

## El auge y la caída del mito de la epinefrina en la mano

### The Rise and Fall of the Epinephrine Myth in the Hand

Trajano Sardenberg<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6192-3149>

Denis Varanda<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1384-5139>

Carlos Rangel Ramos<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2945-1177>

Andrea Christina Cortopassi<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6123-8464>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Faculdade de Medicina de Botucatu. Botucatu, Brasil.

\*Autor para la correspondencia: [trajano.sardenberg@unesp.br](mailto:trajano.sardenberg@unesp.br)

#### RESUMEN

La posibilidad de operar a los pacientes con afecciones de la mano bajo anestesia local con la lidocaína y la epinefrina usando la técnica WALANT provocó una revolución en la cirugía de la mano, que facilitó la vida de los pacientes y disminuyó los costos de los servicios hospitalarios. Es necesario que los cirujanos conozcan la técnica y la historia de esta técnica. El objetivo fue identificar los orígenes del auge y la caída del mito y del dogma de la prohibición de la adrenalina en los bloqueos anestésicos de los dedos. Se realizó un análisis crítico de los principales textos de los artículos y los libros sobre el uso de la epinefrina en la anestesia de los dedos. La creación del mito de prohibir el uso de la epinefrina en los bloqueos anestésicos de los dedos se produjo debido a la mala interpretación de los informes de los casos de necrosis ocurridos que, en realidad, no fueron causados por la epinefrina. Ese mito influyó en la aparición de un dogma. La historia del uso de la epinefrina en los bloqueos de los dedos anestésicos demuestra que las interpretaciones superficiales y erróneas de las complicaciones clínicas publicadas como informes de casos pueden generar mitos y dogmas. Solo la ciencia puede prevenir y destruir tales mitos y dogmas médicos.

**Palabras clave:** walant; epinefrina; anestesia local.

## ABSTRACT

The possibility of operating patients with hand conditions under local anesthesia, with lidocaine and epinephrine, using WALANT technique caused a revolution in hand surgery, which made life easier for patients and lowered the costs of hospital services. Surgeons need to be aware of the possibilities and history of WALANT technique. The objective was to identify the origins of the rise and fall of the myth and dogma of the prohibition of adrenaline in anesthetic finger blocks. A critical analysis of the main texts of the articles and books on the use of epinephrine in finger anesthesia was carried out. The conception of the myth of banning the use of epinephrine in anesthetic finger blocks occurred due to misinterpretation of reports of necrosis occurring, which were not actually caused by epinephrine. That myth influenced the appearance of a dogma. The history of the use of epinephrine in anesthetic finger blocks demonstrates that superficial and misleading interpretations of clinical complications published as case reports can breed myth and dogma. Only science can prevent and destroy such medical myths and dogmas.

**Keywords:** walant; epinephrine; Local anesthesia.

Recibido: 24/12/2021

Aceptado: 28/12/2021

## Introducción

El acrónimo inglés WALANT significa: W - ancho; A -despierta; L - local; A - anestesia; N - no; T - torniquete. El significado es “cirugía con el paciente completamente despierto bajo una anestesia local y sin torniquete.”<sup>(1,2)</sup>

La técnica WALANT para la cirugía de la mano implica el uso de una anestesia local con la lidocaína asociada a la epinefrina, sin torniquete y sin sedación. El uso de un torniquete permite un campo quirúrgico sin sangre, lo que facilita la disección segura de las estructuras anatómicas, máxima declarada por el cirujano estadounidense *Bunnell*<sup>(3)</sup> en 1944. El torniquete se usa ampliamente en la cirugía ortopédica y traumatológica, sin embargo, el dolor es una complicación reportada.<sup>(4)</sup> El dolor del torniquete es

incompatible con la anestesia local, requiriendo una anestesia general, así como bloqueos regionales con sedación, o anestesia local con sedación. La anestesia general y la sedación requieren un anestesiólogo y una estructura de quirófano convencional. Además, la sedación aumenta el riesgo de complicaciones sistémicas y retrasa el alta hospitalaria.<sup>(1,5,6)</sup> La solución para realizar la cirugía de la mano con la anestesia local sin sedación, sin torniquete y campo quirúrgico con muy poca sangre, es la anestesia local con el empleo de la epinefrina, base de la técnica WALANT explicada por *Lalonde*.<sup>(7)</sup> La técnica WALANT tiene algunas ventajas, como la de operarse al paciente despierto, lo que le permite el movimiento activo de los dedos durante el período intraoperatorio para la reparación del tendón lo que también permite medir la fuerza de la sutura, así como orientar sobre el período postoperatorio durante la cirugía y, así como también reduce los costos de la anestesia y del quirófano, especialmente importante en los países en desarrollo.<sup>(7)</sup>

El desafío era y es el mito y el dogma de la prohibición del uso de la epinefrina en la mano y los dedos, desarrollado durante el siglo XX.

