



PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS

Grandes Quemados.

Santaolalla Fragoso, MB, Martín García AI, San Juan E

Hospital universitario de Getafe, España.

Resumen

El tratamiento del paciente con quemaduras graves es muy complejo. Resulta imprescindible conocer las alteraciones fisiopatológicas que se producen, así como el curso temporal de estas, para proporcionar una adecuada atención perioperatoria.

Los Grandes Quemados van a sufrir múltiples intervenciones quirúrgicas a lo largo de todo el proceso evolutivo y es necesario realizar una evaluación preoperatoria exhaustiva para elaborar un plan quirúrgico adecuado a cada paciente.

El manejo de la vía aérea en estos pacientes puede ser un gran desafío para el anestesiólogo y merece una consideración especial, al igual que el manejo del dolor por su gran complejidad.

Introducción

El tratamiento del paciente con quemaduras graves es muy complejo. Resulta imprescindible conocer las alteraciones fisiopatológicas que se producen, así como el curso temporal de estas, para proporcionar una adecuada atención perioperatoria.

Los Grandes Quemados van a sufrir múltiples intervenciones quirúrgicas a lo largo de todo el proceso evolutivo y es necesario realizar una evaluación preoperatoria exhaustiva para elaborar un plan quirúrgico adecuado a cada paciente.

El manejo de la vía aérea en estos pacientes puede ser un gran desafío para el anestesiólogo y merece una consideración especial, al igual que el manejo del dolor por su gran complejidad.

Los grandes quemados (GQ) son pacientes que han sufrido una lesión térmica que, por su gravedad, van a necesitar ser trasladados a una Unidad de Grandes Quemados (UGQ). Por ejemplo, son criterios de ingreso: adultos con más de un 20% de superficie corporal quemada (SCQ), quemaduras asociadas a inhalación de humo, eléctricas de alto voltaje o químicas graves, las que afectan a zonas críticas, o en pacientes con importante comorbilidad.

Estas unidades especializadas se han desarrollado para ofrecer un tratamiento integral de las quemaduras, estandarizado y optimizado, con una estructura multidisciplinar, que busca disminuir la morbimortalidad del paciente quemado, mejorar la calidad de la atención y los resultados a largo plazo.

El tratamiento del paciente con quemaduras graves es muy complejo. Resulta imprescindible conocer las alteraciones fisiopatológicas que se producen, así como el curso temporal de estas, para proporcionar una adecuada atención perioperatoria.

La destrucción masiva de tejido en quemaduras muy extensas desencadena la liberación de mediadores proinflamatorios, que producen efectos fisiopatológicos locales y sistémicos en dos fases bien diferenciadas:

- una fase inicial (primeras 24-48 horas), caracterizada por la pérdida de líquido intravascular con disminución del gasto cardiaco y del flujo sanguíneo a los órganos, que puede conducir rápidamente al shock hipovolémico del paciente quemado;
- y una segunda fase (> 48 horas), hiperdinámica e hipermetabólica, con liberación de hormonas catabólicas y resistencia a la insulina que puede durar meses o años después de la cicatrización de las heridas.

Procedimiento

Los GQ pueden sufrir distintos tipos de intervenciones quirúrgicas a lo largo de todo el proceso evolutivo:

- Las **escarotomías** o **fasciotomías** son incisiones quirúrgicas realizadas para aliviar la presión cuando se diagnostica un síndrome compartimental. Se realizan en quemaduras circunferenciales de espesor total que, junto al edema tisular que se produce en la fase inicial, comprometen la perfusión en extremidades, cuello y abdomen, o en el tórax

cuando la escara impide una ventilación adecuada.

- La **escisión del tejido necrótico y cobertura permanente con injertos autólogos** es el tratamiento quirúrgico estándar de las lesiones térmicas (Imagen 1). Si no se dispone de zonas donantes suficientes la cobertura será temporal con aloinjertos o sustitutos sintéticos de la piel. Se realizan de forma precoz para disminuir el riesgo de infección y los efectos de la respuesta inflamatoria sistémica. En quemaduras muy profundas puede ser necesario realizar amputaciones y colgajos pediculados o libres para cubrir defectos importantes.
- **Traqueostomías** en pacientes con quemaduras faciales o cervicales complejas que comprometen la vía aérea, y en aquellos que van a requerir intubación y ventilación mecánica prolongada por quemaduras muy extensas, lesión por inhalación o morbilidad asociada.
- **Cirugías reparadoras** de las secuelas de las quemaduras. Son intervenciones dirigidas a recuperar la estética y funcionalidad principalmente de la cara y extremidades.



