



PUESTA AL DÍA EN MEDICINA INTENSIVA PERIOPERATORIA

Perioperatorio de cirugía plástica reconstructiva y quemados en Medicina Intensiva



M. Sánchez-Sánchez^{a,*}, J.R. Martínez^b, B. Civantos^a y P. Millán^a

^a Servicio de Medicina Intensiva, Unidad de Quemados Críticos, Hospital Universitario La Paz-Carlos III-Cantoblanco/IdiPaz, Madrid, España

^b Servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reparadora, Unidad de Quemados Críticos, Hospital Universitario La Paz-Cantoblanco-Carlos III/IdiPaz, Madrid, España

Recibido el 7 de junio de 2019; aceptado el 7 de julio de 2019

Disponible en Internet el 3 de agosto de 2019

PALABRAS CLAVE

Quemados críticos;
Quemados
postoperatorios;
Cirugía
reconstructiva;
Monitorización

Resumen Los pacientes quemados pueden necesitar ingresos prolongados en el Servicio de Medicina Intensiva, tanto para la atención inicial como para el tratamiento pre y postoperatorio de las múltiples cirugías que precisan. La reanimación inicial del paciente quemado crítico requiere una adecuada monitorización para calcular la fluidoterapia necesaria para reponer las pérdidas y asegurar la perfusión tisular, pero sin excesos que aumenten el edema intersticial. Además, la monitorización puede evaluar la respuesta inflamatoria sistémica, que puede llevar a shock y a disfunciones orgánicas. Tras esta fase inicial nos encontraremos con un paciente crítico que requiere múltiples reintervenciones en situaciones no óptimas, por lo que necesitará cuidados especiales durante un largo periodo. Además, el Servicio de Medicina Intensiva ofrece la atención postoperatoria específica para la cirugía reconstructiva y el trasplante de tejidos compuestos (miembro superior y cara), en los que el éxito depende de un riguroso control mediante la monitorización y el tratamiento adecuados.

© 2019 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Critical burn;
Perioperative care;
Reconstructive
surgery;
Monitoring

Perioperative in Intensive Medicine of reconstructive surgery and burned patients

Abstract Burned patients may need prolonged admissions in the Intensive Care Service, both for initial care and for the pre and postoperative treatment of the multiple surgeries they require. The initial resuscitation of critically burned patients requires adequate monitoring to calculate the fluid therapy necessary to replenish the losses and ensure tissue perfusion, but without excesses that increase interstitial edema. In addition, monitoring can evaluate

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: manuelsanchezsa@gmail.com (M. Sánchez-Sánchez).

the systemic inflammatory response that can lead to shock and organic dysfunctions. After this initial phase we will find a critical patient who requires multiple reinterventions in non-optimal situations, so he will need special care over a long period of time. In addition, the Intensive Care Service offers specific postoperative care for reconstructive surgery and the transplantation of composite tissues (upper limb and face) in which its success depends on a rigorous control through adequate monitoring and treatment.

© 2019 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

Las quemaduras constituyen un problema de salud pública a nivel mundial, y según la OMS provocan casi 200.000 muertes al año, de las cuales la mayoría se producen en los países más pobres. No existen datos exactos sobre la incidencia de lesiones por quemadura, pero en nuestro entorno se estiman en alrededor de 300 pacientes quemados por 100.000 habitantes y año, de los cuales unos 15 requieren ingreso hospitalario y solo una pequeña parte son ingresados en unidades de cuidados intensivos. El tratamiento de las quemaduras ha evolucionado a lo largo de los últimos años, reduciendo su mortalidad pero aumentando el impacto en las secuelas funcionales, estéticas y de calidad de vida. Todo esto conlleva un elevadísimo costo directo e indirecto por la pérdida de salarios, la atención prolongada de deformidades y los traumas emocionales. Las secuelas funcionales continúan siendo de gran relevancia en este grupo de pacientes, encontrando restricción de movimiento en el 20% de los mismos, incluso 5 años después de la lesión. Los cambios estéticos afectan al 43% de los pacientes, incluso con quemaduras menores. El impacto en el ámbito laboral es muy importante, llegando a afectar al 50% de los pacientes adultos, y con una incapacidad laboral de hasta el 5%¹.

Los pacientes con quemaduras extensas son pacientes críticos que requieren múltiples intervenciones quirúrgicas durante sus prolongadas estancias. Su pronóstico depende de una adecuada reanimación inicial, de un buen plan quirúrgico y de una adecuada continuidad asistencial entre cirugías. La escisión y la cobertura precoces han mejorado su pronóstico, pero el momento de la intervención y la cantidad de superficie a tratar en cada intervención debe ajustarse a la situación clínica del paciente. De igual forma, en las cirugías y en las curas posteriores debe tenerse en cuenta el estado del paciente para que estos procedimientos se realicen en las mejores condiciones y así puedan obtener los mejores resultados. Esto es extensible a patologías como la necrólisis epidérmica tóxica, que requieren un tratamiento semejante².

Otras cirugías, como la reconstrucción de pérdidas de sustancia con colgajos o injertos, el reimplante y el trasplante de tejidos compuestos, exigen un adecuado tratamiento y una apropiada monitorización para asegurar el éxito.

Paciente quemado crítico

Las quemaduras extensas no solo destruyen el tejido, sino que también activan la respuesta inflamatoria mediada por

citoquinas. Sus primeras consecuencias son las pérdidas de fluidos, que ocasionan hipovolemia e incluso shock. Pero además se puede asociar un componente cardiogénico por bajo gasto cardiaco y después un componente distributivo por respuesta inflamatoria³. También pueden asociar alteraciones pulmonares y de la vía aérea superior. Por todo ello, los pacientes con quemaduras graves requerirán ingreso en una unidad de quemados críticos, ya que necesitan una fluidoterapia estrechamente monitorizada y en muchas ocasiones fármacos vasoactivos, ventilación mecánica, analgesia, técnicas de reemplazo renal, etc.⁴.

