

Denervación parcial del tobillo para el tratamiento del dolor crónico de tobillo: serie de casos

Dr. César Cárcamo Quezada¹

Objetivo: El dolor crónico de tobillo secundario a la osteoartritis es una enfermedad muy incapacitante que es difícil de tratar. La cirugía de prótesis del tobillo articular no se indica en el daño articular inicial o en pacientes menores de 40 años. Presentamos una serie de casos con seguimiento de hasta 12 meses de pacientes con osteoartritis severa de tobillo tratados con denervación parcial del tobillo por radiofrecuencia (RF).

Métodos: Pacientes jóvenes con dolor crónico de tobillo que tenían antecedentes de osteoartritis grave del tobillo incapacitante se sometieron a denervación parcial del tobillo por radiofrecuencia (RF). La lesión de ablación se produjo a 60 °C durante 60 segundos bajo ultrasonido en 3 nervios a nivel del tobillo: nervios peroneo profundo, sural y safeno.

Resultados: Un total de 4 pacientes con dolor crónico de tobillo se sometieron a RF. La edad media de los pacientes fue de $43 \pm 10,28$ años, de los cuales 3 eran mujeres y 1 hombre, y el seguimiento se realizó hasta los 12 meses. El dolor crónico de tobillo fue secundario a fractura de tobillo en 3 pacientes (75%), y un caso de osteonecrosis avascular del tobillo (25%). Su dolor medido por escala visual análoga (VAS) fue $7.75 \pm 0.82SD$ antes de la denervación, $3.75 \pm 1.92SD$ un mes después de la denervación y $4.75 \pm 1.47SD$ un año después de la denervación, respectivamente. Se observó una notable mejoría en 3 pacientes (75%).

Conclusión: La denervación parcial de la articulación del tobillo por RF podría ser una opción mínimamente invasiva para tratar el dolor crónico cuando la cirugía de reemplazo articular no es recomendable. Esta técnica ofrece una alternativa de enfoque ambulatorio, mínimamente invasivo y libre de rehabilitación comparado con un enfoque quirúrgico, pero se necesitan más estudios con series más grandes.

¹ Unidad de Cuidados Paliativos Hospital del Salvador, Clínica Dávila y Fundación Arturo López Pérez.
mejoratudolor@gmail.com

Objective: Chronic ankle pain secondary to osteoarthritis is a very disabling disease that is difficult to treat. Articular ankle replacement surgery is not indicated in initial joint damage or in patients under 40 years of age. We present a case series with a follow-up of up to 12 months of patients with severe ankle osteoarthritis treated with partial radiofrequency (RF) ankle denervation.

Methods: Young patients with chronic ankle pain who had a history of severe disabling ankle osteoarthritis underwent partial radiofrequency (RF) ankle denervation. The ablation lesion was produced at 60°C for 60 seconds under ultrasound in 3 nerves at the ankle level: deep peroneal, sural, and saphenous nerves.

Results: A total of 4 patients with chronic ankle pain underwent RF. The mean age of the patients was 43 ± 10.28 years, of whom 3 were women and 1 man, and the follow-up was up to 12 months. Chronic ankle pain was secondary to ankle fracture in 3 patients (75%), and one case of avascular osteonecrosis of the ankle (25%). Their pain measured by visual analog scale (VAS) was 7.75 ± 0.82 SD before denervation, 3.75 ± 1.92 SD one month after denervation, and 4.75 ± 1.47 SD one year after denervation, respectively. A marked improvement was observed in 3 patients (75%).

Conclusion: Partial RF denervation of the ankle joint could be a minimally invasive option to treat chronic pain when joint replacement surgery is not recommended. This technique offers a rehabilitation-free, minimally invasive, outpatient approach alternative to a surgical approach, but further studies with larger series are needed.

Palabras Clave: Articulación del tobillo, Inervación articular, Denervación articular, ablación por radiofrecuencia, Dolor crónico.

Keywords: Ankle joint, Joint innervation, Joint denervation, radiofrequency ablation, Chronic pain.

Introducción

El dolor crónico de tobillo secundario a la osteoartritis postraumática es una enfermedad muy incapacitante que es difícil de tratar. Las principales causas de la osteoartritis postraumática son las fracturas [1] y los esguinces graves del tobillo [2], que han aumentado en los últimos tiempos, con un aumento esperado en la prevalencia de pacientes con dolor crónico de tobillo [3-5]. En Inglaterra, se estima que la prevalencia de pacientes con dolor crónico de tobillo es de 47,7 por cada 100.000 habitantes [6].

