

- 
- 3 *Destaque do Mês* **O tratamento da dor oncológica baseado na Escada Analgésica da Organização Mundial da Saúde (OMS)**  
*Fabíola Peixoto Minsone Marco Aurélio Marangoni*
- 
- 8 *Revisão* **Indicações da termografia infravermelha no estudo da dor**  
*Marcos Leal Brioschi, Lin Tchia Yeng e Manoel Jacobsen Teixeira*
- 
- 15 *Revisão* **Medicina integrativa e complementar no controle da dor: conceitos e prática**  
*Paulo de Tarso Lima*
- 
- 20 *Revisão* **Radiofrequência no tratamento de dor crônica**  
*Charles Amaral de Oliveira*
- 
- 24 *Revisão* **Avaliação de dor no idoso: proposta de adaptação do "Geriatric Pain Measure" para a língua portuguesa**  
*Regina Clara Gambaro, Fania Cristina Santos, Karol Bezerra Thé, Luiz Antonio de Castro e Maysa Seabra Cendoroglo*

Editada por:



GRUPO EDITORIAL MOREIRA JR.

Rua Henrique Martins, 493  
CEP 04504-000 - São Paulo - SP  
Fone: (011) 3884-9911  
Fax: (011) 3884-9993  
E-mail: editora@moreirajr.com.br  
Site: www.moreirajr.com.br

A responsabilidade por conceitos emitidos em artigos assinados é exclusiva de seus autores.

**Editor Científico**

Manoel Jacobsen Teixeira

**Co-Editora**

Fabiola Peixoto Minson

**Conselho Editorial**

Antônio Carlos Camargo A. Filho (SP)  
Francisco de Assis Bravim de Castro (BH)  
Gualter Lisboa Ramalho (PB)  
Gilson L. Delgado (SP)  
Jaime Olavo Marquez (MG)  
João Batista S. Garcia (MA)  
João Marcos Rizzo (RS)  
José Luciano Braun (PE)  
José Luis Amaral (SP)

José Ribamar Moreno (RJ)  
Lin Tchia Yeng (SP)  
Lino Lemonica (SP)  
Luís Guilherme Soares (RJ)  
Mária Goretti Salles Maciel (SP)  
Mário Luiz Ciublin (PR)  
Onofre Alves Neto (GO)  
Rioko Kimiko Sakata (SP)  
Sara Cavalcanti (CE)  
Túlio Alves (BA)

**Linhador**  
**CRISTÁLIA**  
Sem dor. Com dignidade.

Apoio

**CRISTÁLIA**  
PRODUTOS QUÍMICOS FARMACÉUTICOS LTDA.

## Radiofrequência no tratamento de dor crônica

Unitermos: radiofrequência, dor crônica.  
Uniterms: radiofrequency, chronic pain.

**Charles Amaral de Oliveira**

Anestesiologista. Certificado de Área de Atuação em Dor pela SBA.  
Fellow of Interventional Pain Practice-World Institute of Pain.  
Secretário do Comitê Intervencionista de Dor da SBED 2006/08.

### INTRODUÇÃO

O tratamento de pacientes com dor crônica, não responsivos à farmacoterapia, constitui um grupo bastante complexo. O reconhecimento de aspectos multifatoriais da dor conclama a necessidade de uma abordagem interdisciplinar.

A radiofrequência é uma técnica minimamente invasiva, alvo seletiva, que está em uso clínico há mais de 30 anos e tem demonstrado seu sucesso, reduzindo a dor em muitas doenças tais como neuralgia do trigêmeo, dor crônica lombar, neuralgia pós-herpética e síndrome complexo regional<sup>1</sup>.

A radiofrequência pulsátil (RFP) é uma outra modalidade de radiofrequência que acaba de completar 10 anos. Derivada da já testada e bem estabelecida radiofrequência térmica (RFT), aparenta ser um método seguro e não destrutivo. A questão é: há evidências de que a RFP seja efetiva?