El objetivo fue identificar los orígenes del auge y caída del mito y del dogma de la prohibición de la adrenalina en los bloqueos anestésicos de los dedos.

## Métodos

El estudio se desarrolló mediante el análisis de los artículos y de los libros sobre el uso de la epinefrina en la anestesia de manos. Se seleccionaron los que más impactaron en la cirugía de la mano y los que tienen referencias históricas. No hubo límite cronológico y los idiomas utilizados fueron el inglés, el español y el portugués. Los libros seleccionados fueron los tratados clásicos de cirugía la mano.

## Discusión

El dogma, en religión, son verdades indiscutibles, y en filosofía se asocia con una falta de crítica más profunda; el mito puede entenderse como una narrativa fantástica y simbólica; por tanto, ambos están fuera del campo de la ciencia.<sup>(8,9,10,11)</sup>

La afirmación de Bunnell que prohíbe el uso de la epinefrina en los dedos, debido al riesgo de isquemia intensa y de la necrosis tisular, expresada en su libro de 1944 y en la versión española de 1967, se convirtió en un dogma y en un mito<sup>(3,6,12)</sup>

La destrucción de un mito y un dogma solo tiene lugar a través de la ciencia. Por tanto, las herramientas a utilizar deben formar parte del arsenal científico: la revisión crítica de la historia, la investigación básica y los estudios clínicos.

Conocer las causas que generaron el dogma y el mito es fundamental para desarrollar la estrategia para su destrucción.

### La creación del dogma y el mito

La práctica quirúrgica se basa en el conocimiento científico presente en la literatura médica, expresada en los libros, los artículos, las presentaciones en congresos y en otros eventos, así como en el intercambio de opiniones entre los médicos. El debate científico académico se basa en revistas, mientras que la práctica cotidiana utiliza los libros clásicos y las conversaciones entre los pares.

El libro de 1944 de Sterling Bunnell “*Surgery of the Hand*” fue el primer tratado de cirugía de la mano en idioma inglés.<sup>(3)</sup> El prestigio del profesor Bunnell, quien durante la Segunda Guerra Mundial suspendió su práctica profesional privada y comenzó a viajar por los EE.UU. para impartir cursos sobre cirugía de mano, principalmente en los hospitales que trataron las secuelas de la guerra, influyó en la transformación de algunas de sus declaraciones en dogmas, como fue la prohibición del uso de la epinefrina en los dedos de la mano. Además, el principio ético “*primum non nocere*” (en traducción libre: no hacer daño al paciente primero), uno de los más conocidos entre los médicos, asociado al miedo a ser demandado por negligencia, contribuyó a la creación del dogma de Bunnell sobre la epinefrina. La reafirmación de la prohibición del uso de la epinefrina en los dedos abordada en varios tratados de cirugía de la mano hasta el siglo XXI contribuyó al mantenimiento de dicho dogma.<sup>(13,14,15,16,17,18)</sup>

La creación del mito fue más compleja, y fue el propio Bunnell una de sus víctimas. La base del proceso se construyó a través de varios informes sobre la necrosis digital asociada al uso de los anestésicos locales. *Denkler*<sup>(19)</sup> en 2001 en una revisión crítica de la literatura publicada de 1880 a 1966 y *Thomson* y otros<sup>(20)</sup> en 2007, en un estudio que fue una profundización de la investigación de Denkler, explicaron la creación del mito de

la necrosis de los dedos en cuanto al uso de la epinefrina, el cual está relacionado con el desarrollo de la anestesia local.