El manejo conservador estándar del dolor crónico de tobillo incluye medicamentos antiinflamatorios, infiltraciones intraarticulares con corticosteroides, fisioterapia e inmovilización. Cuando estas medidas fallan, la cirugía de preservación articular se considera primero, seguida de la sustitución de la articulación (prótesis) o fusión (artrodesis). La cirugía de prótesis de tobillo articular puede no estar indicada en lesiones articulares iniciales o en pacientes menores de 40 años, y está contraindicada en infecciones crónicas, necrosis avascular de más de un tercio del talo, trastornos neuromusculares, neuro artropatía (artropatía de Charcot) y en pacientes con inestabilidad inmanejable y/o alineación incorrecta que no se puede corregir satisfactoriamente [7]. Sin embargo, los resultados a largo plazo de la cirugía de reemplazo articular en comparación con la cirugía de artrosis todavía son inciertos [8,9], a pesar de la introducción de implantes de tercera generación [10].

Casagrande [11], Nyakas [12] y Garrel [13] fueron de los primeros en proponer que la cirugía abierta de denervación articular del tobillo con diferentes técnicas quirúrgicas podría utilizarse para el tratamiento del dolor crónico en las articulaciones. Dellon [14] ha demostrado recientemente que la cirugía de denervación del tobillo articular logró excelentes resultados en el 90% de sus casos, pero como procedimiento quirúrgico abierto, requiere reposo y presenta complicaciones.

La ablación por radiofrecuencia percutánea (RF) se ha utilizado para la denervación de la cadera [15] y la rodilla [16] con beneficios significativos tanto para la reducción del dolor como para la mejora funcional que duran entre 3 y 12 meses.

Presentamos una serie de casos con seguimiento de hasta 12 meses de pacientes con osteoartritis severa de tobillo tratados con denervación parcial del tobillo por RF.

Métodos

Entre abril de 2017 y abril de 2018 se evaluaron pacientes enviados en interconsulta a la Unidad de Dolor Crónico del Hospital de una Mutualidad. Los criterios de inclusión para el procedimiento fueron los siguientes: 1) pacientes adultos con dolor crónico de tobillo; 2) fracaso del manejo conservador estándar; 3) sin indicación para la prótesis del tobillo articular; y 4) el dolor de tobillo era aliviado con bloqueos con anestésico local.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: 1) neuropatías periféricas; 2) infecciones locales en el lugar del procedimiento; 3) coagulopatías o tratamiento anticoagulante; y 4) negativa a realizarse el procedimiento. Cuatro pacientes adultos con dolor crónico de tobillo que tenían antecedentes de dolor nociceptivo incapacitante severo con una respuesta mínima a medicamentos analgésicos se sometieron a denervación de RF de la articulación del tobillo. Los pacientes fueron seguidos por teléfono al día siguiente de cada procedimiento, y se realizó una evaluación a un mes y 12 meses después de la denervación utilizando la escala visual análoga (VAS) y 4 elementos funcionales de la Escala tobillo-retropié (AOFAS) (60 puntos en total) [17], incluyendo dolor (40 puntos) [es decir, sin dolor (40), leve, ocasional (30), moderado, diario (20), severo, casi siempre presente (0)]; funcional (10 puntos) [es decir, sin restricciones, sin apoyo (10), sin restricciones en las actividades diarias, recreativo restringido, actividades, sin apoyo (7), Restricciones en actividades diarias y recreativas, requiere bastón (4), Fuertes restricciones en actividades diarias y recreativas; andador, muletas, silla de ruedas, ortesis (inmovilizador de tobillo)(0)], distancia máxima a pie en cuerdas (5 puntos) [es decir, más de 6 (5), 4 – 6 (4), 1 – 3 (2), menos de 1 (0)] y superficies para caminar (5 puntos) [es decir, sin dificultades en ninguna superficie (5), alguna dificultad en suelos irregulares, escaleras, subidas y colinas (3), fuertes dificultades en suelos irregulares, escaleras, subidas y colinas (0)]. Todos los pacientes firmaron formularios de consentimiento informados antes de someterse a los procedimientos.

