

第4章 脊髄刺激療法(SCS)に関する クリニカル・クエスチョン

19. 脊髄刺激療法(SCS)

CQ55：脊髄刺激療法(SCS)は、腕神経叢引き抜き損傷後痛に有効か？

解 説：腕神経叢引き抜き損傷後痛に対する脊髄刺激療法（spinal cord stimulation：SCS）の効果について retrospective study がある。Garcia-March¹⁾は、完全または部分的な腕神経叢引き抜き損傷を負った患者6名にSCSを適応した。平均14カ月間経過観察した時点で、2名では痛みがなくなり、1名では痛みは軽減したが鎮痛薬を必要とし、3名では除痛効果はなかった。また、11名の患者に後根進入部破壊術（dorsal root entry zone lesion：DREZ）を実施した。術後早期はすべての患者で良好な除痛効果が得られたが、平均17カ月間経過観察した時点の結果は必ずしも良くはなかった。3名は痛みがなくなり、3名は著明に改善し、5名では元の痛みが再発していた〔EV：IV b, G2〕。

Pivaら²⁾は、外傷による腕神経叢引き抜き損傷から痛みを生じた患者4名をretrospectiveに調べている。4名とも上肢の神経脱落症状が大きく、MRI所見を参考に腕神経叢引き抜き損傷と診断された。痛みは損傷から21～30日目に始まり、2～16年続いていた。4名とも持続的に焼けるような痛み、針で刺すような痛みを訴えていた。抗うつ薬、抗痙攣薬、オピオイドなどの薬物、また、種々の神経ブロックでも長期的な除痛効果を得ることができず、SCSを適応した。4名ともトライアルで痛みの軽減を報告したため、ジェネレータを植え込んだ。術後9カ月までに、痛みは徐々に軽くなり、術前のNRS 9.0は、術後9カ月目にはNRS 5.9まで軽減した。彼らは、破壊的な治療を行う前にまずSCSを適応した方がよいと考えている〔EV：IV a, G2〕。

まとめ：脊髄刺激療法は、腕神経叢引き抜き損傷後痛に有効である〔EV：IV a, G2〕が、エビデンスは十分ではない。

推奨度 I

腕神経叢引き抜き損傷後痛に対しては後根進入部破壊術（DREZ）の有用性が示されているが、破壊的な治療を適応する前に検討してもよい。

参考文献

- 1) Garcia-March G, Sanchez-Ledesma MJ, Diaz P, et al: Dorsal root entry zone lesion versus spinal cord stimulation in the management of pain from brachial plexus avulsion. Acta Neurochir Suppl (Wien) 39:155-158, 1987 [EV: IV b, G2]
- 2) Piva B, Shaladi A, Saltari R, et al: Spinal cord stimulation in the management of pain from brachial plexus avulsion. Neuromodulation 6:27-31, 2009 [EV: IV a, G2]

[宇野武司]

CQ56: 脊髄刺激療法 (SCS) は、中枢性脳卒中後痛に有効か？

解説 脳卒中後に現れる神経障害痛は中枢性脳卒中後痛 (central post-stroke pain: CPSP) と呼ばれ、脳内病巣に一致した体部分の感覚障害と痛みが特徴である¹⁾。多くの場合、脳卒中後6カ月以内に、焼ける、引き裂く、疼く、突き刺すといった痛みが現れる²⁾。Andersen²⁾によると、CPSPの発生頻度は、脳卒中患者の8%である。抗うつ薬などの薬物に抵抗する難治性CPSPに対して運動皮質刺激³⁾や脳深部刺激⁴⁾の有用性が報告されているが、これらは限られた施設でのみ実行可能であり、侵襲度も大きい。

一方、難治性CPSPに対してSCSの有用性を示したretrospective studyがある。Alyらの⁵⁾研究対象となったCPSP患者30名は、薬物治療を6カ月以上続けても十分な除痛が得られず、運動皮質刺激を拒否、または経皮的頭蓋磁気刺激に反応せず、強い痛みが手足の狭い範囲に限局した症例である。刺激には4極の経皮リードが使用され、リード先端は上肢痛ではC₄~C₇、下肢痛ではT₉~T₁₂に留置された。除痛率が50%以上は「good」、30~49%は「fair」、30%以下は「poor」としている。トライアルの結果、「good」は9名、「fair」は6名、「poor」は15名であった。30名中10名(「good」7名、「fair」2名、「poor」1名)にジェネレータを植え込み、経過観察した。6カ月以上経過観察できたのは10名中9名で、平均28カ月(6~62カ月)観察した結果、「good」が5名、「fair」が2名、「poor」が2名であった。9名の平均NRSは、術前の8.6から4.5と有意に低下し、除痛率は41.5%であった。この結果、難治性CPSP患者のある群ではSCSにより痛みのコントロールが改善するとしている [EV: IV b, G2]。

