



Simpaticectomía Periarterial Periférica Extendida en Isquemia Digital Crónica

Extended Peripheral Periarterial Sympathectomy in Chronic Digital Ischemia

Martín Fernando Caloia² Sergio Emanuel Ronconi^{1,2} Mariana Muñoz¹ Sofía Fernandez¹
Hugo Fernando Caloia²

¹ Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina

² Sanatorio Mater Dei, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Address for correspondence Sergio Emanuel Ronconi, MD, Hospital Universitario Austral, Pilar, Buenos Aires, Argentina (e-mail: ronconisergio@gmail.com).

Rev Iberam Cir Mano 2024;52(2):e147–e154.

Resumen

Introducción En aquellos pacientes con isquemia crónica digital que no responden al tratamiento médico, la simpaticectomía cervical endoscópica tiene su lugar, pero puede asociarse con hiperhidrosis compensatoria posoperatoria. La simpaticectomía periférica o digital resulta menos exigente técnicamente y con menos complicaciones que la central o cervical.

Objetivo evaluar los efectos de la simpaticectomía Peri-Arterial periférica extendida en pacientes con isquemia distal crónica, refractaria al tratamiento médico; y comparar estos resultados con los diferentes reportes de la literatura.

Materiales y Métodos Estudio retrospectivo, descriptivo y analítico, de una serie de 14 pacientes tratados entre los años 2005 y 2021; a los que se le realizó simpaticectomía peri arterial periférica extendida.

Resultados 11 mujeres y 3 varones con una edad promedio de 48 años (28-63). En 11 de los 14 casos se observó una mejoría y/o disminución en el número de lesiones ulceradas, y en todos los casos se constató una disminución franca del dolor, desde el primer día post operatorio.

Conclusiones La simpaticectomía peri arterial periférica extendida mejora y/o detiene las lesiones de la isquemia digital crónica.

Palabras Clave

- ▶ Isquemia Digital Crónica
- ▶ Simpaticectomía cervical
- ▶ Simpaticectomía Periarterial Periférica Extendida

Abstract

Introduction In patients with chronic digital ischemia who do not respond to medical treatment, endoscopic cervical sympathectomy has its place but may be associated with postoperative compensatory hyperhidrosis. Peripheral or digital sympathectomy is technically less demanding and involves fewer complications than central or cervical sympathectomy.

Objective Evaluate the effects of extended peripheral periarterial sympathectomy in patients with chronic distal ischemia, refractory to medical treatment; and compare these results with the different reports in the literature.

recibido
25 de abril de 2023
aceptado
06 de septiembre de 2024

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0044-1793919>.
ISSN 1698-8396.

© 2024. SECMA Foundation. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)
Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

Keywords

- ▶ Chronic Digital Ischemia
- ▶ Cervical sympathectomy
- ▶ Extended Peripheral Periarterial Sympathectomy

Materials and Methods Retrospective, descriptive, and analytical study of a series of 14 patients treated between 2005 and 2021, who underwent extended peripheral arterial sympathectomy.

Results 11 women and 3 men with an average age of 48 years (28-63). In 11 of the 14 cases, an improvement and/or decrease in the number of ulcerated lesions was observed, and in all cases, an evident decrease in pain was observed from the first postoperative day.

Conclusions Extended peripheral periarterial sympathectomy improves and/or stops chronic digital ischemia lesions.

Introducción

La patología isquémica digital crónica carece actualmente de evidencia científica sólida para respaldar una modalidad de tratamiento específica. En aquellos pacientes que no responden al tratamiento médico, las opciones quirúrgicas disponibles son muy limitadas debido a la *complejidad* de las mismas. La isquemia digital puede ser la manifestación de *numerosas condiciones* médicas, que van desde simples, como la enfermedad de Raynaud en respuesta al clima frío, hasta patologías más complejas que abarcan una variedad de: vasculitis, enfermedades oclusivas vasculares periféricas, y autoinmunes, denominadas colectivamente “Síndrome de Raynaud”.¹

Según el grado de isquemia, las consultas de los pacientes varían desde entumecimiento, “pinchazos” y dolor, a la ulceración y gangrena, típicamente con síndrome de Raynaud. (► **Fig. 1**)

Los receptores alfa-2 adrenérgicos presentes en la túnica media de las arteriolas digitales son el eslabón final del control del sistema nervioso simpático sobre flujo sanguíneo digital. Estos receptores juegan un papel fundamental en el desarrollo de las patologías mencionadas, causando vasoconstricción y disminución del flujo sanguíneo.²

En un esfuerzo por mejorar el flujo sanguíneo en pacientes refractarios a la terapia médica, se han realizado

simpaticectomías tanto químicas como quirúrgicas. La hipótesis de estas terapias reside en el concepto de que la hiperactividad simpática, tanto relativa como absoluta, está invariablemente involucrada en la patogenia; además, las vías simpáticas que llegan al miembro superior, lo hacen a partir de la cadena ganglionar del plexo simpático cervical, a nivel central, y a través de la adventicia de las arterias a nivel periférico.³⁻⁶

