

インターベンショナル痛み治療 ガイドライン

**Guidelines for the Interventional
Pain Treatment**

**日本ペインクリニック学会
インターベンショナル痛み治療
ガイドライン作成チーム・編**

**The Team for the Guidelines for
the Interventional Pain Treatment of JSPC**

真興交易(株)医書出版部

インターベンショナル痛み治療ガイドライン

日本ペインクリニック学会
痛み治療ガイドライン作成チーム・編
インターベンショナル



インターベンショナル痛み治療
ガイドライン

インターベンショナル痛み治療 ガイドライン

Guidelines for the Interventional Pain Treatment

日本ペインクリニック学会
インターベンショナル痛み治療
ガイドライン作成チーム・編

The Team for the Guidelines for
the Interventional Pain Treatment of JSPC

「インターベンショナル痛み治療ガイドライン」 発刊にあたって

小川 節郎

一般社団法人 日本ペインクリニック学会 代表理事

この度、福井弥己郎チームリーダーを中心とした本学会の「インターベンショナル痛み治療ガイドライン」作成チームにより、『インターベンショナル痛み治療ガイドライン』が発刊された。まずはチームメンバーの方々に対し、その大変なご努力に敬意を表するものであります。

わが国のペインクリニック診療は、「神経ブロック」を軸に始まり、現在においてもその価値は低くなるどころか益々その必要性が叫ばれてきている。薬物療法としてオピオイドや鎮痛補助薬の臨床使用が増加している今日においても、これらの技術を習得し、そのいくつかを安全に、正確に用いることができることがペインクリニックの基盤を成すものともいえよう。神経ブロックから始まったペインクリニック診療、はその後、ニューロモデュレーション、内視鏡治療、椎間板内治療、超音波ガイド下区域麻酔などの導入となって発展し、それらの技術は難治性の痛みの治療になくてはならないものとなっている。一方、これらの技術、特に神経ブロック療法はこれまで、長年の経験や「勘」に基づいて施行されてきた面があるのも事実である。このことは、いつ、どのように施行するのか、結果の解釈はどうするのか、何回施行するのか、いつまで続けるのか、などについて明確な基準が作りにくかったことにある。今回、これらの大集成として本ガイドラインが作成されたが、注目される点は、各項目が必要かつ重要な文献を基に記載されており、かつその推奨度が記載されていることである。インターベンショナル痛み治療においては、無作為の群間比較試験に基づいた検証を行うことは非常に困難であることから、インターベンショナル痛み治療法の有用性を評価することが難しかった。その中でこのような作成方針は、少しでもエビデンスに基づいた治療法を模索しようとする面で、今日、このようなガイドライン作成上必要なことである。文献の検索、検討には大きな労力と時間が費やされたことであろうが、そのような作業を行っていただいたチームメンバーの方々に、心から感謝の意を表する。

さらに、ここで注意すべき点は、本ガイドラインは言葉の通り「ガイドライン」であり、治療の方法や方向性を唯一無二のものとして決めつけたものではないということである。今後の更なる検討や、新しい治療の開発、時代の必要性、医療の変化に伴って変化するものと考えられる。そのような柔軟な考え方の下に本ガイドラインが有効に用いられることを念じ、発刊に際しての言葉としたい。

平成 26 年 2 月 吉日

「インターベンショナル痛み治療ガイドライン」 発刊にあたって

奥田 泰久

一般社団法人日本ペインクリニック学会 前 治療指針検討委員長

この度、日本ペインクリニック学会待望の『インターベンショナル痛み治療ガイドライン』が完成しました。チームリーダーの福井弥己郎先生をはじめ、関係した各先生方のご尽力に心から敬意を表し、感謝いたします。このガイドラインは、わが国のペインクリニック診療の主たる治療手段である神経ブロック療法の開始・維持・中止の判断に非常に参考になると考えられます。学会としては、これまでに『ペインクリニック治療指針』、『神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン』、『非がん性慢性[疼]痛に対する薬物療法ガイドライン』を発行してきました。薬物療法に関してはエビデンスに基づいて作成することはできましたが、神経ブロックなど侵襲的治療に関しては、基本的に委員のコンセンサスを中心に作成されてきました。今回の本ガイドラインはエビデンス中心にQ&A方式で作成されています。これまで日本ペインクリニック学会治療指針検討委員会の委員長として、治療指針の『改訂第3版』と『改訂第4版』の制作に関わった経験から、もっと早く本ガイドラインが作成されていたらどんなに治療指針作成に役立っていたらどうかと考える次第であります。このガイドラインの発刊により、わが国のペインクリニックがより良い方向に進むきっかけとなることを期待しています。

平成 26 年 2 月 吉日

「インターベンショナル痛み治療ガイドライン」 発刊にあたって

大瀬戸清茂

一般社団法人日本ペインクリニック学会 学術委員長, 治療指針検討委員長

医療の様々な懸案が生じたことから、国民、ペインクリニック学会会員をはじめとする医学関連学会、保険医療関係者に対して有用なペインクリニックの指針になるように、日本ペインクリニック学会治療指針検討委員会は、初代委員長の山室先生を中心にしたメンバーによって、大変な苦勞の末に『ペインクリニック治療指針第1版』を作成した。次に、大瀬戸を中心にした委員会が、手技編、疾患編の解説文と簡単なEBMを追加した第2版を作り、その後、奥田先生を中心に、充実した第3版、第4版を完成させた。しかし、EBMに関しては、国際的な基準への整合性に関して問題があった。今回、福井先生をチームリーダーとした『インターベンショナル治療ガイドライン』作成チームでは、国際的なEBM基準による膨大な文献検索をし、クリニカル・クエスチョンを設定し、さらに治療の妥当性も検討し、従来の治療指針EBM基準と合わせて記載している。

ペインクリニック治療指針の文献EBMを、本ガイドラインの文献EBMの国際基準に合わせ、いずれ統一したEBMを作成することが可能になった。今回のガイドラインは、ペインクリニック学会による他のガイドラインにも影響を与え得ると期待している。

学会の在り方としては、治療指針や幾つかのガイドラインについて、多面的に作ることで、学会員、他科医師、国民、政府、他の国々に知らせるのが務めだと考える。また、学会会員が、このガイドラインを利用して臨床研究を行う場合、学術委員会はそのサポートへの環境を整える必要性を考慮している。

平成26年2月吉日

序 文

医療分野では、国際的にも EBM (evidence based medicine) に基づいた治療とそのためのガイドラインが必要となる時代になってきた。痛み治療の分野も例外ではなく、日本ペインクリニック学会では、学術委員会、治療指針検討委員会の下部組織として「インターベンショナル痛み治療ガイドライン作成チーム」を組織し、2012年から学会の事業の一環として『インターベンショナル痛み治療ガイドライン』の作成を開始した。

そして本年、2014年2月に、約2年の歳月をかけて、本ガイドラインが完成した。読者諸氏が、本ガイドラインにおける作成チームメンバーの意図するところと策定に際しての努力を汲みとり、本ガイドラインを有効に活用し、痛み診療に役立ててくださることを心からお願い申し上げたい。

本ガイドラインは、痛み診療に従事する医療従事者を対象とし、エビデンスに基づいた現時点におけるインターベンショナル痛み治療とその適応を示し、これを一般に公開し、医療従事者と医療を受ける側（患者・家族）との相互理解に役立てるべく、現在までに蓄積されたその根拠を示している。今回のガイドライン策定で一番重要なことは、この治療にはこのようなエビデンスがある、ということを示すことと考えている。エビデンスに乏しい治療法では、そのことを記述し、評価が定まっていない治療法については注釈をつけている。また、本書に記載されていない治療法が行われることを制限するものではない。

本ガイドラインの策定方法について述べる。

本ガイドラインは、該当する治療法に関する文献検索により抽出されたエビデンスの高い論文を吟味し、適切な CQ (clinical question) を設定後、その CQ に対する回答を、推奨度を追加して記述するという、現在のガイドライン策定の主流となるルールに基づいて作成することとした。そのため、「インターベンショナル痛み治療ガイドライン作成チーム」は、度々のコンセンサスミーティングを開催し、国内外のガイドラインやエビデンスを吟味し、議論を重ね、まずそのたたき台を作成した。広範囲な学術論文の検索から得られた、有用な論文について厳密な査読を行い、信頼性を評価した上で作成された。論文のエビデンスレベルは、国際医学情報センター「Minds」と『ペインクリニック治療指針』のレベルを併用した。論文のエビデンスを根拠とする本ガイドラインの推奨レベルは、「A：強く推奨する」から、「I：チームの審査基準を満たすエビデンスがない、あるいは複数のエビデンスがあるが結論が一致ではない」とした。痛みの医療においては、医学の進歩に伴い、従来から行われてきた治療法は、今後、劇的に変化する可能性がある一方で、種々の治療法が科学的根拠の検証を行うことなく選択されている。そこで、上述のたたき台を基に、理事、評議員からの意見、講評を参考として検討を加え、最終的に理事会、評議員会の合意が得られた結果を本ガイドラインにまとめたが、痛みの医療においては、ガイドラインを個々の患者に短絡的に当てはめてはならないことを強調したい。

本ガイドライン作成に際しては、多くの方々の得がたいご協力を得た。

「インターベンショナル痛み治療ガイドライン作成チーム」メンバー、コアメンバー、学術顧問とオブザーバーの諸先生方には、度々にわたる会議、原稿作成でお世話になった。また、メールでの激論も交わした。深く感謝の意を表したい。理事、評議員の諸先生方からも多数の貴重な意見を頂戴した。また、文献検索の実務の面では、(財)国際医学情報センターに無理難題を快くお引き受けいただいた。

本ガイドラインは、日本ペインクリニック学会代表理事、小川節郎先生、作成チームの上部組織委員長である奥田泰久先生、大瀬戸清茂先生の御支援、御配慮がなければ、元より日の目をみるに至らなかった。学術顧問の奥田泰久先生、大瀬戸清茂先生、荻原正洋先生、オブザーバーの村川和重先生、宇野武司先生、羽尻裕美先生とすべての諸先生方に、この場を借りて、感謝の意を表す。また、アドバイザーとして様々な示唆をいただいた名郷直樹先生（国際医学情報センター顧問、武蔵国分寺公園クリニック院長）にお礼申し上げる。多くの示唆をいただいた日本ペインクリニック学会会員の皆様にも感謝の意を表す。

今回作成されたガイドラインは、EBM 情報を踏まえて概説したものであるが、有効で効率的な治療への第一歩であると考えられる。インターベンショナル痛み治療に関する論文には英語、日本語ともに質の高いランダム化比較試験（randomized-controlled trial：RCT）が少ない。ただ、現在、科学的な臨床研究により新たな臨床治験が出現してきており、今後、定期的に改訂を試みなければならない。

また、最後に、本ガイドラインは治療方針の作成、専門施設への紹介判断などに使用されることを目的として作成されたものであり、その他の状況（補償や訴訟など）で使用すべきものでないことをここに明記する。

平成 26 年 2 月

福井弥己郎(聖)

一般社団法人 日本ペインクリニック学会

「インターベンショナル痛み治療ガイドライン」作成チーム

チームリーダー

「インターベンショナル痛み治療ガイドライン」作成・執筆者

学術顧問

大瀬戸清茂 (学術委員長, 治療指針検討委員長) 東京医科大学 麻酔科学講座 教授 ※なし
 奥田 泰久 (前 治療指針検討委員長) 獨協医科大学越谷病院 麻酔科 教授 ※なし
 荻原 正洋 (前 用語委員長) 長野赤十字病院 第一麻酔科 部長 ※なし

アドバイザー

名郷 直樹 国際医学情報センター顧問/武蔵国分寺公園クリニック 院長 ※なし

「インターベンショナル痛み治療ガイドライン」チームメンバー

・治療指針検討委員・学術委員からの参加

福井弥己郎 (チームリーダー) 滋賀医科大学附属病院 ペインクリニック科 病院教授 ※なし
 柴田 政彦 (副チームリーダー) 大阪大学大学院医学系研究科 疼痛医学寄付講座 教授 ※なし
 井関 雅子 (コアメンバー) 順天堂大学医学部 麻酔科学・ペインクリニック講座 教授 ※なし
 伊達 久 (コアメンバー) 仙台ペインクリニック 院長 ※なし
 平川奈緒美 (コアメンバー) 佐賀大学医学部 麻酔・蘇生学講座 准教授 ※なし
 橋爪 圭司 (コアメンバー) 奈良県立医科大学 ペインセンター 准教授 (副センター長) ※なし
 安部洋一郎 (コアメンバー) NTT 東日本関東病院 ペインクリニック科 部長 ※なし [執筆順]
 溝渕 知司 神戸大学大学院医学研究科外科系講座 麻酔科学 教授 ※なし
 井関 明生 徳島赤十字病院 麻酔科 副部長 ※なし
 田邊 豊 順天堂大学医学部附属練馬病院 麻酔科・ペインクリニック 准教授 ※なし
 豊川 秀樹 西鶴間メディカルクリニック ペインクリニック科 部長 ※なし
 山上 裕章 ヤマト ペインクリニック 院長 ※なし
 西脇 公俊 名古屋大学大学院医学研究科 麻酔・蘇生医学分野 教授 ※なし
 森脇 克行 国立病院機構 呉医療センター・中国がんセンター 副院長 ※なし
 表 圭一 禎心会病院 ペインクリニックセンター 副院長 ※なし

・両委員以外からの参加

境 徹也 長崎大学医学部 麻酔学教室 助教 ※なし
 西江 宏行 岡山大学病院 麻酔科蘇生科 助教 ※なし
 長檜 巧 (オブザーバー) 愛媛大学大学院医学系研究科 生体機能管理学 教授 ※なし
 宇野 武司 (オブザーバー) 潤和会記念病院 疼痛・麻酔管理センター センター長 ※あり (St. Jude Medical Japan)
 村川 和重 (オブザーバー) 兵庫医科大学 疼痛制御科学・ペインクリニック部 教授 ※なし
 竹島 直純 長門記念病院 麻酔科 部長 ※なし
 羽尻 裕美 (オブザーバー) 二葉医院 院長 ※なし [執筆順]

チーム協力者

長谷川理恵	順天堂大学医学部 麻酔科学・ペインクリニック講座 助教 ※なし
小幡典彦	神戸大学附属病院 麻酔科 特定助教 ※なし
千葉聡子	仙台ペインクリニック ※なし
村田寛明	長崎大学医学部 麻酔学教室 助教 ※なし
藤原亜紀	奈良県立医科大学 麻酔科学教室 助教 ※なし
新田一仁	滋賀医科大学附属病院 ペインクリニック科 助教 ※なし
富江久	滋賀医科大学附属病院 ペインクリニック科 助教 ※なし
小杉寿文	佐賀県医療センター 好生館 緩和ケア科 部長 ※なし
榎本達也	順天堂大学医学部 麻酔科学・ペインクリニック講座 助教 ※なし
井福正貴	井福ペインクリニック 院長 ※なし
立山真吾	潤和会記念病院 麻酔科・ペインクリニック 医長 ※なし
中野範	兵庫医科大学 疼痛制御科学・ペインクリニック部 助教 ※なし
池田和世	兵庫医科大学 疼痛制御科学・ペインクリニック部 病院助手 ※なし
渡辺恵介	奈良県立医科大学 麻酔科学教室 学内講師 ※なし
高谷純司	大分大学医学部附属病院 麻酔科学講座 助教 ※なし
千葉知史	仙台ペインクリニック ※なし
柳井谷深志	児玉整形外科クリニックペインクリニック内科 科長 ※なし
渡邊秀和	仙台ペインクリニック ※なし
矢野華代	名古屋大学大学院医学研究科 麻酔・蘇生医学分野 助教 ※なし
神原政仁	兵庫医科大学 疼痛制御科学・ペインクリニック部 助教 ※なし

[執筆順]