まとめ 脊髄刺激療法は、中枢性脳卒中後痛に有効である [EV: IV a, G2] が、エビデンスは十分ではない。

推奨度 C

参考文献

- 1) Leijon G, Boivie J, Johansson I: Central post-stroke pain: Neurological symptoms and pain characteristics. Pain 36:13-25, 1989
- 2) Andersen G, Vestergaard K, Ingeman-Nielsen M, et al: Incidence of central post-stroke pain. Pain 61:187-193, 1995
- 3) Yamamoto T, Katayama Y, Hirayama T, et al: Pharmacological classifi-

cation of central post-stroke pain: Comparison with the results of chronic motor cortex stimulation. *Pain* 72:5-12, 1997

- 4) Cruccu G, Aziz TZ, Garcia-Larrea L, et al: EFNS guidelines on neurostimulation therapy for neuropathic pain. *Eur J Neurol* 14:952-970, 2007
- 5) Aly MM, Saitoh Y, Hosomi K, et al: Spinal cord stimulation for central poststroke pain. *Neurosurgery* 67 (3 Suppl operative): ons206-212, 2010 [EV: IV b, G2]

[宇野武司]

CQ57: 脊髄刺激療法 (SCS) は、腰椎の脊椎手術後症候群 (FBSS) に有効か？

解 説: 腰椎の脊椎手術後症候群 (FBSS) は、腰椎手術を受けた後も腰痛・下肢痛が持続する症候群である。FBSS にみられる腰痛・下肢痛には、神経根損傷や腰仙部くも膜炎から生じた痛みもあり、これらは神経障害痛の性質を有している。Kumar ら¹⁾ は、種々の原因による神経障害痛の治療に脊髄刺激療法 (SCS) を適用し、22年間の臨床成績を報告している。SCS は、長期除痛をもたらし、QOL の改善や就労にも有用としている。FBSS に限ると、トライアルで220名中184名 (83.6%)、植え込み後は184名中132名 (71.7%) に50%以上の除痛効果があった [EV: IV b, G2]。SCS の合併症は、装置に関連したものが多く、電極移動21.5%、電極断線5.9%、感染3.4%であった。

下肢痛が主訴のFBSSを対象としたRCTが2件ある。North ら²⁾ は、腰椎手術を受けた後に神経圧迫所見と一致した根性痛を有し、手術適応と判断された患者を再手術群とSCS群に分けて比較研究している。はじめに割り当てられた治療の効果に満足できず、途中でもう一方の治療に切り替えたのは、再手術群26名中14名 (54%)、SCS群24名中5名 (21%) であった。50名中45名で2年以上経過観察でき、50%以上の除痛効果が得られたのは、再手術群26名中3名 (12%)、SCS群19名中9名 (47%) であった。その結果、腰椎手術後の根性痛の治療には、再手術よりSCSの方が有効と結論している [EV: II, G1]。Kumar ら³⁾ は、多施設RCTにより、SCSと保存療法を比較検討している。対象となったFBSS 100名は、腰椎椎間板ヘルニアの術後にVAS (1~100表示) 50以上の根性下肢痛が6カ月以上続いているものであった。保存療法には、薬物、神経ブロック、理学療法、心理療法などが含まれていた。治療開始から6カ月目に50%以上の除痛効果があったのは、保存療法群4名 (9%) に対し、SCS群24名 (48%) であった。SCS群は、保存療法より除痛効果が大きく、身体機能やQOLの改善に優れ、満足度も高かった。6カ月目以降、保存療法群の32名がSCSに切り替えたのに対し、SCS群では5名のみ保存療法に切り替えている [EV: II, G1]。Frey ら⁴⁾ のシステマティックレビューによれば、FBSSに対するSCSの長期的な除痛効果を裏づけるエビデンスは、U.S. Preventive Services Task Force のレベルII-1またはII-2である [EV: I, G1]。

