

Tratamientos por radiofrecuencia

F.J. MEDEL REBOLLO, R. ANTÚNEZ ELVIR Y M. UTRILLA PÉREZ

RESUMEN

La radiofrecuencia se basa en la utilización de un campo eléctrico para generar una lesión nerviosa o neuromodular; la señal nociceptiva puede ser monopolar o bipolar, continua o pulsada. Se utiliza la modalidad pulsada a nivel del ganglio dorsal para dolor radicular resistente a otros tratamientos, con buenos resultados tras tres meses. De otro modo, se emplea radiofrecuencia continua para la lumbalgia de origen facetario con resultados variables. En los últimos años se ha desarrollado la variante intracanal en modo pulsado a través de catéter para tratamiento de varios ganglios dorsales vía caudal, especialmente en estenosis de canal y síndrome de espalda fallida. Los resultados en estas aplicaciones son prometedores. La evidencia científica en todos los ámbitos mencionados es débil y se precisan estudios más sólidos y a largo plazo.

Palabras clave: Radiofrecuencia. Dolor. Articulación facetaria. Ganglio dorsal. Intracanal.

ABSTRACT

Radiofrequency is based on an electric field to generate a nerve injury or modulate the nociceptive signal, and it can be monopolar or bipolar, continuous or pulsed. Pulsed modality is used on the dorsal root ganglion for treatment of radicular pain resistant to other treatments, with good results after 3 months. Otherwise, continuous radiofrequency is used for low back pain from facet joint with variable results. In recent years, intracanal pulsed radiofrequency through a catheter has been developed for the treatment of several dorsal root ganglia, especially in canal stenosis and failed back syndrome. The results in these applications are promising. The scientific evidence in all the mentioned areas is weak and more solid and long-term studies are needed. (DOLOR. 2018;33:188-97)

Key words: Radiofrequency. Pain. Facet joint. Dorsal root ganglia. Intraspinal.

Corresponding author: Francisco Javier Medel Rebollo, fjmedel@vhebron.net

INTRODUCCIÓN

La radiofrecuencia se basa en la utilización de la corriente eléctrica con efecto lesivo o neuromodulador, utilizando el aumento local de temperatura. Su desarrollo se inicia en la década de los 1950, explotándose en el ámbito del dolor crónico a partir de la década de 1970. En las últimas décadas ha experimentado un desarrollo exponencial debido a la disminución de las complicaciones, la disminución de la necesidad de fármacos y sus efectos secundarios, la comodidad para el paciente y un aumento de la calidad de vida de los pacientes (Fig. 1).

Se trata de una técnica intervencionista, mínimamente invasiva y percutánea. Se emplea un campo eléctrico que se transmite hasta un aplicador distal en contacto con el paciente, generalmente una aguja. El circuito se compone de¹:

- Generador: emite energía a una frecuencia determinada y permite modularla según los parámetros definidos por el facultativo. Estos parámetros son la temperatura, el tiempo y la impedancia, que determinan la salida de energía.
- Uno o varios electrodos: transmiten la energía hasta el aplicador distal y presenta un sensor de temperatura para el control de la misma.
- Aplicador distal en forma de aguja o cánula: la punta activa es la zona distal expuesta, ya que se encuentra cubierto con material aislante en el resto de su extensión. Permite la inyección de anestésico local.
- Placa de dispersión: presente en los circuitos monopares para cerrar el circuito eléctrico.

Según la conformación de este circuito, se distinguen dos tipos de radiofrecuencia¹:

- Radiofrecuencia monopolar: el circuito consta de un generador, un aplicador con un solo polo activo y una placa de dispersión. En este caso la lesión es máxima en la zona central de la punta activa y en conformación tridimensional similar a la propia punta. El tamaño de la lesión crece en mayor medida en la zona central de la punta activa que en el extremo.
- Radiofrecuencia bipolar: en este sistema existen dos polos activos y se elimina la placa de dispersión. Las áreas de lesión son mayores que en la radiofrecuencia monopolar. Existen estudios que determinan la distancia óptima entre electrodos,



Figura 1. Generador de radiofrecuencia con cuatro canales de tratamiento. Puede observarse el voltaje utilizado, la intensidad de campo, la temperatura alcanzada, la impedancia y el tiempo. Se ha ocultado la casa comercial.

obteniendo lesiones homogéneas con un espacio de hasta 5 mm. Existen diferencias entre radiofrecuencia continua (RFC) y radiofrecuencia pulsada (RFP), sin haberse establecido en esta última el tamaño mayor de lesión con RFP bipolar que con RFP monopolar.

Este campo eléctrico produce aumento de calor a nivel tisular por fricción, alcanzando una temperatura determinada y con efectos diferentes según el tipo de radiofrecuencia.

Radiofrecuencia continua o térmica (RFC)

Es una técnica ablativa que utiliza una corriente alterna de frecuencia alta (500.000 Hz) emitida de forma continua que produce un aumento importante de temperatura nivel local. A partir de 45 °C se produce daño tisular irreversible y a partir de los 90 °C se produce licuefacción del tejido, por lo que se suele mantener la temperatura límite en torno a los 80-85 °C.

