

## Artículo Científico

### EFICACIA DE LA RADIOFRECUENCIA PULSADA EN EL TRATAMIENTO DEL SÍNDROME DE DOLOR REGIONAL COMPLEJO DE TIPO 1 EN LAS EXTREMIDADES INFERIORES: COMPARACIÓN CON EL BLOQUEO SIMPÁTICO LUMBAR.

*Efficacy of pulsed radiofrequency in the treatment of complex regional pain syndrome type 1 in the lower extremities: Comparison with the lumbar sympathetic block.*



**TIAGO FREITAS DA SILVA, MD**  
NEUROCIRUJANO

**AUTORES:**

**TIAGO FREITAS DA SILVA, MD;**  
**OSWALDO R. MARQUÉS NETO, MD;**  
**IRUEÑA KESSLER, RICHARD SUGAI, MD**

Departamento de Neurocirugía,  
Hospital Universitario de Brasília (HUB), Brasília, Brasil.

E-mail: [tmosca@gmail.com](mailto:tmosca@gmail.com)

#### Resumen.

**Objetivo:** El síndrome de dolor regional complejo (SDRC) de tipo 1 es un síndrome de dolor neuropático generalmente de difícil tratamiento. El propósito de este estudio es comparar dos opciones de tratamiento (la radiofrecuencia pulsada y el bloqueo anestésico del plexo simpático lumbar) evaluando la eficacia de cada una en el control de las diferentes características de esta entidad y su efecto sobre la calidad de vida de los pacientes.

**Pacientes y métodos:** Se distribuyeron aleatoriamente 40 pacientes con síndrome de dolor regional complejo de tipo 1 en las extremidades inferiores en dos grupos: radiofrecuencia pulsada y bloqueo simpático lumbar (a nivel de L3, L4 y L5). Los pacientes fueron evaluados prospectivamente mediante la EVA (Escala Visual Analógica del Dolor), la Escala del Dolor Neuropático (de Galer y Jensen) y la escala RAND SF-36 durante el seguimiento de 1 y 7 días y de 2, 4, 6 y 12 meses.

**Resultados:** En ambos grupos hubo reducciones estadísticamente similares desde el momento inicial después del procedimiento, según las diferentes escalas de dolor. Sin embargo, hubo una diferencia significativa solamente para el atributo «dolor caliente o quemante», que se mantuvo disminuido en el transcurso de los meses en el grupo tratado con radiofrecuencia pero no en el otro grupo.

**Conclusiones:** La radiofrecuencia pulsada emerge como una técnica no ablativa con resultados similares a largo plazo a los obtenidos con el bloqueo anestésico del plexo simpático lumbar para el tratamiento del síndrome de dolor regional complejo de tipo 1 en las extremidades inferiores.

**Palabras clave:** síndrome de dolor regional complejo; SDRC; tipo 1; extremidades inferiores; tratamiento; radiofrecuencia pulsada; bloqueo simpático lumbar

Recibido: Diciembre 2010  
Aceptado: Marzo 2011

## Abstract.

**Objective:** Complex regional pain syndrome (CRPS) type 1 is a neuropathic pain syndrome usually difficult to treat. The purpose of this study is to compare two treatment options (pulsed radiofrequency and lumbar sympathetic block) evaluating the effectiveness of each in the control of the different characteristics of this condition and its effect on quality of life of patients.

**Patients and methods:** 40 patients with complex regional pain syndrome type 1 in the lower limbs were randomized into two groups: pulsed radiofrequency and lumbar sympathetic block (at the level of L2, L3 and L5). Patients were prospectively evaluated using the VAS (Visual Analog Scale of Pain), the Neuropathic Pain Scale (Galer y Jensen) and the RAND SF-36 scale during follow-up of 1 and 7 days and 2, 4, 6 and 12 months.

**Results:** We found statistically similar reductions in both groups from baseline after the procedure, according to the different pain scales. However, there was a significant difference only for the attribute "hot pain", which remained decreased over the months in the group treated with radiofrequency but not in the other group.

**Conclusions:** The pulsed radiofrequency emerges as a non-ablative technique, with long-term results similar to those obtained with lumbar sympathetic block for the treatment of complex regional pain syndrome type 1 in the lower extremities.