### HISTÓRICO

O uso de corrente elétrica para tratamento de dor tem uma longa história. O primeiro uso em humanos data de 1931, quando corrente elétrica direta de 350 mAmp foi colocada através de uma agulha com ponta ativa (ponta desencapada) de 10 mm no gânglio trigeminal sob controle fluoroscópico<sup>2</sup>. Essa técnica produzia lesões de tamanhos imprevisíveis e, por consequência, surgimento de

complicações<sup>3</sup>. Então, o uso de corrente elétrica de alta frequência foi defendido por ser mais apropriado na obtenção de lesões de tamanhos previsíveis<sup>3,4</sup>. Como essas ondas de 300-500 KHz também eram usadas em radiotransmissores, passaram a ser chamadas por corrente de radiofrequência (RF). Mais tarde, a monitorização da temperatura foi sugerida como o parâmetro mais importante na obtenção de uma lesão de tamanho padrão<sup>5</sup>.

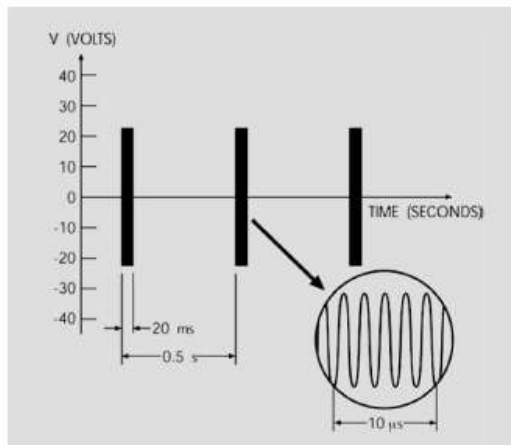
O primeiro uso de RF para dor espinhal foi descrito por Shealy. Utilizou-se um eletrodo de 14 G através de uma agulha 12 G, lesionando o ramo médio da faceta lombar<sup>6</sup>. Esta combinação de eletrodos e agulhas de largo calibre produzia lesões grandes, o que fez com que essa técnica fosse rapidamente abandonada<sup>7</sup>.

Em 1980, eletrodos de calibre pequeno, conhecidos por sistema Sluijter-Mehta (SMK), foram lançados. O sistema consistia de cânula descartável de calibre 22 G, com um eletrodo fino termossensível introduzido através da mesma. Isso permitia mensuração mais precisa da temperatura na ponta da agulha, lesões de tamanho menor e diminuição do desconforto do paciente na realização do procedimento<sup>8</sup>.

Além disso, com essas agulhas de menor calibre se tornou possível buscar alvos no compartimento anterior da coluna com riscos reduzidos de lesar estruturas nervosas nesta região<sup>7</sup>.

Uma modificação da técnica de radiofrequên-





**Figura 1** - Desenho esquemático de ondas de radiofrequência pulsátil. Sluijter M, *Radiofrequency Part 1. Flivopress, 2001.*

cia foi proposta por Sluijter, Cosman, Rittman e van Kleef, em 1998, e ficou conhecida por radiofrequência pulsátil (RFP)<sup>9</sup>. Nesta técnica modificada, a cada segundo, 2 pulsos isolados de 20 milissegundos (ms) são gerados. Cada 20 ms de pulso, chamado fase ativa, é seguido de 480ms de "silêncio", permitindo uma dispersão do calor formado. A voltagem do gerador é colocada em 45 V, voltagem esta muito superior à utilizada na RFC que está em torno de 20 V. A temperatura é limitada em 42 graus para prevenir lesão nervosa e, caso a temperatura ultrapasse este valor, reduz-se a voltagem<sup>10</sup>.

#### MECANISMOS DE AÇÃO

O mecanismo de ação da RF não está totalmente elucidado. Inicialmente esse mecanismo era atribuído à termocoagulação de fibras nervosas. Achados contraditórios, notadamente perda sensitiva transitória em relevantes dermatomos e alívio da dor por período muito maior, fizeram crescer a hipótese de que a termocoagulação não seria o único mecanismo responsável pelas mudanças na transmissão dolorosa.

Assim, tem sido sugerido que alteração do campo elétrico, mais que a temperatura, induziria mudanças nas células nervosas, promovendo um efei-

to neuromodulador na transmissão da dor no gânglio da raiz dorsal, no corno dorsal e modificação de expressão genética em níveis moleculares<sup>11</sup>.

Van Zundert e cols. recentemente compararam a expressão genética de c-fos induzida por RFP, RFC e placebo em procedimentos em ratos<sup>12</sup>. As RF, tanto pulsátil quanto contínua produziram aumento similar no número de c-fos. A persistência desta expressão por sete dias após o tratamento por RF, excedendo o período de expressão do c-fos esperado para um pós-operatório, sugeriu evidência circunstancial de ativação sustentada de algum mecanismo inibidor de dor<sup>13</sup>.