腰痛あるいは腰痛・下肢痛が主訴のFBSSでは、腰部に安定的な刺激感覚を得るのは難しく、SCSによる痛み治療は簡単ではない。円筒型電極2本を2列に配置して、電極1本の場合と比較した対照研究では⁵⁾、腰部への刺激感覚は電極を2列にしても良くならなかった【EV: III, G3】。一方、経皮的に挿入可能なパドル型電極が開発され、prospective studyでその有用性と安全性が示された⁶⁾。対象患者45名は、FBSSで神経障害痛と思われる腰痛・下肢痛が1年以上あり、NRS 5.0以上の症例である。パドル型電極は脊髄中心に置き、その先端はT₇~T₉にあった。38名はパドル型電極だけで十分であり、3名のみ円筒型電極を補助に用いた。刺激感覚の痛み部位への重なり具合は、下肢で100%、腰部で70%であった。トライアルで45名中42名(93%)に50%以上の除痛効果があった。42名のうち、感染のために刺激装置を抜去した1名を除き、41名で12カ月観察できた。術前からの変化をNRSの平均値でみると、6カ月後に下肢痛はNRS 8.0から3.2、腰痛はNRS 7.5から3.5に軽減した。12カ月後、下肢痛はNRS 3.2、腰痛はNRS 4.2であった。合併症は、感染と電極移動がそれぞれ1名だけであった。以上より、パドル型電極は、FBSS患者の腰痛・下肢痛の治療に有用であり、安全であるとしている【EV: IV a, G2】。

まとめ: 脊髄刺激療法は、腰椎術後痛の中でも下肢痛の治療に有効性が高い²⁻⁴⁾【EV: II, G1】。腰椎のFBSSの中で、腰痛あるいは腰痛・下肢痛の治療にはパドル型電極を用いた脊髄刺激療法が有用である【EV: IV a, G2】が、エビデンスは十分ではない⁶⁾。

推奨度 B

参考文献

- 1) Kumar K, Hunter G, Demeria D: Spinal cord stimulation in treatment of chronic benign pain: Challenges in treatment planning and present status, A 22-year experience. *Neurosurgery* 58: 481-496, 2006 【EV: IV b, G2】
- 2) North RB, Kidd DH, Farrokhi F, et al: Spinal cord stimulation versus repeated lumbosacral spine surgery for chronic pain: A randomized, controlled trial. *Neurosurgery* 56: 98-107, 2005 【EV: II, G1】
- 3) Kumar K, Taylor RS, Jacques L, et al: Spinal cord stimulation versus conventional medical management for neuropathic pain: A multicentre randomised controlled trial in patients with failed back surgery syndrome. *Pain* 132: 179-188, 2007 【EV: II, G1】
- 4) Frey ME, Manchikanti L, Benyamin RM, et al: Spinal cord stimulation for patients with failed back surgery syndrome: A systematic review. *Pain Physician* 12: 379-397, 2009 【EV: I, G1】
- 5) North RB, Kidd DH, Olin J, et al: Spinal cord stimulation for axial low back pain: A prospective, controlled trial comparing dual with single percutaneous electrodes. *Spine* 30: 1412-1418, 2005 【EV: III, G3】
- 6) de Vos CC, Dijkstra C, Lenders M, et al: Spinal cord stimulation with hybrid lead relieves pain in low back and legs. *Neuromodulation* 15: 118-123, 2012 【EV: IV a, G2】

[宇野武司]

CQ58：脊髄刺激療法(SCS)は、多発性硬化症に伴う痛みには有効か？

解説：Kumar ら¹⁾は、様々な原因による慢性痛のため脊髄刺激療法(SCS)の適応となった患者410名について、22年間の観察結果を報告している。彼らは、トライアルで50%以上の除痛率が得られた患者のみに刺激装置を植え込んだ。刺激装置を植え込んだ328名(80%)を平均97.6カ月間観察した結果、243名(74.1%)で長期有効性が認められた。この中には多発性硬化症による下肢痛の治療にSCSを適応した患者19名が含まれていた。刺激装置を植え込んだ17名(89.5%)のうち15名(79%)では、長期に50%以上の除痛率が得られ、歩行と排尿も改善していた [EV：IV b, G2]。

まとめ：脊髄刺激療法は、多発性硬化症に伴う下肢痛の治療に有用である [EV：IV b, G2] が、エビデンスは十分ではない。

推奨度 C

参考文献

- 1) Kumar K, Hunter G, Demeria D: Spinal cord stimulation in treatment of chronic benign pain: Challenges in treatment planning and present status. A 22-year experience. Neurosurgery 58:481-496, 2006 [EV：IV b, G2]

[宇野武司]