**Key words:** complex regional pain syndrome; CRPS; type 1; lower extremities; treatment; pulsed radiofrequency; lumbar sympathetic block

## Introducción .

El síndrome de dolor regional complejo (SDRC) de tipo 1 es un síndrome de dolor neuropático generalmente de difícil tratamiento clínico, cuyos criterios diagnósticos han sido establecidos por la IASP (International Association for the Study of Pain). El tratamiento inicial es por lo general con medicamentos, terapia física y otros tratamientos alternativos para el dolor; sin embargo, la mayoría de los pacientes necesitan procedimientos intervencionistas para el tratamiento de esta condición dolorosa.

Uno de los procedimientos descritos para el tratamiento del SDRC de tipo 1 es el bloqueo anestésico del plexo simpático, cuyos efectos generalmente tienen una duración

transitoria y se requieren otros procedimientos más definitivos (como la simpatectomía mecánica, la radiofrecuencia, etc.) para obtener resultados duraderos. Aunque la eficacia de los procedimientos lesivos sea considerable, se han descrito efectos secundarios como disestesias, hiperestesia o dolor por desaferentación. En la actualidad, la primera opción neuroquirúrgica de tratamiento es la neuromodulación de la médula espinal.<sup>1</sup>

La radiofrecuencia pulsada es una nueva alternativa para el tratamiento de los síndromes de dolor neuropático debido a su posible mecanismo de neuromodulación. Se expone el tejido nervioso a estímulos de alta frecuencia (300-500 KHz) durante cortos intervalos de tiempo (20 ms) intercalados con un periodo sin estimulación (480 ms), en donde la punta del electrodo no exceda los 42 °C. Existen interrogantes acerca de cómo funciona realmente la radiofrecuencia pulsada. Algunos estudios muestran cambios en la expresión del gen C-fos en la parte posterior de la médula espinal que pueden inhibir la sensación del dolor en las fibras finas.<sup>2-4</sup> A pesar de esta controversia, desde hace más de una década se han venido publicando estudios que demuestran que este procedimiento produce efectos clínicos favorables en diversos síndromes de dolor neuropático crónico.<sup>5-7</sup>

Hemos realizado un estudio prospectivo aleatorizado utilizando criterios estrictos de inclusión y exclusión para el SDRC de tipo 1 en las extremidades inferiores con el objetivo de determinar si la radiofrecuencia pulsada del plexo simpático lumbar sería más efectiva que los bloqueos anestésicos en esta zona para el tratamiento de esta dolencia.

## Pacientes y métodos.

Los pacientes incluidos en este estudio fueron seleccionados según los criterios diagnósticos de Bruehl et al<sup>8</sup> para el síndrome de dolor regional complejo. Los criterios de inclusión fueron: síntomas con más de seis meses de duración a pesar del tratamiento multidisciplinario, que no responden a medicamentos por más de 6 meses y un puntaje mayor de 6 puntos en la Escala Visual Analógica del Dolor (EVA, que va desde 0 a 10 puntos). Los criterios de exclusión fueron: pacientes que no están dispuestos a participar, alergia a los anestésicos locales, diátesis hemorrágica o uso de antiagregantes plaquetarios e infección local. Para evitar sesgos, los pacientes con trastornos psiquiátricos, consumo de drogas y/o alcohol, evidencia de lesión nerviosa periférica, diabetes mellitus, neuralgia post herpética, neuropatía periférica o necesidad de jubilación también fueron excluidos.