※は利益相反の開示

目 次

発刊にあたって [小川節郎, 奥田泰久, 大瀬戸清茂].....	i
序 文 [福井弥己郎].....	iv
はじめに [福井弥己郎].....	xiii
i. 『インターベンショナル痛み治療ガイドライン』作成の目的 / ii. 作成者 /	
iii. 作成のための基本理念 / iv. クリニカル・クエスチョン (clinical question : CQ) の作成と検討 /	
v. エビデンスレベル / vi. 文献の検索と採用 / vii. 推奨度の決定 / viii. 用語 /	
ix. 利益相反の開示 / x. 作成にあたって	
第1章 神経ブロックに関するクリニカル・クエスチョン	1
1-1. 硬膜外ブロック [長谷川理恵, 井関雅子].....	1
CQ1 : 経椎弓間硬膜外注入の手技は透視下で行うべきか ?	
CQ2 : 経椎弓間硬膜外注入は, 腰椎椎間板ヘルニアによる神経根症に有効か ?	
CQ3 : 経椎弓間硬膜外注入は, 脊柱管狭窄症による神経根症に有効か ?	
CQ4 : 経椎弓間硬膜外注入は, 神経根症を伴わない腰痛に有効か ?	
CQ5 : 経椎弓間硬膜外注入は, 頸部神経根症に有用か ?	
CQ6 : 経椎弓間硬膜外ブロックは, 帯状疱疹痛 (ZAP) の急性痛の緩和に有効か ?	
CQ7 : 経椎弓間硬膜外ブロックは, 帯状疱疹後神経痛 (PHN) の予防に有効か ?	
CQ8 : 経椎弓間硬膜外注入は, 帯状疱疹後神経痛 (PHN) に有効か ?	
1-2. 仙骨硬膜外ブロック [溝渕知司, 小幡典彦].....	10
CQ9 : 仙骨硬膜外ブロックは, 腰下肢痛, 腰部神経根症に有効か ?	
2-1. 神経根ブロック [伊達 久, 千葉聡子].....	12
CQ10 : 神経根ブロックは, 椎間板ヘルニア, 脊柱管狭窄症などの腰部神経根症に有効か ?	
CQ11 : 神経根ブロックは, 頸部神経根症に有効か ?	
2-2. 経椎間孔ブロック [伊達 久, 千葉聡子].....	14
CQ12 : 経椎間孔ブロックは, 腰部神経根症に有効か ?	
CQ13 : 経椎間孔ブロックは, 頸部神経根症に有効か ?	
3-1. 後枝内側枝ブロック, 椎間関節ブロック [田邊 豊].....	18
CQ14 : 後枝内側枝ブロック, 椎間関節ブロックは, 椎間関節由来の頸部痛に有効か ?	
CQ15 : 後枝内側枝ブロック, 椎間関節ブロックは, 椎間関節由来の背部痛に有効か ?	
CQ16 : 後枝内側枝ブロック, 椎間関節ブロックは, 椎間関節由来の腰痛に有効か ?	
3-2. 仙腸関節外側枝ブロック, 仙腸関節ブロック [溝渕知司, 小幡典彦].....	21
CQ17 : 仙腸関節外側枝ブロック, 仙腸関節ブロックは, 仙腸関節由来の腰臀部痛に有効か ?	
4. 星状神経節ブロック (SGB) [平川奈緒美].....	23
CQ18 : 星状神経節ブロック (SGB) は, 複合性局所疼痛症候群 (CRPS) type I に有効か ?	

	CQ19 : 星状神経節ブロック(SGB)は、顔面の急性期の帯状疱疹関連痛に有効か？	
	CQ20 : 星状神経節ブロック(SGB)は、乳がん患者の hot flash (顔面紅潮) と睡眠障害に有効か？	
5.	腕神経叢ブロック [村田寛明, 境 達也].....	27
	CQ21 : 腕神経叢ブロックは、頸部痛, 頸部神経根症, 頸椎由来の上肢痛に有効か？	
6.	椎間板内注入, 椎間板ブロック [橋爪圭司, 藤原亜紀].....	29
	解説-1 : 椎間板性腰痛とは何か？	
	CQ22 : 椎間板内ステロイド薬注入は、椎間板性腰痛に有効か？	
	CQ23 : 頸椎椎間板内ステロイド薬注入は、椎間板性の頸・肩・背部痛に有効か？	
7.	腰部交感神経節ブロック [田邊 豊].....	33
	CQ24 : 腰部交感神経節ブロックは、腰部脊柱管狭窄症に有効か？	
	CQ25 : 腰部交感神経節ブロックは、下肢末梢神経障害に有効か？	
8.	大腰筋筋溝ブロック [井関明生].....	36
	CQ26 : 大腰筋筋溝ブロック(腰神経叢ブロック)は、腰臀部痛・下肢痛に有効か？	
9-1.	腹腔神経叢(内臓神経)ブロック [平川奈緒美].....	39
	CQ27 : 腹腔神経叢(内臓神経)ブロック(CPB)は、薬物療法と比較して膵がんの痛み有効か？	
	CQ28 : 腹腔神経叢ブロック(CPB)は、腹部内臓のがんの痛みに対して、早期に行う方が有効か？	
	CQ29 : 腹腔神経叢ブロック(CPB)は、慢性膵炎の痛み有効か？	
9-2.	下腸間膜動脈神経叢ブロック [井関雅子].....	42
	CQ30 : 下腸間膜動脈神経叢ブロックは、薬物療法と比較して痛みを緩和するか？	
9-3.	不对神経節ブロック [井関雅子].....	43
	CQ31 : 不对神経節ブロックは、会陰部痛に有効か？	
10.	後頭神経ブロック [新田一仁, 福井弥己郎].....	45
	CQ26 : 後頭神経ブロック, 後頭神経パルス高周波法は、頸性頭痛, 後頭神経痛に有効か？	
11-1.	肩甲上神経ブロック [西江宏行].....	47
	CQ33 : 肩甲上神経ブロックは、凍結肩, 肩関節周囲炎(frozen shoulder)に有効か？	
11-2.	肩峰下滑液包内ステロイド薬注入 [西江宏行].....	48
	CQ34 : 肩峰下滑液包内ステロイド薬注入は、凍結肩, 肩関節周囲炎(frozen shoulder)による肩痛に有効か？	
11-3.	肩関節内ステロイド薬注射 [西江宏行].....	49
	CQ35 : 肩関節内ステロイド薬注射(intra-articular steroid injection, shoulder)は、凍結肩, 肩関節周囲炎(frozen shoulder)による肩痛に有効か？	
12.	肋間神経ブロック [富江 久, 福井弥己郎].....	52
	CQ36 : 肋間神経ブロックは、胸部慢性痛に有効か？	
13.	胸部交感神経ブロック [橋爪圭司].....	53
	CQ37 : 胸部交感神経ブロック・胸部交感神経高周波熱凝固法(RF)は、上肢血流障害に有効か？	
14.	胸部傍脊椎神経ブロック [富江 久, 福井弥己郎].....	56
	CQ38 : 胸部傍脊椎神経ブロックは、開胸術後痛に有効か？	
15.	くも膜下鎮痛法 [小杉寿文].....	58
	CQ39 : くも膜下鎮痛法は、難治性非がん性慢性痛に有効か？	
16.	経皮的コルドトミー [長檜 巧].....	60

CQ40 : 経皮的コルドトミーは、がんの痛みの有効か？

解説-2 : 経皮的コルドトミーと神経ブロックとの比較

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62

17-1. 腰椎，胸椎後枝内側枝に対する高周波熱凝固法(RF) [榎本達也，井関雅子].....62

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？

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？

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) [境 徹也].....64

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？

17-3. 仙腸関節外側枝高周波熱凝固法(RF) [溝淵知司，小幡典彦].....65

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？

17-4. 三叉神経高周波熱凝固法(RF) [西江宏行，安部洋一郎，豊川秀樹].....66

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

CQ46 : 眼窩上神経高周波熱凝固法(RF)は，三叉神経痛に有効か？

CQ47 : 眼窩下神経高周波熱凝固法(RF)は，三叉神経痛に有効か？

第3章 パルス高周波法(PRF)に関するクリニカル・クエスチョン71

18-1. 三叉神経痛に対するガッセル神経節パルス高周波法(PRF) [福井弥己郎].....71

CQ48 : ガッセル神経節パルス高周波法(PRF)は，特発性三叉神経痛に有効か？

18-2. 頸部・腰部神経根パルス高周波法(PRF) [井福正貴，井関雅子].....71

CQ49 : 神経根パルス高周波法(PRF)は，頸部神経根症に有効か？

CQ50 : 神経根パルス高周波法(PRF)は，腰部神経根症に有効か？

18-3. 帯状疱疹後神経痛に対する神経根パルス高周波法(PRF) [井福正貴，井関雅子].....73

CQ51 : 神経根パルス高周波法(PRF)は，帯状疱疹後神経痛に有効か？

18-4. 頸椎・腰椎椎間関節痛に対する後枝内側枝のパルス高周波法(PRF) [福井弥己郎].....74

CQ52 : 後枝内側枝のパルス高周波法(PRF)は，頸椎椎間関節由来の頸部痛に有効か？

CQ53 : 後枝内側枝のパルス高周波法(PRF)は，腰椎椎間関節由来の腰臀部痛に有効か？

18-5. 仙腸関節痛に対する後枝，外側枝のパルス高周波法(PRF) [福井弥己郎].....75

CQ54 : 後枝， S_1 ， S_2 外側枝(関節枝)パルス高周波法(PRF)は，仙腸関節由来の腰臀部痛に有効か？

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77

19. 脊髄刺激療法(SCS).....77

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？ [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？ [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？ [宇野武司]

CQ58 : 脊髄刺激療法(SCS)は，多発性硬化症に伴う痛み有効か？ [宇野武司]

CQ59 : 脊髄刺激療法(SCS)は，頸椎術後の頸部痛・上肢痛に有効か？ [宇野武司]

CQ60 : 脊髄刺激療法(SCS)は，脊髄損傷後痛に有効か？ [宇野武司]

- CQ61**：脊髄刺激療法(SCS)は、狭心症に有効か？ [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？ [立山真吾]
CQ63：脊髄刺激療法(SCS)は、複合性局所疼痛症候群(CRPS)にも有効か？ [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も有効か？ [池田和世, 村川和重]

第5章 脊柱管内治療・椎間板内治療・椎体内治療などに関するクリニカル・クエスチョン.....89

20. 硬膜外自家血パッチ(EBP) [橋爪圭司, 渡辺恵介].....89

解説-3：髄液漏出症, 低髄液圧性頭痛, 低髄液圧症候群, 髄液減少症とは何か？

解説-4：髄液漏出性頭痛の治療法にはどのようなものがあるか？

CQ65：硬膜外自家血パッチ(EBP)は、腰椎穿刺後髄液漏出症(低髄液圧性頭痛)にも有効か？

1) 硬膜外自家血パッチ(EBP)は、細い針(25G~22G程度)による硬膜穿刺後頭痛(PDPH)にも有効か？

2) 予防的硬膜外自家血パッチ(EBP)は、太い針(17G~16G程度)による偶発的硬膜穿刺(ADP)にも有効か？

CQ66：硬膜外自家血パッチ(EBP)は、特発性髄液漏出症(SIH)にも有効か？

解説-5：硬膜穿刺後頭痛(PDPH)に対する硬膜外自家血パッチ(EBP)の適切な注入量は10~20mlか？

解説-6：硬膜外自家血パッチ(EBP)による重篤な副作用は稀で、安全な治療法か？

21. 脊柱管内治療.....98

21-1. スプリングコイルカテーテルによる硬膜外神経形成術, 硬膜外神経剥離術

[竹島直純, 高谷純司].....98

CQ67：スプリングコイルカテーテルによる硬膜外神経形成術, 硬膜外神経剥離術は、硬膜外腔の癒着による腰下肢痛にも有効か？

21-2. エピドラスコピー [千葉知史, 伊達 久].....100

CQ68：エピドラスコピーは、難治性慢性腰痛にも有効か？

22. 椎間板内治療.....102

22-1. 経皮的髄核摘出術 [山上裕章, 柳井谷深志].....102

CQ69：経皮的髄核摘出術は、腰椎椎間板ヘルニアによる腰下肢痛にも有効か？

22-2. 椎間板内高周波熱凝固法(IDET) [福井弥己郎].....106

CQ70：椎間板内高周波熱凝固法(IDET)は、椎間板性腰痛にも有効か？

22-3. 椎間板内パルス高周波法(PRF) [福井弥己郎].....112

CQ71：椎間板内パルス高周波法(PRF)は、椎間板性腰痛にも有効か？

23. 椎体形成術(percutaneous vertebroplasty, balloon kyphoplasty)

[渡邊秀和, 伊達 久].....113

CQ72：椎体形成術は、椎体圧迫骨折による痛みにも有効か？

解説-7：経皮的椎体形成術(PVP)後の再骨折の危険性は？

CQ73：経皮的椎体形成術(PVP)は、悪性疾患による病的圧迫骨折にも有効か？

解説-8：経皮的椎体形成術(PVP)と balloon kyphoplasty(BKP)では有効性, 安全性などに差はあるか？

第6章 合併症に関する質疑応答	117
24. 硬膜外ブロックの合併症 [矢野華代, 西脇公俊].....	117
解説-9 : 硬膜外ブロックによる合併症はどのような合併症があるか? その発生率は?	
1) マイナーな合併症	
2) 重篤な合併症	
解説-10 : 硬膜外ブロックの合併症の中で, 重篤な合併症を防ぐには?	
1) 血管穿刺	
2) 感染症	
3) 神経の直接的損傷	
4) 硬膜穿刺	
5) ステロイド薬による影響	
25. 頸部経椎間孔ブロック・頸部神経根ブロックの合併症 [森脇克行].....	125
解説-11 : 頸部経椎間孔ブロックにはどのような合併症があるか?	
1) 概 説	
2) 一過性の合併症	
3) 重篤な合併症	
解説-12 : 頸部経椎間孔ブロックには解剖学的な危険性があるか?	
1) 解剖学的危険性	
2) 血管内注入の頻度	
解説-13 : 粒子状ステロイド製剤は, 脳脊髄梗塞の原因となるか. また, 頸部経椎間孔ブロックにはどのようなステロイド製剤を用いるべきか?	
1) 症例報告とケースシリーズ	
2) 粒子状ステロイド製剤の危険性(動物実験)	
3) 粒子状ステロイド製剤と水溶性ステロイド製剤の効果の比較	
4) 粒子状ステロイド製剤の効果に関する RCT	
解説-14 : 粒子状ステロイド薬塞栓以外に頸部経椎間孔ブロック(硬膜外ステロイド薬注入)の重篤な合併症の原因はあるか?	
解説-15 : 頸部経椎間孔ブロックの重篤な合併症を防ぐためにどのような方策があるか?	
1) 経椎弓間ブロックの選択	
2) 術者の要件	
3) イメージと局所麻酔薬テストドーズ	
3-a) X線透視	
3-b) デジタルサブトラクション	
3-c) CT	
3-d) 超音波	
3-e) 局所麻酔薬のテストドーズ	
4) 新しい薬液注入カテーテルシステム	
5) 透視下頸部経椎間孔ブロックの手技・手順	
語句リスト	139

はじめに

i. 『インターベンショナル痛み治療ガイドライン』作成の目的

本ガイドラインは、ペインクリニック医および痛み診療関連の医療従事者を対象として、痛みに対するインターベンショナル治療の適正な適応により、痛み診療の幅を広げ、痛み患者のQOL向上に寄与することを目的とする。

ii. 作成者

本ガイドライン作成は、日本ペインクリニック学会「インターベンショナル痛み治療ガイドライン」チームメンバーおよびその協力者などにより行った。

「インターベンショナル痛み治療ガイドライン」チームメンバーおよびその協力者などは別途記載した。

iii. 作成のための基本理念

作成チームでは、以下の基本理念を決定・合意し、作成に当たった。

- 1) 本ガイドラインは、インターベンショナル治療を痛みの医療に役立て、有効性を明らかにするためのものであり、インターベンショナル治療を否定するためのものではない。今後、学会主導で多施設共同等を行うなど、神経ブロックの利点が活きるような臨床研究も課題として考えられる。
- 2) 本ガイドラインの作成を機に、今後、インターベンショナル治療を施行していく中で、本治療が優れた治療方法であることが認められ、また、これらの治療方法が妥当であると考えられる医療環境を整えることに寄与する。また、整形外科など痛みを扱う他科の医師も対象とする。
- 3) 今回の作成では、どのようなインターベンショナル治療（神経ブロック・低侵襲手術など）にどのようなエビデンスレベルが確認されるのか、エビデンスのある・なしなどをまとめることを中心とした。今回は、各インターベンショナル治療の適応となる痛み疾患の治療そのものや施行回数などに関して言及しない。
- 4) 痛み診療における神経ブロックの適応の妥当性や治療効果は、患者背景によって異なり、均一ではなく、個々の患者に応じたNBM (narrative based medicine) が重要視される分野である。ガイドラインは一般的な記述であり、個々の症例に短絡的に当てはめてはいけない。

iv. クリニカル・クエスション (clinical question : CQ) の作成と検討

クリニカル・クエスションの作成では、序文にも述べたように、各治療法に関するエビデンスレベルの高い論文を基に、各治療法に対応するたたき台となるCQを作成した。これに対し、治療法別に担当者を決め、それぞれの治療法のエビデンスを示す文献に応じて、臨床現場で遭遇する疾患について有効かどうか回答する形で、「解説」と「まとめ」を作成した。