CQ59：脊髄刺激療法(SCS)は、頸椎術後の頸部痛・上肢痛には有効か？

解説：頸椎術後の頸部痛・上肢痛に対しても、脊髄刺激療法(SCS)が有用とした症例報告がある。Vallejo ら¹⁾は、前方アプローチによる頸椎固定手術を受けた後も頸部痛・上肢痛が続き、神経ブロックや高周波熱凝固法(RF)などの治療によっても痛みをコントロールできなかった患者5名にSCSを適応した。彼らは、8極の円筒型リードをT_{3/4}の硬膜外腔から挿入し、先端をC₂~C₄まで進めている。また、3名でシングル刺激、2名ではデュアル刺激している。頸部痛・上肢痛に対しては、5名の中4名で70~90%の除痛効果があり、ジェネレータが植え込まれた。植え込みから1~9カ月経っても、平均70%の除痛効果が得られている。中には後頭部・腰部・下肢にも刺激感覚が得られ、後頭部痛・軸性腰痛・下肢痛も軽減している [EV：IV a, G2]。

まとめ：脊髄刺激療法は、頸椎術後の頸部痛・上肢痛に有効と思われる [EV：IV a, G2] が、エビデンスは十分ではない。

推奨度 I

質の高い文献が乏しくエビデンスが不明確なため、推奨度は「I」としたが、臨床現場での施行を妨げるものではなく、今後の研究が望まれる。

参考文献

- 1) Vallejo R, Kramer J, Benyamin R: Neuromodulation of the cervical spinal cord in the treatment of chronic intractable neck and upper extremity pain: A case series and review of the literature. *Pain Physician* 10:305-311, 2007 [EV: IV a, G2]

[宇野武司]

CQ60: 脊髄刺激療法 (SCS) は、脊髄損傷後痛に有効か？

解 説: 外傷性の脊髄損傷患者 100 名を prospective に観察した研究では、受傷から 6 カ月では患者の 64% が痛みを有し、21% は激しい痛みを有していた¹⁾。脊髄損傷後痛を分類すると、患者の 40% が筋骨格系の痛み、患者の 36% が脊髄損傷部位に一致した神経障害痛 (移行部痛)、患者の 19% が脊髄損傷部位より下位の神経障害痛を有していた。

種々の原因で脊髄損傷を負った後、脊髄症からの痛みが 6 カ月以上持続した患者 81 名を対象に、保存療法、さらには手術を行い、平均 19.1 カ月 (少なくとも 6 カ月以上) 経過観察した prospective study がある²⁾。脊髄症の原因は、銃創など外傷によるものが 75.3%、その他は腫瘍、感染、多発性硬化症、脊髄空洞症などであった。脊髄損傷は、完全損傷が 35.8%、不完全損傷が 64.2% であった。痛みは、64.2% の患者で受傷から 1 カ月以内に発現しており、初診時の痛みの強さは平均すると NRS 9.4 であった。神経障害痛の中で、移行部痛は 30.9%、損傷部位より下位の痛みは 69.1% であった。42.0% の患者に筋骨格系の痛みを伴った。痛みの強さは、脊髄損傷の程度、損傷部位、性差、痛みの性質、筋筋膜痛の併発などに関連はなかった。

本研究は、初診時と終診時の痛みの強さを NRS で評価している。すべての患者が保存療法として薬物療法とリハビリテーションを受けており、31 名 (38%) の患者は保存療法だけで十分であり、痛みは NRS 8.9 から 3.8 まで低下した。保存療法による除痛率が 50% 以下の 50 名は手術が適応された。完全脊髄損傷で移行部痛を有していた患者 11 名では、後根進入部破壊術により、痛みは NRS 9.7 から 1.9 まで低下した。不完全脊髄損傷患者 12 名では、脊髄刺激療法によって痛みは NRS 9.9 から 3.6 に低下した。完全または不完全脊髄損傷でも膜下モルヒネ注入が適応された患者 18 名では、痛みは NRS 9.2 から 3.6 に低下した。残り 9 名では 2 つ以上の手術が必要となったが、痛みは NRS 9.6 から 4.8 に低下した [EV: IV b, G2]。

まとめ: 脊髄刺激療法は、不全脊髄損傷に伴う神経障害痛の治療に有用と思われる [EV: IV b, G2] が、エビデンスは十分ではない。

推奨度 C

参考文献

- 1) Siddall PJ, Taylor DA, McClelland JM, et al: Pain report and the rela-

tionship of pain to physical factors in the first 6 months following spinal cord injury. Pain 81 : 187-197, 1999

- 2) Rogano L, Teixeira MJ, Lepski G: Chronic pain after spinal cord injury: Clinical characteristics. Stereotact Funct Neurosurg 81 : 65-69, 2003
[EV : IV b, G2]

[宇野武司]

CQ61 : 脊髄刺激療法 (SCS) は、狭心症に有効か？

解 説 : 通常の治療 (薬物療法, 血行再建術) では, 狭心痛が軽減しない狭心症は, 難治性狭心症と呼ばれている. 難治性狭心症に対して, 脊髄刺激療法 (SCS) が利用されている. 国内での報告はなく, 欧米での報告のみである.