Técnica

Se realizó radiofrecuencia bajo guía de ultrasonido en 3 nervios (peroneo profundo, sural y safeno) a nivel del tobillo con el paciente en posición supina. Después de la preparación aséptica de la piel del tobillo con clorhexidina (Chlorohex® 0,5%, Johnson Diversey Inc, 8310 16th Street PO Box 902 Sturtevant, WI 53177 Estados Unidos) y colocando el transductor proximal al tobillo, el nervio peroneo profundo (DPN) se encontró anterior de la tibia distal, lateral a anterior de la arteria tibial, y profundo a los tendones del extensor digitorum longus y extensor hallucis longus [18]. El nervio sural (SN) fue identificado en un punto 10 cm proximal desde el tobillo, donde se encontró en contacto íntimo con el tendón de Aquiles [19].



Figura 1: Nervio peroneo profundo. La imagen de ultrasonido muestra el nervio peroneo profundo (flecha) en el aspecto lateral de la arteria tibial anterior (punta de flecha).

El nervio safeno (SAN) fue identificado aproximadamente 3 cm proximal a la punta del maléolo medial, antes de que el nervio se divida en ramas anteriores y posteriores en relación con la vena safena [20]. Después de la infiltración de lidocaína 1% en el tejido superficial y bajo imágenes en tiempo real, una cánula de RF desechable de 20 G y 10 cm con una punta activa de 10 mm (CC101020-P, Cosman Medical, Inc. 22 Terry Avenue Burlington, MA USA 01803) fue insertada y avanzada utilizando una técnica en plano hasta que su punta alcanzó el DPN lateralmente a la

arteria tibial anterior [Figura 1], alcanzó el SN cercano al tendón de Aquiles [Figura 2] y alcanzó al SAN cerca de la gran vena safena [Figura 3].

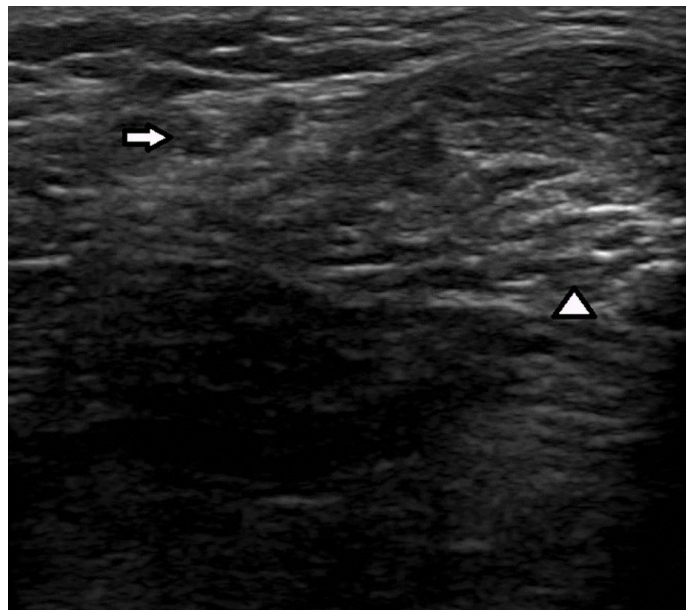


Figura 2: Nervio sural. La imagen de ultrasonido muestra el nervio sural (flecha). El tendón de Aquiles (punta de flecha) se ve adyacente al nervio.

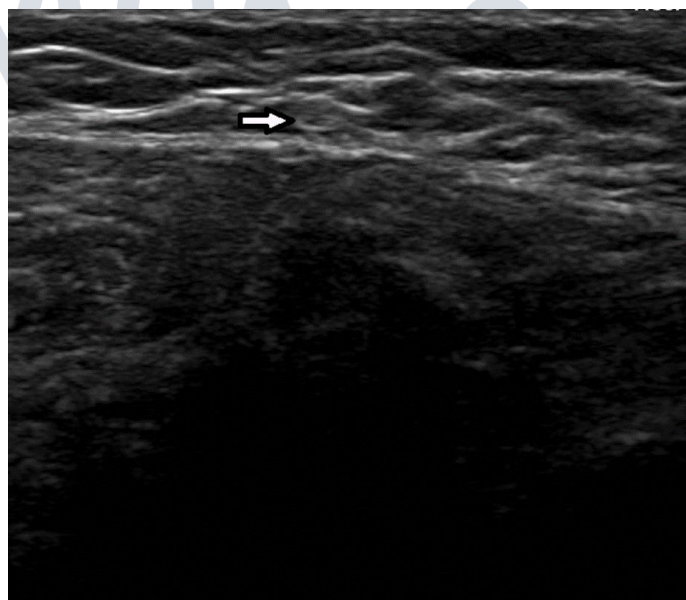


Figura 3: Nervio safeno. La imagen de ultrasonido muestra el nervio safeno (flecha).