Atención inicial

Para la reposición de fluidos se han propuesto varias fórmulas, y la más usada es la del Hospital de Parckland⁵. Esta fórmula estima las necesidades en 4 ml de cristaloide \times kg \times % de superficie corporal quemada en 24 h, de las cuales la mitad se infunden en las primeras 8 h y el resto en las 16 siguientes. Clásicamente se ha utilizado Ringer lactato para evitar la acidosis hiperclorémica que produce el suero salino cuando se utiliza en cantidades abundantes; sin embargo, últimamente se están introduciendo otros cristaloide balanceados⁶. Mayor discusión existe en el uso de coloides, aunque lo más aceptado es utilizar albúmina a partir de las primeras 8-12 h en los pacientes con quemaduras mayores del 30%⁷. Pero las fórmulas solamente sirven como orientación inicial, ya que no tienen en cuenta la profundidad, las comorbilidades, la presencia o no de síndrome de inhalación, etc.⁸.

Si no hay grandes alteraciones en la presión arterial y en la frecuencia cardiaca y la diuresis horaria se mantiene en 0,5-1 ml/kg podemos asumir que no hay gran déficit de volemia⁹. Sin embargo, en casos graves necesitamos una monitorización más compleja, ya que estos parámetros pueden estar influidos por muchos otros factores y su correlación con el gasto cardiaco y la precarga no es suficientemente buena.

Hace unos años se vio que en muchas ocasiones se aportaba mucho más volumen del calculado por las fórmulas, lo que provocaba un aumento de salida de líquidos al espacio intersticial. A este fenómeno se le denominó *fluid creep*, y se debe sobre todo al mayor uso de opiáceos, y también al mayor uso de la ventilación mecánica o a la búsqueda de objetivos de reanimación inadecuados¹⁰.

Actualmente la monitorización más utilizada es la termomodulación transpulmonar, que calcula gasto cardiaco, volúmenes de precarga y agua extravascular pulmonar

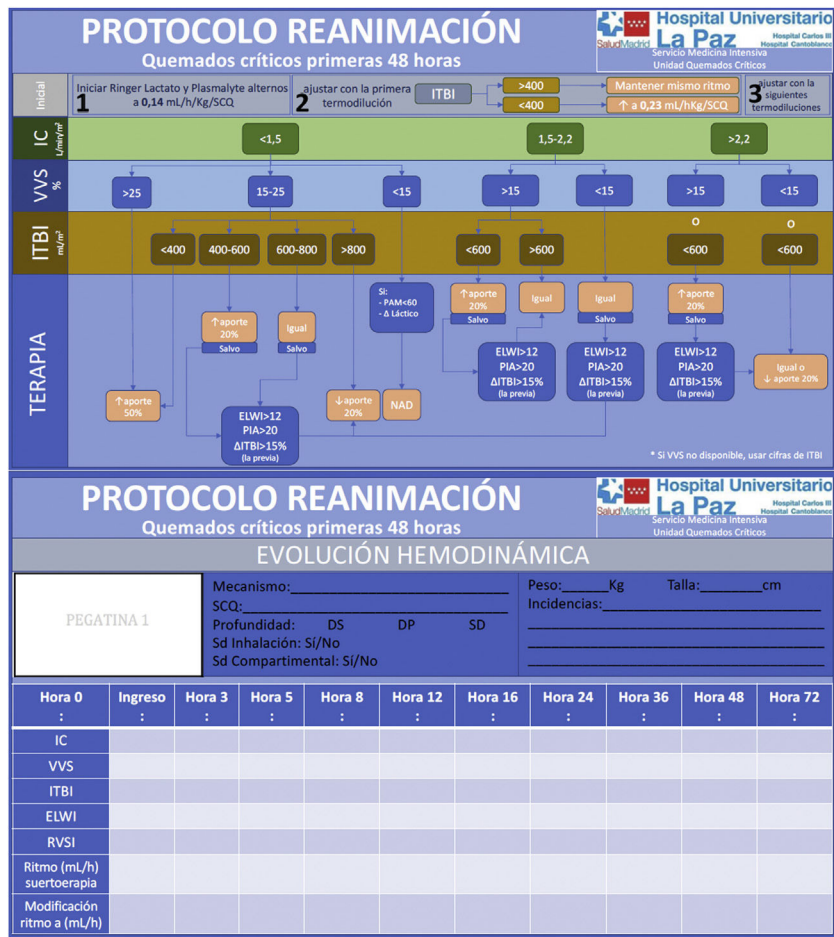


Figura 1 Protocolo de fluidoterapia en el paciente con quemaduras superiores al 20% de superficie corporal quemada. Dp: quemadura dérmica profunda; Ds: quemadura dérmica superficial; ELWI: *Extravascular Lung Water Index*; IC: índice cardiaco; ITBI: *Intratoracic Blood Index*; PAM: presión arterial media; PIA: presión intraabdominal; RVS: resistencias vasculares sistémicas indexadas; SCQ: superficie corporal quemada; SD: quemadura subdérmica; VVS: variación de volumen sistólico.

(EVLW), y que además puede ofrecer cálculos continuos de gasto cardiaco y de la variación del volumen sistólico. La reanimación puede ser guiada por estos dos últimos. La variación del volumen sistólico es un buen predictor de respuesta a fluidos, pero en los pacientes en ventilación espontánea o con arritmias no es tan útil y debemos usar los parámetros estáticos de precarga (volumen sanguíneo intratorácico o volumen global telediastólico). Sin embargo, no en todo paciente respondedor a fluidos está indicado aportar fluidos hasta normalizar los parámetros, ya que la alteración de la permeabilidad puede hacer que no se retengan en el espacio intravascular y el objetivo de normalizar únicamente provoque un aumento del edema. Por eso, otros parámetros, como el EVLW o la presión intraabdominal y la tendencia de parámetros de precarga pueden alertar contra el exceso de aporte. Con estos datos y otros, como presión arterial media y niveles de lactato, realizamos un árbol de actuación buscando corregir las alteraciones hemodinámicas y asegurar la perfusión tisular^{11,12} (fig. 1).