El primer anestésico local fue la cocaína. El químico alemán Albert Nierman obtuvo su purificación en 1849 y la bautizó como cocaína, probablemente porque la sustancia se extrajo de las hojas de la planta de coca *Erythroxylum coca*.<sup>(21)</sup> En 1884, Carl Koller, oftalmólogo, presentó sus estudios experimentales sobre la anestesia de los ojos de los conejos en Heidelberg. Rápidamente, el uso de cocaína como anestésico local se generalizó en el mundo occidental. William Halsted y Richard Hall realizaron más de 1000 cirugías sin complicaciones, bajo anestesia local con cocaína en EE.UU. John Abel, también en EE.UU. aisló en 1897 una sustancia a la que llamó epinefrina, y Jokichi Takamine, en Japón, en 1901 aisló su forma cristalina, nombrándola adrenalina. Heinrich Braun, en 1903 en Alemania, popularizó la adición de la epinefrina a la cocaína, llamándola torniquete químico, con el objetivo de retrasar la absorción de la cocaína y prolongar su efecto anestésico y, por tanto, permitir dosis más bajas del anestésico. Braun informó su preocupación por los posibles efectos isquémicos de la cocaína más la epinefrina en áreas con nutrición deficiente, como las extremidades con arteriosclerosis, y recomendó el uso de la epinefrina en concentraciones bajas y en la base del dedo, donde la irrigación es más abundante. Aunque la cocaína en sí misma es un vasoconstrictor, hay pocos informes de necrosis digital con su uso.<sup>(19,20,22,23,24)</sup>

El problema de la cocaína fue la dependencia química provocada principalmente por su uso por parte de los médicos, siendo el cirujano Halsted su víctima más ilustre. Este hecho pudo haber contribuido a su rápida sustitución por la procaína, introducida como anestésico local en 1905, que prácticamente extinguió el uso de la cocaína para este fin.<sup>(22,24)</sup> El reinado de 21 años de la cocaína como anestésico local (1884 - 1905), incluso en asociación con la epinefrina, no contribuyó ni al mito y ni al dogma del binomio epinefrina / gangrena.

La procaína fue sintetizada por Alfred Eihorn y utilizada como anestésico local por Heinrich Braun, el médico alemán que había agregado epinefrina a la cocaína en 1903.<sup>(19,22)</sup> Estaba comenzando una nueva era de anestesia local: la procaína con, o sin la epinefrina.

Empezaron a surgir informes de las necrosis de los dedos y, aunque no existía una relación causal entre la epinefrina y las necrosis, se eligió al culpable: el agente vasoconstrictor, la epinefrina.

*Denkler*<sup>(19)</sup> revisó los informes publicados de las necrosis de los dedos asociadas con la epinefrina entre 1880 y 1966. Encontró 48 casos de gangrena digital después del bloqueo anestésico. La necrosis de los dedos es un evento trágico tanto para el paciente como para el cirujano, y los informes presentados deben haber asustado a los médicos. Los informes de los casos publicados a menudo conducen a conclusiones apresuradas. *Stuber* y *Nentwig*<sup>(25)</sup> en 2016 analizaron 134 informes de casos de picaduras de arañas y observaron que solo el 22 % tenía criterios válidos para la confirmación.

En la práctica, el análisis crítico de un informe de caso, rara vez lo realizan los médicos. Probablemente, el razonamiento de que la epinefrina es vasoconstrictor y las puntas de los dedos tendrían “circulación terminal” indicaba como lógica la conclusión de que la causa de las gangrenas digitales sería la epinefrina. De manera similar a la aparición del dogma de Bunnell sobre la epinefrina, la asociación del principio ético “*primum non nocere*” y el miedo a sufrir demandas por mala práctica profesional crearon las condiciones para la aparición del mito de la epinefrina.

### La destrucción del dogma y del mito

La destrucción del dogma y del mito de la epinefrina asociada a la necrosis de los dedos incluyó: el análisis crítico de las publicaciones sobre los informes de la necrosis digital asociada con la epinefrina, los estudios clínicos sobre el uso de la anestesia local con la lidocaína y la epinefrina y los estudios fisiológicos sobre la acción de la epinefrina en los dedos y el antídoto de la fentolamina.