## Selección de los pacientes.

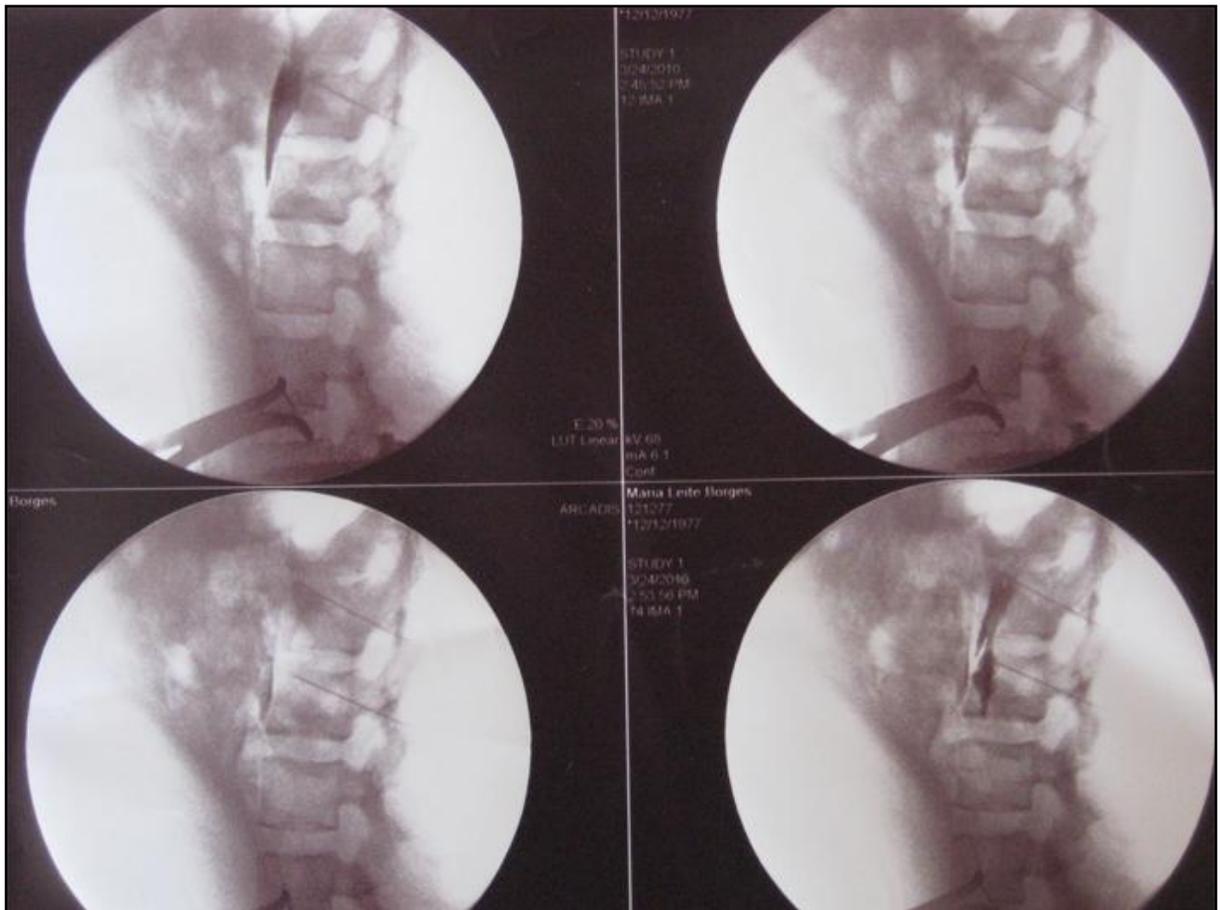
Después de firmar el consentimiento informado, fueron incluidos veinte pacientes con SDRC de tipo 1 en los miembros inferiores que cumplieran los criterios anteriores. Ellos habían sido previamente sometidos a una evaluación con escalas personalizadas para el dolor neuropático: la Escala del Dolor Neuropático (de Galer y Jensen) 9 y la Escala Visual Analógica del Dolor (EVA).9,10

## La asignación al azar.

Los pacientes fueron asignados al azar a uno de los dos grupos (radiofrecuencia pulsada [RFP] o bloqueo anestésico del plexo simpático lumbar) empleando números aleatorios generados por una computadora. Los pacientes desconocían el tipo de procedimiento que se les efectuaría y el investigador responsable de la recolección de los datos no estuvo involucrado en la realización de los procedimientos.

A los pacientes se les efectuó una evaluación basal antes del procedimiento para determinar las características del dolor percibido, según la Escala del Dolor Neuropático de Galer-Jensen y la Escala Visual Analógica del Dolor (EVA), y su calidad de vida, según la escala RAND SF-36 (siglas en inglés de 36-Item Medical Outcome Short Form Health Study Survey distributed by RAND Corporation). Todos los pacientes fueron reevaluados con las mismas escalas en varios momentos fijos: a las 24 horas después del procedimiento, a los 7 días, 2 meses, 4 meses, 6 meses y 1 año después.