欧州心臓病学会 (European Society of Cardiology : ESC) では, SCS は難治性狭心症の治療として第一選択に位置づけられている¹⁾ [EV : I, G1].

米国心臓協会 (American College of Cardiology : AHA) では, 推奨レベル II b で, エビデンスレベル C である²⁾ [EV : I, G1].

2011 年に Börjesson ら³⁾ は, 難治性狭心症患者の治療について, レビューを発表した. SCS は狭心症発作を減少させ, QOL の改善に有用な方法であるというエビデンスがある. トレッドミル運動負荷の時間延長や狭心痛なく長距離を歩行できるといった機能的な改善も認められた. また, 費用も高くなく, 入院期間短縮にも貢献する [EV : I, G1].

2011 年に van Kleef ら⁴⁾ は, 慢性難治性狭心症の治療アルゴリズムについてまとめた. SCS は慢性難治性狭心症の治療に有効であるが, 一方で急性心筋梗塞の狭心痛を完全に奪うことはなく, 安全かつ有用な方法であることも示唆された [EV : I, G1].

長期効果についての報告もある. 2002 年に Ekre ら⁵⁾ は, SCS と冠状動脈バイパス移植 (CABG) を受けたそれぞれの患者について 5 年間追跡調査を行った. SCS は CABG より明らかに費用対効果が良く, 5 年後の死亡率には群間差がなかった [EV : IV a, G4].

狭心症に対する SCS の機序は, いくつかの仮説がある⁶⁾.

- ① 心筋固有ニューロンを正常化する,
- ② 虚血領域の血流増加や再分布促進する,
- ③ カテコラミンなどの神経ペプチドを放出し, 心筋の保護を行う,
- ④ 神経伝達物質を抑制し, 鎮痛効果を発揮する.

結果的に, 冠血流の改善, 心筋酸素消費量の減少がもたらされる [EV : I, G1].

合併症については, 感染, リードの迷入, 刺激装置そのものの障害があるが, 発生頻度は数%未満で永久的な後遺症はないといわれている⁷⁾ [EV : I, G1].

ま と め : 脊髄刺激療法 (SCS) は, 難治性狭心症の治療に有用性が高い³⁾ [EV : I, G1].

推奨度 I

国際的には推奨度は高いが、国外と本邦では施行する環境に差があることを考慮して推奨度は「I」とした。

日本では、保険適応上、脊髄刺激療法（SCS）は「四肢および体幹の痛み」に対して認められているが、狭心痛を体幹の痛みと考えていいのかどうかの議論がある。

欧州心臓病学会（European Society of Cardiology：ESC）、米国心臓協会（American College of Cardiology：AHA）では有用な方法と考えられている。また、NICE（National institute for health and clinical excellence）/British Pain Societyのガイドラインでは、good indicationに入っている。欧米では有用な方法と位置づけられているが、日本では厳密には適応がなく、症例報告もないという現状がある。

参考文献

- 1) Mannheimer C, Camici P, Chester MR, et al: The problem of chronic refractory angina: Report from the ESC Joint Study Group on the Treatment of Refractory Angina. *Eur Heart J* 23: 355-370, 2002 [EV: I, G1]
- 2) Fihn SD, Gardin JM, Abrams J, et al: 2012 ACCF/AHA/ACP/AATS/PCNA/SCAI/STS Guideline for the Diagnosis and Management of Patients With Stable Ischemic Heart Disease: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the American College of Physicians, American Association for Thoracic Surgery, Preventive Cardiovascular Nurses Association, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *Circulation*. 126: e354-e471, 2012 [EV: I, G1]
- 3) Börjesson M, Andréll P, Mannheimer C: Spinal cord stimulation for long-term treatment of severe angina pectoris: What does the evidence say? *Future Cardiol* 7: 825-833, 2011 [EV: I, G1]
- 4) van Kleef M, Staats P, Mekhail N, et al: Chronic refractory angina pectoris. *Pain Pract* 11: 476-482, 2011 [EV: I, G1]
- 5) Ekre O, Eliasson T, Norrsell H, et al: Long-term effects of spinal cord stimulation and coronary artery bypass grafting on quality of life and survival in the ESBY study. *Eur Heart J* 23: 1938-1945, 2002 [EV: IV a, G4]
- 6) Wu M, Linderoth B, Foreman RD: Putative mechanisms behind effects of spinal cord stimulation on vascular diseases: A review of experimental studies. *Auton Neurosci* 138: 9-23, 2008 [EV: I, G1]
- 7) Deer TR, Raso LJ: Spinal cord stimulation for refractory angina pectoris and peripheral vascular disease. *Pain Physician* 9: 347-352, 2006 [EV: I, G1]

