

第2章 高周波熱凝固法(RF)に関する クリニカル・クエスチョン

17-1. 胸椎・腰椎後枝内側枝に対する 高周波熱凝固法 (RF)

CQ41：後枝内側枝高周波熱凝固法(RF)は、胸椎椎間関節由来の背部痛に有効か？

解説：胸椎の後枝内側枝高周波熱凝固法（後枝内側枝RF）に関しては2つの胸部RFの観察研究^{1,2)}が存在する。Stolkerら¹⁾は、診断的後枝内側枝ブロックに反応があった背部痛患者40名に後枝内側枝RFを施行している。2カ月後に19名の患者は痛みがなくなり、痛みが50%以上改善した患者が14名いたとしている。また、そのうち36名については18～54カ月のフォローアップを行っており16名が痛みなし、14名で50%以上痛みが改善したとしている〔EV：IV，aG2〕。

Speldewindeら²⁾は、頸椎、胸椎、腰椎、仙腸関節のRFを施行し、胸部RFについては28名に施行され15名が50%以上の痛みの改善があったとしている〔EV：IV aG2〕。

Manchikantiら³⁾は、最新のシステマティックレビューでこの2つの文献を取り上げ、効果はあるが限定的なエビデンスであるとしている〔EV：I，G2〕。

まとめ：背部痛に対する胸部の後枝内側枝RFはこれからのRCTが必要である。

推奨度 C

参考文献

- 1) Stolker RJ, Vervest AC, Groen GJ: Percutaneous facet denervation in chronic thoracic spinal pain. *Acta Neurochir* 122:82-90, 1993〔EV：IV，aG2〕
- 2) Speldewinde GC: Outcomes of percutaneous zygapophysial and sacroiliac joint neurotomy in a community setting. *Pain Med* 12:209-218, 2011〔EV：IV aG2〕
- 3) Manchikanti KN, Atluri S, Singh V, et al: An update of evaluation of therapeutic thoracic facet joint interventions. *Pain Physician* 15:E463-E481, 2012〔EV：I，G2〕

[榎本達也 井関雅子]

CQ42 : 後枝内側枝高周波熱凝固法 (RF) は、腰椎椎間関節由来の腰臀部痛に有効か？

解 説 : ここ 10 年間の腰部後枝内側枝に対する高周波熱凝固群 (RF 群) と疑似治療群 (Sham 群) の RCT は複数存在する。

2001 年に Leclaire ら¹⁾ によって行われた RCT では、4 週後の Roland-Morris Score のみ RF 群で有意に改善したが、12 週後には不変となっている。また、VAS に関しては両群間に有意な差は認めなかったとしている [EV : II G3]。2005 年に Van Wijk ら²⁾ によって行われた RCT では、3 カ月のフォローアップ期間に、両群間で VAS、鎮痛薬必要量、SF-36 に有意な差はみられなかったものの、50% 以上の痛み緩和が認められた患者の割合は、RF 群 61.5% に対し、Sham 群 39% であったとしている [EV : II G3]。2008 年に、Nath ら³⁾ によって行われた RCT では、6 カ月後に患者 QOL、VAS、Global Perception of Improvement が有意に改善をしたと報告している [EV : II G1]。Facet rhizotomy に関する 6 件のシステマティックレビューも存在するが、5 件は RF の効果に否定的⁴⁻⁹⁾ であり [EV : I G3]、Boswell ら¹⁰⁾ のみ、RF の効果を支持する内容となっている [EV : I G1]。

慢性腰下肢痛に占める腰椎椎間関節による痛みは、約 15% 程度とされている。RCT を行うに当たり、椎間関節由来の患者を選択することは重要である。どの研究も局所麻酔薬を用いた診断的神経ブロックを行い、患者を選択しているが、ターゲットが異なったり (椎間関節内注入か後枝内側枝か)、ブロックの回数が異なったり (単回か複数回か)、様々である。診断ブロックの偽陽性率は研究の信頼性を左右する。Nath ら³⁾ による RCT は、後枝内側枝ブロックを 3 回行っており、それらすべてに陽性である患者のみを対象としているため偽陽性率が低く、信頼性が高いと考えられる。