Todos los procedimientos se realizaron con el paciente en decúbito prono. Se realizó primero la asepsia y antisepsia de la zona. El procedimiento consistía en insertar una cánula de 150 mm de longitud, con un extremo activo de 10 mm, a 5 cm lateral a las apófisis espinosas de las vértebras L2, L3 y L4 hasta llegar a la ubicación clásica en el tercio anterior de las respectivas vértebras, con guía fluoroscópica. La posición exacta del extremo de la guja se confirmaba con la inyección de 0,5-1 mL de la sustancia de contraste y la observación de los típicos «husos» del sistema simpático paravertebral (figura 1).



**Figura 1.** Ejemplo de un procedimiento de radiofrecuencia pulsada del plexo simpático lumbar para el tratamiento del SDRC de tipo 1.

Después de obtener una aspiración negativa para sangre o LCR (para asegurarse de que no estamos dentro de algún vaso sanguíneo o del saco dural), se inyectaba 2 mL de xilocaína (lidocaína) al 2% y se realizaba la estimulación sensitiva y motora para garantizar la seguridad del procedimiento. Empleando un sistema generador de lesión por radiofrecuencia Smith and Nephew® (Andover, MA, EE. UU.), se aplicaron estímulos de radiofrecuencia pulsada durante 600 segundos en cada nivel, a una temperatura de 42 °C.

En los pacientes del grupo del bloqueo simpático, después de la punción descrita anteriormente, se inyectaba 15 mL de xilocaína al 2% y 50 µg de clonidina en cada nivel. Después del procedimiento, los pacientes eran mantenidos en posición prona durante 20 minutos y se monitoreaba sus signos vitales durante 24 horas.

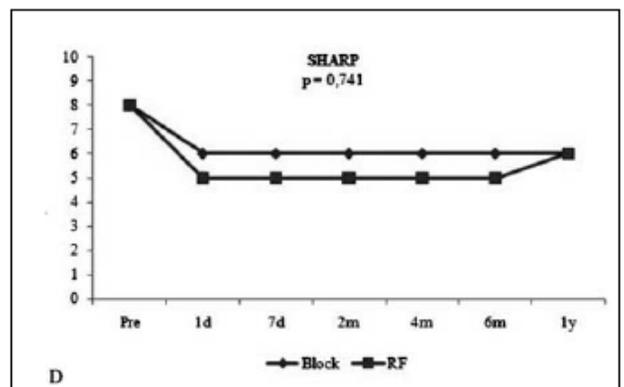
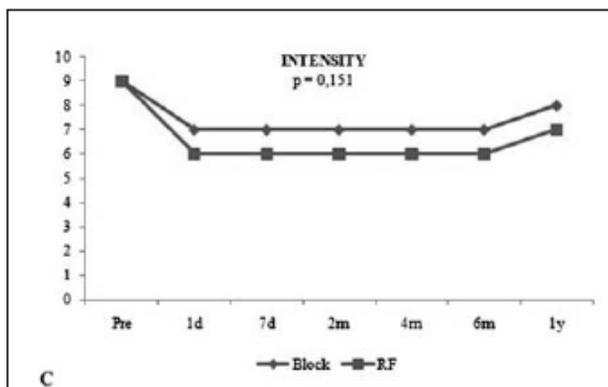
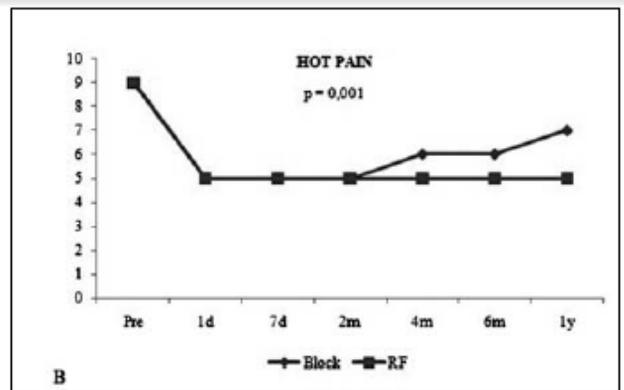
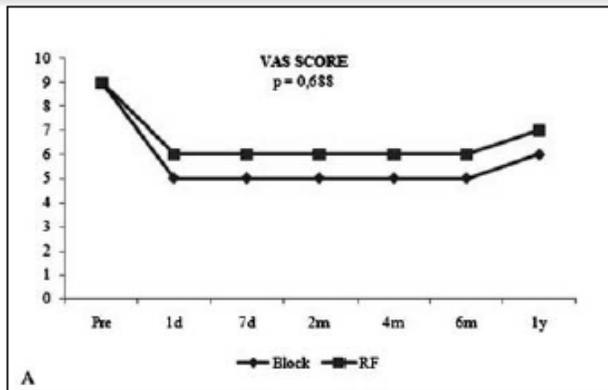
### Análisis estadístico

