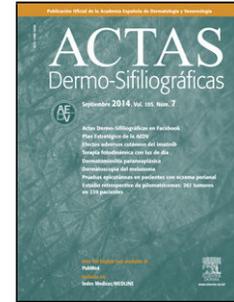


Journal Pre-proof

Seguridad en procedimientos dermatológicos: Fuego en el quirófano

M. Linares-Barrios Dr I. Navarro-Navarro



PII: S0001-7310(24)00786-5

DOI: <https://doi.org/doi:10.1016/j.ad.2023.10.052>

Reference: AD 4100

To appear in: *Actas dermosifiliograficas*

Received Date: 22 May 2023

Accepted Date: 9 October 2023

Please cite this article as: Linares-Barrios M, Navarro-Navarro I, Seguridad en procedimientos dermatológicos: Fuego en el quirófano, *Actas dermosifiliograficas* (2024), doi: <https://doi.org/10.1016/j.ad.2023.10.052>

This is a PDF file of an article that has undergone enhancements after acceptance, such as the addition of a cover page and metadata, and formatting for readability, but it is not yet the definitive version of record. This version will undergo additional copyediting, typesetting and review before it is published in its final form, but we are providing this version to give early visibility of the article. Please note that, during the production process, errors may be discovered which could affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

© 2024 AEDV. Publicado por Elsevier España, S.L.U.

Sección: Cartas científico clínicas

Seguridad en procedimientos dermatológicos: Fuego en el quirófano.

Safety in dermatological procedures: fire in the operating room

Autores:

M. Linares-Barrios, I. Navarro-Navarro

Centro

Unidad de Gestión clínica de Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología. Hospital Universitario Puerta del Mar. Servicio Andaluz de Salud. Cádiz, España.

Autor para correspondencia:

Dr Mario Linares Barrios

Email: mariod.linares.sspa@juntadeandalucia.es

Sr. Director:

Los errores médicos son una importante causa de mortalidad, mayor aún que los accidentes de tráfico o el cáncer de mama. Los incendios quirúrgicos son raros, pero pueden provocar una morbilidad y mortalidad significativas en los pacientes. Aunque se ha estimado que se producen entre 200 y 240 incendios quirúrgicos de los 65 millones de cirugías anuales en los Estados Unidos, se desconoce la incidencia real¹. A continuación se definen las principales características de los incendios en el quirófano y como prevenirlos.

1.- Causas del incendio quirúrgico:

Los incendios ocurren en la intersección de 3 componentes que forman el "triángulo de fuego"²: (a) combustible (piel, mucosa, pelo, alcohol, gasas,

vendajes, vaselina...); (b) oxidante (aire ambiental, oxígeno suplementario y óxido nitroso), y (c) fuente de ignición (unidades electroquirúrgicas, electrocauterio térmico portátil a batería y láser) (Figura 1).

La ignición de los gases es una de las principales causas de deflagración.³Esto ocurre cuando la presión parcial de oxígeno es mayor de 22%. El campo quirúrgico cerrado por su efecto de “tienda de campaña” puede aumentar la concentración hasta 53,5% a 6 L/min siendo mayor esta cuanto más cerca esté de la fuente. Por este motivo se recomienda colocarla a más de 10 cm. Como ejemplos para tener en cuenta, el láser CO₂ a 30 W consigue prender a 2 L/min con la fuente a menos de 5 cm y la electrocoagulación a 20 W prende a 1 cm de la cánula nasal (Figura 2).

Respecto a los antisépticos, la mayoría de ellos son basados en alcohol.^{4,5} La clorhexidina en alcohol al 70% prende a 900°C. En ambiente de 100% oxígeno prende a 30°C. El electrobisturí puede hacer ignición con soluciones a un 20% de concentración de alcohol. Asimismo, el vapor del alcohol producido por evaporación al contacto con calor corporal puede facilitar la combustión. Por esto es importante secar el campo quirúrgico tras la antisepsia.⁶

2.- Medidas preventivas del incendio quirúrgico:

En caso de uso de láser o electrocoagulación deben seguirse las siguientes medidas preventivas.^{7,8}:

- Todas las gasas, algodones o ropa deben retirarse o humedecerse continuamente durante todo el procedimiento.
- El cabello adyacente a los campos láser debe afeitarse o humedecerse continuamente con solución salina o agua.
- Se deben usar mascarillas, cánulas nasales y otros dispositivos plásticos para las vías respiratorias transparentes / incoloros.
- La piel del paciente no debe limpiarse con soluciones a base de alcohol. El paciente no debe usar laca para el cabello, colonias u otros productos de cuidado personal que contengan alcohol antes de los procedimientos.