La modificación del estilo de vida es el paso inicial del tratamiento. A menudo es suficiente para resolver los síntomas leves. Esto incluye evitar el tabaquismo, estrés emocional y las bajas temperaturas. La terapia médica generalmente incluye antiagregantes y vasodilatadores, además del tratamiento de la patología primaria en casos de Raynaud secundario. La aspirina y los bloqueantes de canales de calcio suelen ser la primera línea de tratamiento farmacológico.⁶⁻¹¹

La **capilaroscopia** resulta fundamental para complementar el diagnóstico etiológico así como también, para intentar predecir los resultados postoperatorios y la evolución clínica, entendiendo que aquellos pacientes que presentan capilaroscopia con patrones autoinmunitarios suelen presentar una mejoría parcial o incompleta con el tratamiento médico y/o quirúrgico (► **Fig. 2**).

La base anatómica para la simpaticectomía peri arterial digital de la mano fue establecida por Pick (1970), quien

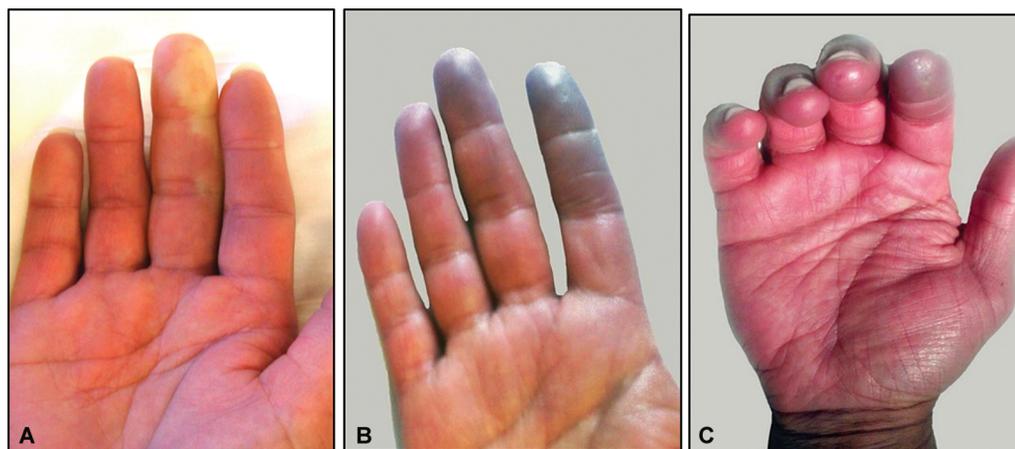


Fig. 1 Fenómeno de Raynaud, 3 etapas. (A) Palidez, por el vasoespasmo; (B) Cianosis, por el aumento de la carboxihemoglobina; (C) Eritema, debido a la hiperemia reactiva.