*Denkler*<sup>(19)</sup> identificó nueve artículos entre 1948 y 1998, que informaron los bloqueos de los dedos de las manos y de los pies con anestésicos locales y epinefrina sin complicaciones. Sin embargo, aparentemente, no hubo repercusiones en el ámbito quirúrgico y mucho menos al sacudir el mito y el dogma del binomio necrosis / epinefrina, ya que la condena de su uso quedó en los libros clásicos de cirugía de la mano de los siglos XX y XXI.<sup>(13,14, 15,16,17,18)</sup> El poder del mito y del dogma en el corazón y la mente de los seres humanos requiere mucho esfuerzo para romperse.<sup>(26)</sup>

*Thomson* y otros<sup>(20)</sup> en 2007, analizaron el estudio de *Denkler*<sup>(19)</sup> de 2001, y observaron que de los 48 casos reportados con necrosis digital asociada a la anestesia local, solo 21 involucraron el uso de la epinefrina, y en 17 no hubo información sobre la concentración del fármaco. Identificaron que varios factores contribuían al desenlace de la gangrena,

entre ellos, la infección, un torniquete muy apretado y un baño de los dedos con agua caliente. Todo lo cual dificultó concluir definitivamente el papel de la epinefrina en este fatal desenlace. Sin embargo, lo más interesante es que solo ocurrieron seis casos después de 1950.

¿Qué importancia tiene la fecha de 1950? Muy sencillo, a partir de 1948 entró en escena la lidocaína, un fármaco que demostró ser mucho más seguro y que reemplazó rápidamente a la procaína.

*Thomson* y otros<sup>(20)</sup> plantearon la hipótesis que la procaína con, o sin la epinefrina era en gran parte responsable de la necrosis digital. El motivo sería la alta acidez del fármaco, que alcanzaba un pH inferior a 1. Este hecho ocurriría por varias razones:

1. La degradación química de la procaína a temperatura ambiente (no se recomienda mantener el fármaco en nevera).
2. La degradación química debido al tiempo de almacenamiento excesivo (la FDA solo comenzó a exigir fechas de vencimiento para los medicamentos a partir de 1978).
3. Antes de 1950, las jeringuillas utilizadas eran de vidrio y las sustancias utilizadas para lavarlas y esterilizarlas eran ácidas. Se publicaron artículos sobre la toxicidad de la procaína entre 1948 y 1950, pero sin repercusiones. En ese momento, la procaína estaba siendo reemplazada por la lidocaína. Después de 43 años (1905 - 1948), el reinado de la procaína como anestésico local llegó a su fin, y surgió una nueva reina: la lidocaína.

Los artículos de revisión de la literatura de *Denkler* y *Thomson* y otros publicados en una reconocida revista de cirugía, *Plastic and Reconstructive Surgery*, durante un intervalo de cinco años, fueron fundamentales para la destrucción del mito y del dogma, al demostrar la no correlación entre la epinefrina y la necrosis digital.<sup>(19,20)</sup>

En 2004, *Krunic* y otros<sup>(27)</sup> publicaron una revisión de la literatura sobre la lidocaína con la epinefrina y concluyeron que no existía correlación con la necrosis digital. *Fitzcharles-Bowe* y otros<sup>(28)</sup> en 2007 publicaron una revisión de los accidentes de inyección de la epinefrina de alta concentración (1:1.000) en los dedos causados por los dispositivos

utilizados en el tratamiento de la reacción anafiláctica, tratados con la fentolamina y otros métodos, sin necrosis digital.

Además de los artículos de una revisión histórica, fue necesario recopilar evidencias reales y prácticas de la seguridad de la lidocaína con la epinefrina en los bloqueos anestésicos digitales para enfrentar el dogma y el mito.

*Braithwaite* y otros<sup>(29)</sup> en 1993 informaron los resultados de un estudio comparativo entre el torniquete y la epinefrina en las cirugías del túnel carpiano (23 pacientes / bilateral; concentración de la epinefrina 1:200.000), y con preferencia por la anestesia con la epinefrina. Sin embargo, a pesar de que el artículo se publicó en el *Journal of Hand Surgery - British* no hubo repercusión en los medios de la cirugía de la mano. *Sylaidis* y *Logan*,<sup>(30)</sup> en 1998 realizaron 100 bloqueos digitales con la lidocaína al 2 % y la epinefrina 1:80.000 y mediante un estudio Doppler arterial, observaron que persistía la perfusión digital y no había necrosis. *Wilhelmi* y otros<sup>(31)</sup> en 2001, realizaron un estudio comparativo doble ciego del bloqueo digital en 60 pacientes con la lidocaína sin y con la epinefrina (concentración 1:200.000) y concluyeron que el uso de la epinefrina es seguro. *Andrades* y otros,<sup>(32)</sup> en 2003 publicaron un estudio aleatorizado en *Plastic and Reconstructive Surgery* con 63 pacientes sometidos a bloqueos digitales en mano y pie con la lidocaína al 2 %, con y sin la epinefrina 1:100.000, sin ningún caso de gangrena. Los cuatro estudios: *Braithwaite* y otros,<sup>(29)</sup> *Sylaidis* y *Logan*,<sup>(30)</sup> *Wilhelmi* y otros,<sup>(31)</sup> *Andrades* y otros<sup>(32)</sup> tienen en común, que demostraron la seguridad del bloqueo digital con la lidocaína y la epinefrina. Por otro lado, presentó una muestra muy pequeña, lo que puede haber debilitado el poder de influir en la práctica de los cirujanos. Una vez más, el poder del dogma y del mito para prevenir los cambios en las prácticas médicas es claro. Sin duda, fue necesario realizar estudios clínicos de alto impacto.