その後、各担当者が作成した記述内容について、他の委員がクロスチェック形式で査読を行い、さらにチーム全員で査読・推敲を行った。

検討方法として、原稿は、財団法人国際医療情報センター『Minds』が作成した「インターベンショナル痛みの治療ガイドライン」専用サイトで委員が共有し、チーム内で作成、共有、推敲できるようにした。すなわち、本文原稿の推敲は、この専用サイトへ、アップロードを繰り返す形で行った。

v. エビデンスレベル

エビデンスレベルは、『Minds』のエビデンスレベルと日本ペインクリニック学会の「ペインクリニック治療指針」の論文の分類（エビデンスレベル）を併記することとした。

表1 〔財〕国際医学情報センター『Minds』のエビデンスレベル

高	I	システマティックレビュー/RCTのメタアナリシス
	II	1つ以上のランダム化比較試験による
	III	非ランダム化比較試験による
	IVa	分析疫学的研究（コホート研究による）
	IVb	分析疫学的研究（症例対照研究，横断研究）
	V	記述研究（症例報告やケース・シリーズ）による
低	VI	患者データに基づかない，専門委員会や専門家個人の意見

（参考サイト：診療ガイドライン作成の手順（Minds））

表2 『ペインクリニック治療指針』の論文の分類（エビデンスレベル）

G1	RCT（ランダム化比較試験）があり有効なもの
G2	中等度の有効性があるもの
G3	有効性がはっきりしない論文
G4	症例報告など
G5	権威者の論文

vi. 文献の検索と採用

CQ作成のための参考文献として採用する文献は，原則としてエビデンスレベル（Mindsのエビデンスレベル）IからIVbまでとし，V以降は採用しないこととした。原則として2003年1月から2012年12月までの10年間に報告された論文を検索した。しかし，その後，治療項目によって必要・重要文献の条件も異なることがわかり，フレキシブルに対応することとした。さらに，発行時点での内容を最新の知見も含めた新しいものにするために，また，報告数は少なくとも学会発表等で貴重なエビデンスが提供されている治療法もあるため，文献は，学会発表も含めて，最新の報告も採用してよいこととした。また，各文献のエビデンスレベルは本文中と参考文献の双方に記載することとした。

文献数が多いと予想された硬膜外ブロック，神経根ブロック，経椎間孔ブロック，三叉神経高周波熱凝固法，脊髄刺激電極，椎体形成術の項目については，国際医学情報センターに文献収集・管理を委託した。医中誌Web，MEDLINE，コクランの検索式から，検索した文献から，必要な文献を選択した。

その他の項目については，英語論文はPubMedから，日本語論文は医中誌から検索した。

vii. 推奨度の決定

推奨度は，「A：行うよう強く推奨する」，「B：行うよう推奨する」，「C：行うことを考慮してもよい」，「I：委員会の審議基準を満たすエビデンスがない，あるいは複数のエビデンスがあるが結論が一様ではない」の4段階に分けた。CQに回答する形式で，推奨度とその根拠を記述した。

表3 推奨度

	内 容
A	行うよう強く推奨する 強い根拠に基づいている
B	行うよう推奨する 中等度の根拠に基づいている
C	行うことを考慮してもよい 弱い根拠に基づいている
I	委員会の審査基準を満たすエビデンスがない あるいは複数のエビデンスがあるが結論が一様ではない

各CQで示された治療法に対する推奨度はコアメンバーで検討後、チーム全員で最終決定した。具体的には、原稿提出された後、チーム全員がそれぞれ、各CQに対するA、B、C、Iの推奨度をランク付けし、それをグラフ化し、チーム会議で各CQの推奨度に関するコメント、意見も含めて検討した。さらに、結論を出すことが難しいものを中心に、コアメンバーによる会議を行い、推奨度、コメントを討議し、最終的にチーム全員で推奨度、コメントの決定を行った。

推奨度に関する意見が分かれた場合には、最終的に推奨度を決めた上で、「様々な意見があったが最終的にはこのような理由でIもしくはCとした」という断り書きを追記した。「I」と「C」の一部については、コメントを原則として以下の3種のコメントに分けて付記した。

- 1：従来より臨床的には有効症例が経験されているが、control studyが乏しいため推奨度は「I」とした。今後の研究が望まれる。
- 2：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、臨床現場での施行が妨げるものではなく、今後の研究が望まれる。
- 3：推奨度は「I」としたが、国外と本邦では施行する環境に差があることが考慮されるべきである。またエビデンスがなくとも、明らかに有用なものは、そのようなコメントをつけた。

viii. 用 語

本ガイドラインで用いる用語は、原則として『ペインクリニック用語集 改訂第3版』に準じたが、「transforaminal epidural block」は、用語集になく、直訳の経椎間孔硬膜外ブロックではなく、手技を表記するふさわしい経椎間孔ブロックと訳して手技の定義も記述することとした。また、「pulsed Radiofrequency」は、パルス高周波法、パルス高周波療法の2つとも表記できることとした。「デポメドロール」の一般名表示は「メチルプレドニゾロン水懸注」とした。

ix. 利益相反の開示

利益相反については、チーム・協力者などすべてを対象とし、作成・協力者などのリストに記載した。

x. 作成にあたって

国外では、World Institute of Pain (WIP) による『Evidence-based Interventional Pain Medicine According to Clinical Diagnoses』が2012年に発刊され、American Society of Anesthesiologist (ASA) や American Society of Interventional Pain Physicians (ASIPP) が、その学会誌『Anesthesiology』や『Pain Physician』で『インターベンショナル痛み治療ガイドライン』を提案している。

われわれも、EBMの考えに則り、わが国の医療環境に応じた痛みの診療に関わる医療者を対象に、『インターベンショナル痛み治療ガイドライン』をここに提示することができた。痛み医療関係者、痛みの患者のQOLの改善に寄与することを祈念している。

本ガイドラインは、現時点におけるエビデンスに基づいたインターベンショナル痛み治療とその適応を示し、一般に公開し、医療従事者や医療を受ける側との相互理解に役立てるものである。本ガイドラインは痛みの診療に従事する医師を対象とし現在までに蓄積されたその根拠を示している。今回のガイドラインで一番重要なことは、このようなエビデンスがある、ということを示すことと考えている。エビデンスに乏しい分野では、そのことを記述して、評価が定まっていない治療法については注釈をつけている。また、本書に記載されていない治療法が行われることを制限するものではない。

神経ブロックの治療効果や妥当性は、患者それぞれによっても均一ではなく、個々の患者に応じたNBMも大変に重要視される分野であることはいうまでもない。慢性痛に対する、インターベンションの適応に関しては、個々の心理、社会的背景などを考慮し、個々の背景に応じて、慎重に考えるべきである。医療者は推奨レベルのみを一読するのではなく、本文、まとめ、コメントをしっかりと読んだ上で神経ブロックの施行を検討するようにお願いしたい。

[福井弥己郎 (聖)]

第1章 神経ブロックに関する クリニカル・クエスション

1-1. 硬膜外ブロック

CQ1：経椎弓間硬膜外注入の手技は透視下で行うべきか？

解説：経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入は、透視下で行わなかった場合には10～30%の確率で誤注入が起こり¹⁻³⁾ [EV：Ⅲ，G2]，透視下で確認した薬液の拡がりは、片側優位のものは84%にもわたる⁴⁾ことが知られている [EV：Ⅲ，G2]。同じ硬膜外腔であっても、針先の位置により薬液の拡がりは変化するため⁵⁾，透視下で、より適切な刺入位置・方向を確認し、施行することが重要と考えられる [EV：Ⅲ，G2]。

まとめ：経椎弓間硬膜外注入は透視下で行うのが望ましい。

推奨度 B

透視下で行うことが望ましいが、本邦の臨床現状において必須ではない。

参考文献

- 1) White AH, Dweby R, Wynne G: Epidural injections for the diagnosis and treatment of low-back pain. Spine 5: 78-86, 1980 [EV：Ⅲ，G2]
- 2) Fredman B, Nun MB, Zohar E, et al: Epidural steroids for treating "failed back surgery syndrome": Is fluoroscopy really necessary? Anesth Analg 88: 367-372, 1999 [EV：Ⅲ，G2]
- 3) Bartyski WS, Grahovac SZ, Rothfus WE: Incorrect needle position during lumbar epidural steroid administration: Inaccuracy of loss of air pressure resistance and requirement of fluoroscopy and epidurography during needle insertion. AJNR Am J Neuroradiol 26: 502-505, 2005 [EV：Ⅲ，G2]
- 4) Botwin KP, Natalicchio J, Hanna A: Fluoroscopic guided lumbar interlaminar epidural injections: A prospective evaluation of epidurography contrast patterns and anatomical review of the epidural space. Pain Physician 7: 77-80, 2004 [EV：Ⅲ，G2]
- 5) Weil L, Frauwirth NH, Amirdelfan K, et al: Fluoroscopic analysis of lumbar interlaminar injection. Arch Phys Med Rehabil 89: 413-416, 2008 [EV：Ⅲ，G2]

CQ2：経椎弓間硬膜外注入は、腰椎椎間板ヘルニアによる神経根症に有効か？

解 説：腰椎椎間板ヘルニアによる神経根症に対する経椎弓間硬膜外注入の有効性に関しては、幾つかのレビューがある。2009年のAmerican Society of Interventional Pain Physicians (ASIPP) のInterventional Pain Management (IPM) ガイドライン¹⁾の中での、ヘルニアに対する経椎弓間硬膜外注入の位置づけは、短期効果は5件のRCTのうち2件がpositive [EV: I, G2]、長期効果はすべてnegativeであった [EV: I, G3]。Parr²⁾らは、これらの5件のRCTは、診断基準や追跡等の研究内容としては精度の高いRCTであるものの、そのすべてにおいて透視下で施行していないことが限界点であると指摘し、その上で6カ月以内の短期効果は中等度の治療効果が期待できる [EV: I, G2] が、6カ月以上の長期効果は治療効果が定かではないとした [EV: I, G3]。

そして、Benyamin³⁾らによる最新のレビューでは、ヘルニアに関する経椎弓間硬膜外注入は全部で19件のRCTがあり、8件が透視下、11件がブラインド法であった。透視下による研究の8件中5件が短期効果 [EV: I, G2] および長期効果 [EV: I, G2] を支持するものであった。ブラインド法では11件中7件が短期のみの効果 [EV: I, G2]、長期効果の有効性は不明もしくは否定的 [EV: I, G3] としている。ステロイド薬の可否に関しては、ステロイド薬混注の場合は中等度の治療効果 [EV: I, G2] が得られ、局所麻酔薬のみの研究結果では治療効果は明らかではない [EV: I, G3] と結論づけている。Manchikanti⁴⁾らは、腰椎椎間板ヘルニアに対して、ステロイド薬添加群と局所麻酔薬単独群の透視下経椎弓間硬膜外注入によるRCTを行った。痛みの緩和を認める場合、50%以上の痛みの緩和を認める割合は3カ月の時点ではそれぞれ87%、83%であり、12カ月の時点ではそれぞれ74%、63%であった [EV: II, G2]。

まとめ：腰椎椎間板ヘルニアに対する経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入は、短期に関しては中等度の治療効果があり、長期治療効果は明らかではない。また、局所麻酔薬のみでの治療効果は明らかではない。

推奨度 B**参考文献**

- 1) Manchikanti L, Bosewall MV, Singh V, et al: Comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain. Pain Physician 12: 699-802, 2009 [EV: I G2]
- 2) Parr A, Diwan S, Adbi S: Lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic low-back and lower extremity pain: A systematic review. Pain Physician 12: 163-188, 2009 [EV: I G2]
- 3) Benyamin RM, Manchikanti L, Parr AT, et al: The effectiveness of lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic low back and lower extremity pain. Pain Physician 15: E363-E404, 2012 [EV: I G2]
- 4) Manchikanti L, Singh V, Falco FJE, et al: Evaluation of the effectiveness of lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic pain of lumbar disc herniation or radiculitis: A randomized, double-blind, controlled trial. Pain Physician 13: 343-355, 2010 [EV: II, G2]

CQ3：経椎弓間硬膜外注入は、脊柱管狭窄症による神経根症に有効か？

解説：Parr らのレビュー¹⁾や ASIPP の『Interventional Pain Management (IPM) ガイドライン』²⁾では、腰部脊柱管狭窄症による神経根症に対する経椎弓間硬膜外注入は2件のRCTと1件の観察研究のみしかなく、すべてが透視下では施行しておらず、研究内容も十分ではないことを指摘している。その上で、腰部脊柱管狭窄症による神経根症に経椎弓間硬膜外注入は、短期効果も有効性が不明確であり〔EV：I，G3〕（3件の研究のうち1件のみ）、長期効果は有していない〔EV：I，G3〕と結論づけている。

Benoist³⁾のレビューの中でも、脊柱管狭窄症に対する経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入に関する精度の高いRCTが少ないために、更なる調査が必要としているが〔EV：I，G3〕、Benyamin⁴⁾らによる最新のレビューでは、腰部脊柱管狭窄症に関する経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入は6件のRCT（透視下3件、透視下以外3件）と1件の観察研究（透視下）を紹介している。そのうち4件は短期効果を支持〔EV：I，G2〕しており、長期効果は1件の研究のみ肯定的な結果〔EV：I，G3〕であった。ちなみに、透視下で行った研究では、すべてが短期効果を認めているため、手技の精度を上げることは治療の成功の鍵を握るのかもしれない。

このように、腰部脊柱管狭窄症に対する経椎弓間硬膜外注入の効果は、現段階では結論がはっきりしていないのが現状である。幾つかのRCTの内容を紹介する。Wilson-MacDonald ら⁵⁾は、脊柱管狭窄症を対象として、透視下経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入と筋肉注入の比較を行っている。短期結果のみ有意な効果を認める〔EV：II，G2〕が、24カ月後の長期結果は効果なし〔EV：II，G3〕であった。Rivest ら⁶⁾は、経椎弓間硬膜外注入の対象疾患別の比較を行っており（腰椎椎間板ヘルニア群と腰部脊柱管狭窄症群）、それぞれ61%、38%で効果ありという結果であった〔EV：II，G2〕。Manchikanti⁷⁾らは、馬尾型腰部脊柱管狭窄症に対する透視下経椎弓間硬膜外注入によるRCTを行った（ステロイド薬添加群と局所麻酔薬単独群）。双方とも50%以上の痛みの緩和が6割以上に認められ、鎮痛効果が得られた患者は1年間に約4回程度の治療を受け、そのような治療により1年間のうち約37～41週にわたり鎮痛効果が得られると結論づけている〔EV：II，G2〕。

まとめ：腰部脊柱管狭窄症に対する経椎弓間硬膜外注入の効果に関しては、腰椎椎間板ヘルニアに比べるとRCTが少ないのが現状である。透視下で行うことを条件とした場合の効果は、短期であれば中等度の治療効果が期待できる。長期効果に関する有効性は低い。腰椎椎間板ヘルニアに対する治療成績と比べると有効性は低いと考えられる。

推奨度 C

参考文献

- 1) Parr A, Diwan S, Adbi S: Lumbar interlaminar epidural injections in

- managing chronic low-back and lower extremity pain: A systematic review. *Pain Physician* 12:163-188, 2009 [EV: I, G2]
- 2) Manchikanti L, Bosewall MV, Singh V, et al: Comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain. *Pain Physician* 12:699-802, 2009 [EV: I, G2]
 - 3) Bonoist M, Boulu P, Hayem G: Epidural steroid injections in management of low-back pain with radiculopathy: An update of their efficacy and safety. *Eur Spine J* 21:204-221, 2012 [EV: I, G3]
 - 4) Benyamin RM, Manchikanti L, Parr AT, et al: The effectiveness of lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic low back and lower extremity pain. *Pain Physician* 15:E363-E404, 2012 [EV: I, G2]
 - 5) Wilson-MacDonald J, Brut G, Griffin D, et al: Epidural steroid injection for nerve root compression: A randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 87-B:352-355, 2005 [EV: II, G2]
 - 6) Rivest C, Katz JN, Ferranta FM, et al: Effects of epidural steroid injection on pain due to lumbar spinal stenosis or herniated disk: A prospective study. *Arthritis Care Res* 11:291-297, 1998 [EV: II, G2]
 - 7) Manchikanti L, Kimbary A, McManus CD, et al: Lumbar interlaminar epidural injections in central spinal stenosis preliminary results of a randomized, double-blind, active control trial. *Pain Physician* 15:51-63, 2012 [EV: II, G2]

CQ4: 経椎弓間硬膜外注入は、神経根症を伴わない腰痛に有効か?