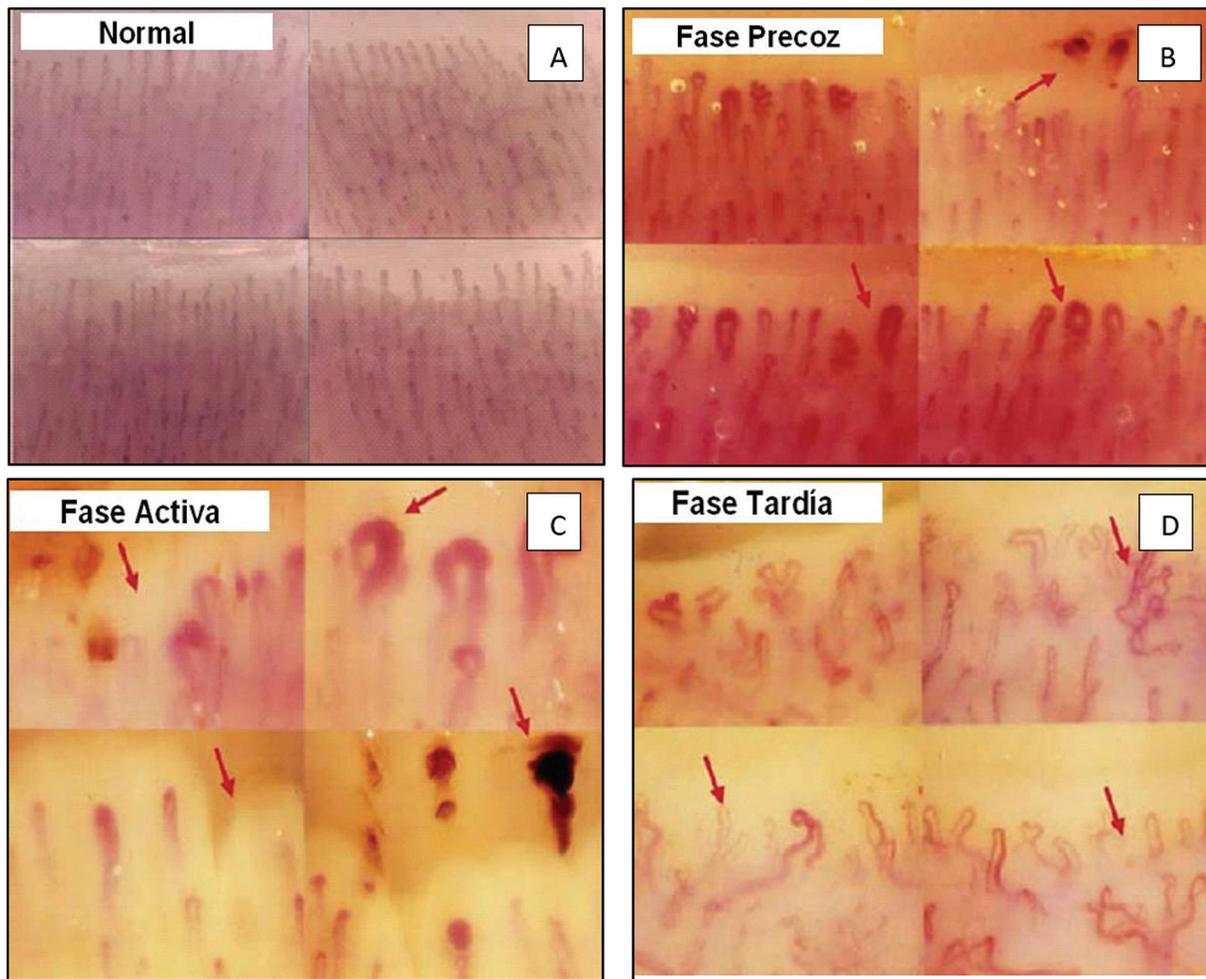


Fig. 2 Capilaroscopia y los diferentes Patrones Esclerodermiformes. (A) Normal; (B) Precoz; (C) Activo; (D) Tardío.

señaló que el plexo braquial no recibe sus ramos comunicantes exclusivamente del tronco cérvico-simpático. El nervio sino-vertebral, plexo carotideo, nervio de Kuntz y los ganglios simpáticos en las raíces nerviosas espinales desvían el tronco simpático al plexo braquial sin pasar por los ganglios cervicales. Estas vías alternativas pueden explicar la actividad simpática residual en la extremidad superior después de Simpaticectomía cérvico-torácica.⁸

Mitchell (1953) demostró que los axones simpáticos viajan con los nervios periféricos y envían ramas frecuentes a las arterias a lo largo de su recorrido. Los axones simpáticos están ubicados dentro del epineuro. En las arterias, las fibras simpáticas no penetran y están contenidas solo dentro de las adventicias. La innervación simpática de las arterias es mayor en la distribución del nervio mediano que en el nervio cubital. Estos conceptos anatómicos forman la base conceptual y técnica de la simpaticectomía peri arterial digital. El punto principal a tener en cuenta, en cuanto a la técnica de la simpaticectomía, es que la resección de la adventicia debe realizarse completa en todo el tramo arterial tratado (360°), ya que las fibras simpáticas se distribuyen en todo el perímetro arterial. (► Fig. 3A).⁸

Pick (1970) ha demostrado que el tercio distal de la arteria radial está innervado por un filete de la rama superficial del nervio radial y por ramas adicionales del nervio cutáneo lateral del antebrazo. El tercio distal de la arteria cubital recibe tres ramas directas del nervio cubital (a través del nervio de Henle) y una rama del nervio cutáneo medial del antebrazo que por lo general transcurre en la superficie volar de la arteria cubital y se puede visualizar a nivel de la muñeca.^{4,8}

Técnicamente, la simpaticectomía peri arterial distal puede variar en extensión. Es decir, desde la simpaticectomía digital propiamente dicha, hasta simpaticectomías adicionales de las arterias digitales comunes, palmares, del arco palmar superficial y también combinada con denervación de las arterias radial y cubital.^{8,12}

La eficacia de la simpaticectomía digital se determina mediante el control del alivio del dolor y la cicatrización de las úlceras digitales y, de manera más objetiva, mediante la evaluación de la presión arterial digital postoperatoria (POP) y los niveles de saturación de oxígeno en comparación con los valores preoperatorios.