La lesión se produce lateralmente a la aguja, de forma ojival, y se desarrolla en los primeros 45 s. Al crear una lesión térmica, especialmente mediante RF monopolar, la lesión crece en mayor medida en la zona central de la punta activa en lugar del extremo, por lo que se debe colocar la aguja de forma tangencial al nervio a tratar.

Los efectos tisulares de la RFC son: necrosis, desmielinización, destrucción macroscópica del tejido y licuefacción.

Radiofrecuencia pulsada o neuromoduladora (RFP)

La aplicación de la onda de radiofrecuencia se realiza en pulsos de 20 ms alternados con periodos silentes de 480 ms. La duración de estos periodos es parametrizable, pero el porcentaje del pulso con respecto al periodo silente siempre debe ser bajo. En esta técnica la temperatura media es menor, alcanzando 42-45 °C como temperatura límite, pero con una extensión mayor. Los periodos silentes permiten la disipación de la energía en el tejido, lo que a su vez impide que la temperatura monitorizada por el generador no exceda el valor límite. En este caso la lesión se produce principalmente en el extremo de la punta activa, por lo que la aguja se posiciona perpendicular al objetivo.

Existen múltiples teorías sobre el mecanismo de acción, implicando la respuesta inflamatoria, los neurotransmisores y la presencia de *spikes* o picos de mayor temperatura que pueden producir lesiones neurolíticas microscópicas. Se ha demostrado que las lesiones tras la RFP se localizan selectivamente en los nociceptores sensoriales principales más pequeños (fibras C y fibras A- δ), pero rara vez se identifican en las fibras sensoriales más grandes no relacionadas con el dolor (fibra A- β)².

Los efectos tisulares son: lesión reversible, aparición de edema y activación de fibroblastos, con cambios en la conductividad neuronal y depresión de la misma a largo plazo.

Técnica

Además del equipo de radiofrecuencia, debemos disponer de un equipo de radioscopia para obtener una visión radiológica de la punta de la aguja. En los últimos años se ha introducido la ecografía por su inocuidad, pero es una técnica difícil por la sombra acústica ósea.

Una vez situada la aguja de forma correcta y comprobada radiológicamente, es preciso realizar un test de estimulación que confirme la posición exacta del electrodo:

- Estimulación motora: debemos descartar que el electrodo se encuentre en contacto con fibras motoras. Se emplea una estimulación de 1 V con una frecuencia de 2 Hz, y no deben aparecer contracciones nerviosas motoras al realizar la técnica de RFC. Podrían aparecer fasciculaciones a nivel local por contracción de la musculatura circundante.

- Estimulación sensitiva: se utiliza un voltaje menor de 0,5 V y una frecuencia de 50 Hz para producir parestesias en el territorio a tratar.

Complicaciones

Las complicaciones de la técnica son bajas, la mayor parte constituidas por efectos secundarios locales como inflamación local y dolor a nivel del sitio de punción, son autolimitadas y en general bien toleradas. Otras complicaciones más serias son: inyección intravascular, hematoma y lesión nerviosa. También pueden presentarse otras complicaciones menores como vegetatismo, náuseas, hipotensión e incluso síncope.

Se han descrito complicaciones infecciosas como espondilodiscitis, absceso articular e incluso meningitis.

RADIOFRECUENCIA SOBRE GANGLIO DE LA RAÍZ LUMBAR

Anatomía

La conexión entre el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico se produce a nivel de la raíz espinal y la formación de un nervio raquídeo. De cada segmento medular surge un nervio raquídeo, formado por una raíz anterior y otra posterior. La raíz anterior surge entre los cordones anterior y lateral, y está formada por axones de motoneuronas del asta anterior. La raíz posterior transporta los estímulos aferentes a la médula y está formada por axones neuronales cuyos somas se encuentran en el ganglio de la raíz dorsal. Por esta vía penetran las fibras nerviosas relacionadas con la nocicepción, hasta llegar al canal posterior y continuar hasta el tronco cerebral, tálamo y corteza.

Ambas raíces se fusionan para formar un nervio raquídeo mixto en las proximidades del ganglio dorsal. Este ganglio es el que se considera el principal foco del dolor neuropático radicular y la principal diana en su tratamiento.

La posición del ganglio de la raíz dorsal dentro del canal de la raíz es variable. Suele localizarse bajo el pedículo en la parte superior del foramen intervertebral, pero existen variaciones a nivel lumbar, ya que puede aparecer intraespinal, intraforaminal (la mayoría) y extraforaminal. En la región lumbar alta (L1-L3) se encuentra ligeramente más dorsal y medial que

Tabla 1. Indicaciones de la RFP de GRD

Indicaciones	Contraindicaciones
Dolor radicular agudo sin déficit neurológico	Alergia a anestésicos locales
Dolor radicular crónico	Embarazo o lactancia
Dolor radicular de origen tumoral	Infección sistémica o local
Claudicación neurógena dermatomérica	Imposibilidad de decúbito prono
Dolor discogénico con respuesta a bloqueo positiva	Alteración de la coagulación o anticoagulantes
Dolor postamputación	Proceso agudo no controlado

en la región lumbar baja (L4-L5), donde se localiza más anterior y lateral.

