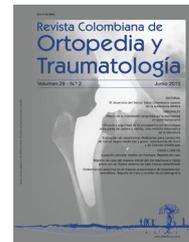




www.elsevier.es/rccot



## CASO CLÍNICO

# Sevoflurano tópico como tratamiento analgésico y antimicrobiano de tenosinovitis piógena de los flexores de la mano. Caso clínico



Sergio Losa Palacios<sup>a,\*</sup>, Ainara Achaerandio-de-Nova<sup>b</sup> y Manuel Gerónimo-Pardo<sup>c</sup>

<sup>a</sup> *Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología, Unidad de Cirugía de la Mano, Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, Albacete, España*

<sup>b</sup> *Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología, Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, Albacete, España*

<sup>c</sup> *Especialista en Farmacología Clínica, Especialista en Anestesiología y Reanimación, Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor, Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, Albacete, España*

Recibido el 22 de octubre de 2019; aceptado el 8 de julio de 2020

Disponible en Internet el 22 de octubre de 2020

### PALABRAS CLAVE

Sevoflurano;  
Analgésicos de Acción Corta;  
Manejo del Dolor;  
Antiinfecciosos Locales;  
Infección de Heridas;  
Tenosinovitis

**Resumen** Presentamos el caso de un paciente con una tenosinovitis piógena del 5º dedo de la mano, tratado inicialmente con desbridamiento quirúrgico y antibioterapia empírica. La evolución fue desfavorable, pues el dedo presentaba un defecto de cobertura con signos infecciosos en la herida y las curas resultaban muy dolorosas. Al paciente se le ofertaron varias opciones quirúrgicas y, mientras se decidía por alguna, aceptó por escrito iniciar curas con sevoflurano líquido tópico (según protocolo vigente para uso de fármacos fuera de indicación). El efecto analgésico del sevoflurano apareció rápidamente, y la evolución posterior de la herida fue muy favorable, pues los signos infecciosos desaparecieron y el defecto de cobertura se había cerrado tras tres semanas de empleo de sevoflurano tópico, sin necesidad de nuevas cirugías. Este caso ejemplifica que el uso fuera de indicación de sevoflurano tópico para tratar heridas complejas puede evitar actuaciones quirúrgicas, mucho más agresivas para los pacientes.

**Nivel de Evidencia:** IV

© 2020 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [sergiolosapalacios@gmail.com](mailto:sergiolosapalacios@gmail.com) (S. Losa Palacios).

**KEYWORDS**

Sevoflurane.  
Analgesics;  
Short-Acting;  
Pain Management;  
Anti-Infection Agents;  
Local;  
Wound Infection;  
Tenosynovitis

## Topical sevoflurane as analgesic and antimicrobial treatment of pyogenic flexor tenosynovitis of the hand. Case report

**Abstract** The clinical case is presented on a patient suffering from pyogenic tenosynovitis affecting the 5<sup>th</sup> finger of the hand, which was initially treated with surgical debridement and empirical antibiotic treatment. The clinical outcome was unfavourable, since the finger presented with a coverage defect, and the wound seemed to be infected. Wound cleaning and dressings were very painful. The patient was asked to choose between several surgical therapeutic alternatives, but he gave written informed consent to be treated with topical sevoflurane, following an approved protocol for the off-label use of this drug. Pain was accurately controlled after sevoflurane application, and the wound exhibited a very good outcome with disappearance of the clinical signs of infection and complete closure of the defect coverage after three weeks of sevoflurane, with no new surgical procedures. The present clinical case illustrates how the off-label use of topical sevoflurane for the treatment of complicated wounds could be useful to avoid surgical procedures that are more aggressive for patients.

**Evidence Level:** IV

© 2020 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La tenosinovitis piógena de los flexores de la mano supone el 20% de las infecciones de la mano. Se trata de una infección severa que afecta a las capas sinoviales tendinosas y que, en caso de no ser tratada de manera urgente, puede complicarse afectando la función del dedo afecto o incluso de toda la mano. La clasificación más aceptada es la de Michon, que establece el tratamiento en función del estadio de afectación<sup>1</sup>.