En 2005, Donald Lalonde de la Universidad de Dalhousie en Canadá, partidario y promotor de *Wide Awake Hand Surgery*, junto con sus colegas estadounidenses, publicó un estudio multicéntrico prospectivo de 3110 casos de cirugía de mano anestesiada con lidocaína y epinefrina (1:100.000) sin ningún caso de necrosis. El tamaño de la muestra, la participación de los cuatro hospitales, uno en EE.UU., y la publicación del trabajo en una revista estadounidense, contribuyeron al impacto del artículo, convirtiéndolo en un hito para WALANT.<sup>(33)</sup> Cinco años después, en 2010, *Chowdhry* y otros<sup>(34)</sup> publicaron una experiencia estadounidense en un estudio retrospectivo de 1111 bloqueos digitales con la epinefrina (1:100.000) sin ninguna necrosis. En 2016, *Lalonde* y otros<sup>(7)</sup> lanzaron

el libro “*Wide Awake Hand Surgery*”, con lo que se agregó un gran golpe al dogma y al mito de la epinefrina.

Otro aspecto fundamental en la destrucción del mito y dogma de la epinefrina fue el estudio sobre el uso de fentolamina como antídoto eficaz contra la epinefrina, publicado por *Nodwell y Lalonde*<sup>(35)</sup> en 2003. El hecho de que el propio Lalonde y otros cirujanos actuaran como voluntarios, ante la inyección de lidocaína con epinefrina en sus propios dedos tuvo un fuerte impacto entre los médicos.

La historia de WALANT en América del Sur fue descrita por *Pires Neto* y otros,<sup>(36)</sup> y *Novais* y otros.<sup>(37)</sup> Ellos reportaron en 2013 la primera experiencia brasileña con el WALANT.

La expansión del WALANT en el mundo se puede notar por el aumento de las publicaciones científicas y su inclusión en los libros de cirugía de la mano a partir de la primera década del siglo XXI.<sup>(38,39,40,41)</sup>

La línea del tiempo resume los eventos más importantes en el auge y caída del mito y el dogma de la epinefrina.

## Conclusiones

La asociación de la anestesia local con la epinefrina y la necrosis digital, ocurrida en la primera mitad del siglo XX, generó el mito de su prohibición en los dedos. El mito influyó en el cirujano estadounidense Bunnell quien, al prohibir la epinefrina en los dedos, creó el dogma en 1944. El mito se construyó a partir de la mala interpretación de los informes de los casos, ya que el principal responsable de la necrosis era la acidez de la procaína y no el efecto vasoconstrictor de la misma epinefrina. El principio ético “*primum non nocere*” y el miedo a ser demandados por malas prácticas profesionales, contribuyeron a la creación de los mitos y los dogmas. En el siglo XXI, la lucha contra el mito y el dogma se hizo efectiva, a través de las revisiones críticas de los casos de necrosis y la difusión de la experiencia clínica en el uso de epinefrina con una casuística amplia y sin complicaciones. La historia del uso de la epinefrina en bloqueos de los dedos anestésicos demuestra que las interpretaciones superficiales y erróneas de los informes de los casos clínicos pueden generar mitos y dogmas en la medicina. Solo la ciencia puede prevenir y destruir los mitos y los dogmas médicos.