Posteriormente al ganglio, ambas raíces se unen para formar un nervio raquídeo mixto, que a su vez se divide en un ramo anterior o tronco principal y un ramo posterior que inerva la anatomía circundante: articulaciones intervertebrales, musculatura paravertebral y piel.

Indicaciones

La indicación principal es dolor radicular que no responde a tratamiento conservador y que no se considera tributario de tratamiento quirúrgico.

La radiculalgia es un dolor agudo, intenso y constante reagudizado por maniobras que aumenten la presión intraespinal (Valsalva) y por maniobras que traccionen la raíz. La bipedestación o sedestación prolongadas y los esfuerzos físicos significativos acumulativos pueden estar asociados con la exacerbación de los síntomas, mientras que el decúbito supino generalmente conduce al alivio del dolor. La extensión del dolor corresponde al dermatoma correspondiente a la raíz. Los déficits motores son menos frecuentes; también se puede acompañar de hiporreflexia y trastornos vasomotores.

El examen neurológico es la herramienta más importante para la evaluación, pues revela la localización del dolor y los síntomas negativos y/o positivos. El signo de Lasègue es muy sensible (91%) pero poco específico (26%).

Se recomienda reservar las técnicas de radiofrecuencia para pacientes con respuesta positiva a bloqueo del ganglio de la raíz dorsal (GRD) con anestésico local y corticoide para confirmar el diagnóstico de dolor radicular.

Las indicaciones y contraindicaciones de la RFP del ganglio dorsal se detallan en la tabla 1.

Es útil en el dolor por desaferentización, que aparece en las regiones que han sido privadas de sensibilidad total o parcialmente: avulsiones nerviosas del plexo lumbosacro, tetraplejía o paraplejía, neuralgia postherpética y amputaciones.

También en el síndrome de cirugía fallida de raquis (*failed back surgery syndrome* [FBSS]), pacientes cuyo dolor persiste a nivel del miembro inferior pese al tratamiento quirúrgico. Es multifactorial y el tratamiento es preferentemente conservador y multidisciplinar.

Técnica

Existen dos abordajes descritos, la vía transforaminal, ampliamente utilizada, o la vía caudal. En este apartado se explicará la primera técnica, mientras que la vía caudal se comentará más adelante (RF intracanal) (Figs. 2 y 3).

La radiofrecuencia del ganglio dorsal es una técnica electiva para tratamiento analgésico, por lo que debe realizarse en condiciones de seguridad y tras haber obtenido el consentimiento informado. Es indispensable la modificación del tratamiento del paciente en caso de encontrarse bajo antiagregación o anticoagulación según las guías clínicas y adaptado al riesgo protrombótico individual. Esta técnica debe abordarse por vía posterior, por lo que el paciente debe encontrarse en decúbito prono. Es importante una adecuada monitorización y el control radiológico de la técnica, y se recomienda la infiltración con anestésico local y sedación ligera si fuera necesario. Puede colocarse una almohada en la zona abdominal baja para mejorar la lordosis lumbar y para la comodidad del paciente. Si resultase incómodo, puede dificultar la técnica y debe retirarse.

En primer lugar debe localizarse el nivel espinal objeto de la radiofrecuencia, y para ello se realiza



Figura 2. Visualización de foramen L5-S1.



Figura 3. Colocación correcta de la aguja de radiofrecuencia a nivel del ramo dorsal L5-S1: visión en túnel.

una proyección anteroposterior con fluoroscopia. Una vez localizado, realizaremos movimientos craneocaudales hasta conseguir que el borde inferior del cuerpo vertebral borre la imagen de doble contorno³.

A continuación, se realiza una visión oblicua entre 20 y 30° hacia el lado a tratar para visualizar la imagen típica de «perro escocés», obteniendo la visión del foramen a tratar. Como se ha dicho anteriormente, el ganglio se encuentra en la parte superior del foramen, por lo que se debe dirigir la aguja 1 mm por debajo del pedículo, siempre en proyección oblicua y manteniendo visión túnel. Por último, debe realizarse una proyección lateral con la escopía para confirmar la posición de la aguja, que debe situarse en el cuadrante posterosuperior. Finalmente, se inyecta el contraste y se realiza una proyección anteroposterior para dibujar la raíz nerviosa y confirmar la posición definitiva de la aguja antes del tratamiento.

La localización exacta una vez colocada la aguja en el lugar correcto debe guiarse por estimulación, tanto sensorial como motora. Se recomienda comenzar por la estimulación motora para minimizar el riesgo de lesión, con un voltaje máximo doble al sensorial. Esta estimulación debe producir fasciculaciones en el territorio del nervio raquídeo a tratar. Tras la estimulación motora se procede a la sensorial, que debe producir parestesias o dolor en la misma zona.