Outra hipótese é que a RFP possa produzir analgesia, promovendo uma depressão prolongada das fibras C excitatórias<sup>13</sup>.

Aceita-se hoje que a RFT é um procedimento neurodestrutivo e a RFP tenha mecanismos neuromoduladores.

#### APLICAÇÕES DE RADIOFREQUÊNCIA

Apesar de o tratamento por RF ser largamente utilizado, existem muitas controvérsias. Abaixo algumas citações de uso:

- Dor craniofacial: neuralgia do trigêmeo<sup>14</sup>, neuralgia do glossofaríngeo<sup>15</sup>, cefaléia em salvas (RF do gânglio esfenopalatino)<sup>15</sup>;
- Dor crônica cervical: dor radicular cervical<sup>16</sup>, cervicobraquialgia e cefaléia cervicogênica (RF de C2 e/ou occipital maior)<sup>7</sup>;
- Dor crônica lombar: dor facetária lombar<sup>17</sup>, dor radicular lombar e dor articulação sacroilíaca<sup>15</sup>;
- Dor torácica: dor facetária torácica<sup>18</sup>, neuralgia intercostal<sup>19</sup>;
- Dor discogênica: RFP gânglio da raiz dorsal de L2, RF núcleo pulposo<sup>20</sup>;
- Neuralgia periférica (RF do nervo supraescapular)<sup>21</sup>;
- Dor visceral (RF em T11 do esplâncnico para dor oncológica abdominal alta)<sup>22</sup>;
- Síndrome complexo regional (simpatectomia por RF de T2/T3 para membros superiores, simpatectomia de L2/L3/L4 para membros inferiores)<sup>23</sup>;
- Dor oncológica: cordotomia unilateral<sup>24</sup>.

### QUAIS SÃO AS EVIDÊNCIAS?

A RFT têm uma eficácia já estabelecida no tratamento de neuralgia do trigêmeo. Numerosos estudos reportam o alívio completo da dor em mais de 80% dos pacientes tratados, com seguimento em alguns estudos de um ano até 11 e 14 anos<sup>25,26</sup>.

A eficácia em cordotomias cervicais por RFT têm também resultados bem estabelecidos para o tratamento de dor de origem neoplásica unilateral<sup>27</sup>.

Quando aplicada em nervos periféricos, a neurotomia por RFT foi rigorosamente testada em ramos médios da coluna lombar e cervical.

Um estudo placebo controlado em dor facetária lombar mostrou que o efeito da RFT não pode ser atribuído ao placebo. Este estudo, no qual se usou uma técnica anatômica acurada, mostrou que 60% dos pacientes mantinham alívio de 80% da dor por 12 meses e 80% desses pacientes apresentavam um alívio de pelo menos 60% da dor durante o mesmo período<sup>28</sup>. Outro estudo mostrou que se a dor retornar, o seu alívio pode ser novamente obtido com nova neurotomia<sup>29</sup>.

Para neurotomia cervical, a literatura tem estudos placebo controlados, mostrando resultados positivos<sup>30</sup>. Estudos mostraram uma duração média completa no alívio da dor de 400 dias<sup>31,32</sup>.

A RFP é uma técnica nova cuja evidência está crescendo gradualmente. Qualquer novo tratamento demanda mais de 10 anos de investigação para acumular evidências clínicas suficientes para confirmar ou refutar seu valor e estar presente em livros, textos e revisões<sup>33,34</sup>.

No caso da RFT foram necessários 26 anos para ficar estabelecida a utilização da rizotomia de facetas de coluna lombar, período entre a primeira publicação em 1975 e a primeira revisão sistemática em 2001<sup>35</sup>.

Em um estudo randomizado, controlado, duplo-cego realizado por Van Zundert para dor radicular cervical, realizando RFP em gânglio da raiz dorsal cervical, os resultados foram classificados como fortemente recomendados e com evidências moderadas<sup>36</sup>.

Trabalho comparando a RFT e RFP no trata-

mento de dor facetária lombar mostrou superioridade no grupo RFT, sendo a RFP fracamente recomendada, com uma evidência moderada<sup>37</sup>.