ま と め : 腰部の後枝内側枝高周波熱凝固法 (RF) は、診断を正確に行った場合には有効な治療手段である。

推奨度 B

参考文献

- 1) Leclaire R, Fortin L, Lambert R, et al: Radiofrequency facet joint denervation in the treatment of low back pain: A placebo-controlled clinical trial to assess efficacy. Spine 26:1411-1416. discussion 1417; 2001 [EV : II G3]
- 2) van Wijk RM, Geurts JW, Wynne HJ, et al: Radiofrequency denervation of lumbar facet joints in the treatment of chronic low back pain: A randomized, double-blind, sham lesion-controlled trial. Clin J Pain 21:335-344, 2005 [EV : II G3]
- 3) Nath S, Nath CA, Pettersson K: Percutaneous lumbar zygapophysial (facet) joint neurotomy using radiofrequency current, in the management of chronic low back pain: A randomized double-blind trial. Spine 33:1291-1297. discussion 1298; 2008 [EV : II G1]
- 4) Geurts J, van Wijk R, Stolker R, et al: Efficacy of radiofrequency proce-

- dures for the treatment of spinal pain: A systematic review of randomized clinical trials. *Reg Anesth Pain Med* 26:394-400, 2001 [EV: I G3]
- 5) Niemisto L, Kalso E, Malmivaara A, et al: Radiofrequency denervation for neck and back pain: A systematic review of randomized controlled trials. *Cochrane Database Syst Rev* 2003:CD004058. [EV: I G3]
 - 6) Niemisto L, Kalso E, Malmivaara A, et al: Cochrane Collaboration Back Review Group: Radiofrequency denervation for neck and back pain: A systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine* 28:1877-1888, 2003 [EV: I G3]
 - 7) Slipman CW, Bhat AL, Gilchrist RV, et al: A critical review of the evidence for the use of zygapophysial injections and radiofrequency denervation in the treatment of low back pain. *Spine J* 3:310-316, 2003 [EV: I G3]
 - 8) Boswell MV, Colson JD, Sehgal N, et al: A systematic review of therapeutic facet joint interventions in chronic spinal pain. *Pain Physician* 10:229-253, 2007 [EV: I G3]
 - 9) Slipman CW, Bhat AL, Gilchrist RV, et al: A critical review of the evidence for the use of zygapophysial injections and radiofrequency denervation in the treatment of low back pain. *Spine J* 3:310-316, 2003 [EV: I G3]
 - 10) Boswell MV, Colson JD, Sehgal N, et al: A systematic review of therapeutic facet joint interventions in chronic spinal pain. *Pain Physician* 10:229-253, 2007 [EV: I G1]

[榎本達也 井関雅子]

17-2. 頸椎椎間関節痛に対する 頸椎後枝内側枝高周波熱凝固法 (RF)

CQ43 : 後枝内側枝高周波熱凝固法 (RF) は、頸椎椎間関節由来の頸部痛に有効か？

解説 : 2009年に Falco ら¹⁾ [EV: I, G1] は、頸椎椎間関節痛に対する後枝内側枝高周波熱凝固法 (RF) の治療効果についてのシステマティックレビューを発表した。質の高い研究として、1件のRCT (n=24)²⁾ [EV: II, G1] と3件のprospective study (n=503 [EV: IVa, G2], n=284 [EV: IVa, G2], n=35⁵⁾ [EV: IVa, G2]) が採択された。これらの研究は、プラセボ局所麻酔薬比較法または2種類の局所麻酔薬比較法による頸部後枝内側枝ブロックで、頸椎椎間関節痛と診断された患者のみを組み入っていた。頸部後枝内側枝RFは、責任椎間関節において80℃、90秒で施行された。鎮痛期間は、「痛みが、術前の痛みの程度の50%に戻るまでの期間」と定義した研究²⁻⁴⁾では、218~263日、「痛みの程度が術前の程度に戻るまでの期間」と定義した研究⁵⁾では、36週であった。合併症として、凝固神経領域での短期間の痛みやしびれ感があったが^{2,5)}、治療の必要はない程度であった。

2012年に、McVicar ら⁶⁾ [EV: IVa, G2] も、これらの研究と同様の患者選択と

方法で頸部後枝内側枝 RF を行い、その鎮痛効果を評価した。治療と評価は、2カ所のクリニック（Aクリニック：n=40，Bクリニック：n=64）で行われた。「痛みが術前の痛みの程度の50%に戻るまでの期間」の中央値は、Aクリニックで17カ月，Bクリニックで20カ月であった。また、総合的な有効率（痛みが80%以上軽減，ADLの改善，ヘルスケアの不要，職業復帰）は，Aクリニックで74%，Bクリニックで61%，全体で66%であった。