Imagen 1. Escisión del tejido necrótico y cobertura permanente con injertos autólogos.

Evaluación preoperatoria

La historia clínica realizada al ingreso del paciente refleja la localización, extensión y profundidad de las quemaduras, el mecanismo de producción y las lesiones asociadas. En la visita preoperatoria, previa a cada procedimiento quirúrgico, se valorará el estado actual del paciente y los órganos afectados:

- Estado hemodinámico y volumen circulante. En quemaduras eléctricas, presencia de arritmias y/o daño miocárdico.
- Disfunción pulmonar asociada a lesión por inhalación.
- Insuficiencia renal aguda por disminución del flujo renal o secundaria a rhabdomiólisis en las quemaduras eléctricas de alto voltaje.
- Problemas hematológicos (anemia, coagulopatía).
- También son importantes la presencia de infección, la tolerancia a la nutrición enteral y vaciamiento gástrico, la respuesta alterada a fármacos.

Con los datos obtenidos se elabora un **PLAN QUIRÚRGICO** adecuado a cada paciente, realizado por un equipo multidisciplinar, que incluye:

- Superficie que se va a desbridar y zonas donantes. Posición del paciente.
- Estimación de las pérdidas sanguíneas y reserva de hemoderivados.
- Accesos vasculares. Suele ser necesaria la colocación de un catéter venoso central, a ser posible en zona libre de quemaduras.
- Necesidad de monitorización invasiva.

- Los periodos de ayuno se minimizan para no interferir con los objetivos nutricionales, ya que son pacientes con una elevada tasa metabólica. La nutrición enteral no se suspende en los pacientes intubados que no van a necesitar manipulación sobre la vía aérea (cambio de tubo, realización de traqueostomía).
- **Valoración de la vía aérea**

Valoración de la vía aérea

El manejo de la vía aérea en estos pacientes puede ser un gran desafío para el anestesiólogo y merece una consideración especial. Nos encontramos con distintas situaciones:

- **Pacientes intubados en las primeras horas tras la lesión térmica para proteger la vía aérea.** Debemos fijar adecuadamente el tubo orotraqueal para evitar la extubación accidental durante los traslados, manipulación de las quemaduras faciales por parte del cirujano plástico, o durante los cambios de posición.
- **Pacientes que se encuentran en la UGQ en ventilación espontánea sin intubar.** En este grupo, debemos hacer una exploración exhaustiva de los parámetros predictivos de dificultad en la intubación, como la apertura bucal, movilidad mandibular y cervical (que pueden estar dificultadas por el edema, dolor, escaras o contracturas) y valoración de la ventilación con mascarilla facial, comprometida por un sellado inadecuado debido a heridas faciales dolorosas, sondas, apósitos y pomadas antimicrobianas tópicas. A continuación, se desarrollará un

plan de intubación para anticiparnos a las posibles dificultades, teniendo presente tanto los algoritmos de Vía Aérea Difícil (VAD) como las Guías ASA 2022.

- **Pacientes que van a ser intervenidos de las secuelas transcurrido un tiempo desde la lesión inicial.** Estos pacientes presentan cicatrices y contracturas importantes que limitan la apertura bucal (microstomía) y/o la extensión del cuello y que complican el manejo de la vía aérea (Imagen 2). Si se sospecha VAD, se debe considerar la intubación oral o nasal mediante fibrobroncoscopio con el paciente despierto. En pacientes no colaboradores, se realizará bajo sedación utilizando fármacos intravenosos (ketamina, dexmedetomidina, midazolam), manteniendo en todo momento la ventilación espontánea.



Imagen 2. Valoración de la vía aérea: apertura bucal, extensión del cuello.

Debe estar disponible un otorrinolaringólogo cuando existan dudas sobre la capacidad de manejar a un paciente con una VAD prevista.

Posición quirúrgica

La posición del paciente va a depender de la localización de las quemaduras

que se van a desbridar y de las zonas donantes. No es infrecuente tener que cambiar de posición en el mismo acto quirúrgico para obtener piel sana, y después para colocar los injertos sobre las zonas escindidas.