- La mezcla de gases inspirados debe contener un mínimo de oxígeno para mantener la saturación de oxígeno del paciente, gases (por ejemplo, helio, nitrógeno, aire comprimido) y anestésicos inhalados con la menor inflamabilidad.
- El oxígeno y otros gases (por ejemplo, óxido nitroso) nunca deben dirigirse de forma directa hacia el campo.
- Si los procedimientos realizados cerca de las vías respiratorias requieren anestesia general con intubación endotraqueal, los ejes del tubo endotraqueal deben estar hechos de un metal seguro o envueltos con cinta de aluminio o lámina de cobre en forma de espiral. De este modo la flexión del tubo no debe exponer las áreas desnudas al láser o electrocoagulación. Los puños endotraqueales deben llenarse con solución salina en lugar de aire.
- Se prefieren las máscaras laríngeas con respiraciones espontáneas a las máscaras faciales debido a la menor fuga de oxígeno. Si se usa una máscara facial, se puede usar un analizador de oxígeno para garantizar una fuga mínima.
- Los criógenos de fluorocarbono no son inflamables, aunque sí lo es el cloruro de etilo.

Hasta ahora hemos revisado las medidas preventivas.

3.- Actitud ante el incendio quirúrgico:

A continuación, detallamos la actitud en caso de que produzca fuego en el quirófano:

- Se debe tener un plan de acción en caso de incendio previamente conocido y ensayado por todo el personal operativo.
- Debe de disponerse de agua o solución salina y un extintor de incendios cerca del campo operatorio. Es prioritario conocer siempre la ubicación del extintor más cercano.

- En caso de incendio, se debe detener la ventilación y desconectar los gases retirándose el tubo endotraqueal, la máscara, la máscara laríngea de las vías respiratorias o la cánula nasal.
- Las gafas protectoras requeridas para el láser hacen que sea más difícil ver el inicio del fuego y el humo, por lo que deben de ser retiradas cuanto antes.
- Deben aplicarse bolsas de hielo a la piel del paciente después de que se haya extinguido el fuego para minimizar la lesión térmica.
- Se puede usar un laringoscopio nasal flexible o broncoscopio para examinar las vías respiratorias superiores y los tejidos laríngeos en busca de lesiones.
- Utilizar abundante riego con agua y jabón de povidona yodada para eliminar los desechos carbonizados de las áreas quemadas y aplicar cremas antibióticas a las quemaduras de la piel
- Una vez controlada la situación se debe de contactar con el mando intermedio correspondiente, habitualmente supervisión de enfermería, y notificar la incidencia de seguridad con seguimiento estrecho del paciente así como revisión específica de los equipos empleados.

En conclusión, existen varios factores en los quirófanos que hacen del mismo un lugar de alto riesgo de incendio. Además de ser un ambiente enriquecido con oxígeno, contiene materiales y equipos combustibles con fuentes de ignición disponibles.⁹ Aunque los incendios en los quirófanos son un evento relativamente raro, las consecuencias son potencialmente graves y en su mayoría evitables con medidas preventivas proactivas.