La técnica de la simpaticectomía peri arterial digital, como lo describió originalmente Flatt (1980), consistía en

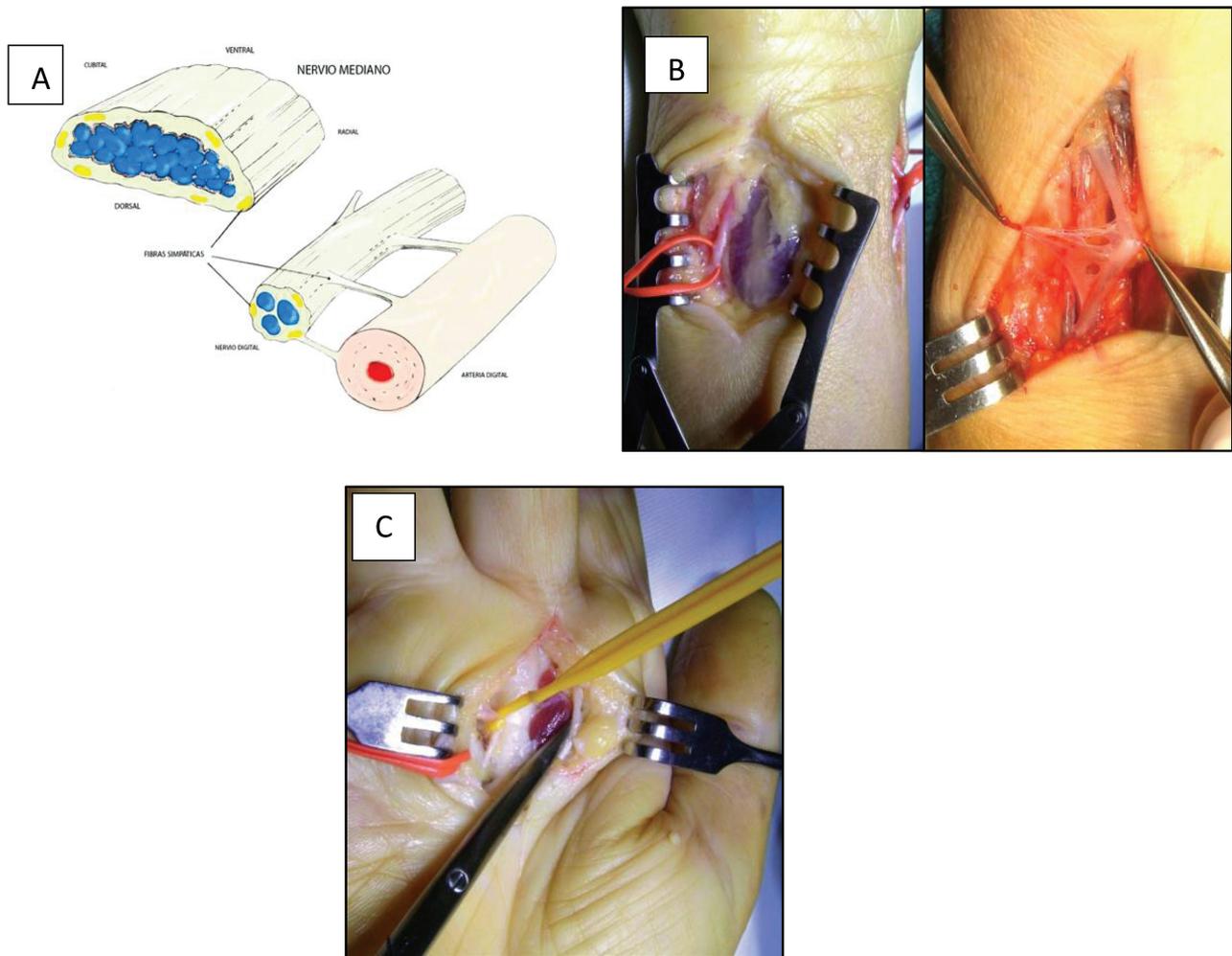


Fig. 3 Técnica quirúrgica. (B) Se realizó la adventicectomía circunferencial de la arteria cubital. Atrás se observa la arteria Radial con su reparo; Arteria cubital. Se desprenden circunferencialmente 2 cm de la adventicia peri arterial; (C) Arteria digital común. Se reparan los nervios colaterales y se reseca 1 cm de la adventicia.

retirar de manera circunferencial la adventicia de las arterias digitales propias de más de 3 a 4 mm. Luego, Wilgis realizó un desprendimiento adventicio más extenso, de 2 cm, de la arteria digital común y se extiende más allá de la bifurcación para incluir 1 cm de las arterias digitales. A nivel de la muñeca, la simpatectomía de la arteria cubital y/o la arteria radial y su rama dorsal fue también realizado.^{7,8}

Objetivo

Evaluar los resultados de la simpatectomía Peri-Arterial periférica (SPA) en pacientes previamente seleccionados con isquemia digital crónica refractarios al tratamiento médico, evaluando objetivamente los resultados en cuanto a la remisión de síntomas, úlceras y al mejoramiento de la función y perfusión microvascular de la mano y los dedos.