Debe tenerse en cuenta que, por las características anatómicas de la zona, el abordaje del ganglio a nivel L5 puede ser más dificultoso por la presencia de la cresta ilíaca. Precisa una proyección adicional axial

al visualizar el foramen, y la ventana se reduce a un espacio triangular entre la apófisis transversa de L5, la apófisis articular superior de S1 y la cresta ilíaca.

La aguja habitualmente utilizada es una aguja espinal de calibre 22 G. La dosis de radiofrecuencia bipolar no ha sido estandarizada, con intervalos de tratamiento aproximados de 20 ms alternados con periodos silentes de 480 ms.

Evidencia científica

La evidencia científica hasta la fecha es débil, sustentada en escasos ensayos aleatorizados con muestras pequeñas y seguimientos cortos, y una cantidad mayor de estudios observacionales.

En 2003, Geurts, et al. realizaron un ensayo clínico aleatorizado y de calidad en el que compararon la radiofrecuencia convencional a 67 °C con placebo⁴, con una muestra total de 83 pacientes. Los resultados mostraron que, en el seguimiento a tres meses, ambos grupos no mostraban diferencias, y concluyeron que la radiofrecuencia convencional no presentaba superioridad con respecto al placebo, posicionándose en contra de su uso para dolor lumbosacro con un nivel de evidencia B. Desde entonces, el tratamiento del ganglio dorsal se realiza con RFP y no convencional.

Un nuevo ensayo clínico aleatorizado en 2008 incluyó a 76 pacientes, divididos en dos grupos de tratamiento, para comparar la RFP con la combinación de RFP seguida de convencional. En ambos grupos se produjo una reducción de la intensidad del dolor de

una duración media entre tres y cuatro meses. No se encontraron diferencias entre ambos grupos⁵.

Un estudio observacional en 2011 analizó también la eficacia del tratamiento combinado de RFP y convencional sobre una muestra de 50 pacientes y con tratamientos repetidos. La tasa de éxito fue del 94-100%, según el número de tratamientos recibidos, y la duración media del efecto fue de 4,5 meses, sin observarse diferencias al repetir el procedimiento⁶.

Abejón analizó, en un estudio observacional y retrospectivo, la eficacia de la RFP sobre pacientes con dolor radicular de tres etiologías distintas: hernia discal, estenosis medular y FBSS⁷. Los resultados fueron favorables para los dos primeros grupos, con reducción tanto en la escala numérica del dolor como en la necesidad de medicación; sin embargo, en el grupo de FBSS los resultados no mostraron mejoría en ninguno de estos dos parámetros.

Un nuevo estudio observacional en 2011 analizó el efecto de la RFP y la duración del tratamiento en una muestra de 60 pacientes. La reducción del dolor por debajo del 50% se produjo en un 29,5% de los pacientes a los 2 meses y perduró hasta los 6 meses en el 22,5% y hasta los 12 meses en el 13,1%⁸.

Un ensayo clínico aleatorizado y triple ciego intentó en 2014 demostrar la efectividad de la RFP sobre el ganglio dorsal contra placebo. Los datos mostraron la ausencia de diferencias significativas entre ambos grupos en términos de escala numérica o índice de Oswestry, tanto a las cuatro semanas como a los tres meses. La principal limitación del estudio fue el tamaño muestral, de tan solo 41 pacientes⁹.

En 2015, un nuevo estudio aleatorizado comparó el tratamiento con RFP seguido de bloqueo ganglio dorsal con placebo. Tras el procedimiento, en ambos grupos se realizó bloqueo del ganglio con anestésico local y corticosteroide. El seguimiento se extendió durante tres meses y la eficacia del tratamiento fue mayor al aplicar RFP, sin hallar diferencias en variables secundarias¹⁰.

Un último estudio aleatorizado se publicó en 2017 comparando la eficacia de la RFP monopolar o bipolar en el tratamiento del dolor radicular. Pese a la reducción del dolor en ambos grupos, esta fue mayor en el grupo tratado con circuito bipolar¹¹.

En cuanto al dolor neuropático de origen postherpético, en 2017 se publicó un estudio observacional y retrospectivo que comparaba la efectividad de la RFP con el bloqueo epidural continuo. La reducción del dolor (medida en Numeric Rating Scale [NRS]) fue

significativa en ambos grupos, aunque mayor en el grupo de radiofrecuencia. Asimismo, en este grupo se observó una reducción de la medicación ambulatoria¹².

Aplicado al dolor por desaferentización, se han publicado series de casos de miembro fantasma refractario en 2008¹³ y 2017¹⁴. En la primera de ellas ambos pacientes experimentaron una reducción del dolor del 50%, con mejor tolerancia a la prótesis. En 2017 implementaron un método de *mapping* del dolor para optimizar el resultado de la misma, consiguiendo una mejoría del dolor en un 60-90%.