[立山真吾]

CQ62：脊髄刺激療法（SCS）は、末梢血流障害の痛みにも有効か？

解説：末梢血流障害には、閉塞性動脈硬化症（ASO）、バージャー病、レイノー症候群などがある。通常、薬物療法、神経ブロック、血管内治療、血行再

建術などが行われるが、虚血症状が改善しない重症虚血肢では、肢切断術が行われる。脊髄刺激療法（SCS）は重症虚血肢の救肢および痛み緩和のために利用される。SCSの有効性のために、適応が重要である。

2006年にUbbinkら¹⁾ [EV: I, G1] は、重症虚血肢に対する有効性と最適な患者選択について、レビューを発表した。6つの論文で計444名の患者データが対象となった。SCS施行1年後の救肢率は83%であった。痛みの緩和も認められ、鎮痛薬の使用量が有意に少なくなった。SCSの適応は、まず、保存療法が効果なく、血行再建術の適応がないこと、潰瘍があっても直径3 cm以下であることが挙げられた。特に、経皮酸素分圧（transcutaneous oxygen tension: TcPO₂）の測定が重要であった。最適な患者選択の指標として罹患肢のTcPO₂が10～30 mmHgであること²⁾ [EV: IV a, G2]、坐位TcPO₂が臥位TcPO₂より15 mmHg以上高いことを明言している。さらに、試験刺激で痛みが和らぎ、TcPO₂が10 mmHg以上上昇することも大切である³⁾ [EV: IV b, G2]。つまり、SCSの適応には微小循環がキーポイントである。

SCSで微小循環が改善する機序は、SCSによって求心線維の中枢枝が興奮し、これが逆行性に末梢に伝わって血管を拡張するという考えが有力である⁴⁾。中枢枝の興奮は、末梢に伝わり、カルシトニン遺伝子関連ペプチド（calcitonin gene-related peptide: CGRP）が末梢に放出される。CGRPは最も強力な血管拡張作用を持った神経ペプチドであり、血管内皮細胞に働いて一酸化窒素（nitric oxide: NO）を産生・分泌し、また、血管平滑筋のCGRP-1受容体に結合して血管平滑筋を拡張する。微小循環が改善すると虚血痛がやわらぎ、間接的に交感神経の緊張が緩和される [EV: I, G1]。

合併症についても、Ubbinkら¹⁾ が電極の移動や断線（12%）、電極やジェネレータ植え込み部の感染（3%）を報告している。重篤な合併症はない。

まとめ：脊髄刺激療法（SCS）は、適応基準を満たした場合、末梢血流障害の痛みには有用性が高い¹⁾ [EV: I, G1]。

推奨度 B

参考文献

- 1) Ubbink DT, Vermeulen H: Spinal cord stimulation for critical leg ischemia: A review of effectiveness and optimal patient selection. *J Pain Symptom Manage* 31 (Suppl): S30-S35, 2006 [EV: I, G1]
- 2) Horsch S, Schulte S, Hess S: Spinal cord stimulation in the treatment of peripheral vascular disease: Results of a single-center study of 258 patients. *Angiology* 55: 111-118, 2004 [EV: IV a, G2]
- 3) Provenzano DA, Jarzabek G, Georgevich P: The utilization of transcutaneous oxygen pressures to guide decision-making for spinal cord stimulation implantation for inoperable peripheral vascular disease: A report of two cases. *Pain Physician* 11: 909-916, 2008 [EV: IV b, G2]
- 4) Wu M, Linderth B, Foreman RD: Putative mechanisms behind effects of spinal cord stimulation on vascular diseases: A review of experimental studies. *Auton Neurosci* 138: 9-23, 2008

[立山真吾]