Otro aspecto es la repercusión respiratoria debida a la alteración de la permeabilidad vascular pulmonar, que, asociada a hipoproteïnemia y disminución de la presión oncótica, puede aumentar el EVLW. Por ello, en un alto

porcentaje de pacientes es necesaria la ventilación mecánica, y aunque no existen suficientes evidencias se recomiendan las mismas medidas de ventilación protectora que en otras patologías¹³. Además, la disminución de la *compliance* torácica en quemaduras torácicas y la hipertensión intraabdominal alteran aún más la función respiratoria.

En caso de coexistir inhalación de humos puede haber alteraciones de las vías respiratorias y del parénquima pulmonar ya desde el inicio. El síndrome de inhalación de humos puede sospecharse cuando el accidente ha tenido lugar en un ambiente cerrado, hay quemaduras faciales, vibrisas quemadas, esputo carbonáceo, estridor y carboxihemoglobina elevada. Se ha recomendado la intubación precoz por la posibilidad de obstrucción de la vía aérea por edema, pero la ventilación con presión positiva puede incrementar las necesidades de fluidos y empeorar el pronóstico. Por ello, solo debería realizarse si es necesario; en el resto de los casos es mejor vigilar y, en caso de haber sido intubado, valorar la posibilidad de extubación precoz^{14,15}. No se recomienda el uso de corticoides ni de antibióticos profilácticos de forma rutinaria, y los anticoagulantes nebulizados no han demostrado suficiente efectividad^{16,17}. Además, debe utilizarse cianocobalamina a dosis elevadas ante la sospecha de

intoxicación por cianuros, y oxígeno al 100% ante la sospecha de monóxido de carbono.

Otras actuaciones necesarias son el tratamiento del dolor y prevenir y corregir la hipotermia. También se ha propuesto la administración de dosis elevadas de vitamina C para disminuir la respuesta inflamatoria¹⁸ (fig. 2).

Las quemaduras eléctricas son un caso especial, ya que pueden acompañarse de arritmias y rabdomiólisis. En estos pacientes deben aportarse más fluidos para conseguir una diuresis mayor y también pueden añadirse bicarbonato sódico, manitol o furosemida¹⁹.

Ya desde el primer momento la coordinación con cirugía plástica se hace necesaria para evitar la aparición de síndromes compartimentales mediante un tratamiento conservador como medidas posturales, vigilar y limitar el aporte de fluidos. En el caso de que se instaure el síndrome es necesario proceder al tratamiento quirúrgico urgente de escaro-fasciotomías o desbridamiento enzimático en la localización afectada (fig. 3).

Periodo preoperatorio y cirugía

Tras las alteraciones iniciales, la principal causa de morbi-mortalidad en estos pacientes es la sepsis, por lo que la escisión y la cobertura precoz de la quemadura disminuyen las posibilidades de colonización y sepsis y, por tanto, mejoran el pronóstico²⁰. Pero esta cirugía debe hacerse en condiciones clínicas adecuadas, lo que no ocurre en muchas ocasiones, ya que el paciente puede no haber recuperado la estabilidad hemodinámica y tener alteraciones respiratorias²¹. En estos casos es necesaria una estrecha comunicación entre el equipo quirúrgico y los intensivistas para adecuar el momento, el tipo y la magnitud de la cirugía a la situación del paciente.

En los últimos años, además de las técnicas quirúrgicas habituales se ha introducido el uso de desbridamiento enzimático con una crema de bromelaína, que es capaz eliminar la escara de forma más selectiva y que puede aplicarse en la unidad de cuidados intensivos sin necesidad de trasladar al paciente a quirófano. Esta técnica parece tener ventajas, pero puede desencadenar una respuesta inflamatoria sobreañadida^{22,23}.

En el plan quirúrgico se estimarán las pérdidas sanguíneas para adecuar la reserva de hemoderivados. Las necesidades de transfusión han disminuido con la utilización de trombina tópica, el uso de torniquetes y los vasoconstrictores tópicos^{24,25}, y también con la reducción del objetivo mínimo de hemoglobina hasta los 7 g/dl²⁶. La utilización del desbridamiento enzimático en vez de la escisión quirúrgica clásica parece haber disminuido las necesidades de transfusión²⁷. En determinados pacientes se ha utilizado la transfusión sanguínea autóloga hemodilucional²⁸.

También deben programarse los accesos vasculares, la monitorización necesaria y las medidas para evitar la hipotermia, y se valorará la necesidad o no de traqueotomía (por las lesiones cervicofaciales, o porque se prevea intubación prolongada).

La analgesia es fundamental desde el principio²⁹. Debemos tener en cuenta que la pérdida intravascular de proteínas da lugar a hipoalbuminemia, lo que modifica el volumen de distribución de muchos medicamentos. Por otro

lado, la disminución del gasto cardiaco, del flujo renal y del hepático puede disminuir la eliminación de determinados fármacos. Así, por ejemplo, pueden requerirse mayores dosis de opiáceos y de propofol. En las cirugías posteriores, o si la primera cirugía se demora más de 48 h, debe evitarse la succinilcolina, ya que existe un aumento de receptores de acetilcolina que liberan potasio al despolarizarse y pueden provocar una hiperpotasemia rápida³⁰. La anestesia regional puede facilitar el procedimiento quirúrgico, disminuir el dolor postoperatorio y facilitar la rehabilitación, aunque no puede utilizarse de forma única cuando las quemaduras o las zonas dadoras para los injertos están en zonas diferentes. La anestesia epidural o espinal no debe ser usada en desbridamientos extensos por el riesgo de sangrado e hipovolemia.

En el paciente quemado no debe utilizarse la antibioterapia de forma sistemática, aunque sí debe utilizarse en el perioperatorio. En estos pacientes debemos ajustar las dosis por las alteraciones en el volumen de distribución^{31,32}.

Postoperatorio inmediato

En este periodo las complicaciones más frecuentes son el sangrado, la hipotermia y las alteraciones hemodinámicas derivadas de la nueva agresión. Estas últimas son especialmente importantes, ya que de la adecuada perfusión periférica depende el éxito de la cobertura con injertos autólogos y que aumente o no la profundidad de la quemadura y de las zonas dadoras de los injertos. Otra decisión importante es el momento para la retirada de la ventilación mecánica⁴.