En conclusión, la evidencia científica más reciente, y pese a encontrarse limitada por la dificultad de realizar grandes estudios aleatorizados, parece indicar la efectividad de la RFP con una duración de al menos tres meses.

RADIOFRECUENCIA DEL RAMO MEDIAL DE LAS ARTICULACIONES INTERAPOFISIARIAS

La lumbalgia es la enfermedad más común de asistencia a las unidades de dolor, tiene una elevada prevalencia en la población y es una causa muy importante de discapacidad y de baja laboral, generando un elevado coste socioeconómico.

Las causas de dolor lumbar son múltiples, por lo que una adecuada anamnesis, exploración física y pruebas de imagen como la resonancia magnética nuclear nos orientarán sobre su causa. El dolor lumbar de origen facetario es aquel localizado en la región lumbar o lumbosacra que se puede acompañar de irradiación al segmento proximal de las extremidades inferiores, originado generalmente por degeneración de la articulación facetaria. Dicha articulación es de tipo sinovial, ya que está formada por cartílago hialino, membrana sinovial, cápsula articular fibrosa y tiene una capacidad de hasta 3 ml de volumen.

La articulación facetaria o zigoapofisiaria está inervada por la rama medial del ramo primario posterior, teniendo cada articulación al menos dos niveles sensoriales: el correspondiente a su nivel y el del nivel superior.

La denervación de la articulación facetaria por radiofrecuencia es una práctica común en el tratamiento del dolor lumbar crónico. Se indica cuando la lumbalgia es refractaria al tratamiento conservador y que previamente ha respondido a un bloqueo facetario diagnóstico (Fig. 4).



Figura 4. Bloqueo diagnóstico de ramo medial L5-S1 bilateral.

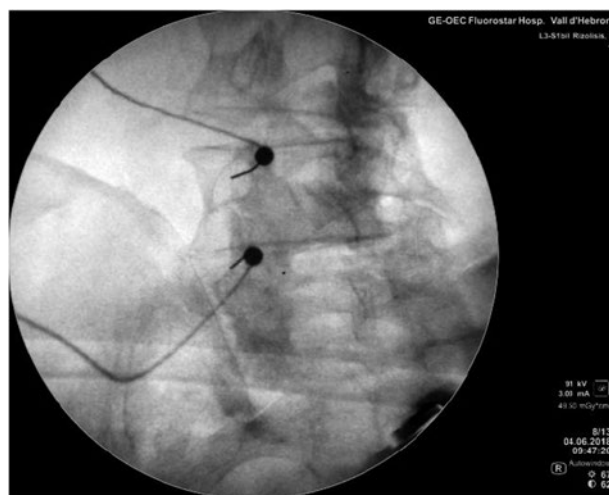


Figura 5. Radiofrecuencia de ramo medial de las articulaciones L4-L5 y L5-S1.

Técnica

Con el paciente en decúbito prono, bajo las mismas medidas de seguridad descritas en la RF de GRD (ver apartado 2.3).

Se coloca el arco en C en visión anteroposterior para localizar la articulación facetaria L5-S1, y en visión oblicua localizaremos las restantes; el objetivo es dirigir la aguja en «visión túnel», aunque en la actualidad se propone que la aproximación de la punta de la aguja sea tangencial al nervio. El punto diana se encuentra colocando la aguja en la transición entre el proceso articular superior y el proceso transversal (por aquí discurre el ramo medial del ramo primario posterior).

Tras comprobación con visión lateral y contraste (que no siempre es necesario), nos aseguraremos de que la punta de la aguja no sobrepase el macizo articular. Procedemos entonces a la confirmación con estimulación sensitiva (50 Hz) < 0,7 V y estimulación motora (2 Hz) hasta 2,5 V, evitando la respuesta motora distal correspondiente a esa raíz principal. Algunos autores determinan la estimulación motora con el doble de la estimulación sensorial como parámetro de seguridad. Posteriormente se realiza la lesión a 80 °C durante 90 s (RF convencional)¹⁵ y antes de retirar el electrodo se administra 1-2 ml de anestésico local con o sin corticosteroides.

Se puede realizar la RF en varios niveles y de forma bilateral. Hay que tener en cuenta que dada la inervación adicional de la raíz superior, el tratamiento de un nivel siempre debe incluir el ramo medial de la raíz nerviosa craneal¹⁶ (Fig. 5).

Hay estudios en cadáveres en los que el procedimiento se ha realizado guiado por ecografía, y en los que se demuestra que el tiempo de obtención de la imagen deseada es el mismo comparado con el control radiológico, con una precisión de hasta el 97%. Presenta la ventaja de evitar la radiación tanto en el paciente como en el personal que realiza la técnica¹⁷.

Evidencia científica

Aunque la denervación por radiofrecuencia se usa comúnmente para el control del dolor articular facetario crónico, la evidencia que apoya este tratamiento ha sido controvertida.