CQ63：脊髄刺激療法 (SCS) は、複合性局所疼痛症候群 (CRPS) に有効か？

解説： Kemler ら¹⁻³⁾ は、CRPS type I 患者 54 症例に対して RCT を行った。理学療法のみ行った群 (18 症例) と理学療法と脊髄刺激療法 (SCS) を併用した群 (36 症例) に無作為に群分けを行った。試験刺激を経て SCS 群のうち 24 例症例でジェネレータ植え込みが行われた。有病期間は SCS 群で 40 ± 28 カ月、理学療法群で 34 ± 22 カ月であった。6 カ月後の痛みのレベルは、SCS 群で VAS (1~10 表示) が 2.4 減少、理学療法群で 0.2 の増加となり、SCS 群で有意に低下した。また、著明な改善を実感した症例数は、SCS 群の 39% に対して理学療法群では 6% であった。SCS 群では痛みの改善に局所の血管拡張を伴わなかった。2 年後のフォローアップでも同様の結果であったが、3 年、4 年、5 年後のフォローアップでは両群間に差は認められなかった。ただし、5 年後においてジェネレータ植え込みを受けた患者の 95% は、同じ状況となれば、再度、SCS を選択することを希望した。慢性の CRPS に対して、SCS と理学療法の併用が有効であることが示唆された [EV: II, G1]。

Harke⁴⁾ らは、交感神経依存性痛を伴った CRPS type I 患者 29 症例に対して prospective study を行った。交感神経遮断による痛み改善を確認した上で、理学療法とともに SCS 装置植え込みを行ったところ、直後より痛みは軽減し、12 カ月後においても、痛みの軽減、運動機能の改善、薬物使用量の減少が認められ、70% の症例で職業復帰が可能となった。45 分間の SCS 停止試験で皮膚温は平均 1.5°C 低下し、痛みの増強を認めた。SCS の有効性に交感神経依存性痛の関与が推定された [EV: IV a, G2]。

van Eijs⁵⁾ らは、発症後 12 カ月以内の CRPS type I 患者 74 症例に対して prospective study を行った。薬物療法、理学療法などの標準的治療により 55 症例で痛みは改善し、残る 12 症例に対して SCS が検討された。6 症例は患者の同意が得られず、残り 6 症例に対して試験刺激が行われた。NRS で 50% 以上の痛みの軽減を認めた 3 症例に対して、ジェネレータ植え込みが行われた。植え込み群と非植え込み群で、植え込み 1 年後の痛みのレベル、満足度、身体機能、QOL に差は認められなかった。早期の CRPS type I では標準的な治療が有効であり、SCS の適応が乏しい可能性がある [EV: IV a, G3]。

Forouzanfar⁶⁾ らは、CRPS type I 患者 36 症例に SCS 装置植え込みを行い、植え込み部位による効果の差を検討した。19 症例で頸部、17 症例で腰部に植え込みを行ったが、植え込み後 2 年まで痛みのレベル、QOL の改善を認め、植え込み部位による差は認められなかった [EV: V, G4]。

CRPS type II については、SCS の有効性を示唆するケースシリーズが複数存在する。しかし、質の高いエビデンスがなく、CRPS type I に関するものと同レベルのエビデンスが得られるまでは CRPS type II に SCS を適応する際には注意が必要である⁷⁾ [EV: I, G1]。

まとめ： 脊髄刺激療法 (SCS) は慢性期の CRPS type I に対して理学療法と併用すれば、有効であると考えられる。しかし、早期の CRPS type I では適応

が乏しい可能性があり、今後の検討が必要である。CRPS type II に対する SCS の有効性については質の高いエビデンスがなく、治療効果の証明には、今後、RCT を行うことが必要である。

CRPS type I 推奨度 C

CRPS type II 推奨度 I

タイプ分けすることに議論はあるが、CRPS type I に対しては「C」、質の高い文献が乏しく推奨度は「C」としたが、臨床現場での施行を妨げるものではなく、今後の研究が望まれる。CRPS type II に対しては「I」。「質の高い文献が乏しく推奨度は「I」としたが、臨床現場での施行を妨げるものではなく、今後の研究が望まれる。