解説: Parr¹⁾らの経椎弓間硬膜外注入に関するレビュー [EV: I, G2]によると、神経根症を伴わない腰痛に対する経椎弓間硬膜外注入に関するRCTはなく、Butterman²⁾らによる axial pain または discogenic pain に対する透視下経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入の観察研究の結果 [EV: III, G2] は、短期効果のみ中等度のエビデンスを有するとしている。ただし、この研究に関して、3カ月以内は半数が有効性を示すとしているものの、脱落症例が60%もあることに留意しなければならない。

DePalma³⁾らのレビューでは、やはり、上記の観察研究を含め、2件のRCT (透視下で施行していない) を総合した3件の axial pain に対する経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入を検討した結果、短期効果のみ中等度の効果ありと結論づけている [EV: I, G2]。

Benyamin⁴⁾らの、より新しい透視下経椎弓間硬膜外注入に関するレビュー [EV: I, G2] では、1件のRCTと2件の観察研究が紹介されている。それらの研究はすべて透視下で行われていた。その上で短期成績は良いとしており、長期成績についても2件の研究で認められるとしている。ある観察研究⁵⁾では、1カ月の短期効果は78%であり、それらの患者は平均150日間、痛みの緩和が得られており、6カ月以上経過した長期効果としては37%に認めている [EV: III, G2] と報告した。唯一のRCT⁶⁾に関しては、プラセボ対照群がない (局所麻酔薬単独群とステロイド薬混合群のみ) ことが限界点である。ちなみに、この報告では、局所麻酔単独群はステロイド薬混合群とほとんど遜色ない良好な結果を、

短期効果および長期効果双方で認められていると結論づけている。

神経根症を対象としたRCTに比較し、discogenic painやaxial painに対する経椎弓間硬膜外注入のRCTが少ない中で、Staal⁷⁾らは、痛みの部位の炎症を抑制する、あるいは髄核や靭帯に関与する神経のsensitizationを抑制するといった目的で、経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入は試みるべき治療法の一つであると紹介している〔EV: II, G2〕。

まとめ: Axial painまたはdiscogenic painに対する経椎弓間硬膜外注入の有効性は、現段階では結論づけるエビデンスが不足している。他の保存的治療に抵抗性な症例においては試みても良い治療と考えられる。その場合は透視下で行うのが望ましい。ステロイド薬の添加に関しては結論が出ていない。

推奨度 C

参考文献

- 1) Parr A, Diwan S, Adbi S: Lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic low-back and lower extremity pain: A systematic review. *Pain Physician* 12: 163-188, 2009〔EV: I, G2〕
- 2) Buttermann GR: The effect of spinal stenosis injections for degenerative disk disease. *Spine J* 4: 495-505, 2004〔EV: III, G2〕
- 3) DePalma MJ, Slipman CW: Evidence-informed management of chronic low back pain with epidural steroid injections. *Spine J* 8: 45-55, 2008〔EV: I, G2〕
- 4) Benyamin RM, Manchikanti L, Parr AT, et al: The Effectiveness of lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic low back and lower extremity pain. *Pain Physician* 15: E363-E404, 2012〔EV: I, G2〕
- 5) Lee JW, Shin HI, Park SY, et al: Therapeutic trial of fluoroscopic interlaminar epidural steroid injection for axial low back pain: Effectiveness and outcome predictors. *Am J Neuroradiol* 31: 1817-1823, 2010〔EV: III, G2〕
- 6) Manchikanti L, Kimbary A, Cash D, et al: Preliminary results of a randomized, double-blind, controlled trial of fluoroscopic lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic lumbar discogenic pain without disc herniation or radiculitis. *Pain Physician* 13: E279-E292, 2012〔EV: II, G2〕
- 7) Staal JB, de Bie RA, de Vet HC, et al: Injection therapy for subacute and chronic low back pain: An update Cochrane review. *Spine* 34: 49-59, 2009〔EV: I, G2〕

CQ5: 経椎弓間硬膜外注入は、頸部神経根症に有効か?

解説: Stav¹⁾らは、頸部神経根症に対するRCTで、2週間ごとに3回施行した経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入と筋肉内ステロイド薬注入の効果を比較した。1週間後に痛みの軽減が得られていたのはそれぞれ76%、35.5%であり、1年後に痛みの軽減が得られていたのは、それぞれ68%、12%で、短期効果・長期効果ともに認めるという結果であった。透視下で施行したかどうかについては

記載されていない [EV : II , G2].

2009年のASIPPのガイドライン²⁾で、3件の経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入のRCTを評価した結果、6カ月以内の短期効果に関してはすべての研究で効果を認めており、推奨度は高い [EV : I , G2]. 6カ月以上の長期効果に関して、1件の研究はその評価結果を加味できないものとして除外しているものの、残りの2件に関しては有効という結論を出しており、中等度の有効性がある [EV : I , G2]. これらの研究においても透視下で施行したかどうかの記載がないことは、研究の質を言及する上での課題点といえる。

最近のBenyamin³⁾らによるレビューでは、慢性の頸部痛に対して経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入に関する3件のRCTと5件の観察研究を紹介（その多くの研究は透視下で施行したかどうかについては記載されていない）しており、経椎弓間硬膜外注入は、頸部の神経根性痛に対して十分な効果があると結論づけている [EV : I , G2].

上記に示した経椎弓間硬膜外注入の有効性と安全性（透視下で行うことを推奨した上で合併症は少ないと結論づけている⁴⁾）と、頸部の経椎間孔ブロックの危険性（透視下であっても合併症のリスクは高く、むしろ推奨はしないとしている）を踏まえた上で、Zundert⁵⁾らは、頸部神経根症のアルゴリズムの中で、急性期～亜急性期のものは、透視下経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入を第一選択としている [EV : I , G2].

頸部神経根症の疾患別に経椎弓間ステロイド薬注入について評価したRCTは、希薄である。Manchikantiらは、中心性の頸部脊柱管狭窄症⁶⁾と頸椎の脊椎手術後症候群（FBSS）⁷⁾を対象に、各々透視下経椎弓間硬膜外注入のRCTを行っている。しかし、両研究とも局所麻酔薬とステロイド薬混合の比較であり、別の手技と比較したRCTはない。結論としては、両疾患ともに、局所麻酔単独、ステロイド薬混合ともに短期間では良好な成績を残している [EV : II , G2].

まとめ：頸部の神経根症に対する経椎弓間硬膜外注入の有用性に関して、短期効果は十分に期待できる治療法といえる。長期に関しても良い結果が期待できるかもしれない。安全に行うためには、透視下で行うことが推奨される。

推奨度 B

参考文献

- 1) Stav A, Ovadia L, Sternberg A, et al: Cervical epidural steroid injection for cervicobrachialgia. Acta Anaesthesiol Scand 37:562-566, 1993 [EV : II , G2]
- 2) Manchikanti L, Bosewall MV, Singh V, et al: Comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain. Pain Physician 12: 699-802, 2009 [EV : I G2]
- 3) Benyamin RM, Singh V, Parr AT, et al: Systematic review of the effectiveness of cervical epidurals in the management of chronic neck pain. Pain Physician 12: 137-157, 2009c [EV : I , G2]
- 4) Abbsai A, Malhotra G, Malanga G, et al Complications of interlaminar cervical epidural steroid injections: A review of the literature. Spine

- 32:2144-2151, 2007 [EV: III, G2]
- 5) Zundert JV, Huntoon M, Patijn J, et al: Cervical radicular pain. Pain Practice 10: 1-17, 2010 [EV: I, G2]
 - 6) Manchikanti L, Malla Y, Cash KA, et al: Fluoroscopic cervical interlaminar epidural injections in cervical spinal stenosis: Preliminary results of a randomized, double-blind, active control trial. Pain Physician 15: E59-E70, 2012 [EV: II, G2]
 - 7) Manchikanti L, Mallav Y, Cash KA, et al: Fluoroscopic cervical interlaminar epidural injections in managing chronic pain of cervical postsurgery syndrome: Preliminary results of a randomized, double-blind, active control trial. Pain Physician 15: 13-26, 2012 [EV: II, G2]

CQ6: 経椎弓間硬膜外ブロックは、帯状疱疹痛 (ZAP) の急性痛の緩和に有効か？

解説: Pasqualucci¹⁾ や Van Wijck²⁾ らは、帯状疱疹痛 (zoster-associated pain: ZAP) について、帯状疱疹罹患後急性期に行った局所麻酔薬とステロイド薬による硬膜外ブロックは急性痛をやわらげることを RCT で示した [EV: II, G1].

Pasqualucci¹⁾ は、発症 7 日以内の急性期帯状疱疹患者 485 名を対象に、非ブロック群 (抗ウイルス治療: 9 日間のアシクロビル 10 mg/kg の 3 回/日投与と、ステロイド薬経口治療経口プレドニゾロン 60 mg/日からの漸減 21 日間内服) と、ブロック群 (硬膜外カテーテルを挿入し、0.25% [w/v] プピバカイン 6~8 ml の 2~4 回/日投与と、メチルプレドニゾロン 40 mg/回の 1 回/3~4 日ごと投与を 7~21 日間) を比較した。1 カ月、3 カ月の急性期にブロック群で有意に痛みの緩和が得られていることを示した (非ブロック群とブロック群は、1 カ月時それぞれ 40%, 8%, 3 カ月時それぞれ 30%, 5%) [EV: II, G1].

Van Wijck²⁾ らは、発症 7 日以内の 598 名の急性期帯状疱疹患者を対象に、非ブロック群 (抗ウイルス治療を含めた通常の内服治療) とブロック群 (抗ウイルス治療を含めた通常の内服治療に加え、0.25% [w/v] プピバカイン 4 ml とメチルプレドニゾロン 40 mg の単回硬膜外投与) を比較した。両群の痛みの経過を追ったところ、1, 2, 3 週間および 1 カ月の時点で、VAS の平均値はブロック群の方が有意に低いことを示した [EV: II, G2].

Opstelten³⁾ らは、帯状疱疹関連痛に対するインターベンショナル治療の効果について評価したシステマティックレビューの中で、硬膜外ブロックは帯状疱疹関連痛の急性痛を短期間の間抑えることができると結論づけている [EV: I, G1].

まとめ: 急性期 ZAP に対して経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入を行うことは、急性期の痛み緩和治療には中等度以上のエビデンスがある。

推奨度 A

参考文献

- 1) Pasqualucci A, Pasqualucci V, Galla F, et al: Prevention of postherpetic neuralgia: Acyclovir and prednisolone versus epidural local anaesthetic and methylprednisolone. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 44: 910-918, 2000 [EV: II, G1]
- 2) Van Wijck AJ, Wallace M, Mekhail N, et al: Evidence-based interventional pain medicine according to clinical diagnoses. 17. Herpes zoster and postherpetic neuralgia. *Pain Pract* 11: 88-97, 2011 [EV: II, G2]
- 3) Opstelten W, van Wijck AJ, Stolker RJ: Interventions to prevent postherpetic neuralgia: Cutaneous and percutaneous techniques. *Pain* 107: 202-206, 2004 [EV: I, G2]

CQ7: 経椎弓間硬膜外ブロックは、帯状疱疹後神経痛 (PHN) の予防に有効か?

解説: 前述のとおり、急性期の帯状疱疹患者に対する経椎弓間硬膜外注入の有用性は、急性期の痛みをコントロールするという観点で、中等度以上のエビデンスをもって有用であるといえるが、帯状疱疹後神経痛 (postherpetic neuralgia: PHN) の発症を予防できるかに関しては、現時点では有用性を示す研究は少ないのが現状である。

Kumar¹⁾らや Opstelten²⁾らの帯状疱疹関連痛に対する神経ブロックの有用性を評価するシステマティックレビューの中では、急性期帯状疱疹に対する硬膜外ブロックが発症6カ月以降のPHN発症を予防することを示す質の高い研究がないとしている [EV: I, G3]。Opstelten²⁾は、帯状疱疹は、通常、多くが自然治癒する疾患であるため、今後はサンプル数を増やした研究が必要であり、また、PHNの定義や研究の対象となる基準や除外基準をはっきりと定義した質の高い研究が望まれるとコメントしている。

サンプル数が大きな研究として、Pasqualucciら³⁾や Van Wijck⁴⁾らの研究があるが、両者の結論は相反した結果となっている。Pasqualucciら³⁾は、発症7日以内の急性期帯状疱疹患者485名を対象に、非ブロック群 (抗ウイルス治療: 9日間のアシクロビル10 mg/kgの3回/日投与と、ステロイド薬経口治療: 経口プレドニゾロン60 mg/日からの漸減21日間内服) と、ブロック群 (硬膜外カテーテルを挿入し、0.25% [w/v] プピバカイン6~8 mlの2~4回/日投与と、メチルプレドニゾロン40 mg/回の1回/3~4日ごとの投与を7~21日間) を比較した。3カ月までの急性期にブロック群で有意に痛みの緩和が得られていることを示した上で、その後の6カ月、12カ月でもブロック群において痛みの緩和を得たことを報告した (非ブロック群 vs ブロック群は6カ月時22% vs 4%、12カ月時22% vs 2%) [EV: II, G2]。

Van Wijck⁴⁾らは、発症7日以内の598名の急性期帯状疱疹患者を対象に、非ブロック群 (抗ウイルス治療を含めた通常の内服治療) とブロック群 (抗ウイル

ス治療を含めた通常の内服治療に加え、0.25% [w/v] プピバカイン 4 ml とメチルプレドニゾロン 40 mg の単回硬膜外投与) を比較した。両群の痛みの経過を追ったところ、1 カ月までは、ブロック群の方が有意に VAS の平均値は低かったが、その後 2 カ月、3 カ月、6 カ月では両群に有意差はなく、PHN は予防できないと結論づけている [EV : II , G3]。

Manabe⁵⁾らは、急性期帯状疱疹痛 (ZAP) に対しては、単回の硬膜外注入のみでなく硬膜外持続注入による鎮痛治療を行った方が、ZAP 罹患期間が有意に短く、1 カ月以降のアロディニア継続率も優位に低いという RCT の結果を提示し、PHN のリスクの高い患者には、より積極的な硬膜外鎮痛治療をすることで PHN を減らし得ると考察している [EV : II , G2] が、ZAP 同研究はサンプル数が 56 名と少ないことが限界点として挙げられる。

まとめ：経椎弓間硬膜外ステロイド薬注入を行うことが、PHN 発生率を軽減できるかについては現段階ではエビデンスは低い、もしくは不明である。今後は、大規模であり、かつ、安全な範囲内の十分な硬膜外ブロックの PHN 予防の可能性を調査する質の高い研究が望まれる。