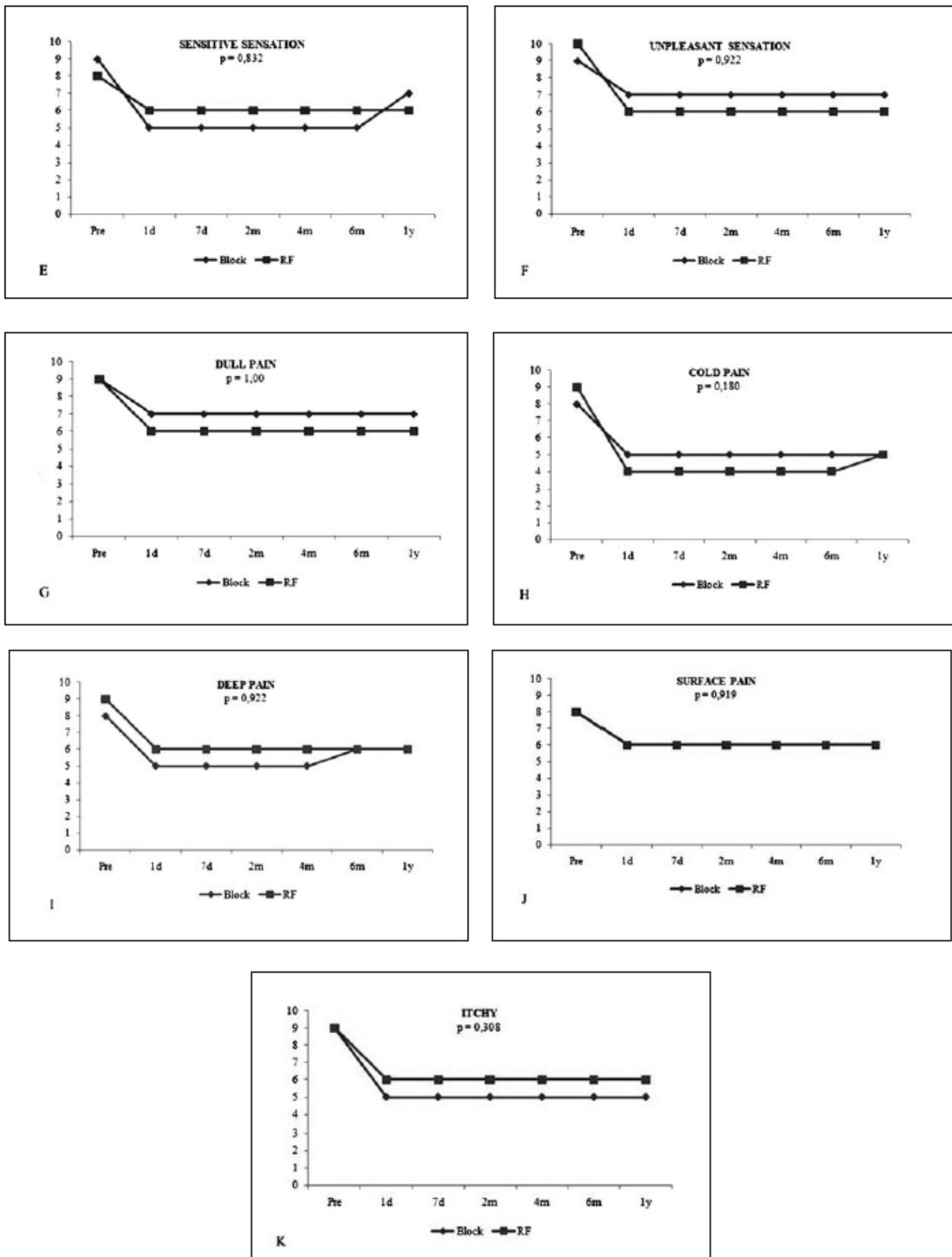
Analizamos once atributos o características del dolor presentes según la Escala Visual Analógica del Dolor (EVA) y la Escala del Dolor Neuropático (caliente/ quemante, intenso, agudo/puñalada, sensibilidad táctil, desagradable, sordo/pesado, frío, profundo, superficial y escozor/prurito), cada uno con un puntaje posible de 0 a 10. Como mencio-