Material y Métodos

Estudio retrospectivo, descriptivo y analítico, de una serie de 14 pacientes (de un total de 21) tratados en 3 centros

diferentes por el mismo equipo de cirujanos de mano (CH & MC), entre los años 2005 y 2021, con nivel de expertise grado IV-V acorde a los criterios de Tang & Giddins¹³ (► **Tabla 1**)

Criterios de inclusión

- ◆ Pacientes con dolor por intolerancia al frío, con trastornos isquémicos digitales
- ◆ Pacientes con dolor y ulceraciones digitales distales.
- ◆ Que no responden adecuadamente al tratamiento médico farmacológico.

Criterios de exclusión

- ◆ Pacientes que no cumplieron con el seguimiento postoperatorio mínimo de un año.
- ◆ Pacientes que no continuaron con el tratamiento farmacológico en el postoperatorio.
- ◆ Pacientes que no abandonaron, o redujeron, el hábito tabáquico (en caso de que correspondiera) luego de la SPA.

Acorde a dichos criterios fueron incluidos para el análisis 14 pacientes de un total del 21.

Tabla 1 Tabla de procesamiento de datos y resultados

Paciente	Sexo		Edad (años)	E.V.A (Escala Visual Análoga) x/10						Conformidad	Tiempo de seguimiento (meses)	Capilaroscopia		Cantidad de dedos afectados			
	Mujer	Hombre		Prequirúrgico	1	3	6	12	Enf. Autoimmune			Enf. Escleriforme	1	2	3		
1	*		61	7	2	1	1	1	1	SI	12	*		*			
2	*		57	9	6	4	4	3	3	SI	123		*		*		
3		*	28	10	7	3	3	2	2	SI	196	*				*	
4	*		41	9	1	1	1	1	1	SI	141	*		*			
5	*		53	9	2	2	2	2	2	SI	110	*			*		
6	*		63	8	2	2	2	1	1	SI	70		*		*		
7		*	30	9	5	4	4	2	2	SI	53		*			*	
8	*		42	9	4	4	4	2	2	SI	48	*			*		
9		*	31	9	5	3	3	2	2	SI	105	*			*		
10	*		55	8	6	4	4	3	3	SI	24		*			*	
11	*		51	9	3	2	2	2	2	SI	33	*			*		
12	*		49	8	4	3	3	1	1	SI	22	*			*		
13	*		52	9	1	1	1	1	1	SI	18	*			*		
14	*		60	9	1	1	1	1	1	SI	53		*		*		
Porcentaje	79%	21%								100%		64%		36%	30%	50%	21%
Media			48	9	4	3	3	2	2		72						

La capilaroscopia fue realizada con el propósito de determinar si el paciente presenta o no una enfermedad reumática asociada al cambio de coloración en las manos (fenómeno de Raynaud), y/o para detectar aquellos pacientes que evolucionarán hacia un *Síndrome Esclerodermiforme* (►Fig. 2).

La evaluación del dolor pre y post fue mediante la Escala Visual Analógica (E.V.A), tomando registros en el postoperatorio al mes, tres, seis meses y al año. La metodología utilizada fue en consultorio, mostrando escalas gráficas de dolor visual en donde 0 fue sin de dolor y 10 para el dolor máximo.

Todos los pacientes continuaron con el tratamiento médico farmacológico subyacente según su etiología de base, entre los que se destacaron los antiagregantes y los vasodilatadores, además del tratamiento de la patología primaria en casos de Raynaud secundario.

Técnica Quirúrgica

El procedimiento se realiza con anestesia regional mediante bloqueo eco asistido de plexo a nivel axilar, exanguinación por gravedad, sosteniendo el miembro elevado por 3 minutos antes de la colocación del manguito hemostático a 250 mmHg y con el miembro superior colocado en mesa accesoria de mano. Realizamos de manera sistemática, la SPA extensiva con técnica microquirúrgica bajo magnificación de 3,5 a 6X de lupas o microscopio, desde proximal hacia distal, por lo que sugerimos iniciar con un abordaje anterior, longitudinal, sobre las arterias radial y cubital a nivel del antebrazo distal, proximal al pliegue proximal de la muñeca (abordaje individual para cada arteria), resecaando de 1 a 2 cm de adventicia en forma circunferencial en 360° (►Fig. 3B). Posteriormente, se repite el procedimiento en las arterias inter metacarpianas, de los dedos afectados, previo a su bifurcación. Las arterias digitales pueden ser expuestas a través de una incisión en Y en la palma distal, sobre la bifurcación de la arteria digital común y resecaando, como máximo, 1 cm a distal de dicha bifurcación. Las arterias digitales del lado radial del índice y el lado cubital del meñique fueron expuestas a través de incisiones medio laterales en zigzag en el pliegue de flexión digital basal. Se debe garantizar un desbridamiento circunferencial de la adventicia de las arterias digitales

comunes sobre una distancia de 2 cm, teniendo cuidado de preservar todas las pequeñas ramas arteriales (►Fig. 3C).