推奨度 I

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) Kumar V, Krone K, Mathieu A: Neuraxial and sympathetic blocks in herpes zoster and postherpetic neuralgia: An appraisal of current evidence. *Reg Anesth Pain Med* 29: 454-461, 2004 [EV : I , G3]
- 2) Opstelten W, Van Wijck AJ, Stolker RJ: Interventions to prevent postherpetic neuralgia: Cutaneous and percutaneous techniques. *Pain* 107: 202-206, 2004 [EV : I , G3]
- 3) Pasqualucci A, Pasqualucci V, Galla F, et al: Prevention of post-herpetic neuralgia: Acyclovir and prednisolone versus epidural local anaesthetic and methylprednisolone. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 44: 910-918, 2000 [EV : II , G2]
- 4) Van Wijck AJ, Opstelten W, Moon KG, et al: The PINE study of epidural steroids ad local anaesthetics to postherpetic neuralgia: A randomized controlled trial. *Lancet* 367: 219-224, 2006 [EV : II , G3]
- 5) Manabe H, Dan K, Hirata K, et al: Optimum pain relief with continuous epidural infusion of local anesthetics shortens the duration of zoster-associated pain. *Clin J Pain* 20: 302-308, 2004 [EV : II , G2]

CQ8：経椎弓間硬膜外注入は、帯状疱疹後神経痛 (PHN) に有効か？

解説：帯状疱疹後神経痛 (PHN) に対する経椎弓間硬膜外注入の RCT は 1 件のみ存在する¹⁾。局所麻酔薬とステロイド薬のくも膜下注入と硬膜外注入を比較しており、前者の有効率は 92%、後者の有効率は 17% という結果となっている [EV : II , G2]。

まとめ：PHN に対する経椎弓間硬膜外注入の効果については明らかではない。

推奨度 I

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「I」とした。今後の研究が望まれる。

参考文献

- 1) Kikuchi A, Kotani N, Sato T, et al: Comparative therapeutic evaluation of intrathecal versus epidural methylprednisolone for long-term analgesia in patients with intractable postherpetic neuralgia. Reg Anesth Pain Med 24: 287-293, 1999 [EV: II, G3]

[長谷川理恵 井関雅子]

1-2. 仙骨硬膜外ブロック

CG9：仙骨硬膜外ブロックは、腰下肢痛、腰部神経根症に有効か？

解説：腰痛、腰下肢痛に対する仙骨硬膜外ブロック（caudal epidural block：CEB）の有効性を検討した研究は多数存在するが、対象とする適応疾患や手技の方法、使用する薬物の種類や用量などのばらつきが多いために評価が困難となっている。特に盲目的な CEB では、8～38%の割合で針先が不適切な位置にあるとされ¹⁾、確実な効果を期待するためには、X線透視下での CEB が推奨される。近年になって、よくデザインされた RCT が何件か報告されているが、すべてが active-control を対照とした比較試験である。硬膜外腔への生理食塩水注入自体が鎮痛効果に影響する可能性もあり²⁾、基本的に何がプラセボ対照として適当なのかについても議論の余地がある。

2012年に Parr ら³⁾は、下肢痛のあるなしにかかわらず慢性腰痛がある患者に対する CEB の効果に関するシステマティックレビューを報告し、腰椎椎間板ヘルニア、神経根炎が原因の慢性腰痛に対して、ステロイド薬を用いた CEB は十分なエビデンスがあると結論づけた [EV: I, G1]。彼らは、1966年から2011年までの論文から16論文（RCT 11論文、非 RCT 5論文）を選び、短期（6カ月以内）および長期（6カ月以上）の除痛効果を primary outcome、機能改善などを secondary outcome として検討し、上記の結論を得た。また、腰椎椎間板ヘルニアが原因の慢性腰痛に対して、ステロイド薬を併用しない局所麻酔薬のみによる CEB や、椎間板由来の腰痛、脊柱管狭窄症による腰痛、腰椎術後の腰痛に対する CEB のエビデンスは中等度であるとした。ただし、椎間板ヘルニア以外が原因の慢性腰痛に関しては、研究報告が少ないことを指摘しており、今後の検討が必要であるとした。

Manchikanti ら⁴⁻⁶⁾によって、局所麻酔薬にステロイド薬併用の有無で CEB の効果を比較した RCT が腰痛の原因別で報告されている。NRS および Oswestry

Disability Index (ODI) が、初回のブロックから2年後に施行前に比べ50%以上軽減していたものを改善とすると、2回以内の処置により3週間以上の改善がみられた患者に限ってみると、腰椎椎間板ヘルニアもしくは神経根炎による腰痛に対しては、ステロイド薬非使用群で77%、ステロイド薬使用群で76%の患者が改善しており、2年間のブロック施行平均回数は、それぞれ、6.5回、5.8回であった⁴⁾ [EV: II, G2]。脊柱管狭窄症による腰痛⁵⁾と脊椎手術後症候群 (FBSS) の腰痛⁶⁾ に対しても同様の評価を行い、2年後に改善がみられた患者の割合は、ステロイド薬非使用群でそれぞれ51%、62%、ステロイド薬使用群でそれぞれ57%、69%であった。いずれの研究でもステロイド薬の有無で群間に有意差はなかった [EV: II, G2]。また、2回の処置で改善が認められない場合は、その後、続けてCEBを行っても効果が得られにくいことにも言及している。

まとめ: 腰下肢痛、腰部神経根症に対する局所麻酔薬もしくはステロイド薬を用いた仙骨硬膜外ブロックは、腰椎椎間板ヘルニア、腰部神経根炎による腰痛には効果があるものと考えられる [EV: I, G1]。腰部脊柱管狭窄症、FBSSの腰痛に対してはある程度の効果は期待できるが、数回のブロックに反応しない場合は、漫然と継続するべきではない [EV: II, G2]。それ以外の腰痛に関しては、今後の検討が必要である。また、仙骨硬膜外ブロックを施行する際にはX線透視下で行うことが望ましい。

推奨度 B

参考文献

- 1) Manchikanti L, Cash KA, Pampati V, et al: Evaluation of fluoroscopically guided caudal epidural injections. *Pain Physician* 7: 81-92, 2004
- 2) Rabinovitch DL, Peliowski A, Furlan AD: Influence of lumbar epidural injection volume on pain relief for radicular leg pain and/or low back pain. *Spine J* 9: 509-517, 2009
- 3) Parr AT, Manchikanti L, Hameed H, et al: Caudal epidural injections in the management of chronic low back pain: A systematic appraisal of the literature. *Pain Physician* 15: E159-E198, 2012 [EV: I, G1]
- 4) Manchikanti L, Singh V, Cash KA, et al: Effect of fluoroscopically guided caudal epidural steroid or local anesthetic injections in the treatment of lumbar disc herniation and radiculitis: A randomized, controlled, double blind trial with a two-year follow-up. *Pain Physician* 2012; 15: 273-286, 2012 [EV: II, G2]
- 5) Manchikanti L, Cash KA, McManus CD, et al: Results of 2-year follow-up of a randomized, double-blind, controlled trial of fluoroscopic caudal epidural injections in central spinal stenosis. *Pain Physician* 15: 371-384, 2012 [EV: II, G2]
- 6) Manchikanti L, Singh V, Cash KA, et al: Fluoroscopic caudal epidural injections in managing post lumbar surgery syndrome: Two-year results of a randomized, double-blind, active-control trial. *Int J Med Sci* 9: 582-591, 2012 [EV: II, G2]

[溝渕知司 小幡典彦]

2-1. 神経根ブロック

CQ10：神経根ブロックは、椎間板ヘルニア、脊柱管狭窄症などの腰部神経根症に有効か？

解説：腰椎椎間板ヘルニアや腰部脊柱管狭窄症、坐骨神経痛などの腰部神経根症に対して、保存療法の一つとして神経根ブロックが行われることがある。

神経根ブロックの意義としては、障害神経根の同定（診断）を目的とすること、治療目的で施行される場合がある。神経根ブロックの腰部神経根症の診断としてのエビデンスは、感度57%、特異度86%、精度73%、陽性的中率71%であり、精度としては中程度であるという報告¹⁾ [EV：II, G2] や診断的有用性は限定的であるが、画像上ははっきりしない患者の評価は中程度であり、責任神経根同定に肯定的予測能力は低い、否定的予測には役立つとの報告²⁾ [EV：I, G2] がある。腰椎椎間板ヘルニア48症例では、MRI、CT、ミエログラフィー、神経根ブロックの検査の中で、神経根ブロックが責任神経根同定に最も有用であったという報告³⁾ [EV：IV b, G4] もある。神経根ブロックは侵襲性の高い手技であるため、MRIなどで所見が明瞭な単一神経根症では、診断としての神経根ブロックは必ずしも必要ないが、多椎間の病変が存在する症例などでは診断的な有用性はあると思われる。

腰部神経根症患者に対しての治療的意味合いとしての神経根ブロックは、腰部神経根症、脊椎手術後症候群（FBSS）に対する短期・中期的有効性のエビデンスは高いが、長期的な有効性は中程度という報告⁴⁾ [EV：I, G1] や、腰椎椎間板ヘルニアおよび腰部脊柱管狭窄症患者におけるprospective RCTで、神経根ブロックにより1年間手術回避できた患者の81%が、5年後も手術回避できていたという報告⁵⁾ [EV：IV a, G1] がある。部位・疾患別では、腰部神経根ブロックは腰椎椎間板ヘルニアでは有用性が高いが、腰部脊柱管狭窄症では中程度の有用性であり、外傷性神経根症やFBSSでは有用性は低い⁶⁾ [EV：I, G1]。また、脊柱管狭窄の有無では、負の相関がみられ、狭窄がない場合は53%であったのに対して、狭窄がある場合は29%と有意に低かった（ $p=0.013$ ）。

なお、硬膜外ステロイド薬注入療法は、短期間ではあるが、腰椎椎間板ヘルニア患者で下肢痛の軽減がみられ、1年以内の手術への移行を明らかに減少させたとの報告⁷⁾ [EV：II, G1] などのように、治療開始早期に痛みの軽減の可能性のある治療法⁸⁾ [EV：II, G3] とされているが、この報告では、同時に注入しているのは、局所麻酔薬ではなく生理食塩水であるため、これは神経ブロックではない。

まとめ：神経根ブロックは侵襲性の高い手技であるため、MRIなどで診断が明らかな場合においては必ずしも施行する必要はなく、診断的な意味合いでは有用性が限定的である。治療的意義は、短期・中期的には有用性が認められることもあるが、長期的には有用性ははっきりしない。また、腰椎椎間板ヘルニアで

は有効性がみられることもあるが、腰部脊柱管狭窄症などではエビデンスは十分ではない。

推奨度 B

参考文献

- 1) Yeom JS, Lee JW, Park KW, et al: Value of diagnostic lumbar selective nerve root block: A prospective controlled study. Am J Neuroradiol 29:1017-1023, 2008 [EV: II, G2]
- 2) Datta S, Everett CR, Trescot AM, et al: An updated systematic review of the diagnostic utility of selective nerve root blocks (Structured abstract). Pain Physician 10: 113-128, 2007 [EV: I, G2]
- 3) 福田文雄, 脇岡昭彦, 成沢研一郎, 他: 腰椎椎間板ヘルニアにおける障害神経根の臨床・画像所見の感度. 整・災外 44: 875-878, 2001 [EV: IV b, G4]
- 4) Peterson C, Hodler J: Evidence-based radiology (part 1): Is there sufficient research to support the use of therapeutic injections for the spine and sacroiliac joints? Skeletal Radiol 39: 5-9, 2010 [EV: I, G1]
- 5) Riew KD, Park JB, Cho YS, et al: Nerve root blocks in the treatment of lumbar radicular pain: A minimum five-year follow-up. J Bone Joint Surg Am 88: 1722-1725, 2006 [EV: IV a, G1]
- 6) Slipman CW, Chow DW: Therapeutic spinal corticosteroid injections for the management of radiculopathies. Phys Med Rehabil Clin N Am 13: 697-711, 2002 [EV: I, G1]
- 7) Karppinen J, Ohinmaa A, Malmivaara A, et al: Cost effectiveness of periradicular infiltration for sciatica: Subgroup analysis of a randomized controlled trial. Spine 26: 2587-2595, 2001 [EV: II, G1]
- 8) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会腰椎椎間板ヘルニアヘルニアガイドライン策定委員会・編: 腰椎椎間板ヘルニアガイドライン治療改訂第2版. 東京, 南江堂, 2011, 55-56 [EV: II, G3]

[伊達 久 千葉聡子]

CQ11: 神経根ブロックは、頸部神経根症に有効か？

解説 頸椎椎間板ヘルニアや椎間孔狭窄などの頸部神経根症に対して、保存療法の一つとして神経根ブロックが行われることがある。

頸部神経根ブロックのシステマティックレビューでは、頸椎椎間板ヘルニアでは83%、椎間孔狭窄では60%と有用性が高いが、外傷性頸部神経根症においては有用性は低い¹⁾ [EV: I, G1]。また、別のretrospectiveな報告 [EV: III, G3] では、頸椎椎間板ヘルニアの部位がmedian mediolateralで41%、foraminalで64%の改善であり、神経絞扼の場所がintraspinalで19%、foraminal entranceで45%、foraminalで58%の改善が認められた²⁾。また、脊柱管狭窄の有無では、負の相関がみられ、狭窄がない場合は53%であったのに対して、狭窄があった場合は29%と有意に低かった (p=0.013)。

まとめ 頸部神経根ブロックは、頸椎椎間板ヘルニアや椎間孔狭窄などでは

有用性は高いが、外傷性頸部神経根症では有用性ははっきりしない。

推奨度 B

参考文献

- 1) Slipman CW, Chow DW: Therapeutic spinal corticosteroid injections for the management of radiculopathies. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 13:697-711, 2002 [EV: I, G1]
- 2) Strobel K, Pfirrmann CW, Schmid M, et al: Cervical nerve root blocks: Indications and role of MR imaging. *Radiology* 233:87-92, 2004 [EV: III, G3]

[伊達 久 千葉聡子]

2-2. 経椎間孔ブロック

CQ12: 経椎間孔ブロックは、腰部神経根症に有効か？

解説: 経椎間孔ブロック (transforaminal epidural block: TFEB) は、椎間孔から硬膜外腔に薬液を注入するブロックで、硬膜外ブロックというよりは神経根ブロックの perineural approach という意味合いが強く、効果も硬膜外ブロックよりは神経根ブロックに近い。通常の硬膜外ブロックは、主に脊柱管の背側に薬液が注入されるのに比較して、TFEBは主に腹側に注入されるため、効果に関しても相違が出てくる¹⁾ [EV II, G2]。腰部に関しては、硬膜外ブロックに比べて効果が高いとする報告¹⁾ [EV II, G2]²⁾ [EV I, G1] が多い。

腰部神経根症患者に対して、TFEBの保存療法としての効果については、prospective RCTでは、短期間ではエビデンスが強い有用性 (Strong) があり、長期間では中程度の有用性 (Moderate) である³⁾ [EV I, G1]。システマティックレビュー⁴⁾ [EV I, G1]⁵⁾ [EV I, G1] でも同様の結論となっている。疾患別では、腰椎椎間板ヘルニアに関しては、短長期的に有効⁶⁾ [EV II, G2] であり、disabilityも改善する⁷⁾ [EV I, G1] し、米国疼痛学会 (American Pain Society: APS) の Clinical Practical Guidelines⁸⁾ [EV I, G1] でも推奨されている。しかし、腰椎椎間板ヘルニアの手術を回避できるかどうかについての有用性は認められていない⁹⁾ [EV I, G1]。腰部脊柱管狭窄症に関しては、短中期的に有効という報告⁶⁾ もあるが、短期的にはある程度有効ではあるが長期的には有効とはいえないという報告⁹⁾ [EV I, G1] もある。脊椎手術後症候群 (FBSS) に関しては、中程度の有用性があるという報告¹⁰⁾ [EV I, G1] と限定的であるという報告³⁾ [EV I, G1]¹¹⁾ [EV I, G1] があり、結論が出ていない。