En general, la base del tratamiento urgente consiste en un desbridamiento y lavado quirúrgico junto con antibioterapia sistémica, la cual puede posteriormente prolongarse incluso hasta los 6 meses. Sin embargo, este tipo de infecciones pueden ser refractarias al tratamiento y en ocasiones es preciso incluso amputar el dedo afecto<sup>2</sup>.

El sevoflurano es un anestésico general derivado del éter aprobado para la inducción y mantenimiento de la anestesia general por vía inhalatoria. En la última década está experimentando un reposicionamiento terapéutico consistente en su irrigación en su formulación líquida sobre heridas complicadas; de este modo ha sido empleado con éxito principalmente como analgésico tópico en heridas crónicas dolorosas<sup>3-6</sup>, aunque también existen algunas experiencias favorables a su empleo como antimicrobiano tópico<sup>7,8</sup> y favorecedor de la cicatrización.

Presentamos un caso novedoso de tratamiento de rescate satisfactorio con sevoflurano tópico de una tenosinovitis piógena que inicialmente había evolucionado de manera tórpida a los tratamientos quirúrgico y antimicrobiano habituales, y que llegó a curar por completo al adicionar al tratamiento irrigaciones de sevoflurano sin necesidad de realizar nuevas cirugías.

## Caso clínico

Se trataba de un paciente varón de 55 años, con antecedentes de epilepsia, jubilado, que acudió a urgencias por una

herida en zona I flexora del 5° dedo de la mano izquierda tras golpearse con un tronco de madera. Presentaba una pequeña laceración marginal del flexor profundo con indemnidad de ambos paquetes vasculonerviosos. Se realizó limpieza y sutura de la herida, se inmovilizó la mano con una férula de escayola, se pautó amoxicilina/clavulánico 875/125 mg cada 8 horas durante 5 días, y se citó al paciente para revisión en 2 semanas.

Sin embargo, el paciente acudió de nuevo a urgencias a la semana siguiente por empeoramiento. Presentaba infección evidente de la herida quirúrgica complicada con una tenosinovitis piógena de los flexores del 5° dedo, así como necrosis cutánea de la cara volar de F1 y F2. El estudio analítico mostró leucocitosis leve (10.085 cels/ $\mu$ L), con valores elevados de proteína C reactiva (PCR de 110,6 mg/L) y de la velocidad de sedimentación globular (VSG de 74 mm/h). Ante esta mala evolución, se decidió ingresar al paciente para realizar desbridamiento quirúrgico y comenzar tratamiento intrahospitalario.

Tras tomar muestras para cultivo microbiológico, el tratamiento urgente consistió en desbridamiento quirúrgico de los tejidos necróticos y lavado con suero fisiológico y agua oxigenada a través de la vaina tendinosa introduciendo una sonda desde la polea A1 (fig. 1), y se pautó tratamiento antibiótico intravenoso empírico con piperacilina/tazobactam 4/0.5g cada 8 horas. Las curas diarias posteriores consistieron en lavado con suero y aplicación de crema de sulfadiazina argéntica, pero resultaban muy dolorosas. La evolución de la herida no fue favorable con esta nueva estrategia terapéutica por lo que, transcurridos 4 días, se consultó el caso con la Unidad de Mano.

En este punto el paciente presentaba un defecto de cobertura en la cara volar del 5° dedo con necrosis cutánea del pulpejo, y ambos tendones flexores estaban necrosados por la infección (fig. 2). Los valores de VSG se mantenían similares (78 mm/h), pero los de PCR habían descendido notablemente (23,4 mg/L) y había desaparecido la leucocitosis. Considerando que se trataba del 5° dedo de la mano no dominante de un paciente jubilado, se le ofrecieron varias



**Figura 1** Imagen del desbridamiento quirúrgico urgente y el lavado a través de la vaina sinovial.



**Figura 2** Aspecto de la herida al ser consultada a la Unidad de Mano. Herida exudativa con desvitalización de tendones flexores y defecto de cobertura.

opciones quirúrgicas que pasaban por la realización de un desbridamiento amplio seguido de un colgajo vascularizado heterodigital, con o sin injerto tendinoso en 2 tiempos, o bien la amputación cosmética del 5° radio.

