, infusiones de albúmina, o trombina bovi-

na tópica. El grupo control recibió 1.56 ± 2.1 unidades de paquetes globulares, además de albúmina y trombina. El estimado de la relación de pérdida sanguínea/injerto fue de 0.50 ± 0.30 ml/cm² (mediana = 0.46) para el grupo de estudio versus 0.98 ± 2.4 ml/cm² (mediana = 0.56) para el grupo control.

Referencias

1. **Shankar PS. Burns.** Quarterly Medical Review 1984;35(4):1-32.
2. **Niemi T et al.** Haemostatic Disturbances in Burned Patients During Early Excision and Skin Grafting. Blood Coagulation and Fibrinolysis 1998;9:19-28.
3. **Guo ZR et al.** Extensive Wound Excision in the Acute Shock Stage in Patients with Major Burns. Burns 1995;21(2):139-142.
4. **Guo Z et al.** The Use of Blood in Burn Shock. J Burn Care Rehabil 1989;10:226-240.
5. **Desai MH et al.** Early burn wound excision significantly reduces blood loss. Ann Surg 1990;211(6):759-762.
6. **Schlagintweit S et al.** Major Burns Managed without Blood or Blood Products. J Burn Care Rehabil 1990;11:214-220.
7. **Budny PG et al.** The Estimation of Blood Loss During Burn Surgery. Burns 1993;19(2):134-137
8. **Sittig KM et al.** Blood Transfusions: For the Thermally Injured or for the Doctor? The Journal of Trauma 1994;36(3):369-372.
9. **Mann R et al.** Changes in Transfusion Practices in Burn Patients. The Journal of Trauma 1994;37(2):220-222.
10. **Jeng JC et al.** Intraoperative Blood Salvage in Excisional Burn Surgery: An Analysis of Yield, Bacteriology, and Inflammatory Mediators. J Burn Care Rehabil 1998;19:305-311.
11. **McGill V et al.** Use of Fibrin Sealant in Thermal Injury. J Burn Care Rehabil 1997;18:429-434.