También debemos ajustar la analgesia teniendo en cuenta las necesidades basales y las necesidades extra ante cambios posturales, curas u otros procedimientos. Para esto son necesarios protocolos que añadan a los opiáceos otros fármacos como ketamina, dexmedetomidina o clonidina, así como el uso de catéteres para analgesia locorregional³.

Postoperatorio tardío o entre cirugías

En este periodo nos encontramos ante un paciente crítico en el que es muy importante la continuidad asistencial para facilitar la recuperación, evitar complicaciones y preparar al paciente para la siguiente cirugía. En este sentido, deben reiniciarse la profilaxis antitrombótica y la nutrición lo más precozmente posible. La nutrición enteral debe suplementarse con vitaminas y oligoelementos y en ocasiones con nutrición parenteral por los frecuentes ayunos periquirúrgicos o peri-procedimientos con sedación. Además de intentar reducir lo más posible los periodos de ayuno peri-procedimientos, también se debe intentar controlar la respuesta hipercatabólica con propranolol³³.

En este periodo se va desarrollando una gran tolerancia a los opiáceos y además puede aparecer dolor neuropático, prurito e incluso hiperalgesia. El acetaminofeno, los antiinflamatorios no esteroideos, la clonidina, la gabapentina y los antidepresivos tricíclicos pueden disminuir el dolor nociceptivo y neuropático^{34,35}.

Las curas y los baños terapéuticos ocasionan dolor y producen hipotermia, además de ser una nueva agresión y provocar la liberación de citoquinas. Por ello, estos

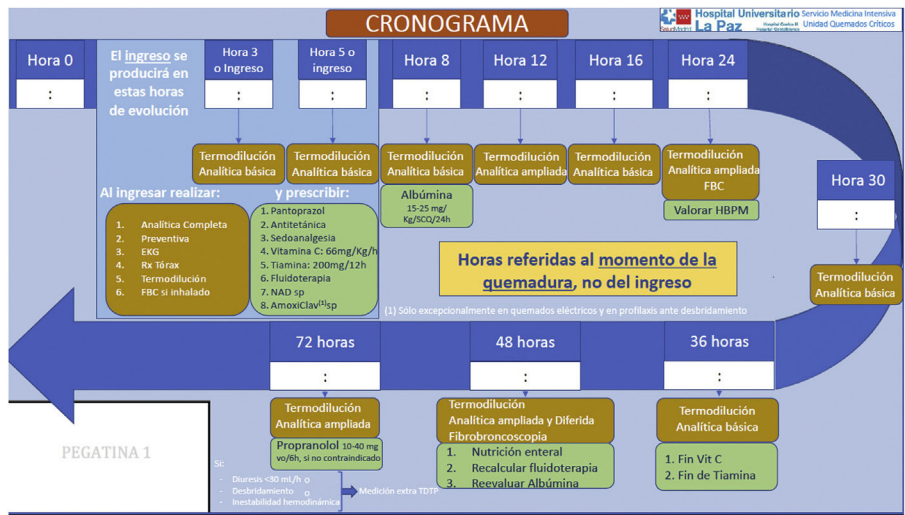


Figura 2 Cronograma de tratamiento para el paciente quemado crítico. EKG: electrocardiograma; FBC fibrobroncoscopia; HBPM: heparina de bajo peso molecular; NAD: noradrenalina; SCQ: superficie corporal quemada.

procedimientos requieren analgesedación, en la que la ketamina tiene una especial importancia ya que a su excelente efecto analgésico se añade que preserva la estabilidad hemodinámica y que no deprime la función respiratoria espontánea, por lo que puede evitar la intubación orotraqueal, aunque necesita premedicación con benzodiazepinas o propofol a dosis bajas para evitar la disforia que puede asociar. Otras alternativas son la dexmedetomidina, que también proporciona sedación y analgesia con poca depresión respiratoria y la anestesia inhalatoria. Finalmente existen tratamientos coadyuvantes no farmacológicos que disminuyen la ansiedad y el dolor, entre los que destaca la musicoterapia³⁶.

No se recomienda la antibioterapia profiláctica, pero los pacientes quemados están más predispuestos a la infección por la ausencia de barrera cutánea, por los accesos vasculares, por la mayor probabilidad de translocación bacteriana y por la inmunodepresión que asocian. Por ello se debe realizar un frecuente rastreo microbiológico para conocer la flora colonizadora y, en caso de infección, poder ajustar la antibioterapia³⁷.

Es muy frecuente que los pacientes necesiten múltiples reintervenciones, bien porque la gran extensión no recomienda la realización de toda la escisión y cobertura en un solo momento, bien porque el porcentaje de zona injertada con éxito sea insuficiente.

Perioperatorio en cirugía reconstructiva

Los colgajos libres son una de las técnicas de reconstrucción de las pérdidas de sustancia frecuentemente utilizadas en cirugía plástica. Los colgajos se diferencian de los injertos en que son porciones de tejido vascularizado por un eje. Presentan una gran complejidad, lo que en ocasiones obliga a monitorización postoperatoria y a un manejo clínico cuidadoso, especialmente en las intervenciones de más de 6 h. Los pacientes con complicaciones quirúrgicas o con determinados factores de riesgo deben ser monitorizados y tratados

en unidades de cuidados intensivos, y el resto requerirán al menos áreas de cuidados intermedios con personal de enfermería especializado³⁸. Los factores de riesgo a considerar son edad avanzada³⁹, cardiopatía isquémica, dependencia alcohólica, diabetes mellitus⁴⁰, tabaco⁴¹ y obesidad⁴².