Resultados

Acorde a los criterios de inclusión fueron seleccionados 14 pacientes. Los dedos más afectados fueron el índice, medio y anular. En el 70% de los casos se realizó la simpaticectomía en 2 o más dedos.

Los resultados de las capilaroscopias mostraron que en 5 casos se evidenciaron *patrones esclerodermiformes*, y en 9 casos patrones de enfermedad autoinmune.

Las etiologías de base, en caso de Reynaud secundario, fueron:

- Trastornos autoinmunes.
- Enfermedad arterioesclerótica.
- Enfermedad de Buerger.
- Secuela de tratamiento quimioterápico por linfoma.

Acorde al sexo, 11 (79%) fueron mujeres y 3 (21%) varones, con una edad promedio de 48 años (28-63). Los pacientes fueron evaluados en un seguimiento promedio de 72 meses (rango: 12 a 192 meses). En 11 de los 14 casos se observó una mejoría o disminución en el número de ulceraciones cutáneas digitales distales, entre el primero y tercer mes POP. (►Fig. 4)

En todos los casos se constató una disminución franca del dolor desde el primer día postoperatorio, pasando de una puntuación promedio de EVA 9/10 (7 a 10/10) en el pre, a valores promedios de 4, 3 y 2 al mes, 3 y 6 meses y al 1 año del postoperatorio respectivamente. Dos pacientes con aterosclerosis no mostraron mejoría objetiva de las lesiones más allá de los dos años de seguimiento, pero si disminución del síntoma del dolor y no requirieron amputación.

Todos los pacientes continuaron con un tratamiento con vasodilatadores orales y antiagregantes plaquetarios hasta el final del seguimiento. La mejoría de los síntomas se mantuvo en todos los pacientes hasta el final de las evaluaciones. (►Tabla 1).

Discusión

El manejo de la Isquemia digital crónica caracterizada por dolor, no está esclarecido en la literatura consultada. La falta



Fig. 4 Mejoría de las lesiones luego de simpaticectomía peri arterial periférica ampliada.

de respuesta del tratamiento médico-farmacológico de esta entidad es observada frecuentemente, siendo el dolor de características isquémicas, el factor desequilibrante que hace difícil el manejo de los pacientes que padecen esta entidad. Se presenta un grupo de pacientes tratados prospectivamente con simpaticectomía periarterial periférica extendida con resultados alentadores que se mantienen en el tiempo. Kevin C. Chung y cols, luego de una revisión sistemática sobre los resultados de la simpaticectomía peri arterial en pacientes con isquemia digital crónica, llegaron a la conclusión de que debido a la gran variedad de técnicas quirúrgicas y métodos de evaluación para el seguimiento, no pudieron establecer parámetros claros en cuanto a la ventaja de dicho método.¹⁴

Cuando el tratamiento médico de la enfermedad isquémica crónica es refractario, la simpaticectomía cervical tradicional es una de las opciones reportadas en la literatura como posible solución, pero no produce los resultados deseados o va seguida de *efectos colaterales secundarios* que producen frecuentemente rechazo o resistencia *por los pacientes*. La simpaticectomía cervical endoscópica puede asociarse con hiperhidrosis compensatoria postoperatoria (recidiva). Los informes sobre los efectos a largo plazo de la simpaticectomía torácica (ST) o la simpaticectomía torácica endoscópica (STE), o ambas, en el tratamiento de la isquemia de las extremidades superiores son inconsistentes. Existen reportes que sugieren que estos resultados empeoran sensiblemente en el largo plazo de seguimiento (> 5 a años). Como contraparte, la simpaticectomía periférica o digital, introducida por Flatt en 1980, resulta mucho menos exigente técnicamente y puede realizarse con anestesia regional.^{12,15-21}

Couveliers & Cols. informa en su revisión bibliográfica hiperhidrosis compensatoria en 45% a 98,6% de los casos y síndrome de Horner en 0% a 6,9%. El efecto a largo plazo de simpaticectomía torácica (ST) y de la simpaticectomía torácica endoscópica (STE) en la gestión de la enfermedad de Raynaud es muy debatido. Todos los artículos revisados informaron una disminución del efecto con el tiempo, con recurrencia de los síntomas en casi todos los pacientes. La recurrencia de los síntomas generalmente comienza a los 6 meses después de la simpaticectomía, pero que a pesar de ello todos los pacientes manifiestan su conformidad con el resultado.²²

Miller y cols. han demostrado que después de realizar la simpaticectomía cervico-torácica, el flujo sanguíneo aumenta. Sin embargo, a largo plazo los resultados han sido generalmente desalentadores. La recaída es muy frecuente y se atribuye a una *denervación incompleta*, regeneración de las fibras nerviosas autónomas y a la reorganización y activación de recorridos alternativos. También se demostró que la simpaticectomía cervico-torácica es relativamente más exitosa para el alivio de la hiperhidrosis que para el alivio de la enfermedad vascular; aunque los síntomas suelen remitir al mediano plazo, según las series consultadas.⁸