Al-Najjim, et al. (2018) realizaron una revisión para analizar si la denervación por radiofrecuencia es más efectiva que el procedimiento con placebo (manteniendo el electrodo a temperatura corporal). Incluyeron cuatro ensayos clínicos aleatorizados que analizaron un total de 274 pacientes, de los cuales 141 recibieron tratamiento activo. Solo uno de los estudios mostró resultados estadísticamente significativos en la reducción del dolor. Otro estudio destacó la mejoría a corto plazo a las cuatro semanas, pero no mostró beneficio terapéutico a los tres meses. El resto no defendió su uso como tratamiento de rutina para el dolor radicular lumbosacro, ya que a los tres meses de seguimiento no encontraron una diferencia estadística entre ambos grupos¹⁸.

Asimismo, Lee CH, et al. (2017) recogieron siete ensayos clínicos que incluían 454 pacientes que se habían sometido a denervación facetaria por radio-

frecuencia (231 pacientes) comparados con 233 pacientes a los cuales se les hizo tratamiento con bloqueo epidural o infiltración facetaria con placebo. Sus hallazgos indican que, en pacientes con buena respuesta al bloqueo diagnóstico, la denervación por radiofrecuencia convencional produce reducciones significativas en el dolor lumbar originado en las articulaciones facetarias durante los primeros 12 meses, en comparación con los procedimientos epidurales o placebo¹⁹.

Debemos tener en consideración que la articulación facetaria está muy inervada como resultado del sobrecrecimiento inflamatorio de la membrana sinovial; sin embargo, la lesión por radiofrecuencia no se produce en la articulación facetaria, sino en las ramas nerviosas finas más proximales que inervan la articulación, lo cual podría explicar la recurrencia del dolor. En consecuencia, algunos autores aplican radiofrecuencia bipolar a la cápsula facetaria posterior, colocando las agujas de forma paralela o en los bordes de la articulación. Los dos electrodos crean una lesión bipolar que se dirige a las terminaciones nerviosas anormales. Estas lesiones adicionales se pueden realizar junto con RF regular de la rama recurrente o por separado. Los primeros resultados demuestran que la RF bipolar de la cápsula facetaria puede proporcionar alivio del dolor a largo plazo cuando se usa para el dolor articular facetario localizado, para coagular los quistes facetarios lumbares o para prevenir la recurrencia y obtener un control del dolor más prolongado al combinarlo con la RF lumbar tradicional²⁰.

Las guías clínicas NICE de dolor lumbar de 2016, dentro de las técnicas invasivas no quirúrgicas, recomiendan la RF en el dolor lumbar de causa facetaria en los pacientes con bloqueo diagnóstico previo positivo.

Las revisiones realizadas concluyen que se necesitan ensayos controlados y aleatorios de mayor calidad, más largos y con criterios de inclusión estrictos que se centren en la edad del paciente, el sexo y la duración de los síntomas.

RADIOFRECUENCIA PULSADA INTRACANAL

El dolor radicular lumbosacro tiene una prevalencia alta en la población, y sus causas son multifactoriales, muchas de ellas secundarias a procesos degenerativos.

Inicialmente el tratamiento será conservador, orientado al control del dolor, a la conservación de la



Figura 6. Material para radiofrecuencia intracanal: aguja de 19 G, electrodo de 40 cm, con punta activa de 15 mm.

movilidad y a la mejora de la calidad de vida de los pacientes. Existen varias líneas farmacológicas: antiinflamatorios no esteroideos, corticosteroides y/o anticonvulsivos, acompañados de fisioterapia. Si no hay una adecuada respuesta, se pueden plantear los procedimientos infiltrativos con corticosteroides tanto por vía epidural como foraminal.

Si existe una alteración en la anatomía de la columna, la RFP intracanal es una buena alternativa de tratamiento. Esta se realiza por vía epidural con una aguja especial y una sonda metálica flexible (catéter de Racz), la cual podemos dirigir hasta las raíces afectadas²¹. Mediante este abordaje, bajo control radiológico con contraste, podremos visualizar la distribución radicular lumbosacra, lo que nos permite dirigir el electrodo más cerca de nuestro objetivo, lo que generará una mayor densidad de campo eléctrico. También tiene la ventaja de permitir una neuromodulación con menor calentamiento y lesión del tejido.

La principal indicación de la RFP intracanal es la estenosis del canal lumbar y el síndrome de cirugía de espalda fallida. También se ha utilizado en la neuralgia postherpética²², síndrome doloroso regional complejo, coccigodinia y polineuropatía axonal idiopática crónica refractaria, con una buena respuesta a corto plazo y considerada una técnica segura²³.