まとめ：頸椎椎間関節由来の頸部痛に対する頸部後枝内側枝高周波熱凝固法は，有効である。問題となる合併症は少なく，長期間の鎮痛が得られる治療法である。

推奨度 B

参考資料

- 1) Falco FJ, Erhart S, Wargo BW, et al: Systematic review of diagnostic utility and therapeutic effectiveness of cervical facet joint interventions. *Pain Physician* 12: 323-344, 2009 [EV: I, G1]
- 2) Lord S, Barnsley L, Wallis B, et al: Percutaneous radio-frequency neurotomy for chronic cervical zygapophyseal-joint pain. *N Engl J Med* 335: 1721-1726, 1996 [EV: II, G1]
- 3) Sapir DA, Gorup JM: Radiofrequency medial branch neurotomy in litigant and non-litigant patients with cervical whiplash. *Spine* 26: 268-273, 2001 [EV: IVa, G2]
- 4) McDonald G, Lord S, Bogduk N: Long-term follow-up of patients treated with cervical radiofrequency neurotomy for chronic spinal pain. *Neurosurgery* 45: 61-67, 1999 [EV: IVa, G2]
- 5) Barnsley L: Percutaneous radiofrequency neurotomy for chronic neck pain: Outcomes in a series of consecutive patients. *Pain Med* 6: 282-286, 2005 [EV: IVa, G2]
- 6) MacVicar J, Borowczyk JM, MacVicar AM, et al: Cervical medial branch radiofrequency neurotomy in New Zealand. *Pain Med* 13: 647-654, 2012 [EV: IVa, G2]

[境 徹也]

17-3. 仙腸関節外側枝高周波熱凝固法 (RF)

CQ44：仙腸関節外側枝高周波熱凝固法 (RF) は，仙腸関節由来の腰臀部痛に有効か？

解説：Cohen¹⁾ は，仙腸関節由来の腰臀部痛に対して，L₄，L₅ 後枝と S₁ から S₃（または S₄）までの外側枝の高周波熱凝固法 (RF) を行い，52%の患者で50%以上の痛みの軽減が6カ月以上継続した [EV: IV b, G3]。彼らは，RFの効果が得られにくい因子として，処置前の痛みの強さ，年齢，膝より下への放散痛の存在を挙げている。

パルス高周波法 (PRF) の前向き研究では，L₄ 後枝内側枝，L₅ 後枝，S₁，S₂

外側枝神経に対する PRF により、54.5%の患者で50%以上の痛みの軽減が10週以上継続した²⁾ [EV: IV a, G2].

針先端周囲の組織を冷却することで神経熱凝固の効果を高める cooled radiofrequency では、2件のプラセボ対照 RCT がある。50%以上の痛みの軽減が得られた患者の割合は、Cohen ら³⁾の報告では、3カ月後で64%、6カ月後で57% [EV: II, G1], Patel ら⁴⁾の報告では、3カ月後で47%、6カ月後で38% [EV: II, G1] であり、50%以上の痛みの軽減が得られた患者の割合は、いずれも対照群より有意に多かった。

まとめ: 仙腸関節由来の腰痛、腰臀部痛に対して、仙腸関節外側枝高周波熱凝固法 (RF) は効果的な治療であると考えられるが、今後、RCT を行うことが必要である [EV: IV a, G2]. Cooled radiofrequency に関しては2件のRCTで効果は認められているが、さらに大規模なRCTが望まれる [EV: II, G1].

推奨度 C

参考文献

- 1) Cohen SP, Strassels SA, Kurihara C, et al: Outcome predictors for sacroiliac joint (lateral branch) radiofrequency denervation. Reg Anesth Pain Med 34:206-214, 2009 [EV: IVb, G3]
- 2) Vallejo R, Benyamin RM, Kramer J, et al: Pulsed radiofrequency denervation for the treatment of sacroiliac joint syndrome. Pain Med 7:429-434, 2006 [EV: IVa, G2]
- 3) Cohen SP, Hurley RW, Buckenmaier CC 3rd, et al: Randomized placebo-controlled study evaluating lateral branch radiofrequency denervation for sacroiliac joint pain. Anesthesiology 109:279-288, 2008 [EV: II, G1]
- 4) Patel N, Gross A, Brown L, et al: A randomized, placebo-controlled study to assess the efficacy of lateral branch neurotomy for chronic sacroiliac joint pain. Pain Med 13:383-398, 2012 [EV: II, G1]

[溝渕知司 小幡典彦]

17-4. 三叉神経高周波熱凝固法 (RF)

CQ45: 三叉神経[節]高周波熱凝固法 (RF) は、三叉神経痛に有効か?