TFEB時に局所麻酔薬にステロイド薬を混注した効果については、腰部神経根症において中程度の治療効果を認める報告¹²⁾ [EV II, G2] もあるが、腰部・頸部とも有効性を認めないとの報告¹³⁾ [EV I, G1] も多い。注入するステロイド薬としては、脂溶性のトリアムシノロンと水溶性のデキサメタゾンの比較が多く行

われ，トリアムシノロンの方がデキサメタゾンよりも有用とする報告¹⁴⁾ [EV II, G1] も一部あるが，有意差を認めないとの報告¹⁵⁾ [EV II, G1] が多くを占めている。デキサメタゾンの注入量に関しては4 mg 以下を推奨している¹⁶⁾ [EV II, G1]。

まとめ：経椎間孔ブロック（TFEB）は通常の硬膜外ブロックとは違い，神経根ブロックの一つの手技と考えるのが望ましい。腰椎椎間板ヘルニアなどの腰部神経根症に関しては，治療効果の有用性が示されているが，腰椎手術後症候群などにおいては有用性が確立されていない。

推奨度 B

参考文献

- 1) Wilkinson IM, Cohen SP: Epidural steroid injections. Clin Rheumatol 22: 299-304, 2003 [EV II, G2]
- 2) Roberts ST, Willick SE, Rho ME, et al: Efficacy of lumbosacral transforaminal epidural steroid injections: A systematic review. Pm R 1: 657-668, 2009 [EV I, G1]
- 3) Abdi S, Datta S, Lucas LF: Role of epidural steroids in the management of chronic spinal pain: A systematic review of effectiveness and complications. Pain Physician 8: 127-143, 2005 [EV I, G1]
- 4) Abdi S, Datta S, Trescot AM, et al: Epidural steroids in the management of chronic spinal pain: A systematic review. Pain Physician 10: 185-212, 2007 [EV I, G1]
- 5) Buenaventura RM, Datta S, Abdi S, et al: Systematic review of therapeutic lumbar transforaminal epidural steroid injections. Pain Physician 12: 233-251, 2009 [EV I, G1]
- 6) Benny B, Azari P: The efficacy of lumbosacral transforaminal epidural steroid injections: A comprehensive literature review. J Back Musculoskelet Rehabil 24: 67-76, 2011 [EV II, G2]
- 7) Roberts ST, Willick SE, Rho ME, et al: Efficacy of lumbosacral transforaminal epidural steroid injections: A systematic review. Pm R 1: 657-668, 2009 [EV I, G1]
- 8) Manchikanti L, Datta S, Gupta S, et al: A critical review of the American Pain Society Clinical Practice Guidelines for Interventional Techniques: Part 2. Therapeutic interventions. Pain Physician 13: E215-E264, 2010 [EV I, G1]
- 9) Manchikanti L, Buenaventura RM, Manchikanti KN, et al: Effectiveness of therapeutic lumbar transforaminal epidural steroid injections in managing lumbar spinal pain. Pain Physician 15: E199-E245, 2012 [EV I, G1]
- 10) Manchikanti L, Boswell MV, Singh V, et al: Comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain. Pain Physician 12: 699-802, 2009 [EV I, G1]
- 11) Manchikanti L, Boswell MV, Datta S, et al: Comprehensive review of therapeutic interventions in managing chronic spinal pain. Pain Physician 12: E123-E198, 2009 [EV I, G1]
- 12) DePalma MJ, Bhargava A, Slipman CW: A critical appraisal of the evidence for selective nerve root injection in the treatment of lumbosacral radiculopathy. Arch Phys Med Rehabil 86: 1477-1483, 2005 [EV II, G2]
- 13) Quraishi NA: Transforaminal injection of corticosteroids for lumbar ra-

- diculopathy: Systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J* 21: 214-219, 2012 [EV I, G1]
- 14) Park CH, Lee SH, Kim BI: Comparison of the effectiveness of lumbar transforaminal epidural injection with particulate and nonparticulate corticosteroids in lumbar radiating pain. *Pain Med* 11: 1654-1658, 2010 [EV II, G1]
- 15) Lee JW, Park KW, Chung SK, et al: Cervical transforaminal epidural steroid injection for the management of cervical radiculopathy: A comparative study of particulate versus non-particulate steroids. *Skeletal Radiol* 38: 1077-1082, 2009 [EV II, G1]
- 16) Ahadian FM, McGreevy K, Schulteis G: Lumbar transforaminal epidural dexamethasone: A prospective, randomized, double-blind, dose-response trial. *Reg Anesth Pain Med* 36: 572-578, 2011 [EV II, G1]

[伊達 久 千葉聡子]

CQ13: 経椎間孔ブロックは、頸部神経根症に有効か？

解説：頸部神経根症に対して、保存療法の一つとして神経根ブロックが行われることがある。神経根ブロックの代用として、近年、経椎間孔ブロック (TFEB) が行われている。経椎間孔ブロックは、椎間孔から硬膜外腔に薬液を注入するブロックで、硬膜外ブロックというよりは神経根ブロックの perineural approach という意味合いが強く、効果も硬膜外ブロックよりは神経根ブロックに近い。頸部神経根症などでは致死的な合併症も報告されており、硬膜外ブロックとの比較でも優位性が示されておらず、推奨されていない¹⁾ [EV I, G1]。

TFEB時に局所麻酔薬にステロイド薬を添加した効果については、有効性を認めないとの報告²⁾ [EV I, G1] も多い。注入するステロイド薬としては脂溶性のトリウムシノロンと水溶性のデキサメタゾンの比較が多く行われるが、トリウムシノロンの方がデキサメタゾンよりも有用とする報告³⁾ [EV II, G1] もあるが、有意差を認めないとの報告⁴⁾ [EV II, G1] が多くを占めており、合併症の観点からもトリウムシノロンの使用は推奨されない⁵⁾ [EV II, G1]。

まとめ：頸部神経根症に対する経椎間孔ブロック (TFEB) は、効果や合併症の問題より有用性が確立されていない。経椎間孔ブロックに混注するステロイド薬は脂溶性のトリウムシノロンよりは水溶性のデキサメタゾンが望ましい。

推奨度 I

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「I」とした。今後の研究が望まれる。

参考文献

- 1) Van Zundert J, Huntoon M, Patijn J, et al: Cervical radicular pain. *Pain Pract* 10: 1-17, 2010 [EV I, G1]
- 2) Quraishi NA: Transforaminal injection of corticosteroids for lumbar ra-

- diculopathy : Systematic review and meta-analysis. Eur Spine J 21 : 214-219, 2012 [EV I , G1]
- 3) Park CH, Lee SH, Kim BI : Comparison of the effectiveness of lumbar transforaminal epidural injection with particulate and nonparticulate corticosteroids in lumbar radiating pain. Pain Med 11 : 1654-1658, 2010 [EV II , G1]
 - 4) Lee JW, Park KW, Chung SK, et al : Cervical transforaminal epidural steroid injection for the management of cervical radiculopathy : A comparative study of particulate versus non-particulate steroids. Skeletal Radiol 38 : 1077-1082, 2009 [EV II , G1]
 - 5) Dreyfuss P, Baker R, Bogduk N : Comparative effectiveness of cervical transforaminal injections with particulate and nonparticulate corticosteroid preparations for cervical radicular pain. Pain Med 7 : 237-242, 2006 [EV II , G1]

[伊達 久 千葉聡子]

3-1. 後枝内側枝ブロック，椎間関節ブロック

慢性の頸部痛，背部痛，腰痛のうち，頸部痛では36～67%，背部痛では34～48%，腰痛では15～45%は椎間関節が関係しているとされている¹⁻³⁾。このように，椎間関節由来の痛みを持つ患者は多く，日常診療でも後枝内側枝ブロックや椎間関節ブロックは，非常に多用されて治療効果を挙げているだけではなく，診断的意味合いでも重要となっている。

CQ14：後枝内側枝ブロック，椎間関節ブロックは，椎間関節由来の頸部痛に有効か？

解 説：2009年と2012年に発表されたシステマティックレビューでは，頸椎椎間関節痛に対する後枝内側枝ブロックの治療効果には高いエビデンスがあるとされている。一方，椎間関節ブロック（facet block）の椎間関節痛に対する診断法としてのエビデンスは高いが，治療効果に関しては，質の高い文献が不足していることもあり，エビデンスは不十分であるとされている^{1,4)} [EV：I，G1]。

椎間関節由来の頸部痛患者60症例を，非ステロイド薬使用群30症例（局所麻酔薬単独使用群と，局所麻酔薬とSarapin併用使用群の2群，各15症例）とステロイド薬使用群30症例（局所麻酔薬とステロイド薬併用使用群と局所麻酔薬，Sarapin，ステロイド薬併用使用群の2群，各15症例）に無作為に分けて，後枝内側枝ブロックを施行し，3カ月後，6カ月後，12カ月後にブロック後の鎮痛効果を評価した報告では，各群に有意差はなく，Sarapinやステロイド薬の有無に関わらず，1年間の施行回数はおよそ3～4回で，46～50週にわたり有意な効果が得られたとしている⁵⁾ [EV：II，G1]。

頸椎椎間関節痛患者120症例を，局所麻酔薬使用群60症例と局所麻酔薬とステロイド薬併用使用群60症例に無作為に分けて，後枝内側枝ブロックの鎮痛効果を3カ月後，6カ月後，12カ月後に評価した報告でも，1年間の施行回数はおよそ3～4回で，ステロイド薬の併用には関係なく46～48週にわたり有意な効果が得られたとしており⁶⁾ [EV：II，G1]，同様の症例数と方法で24カ月まで比較検討した研究でも類似した結果が報告されている⁷⁾ [EV：II，G1]。

まとめ：後枝内側枝ブロック，椎間関節ブロックは，椎間関節由来の頸部痛に対して有用な診断法である。後枝内側枝ブロックはステロイド薬の有無にかかわらず，有効性が高い治療法である。

推奨度 B

CQ15：後枝内側枝ブロック，椎間関節ブロックは，椎間関節由来の背部痛に有効か？

解 説：2012年に発表された2つのシステマティックレビューでは，胸椎椎間関節痛に対する後枝内側枝ブロックや椎間関節ブロックは，診断として有用²⁾ [EV：I，G1]とされている。治療効果に関しては，後枝内側枝ブロックは中程度のエビデンスはあるが，椎間関節ブロックは適切な文献がなく，その有用性は不明である⁸⁾ [EV：I，G1]。

胸椎椎間関節痛に対する後枝内側枝ブロックの効果を評価した研究のうち，慢性的な背部痛を持つ55症例における1年間の追跡調査では，痛みや精神機能に対して効果的であった⁹⁾ [EV：IVa，G2]。48症例を局所麻酔薬群24症例とステロイド薬併用群24症例に分け，3カ月後，6カ月後，12カ月後の50%以上の鎮痛が得られた割合と機能的な活動状況を調べた報告では，両群に差はなくどちらも効果的であった¹⁰⁾ [EV：II，G1]。100症例を対象として局所麻酔薬群50症例とステロイド薬併用群50症例に分けた2年間の追跡調査では，各群に有意差はなくどちらも有効であった¹¹⁾ [EV：II，G1]。

ま と め：後枝内側枝ブロック，椎間関節ブロックは，椎間関節由来の背部痛に対して有用な診断法である。後枝内側枝ブロックはステロイド薬併用の有無に関わらず有効性が高い治療法である。

推奨度 B

CQ16：後枝内側枝ブロック，椎間関節ブロックは，椎間関節由来の腰痛に有効か？

解 説：2007年と2009年に発表されたシステマティックレビューでは，後枝内側枝ブロックや椎間関節ブロックは，腰椎椎間関節に由来する腰痛に対する診断としては有用とされている^{12,13)} [EV：I，G1]。治療効果に関しては，後枝内側枝ブロックは高いエビデンスはあるが，椎間関節ブロックのエビデンスは限定的である¹³⁾ [EV：I，G1]。

腰椎椎間関節由来の腰痛60症例を，非ステロイド薬併用群30症例（局所麻酔薬単独使用群と局所麻酔薬とSarapin併用使用群の2群，各15症例）ステロイド薬併用群30症例（局所麻酔薬とステロイド併用使用群と，局所麻酔薬，Sarapin，ステロイド薬併用使用群の2群，各15症例）に無作為に分けて後枝内側枝ブロックを施行し，3カ月後，6カ月後，12カ月後にブロック後の鎮痛効果を評価した報告では，各群で有意差はなく，1年間のブロック回数は3.7回で痛みと機能的な動作の改善が有意に得られ，有効であった³⁾ [EV：II，G1]。椎間関節由来の腰痛患者120症例を，局所麻酔薬群60症例，ステロイド薬併用群60症例に分けて比較し，2年間追跡した研究では，ステロイド薬併用の有無にかかわらず5～6回の治療を要したが，有効であった¹⁴⁾ [EV：II，G1]。

まとめ：後枝内側枝ブロック，椎間関節ブロックは，椎間関節由来の腰痛に対して有用な診断法である。後枝内側枝ブロックはステロイド薬併用の有無に関わらず有効性が高い治療法である。

推奨度 B

参考文献

- 1) Falco FJ, Manchikanti L, Datta S, et al: Systematic review of therapeutic effectiveness of cervical facet joint interventions: An update. Pain Physician 15 E839-E868, 2012 [EV: I, G1]
- 2) Atluri S, Singh V, Datta S, et al: Diagnostic accuracy of thoracic facet joint nerve blocks: An update of the assessment of evidence. Pain Physician 15 E483-496, 2012 [EV: I, G1]
- 3) Manchikanti L, Manchikanti KN, Manchukonda R, et al: Evaluation of lumbar facet joint nerve blocks in the management of chronic low back pain: Preliminary report of a randomized, double-blind controlled trial: Clinical trial NCT00355914. Pain Physician 10: 425-440, 2007 [EV: II, G1]
- 4) 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]
- 5) Manchikanti L, Damron K, Cash K, et al: Therapeutic cervical medial branch blocks in managing chronic neck pain: A preliminary report of randomized, double-blind, controlled trial: Clinical trial NCT0033272. Pain Physician 9: 333-346, 2006 [EV: II, G1]
- 6) Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, et al: Cervical medial branch blocks for chronic cervical facet joint pain: A randomized, double-blind, controlled trial with one-year follow-up. Spine 33: 1813-1820, 2008 [EV: II, G1]
- 7) Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, et al: Comparative outcomes of a 2-year follow-up of cervical medial branch blocks in management of chronic neck pain: A randomized, double-blind controlled trial. Pain Physician 13: 437-450, 2010 [EV: II, G1]
- 8) 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, G1]
- 9) Manchikanti L, Manchikanti KN, Manchukonda R, et al: Evaluation of therapeutic thoracic medial branch block effectiveness in chronic thoracic pain: A prospective outcome study with minimum 1-year follow up. Pain Physician 9: 97-105, 2006 [EV: IVa, G2]
- 10) Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, et al: Effectiveness of thoracic medial branch blocks in managing chronic pain: A preliminary report of a randomized, double-blind controlled trial. Pain Physician. 11: 491-504, 2008 [EV: II, G1]
- 11) Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, et al: The role of thoracic medial branch blocks in managing chronic mid and upper back pain: A randomized, double-blind, active-controlled trial with a 2-year followup. Anesthesiol Res Pract 2012; 2012: 585806. doi: 10. 1155/2012/585806. Epub 2012 Jul 19 [EV: II, G1]
- 12) Sehgal N, Dunbar EE, Shah RV, et al: Systematic review of diagnostic

utility of facet (zygapophysial) joint injections in chronic spinal pain: An update. *Pain Physician* 10: 213-228, 2007 [EV: I, G1]

- 13) Datta S, Lee M, Falco FJ, et al: Systematic assessment of diagnostic accuracy and therapeutic utility of lumbar facet joint interventions. *Pain Physician* 12: 437-460, 2009 [EV: I, G1]
- 14) Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, et al: Evaluation of lumbar facet joint nerve blocks in managing chronic low back pain: A randomized, double-blind controlled trial with a 2-year follow up. *Int J Med Sci* 28: 124-135, 2010 [EV: II, G1]

[田邊 豊]

3-2. 仙腸関節外側枝ブロック, 仙腸関節ブロック

CQ17: 仙腸関節外側枝ブロック, 仙腸関節ブロックは, 仙腸関節由来の腰臀部痛に有効か?