Intraoperatorio y postoperatorio

El factor más importante es el mantenimiento de un flujo sanguíneo adecuado a través del pedículo vascular. La hipovolemia, la hipotermia y el dolor son las principales complicaciones a evitar⁴³. Por tanto, hay que realizar un aporte de volumen adecuado: ni escaso, que comprometa el flujo, ni excesivo, ya que puede producir edema y trombosis del colgajo. Para asegurar la presión de perfusión en muchas ocasiones se necesitan fármacos vasoactivos⁴⁴. También deben evitarse hematocritos por encima del 40%, por la elevada viscosidad, y solamente se recomienda la transfusión con hematocritos por debajo del 25%⁴⁵.

Un caso especial es el de la microcirugía sobre cabeza y cuello, ya que en estos pacientes puede ser necesario prolongar la ventilación mecánica para asegurar que no existe obstrucción de la vía aérea superior, y también puede ser necesario prolongar el tiempo de sedación para evitar complicaciones debidas a malposiciones u otros motivos⁴⁶.

La monitorización del colgajo requiere personal entrenado que de forma frecuente y durante unos 3 días vigilen el relleno capilar, el color, el edema, la temperatura y el sangrado. El doppler, la saturación de oxígeno, la flujometría láser doppler y la angiografía de fluorescencia permiten una monitorización más objetiva, y en los colgajos enterrados son especialmente útiles el doppler implantable y la microdiálisis⁴⁷.

Actualmente se recomienda utilizar los protocolos de profilaxis antibiótica en cirugía limpia-contaminada durante 7 días, poniendo especial atención a pacientes con factores de riesgo, tiempo quirúrgico prolongado, uso de colgajo óseo y malnutrición⁴⁸.

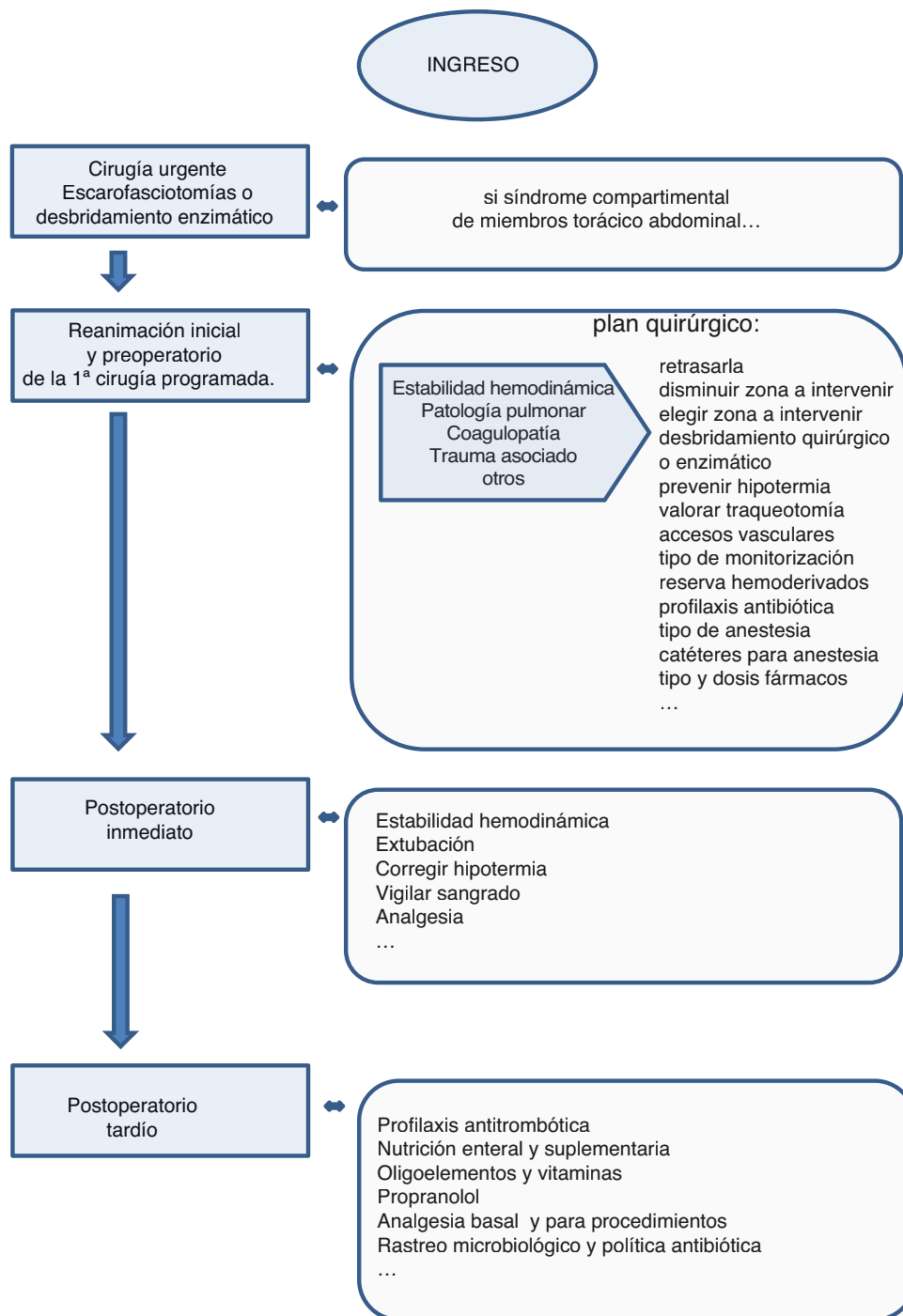


Figura 3 Plan quirúrgico y postoperatorio.

Atención continuada en el paciente quemado crítico y aspectos para tener en cuenta a lo largo de los distintos periodos.

El tratamiento antitrombótico postoperatorio es muy controvertido, pero un metaanálisis reciente concluye que los antitrombóticos no reducen el riesgo de trombosis ni de pérdida de colgajo, pero sí aumentan el riesgo de hematoma⁴⁹.

Las medidas posturales pueden evitar la sobrecarga venosa y el edema, especialmente en los miembros inferiores, por lo que se eleva el miembro en el que se realiza la microcirugía⁵⁰.

Finalmente, las causas más frecuentes de pérdida del colgajo son la trombosis (venosa: arterial = 2:1) y la obstrucción del pedículo⁵¹ (por causas locales o por infección).