解説: 三叉神経痛に対しては高周波熱凝固法が広く行われている。しかし、疾患の特性上、質の高い研究がほとんどない。過去10年間に、5つのLevel Iに相当する論文が報告されている (2008年のCetasらのレビューは高周波熱凝固法だけでなく、rhizotomyとしての記載であり、削除した)。

2011年のZakrzewska ら¹⁾によるレビュー [EV: I, G1] では、高周波熱凝固法に関して2件のRCTが紹介されている。1つ目はErdine²⁾らによる20名ずつのガッセル神経節ブロックのRCT [EV: II, G1] で、通常の高周波熱凝固法 (conventional radiofrequency thermocoagulation: CRF) とパルス高周波法 (pulsed

radiofrequency : PRF) との比較である。CRF では VAS (0~10 表記) 中央値 9 が翌日には 1 となったが、PRF では術翌日に VAS 9 が 8 になったのみで、3 か月以内にすべての患者で痛みが元に戻った。CRF と異なり、ガッセル神経節における PRF は有効ではない。

2 つ目は、Xu³⁾ らの RCT [EV : II, G1] で、54 名の患者に対してガッセル神経節高周波熱凝固法 (CRF) を、X 線透視下で行った群とナビゲーションシステムを使って行った群とに分けて比較している。研究の質としては高くないが、ナビゲーションを使った方が X 線透視を使った群よりも効果が持続し、副作用も少なかった。

2009 年の Kleef⁴⁾ によるレビュー [EV : I, G1] では、高齢者に対して考慮されるべき治療であること、治療効果は開頭術 (microvascular decompression : MVD) より劣るが、侵襲が少なく、合併症や死亡率が低いとされている。エビデンスレベルは 2B+ (方法論は弱い) が 1 つ以上の RCT で有効性が示されている) である。合併症としては、知覚低下、咬筋麻痺、有痛性知覚麻痺、角膜知覚低下 (5.7%)、角膜炎、動眼神経、滑車神経の一過性麻痺が報告されている。なお、2001 年の Kanpolat⁵⁾ の報告 [EV : IVb, G2] では、角膜反射減少 (5.7%)、咬筋麻痺あるいは低下 (4.1%)、異常感覚 (1%)、有痛性知覚麻痺 (0.8%)、角膜炎 (0.6%)、一過性動眼神経、滑車神経麻痺 (0.8%) となっている。

Lopez⁶⁾ のレビュー [EV : I, G2] では、CRF はグリセリン注入法 (バルーン圧迫法)、ガンマナイフに比べ、痛みの消失率が最も高いとしている。合併症は、CRF では 29.2% に生じ、前述のほか、髄膜炎が 0.2% で発生している。合併症発生率はガンマナイフの方が少ない。引用されているのは 4 つの論文^{5,7-9)} である。Lord¹⁰⁾ のレビュー [EV : I, G2] では、分析疫学的研究を集めている^{5,9,11-15)}。そして、保存療法が遂行できない場合に適応となること、高齢者や手術のリスクが受け入れられない若年者では開頭術より有利であるとしている。RCT を行うのが難しいので、このような研究でエビデンスを確立せざるを得ないことが記載されている。Ong¹⁶⁾ のレビュー [EV : I, G2] では、手術療法の間での優劣についての記載はない。

Level II の論文は過去 10 年間に 10 編存在するが、レビューと、針の角度についての研究を除く 5 つについて記載する。

Li¹⁷⁾ [EV : II, G2] は、ガッセル神経節ブロックを、短時間 CRF 群、長時間 CRF 群、PRF + 短時間 CRF 群に分けて RCT を行った。同様の効果がみられたが、短時間 CRF 群が最も違和感が少なく、神経のダメージが少ないようであった。Koizuka¹⁸⁾ [EV : II, G2] は、CT 透視下に下顎神経ブロックを 11 症例で行い、その有効性を報告した。Huibin¹⁹⁾ [EV : II, G2] は、第 1 枝三叉神経痛に対して、ガッセル神経節ブロックと眼窩上神経ブロック熱凝固を比較して、同等の効果を得たと報告した。残り 2 つの論文は、Level I のところで既出である。