En cada posición final, se retira el estilete y se inserta el electrodo de RF desechable (CSK-TC10, Cosman Medical, Inc. 22 Terry Avenue Burlington, MA USA 01803). Se aplicó estimulación sensorial con 50 Hz de corriente para verificar la posición correcta. Una lesión de ablación RF se

produjo a 60 °C durante 60 s utilizando un generador de RF COSMAN G4 versión 2.3 (Cosman Medical, Inc. 22 Terry Avenue Burlington, MA USA 01803).

Resultados

De abril de 2017 a abril de 2018, un total de 4 pacientes con dolor crónico de tobillo se sometieron a tratamiento de RF. La edad media de los pacientes era de $43 \pm 10,28$ años, de los cuales 3 eran mujeres y 1 era hombre. El tiempo de seguimiento fue de 12 meses. Tres pacientes (75%) sufrían dolor debido a fracturas de tobillo, y un caso se debió a osteonecrosis avascular del tobillo (25%). Uno de los pacientes con fractura de tobillo se complicó por el síndrome de dolor regional complejo. Sus puntuaciones VAS fueron 9/10, 7/10, 7/10 y 8/10 antes de la denervación, 7/10, 2/10, 3/10 y 3/10 un mes después de la denervación y 7/10, 3/10, 4/10 y 5/10 un año después de la denervación, respectivamente (Tabla 1). Se observó una notable mejoría de 3 pacientes (75%), y la falta de resultados en este grupo de pacientes involucró al paciente con síndrome de dolor regional complejo. En el análisis del grupo completo se observó una mejoría tanto del dolor articular, como mejoría funcional de la articulación al mes del procedimiento y en el seguimiento al año (VAS preop 7.75 ± 0.82 SD; postop 3.75 ± 1.92 SD 1 mes, 4.75 ± 1.47 SD 12 meses). (Dolor AOFAS 40 puntos total, 0 MEDIAN preoperatorio, postoperatorio 30 MEDIAN 1 mes, y 30 MEDIAN 12 meses). (AOFAS funcional 10 puntos en total, 4 MEDIAN preoperatorio, postoperatorio 8,5 MEDIAN 1 mes, y 8,5 MEDIAN 12 meses). (AOFAS Distancia máxima a pie 5 puntos total, 2 MEDIAN preoperatorio, postoperatorio 4.5 MEDIAN 1 mes, y 4 MEDIAN 12 meses). (AOFAS Walking superficies 5 puntos en total, 1,5 MEDIAN preoperatoria, postoperatoria 5 MEDIAN 1 mes, y 5 MEDIAN 12 meses) (Tabla 2). Ninguno de los pacientes presentó complicaciones asociadas al procedimiento.

PACIENTES	EVA PRE RF	EVA 30 DIAS POST RF	EVA 12 MESES POST RF
PACIENTE 1	9/10	7/10	7/10
PACIENTE 2	7/10	2/10	3/10
PACIENTE 3	7/10	3/10	4/10
PACIENTE 4	8/10	3/10	5/10
	7.75 ± 0.82 SD	3.75 ± 1.92 SD	4.75 ± 1.47 SD

Tabla 1: EVA: Escala Visual Análoga, 1/10 sin dolor, 10/10 máximo dolor posible. RF: Radiofrecuencia

AOFAS	AOFAS PRE RF	AOFAS 30 DIAS POST RF	AOFAS 12 MESES POST RF
FUNCIONAL	4	8,5	8,5
DISTANCIA MÁXIMA A PIE	2	4,5	4
CAMINAR SOBRE SUPERFICIES	1,5	5	5

Tabla 2: AOFAS: American Orthopaedic Foot and Ankle Society's ankle-hindfoot scale.