Profilaxis antibiótica

La evidencia actual no respalda el uso de antibióticos profilácticos sistémicos como parte del tratamiento habitual de los pacientes quemados. Sin embargo, sí está justificada la profilaxis preoperatoria en desbridamientos y la cobertura con autoinjerto o sustitutos temporales, por tratarse de una cirugía limpia-contaminada.

El antibiótico de elección es la cefotaxima 2 gr intravenosa 30-60 minutos antes de la intervención; si el paciente es alérgico a β -lactámicos, empleamos levofloxacino 500 mg en dosis única.

Técnica anestésica: diferentes opciones

La anestesia general (AG) es la técnica más utilizada en los procedimientos quirúrgicos de los GQ.

Hay que tener en cuenta que estos pacientes tienen respuestas farmacocinéticas y farmacodinámicas alteradas a numerosos fármacos dependiendo de la fase fisiopatológica en la que se encuentran. Estas alteraciones incluyen:

- **Cambios en la concentración de proteínas plasmáticas** a las que se unen los fármacos modificando la fracción libre (disminución de la albumina, aumento de la α 1-glicoproteína ácida).
- **Aumento del volumen de distribución.**

- **Cambios en el flujo sanguíneo hepático y renal** alterando el metabolismo y aclaramiento de los fármacos que dependen de estos órganos.
- **Alteraciones farmacodinámicas por cambios en los receptores diana** (como es el caso del aumento de receptores inmaduros y neuronales de acetilcolina extrasinápticos, que obliga a modificar las dosis habituales de los bloqueantes neuromusculares para garantizar la eficacia o evitar la toxicidad).

La elección de los fármacos debe basarse en el estado hemodinámico del paciente. Los fármacos utilizados para la AG se resumen en la siguiente tabla (Figura 1)

ANESTESIA GENERAL
FÁRMACOS INDUCTORES
<p>Propofol: el volumen de distribución y el aclaramiento están aumentados durante la fase hiperdinámica, por tanto, será necesario aumentar la dosis bolo y la perfusión intravenosa para conseguir el efecto terapéutico deseado.</p> <p>Etomidato: menores cambios hemodinámicos.</p> <p>Ketamina: ventajas en la inducción de pacientes con VAD para mantener la respiración espontánea durante las maniobras de intubación, como parte de las estrategias analgésicas multimodales y también por su efecto broncodilatador. Puede causar hipotensión en los GQ con reserva simpática muy disminuida.</p>
BLOQUEANTES

NEUROMUSCULARES (BNM)

BNM despolarizantes: la administración de succinilcolina esta contraindicada a partir de las 48 h de la lesión térmica hasta 2 años después, debido al riesgo de hiperpotasemia aguda que puede desencadenar arritmias ventriculares potencialmente mortales.

BNM no despolarizantes: resistencia a su acción a partir en la primera semana, de etiología multifactorial. Es necesario aumentar la dosis y la frecuencia de administración. Es necesario monitorizar el grado de bloqueo neuromuscular. No se modifica la dosis de los agentes anticolinesterásicos o del Sugammadex para revertir el bloqueo neuromuscular.

OPIOIDES

Siguen siendo el pilar de la analgesia en la cirugía de los GQ debido al dolor severo que se produce. El **fentanilo** es el más utilizado por su potencia e inicio de acción rápido, titulando la dosis según necesidades.

MANTENIMIENTO

AG basada en un agente inhalatorio (sevoflurano) / TIVA (propofol); ambas se pueden utilizar.

Tabla 1. Fármacos utilizados para la AG

La ventilación mecánica de protección pulmonar utilizada en cuidados intensivos debe mantenerse durante el intraoperatorio; estos pacientes requieren un volumen/minuto mayor para compensar el aumento de consumo de O₂ y producción de CO₂, ya que tienen el metabolismo basal muy elevado.

Las técnicas de anestesia local y regional disminuyen los requerimientos

de opioides y mejoran la calidad de la analgesia intra y postoperatoria.

- La infiltración subcutánea de anestésico local junto con un vasoconstrictor aplicada en las zonas donantes sirve como coadyuvante de la analgesia, además de disminuir el sangrado intraoperatorio.
- Las técnicas de anestesia regional están limitadas por la extensión y ubicación de la quemadura y de las zonas donantes que se van a emplear en cada procedimiento. Puede ser muy útil la colocación de catéteres epidurales en quemaduras de miembros inferiores para la analgesia intra y postoperatoria y para las curas posteriores en la UGQ; también la realización de bloqueos periféricos y fasciales que abarquen las zonas donantes.