Técnica

En primer lugar, se monitoriza al paciente. A continuación, se coloca al paciente en decúbito prono con una almohada bajo el abdomen para disminuir la lordosis lumbar y se prepara el material necesario (Fig. 6). Seguidamente, bajo medidas de asepsia e infiltración de anestesia local en el sitio de punción

correspondiente al hiato sacro, se coloca el arco en C en visión lateral de tal manera que vayamos visualizando la aguja durante todo su recorrido (Fig. 7). Para comprobar que estamos en el espacio epidural, posicionamos el arco en visión anteroposterior y, previa aspiración negativa de líquido cefalorraquídeo o sangre, administramos una pequeña cantidad de contraste radiológico; en ese momento se observará una figura que nos recordará a un árbol de navidad producida por la dispersión del contraste sobre los nervios al salir de la columna vertebral. Posteriormente introducimos el catéter a través de la aguja, lo dirigimos hacia la raíz sobre la cual haremos la RF y comprobamos la posición de la punta con contraste (Fig. 8), neuroestimulación sensitiva a 50 Hz y motora a 2 Hz. Realizamos la técnica según los parámetros escogidos y finalmente administramos los corticosteroides²⁴.

Evidencia

Existen muy pocos estudios sobre la RFP intracanal como consecuencia del espectro heterogéneo de los trastornos responsables del dolor lumbosacro.

Aún no existe un consenso en la determinación de los parámetros de estimulación. Por ejemplo, la mayoría de los estudios presentan un tratamiento de 120 s, aunque su duración podría prolongarse hasta los 480 s. Otros consideran que 240 s es un periodo de estimulación adecuado. Dado que el tiempo de estimulación se considera un factor importante en la neuromodulación, la plasticidad sináptica podría representar un tema importante a investigar²⁵.

Se requieren más estudios que incluyan un número de pacientes más amplio y con un seguimiento mayor de seis meses para que los resultados sean concluyentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Muñoz V, Pérez JJ, Pérez-Cajaraville JJ, Berjano E. Aspectos teóricos sobre la biofísica de la radiofrecuencia aplicada al tratamiento del dolor. *Rev Soc Esp Dolor*. 2014;21(6):351-8.
- Lee DG, Chang MC. The Effect of Caudal Epidural Pulsed radiofrequency Stimulation in Patients with Refractory Chronic Idiopathic Axonal Polyneuropathy. *Pain Physician*. 2018;21(1):E57-62.
- Abejón D, Parodi E, Blanco T, Cavero V, Pérez-Cajaraville J. Radiofrecuencia pulsada del ganglio dorsal de las raíces lumbares. *Rev Soc Esp Dolor*. 2011;2:135-40.
- Geurts JW, van Wijk RM, Wynne HJ, Hammink E, Buskens E, Lousberg R, et al. Radiofrequency lesioning of dorsal root ganglia for chronic lumbosacral radicular pain: a randomised, double-blind, controlled trial. *Lancet*. 2003;361(9351):21-6.
- Simopoulos TT, Kraemer J, Nagda JV, Aner M, Bajwa ZH. Response to pulse and continuous radiofrequency lesioning of the dorsal root

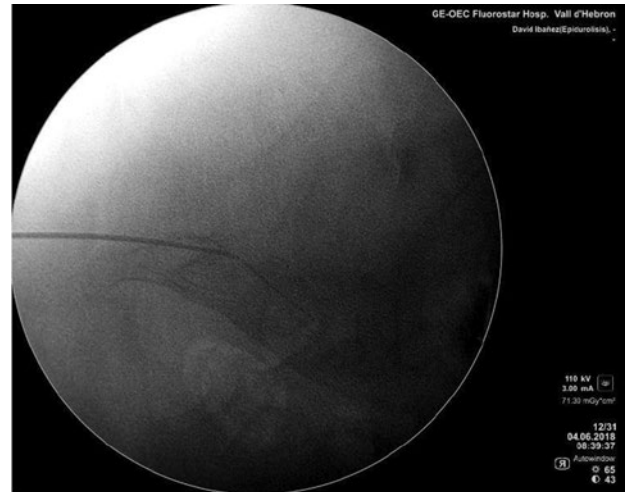


Figura 7. Radiofrecuencia intracanal. Visualización de la aguja y progresión del catéter en visión lateral. Paciente acondroplásico con canal estrecho.

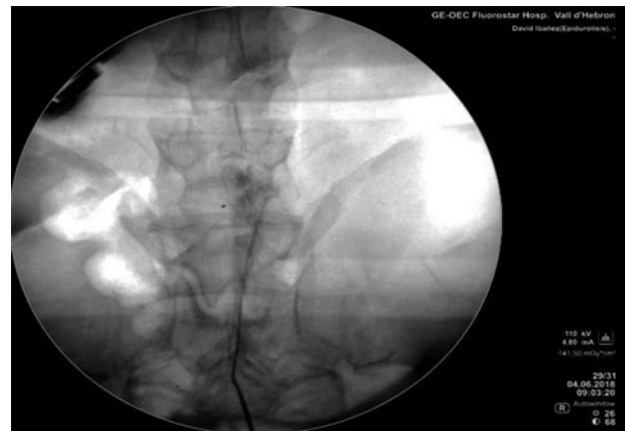


Figura 8. Radiofrecuencia intracanal. Visualización de la raíz L4. Paciente acondroplásico con canal estrecho.

ganglio and segmental nerves in patients with chronic lumbar radicular pain. *Pain Physician*. 2008;11(2):137-44.