Discusión

La denervación parcial de las articulaciones es una técnica quirúrgica que lesiona nervios que transmiten el dolor de la articulación, y ofrece un alivio casi completo en los casos de dolor crónico articular. Después de una cirugía parcial de denervación articular, el paciente puede detectar la posición, ubicación, orientación y movimiento del cuerpo en relación con la articulación. Como la función de propiocepción no se interrumpe, no hay pérdida de la función motora [21]. Todorov [22] informó del uso exitoso de RF (42 °C durante 240 segundos a 45 voltios) al nervio sural para el tratamiento del dolor de tobillo en un paciente que se quejaba de dolor en la distribución del nervio sural, que era una neuropatía sural postraumática confirmada por estudios electro diagnósticos. Peloso et al [23] reportó el uso exitoso de RF (42 °C durante 240 segundos a 45 voltios) al nervio sural en una paciente femenina con dolor en el tobillo derecho durante cinco años debido a una neuropatía sural después de la tenoplastia fibular. Abd-Elsayed et al [24] presentó dos casos de neuralgia sural resistente a tratamiento conservador que fueron tratados eficazmente por ablación de RF (40 °C o 60 °C durante 180 segundos). Mientras Clendenen y Whalen han demostrado que el nervio safeno inerva el periostio del maléolo medial y la cápsula articular de la rodilla [25], el tratamiento con RF del nervio safeno ha sido beneficioso para reducir el dolor y la discapacidad en pacientes con dolor crónico de rodilla [26,27]; sin embargo, no hay publicaciones en pacientes con dolor crónico de tobillo. Mentzel et al fueron unos de los primeros investigadores que mostraron que los nervios safenos, tibiales, surales, peroneos superficiales y peroneos profundos están involucrados en la inervación sensorial de la articulación del tobillo [28]. Con el fin de lograr la mayor denervación posible del tobillo sin afectar la sensibilidad del dorso y la planta del pie, Mentzel et al realizaron neurotomías de los nervios sural, safenos y peroneos profundos, y sólo las ramas articulares de los nervios tibiales posteriores y peroneos superficiales en 11 pacientes que sufrían

artrosis postraumática del tobillo, pero estas neurotomías requirieron extensas incisiones cutáneas [29]. Siguiendo el enfoque de Mentzel, la serie de casos actuales involucra sólo nervios surales, safenos y peroneos profundos. Las ramas articulares del DPN son difíciles de visualizar por ultrasonido, luego la lesión debe realizarse en el nervio antes de su división en las ramas terminales laterales y mediales a nivel del tobillo. El extensor digitorum brevis (EDB) es inervado por la rama terminal lateral, y su función se pierde después de la lesión térmica del DPN, pero EDB ofrece una contribución mínima a la dorsiflexión del pie [30], con lo que su lesión preserva la función articular.

Limitaciones

Aunque esta técnica parece prometedora, recomendamos la utilización de una técnica de este tipo en un mayor número de pacientes durante un período de seguimiento más largo.

Referencias

1. **Saltzman CL, Salamon ML, Blanchard GM, Huff T, Hayes A, Buckwalter JA, & Amendola A.** Epidemiology of ankle arthritis: report of a consecutive series of 639 patients from a tertiary orthopaedic center. *The Iowa orthopaedic journal* 2005;25:44.
2. **Bridgman SA, Clement D, Downing A, et al.** Population based epidemiology of ankle sprains attending accident and emergency units in the West Midlands of England, and a survey of UK practice for severe ankle sprains. *Emerg Med J* 2003;20:508-510.
3. **Bauer M, Bengnér U, Johnell O, Redlund-Johnell I.** Supination-eversion fractures of the ankle joint: changes in incidence over 30 years. *Foot Ankle* 1987;8:26-28.
4. **Begnér U, Johnell O, Redlund-Johnell I.** Epidemiology of ankle fracture 1950 and 1980: increasing incidence in elderly women. *Acta Orthop Scand* 1986;57:35-37.
5. **Court-Brown CM, McBurnie J, Wilson G.** Adult ankle fractures: an increasing problem? *Acta Orthop Scand* 1998;69:43-47.
6. **Goldberg AJ, Macgregor A, Dawson J, et al.** The demand incidence of symptomatic ankle osteoarthritis presenting to foot & ankle surgeons in the United Kingdom. *Foot Edinb* 2012;22:163-166.
7. **Hintermann B, & Ruiz R.** Artrosis de tobillo y su tratamiento con artroplastía total de tobillo. *Revista Médica Clínica Las Condes* 2014;25(5):825-837.
8. **Abdo RV, Wasilewski SA.** Ankle arthrodesis: a long-term study. *Foot Ankle.* 1992;13:307-312
9. **Bauer G, Eberhardt O, Rosenbaum, D et al,** Total ankle replacement: review and critical analysis of the current status. *Foot Ankle.* 1996;2:119-126.
10. **Zaidi R, Cro S, Gurusamy K, Sivanadarajah N, Macgregor A, Henricson A, & Goldberg A.** The outcome of total ankle replacement. *Bone Joint J,* 2013;95(11):1500-1507.
11. **Casagrande PA, Austin BP, & Indeck W.** Denervation of the ankle joint. *J Bone Joint Surg Am,* 1951;33(3):723-730.
12. **Nyakas A, Kiss T.** Heilung von Beschwerden nach Calcaneusfrakturen mittels Denervation. *Zentralbl Chir* 1954;79:1273-7.
13. **Garrel, J-F, Aubert, M, Francois, M et al,** L'énerivation de la tibia tarsienne dans les arthroses post-traumatiques. *Rhumatologie.* 1972;24:337-340.
14. **Dellon AL.** A Quarter Century of Partial Joint Denervation: Wrist, Knee, Shoulder, Ankle, and TMJ Joint. *American Association of Plastic Surgeons 85th Annual Meeting, May 6-9 2006,* <http://aaps1921.org/abstracts/2006/26.cgi>.
15. **Bhatia A, Hoydonckx Y, Peng P, Cohen SP.** Radiofrequency procedures to relieve chronic hip pain: an evidence-based narrative review. *Reg Anesth Pain Med.* 2018;43(1):72-83.
16. **Jamison DE, & Cohen SP.** Radiofrequency techniques to treat chronic knee pain: a comprehensive review of anatomy, effectiveness, treatment parameters, and patient selection. *Journal of pain research* 2018;11:1879.
17. **Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, & Sanders M.** Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot & ankle international* 1994;15(7):349-353.
18. **Lawrence SJ, & Botte MJ.** The deep peroneal nerve in the foot and ankle: an anatomic study. *Foot & ankle international* 1995;16(11):724-728.