Mientras el paciente consideraba estas opciones, se comenzaron curas de la herida con sevoflurano tópico tras ser informado por escrito de esta nueva terapia y firmar el consentimiento informado para empleo de sevoflurano fuera de indicación. La primera cura consistió simplemente en irrigar sevoflurano líquido sobre la herida, y cubrir ésta con un plástico para reducir la volatilización ambiental del fármaco (fig. 3). Aproximadamente a los 2 minutos de la aplicación se produjo anestesia casi completa de la herida, lo que permitió desbridar en la sala de curas los tejidos necróticos completamente. Posteriormente la herida se cubrió con crema de sulfadiazina argéntica, gasas y un vendaje. A las 48 horas se realizó una segunda cura en la que se apreció que la herida había evolucionado muy favorablemente en los dos días transcurridos, ya que presentaba muy buen aspecto y el lecho estaba cubierto de tejido de granulación rojo vinoso (fig. 4). Al observar este buen aspecto, el paciente



**Figura 3** Herida cubierta con apósito plástico tras la aplicación del sevoflurano.



**Figura 4** Tejido de granulación de color rojo-vinoso, característico de las heridas tratadas con sevoflurano.

desestimó de momento las alternativas quirúrgicas propuestas y optó por continuar con curas seriadas con sevoflurano cada 48 horas, además de la antibioterapia empírica con piperacilina/tazobactam en espera del resultado del cultivo realizado al ingreso.

La decisión del paciente se vio reforzada tras objetivar el buen aspecto de la herida en la nueva cura realizada 48 horas después. En este día estuvo disponible el resultado del cultivo microbiológico en el que apareció flora mixta polimicrobiana sensible a piperacilina/tazobactam (incluyendo *Aeromonas hydrophila*, *Citrobacter freundii* resistente a amoxicilina/clavulánico, *Eikenella corrodens*, y *Streptococcus mitis oralis*). En base al antibiograma y a la desfavorable evolución de la herida hasta el momento, la Unidad de Enfermedades Infecciosas recomendó suspender el tratamiento con piperacilina/tazobactam e iniciar tratamiento combinado con ciprofloxacino y amoxicilina/clavulánico.

El paciente fue dado de alta tres días más tarde (a los 11 del ingreso) pues la herida estaba prácticamente cerrada y sin signos clínicos ni analíticos (PCR de 5,8 mg/L y VSG de 28 mm/h) sugerentes de infección (fig. 5). El tratamiento ambulatorio consistió en la continuación de la nueva antibioterapia sistémica durante 7 días más, y la misma pauta



**Figura 5** Buena evolución de la herida tras 9 días de iniciar tratamiento con sevoflurano, apreciándose tejido de granulación y disminución del diámetro y la profundidad del defecto de cobertura.



**Figura 6** Herida considerada curada tras 24 días de sevoflurano tópico.

de curas cada 48-72 horas con irrigaciones de sevoflurano tópico y aplicaciones de crema de sulfadiazina argéntica.

Tres semanas más tarde de comenzar las curas se consideró que la infección estaba curada y la herida estaba definitivamente cerrada (fig. 6). El paciente se encontraba sin dolor, pero presentaba hipoestésias en la cara cubital del pulpejo del 5° dedo y tenía déficit de flexión de IFP e IFD (fig. 7). Por ello se le propuso realizar una artrodesis de la IFP, pero rechazó esta propuesta quirúrgica tanto en esta ocasión como en una nueva propuesta realizada dos meses después.

## Discusión

En este paciente, afecto de una tenosinovitis piógena en estadio III de Michon de los flexores del 5° dedo de la mano sobre una herida traumática sobreinfectada, pudimos objetivar varios de los efectos beneficiosos que se atribuyen al empleo de sevoflurano tópico sobre heridas.