- Nagda JV, Davis CW, Bajwa ZH, Simopoulos TT. Retrospective Review of the Efficacy and Safety of Repeated Pulsed and Continuous Radiofrequency Lesioning of the Dorsal Root Ganglion/Segmental Nerve for Lumbar Radicular Pain. *Pain Physician*. 2011;14(4):371-6.
- Abejón D, García del Valle S, Fuentes ML, Gómez-Arnau JJ, Reig E, van Zundert J. Pulsed radiofrequency in lumbar radicular pain: clinical effects in various etiological groups. *Pain Pract*. 2007;7(1):21-6.
- Van Boxem K, van Bilsen J, de Meij N, Herrler A, Kessels F, Van Zundert J, et al. Pulsed radiofrequency treatment adjacent to the lumbar dorsal root ganglion for the management of lumbosacral radicular syndrome: a clinical audit. *Pain Med*. 2011;12(9):1322-30.
- Shanthanna H, Chan P, McChesney J, Thabane L, Paul J. Pulsed radiofrequency treatment of the lumbar dorsal root ganglion in patients with chronic lumbar radicular pain: a randomized, placebo-controlled pilot study. *J Pain Res*. 2014;7:47-55.
- Koh W, Choi SS, Karm MH, Suh JH, Leem JG, Lee JD, et al. Treatment of Chronic Lumbosacral Radicular Pain Using Adjuvant Pulsed Radiofrequency: A Randomized Controlled Study. *Pain Med*. 2015;16(3):432-41.
- Chang MC, Cho YW, Ahn SH. Comparison between bipolar pulsed radiofrequency and monopolar pulsed radiofrequency in chronic lumbosacral radicular pain: A randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(9):e6236.

12. Kim ED, Lee YI, Park HJ. Comparison of efficacy of continuous epidural block and pulsed radiofrequency to the dorsal root ganglion for management of pain persisting beyond the acute phase of herpes zoster. *PLoS One*. 2017;12(8):e0183559.
13. Ramanavarapu V, Simopoulos TT. Pulsed radiofrequency of lumbar dorsal root ganglia for chronic post-amputation stump pain. *Pain Physician*. 2008;11(4):561-6.
14. Hunter CW, Yang A, Davis T. Selective Radiofrequency Stimulation of the Dorsal Root Ganglion (DRG) as a Method for Predicting Targets for Neuromodulation in Patients With Post Amputation Pain: A Case Series. *Neuromodulation*. 2017;20(7):708-18.
15. Pérez J, Sancho A, Cabrera I, Abejón D. Radiofrecuencia de facetas lumbares y cervicales. *Rev Soc Esp Dolor*. 2011;18(4):249-58.
16. Thomas D, Schnake KJ. Radiofrequency facet joint denervation in the lumbar spine. *Eur Spine J*. 2017;26(Suppl 3):427-8.
17. Gofeld M, Brown MN, Bollag L, Hanlon JC, Theodore BR. Magnetic positioning system and ultrasound guidance for lumbar zygapophysial radiofrequency neurotomy: a cadaver study. *Reg Anesth Pain Med*. 2014;39(1):61-6.
18. Al-Najjim M, Shah R, Rahuma M, Gabbar OA. Lumbar facet joint injection in treating low back pain: Radiofrequency denervation versus SHAM procedure. Systematic review. *J Orthop*. 2017;15(1):1-8.
19. Lee CH, Chung CK, Kim CH. The efficacy of conventional radiofrequency denervation in patients with chronic low back pain originating from the facet joints: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Spine J*. 2017;17(11):1770-80.
20. Jacobson RE, Palea O, Granville M. Bipolar Radiofrequency Facet Ablation of the Lumbar Facet Capsule: An Adjunct to Conventional Radiofrequency Ablation for Pain Management. *Cureus*. 2017;9(9): e1635.
21. Gamero V, Vázquez M, Mullor L, Guarnizo A, Estrada J, Costa J. Termocoagulación por radiofrecuencia radicular, vía epidural caudal, en el dolor lumbociático. *Radiología*. 2014;56 (Espec Cong):830.
22. Johannes O, Rohof M. Caudal Epidural of Pulsed Radiofrequency in Post Herpetic Neuralgia (PHN); Report of Three Cases. *Anesth Pain Med*. 2014;4(3):e16369.
23. Lee DG, Chang MC. The Effect of Caudal Epidural Pulsed Radiofrequency Stimulation in Patients with Refractory Chronic Idiopathic Axonal Polyneuropathy. *Pain Physician*. 2018;21:E57-62.
24. Trinidad JM, Torres LM. Epidurolysis o adhesiolisis lumbar: técnica de Racz. *Rev Soc Esp Dolor*. 2011;1:65-71.
25. Vigneri S, Sindaco G, Gallo G, Zanella M, Paci V, La Grua M, et al. Effectiveness of pulsed radiofrequency with multifunctional epidural electrode in chronic lumbosacral radicular pain with neuropathic features. *Pain Physician*. 2014;17(6):477-86.