Até 2005 haviam sido publicados sobre RFP 4 estudos prospectivos, 15 estudos retrospectivos, 18 relatos de casos, 16 editoriais, cartas ou comentários.

De 2005 até agosto de 2008 muito mais foi publicado. Somaram-se mais 31 relatos de casos, 4 estudos randomizados, 2 pesquisas em laboratórios e 3 artigos de revisão.

As evidências para RFP hoje são limitadas, o que vem estimulando novos estudos para mostrar, ou não, sua eficácia.

### CONCLUSÃO

O uso de RF no tratamento de síndromes dolorosas deve respeitar critérios mínimos exigidos aos pacientes selecionados para qualquer tipo de tratamento intervencionista de dor, os quais são:

- Achados objetivos para a patologia dolorosa;
- Resultados insatisfatórios nos tratamentos clínicos, farmacológicos, fisioterápicos;
- Ausência de contra-indicações gerais.

Consideramos de fundamental importância a realização prévia de bloqueios diagnósticos com anestésico local antes de indicarmos tratamentos por RF.

A aplicação de RF pode ser uma ótima ferramenta no tratamento de dor crônica por ser de caráter pouco invasivo, sendo de suma importância a seleção apropriada de alvos e ser realizada por médicos bem treinados.

A RFP pode agregar novas possibilidades em relação à RFT, pois sua aplicação sobre nervos de condução mista, tais como os gânglios das raízes dorsais, não produziu, até hoje, publicações conhecidas de complicações neurológicas.