namos, la evaluación se efectuó antes del procedimiento y durante el seguimiento a las 24 horas, 1 día, 7 días, 2 meses, 4 meses, 6 meses y 1 año. Se realizó una comparación simple de los valores de ambos grupos conformados aleatoriamente utilizando un enfoque para medidas repetidas. Los valores obtenidos para cada atributo estudiado en cada grupo se resumen en una sola medida del dolor promedio a través del tiempo, calculada como el área bajo la curva formada por los puntos en el tiempo. El efecto intergrupar se estimó como la diferencia de las medias de ambos grupos en sus variaciones en el tiempo desde la línea basal (promedio del seguimiento menos la línea basal), con un intervalo de confianza del 95% y un valor de P calculado usando el método percentil bootstrap no paramétrico. Todos los valores se presentan como media DS (desviación estándar). Se utilizó un nivel de significancia del 5%.

### Resultados.

A todos los pacientes se les pudo efectuar el seguimiento hasta completar el estudio, excepto a uno, del grupo sometido a radiofrecuencia. Este fue excluido del análisis.





**Figura 2.** Comparación de las variaciones en el transcurso del tiempo de los resultados de cada una de las características o atributos del dolor en los dos grupos conformados al azar ( $P < 0,05$ ). Los valores de P son los calculados para determinar si no hay diferencia entre las medias de ambos grupos (A-K). A: Puntaje según la EVA (Escala Visual Analógica). B: Caliente/quemante. C: Intenso. D: Agudo/puñalada. E: Sensibilidad táctil. F: Desagradable. G: Sordo/pesado. H: Frío. I: Profundo. J: Superficial. K: Escozor/prurito.

Se evidenció una reducción significativa en los niveles del dolor en ambos grupos. La reducciones específicas para cada atributo según la Escala del Dolor Neuropático se mantuvieron similares en ambos grupos; sin embargo, hubo una diferencia significativa solamente para el atributo «dolor caliente o quemante», pues durante el periodo de seguimiento se observó una mejor y más prolongada respuesta para este atributo en el grupo tratado con radiofrecuencia, lo que no ocurrió en el otro grupo ( $P < 0,05$ ).

Según la escala RAND SF-36 (tablas 1 y 2) existen diferencias significativas en tres ítems relacionados con los aspectos emocionales del dolor: percepción de la salud general, salud mental y limitación del rol atribuible a problemas emocionales, que tuvieron menor puntaje en el grupo sometido al bloqueo anestésico.

<b>RAND SF-36</b>	<b>ANTES DEL PROCEDIMIENTO</b>	<b>DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO</b>	<b>PUNTAJE FINAL</b>
Función física	64,2	74,5	68,5
Limitación del rol atribuible a problemas físicos	61,0	74,5	69,0
Limitación del rol atribuible a problemas emocionales	56,9	71,2	70,2
Vitalidad	50,9	59,0	58,0
Salud mental	54,7	64,7	64,7
Función social	65,7	72,3	65,9
Dolor corporal	56,7	66,8	66,8
Percepción de salud general	58,0	67,5	62,5

*Tabla 1. Puntajes según la escala RAND SF-36 de los pacientes sometidos a la radiofrecuencia pulsada del plexo simpático lumbar.*

<b>RAND SF-36</b>	<b>ANTES DEL PROCEDIMIENTO</b>	<b>DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO</b>	<b>PUNTAJE FINAL</b>
Función física	66,2	76,2	66,5
Limitación del rol atribuible a problemas físicos	64,0	76,5	70,0
Limitación del rol atribuible a problemas emocionales	54,9	61,2	61,2
Vitalidad	51,9	58,0	57,0
Salud mental	53,7	60,7	54,7
Función social	65,7	72,3	65,9
Dolor corporal	57,7	67,8	64,8
Percepción de salud general	56,0	64,5	56,5

*Tabla 2. Puntajes según la escala RAND SF-36 de los pacientes sometidos al bloqueo simpático lumbar.*

Ningún paciente presentó neuralgia secundaria al procedimiento. Dos pacientes del grupo sometido a la radiofrecuencia y un paciente del grupo sometido al bloqueo refirieron parestesias durante la colocación de la aguja. No hubo evidencia de lesión nerviosa y todos los pacientes se quejaron de dolor posoperatorio en el sitio del bloqueo, que duró de 5 a 7 días.