## Referencias bibliográficas

1. Lalonde DH. Conceptual origins, current practice, and views of wide awake hand surgery. *J Hand Surg Eur.* 2017;42:1-8. DOI: <https://doi.org/10.1177/1753193417728427>
2. Lalonde DH, Tang JB. Preface – how the wide awake tourniquet-free approach is changing hand surgery in most countries of the world. *Hand Clin.* 2019;35:12-13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2018.10.001>
3. Bunnell S. Reconstruction of the hand. *Surgery of the hand.* Philadelphia: JB Lippincott; 1944. p. 78-119.
4. Fiallo YR, Morales AIA, Calderón RG, García OVR. Ventajas y limitaciones del uso del torniquete en ortopedia y traumatología. *Rev Cuba Ortop Traumatol.* 2021;35(1):e341. LILACS-Express | LILACS | ID: biblio-1289549
5. Hustedt JW, Chung A, Bohl DD, Olmschied N, Edwards GA. Comparison of postoperative complications associated with anesthetic choice for surgery of the hand. *J Hand Surg Am.* 2017;42:18.e5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2016.10.007>
6. Sardenberg T, Ribak S, Colenci R, Campos RB, Varanda D, Cortopassi AC. 488 hand surgeries with local anesthesia with epinephrine, without tourniquet, without sedation, and without anesthesiologist. *Rev Bras Ort.* 2018;53:281-6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2018.03.011>
7. Lalonde DH. *Wide awake hand surgery.* Boca Raton: CRC Press; 2016.
8. Abbagnano N. Dogma. *Dicionário de filosofia.* São Paulo: Martins Fonte; 1998. p. 292-3.
9. Abbagnano N. Mito. *Dicionário de filosofia.* São Paulo: Martins Fonte; 1998. p. 673-5.
10. Schöpke R. Dogma/dogmatismo. *Dicionário filosófico.* São Paulo: Martins Fonte; 2010. p. 84.
11. Schöpke R. Mito. *Dicionário filosófico.* São Paulo: Martins Fonte; 2010. p. 162-3.
12. Bunnell S, Boyes JH. Principios de reconstrucción. *Bunnell – Boyes Cirurgia de la mano.* Buenos Aires: Intermédica; 1967. p. 119-47.
13. Vandam LD. Anestesia para la cirugía de la mano. En: Flynn JE, editor. *Cirugía de la mano.* Barcelona: Ediciones Toray; 1977. p. 59-72.

14. Vicent-Espinasse J, Goaziou FL. Anesthesia in surgery of the hand. En: Tubiana R, editor. The hand vol II. Philadelphia: Saunders; 1985. p. 18-30.
15. Milford L. Surgical technique and aftercare. En: Crenshaw AH, editor. Campbell's operative orthopaedics. St. Louis, Washington, Toronto: Mosby; 1987. p. 111-37.
16. Romamurthy S. Anesthesia. En: Green DP, editor. Operative hand surgery. New York: Churchill Livingstone; 1988. p. 27-60.
17. Gerancher JC, Weller RS. Anesthesia for upper extremity surgery. En: Mathes SJ, Hentz VR, eds. Mathes plastic surgery. Philadelphia: Elsevier; 2006. p. 87-108.
18. Fasciani AC, Carvalho EG. Anestesia para o tratamento dos traumatismos da mão. En: Pardini A, Freitas A, eds. Traumatismos da mão. Rio de Janeiro: Medbook; 2008. p.163-80.
19. Denkler K. A comprehensive review of epinephrine in the finger: to do or not to do. *Plast Reconstr Surg*. 2001;108:114-24. DOI: <https://doi.org/10.1097/00006534-200107000-00017>
20. Thomson CJ, Lalonde DH, Denkler KA, Feicht AJ. A critical look at the evidence for and against elective epinephrine use in the finger. *Plast Reconstr Surg* 2007;119:260-6. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000237039.71227.11>
21. Laws B. Coca – Erythroxylum coca. 50 plantas que mudaram o rumo da história. Rio de Janeiro: Sextante; 2013. p. 70-5.
22. Friedman M, Friedland GW. Crawford Long e a anestesia cirúrgica. As dez maiores descobertas da medicina. São Paulo: Companhia das Letras; 2000. p. 141-69.
23. Parascandola J. Pioneers and milestones. *J Allergy Clin Immunol*. 2010;125:514-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2009.11.044>
24. López-Valverde A, Vicente JD, Cutando A. The surgeons Halsted and Hall, cocaine and the discovery of dental anesthesia by nerve blocking. *Br Dent J*. 2011;211:485-7. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2011.961>
25. Stuber M, Nentwig W. How informative are case studies of spider bites in the medical literature? *Toxicon*. 2016;114:40-4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2016.02.023>
26. Campbell J, Moyers B. O poder do mito. São Paulo: Palas Athena; 2009.
27. Kronic AL, Wang LC, Soltani K, Weitzul S, Taylor RS. Digital anesthesia with epinephrine: an old myth revisited. *J Am Acad Dermatol* 2004;51:755-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2004.05.028>