Monitorización

La principal dificultad de la monitorización estándar es colocarla sobre zonas de piel quemada o dentro del campo quirúrgico. Para obtener un electrocardiograma fiable puede ser necesario grapar los electrodos o utilizar los de aguja si se dispone de ellos; en el caso de la pulsioximetría debemos disponer de sensores para oreja, nariz o lengua en pacientes con quemaduras en cara y extremidades.

Es obligatorio el control de la temperatura para evitar la hipotermia. Para minimizar la pérdida de calor, utilizamos mantas térmicas de aire forzado, calentadores de líquidos y sangre de infusión rápida, controlando la superficie corporal expuesta y manteniendo la temperatura ambiente del quirófano por encima de 28°.

La diuresis horaria es imprescindible como guía para el manejo de los líquidos intraoperatorios.

En la mayoría de los casos, será necesario colocar un catéter arterial para monitorizar la presión arterial de forma continua y obtener muestras analíticas para el seguimiento de parámetros de laboratorio (hemogramas, gasometrías, ácido láctico). Nos permite utilizar —en los pacientes más inestables— monitores basados en el análisis del contorno de la onda del pulso, que proporcionan información importante sobre variables dinámicas de precarga para mantener el volumen intravascular óptimo y, además, sirven como guía para el tratamiento con drogas vasoactivas.

Fluidoterapia

Durante la fase de resucitación del GQ, es necesario administrar un volumen importante de líquidos para preservar y restaurar la perfusión tisular y prevenir el *shock* del GQ. Utilizamos la fórmula de Parkland como guía para calcular las necesidades de líquidos con el objetivo de mantener una diuresis horaria > 0,5 ml/kg en adultos.

Fórmula de Parkland = 4 ml x kg x % SCQ de Ringer Lactato

La mitad se administra en las primeras 8 horas, el resto en las 16 siguientes. Cuando el volumen previsto para mantener los objetivos hemodinámicos supera los 6 ml/kg/h, se recomienda la administración de coloides como rescate a partir de las 8-12 horas (solución de albúmina humana). Las pérdidas de volumen intraoperatorio se añaden a los líquidos de resucitación.

En fases posteriores, es importante adecuar la reposición a la evolución de la permeabilidad vascular hacia la normalidad y a la reabsorción del edema

tisular que se produce entre la 1ª y 2ª semana. La administración de líquidos en el intraoperatorio, así como la decisión de transfusión, se ajustan a la magnitud y profundidad de las quemaduras escindidas, al volumen de sangre perdida, y al estado hemodinámico del paciente.

Sangrado

La pérdida de sangre durante la escisión de la quemadura y obtención de zona donante puede ser muy importante y resulta muy complicado cuantificarla. Los estudios realizados muestran resultados muy diversos, con rangos muy amplios de sangre perdida por cada 1 % de SCQ desbridada (2.6-3.5% del volumen sanguíneo).

Podemos utilizar varias técnicas para disminuir el sangrado intraoperatorio y las necesidades de transfusión:

- Infiltración o aplicación tópica de vasoconstrictores (adrenalina).
- Torniquetes en extremidades.
- Ácido tranexámico: 1000 mg o 10 mg/kg, administrado 15 minutos antes de la incisión quirúrgica, en pacientes sin contraindicación.
- Procedimientos escalonados, rápidos, evitando la hipotermia.

En las UGQ se emplean estrategias de transfusión restrictivas en pacientes estables (niveles de Hb 7 gr/dl). Cuando se planifican desbridamientos muy extensos, puede ser necesario anticiparse a las pérdidas importantes de sangre transfundiendo concentrados de hematíes preoperatoriamente, para prevenir una anemia significativa que dé lugar a inestabilidad hemodinámica.

Analgesia

El dolor en el GQ es difícil de manejar por su complejidad. Durante la fase aguda, presentan un dolor de fondo continuo al que se suma el producido en las intervenciones quirúrgicas y otros procedimientos dolorosos, como las curas y baños terapéuticos. Con el tiempo, puede desarrollarse un dolor crónico de tipo neuropático, que persiste tras la cicatrización. El dolor se acompaña de ansiedad importante y requiere de un abordaje conjunto e individualizado para un manejo más eficaz.