Mohammad I Khan y cols; compararon la eficacia de la ST versus el tratamiento conservador en pacientes que sufrieron enfermedad de Reynaud grave luego de exposición a temperaturas extremas entre los años 1999 y 2006. De un

total de 48 pacientes, 17 fueron sometidos a ST y 31 fueron tratados de forma conservadora. Encontraron que la frecuencia de los ataques y la duración entre los mismos se redujeron en todos los pacientes operados de simpaticectomía cervical ($p < 0,05$) en comparación con el tratamiento conservador. Concluyeron que la ST es una modalidad de tratamiento muy eficaz en pacientes con enfermedad de Raynaud grave.¹⁶

A pesar de que el tratamiento de esta patología aún sigue siendo discutido, sin un patrón definido, muchos autores consideran que los resultados en enfermedades autoinmunes son desfavorables. En nuestra casuística, todos los pacientes presentaron mejoría significativa en la clínica de la escala de dolor en el postoperatorio inmediato, siendo este síntoma la principal causa que afecta drásticamente en la vida diaria de estos pacientes. Aquellos con arteriopatía obstructiva esclerótica avanzada no evolucionaron favorablemente en cuanto a sus lesiones isquémicas cutáneas, pero sí lo hicieron en cuanto al dolor.

La utilización de la EVA para la medición del dolor, fue en coincidencia con numerosas series consultadas. Más allá de que en algunas publicaciones también se utilizaron scores como el DASH y la escala de valoración de síntomas WFUSS; estas no son evaluaciones que hagamos rutinariamente en nuestro servicio.

Balogh B & Cols. reporta en una serie de 7 pacientes refractarios a tratamiento médico que fueron sometidos a simpaticectomía peri arterial digital. Todos ellos se encontraban asintomáticos después de la cirugía con cicatrización satisfactoria de las úlceras en las yemas de los dedos. Ninguno de ellos recayó durante el tiempo de seguimiento de 1,5 años.⁵

Ahmed A Elshabrawy y cols; realizaron un trabajo prospectivo en el que incluyeron a 17 pacientes con isquemia digital crónica, entre los años 2019 y 2020, y a los que se le realizó simpaticectomía periarterial periférica radial, cubital y digital. Tuvieron una curación completa del 50% de la úlcera en 1 mes ($p = 0,031$) y el 100% de la curación fue completa a los 6 meses ($p < 0,001$). Las puntuaciones de dolor mostraron reducciones significativas al mes ($p = 0,001$) y a los 6 meses ($p < 0,001$) de seguimiento. Concluyeron que la *simpaticectomía periarterial distal* demuestra altas tasas de éxito en términos de alivio del dolor y curación de úlceras en la isquemia digital grave.²

Los resultados obtenidos en nuestra serie indican que la *simpaticectomía peri arterial extendida*, en el miembro superior, mejora y/o detiene las lesiones de la isquemia digital crónica, cuando se lo combina con un adecuado tratamiento médico postoperatorio. En comparación con la simpaticectomía cervical o central, el porcentaje de resultados positivos son similares, pero no así los efectos adversos.^{8,12,16-23} Teniendo en cuenta los reportes citados previamente, los cuales demuestran el menor índice de recidiva y complicaciones y, al ser un procedimiento técnicamente más simple y de menor costo, creemos que la simpaticectomía peri arterial periférica extendida resulta una excelente alternativa para el tratamiento de estas entidades. Si bien es poco el beneficio que se obtiene en

los casos donde predomina la patología obstructiva arterioesclerótica, la mejoría clínica justifica el procedimiento en estos pacientes.

Dado que toda la adventicia no puede ser eliminada completamente a nivel digital y, teniendo en cuenta el gran aporte simpático que reciben la arteria radial a través de la rama superficial del nervio radial y por ramas adicionales del nervio cutáneo lateral del antebrazo, y la arteria cubital que recibe tres ramas directas del nervio cubital (nervio de Henle) y una rama del nervio cutáneo medial del antebrazo; la adición de extirpación de la adventicia de estas principales arterias en la muñeca aumenta la probabilidad de interrupción completa del suministro simpático a las arterias digitales (► **Fig. 3B y 3C**).^{1,4,7,8}

Las principales debilidades de nuestro trabajo radican en su carácter retrospectivo, la escasa muestra y en la falta de un grupo control con técnica cervical/central. Pero las principales fortalezas, y en coincidencia con algunas series publicadas,^{1,2,7,9–11,14,15} son el seguimiento a largo plazo de los pacientes y que todos fueron tratados por el mismo equipo quirúrgico, con la misma técnica y evaluados con las mismas escalas.

Contribuciones de los autores

Los autores Caloia Martin y Ronconi Sergio intervinieron en forma similar en la redacción del trabajo. Al autor Caloia Hugo se le atribuye la mentoría y su colaboración en la corrección del manuscrito. Las Dras Sofía Fernández y Mariana Muñoz participaron en los trabajos de campo de recolección de datos de los pacientes e imágenes de los mismos.