Reimplantes y trasplante

El reimplante de miembro superior ha tenido un gran desarrollo en las últimas dos décadas, sobre todo por la mejor selección del paciente, por la mejora de la técnica

microquirúrgica, por la mejora del equipamiento y por la extensión de la indicación de los injertos venosos, alcanzando tasas de éxito entre el 80 y el 90%. Sin embargo, el objetivo de la cirugía no debe quedarse en la supervivencia del injerto, sino que debe ampliarse al resultado funcional del reimplante en cuanto a sensibilidad, rango articular, fuerza, intolerancia al frío y vuelta al ambiente laboral de los pacientes⁵².

En estos pacientes las cirugías son largas y pueden tener complicaciones semejantes a las ya mencionadas en los colgajos, por lo que necesitan una monitorización y un manejo postoperatorio superponible al de los colgajos libres⁵³. La monitorización con pulsioximetría en esa extremidad es sencilla y aporta datos continuos, por lo que puede servir de aviso precoz ante diversos problemas que dificulten la perfusión de la extremidad. El doppler es una forma sencilla de monitorización que puede utilizarse de forma periódica y en situaciones en que la pulsioximetría muestre alteraciones. Además, son necesarias las monitorizaciones habituales para pacientes críticos con el objetivo de asegurar una adecuada situación hemodinámica. A pesar de todos los avances en monitorización, el factor más importante para el éxito o el fallo del reimplante sigue siendo la técnica microquirúrgica. Sin embargo, será la calidad de la piel, la reconstrucción tendinosa y ósea, así como la recuperación sensitiva, las que marcarán el resultado funcional y, por tanto, el éxito final o no del reimplante.

Los estudios de coste-beneficio que comparan el reimplante contra el cierre directo del muñón muestran que los centros con mayor número de pacientes, y con reimplantes de forma regular, consiguen mayores tasas de éxito, con mejor satisfacción del paciente y menor tasa de complicaciones⁵⁴. Diversos estudios muestran que el reimplante es superior en términos funcionales al cierre del muñón y a la protetización del mismo cuando la lesión es en el antebrazo^{55,56}.

En cuanto al tratamiento, consistirá en la profilaxis antibiótica y en el resto de las medidas habituales. A pesar de las mejoras en la técnica quirúrgica, continúa habiendo una gran controversia acerca del riesgo-beneficio de la antiagregación o anticoagulación. Actualmente no existe un criterio uniforme para el uso de antiagregación o anticoagulación⁵², aunque se recomienda evitar el uso de anticoagulantes para reimplantes por encima del codo por riesgo de sangrado^{57,58}.

Además del reimplante de un miembro propio, existe la posibilidad de realizar trasplante de miembro superior de donante. Estos trasplantes deben realizarse en pacientes muy seleccionados y su cirugía suele requerir tiempos de quirófano muy prolongados, por lo que en el postoperatorio inmediato podemos encontrarnos con las complicaciones habituales de los reimplantes. La hipotermia y la respuesta inflamatoria sistémica son frecuentes y en ocasiones pueden incluso llegar ocasionar fracaso multiorgánico. De hecho, se han intentado cuádruples trasplantes de miembros que han fracasado por este motivo⁵⁹. Dados los riesgos, en estos momentos el trasplante de miembros inferiores no está recomendado de forma general. La monitorización necesaria será la misma que en el caso de los reimplantes. Además, en el postoperatorio tardío y posteriormente debemos monitorizar los niveles de los inmunosupresores para evitar rechazos y efectos secundarios de estos fármacos. También

debemos estar vigilantes por las posibles complicaciones infecciosas de los pacientes inmunosuprimidos.

Conclusiones

El paciente quemado es un paciente crítico que requiere múltiples cirugías y procedimientos, lo que hace imprescindible un manejo integral coordinado y dinámico, ajustado a la situación clínica en cada momento. Además, necesita una monitorización más o menos compleja pero constante. Del mismo modo, el perioperatorio de la cirugía reconstructiva requiere un manejo integral para evitar complicaciones sistémicas y asegurar el éxito del colgajo, del reimplante o del trasplante.

Financiación

Ninguna.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Agradecimientos

A Eva Herrero de Lucas, Eva Flores Cabeza, Lucia Cachafeiro Fuciños y a todo el personal médico y de enfermería que trabaja en la Unidad de Quemados Críticos del Hospital Universitario La Paz.

Bibliografía

1. Van Baar ME, Essink-Bot ML, Oen IM, Dokter J, Boxma H, van Beeck EF. Functional outcome after burns: A review. *Burns*. 2006;32:1-9.
2. Schwartz RA, McDonough PH, Lee BW. Toxic epidermal necrolysis: Part II. Prognosis, sequelae, diagnosis, differential diagnosis, prevention, and treatment. *J Am Acad Dermatol*. 2013;69:187.e1-16, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaad.2013.05.002>.
3. Bittner EA, Shank E, Woodson L, Jeevendra-Martyn JA. Acute and perioperative care of the burn-injured patient. *Anesthesiology*. 2015;122:448-64, <http://dx.doi.org/10.1097/ALN.0000000000000559>.
4. Kaiser HE, Kim CM, Sharar SR, Olivar HP. Advances in perioperative and critical care of the burn patient. Anesthesia management of major thermal burn injuries in adults. *Adv Anesth*. 2013;31:137-61, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aan.2013.08.007>.
5. Baxter CR, Shires T. Physiological response to crystalloid resuscitation of severe burns. *Ann N Y Acad Sci*. 1968;150:874-94, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-6632.1968.tb14738.x>.
6. Gille J, Klezcewski B, Malcharek M, Raff T, Mogk M, Sablotzki A, et al. Safety of resuscitation with Ringer's acetate solution in severe burn (VolTRAB) — An observational trial. *Burns*. 2014;40:871-80, <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2013.11.021>.
7. Navickis RJ, Greenhalgh DG, Wilkes MM. Albumin in burn shock resuscitation: A meta-analysis of controlled clinical studies. *J Burn Care Res*. 2016;37:e268-78, <http://dx.doi.org/10.1097/BCR.0000000000000201>.