Cronológicamente, el efecto analgésico/anestésico fue el primero en poder ser apreciado. Tal y como se describe en la exposición del caso, las curas de la herida eran muy



**Figura 7** Aspecto final del dedo tras un mes y medio.

dolorosas y en parte por este motivo se le propuso el uso fuera de indicación de sevoflurano tópico. Esta estrategia nos permitió realizar curas de muy buena calidad, incluidos desbridamientos con retirada de tejidos necróticos, sin necesidad de emplear otros recursos sanitarios tales como quirófanos ni anestesia locorregional o general.

En los últimos años se están comunicando experiencias clínicas muy favorables con el empleo de sevoflurano tópico como analgésico en heridas crónicas dolorosas, principalmente en heridas de etiología vascular, permitiendo realizar incluso desbridamientos quirúrgicos de las mismas, y con un control del dolor inmediato y duradero tras su aplicación. En un caso clínico el efecto analgésico no se vio interferido por el hecho de que la herida (una úlcera venosa crónica) estuviese sobreinfectada por un *S.aureus* resistente a metilicina. La experiencia es menor referido a heridas agudas infectadas, pues en este contexto las comunicaciones son más escasas. Es de reseñar que las heridas agudas de los dos pacientes referenciados presentaban una intensidad de dolor mucho menor que la que presentaba nuestro paciente con las curas, por lo que el efecto analgésico del sevoflurano fue mucho más notable en nuestro caso. De aquí se deduce que el empleo como analgésico del sevoflurano tópico podría extenderse más allá del campo de las heridas crónicas de etiología vascular y ser eficaz también en las heridas agudas de etiología traumática-infecciosa, lo que supondría disponer de otra arma para realizar en la sala de curas desbridamientos indoloros y, por tanto, de mejor calidad.

El segundo efecto llamativo fue la mejoría notoria del aspecto de la herida tras tan solo una aplicación de sevoflurano, con aparición de un tejido de granulación rojo vinoso abundante que cubrió el lecho de la herida. Este cambio fue tan llamativo, especialmente si consideramos que la evolución había sido tórpida con los tratamientos previos, que el paciente optó por continuar con sevoflurano en detrimento de las alternativas quirúrgicas ofrecidas. En heridas crónicas vasculares se ha objetivado que las irrigaciones de sevoflurano favorecen el proceso de cicatrización. Teniendo en cuenta que se conoce que el sevoflurano produce vasodilatación de los vasos sanguíneos<sup>9</sup>, podemos especular con que quizá este eventual efecto procicatrizante esté mediado en parte por vasodilatación directa de los capilares del lecho de la herida. Los autores somos conscientes de que esta hipó-

tesis es meramente especulativa ya que, por el momento, no está apoyada en pruebas sólidas, y debe ser estudiada apropiadamente.

El pronóstico *a priori* de esta herida era malo. Mamane y cols comunicaron 12 casos de tenosinovitis supurativas en estadio III de Michon entre un total de 120 revisadas, y en 10 de los 12 casos fue preciso amputar total o parcialmente el dedo afecto para poder controlar la infección a pesar del empleo de antibioterapia sistémica. Algunos autores proponen que la antibioterapia sistémica podría ser eficaz por sí misma en estadios menos graves en los que no existe necrosis de los tejidos (I y II de Michon), pero aun así en la serie de Mamane y cols fue preciso reintervenir al 15% de los pacientes en los primeros 5 días de tratamiento debido a mala evolución. Referido al caso expuesto, la evolución de la herida en los 4 días transcurridos desde el desbridamiento fue desfavorable a pesar del empleo de antisépticos tópicos y de antibióticos sistémicos supuestamente eficaces según el antibiograma recibido posteriormente. Por el contrario, desde que se comenzó a emplear sevoflurano tópico la herida evolucionó muy favorablemente en tan sólo dos días y se curó prácticamente por completo en 10 días, y sin necesidad de nuevas cirugías. Hay estudios *in vitro* que muestran que, según las condiciones del experimento, el sevoflurano puede tener efecto bactericida<sup>10</sup>. Este efecto antimicrobiano se ha objetivado en los casos clínicos aislados ya citados, pero es de destacar que en dos de los casos había implicados gérmenes resistentes. Se ha especulado con que el posible mecanismo de acción antimicrobiano del éter y sus derivados halogenados, incluido el sevoflurano, provenga de su capacidad para disolver las envolturas celulares, ya que son muy conocidas sus propiedades como disolventes orgánicos. Si esta hipótesis quedase confirmada tras la realización de los oportunos estudios preclínicos, significaría que estos agentes podrían emplearse de manera tópica para luchar contra infecciones causadas por organismos resistentes a los antibióticos convencionales, las cuales están siendo un gran problema de salud a nivel mundial.