28. Fitzcharles-Bowe C, Denkler K, Lalonde D. Finger injection with high-dose (1:1,000) epinephrine: does it cause finger necrosis and should it be treated? *Hand*. 2007;2:5-11. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11552-006-9012-4>
29. Braithwaite BD, Robinson GJ, Burge PD. Haemostasis during carpal tunnel release under local anesthesia: a controlled comparison of a tourniquet and adrenaline infiltration. *J Hand Surg Br*. 1993;18B:184-6. DOI: [https://doi.org/10.1016/0266-7681\(93\)90103-M](https://doi.org/10.1016/0266-7681(93)90103-M)
30. Sylaidis P, Logan A. Digital blocks with adrenaline – an old dogma refuted. *J Hand Surg Eur*. 1998;23:17-9. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0266-7681\(98\)80210-6](https://doi.org/10.1016/S0266-7681(98)80210-6)
31. Wilhelmi B, Blackwell SJ, Miller JH, Mancoll JS, Dardano T, Tran A, *et al*. Do not use epinephrine in digital block: myth or truth? *Plast Reconstr Surg*. 2001;107:393-7. DOI: <https://doi.org/10.1097/00006534-200102000-00014>
32. Andrades PR, Olguin FA, Calderón W. Digital blocks with or without epinephrine. *Plast Reconstr Surg*. 2003;111:1769-70. DOI: <https://doi.org/10.1097/00006534-200304150-00040>
33. Lalonde D, Bell M, Benoit P, Sparkes G, Denkler K, Chang P. A multicenter prospective study of 3,110 consecutive cases of elective epinephrine use in the fingers and hand: the Dalhousie project clinical phase. *J Hand Surg Am*. 2005;30:1061-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2005.05.006>
34. Chowdhry S, Seidenstricker L, Cooney DS, Hazani R, Wilhelmi BJ. Do not use epinephrine in digital blocks: myth or truth? Part II. A retrospective review of 1111 cases. *Plast Reconstr Surg*. 2010;126:2031-4. DOI: <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181f44486>
35. Nodwell T, Lalonde D. How long does it take phentolamine to reverse adrenaline-induced vasoconstriction in the finger and hand? A prospective randomized, blinded study: The Dalhousie project experimental phase. *Can J Plast Surg*. 2003;11:187-90. DOI: <https://doi.org/10.1177/229255030301100408>
36. Pires Neto PJ, Ribak S, Sardenberg T. Wide awake hand surgery under local anesthesia no tourniquet in South America. *Hand Clinic*. 2019;35:51-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2018.08.005>
37. Novaes Junior RAF, Costa BRJ, Carmo JMM. Uso de adrenalina com lidocaína em cirurgia da mão. *Rev Bras Ortop*. 2013;49:452–60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2014.09.006>

38. O'Neill N, Abdall-Razak A, Norton E, Kumar A, Shah H, Khatkar H, *et al.* Use of wide-awake local anaesthetic no tourniquet (WALANT) in upper limb and hand surgery: a systematic review protocol. *Int J Surg Protoc.* 2020;20:8-12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.isjp.2020.03.001>
39. Wilczynski M. Pharmacology. En: Hammert WC, Calfee RP, Bozentka DJ, Boyer MI, eds. *ASSH manual of hand surgery.* Philadelphia: Wolters Kluwe, Lippincott Williams & Wilkins; 2010:35-43.
40. Yang E. Anesthesia. En: Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH, Cohen MS, eds. *Green's operative hand surgery.* Philadelphia: Elsevier, 2017:1-16.
41. Ribak S, Campos RB. WALANT em lesões agudas - casos de cirurgia da mão. In: Ribak S, Rezende MR, Pignataro MB, Santos JBG, Neder Filho AT, Costa AC, eds. *Atualização em cirurgia da mão – traumatologia – Sociedade Brasileira de Cirurgia da Mão.* Rio de Janeiro: DiLivros; 2021. p. 471-87.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.