まとめ : 三叉神経痛に対する三叉神経 (節) ブロックに対する高周波熱凝固法の有効性に関しては、対照群を作ることができず、質の高い論文が存在しない。過去 10 年間に RCT は 3 件存在するが、PRF と CRF との比較、PRF + 短時間

CRF, 短時間 CRF, 長時間 CRF との比較, 透視下とナビゲーションシステム使用のガッセル神経節 RF の比較である. 分析疫学的研究は多数存在する. したがって, 有効性に関するエビデンスは高いとはいえないが, 特に高齢者では考慮すべき治療法であると考ええる.

推奨度 B

参考文献

- 1) Zakrzewska JM, Akram H: Neurosurgical interventions for the treatment of classical trigeminal neuralgia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011; 9: CD007312. [EV: I, G1]
- 2) Erdine S, Ozyalcin NS, Cimen A et al: Comparison of pulsed radiofrequency with conventional radiofrequency in the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia. *Eur J Pain* 11: 309-313, 2007 [EV: II, G1]
- 3) Xu SJ, Zhang WH, Chen T, et al: Neuronavigator-guided percutaneous radiofrequency thermocoagulation in the treatment of intractable trigeminal neuralgia. *Chinese Med J* 119: 1528-1535, 2006 [EV: II, G1]
- 4) van Kleef M, van Genderen WE, Narouze S, et al: I. Trigeminal neuralgia. *Pain Pract* 9: 252-259, 2009 [EV: I, G1]
- 5) Kanpolat Y, Savas A, Bekar A, et al: Percutaneous controlled radiofrequency trigeminal rhizotomy for the treatment of idiopathic trigeminal neuralgia: 25-year experience with 1,600 patients. *Neurosurgery* 48: 524-532; discussion 532-524, 2001 [EV: IVb, G2]
- 6) Lopez BC, Hamlyn PJ, Zakrzewska JM: Systematic review of ablative neurosurgical techniques for the treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 54: 973-983, 2004 [EV: I, G2]
- 7) Latchaw JP, Jr., Hardy RW, Jr., Forsythe SB, et al: Trigeminal neuralgia treated by radiofrequency coagulation. *J Neurosurg* 59: 479-484, 1983 [EV: III, G2]
- 8) Oturai AB, Jensen K, Eriksen J, et al: Neurosurgery for trigeminal neuralgia: Comparison of alcohol block, neurectomy, and radiofrequency coagulation. *Clin J Pain* 12: 311-315, 1996 [EV: III, G2]
- 9) Zakrzewska JM, Jassim S, Bulman JS: A prospective, longitudinal study on patients with trigeminal neuralgia who underwent radiofrequency thermocoagulation of the Gasserian ganglion. *Pain* 79: 51-58, 1999 [EV: IV a, G2]
- 10) Lord SM, Bogduk N: Radiofrequency procedures in chronic pain: Best practice & research. *Clin Anaesth* 16: 597-617, 2002 [EV: I, G2]
- 11) Broggi G, Franzini A, Lasio G, et al: Long-term results of percutaneous retrogasserian thermorhizotomy for "essential" trigeminal neuralgia: Considerations in 1,000 consecutive patients. *Neurosurgery* 26: 783-786; discussion 786-787, 1990 [EV: IV a, G2]
- 12) Taha JM, Tew JM, Jr., Buncher CR: A prospective 15-year follow up of 154 consecutive patients with trigeminal neuralgia treated by percutaneous stereotactic radiofrequency thermal rhizotomy. *J Neurosurg* 83: 989-993, 1995 [EV: IV b, G2]
- 13) Taha JM, Tew JM, Jr.: Comparison of surgical treatments for trigeminal neuralgia: Reevaluation of radiofrequency rhizotomy. *Neurosurgery* 38: 865-871, 1996 [EV: IV a, G2]
- 14) Scrivani SJ, Keith DA, Mathews ES, et al: Percutaneous stereotactic dif-