A RFT já provou sua validade, o que ainda falta para a RFP. Precisamos definir melhor os mecanismos de ação e eficácia da RFP no tratamento da dor, sendo que, para isso, mais pesquisas sobre esta técnica promissora são necessárias.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gallagher RM. Pulsed Radiofrequency Treatment: What is the evidence of its effectiveness and should it be used in clinical practice? *Pain Medicine*. 2006; 7:408-410.
- Kirschner M. Zür Electrochirurgie. *Arch Klin Chir* 1931; 161:761-768.
- Sweet WH, Mark VH. Unipolar anodal electrolyte lesions in the brain of man and rat: report of five human cases with wlvctrally produced bulbar or mesencephalic tractotomies. *AMA Arch Neurol Psychiatry* 1953; 70:224-234.
- Rosomoff HL, Brown CJ, Sheptak P. Percutaneous radiofrequency cervical cordotomy: technique. *J Neurosurg* 1965; 23:639-644.
- Munding F, Riechert T, Gabriel E. (Studies on the physical and technical bases of high-frequency coagulation with controlled dosage in stereotactic brain surgery.) *Zentralbl Chir* 1960; 85:1051-1063.
- Shealy CN. Percutaneous radiofrequency denervation of spinal facets. *J Neurosurg* 1975; 43:448-451.
- Sluijter ME. Radiofrequency part 1. Flivopress, Meggen Switzerland, 2001.
- Sluijter M, Mehta M. Treatment of chronic back and neck pain by percutaneous thermal lesions. Persistent pain, modern methods or treatment, Edited by Lipton S. London, Academic Press, 1981, pp 141-179.
- Sluijter ME, Cosman ER, Rittman IWB, van Kleef M. The effects of pulsed radiofrequency field applied to the dorsal root ganglion – a preliminary report. *The Pain Clinic* 1998; 11: 109-117.
- Yonezawa M, Otsuka T, Matsui N, Tsjuji H, Kato KH, Moriyama A, Kato T. Hyperthermia induces apoptosis in malignant fibrous histiocytoma cells in vitro. *Int J Cancer* 1996; 66: 347-351.
- Hooten WM, Martin DP, Huntoon MA. Radiofrequency neurotomy for low back pain: evidence-based procedural guidelines. *Pain Med*. 2005; 6: 129-138.
- Van Zundert J, de Louw AJA, Joosten EA, 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; 102:125-131.
- Racz GB, Lopes RR. Radiofrequency Procedures. *Pain Practice*, volume 6, Issue 1, 2006; 46-50.
- Ruiz-Lopes, Erdine S. Treatment of Cranio-Facial Pain with Radiofrequency Procedures. *Pain Practice* 2002; 2:206-213.
- Raj PP, Lou Staats PS, Waldman SD, Erdine S. Radiographic Imaging for Regional Anesthesia and Pain Management.
- van Kleef M, Spaans F, Dingemans W, et al. Effects and side effects of percutaneous thermal lesion of the dorsal root ganglion in patients with cervical pain syndrome. *Pain* 1993; 52:49-53.
- Geurts J, van Wijk RM. Efficacy of radiofrequency procedures for the treatment of spinal pain: a systematic review of randomized clinical trials. *Reg Anesth Pain Med* 2001; 26:394-400.
- Stolker RJ, Verwey ACM, Groen GJ. Percutaneous facet denervation in chronic thoracic spinal pain. *Acta Neurosurg* 1993; 122:82-90.
- van Kleef M, Spaas F. The effects of producing a radiofrequency lesion adjacent to the dorsal root ganglion in patients with thoracic segmental pain by radiofrequency percutaneous partial rhizotomy. *Clin J Pain* 1995; 11:325-32.
- Teixeira A, Sluijter M. Intradiscal High-Voltage, Long-Duration Pulsed Radiofrequency for discogenic pain: A preliminary report. *Pain Medicine*. Volume 7, number 5 424-428.
- Rohof OJIM. Radiofrequency treatment of Peripheral Nerves. *Pain Practice* 2002; 2:257-260.
- Raj PP, Sahinder B, Lowe M. Radiofrequency lesioning of splanchnic nerves. *Pain Practice* 2002; 2:241-247.
- Racz GB, Stanton-Hicks M. Lumbar and thoracic Sympathetic radiofrequency lesioning in complex regional pain syndrome. *Pain Practice* 2002; 2:251-256.
- Tasker R. Neurosurgical and neuroaugmentative intervention, *Cancer Pain*, editado por Patt RB.B. Philadelphia, J.B. Lippencott 1993,471-500.
- Wilkins RH. Trigeminal neuralgia: Historical overview, with emphasis on surgical treatment. In: Burchell K. *Surgical Management of Pain*. New York: Thieme; 2002:288-303.
- Lord SM, Bogduk N. Radiofrequency procedures in chronic pain. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2002; 16:597-617.
- Bogduk N. American Academy of Pain Medicine. *Pain Medicine*, volume 7, number 5, 2006; 396-407.
- Dreyfuss P, Halbrook B, Pauza K. Efficacy and validity of radiofrequency neurotomy for chronic lumbar zygapophyseal joint pain. *Spine* 2000; 25:1270-7.
- Schofferman J, Kine G. Effectiveness of repeated radiofrequency neurotomy for lumbar facete pain. *Spine* 2004; 29:2471-3.
- Lord SM, Bamsley N. Radiofrequency procedures in chronic pain. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2002; 16:597-617.
- Lord SM, Bamsley L, Wallis B, McDonald GM, Bogduk N. Percutaneous radiofrequency neurotomy for chronic cervical zygapophyseal joint pain. *N Engl J Med* 1996; 335:1721-6.
- McDonald GJ, Lord SM, Bogduk N. Long term follow up of patients treated with cervical radiofrequency neurotomy for chronic neck pain. *Neurosurgery* 1999; 45:61-8.
- Lau J, Antman EM, Jimenez-Silva J. Cumulative meta-analysis of therapeutic trials for myocardial infarction. *N Eng J Med* 1992; 327(4):248-54.
- Cahana A, van Zundert J, Macrea L, van Kleef M, Sluijter M. Pulsed radiofrequency: Current Clinical and Biological Literature Available. *Pain Medicine*, volume 7, número 5, 2006; 411-23.
- Geurts J, van Wijk RM, Stolker R, Groen GJ. Efficacy or radiofrequency procedures for the treatment of spinal pain: A systematic review of randomized clinical trials. *Reg Anesth Pain Med* 2001; 26:394-400.
- Van Zundert, Patijn J, Kessels A e cols. Pulsed radiofrequency adjacent to the cervical dorsal root ganglion in chronic cervical radicular pain: a double blind sham controlled randomized clinical trial. The use of pulsed radiofrequency in the treatment of chronic pain. Flivopress.
- Idil Tekin, Hasan Mirzai, Gulay Ok. A comparison of conventional and pulsed radiofrequency denervation in the treatment of chronic facet joint pain *Clin J Pain* volume 23, number 6, July/August 2007.