Conflict of Interest

Los autores no presentan conflicto de intereses.

Bibliografía

- Murata K, Omokawa S, Kobata Y, Tanaka Y, Yajima H, Tamai S. Long-term follow-up of periarterial sympathectomy for chronic digital ischaemia. *J Hand Surg Eur Vol* 2012;37(08):788–793
- Elshabrawy AA, Elkassaby M, Abdelgawad MS, Atif E, Megahed A, Regal S. Outcomes of periarterial sympathectomy in patients with digital ischemia. *Vascular* 2022;30(05):859–866. Doi: 101177/17085381211032854
- Pace CS, Merritt WH. Extended Periarterial Sympathectomy: Evaluation of Long-term Outcomes. *Hand (N Y)* 2018;13(04):395–402
- Balogh B, Valencak J, Vesely M, Flammer M, Gruber H, Piza-Katzer H. The nerve of Henle: an anatomic and immunohistochemical study. *J Hand Surg Am* 1999;24(05):1103–1108
- Balogh B, Mayer W, Vesely M, Mayer S, Partsch H, Piza-Katzer H. Adventitial stripping of the radial and ulnar arteries in Raynaud's disease. *J Hand Surg Am* 2002;27(06):1073–1080
- Satteson ES, Chung MP, Chung LS, Chang J. Microsurgical distal sympathectomy in chronic vasospastic syndromes of the hand. *J Scleroderma Relat Disord* 2020;5(02):130–136
- Flatt AE. Digital artery sympathectomy. *J Hand Surg Am* 1980;5(06):550–556
- Miller LM, Morgan RF. Vasospastic disorders. Etiology, recognition, and treatment. *Hand Clin* 1993;9(01):171–187
- Koman LA, Smith BP, Pollock FE Jr, Smith TL, Pollock D, Russell GB. The microcirculatory effects of peripheral sympathectomy. *J Hand Surg Am* 1995;20(05):709–717
- Merritt WH. Role and rationale for extended periarterial sympathectomy in the management of severe Raynaud syndrome: techniques and results. *Hand Clin* 2015;31(01):101–120
- Rudolph M, Butler K, Prabhu S, Browne D, Koman LA, Li Z. Revision periarterial sympathectomy for recurrent digital ischaemia: a report with 11 patients. *J Hand Surg Eur Vol* 2021;46(08):883–890
- Coveliers HME, Hoexum F, Nederhoed JH, Wisselink W, Rauwerda JA. Thoracic sympathectomy for digital ischemia: a summary of evidence. *J Vasc Surg* 2011;54(01):273–277
- Tang JB, Giddins G. Why and how to report surgeons' levels of expertise. *J Hand Surg Eur Vol* 2016;41(04):365–366. Doi: 101177/1753193416641590
- Kotsis SV, Chung KC. A systematic review of the outcomes of digital sympathectomy for treatment of chronic digital ischemia. *J Rheumatol* 2003;30(08):1788–1792
- Hartzell TL, Makhni EC, Sampson C. Long-term results of periarterial sympathectomy. *J Hand Surg Am* 2009;34(08):1454–1460
- Khan MI, Tariq M, Rehman A, Zafar A, Sheen SN. Efficacy of cervicothoracic sympathectomy versus conservative management in patients suffering from incapacitating Raynaud's syndrome after frost bite. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2008;20(02):21–24
- Karapolat S, Turkyilmaz A, Tekinbas C. Effects of Endoscopic Thoracic Sympathectomy on Raynaud's Disease. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2018;28(06):726–729
- Kamiya C, Kitaoka T, Yamamoto K, Matsumoto H, Deguchi J, Sato O. Acute palmar digital artery occlusion treated using endoscopic ablation of the thoracic sympathetic. *Ann Vasc Dis* 2010;3(01):77–80
- Cameron A. Endoscopic thoracic sympathectomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002;23(06):570
- Moraites E, Vaughn OA, Hill S. Endoscopic thoracic sympathectomy. *Dermatol Clin* 2014;32(04):541–548
- Johnson JP, Obasi C, Hahn MS, Glatleider P. Endoscopic thoracic sympathectomy. *J Neurosurg* 1999;91(1, Suppl):90–97
- Coveliers H, Hoexum F, Rauwerda JA, Wisselink W. Endoscopic thoracic sympathectomy for upper limb ischemia. A 16 year follow-up in a single center. *Surgeon* 2016;14(05):265–269
- Lee KS, Chuang CL, Lin CL, Tsai LC, Hwang SL, Howng SL. Percutaneous CT-guided chemical thoracic sympathectomy for patients with palmar hyperhidrosis after transthoracic endoscopic sympathectomy. *Surg Neurol* 2004;62(06):501–505, discussion 505