- ferential radiofrequency thermal rhizotomy for the treatment of trigeminal neuralgia. J Oral Maxillofac Surg 57:104-111; discussion 111-102, 1999 [EV: IV a, G2]
- 15) Yoon KB, Wiles JR, Miles JB, et al: Long-term outcome of percutaneous thermocoagulation for trigeminal neuralgia. Anaesthesia 54: 803-808, 1999 [EV: IV b, G2]
- 16) Ong KS, Keng SB: Evaluation of surgical procedures for trigeminal neuralgia. Anesth Prog 50: 181-188, 2003 [EV: I, G2]
- 17) Li X, Ni J, Yang L, et al: A prospective study of Gasserian ganglion pulsed radiofrequency combined with continuous radiofrequency for the treatment of trigeminal neuralgia. J Clin Neurosci 19: 824-828, 2012 [EV: II, G2]
- 18) Koizuka S, Saito S, Tobe M, et al: Technical communication: percutaneous radiofrequency mandibular nerve rhizotomy guided by high-speed real-time computed tomography fluoroscopy. Anesth Analg 111: 763-767, 2010 [EV: II, G2]
- 19) Huibin Q, Jianxing L, Guangyu H, et al: The treatment of first division idiopathic trigeminal neuralgia with radiofrequency thermocoagulation of the peripheral branches compared to conventional radiofrequency. J Clin Neurosci 16: 1425-1429, 2009 [EV: II, G2]

[西江宏行, 安部洋一郎, 豊川秀樹]

CQ46: 眼窩上神経高周波熱凝固法(RF)は、三叉神経痛に有効か?

解説: 第1枝三叉神経痛に対しては眼窩上神経ブロック高周波熱凝固法(CRF)が行われているが、ガッセル神経節ブロックと同様、質の高い研究がほとんどない。

Huibinら¹⁾ [EV: II, G2] は、第1枝三叉神経痛の患者50名について、無作為にガッセル神経節高周波熱凝固法(CRF)を行う群と、眼窩上神経高周波熱凝固法(PRF)を行う群とに分けた。PRFは3D-CTを撮影して、眼窩上孔を同定して行った。治療効果は同等だったが、CRFでは2名の患者で角膜炎を生じた。

まとめ: 第1枝三叉神経痛に対する眼窩上神経高周波熱凝固法の有効性については対照群を作ることができず、質の高い論文が存在しない。ガッセル神経節高周波熱凝固法を行った群と眼窩上神経熱凝固法を行った群でRCTを行った報告では、両群で同等の効果だったが、ガッセル神経節高周波熱凝固法では合併症として角膜炎を生じた例があった。

推奨度 C

従来より臨床的には有効症例が経験されているが、controlled studyが乏しいため、推奨度は「C」とした。今後の研究が望まれる。

参考文献

- 1) Huibin Q, Jianxing L, Guangyu H, et al: The treatment of first division idiopathic trigeminal neuralgia with radiofrequency thermocoagulation

of the peripheral branches compared to conventional radiofrequency. J Clin Neurosci 16: 1425-1429, 2009 [EV: II, G2]

CQ47: 眼窩下神経高周波熱凝固法 (RF) は, 三叉神経痛に有効か?

解説: 第2枝三叉神経痛に対しては, 眼窩下神経ブロック高周波熱凝固法が行われているが, ガッセル神経節ブロックと同様, 質の高い研究がほとんどない。

Rahman ら¹⁾ [EV: V, G2] は, 第2枝三叉神経痛に対して眼窩下神経ブロック熱凝固法を行い, 2年間有効であった報告をした。そして, 献体を用いて眼窩下孔の解剖学的位置関係を報告した。

まとめ: 第2枝三叉神経痛に対する眼窩下神経高周波熱凝固法の有効性については, 質の高い論文が存在しない。Rahman らは, 眼窩下神経高周波熱凝固法を行い, 2年間有効であった症例を報告した。

推奨度 C

従来より臨床的には有効症例が経験されているが, controlled study が乏しいため, 推奨度は「C」とした。今後の研究が望まれる。

参考文献

- 1) Rahman M, Richter EO, Osawa S, et al: Anatomic study of the infraorbital foramen for radiofrequency neurotomy of the infraorbital nerve. Neurosurgery 64: 423-427; discussion 427-428, 2009 [EV: V, G2]

[西江宏行, 安部洋一郎, 豊川秀樹]