El manejo de la analgesia en todas las fases de la quemadura se basa en los opioides, se utiliza el fentanilo en infusión continua titulando las dosis para controlar el dolor basal; y en bolos durante las intervenciones quirúrgicas o para tratar el dolor irruptivo. Se desarrolla tolerancia además de hiperalgesia relacionada con la duración y la dosis utilizada; por ello se han implementado diferentes estrategias para un abordaje multimodal con analgésicos no opioides junto a las técnicas de anestesia local y regional:

- Paracetamol y los AINES: estos últimos deben utilizarse con precaución debido a sus efectos adversos en los pacientes críticos.
- La ketamina, cuyos efectos analgésicos son mediados por el antagonismo del receptor NMDA, se administra en infusión intravenosa para reducir las dosis de opioides o en dosis sedantes o anestésicas. Su uso es generalizado en todas las etapas de la lesión por quemadura.
- La dexmedetomidina agonista α_2 con efectos sedantes y analgésicos. Se utiliza como parte de una anestesia general multimodal (puede causar

bradicardia e hipotensión en pacientes inestables) y, en las UGQ, sustituyendo las perfusiones intravenosas de midazolam para facilitar el destete ya que no causa depresión respiratoria.

- La gabapentina se utiliza desde las etapas iniciales de la lesión para la modulación de la sensibilización central y la hiperalgesia, y en el tratamiento del dolor crónico de tipo neuropático, además de mejorar el prurito asociado a las quemaduras.

Complicaciones intraoperatorias específicas

- La inestabilidad hemodinámica, que se produce por pérdida excesiva de sangre durante la escisión de las quemaduras, es una complicación que requiere finalizar la cirugía y poner en marcha los protocolos de transfusión masiva.
- Hipotermia (menos de 35°) a pesar de las medidas utilizadas para evitarlas.
- Dificultad para ventilar adecuadamente a los pacientes con lesión por inhalación, por aumento de la reactividad de las vías respiratorias, secreciones retenidas, lesión pulmonar aguda, especialmente si desarrollan SDRA, necesitando niveles altos de FiO₂ y de PEEP.

Observaciones

El tratamiento quirúrgico del GQ en la fase aguda forma parte de un plan de escisiones escalonadas, con varias intervenciones en pocos días, hasta completar la superficie total quemada. Para ello, es necesario revertir los efectos derivados de la agresión

quirúrgica en el postoperatorio inmediato (corregir la hipotermia, vigilar el sangrado y la estabilidad hemodinámica, ajustar la analgesia y la sedación).

En el postoperatorio tardío, el objetivo es facilitar la recuperación, evitar complicaciones y preparar al paciente para la siguiente cirugía.

Antes de retirar la ventilación mecánica y extubar al paciente, debemos tener en cuenta el estado pulmonar y de las vías respiratorias superiores, así como la posibilidad de sangrado postoperatorio importante, la pérdida de los injertos por el movimiento y cuándo se va a planificar la siguiente cirugía.

Bibliografía

- Bittner EA, Martyn JA, Sjöberg F. *Cuidados agudos y anestésicos del paciente quemado*. En: Michael A. Gropper. Miller Anestesia. 9 ed. España: Elsevier; 2021. p. 2746-2773.
- McCann C, Watson A, Barnes D. *Major burns: part 1. Epidemiology, pathophysiology and initial management*. BJA Education. 2022; 22(3):94-103. ([PubMed](#))
- McGovern C, Puxty K, Paton L. *Major burns: part 2. Anaesthesia, intensive care and pain management*. BJA Education. 2022; 22(4):138-145. ([PubMed](#))
- Gill P, Martin RV. *Smoke inhalation injury*. BJA Education. 2015; 15(3):143-148.
- Stapelberg F. *Challenges in anaesthesia and pain management for burn injuries*. Anaesthesia and Intensive Care. 2020; 48(2):101-113. ([PubMed](#))
- Sánchez-Sánchez M, Martínez JR, Civantos B, Millán P. *Perioperatorio de cirugía plástica reconstructiva y quemados en Medicina Intensiva*. Med Intensiva. 2020; 44(2):113-121
- *ISBI Practice Guidelines for Burn Care*. Burns. 2016; 42(5):953-1021 ([PubMed](#))
- *ISBI Practice Guidelines for Burn Care, Part 2*. Burns. 2018; 44(7):1617-1706 ([PubMed](#))

Correspondencia al autor

María Begoña Santaolalla Fragoso
skyemb@gmail.com
FEA Anestesiología HU Getafe

Aceptado para el blog en septiembre
de 2023