Conclusión

La denervación parcial de las articulaciones del tobillo mediante el tratamiento con RF podría ser una opción mínimamente invasiva para tratar el dolor crónico cuando no es aconsejable la cirugía de reemplazo articular. Esta técnica ofrece un enfoque ambulatorio, mínimamente invasivo y libre de rehabilitación como alternativa a los enfoques quirúrgicos, pero se necesitan más estudios con series más grandes.

Declaración de conflicto de intereses y financiación

No hubo apoyo financiero externo, ni interferencia institucional en el diseño, análisis o conclusiones del trabajo.

19. **Doral MN, Alam M, Bozkurt M, Turhan E, Atay OA, Dönmez G, & Maffulli N.** Functional anatomy of the Achilles tendon. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2010;18(5):638-643.
20. **Mercer D, Morrell NT, Fitzpatrick J, Silva S, Child Z, Miller R, & DeCoster TA.** The course of the distal saphenous nerve: a cadaveric investigation and clinical implications. *The Iowa orthopaedic journal* 2011;31:231.
21. **Dellon AL.** Partial joint denervation II: knee and ankle. *Plast Reconstr Surg* 2009;123:208-17.
22. **Todorov L.** Pulsed Radiofrequency of the Sural Nerve for the Treatment of Chronic Ankle Pain. *Pain Physician* 2011;14:301-304
23. **Peloso LR, Freire GM, Ashmawi H.** Refractory chronic ankle pain controlled with pulsed radiofrequency. Case report. *Rev Dor. São Paulo*, 2012 oct-dec;13(4):389-91.
24. **Abd-Elsayed A, Jackson M, & Plovanich E.** Pulsed Radiofrequency Ablation for Treating Sural Neuralgia. *The Ochsner Journal* 2018;18(1):88.
25. **Clendenen SR, and Whalen JL.** Saphenous nerve innervation of the medial ankle. *Local and regional anesthesia* 2013;(6):13.
26. **Akbas M, Luleci N, Dere K, Luleci E, Ozdemir U, & Toman H.** Efficacy of pulsed radiofrequency treatment on the saphenous nerve in patients with chronic knee pain. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation* 2011;24(2):77-82.
27. **Ikeuchi M, Ushida T, Izumi M, & Tani T.** Percutaneous radiofrequency treatment for refractory anteromedial pain of osteoarthritic knees. *Pain Medicine* 2011;12(4):546-551.
28. **Mentzel M, Fleischmann W, Bauer G, and Kinzl L.** Ankle joint denervation. Part 1: anatomy-the sensory innervation of the ankle joint. *Foot Ankle Surg* 1999;5:15-20.
29. **Mentzel M, Fleischmann W, Eifert B, Schwieger G, Bauer G, and Kinzl L.** Ankle joint denervation: operative technique and results. *Foot Ankle Surg* 1999;5:21-7.
30. **Torres LR, Paganelli PM, Santos RPND, Targa WHDC, Fernandes TD, & Mattar JR.** Extensor digitorum brevis flap on the treatment of lower limb injuries. *Acta ortopedica brasileira* 2014;22(2):86-89.