8. Alvarado R, Chung KK, Cancio LC, Wolf SE. Burn resuscitation. *Burns*. 2009;35:4-14, <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2008.03.008>.
9. Pham TN, Cancio LC, Gibran NS. American Burn Association practice guidelines burn shock resuscitation. *J Burn Care Res*. 2008;29:257-66, <http://dx.doi.org/10.1097/BCR.0b013e338761815>.
10. Pruitt BA. Protection from excessive resuscitation "Pushing the pendulum back". *J Trauma*. 2000;49:567-8.
11. Sánchez-Sánchez M, García de Lorenzo A, Asensio MJ. First resuscitation of critical burn patients: Progresses and problems. *Med Intensiva*. 2016;40:118-24, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2015.12.001>.
12. Sánchez M, García-de-Lorenzo A, Herrero E, Lopez T, Galvan B, Asensio M, et al. A protocol for resuscitation of severe burn patients guided by transpulmonary thermodilution and lactate levels: A 3-year prospective cohort study. *Crit Care*. 2013;17:R176, <http://dx.doi.org/10.1186/cc12855>.
13. Silva L, Garcia L, Oliveira B, Tanita M, Festti J, Cardoso L, et al. Acute respiratory distress syndrome in burn patients: Incidence and risk factor analysis. *Ann Burns Fire Disasters*. 2016;29:178-82.
14. Eastman AL, Arnoldo BA, Hunt JL, Purdue GF. Pre-burn center management of the burned airway. Do we know enough? *J Burn Care Res*. 2010;31:701-5, <http://dx.doi.org/10.1097/BCR.0b013e3181eebe4f>.
15. Cachafeiro L, Sanchez M, García de Lorenzo A. Ventilación mecánica en el paciente quemado crítico con inhalación: ¿podemos evitarla? *Med Intensiva*. 2019, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2019.02.008>.
16. Toon MH, Maybauer MO, Greenwood JE, Maybauer DM, Fraser JF. Management of acute smoke inhalation injury. *Crit Care Resusc*. 2010;12:53-61.
17. Miller AC, Elamin EM, Suffredini AF. Inhaled anti-coagulation regimens for the treatment of smoke inhalation-associated acute lung injury: A systemic review. *Crit Care Med*. 2014;42:413-9, <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182a645e5>.
18. Tanaka H, Matsuda T, Miyagantani Y, Yukioka T, Matsuda H, Shimazaki S. Reduction of resuscitation fluid volumes in severely burned patients using ascorbic acid administration: A randomized, prospective study. *Arch Surg*. 2000;135:326-31.
19. Arnoldo B, Klein M, Gibran NS. Practice guidelines for the management of electrical injuries. *J Burn Care Res*. 2006;27:439-47.
20. Barret JP, Herndon DN. Effects of burn wound excision on bacterial colonization and invasion. *Plast Reconstr Surg*. 2003;111:744-50, <http://dx.doi.org/10.1097/01.PRS.0000041445.76730.23>.
21. Anderson TA, Fuzaylov G. Perioperative anesthesia management of the burn patient. *Surg Clin North Am*. 2014;94:851-61, <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2014.05.008>.
22. Rosenberg L, Krieger Y, Bogdanov-Berezovski A, Silbershtein E, Shoham Y, Singer AJ. A novel rapid and selective enzymatic debridement agent for burn wound management: A multi-center RCT. *Burns*. 2014;40:466-74, <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2013.08.013>.
23. Hirche C, Citterio A, Hoeksema H, Koller J, Lehner M, Martinez JR, et al. Eschar removal by bromelain based enzymatic debridement (Nexobrid®) in burns: An European consensus. *Burns*. 2017;43:1640-53, <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2017.07.025>.
24. Sterling JP, Heimbach DM. Hemostasis in burn surgery — A review. *Burns*. 2011;37:559-65, <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2010.06.010>.
25. Bundy PG, Regan PJ, Roberts AH. The estimation of blood loss during burns surgery. *Burns*. 1993;19:134-7.
26. Palmieri T, Holmes J, Arnoldo B, Peck M, Potenza B, Cochran A, et al. Transfusion Requirement In Burn care Evaluation (TRIBE). A multicenter randomized prospective trial of blood transfusion in mayor burn injury. *Ann Surg*. 2017;266:595-602, <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.0000000000002408>.
27. Ojeda-Regidor A, Martinez-Mendez JR, Gonzalez-Miranda A, Casado C. Evaluación de tiempos quirúrgicos y transfusiones en pacientes quemados tratados con desbridamiento enzimático. *Cir Plast Iberolatinoam*. 2017;43:223-30, <http://dx.doi.org/10.4321/S0376-78922017000400002>.
28. Imai R, Matsumura H, Uchida R, Watanabe K. Perioperative hemodilutional autologous blood transfusion in burn surgery. *Injury*. 2008;39:57-60, <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2007.07.017>.
29. Griggs C, Goverman J, Bittner E, Levi B. Sedation and pain management in burn patients. *Clin Plast Surg*. 2017;44:535-40, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cps.2017.02.026>.
30. Jeevendra-Martyn JA. Succinylcholine hyperkalemia after burns. *Anesthesiology*. 1999;91:321-2.
31. Cota JM, FakhriRavari A, Rowan MP, Chung KK, Murray CK, Akers KS. Intravenous antibiotic and antifungal agent pharmacokinetic-pharmacodynamic dosing in adults with severe burn injury. *Clin Ther*. 2016;38:2016-31, <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinthera.2016.08.001>.
32. García-de-Lorenzo A, Luque S, Grau S, Agrifoglio A, Cachafeiro L, Herrero E, et al. Comparative population plasma and tissue pharmacokinetics of micafungin in critically ill patients with severe burn injuries and patients with complicated intra-abdominal infection. *Antimicrob Agents Chemother*. 2016;60:5914-21, <http://dx.doi.org/10.1128/AAC.7-16.0072>.
33. Nuñez-Villaveirán T, Sanchez M, Millán P, García-de-Lorenzo P. Revisión sistemática del efecto del propranolol sobre el hipermetabolismo del quemado. *Med Intensiva*. 2015;39:101-13, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medine.02.003.2015>.
34. Lui F, Ng KF. Adjuvant analgesics in acute pain. *Expert Opin Pharmacother*. 2011;12:363-85, <http://dx.doi.org/10.1517/14656566.2011.435217>.
35. Argoff CE. Recent management advances in acute postoperative pain. *Pain Pract*. 2014;14:477-87.
36. Hsu KC, Chen LF, Hsieh PH. Effect of music intervention on burn patients' pain and anxiety during dressing changes. *Burns*. 2016;42:1789-96, <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.05.006.2016>.
37. Norbury W, Herndon D, Tanksley J, Jeschke M, Finnerty C, on behalf of the Scientific Study Committee of the Surgical Infection Society. *Infection in burns*. *Surg Infect*. 2016;17:250-5, <http://dx.doi.org/10.1089/sur.134.2013>.
38. Cornejo A, Ivatury S, Crane CN, Myers JG, Wang HT. Analysis of free flap complications and utilization of intensive care unit monitoring. *J Reconstr Microsurg*. 2013;29:473-9, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-4341345>.
39. Beausang ES, Ang EE, Lipa JE, Irish JC, Brown DH, Gullane PJ, et al. Microvascular free tissue transfer in elderly patients: The Toronto experience. *Head Neck*. 2003;25:549-53, <http://dx.doi.org/10.1002/hed.01024>.
40. Miller RB, Reece G, Kroll SS, Chang D, Langstein H, Ziogas A, et al. Microvascular breast reconstruction in the diabetic patient. *Plast Reconstr Surg*. 2007;119:38-45, <http://dx.doi.org/10.1097/01.prs.0000244745.2.582156>.
41. Chang DW, Reece GP, Wang B, Robb GL, Miller MJ, Evans GR, et al. Effect of smoking on complications in patients undergoing free TRAM flap breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2000;105:2374-80.
42. De la Garza G, Militsakh O, Panwar A, Galloway TL, Jorgensen JB, Ledgerwood LG, et al. Obesity and perioperative complications in head and neck free tissue reconstruction. *Head Neck*. 2016;38 Suppl 1:E1188-91, <http://dx.doi.org/10.1002/hed.24189>.