## Discusión.

El síndrome de dolor regional complejo (SDRC) de tipo 1, anteriormente identificado como «distrofia simpática refleja», es un síndrome doloroso con una fisiopatología aún no esclarecida completamente y un curso clínico impredecible. El tratamiento estándar actual consiste en la tríada: control del dolor, rehabilitación y terapia psicológica. Los pilares del tratamiento del dolor son los medicamentos asociados con la terapia física; sin embargo, cuando no se logra controlar el cuadro doloroso se deben considerar técnicas intervencionistas.<sup>11,12</sup> La radiofrecuencia pulsada es una terapia mínimamente invasiva y no destructiva que surge como una nueva opción de tratamiento y es considerada por algunos autores como neuromoduladora.<sup>3,4</sup>

Con la intención de examinar la eficacia clínica de la radiofrecuencia pulsada en el dolor neuropático realizamos este estudio aleatorizado. El estudio tiene algunas limitaciones estadísticas, especialmente en relación con el pequeño número de pacientes, lo que resalta la necesidad de un estudio con un mayor número de pacientes, que actualmente está en curso.

## Conclusiones.

Sobre la base de este estudio piloto podemos inferir que la radiofrecuencia pulsada para el tratamiento del SDRC de tipo 1 en los miembros inferiores emerge como una técnica no ablativa con resultados similares a los obtenidos con el bloqueo anestésico del plexo simpático lumbar.

## Referencias.

1. Burchiel KJ, editor. *Surgical management of pain*. New York: Thieme; 2002.
2. Ramanavaru V, Simopoulos TT. Pulsed radiofrequency

of lumbar dorsal root ganglia for chronic post-amputation stump pain. *Pain Physician*. 2008;11(4):561-6.

3. Erdine S, Yucel A, Cimen A, Aydin S, Sav A, Bilir A. Effects of pulsed versus conventional radiofrequency current on rabbit dorsal root ganglion morphology. *Eur J Pain*. 2005;9(3):251-6.

4. Van Zundert J, de Louw AJ, Joosten EA, Kessels AG, Honig W, Dederen PJ, et al. Pulsed and continuous radiofrequency current adjacent to the cervical dorsal root ganglion of the rat induces late cellular activity in the dorsal horn. *Anesthesiology*. 2005;102(1):125-31.

5. Chao SC, Lee HT, Kao TH, Yang MY, Tsuei YS, Shen CC, et al. Percutaneous pulsed radiofrequency in the treatment of cervical and lumbar radicular pain. *Surg Neurol*. 2008;70(1):59-65; discussion 65.

6. Hussain AM, Afshan G. Use of pulsed radiofrequency in failed back surgery syndrome. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2007;17(6):353-5.

7. Rozen D, Parvez U. Pulsed radiofrequency of lumbar nerve roots for treatment of chronic inguinal herniorrhaphy pain. *Pain Physician*. 2006;9(2):153-6.

8. Bruehl S, Harden RN, Galer BS, Saltz S, Bertram M, Backonja M, et al. External validation of IASP diagnostic criteria for Complex Regional Pain Syndrome and proposed research diagnostic criteria. *International Association for the Study of Pain*. *Pain*. 1999;81(1-2):147-54.

9. Galer BS, Jensen MP. Development and preliminary validation of a pain measure specific to neuropathic pain: the Neuropathic Pain Scale. *Neurology*. 1997;48(2):332-8.

10. Benzon HT. The neuropathic pain scales. *Reg Anesth Pain Med*. 2005;30(5):417-21.

11. van Eijs F, Stanton-Hicks M, Van Zundert J, Faber CG, Lubenow TR, Mekhail N, et al. Evidence-based interventional pain medicine according to clinical diagnoses. 16. Complex regional pain syndrome. *Pain Pract*. 2011;11(1):70-87.

12. Stanton-Hicks MD, Burton AW, Bruehl SP, Carr DB, Harden RN, Hassenbusch SJ, et al. An updated interdisciplinary clinical pathway for CRPS: report of an expert panel. *Pain Pract*. 2002;2(1):1-16.