解説: 仙腸関節由来の腰臀部痛に対する仙腸関節ブロックについては, 小規模な RCT が散見されるのみである. RCT や観察研究での効果は認められるものの^{1,2)}, 2012 年のシステマティックレビューにおいて, そのエビデンスは不十分とされている³⁾ [EV: I, G2].

最近の RCT では, Kim ら⁴⁾ が, 局所麻酔薬に 25% [w/v] デキストロースを併用した prolotherapy* 群 (23 名) と, 局所麻酔薬にトリアムシノロンを併用したステロイド薬群 (25 名) とで比較している. NRS および Oswestry Disability Index (ODI) は施行前と比べて改善がみられたが, 2 週間後の時点で 2 群間に差は認められなかった. しかし, 15 カ月後の時点で NRS が施行前から 50% 以上軽減していた患者は, ステロイド薬群の 10.2% に対して prolotherapy 群は 58.7% と有意に多かった [EV: II, G2].

まとめ: 仙腸関節由来の腰痛, 腰臀部痛に対する局所麻酔薬, ステロイド薬などを用いた仙腸関節ブロックは効果的である可能性があるが, さらに大規模な RCT を行う必要がある.

推奨度 C

参考文献

- 1) Luukkainen RK, Wennerstrand PV, Kautiainen HH, et al: Efficacy of periarticular corticosteroid treatment of the sacroiliac joint in non-spondylarthropathic patients with chronic low back pain in the region of the sacroiliac joint. *Clin Exp Rheumatol* 20: 52-54, 2002 [EV: II, G2]
- 2) Liliang PC, Lu K, Weng HC, et al: The therapeutic efficacy of sacroiliac joint blocks with triamcinolone acetonide in the treatment of sacroiliac joint dysfunction without spondyloarthropathy. *Spine (Phila Pa 1976)*

* Prolotherapy: 刺激性溶液を靭帯や関節等に注入し, 線維芽細胞を発生させることで注入部位を線維化させて痛みを軽減させる治療法

- 34: 896-900, 2009 [EV: IVa, G2]
- 3) Hansen H, Manchikanti L, Simopoulos TT, et al: A systematic evaluation of the therapeutic effectiveness of sacroiliac joint interventions. Pain Physician 15: E247-E278, 2012 [EV: I, G2]
 - 4) Kim WM, Lee HG, Jeong CW, et al: A randomized controlled trial of intra-articular prolotherapy versus steroid injection for sacroiliac joint pain. J Altern Complement Med 16: 1285-1290, 2010 [EV: II, G2]

[溝渕知司 小幡典彦]

4. 星状神経節ブロック (SGB)

星状神経節ブロック (stellate ganglion block : SGB) は、頭頸部や上肢などの痛み疾患や上肢の血行障害や顔面神経麻痺などの痛み以外の疾患にも広く使用されるブロックであるが、EBMは少ない。

CQ18 : 星状神経節ブロック (SGB) は、複合性局所疼痛症候群 (CRPS) type I に有効か？

解 説 : 複合性局所疼痛症候群 (complex regional pain syndrome : CRPS) の発症要因は明らかでないが、外傷後に起こり、被害者であることが多い。その際には、不安、抑うつ、不満、怒りなどの感情が、痛み、痛みの表出、治療意欲に影響を与え、また、補償などの問題も治療に影響を与える。患者に対して安易にCRPSと診断し、早期から神経ブロックを繰り返すことが逆に悪影響を及ぼすことも起こり得る。そのために、慎重に診断を行った後に、適応を十分に考えた上で、神経ブロックを行うことが必要である。

Yucel ら¹⁾の研究 [EV : III, G2] では、上肢のCRPS type I患者22名を発症時期とSGB開始時期との期間で2群に分類した。1群は短期群 (平均 17.0 ± 6.3 週) で14名、2群は長期群 (平均 28.9 ± 19.7 週) 8名で、SGBは週1回で全3回施行した。SGBは盲目的に傍気管法で行い、0.5% [w/v] プピバカインと1% [w/v] プリロカイン混合液15 mlを注入した。施行前と最後の手技の2週後の評価では、両群ともに手関節の可動域 (ROM) の有意な改善が認められた。屈曲、伸展、回内、回外ともに有意に改善した。また、VAS (1~10表記) に関しても、1群 (施行前 : 7.7 ± 1.1 , 施行後 0.9 ± 0.7)、2群 (施行前 7.9 ± 1.1 , 施行後 2.1 ± 1.3) と、施行前と比較して有意に改善し、1群と2群では有意差 ($p < 0.05$) が認められ、1群でより改善が認められた。また、Ackerman ら²⁾は、発症からSGB開始までの時期により、25名の患者を3群に分けて、SGB後の症状の変化と血流変化に関してレーザードプラー血流計を用いて測定した [EV : III, G2]。I群 (10名 : 期間 4.6 ± 1.8 週)、II群 (9名 : 期間 11.9 ± 1.6 週)、III群 (6名 : 期間 35.8 ± 27 週) に分類し、numerical pain intensity score (NPIS) で痛みについてSGB施行前と最終ブロック施行後2週後に評価した。SGBは0.5% [w/v] リドカイン5 mlを用い、1回/1週間で3回透視下で施行した。NPISは、I群では 8.7 ± 0.7 から0へと完全に症状は改善した。II群では 8.6 ± 0.7 から 5.3 ± 0.9 へと部分的に痛みは改善し、III群では、 8.8 ± 0.7 から 8.8 ± 0.7 で全く痛みの改善は認められなかった。また、SGBを開始する前の患肢の皮膚血流が正常側と比較して $22 \pm 14\%$ 以上変化のある場合には、SGBで効果が認められなかった。Toshinwal ら³⁾は、上肢のCRPS type Iの患者に対して、18名には持続SGB、12名には持続鎖骨下腕神経叢ブロックのカテーテルを1週間留置して、持続SGBには1週間0.25% [w/v] プピバカインを2 ml/hr、持続鎖骨下腕神経叢ブロックでは5 ml/

hrで注入した [EV: IVb, G2]. カテーテル抜去後4週目までフォローし、神経障害痛スコア (neuropathic pain scale score: NPSS), 浮腫スコア, ROMについて評価した. 最初の12時間では持続鎖骨下腕神経叢ブロックの方が持続 SGB より NPSS を有意に改善したが, 12時間以降は同等に改善した. 4週後には持続 SGB, 持続鎖骨下腕神経叢ブロックのどちらも浮腫スコア, ROM を有意に改善した. Van Eijs ら⁴⁾ は, レビューで CRPS に対する SGB の効果を 2B+ (方法論的には弱い, 有効性を示す1つ以上の RCT がある. 利益とリスクの均衡がとれている: 強く推奨する) と評価している [EV: I, G2]. これらの研究より, SGB は上肢の CRPS type I の痛みの改善に有効であり, 発症早期に行う方がより, 痛みの改善が認められることが示された.

まとめ: 星状神経節ブロック (SGB) は, きちんと診断がされて, 適応のある症例では, 上肢の CRPS type I に対して有効であり, できる限り早期に行う方がより有効である.

推奨度 B

参考文献

- 1) Yucel I, Demiraran Y, Ozturan K, et al: Complex regional pain syndrome type I: Efficacy of stellate ganglion blockade. J Orthopaed Traumatol 10: 179-183, 2009 [EV: III, G2]
- 2) Ackerman WE, Zhang JM: Efficacy of stellate ganglion blockade for the management of type I complex regional pain syndrome. South Med J 99: 1084-1088, 2006 [EV: III, G2]
- 3) Toshniwal G, Sunder R, Thomas R, et al: Management of complex regional pain syndrome type I in upper extremity: Evaluation of continuous stellate ganglion block and continuous infraclavicular brachial plexus block: A pilot study. Pain Medicine 13: 96-106, 2012 [EV: IVb, G2]
- 4) van Eijs F, Stanton-Hicks M, Van Zundert J, et al: Evidence-based medicine 16. Complex regional pain syndrome. Pain Prac 11: 70-87, 2011 [EV: I, G2]

CQ19: 星状神経節ブロック (SGB) は, 顔面の急性期の帯状疱疹関連痛に有効か?

解説: Makharita ら¹⁾ は, 二重盲検 RCT を 50 歳以上の急性期の帯状疱疹患者 64 名について行った [EV: II, G1]. 64 名を 2 群に分け, 1 群には 8 ml の生理食塩液を用いて星状神経節ブロック (SGB) を行い, 2 群には 0.125% [w/v] プピバカイン 6 ml と 8 mg のデキサメタゾン 2 ml の混合液を用いて, 透視下に SGB を施行した. VAS による痛みの評価と鎮痛薬の使用量に関して, 施行前, 施行後 6 週までは 1 週間ごとに, それ以降は 2, 3, 6 カ月後に評価した. 2 群では, 有意に痛みの持続は短く (1 群: 43.6±28.7 日, 2 群: 23.8±18 日, p=0.02), 帯状疱疹後神経痛 (PHN) に移行する頻度は有意に低かった (3 カ月後: 1 群 26.7%, 2 群 6.3% p=0.043, 6 カ月後: 1 群 13.3%, 2 群 0% p=0.035). 2 群

の29名では痛みは消失した。また、プレガバリンとアセトアミノフェンの使用量も有意に減少した。この結果から、抗ウイルス薬と早期のSGBの組み合わせにより、急性痛の強さも軽減し、痛みの持続期間も短くし、PHNへの移行率も低下する。また、Salvaggioら²⁾は、顔面痛の患者を2群に分けて、SGBの効果について研究した〔EV: III, G2〕。隔日のSGBで6カ月間治療した1群と最初はトラマドールのみで7カ月目からSGBを開始した2群とを比較検討した。その中に帯状疱疹患者は1群に5名、2群に5名含まれており、1群では10回目のブロック後には全症例痛みは、VAS(1~10表記)で0または1であったが、2群では同時期には、VAS3~5の痛みが残存しており、12カ月後もVAS4~6の痛みが残存していた。

まとめ: 顔面の帯状疱疹の発症早期にSGBを施行することにより、痛みの強さを軽減するとともに痛みの持続期間も短くする。

推奨度 B

参考文献

- 1) Makharita MY, Amr YM, El-Bayoumy Y: Effect of early stellate ganglion blockade for facial pain from acute herpes zoster and incidence of postherpetic neuralgia. *Pain Physician* 15:467-474, 2012〔EV: II, G1〕
- 2) Salvaggio I, Adducci E, Dell'Aquila L, et al: Facial pain: A possible therapy with stellate ganglion block. *Pain Med* 9:958-962, 2008〔EV: III, G2〕

CQ20: 星状神経節ブロック(SGB)は、乳がん患者の hot flash(顔面紅潮)と睡眠障害に有効か?

解説: Hot flash は、乳がん患者においては、通常の更年期の女性より重症であり、睡眠障害を引き起こすこともある。乳がん患者の hot flash はエストロゲン合成阻害薬や抗エストロゲン製剤やアロマターゼ阻害薬の影響による。Lipovら¹⁾は、RCTで、乳がん患者13名の hot flash と睡眠障害に対するSGBの有効性に関して研究を行った〔EV: II, G1〕。5名には1回の透視下SGB、8名には2回の透視下SGBを行い、施行前と施行後12週間、Hot Flash Scoreと睡眠障害スコア(Pittsburg Sleep Quality Index)を用いて評価を行った。SGB前の hot flash 総数は49.9±39.9/週で、SGB施行後2週間で回数は減少し、その後も減少して12週後には8.1±5.6/週(p<0.0001)となった。夜間覚醒の回数も施行前19.5±14.8/週から12週後には1.4±1.2/週(p<0.0001)と減少した。彼らは、これらの13名に関してさらに42.6±6.33週までフォローアップを行い、経過を通して hot flash と睡眠障害は減少した²⁾〔EV: II, G1〕。このうち11名は追加のSGBが必要であった。Haestら³⁾は、薬物療法で治療困難な hot flash と睡眠障害のある閉経後の乳がん患者についてSGBの効果进行研究した〔EV: III, G2〕。パイロットスタディとして9名、主研究として25名について研究を行った。

SGBは、透視下で0.25% [w/v] レボブピバカイン 10 mlを注入した。25名中6名は1回のSGB、16名に関しては8週以内に2回目のSGB、3名では3回目のSGBを施行した。Hot flashに対するSGBの効果は早く出現し、1週目にはHot Flash Scoreの減少は64% (95% CI: 49-74) で、24週目は47% (95% CI: 27-62) であった。睡眠の質のオッズ比は24週ではブロック前値と比較して4.26 (95% CI: 1.86-9.77) であった。これらの研究から、SGBは乳がん患者の自律神経症状であるhot flashや睡眠障害に有効であり、副作用もなく、長期間効果が持続すると考えられる。Lipovら⁴⁾は、hot flashは神経成長因子 (NGF) の増加により脳内のノルアドレナリンレベルが上昇するために生じるため、SGBはNGFを減少させ、長期間減少することによりノルアドレナリンを低下させ、hot flashを抑制すると考えた [EV: VI, G5]。

まとめ: ホルモン療法などを受けている乳がん患者で、薬物療法などに反応しない重症なhot flashと睡眠障害にも星状神経節ブロック (SGB) は有効であり、効果は長期間持続する。

推奨度 B

参考文献

- 1) Lipov EG, Joshi JR, Sanders S, et al: Effects of stellate-ganglion block on hot flushes and night awakenings in survivors of breast cancer: A pilot study. *Lancet Oncol* 9: 523-532, 2008 [EV: II, G1]
- 2) Lipov EG, Joshi JR, Xie H, et al: Updated findings on the effects of stellate-ganglion block on hot flushes and night awakenings. *Lancet Onchol* 9: 820-821, 2008 [EV: II, G1]
- 3) Haest K, Kumar A, Van Calster B, et al: Stellate ganglion block for the management of hot flashes and sleep disturbances in breast cancer survivors: An uncontrolled experimental study with 24 weeks of follow-up. *Ann Onchol* 23: 1449-1454, 2012 [EV: III, G2]
- 4) Lipov EG, Joshi JR, Sanders S, et al: A unifying theory linking the prolonged efficacy of the stellate ganglion block for the treatment of chronic regional pain syndrome (CRPS), hot flashes, and posttraumatic stress disorder (PTSD). *Med Hypotheses* 72: 657-661, 2009 [EV: VI, G5]

[平川奈緒美]

5. 腕神経叢ブロック

CQ21：腕神経叢ブロックは、頸部痛、頸部神経根症、頸椎由来の上肢痛に有効か？

解説：腕神経叢ブロック (brachial plexus block) は、頸髄神経が腕神経叢を形成する部位に薬液を注入する方法である。施行側の上肢を支配する体性神経および自律神経を遮断する効果があるため、頸部から肩、上肢の痛みや血流障害を改善し得る。これらの作用から、一般に頸椎症、頸椎椎間板ヘルニア、帯状疱疹痛 (ZAP)・帯状疱疹後神経痛 (PHN)、胸郭出口症候群、上肢の複合性局所疼痛症候群 (CRPS)、上肢血流障害などによる上肢の急性期・慢性期の痛みに対する治療やリハビリテーション実施時の痛みの軽減などに用いられる。

頸部根性痛を有する患者 340 名を対象として行われた RCT¹⁾ により、1% [w/v] リドカイン 7 ml とデキサメタゾン 3.3 mg による腕神経叢ブロック斜角筋間法は、頸部神経根痛とその関連痛を施行直後および施行後 7 日の時点で有意に軽減させることが明らかとなった。肩甲骨部や胸部に認める関連痛は、腕神経叢ブロック実施に際し、星状神経節ブロック様の効果を伴った症例で有意に軽減しており、関連痛の発生機序に頸部交感神経の関与が示唆された [EV : II , G2]。

2012 年には、Toshniwal ら²⁾ により、33 名の上肢 CRPS type I 患者を対象とした、持続鎖骨下腕神経叢ブロックと持続星状神経節ブロックの効果を比較した RCT が行われた。腕神経叢ブロックでは 0.25% [w/v] プピバカイン 30 ml をボラス投与後に 0.125% [w/v] プピバカインを 5 ml/hr で、星状神経節ブロックでは 0.25% [w/v] プピバカイン 10 ml をボラス投与後に 0.125% [w/v] プピバカインを 2 ml/hr でいずれも 7 日間持続投与し、神経障害痛スコア (NPSS)、浮腫スコア、上肢関節可動域 (ROM) をブロック実施から 4 週間にわたり評価した。ブロック後 12 時間以内において、腕神経叢ブロック群では星状神経節ブロック群と比較して NPSS が有意に改善したが、その後の改善の程度は両者で同等であった。浮腫スコアと上肢 ROM は両者とも同程度にブロック前より臨床的に意義のある改善を認めた。いずれの方法も上肢 CRPS type I に対するインターベンショナルな手技として妥当であると結論づけられた [EV : II , G2]。

その他の頸部痛や上肢痛を生じる疾患に対する腕神経叢ブロックの有効性を示すエビデンスは不十分である。

まとめ：腕神経叢ブロックの鎮痛効果は、頸部根性痛および上肢 CRPS type I に対してエビデンスレベルが高い。

推奨度 B

参考文献

- 1) Murata Y, Kubota M, Kanaya K, et al: Effects of interscalene brachial plexus block for pain due to cervical radiculopathy and cervical spine-

- related scapula and upper chest pain: A randomized controlled clinical trial. 日本脊椎脊髄病学会雑誌 20: 673-676, 2009 [EV: II, G2]
- 2) Toshniwal G, Sunder R, Thomas R, et al: Management of complex regional pain syndrome type I in upper extremity-evaluation of continuous stellate ganglion block and continuous infraclavicular brachial plexus block: A pilot study. Pain Medicine 13: 96-106, 2012 [EV: II, G2]

[村田寛明 境 徹也]

6. 椎間板内注入, 椎間板ブロック

ここでは椎間板性痛について解説した上で, 椎間板内注入 (椎間板ブロック) の有効性について述べる。

解説-1: 椎間板性腰痛とは何か?