Considerando todo el caso expuesto en su conjunto, los efectos beneficiosos observados tras la aplicación de sevoflurano en este paciente sugieren fuertemente que esta estrategia terapéutica posee un gran potencial para el tratamiento de heridas traumáticas infectadas.

## Fuentes de financiación

Recursos propios de los autores.

## Conflicto de interés

Los autores no declaran conflicto de interés.

## Bibliografía

1. Michon J. Phlegmon of the tendon sheaths. *Ann Chir.* 1974;28:277-80.
2. Mamane W, Lippmann S, Israel D, Ramdhian-Wihlm R, Temam M, Mas V, Pierrart J, Masmajejan EH. Infectious flexor hand tenosynovitis: State of knowledge. A study of 120 cases. *J Orthop.* 2018;15:701-6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jor.2018.05.030>.
3. Gerónimo Pardo M, Cortiñas Sáenz M. Eficacia analgésica del sevoflurano tópico en heridas. *Rev Soc Esp Dolor.* 2018;25:106-11, <http://dx.doi.org/10.20986/reesed.2017.3617/2017>.
4. Martínez Monsalve A, Selva Sevilla C, Gerónimo Pardo M. Analgesic effectiveness of topical sevoflurane to perform sharp debridement of painful wounds. *J Vasc Surg.* 2019;69:1532-7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2018.08.175>. [Epub ahead of print].
5. Imberón A, Blázquez C, Puebla A, Churrua M, Lobato A, Martínez M, Aguilar A, Gallego MA. Chronic venous ulcer treatment with topical sevoflurane. *Int Wound J.* 2016;13:1060-2, <http://dx.doi.org/10.1111/iwj.12474>.
6. Imberón-Moya A, Ortiz-de Frutos FJ, Sanjuan-Alvarez M, Portero-Sanchez I, Merinero-Palomares R, Alcazar V. Healing of chronic venous ulcer with topical sevoflurane. *Int Wound J.* 2017;14:1323-6, <http://dx.doi.org/10.1111/iwj.12806>.
7. Rueda-Martínez JL, Gerónimo-Pardo M, Martínez-Monsalve A, Martínez-Serrano M. Topical sevoflurane and healing of a postoperative surgical site superinfected by multi-drug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and susceptible *Staphylococcus aureus* in an immunocompromised patient. *Surg Infect (Larchmt).* 2014;15:843-6, <http://dx.doi.org/10.1089/sur.2013.079>.
8. Ferrara P, Domingo-Chiva E, Selva-Sevilla C, Campos-García J, Gerónimo-Pardo M. Irrigation with liquid sevoflurane and healing of a postoperative, recurrent epidural infection: A potential cost-saving alternative. *World Neurosurg.* 2016;90:702, <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2016.02.079>, e1-702.e5.
9. Thorlacius K, Bodelsson M. Sevoflurane promotes endothelium-dependent smooth muscle relaxation in isolated human omental arteries and veins. *Anesth Analg.* 2004;99:423-8, <http://dx.doi.org/10.1213/01.ANE.0000121771.78755.F4>.
10. Martínez-Serrano M, Gerónimo-Pardo M, Martínez-Monsalve A, Crespo-Sánchez MD. Antibacterial effect of sevoflurane and isoflurane. *Rev Esp Quimioter.* 2017;30:84-9.