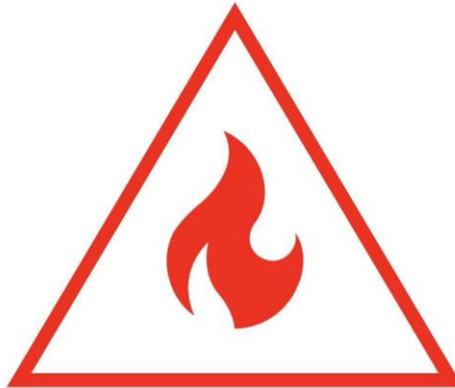
Bibliografía

- 1.- Patel J, Otto E, Taylor JS, Mostow EN, Vidimos A, Lucas J, et al. Patient safety in dermatology: a ten-year update. *Dermatol Online J*. 2021;27:13030/qt9cp0t2wt. Published 2021 Mar 15.
- 2.- Li JY, Kampp JT. Fire Safety in Mohs Micrographic Surgery. *Dermatol Surg*. 2019 Mar;45:390-397. doi: 10.1097/DSS.0000000000001681.
- 3.- Tan E, Spencer T, Gimblett A. Fire in the theatre: A cautionary tale. *Australas J Dermatol*. 2019;60:68. doi:10.1111/ajd.12870
- 4.- Spigelman AD, Swan JR. Skin antiseptics and the risk of operating theatre fires. *ANZ J Surg*. 2005 Jul;75:556-8. doi: 10.1111/j.1445-2197.2005.03429.x.
- 5.- Arefiev K, Warycha M, Whiting D, Alam M. Flammability of topical preparations and surgical dressings in cutaneous and laser surgery: a controlled simulation study. *J Am Acad Dermatol*. 2012;67:700-705. doi:10.1016/j.jaad.2012.04.026
- 6.- Engel SJ, Patel NK, Morrison CM, et al. Operating room fires: part II. optimizing safety. *Plast Reconstr Surg*. 2012;130:681-689. doi: 10.1097/PRS.0b013e31825dc14a
- 7.- Meneghetti SC, Morgan MM, Fritz J, Borkowski RG, Djohan R, Zins JE. Operating room fires: optimizing safety. *Plast Reconstr Surg*. 2007;120:1701-1708. doi:10.1097/01.prs.0000282729.23202.da
- 8.- Nishiyama K, Komori M, Kodaka M, Tomizawa Y. Crisis in the operating room: fires, explosions and electrical accidents. *J Artif Organs*. 2010;13:129-133. doi:10.1007/s10047-010-0513-0

Pies de figuras

Ignición:

Electrobisturí
LASER
Electrocauterio

**Combustible:**

Piel, mucosas, pelo,
laca
Gasas, algodón,
campos quirúrgicos
Vendajes
Antisépticos con
alcohol, vaselina
Guantes, mascarillas
Tubos
endotraqueales

Oxidante:

Suplementos de Oxígeno
Oxido Nitroso
Aire ambiental

TRIÁNGULO DEL FUEGO

Figura 1: Triángulo del fuego: fuente de ignición, combustible y oxidante.

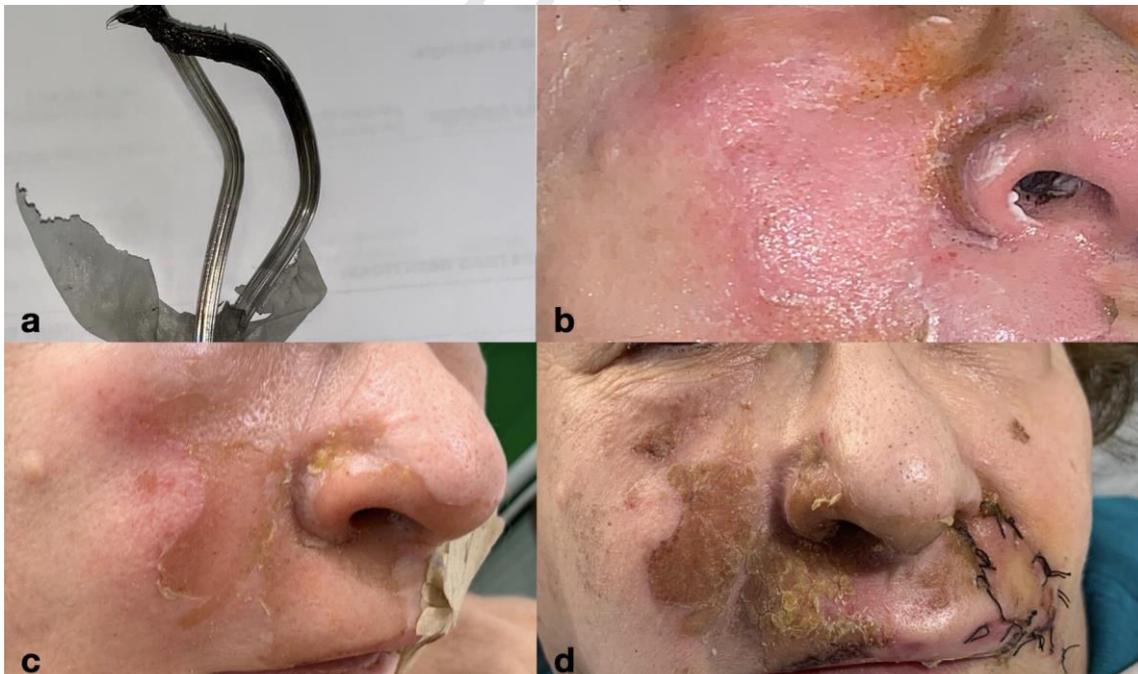


Figura 2: Caso deflagración en cirugía dermatológica facial.

a) Cánula nasal carbonizada

- b) Estado inmediato tras quemadura
- c) Evolución a los 7 días
- d) Evolución a los 14 días

Journal Pre-proof