43. Mak H, Irwin MG. Anaesthesia for plastic and reconstructive surgery. *Anaesth Intensive Care Med.* 2015;16:136–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpaic.2014.12.006>.
44. Eley KA, Young JD, Watt-Smith SR. Epinephrine, norepinephrine, dobutamine, and dopexamine effects on free flap skin blood flow. *Plast Reconstr Surg.* 2012;130:564–70, <http://dx.doi.org/10.1097/PRS.0b013e31825bf731825>.
45. Rossmiller SR, Cannady SB, Ghanem TA, Wax MK. Transfusion criteria in free flap surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;142:359–64, <http://dx.doi.org/10.1016/j.otohns.2009.11.024>.
46. Yokota T, Endo A. Management of cancer patients of head and neck with free flap reconstruction in the intensive care unit. *J-STAGE.* 2017;24:383–8, <http://dx.doi.org/10.3918/jsicm.24.383>.
47. Karinja SJ, Lee BT. Advances in flap monitoring and impact of enhanced recovery protocols. *J Surg Oncol.* 2018;118:758–67, <http://dx.doi.org/10.1002/jso.25179>.
48. Kinzinger MR, Bewley AF. Perioperative care of head and neck free flap patients. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017;25:405–10, <http://dx.doi.org/10.1097/MOO.0000000000000384>.
49. Lee KT, Mun GH. The efficacy of postoperative antithrombotics in free flap surgery: A systematic review and meta-analysis. *Plast Reconstr Surg.* 2015;135:1124–39, <http://dx.doi.org/10.1097/PRS.0000000000001100>.
50. Soteropulos C, Chen J, Poore S, Garland C. Postoperative management of lower extremity free tissue transfer: A systematic review. *J Reconstr Microsurg.* 2019;35:001–7, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0038-1667049>.
51. Krassnitzer S. Anaesthesia for reconstructive surgery. *Anaesth Intensive Care Med.* 2012;13:131–4, <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpaic.2011.12.002>.
52. Maricevich M, Carlsen B, Mardini S, Moran S. Upper extremity and digital replantation. *Hand.* 2011;6:356–63, <http://dx.doi.org/10.1007/s11552-011-9353-5>.
53. Bakri K, Moran SL. Monitoring for upper-extremity free flaps and replantations. *J Hand Surg Am.* 2008;33:1905–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.09.011>.
54. Sabapathy SR, Venkatramani H, Bharathi RR, Bhardwaj P. Replantation surgery. *J Hand Surg Am.* 2011;36:1104–10, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2011.03.039>.
55. Graham B, Adkins P, Tsai TM, Firrell J, Breidenbach WC. Major replantation versus revision amputation and prosthetic fitting in the upper extremity: A late functional outcomes study. *J Hand Surg Am.* 1998;23:783–91.
56. Hattori Y, Doi K, Ikeda K, Estrella EP. A retrospective study of functional outcomes after successful replantation versus amputation closure for single fingertip amputations. *J Hand Surg.* 2006;31:811–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2006.02.020>.
57. Askari M, Fisher C, Weniger FG, Bidic S, Lee WP. Anti-coagulation therapy in microsurgery: A review. *J Hand Surg Am.* 2006;31:836–46, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2006.02.023>.
58. Levin LS, Cooper EO. Clinical use of anticoagulants following replantation surgery. *J Hand Surg Am.* 2008;33:1437–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2008.08.009>.
59. Landin L, Dominguez A, Sánchez-Sánchez M. Discussion of lessons learned from the first quadruple extremity transplantation in the world: The logic of massive allograft transplantation. *Ann Plast Surg.* 2014;73:341–2, <http://dx.doi.org/10.1097/SAP.0000000000000280>.