参考文献

- 1) Kemler MA, Barendse GA, van Kleef M, et al: Spinal cord stimulation in patients with chronic reflex sympathetic dystrophy. *N Eng J Med* 343:618-624, 2000 [EV: II, G1]
- 2) Kemler MA, De Vet HCW, Barendse GAM, et al: The effect of spinal cord stimulation in patients with chronic reflex sympathetic dystrophy: Two years' follow-up of the randomized controlled trial. *Ann Neurol* 55:13-18, 2004 [EV: II, G1]
- 3) Kemler MA, De Vet HCW, Barendse GAM, et al: Effect of spinal cord stimulation for chronic complex regional pain syndrome type I: Five-year final follow-up of patients in a randomized controlled trial *J Neurosurg* 108:292-298, 2008 [EV: II, G1]
- 4) Harke H, Gretenkort P, Ladleif HU, et al: Spinal cord stimulation in sympathetically maintained complex regional pain syndrome type I with severe disability: A prospective study. *Eur J Pain* 9:363-373, 2005 [EV: IV a, G2]
- 5) van Eijs, Geurts JW, van Zundert J, et al: Spinal cord stimulation in complex regional pain syndrome type I of less than 12-month duration. *Neuromodulation* 15:144-150, 2012 [EV: IV a, G3]
- 6) Forouzanfar T, Kemler MA, Weber WEJ, et al: Spinal cord stimulation in complex regional pain syndrome: Cervical and lumbar devices are comparably effective. *Br J Anaesth* 92:348-353, 2004 [EV: V, G4]
- 7) Taylor RS, van Buyten JP, Buchser E: Spinal cord stimulation for complex regional pain syndrome: A systematic review of the clinical and cost-effectiveness literature and assessment of prognostic factors. *Eur J Pain* 10:91-101, 2006 [EV: I, G1]

[中野 範 村川和重]

CQ64: 脊髄刺激療法 (SCS) は、帯状疱疹後神経痛に有効か?

解説 薬物療法に抵抗性の難治性帯状疱疹後神経痛 (PHN) 患者 28 症例と帯状疱疹後急性痛患者 4 症例に対して、脊髄刺激療法 (SCS) を施行した報告¹⁾では、難治性 PHN 患者のうち 23 症例 (82%)、帯状疱疹後急性痛患者では 4 症例が、SCS により有意に痛みが改善した [EV: IV a, G4].

難治性慢性痛に対し SCS トライアル無効例であった症例の分析を行った報告²⁾では、1990年1月から1998年12月までの期間に SCS トライアルを施行した122症例のうち、44症例が SCS トライアル無効であり、そのうちの65.9%の症例では、トライアル時に痛み部位において十分なパレステジアがあったにもかかわらず、満足できる鎮痛効果が得られなかった。75%の症例で刺激を不愉快に感じたり痛みを感じたりしたが、それはアロディニアを伴う痛みを有する症例であった。また、神経障害痛、脊髄損傷、PHN、四肢切断手術後の症例に対して、SCS はほとんど効果がないと報告されている [EV : IV b, G4]。

発症1カ月後から6カ月後の早期 PHN 患者における SCS トライアルの有効性を評価した報告³⁾では、硬膜外ブロックが有効であった PHN 患者33症例に SCS トライアルを7日以上行い、治療前、治療1カ月後、3カ月後、6カ月後のVASを測定しVASが治療前の50%以上軽減した場合に治療効果があったと評価したところ、1カ月後は63.6%の症例、3カ月後は60.6%の症例、6カ月後は63.6%の症例で痛み軽減があった [EV : IV b, G4]。

PHN 治療方法を評価した報告⁴⁾では、PHN に対して治療効果が認められたのは、抗ウイルス薬、抗てんかん薬、抗うつ薬、オピオイド、リドカインテープを使用した症例であった。硬膜外ブロックや髄腔内ステロイド薬投与はエビデンスが確立されなかった。SCS と髄腔内アルコール投与ではエビデンスはなかった [EV : II , G2]。

まとめ：帯状疱疹後神経痛の治療において脊髄刺激療法 (SCS) の有効性は確立されていない。

推奨度 I

質の高い文献が乏しくエビデンスが不明確なため推奨度は「I」としたが、臨床現場での施行を妨げるものではなく、今後の研究が望まれる。

参考文献

- 1) Harke H, Gretenkort P, Ladleif HU, et al: Spinal cord stimulation in postherpetic neuralgia and in acute herpes zoster pain. *Anesth Analg* 94:694-700, 2002 [EV : IV a, G4]
- 2) Jang H-D, Kim M-S, Chang C-H, et al: Analysis of failed spinal cord stimulation trials in the treatment of intractable chronic pain. *J Korean Neurosurg Soc* 43:85-89, 2008 [EV : IV b, G4]
- 3) Yanamoto F, Murakawa K: The effects of temporary spinal cord stimulation (or spinal nerve root stimulation) on the management of early postherpetic neuralgia from one to six months of its onset. *Neuromodulation* 15:151-154, 2012 [EV : IV b, G4]
- 4) Benzon HT, Chekka K, Darnule A, et al: Evidence-based case report: The prevention and management of postherpetic neuralgia with emphasis on interventional procedures. *Reg Anesth Pain Med* 34:541-524, 2009 [EV : II , G2]

[池田和世 村川和重]