解 説: 正常椎間板内部には神経が存在せず, 椎間板は痛みを起こさないと考えられていた。しかし, 変性椎間板 (degenerative disc) や椎間板内断裂 (internal disc disruption) などの病的椎間板においては, 線維輪の内部まで自由神経終末が侵入し^{1,2)}, また, 椎間板内にインターロイキン (interleukin: IL), 腫瘍壊死因子 (tumor necrosis factor- α : TNF- α) などの炎症性サイトカインが発現している³⁾ ことが明らかとなり, これらが腰痛の原因となり得ることが知られてきた。椎間板背側部は脊椎洞神経に, 側方部と腹側部は傍脊椎交感神経幹の交通枝に支配される⁴⁾。脊椎洞神経は神経根から分岐するが, 椎間板の知覚は当該高位の神経根には入力せず, 交通枝を介して交感神経幹に伝達され上行し, 最終的にL₂神経根に入力することが基礎研究から明らかとなった⁵⁾。椎間板性腰痛はL₂神経根の関連痛と考えられ, 腰痛以外に臀部や鼠径部の痛みを訴える⁶⁾。腰痛に対するL₂神経根ブロックの臨床的有効性についての報告もある⁷⁾ [EV: IVb, G2]。

また, 腰部MRIにおいて椎体終板の炎症性変化 (Modic change)^{8,9)} がしばしばみられ, Modic type 1はT1強調画像で低輝度, T2強調画像で高輝度を呈し, Modic type 2はT1強調画像で高輝度, T2強調画像でやや高輝度を呈する。組織病理学的に, 前者は椎体終板の破壊と血管増生した椎体浮腫であり, 後者は脂肪性変化であった。Modic changeが腰痛と関係することが明らかとなっており^{10,11)}, その生理学的機序として, 椎体終板への神経侵入と炎症性サイトカインの発現が報告されている¹²⁾。

参考文献

- 1) Cavanaugh JM: Neural mechanisms of lumbar pain. Spine 20: 1804-1809, 1995
- 2) Freemont AJ, Peacock TE, Goupille P, et al: Nerve ingrowth into diseased intervertebral disc in chronic back pain. Lancet 350: 178-181, 1997
- 3) Burke JG, Watson RW, McCormack D, et al: Intervertebral discs which cause low back pain secrete high levels of proinflammatory mediators. J Bone Joint Surg Br 84: 196-201, 2002
- 4) Bogduk N: The innervation of the lumbar spine. Spine 8: 286-293, 1983
- 5) Suseki K, Takahashi Y, Takahashi K, et al: Sensory nerve fibers from lumbar intervertebral discs pass through rami communicantes: A possible pathway for discogenic low back pain. J Bone Joint Surg 80: 737-742, 1997
- 6) Yukawa Y, Kato F, Kajino G, et al: Groin pain associated with lower lumbar disc herniation. Spine 22: 1736-1740, 1997

- 7) Nakamura S, Takahashi K, Takahashi Y, et al: The afferent pathways of discogenic low-back pain: Evaluation of L₂ spinal nerve infiltration. J Bone Joint Surg Br 78:606-612, 1996 [EV: IVb, G2]
- 8) de Roos A, Kressel H, Spritzer C, et al: MR imaging of marrow changes adjacent to end plates in degenerative lumbar disc disease. ALR Am J Roentgenol 149:531-534, 1987
- 9) Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, et al: Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. Radiology 166:193-199, 1988
- 10) Braithwaite I, White J, Saifuddin A, et al: Vertebral end-plate (Modic) changes on lumbar spine MRI: correlation with pain reproduction at lumbar discography. Eur Spine J 7:363-368, 1998
- 11) Kjaer P, Korsholm L, Bendix T, et al: Modic changes and their associations with clinical findings. Eur Spine J 15:1312-1319, 2006
- 12) Ohtori S, Inoue G, Ito T, et al: Tumor necrosis factor-immunoreactive cells and PGP 9.5-immunoreactive nerve fibers in vertebral endplates of patients with discogenic low back pain and Modic type 1 or type 2 changes on MRI. Spine 31:1026-1031, 2006

CQ22: 椎間板内ステロイド薬注入は、椎間板性腰痛に有効か？

解説: 誘発性腰椎椎間板造影に関しては膨大な論文がある^{13,14)}が、診断的検査としての解析であるので、ここでは割愛する。椎間板内にステロイド薬を投与して腰下肢痛を治療する試みは、1960年代からみられる。椎間板内の炎症性サイトカインを抑制して、椎間板性腰痛を改善させるという想定機序自体は合理的であると考えられる。観察研究で良好な成績の報告¹⁵⁾ [EV: IVb, G2] もある。1970~1980年代はキモパインを用いた椎間板融解療法 (chemonucleolysis) との比較研究が多いが、椎間板内ステロイド薬注入は有意な効果を示さなかった¹⁶⁻¹⁸⁾ [いずれも EV: II, G3]。

単一レベルで椎間板造影が陽性の25症例 (internal disc disruption か非遊離型 nuclear prolapse) を、メチルプレドニゾン注入群14症例と0.5% [w/v] プピバカイン注入群11症例に分けて比較したRCTでは、ステロイド薬群は改善21%、不変79%、プピバカイン群は9%が改善、91%が不変で、ペインスコアは10日~2週間後に差はなかった¹⁹⁾ [EV: II, G3]。また、MRIで椎間板変性がみられ、椎間板造影で痛みの誘発があった120症例の慢性腰痛におけるメチルプレドニゾン注入60症例と生理食塩水注入60症例の比較においても、12カ月後のVAS、Oswestry Disability Index (ODI) に差はなかった²⁰⁾ [EV: II, G3]。2009年のシステマティックレビューでは、椎間板性腰痛に対するステロイド薬注入は有効ではない強いエビデンスがあると結論されている²¹⁾ [EV: I, G1]。

一方、これらの研究は、椎体終板の炎症性変化 (Modic change) を考慮していないという批判がある。硬膜外ステロイド薬注入が無効であった患者に椎間板内ステロイド薬注入を施行した研究では、Modic type 1 の認められた患者では、3, 6, 12カ月後に有意な disability の改善と、3, 6カ月後は痛みの改善もみら

れた²²⁾ [EV : III , G2]. また, retrospective に椎間板内メチルプレドニゾロン注入の効果を調べた報告でも, Modic change あり群は, Modic change なし群に比べて, 短期 (24 時間後) に有意な効果を認めたが, 長期 (12~14 カ月後) には有意差はなかった²³⁾ [EV : III , G2]. 椎間板ステロイド注入薬を施行した腰痛 74 症例の 1, 3, 6 カ月後の有効性と MRI 上の Modic change の関連を retrospective に調べた研究では, type 1 群 (椎体浮腫) と type 1-2 群 (混合性で浮腫性変化の強いもの) は type 2-1 群 (混合性で脂肪性変化の強いもの) より 1 カ月後に明らかに痛みが減少した. しかし, 3, 6 カ月後には有意差はなく, 椎間板内ステロイド薬注入は, MRI 上, 炎症性終板変性のある腰痛に対して短期的に有効と結論している²⁴⁾ [EV : III , G2]. 診断的椎間板造影を受けた 120 症例を, Modic type 1 が優勢な A 群 60 症例と Modic type 2 が優勢な B 群 60 症例に分類した上で, ランダムに各 3 群 (20 症例ずつ) に分け, A1・B1 群には生理食塩水 3 ml を, A2・B2 群にはステロイド薬 (diprospan) 3 ml を, A3・B3 群には diprospan 1 ml と songmeile (漢方抽出成分で抗炎症作用あり) 2 ml を CT ガイド下に椎間板内注入した RCT では, A1・B1 群は改善効果がなかったが, A2・B2 群, A3・B3 群は 3, 6 カ月後の VAS と ODI が術前より有意に優れ, また, 同時期の A1・B1 群より有意に優れていた. なお, Modic type 1, type 2 では差を認めなかった²⁵⁾ [EV : II , G2].

まとめ: 椎間板性腰痛に対する椎間板内ステロイド薬注入の有効性を支持する中程度のエビデンスが複数あるが, 有効性を支持しないエビデンスもある.

推奨度 B

参考文献

- 13) Manchikanti L, Glaser SE, Wolfer L, et al: Systematic review of lumbar discography as a diagnostic test for chronic low back pain. *Pain Physician* 12: 541-559, 2009
- 14) Wolfer LR, Derby R, Lee JE, et al: Systematic review of lumbar provocation discography in asymptomatic subjects with a meta-analysis of false-positive rates. *Pain Physician* 11: 513-538, 2008
- 15) Wilkinson H, Schuman N: Intradiscal corticosteroids in the treatment of lumbar and cervical disc problems. *Spine* 5: 385-389, 1980 [EV : IVb, G2]
- 16) Graham C. Chemonucleolysis: A double blind study comparing chemonucleolysis with intra discal hydrocortisone: In the treatment of backache and sciatica. *Clin Orthop Relat Res* 117: 179-192, 1976 [EV : II , G3]
- 17) Bourgeois P, Benoist M, Palazzo E, et al: Multicenter randomized double blind study of triamcinolone hexacetonide versus chymopapain in the treatment of disc lumbosciatica: Initial results at 6 months. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 55: 767-769, 1988 [EV : II , G3]
- 18) Bontoux D, Alcalay M, Debais F, et al: Treatment of lumbar disk hernia by intra-disk injection of chymopapain or triamcinolone hexacetonide: Comparative study of 80 cases. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 57: 327-331, 1990 [EV : II , G3]
- 19) Simmonds JW, McMillin JN, Emery SF, et al: Intradiscal steroids: A prospective double-blind clinical trial. *Spine* 17: S172-S175, 1992 [EV : II ,

- G3]
- 20) Khot A, Bowditch M, Powell J, et al: The use of intradiscal steroid therapy for lumbar spinal discogenic pain: A randomized controlled trial. *Spine* 29: 833-836, 2004 [EV: II, G3]
 - 21) Chou R, Atlas SJ, Stanos SP, et al: Nonsurgical interventional therapies for low back pain: A review of the evidence for an American Pain Society clinical practice guideline. *Spine* 34: 1078-1093, 2009 [EV: I, G1]
 - 22) Buttermann GR: The effect of spinal steroid injections for degenerative disc disease. *Spine J* 4: 495-505, 2004 [EV: III, G2]
 - 23) Beaudreuil J, Dieude P, Poiraudou , et al: Disabling chronic low back pain with Modic type 1 MRI signal: Acute reduction in pain with intradiscal corticotherapy. *Ann Phys Rehabil Med* 55: 139-147, 2012 [EV: III, G2]
 - 24) Fayad F, Lefevre-Colau MM, Rannou F, et al: Relation of inflammatory modic changes to intradiscal steroid injection outcome in chronic low back pain. *Eur Spine J* 16: 925-931, 2007 [EV: III, G2]
 - 25) Cao P, Jiang L, Zhuang C, et al: Intradiscal injection therapy for degenerative chronic discogenic low back pain with end plate Modic changes. *Spine J* 11: 100-106, 2011 [EV: II, G2]

CQ23: 頸椎椎間板内ステロイド薬注入は、椎間板性の頸・肩・背部痛に有効か？

解説 説: 頸椎椎間板造影検査に関して膨大な論文がある^{26,27)}が、診断的観点からの解析であるので割愛する。頸椎椎間板内にステロイド薬を投与して頸・肩・背部痛を治療する研究は、1980年に観察研究が1件²⁸⁾ [EV: IVb, G3] あるだけで、他には見当たらなかった。その報告では、頸椎椎間板病変14症例、20椎間板にメチルプレドニゾロン水懸注40~80mgを注入したところ、13椎間板(65%)は少なくとも1カ月間痛みが軽減し、3椎間板(15%)では3カ月有効で、14症例中3症例(21%)では6カ月以上有効で手術を要しなかったという内容であった。頸椎椎間板内ステロイド薬注入療法については今後の研究が必要である。

推奨度 I

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「I」とした。今後の研究が望まれる

参考文献

- 26) Manchkanti L, Dunbar EE, Wargo BW, et al: Systemic review of cervical discography as a diagnostic test for chronic spinal pain. *Pain Physician* 12: 305-321, 2009
- 27) Singh V: The roll of cervical discography in interventional pain management. *Pain Physician* 7: 249-255, 2004
- 28) Wilkinson H, Schuman N: Intradiscal corticosteroids in the treatment of lumbar and cervical disc problems. *Spine* 5: 385-389, 1980 [EV: IVb, G3]

[橋爪圭司 藤原亜紀]

7. 腰部交感神経節ブロック (高周波熱凝固法, アルコールによる神経破壊ブロックを含む)

CQ24 : 腰部交感神経節ブロックは, 腰部脊柱管狭窄症に有効か?

解説 : 腰部交感神経節ブロックは, 下肢の血流改善・発汗低下・交感神経求心路が関与する痛みの緩和目的で臨床的に多く用いられている。一方, 腰部脊柱管狭窄症に対し, 高周波熱凝固, 神経破壊薬を用いた施行を含めて有効とするエビデンスはない。

腰部脊柱管狭窄症に対して, プロスタグランジン投与は効果を認め¹⁾ [EV : I, G2], 静脈内投与でJOAスコア(日本整形外科学会腰痛疾患治療成績判定基準: Japanese Orthopaedic Association score)と歩行距離が有意に改善した報告²⁾ [EV : IVb, G2]があり, 腰部交感神経節ブロックの血流改善作用は有用となり得る³⁾ [EV : V, G4], 腰部脊柱管狭窄症62症例での有効率は48.4%で, 下肢の冷感を伴う症例で有効率が高く, 間欠跛行の改善が認められた報告⁴⁾ [EV : IVb, G3]がある。また, 腰部交感神経節ブロックは, 腰痛の診断や治療に必要⁵⁾ [EV : V, G3]であり, 罹病期間が短い馬尾障害型の腰部脊柱管狭窄症に有効となる可能性を指摘している報告⁶⁾ [EV : VI, G3]がある。

まとめ : 腰部脊柱管狭窄症に対し, 腰部交感神経節ブロックが有効であるとするエビデンスはない。臨床では用いられており, 有効性を示唆する報告はある。有効性の有無を論じるには, 比較試験を用いた更なる検討が必要である。

推奨度 C

CQ25 : 腰部交感神経節ブロックは, 下肢末梢神経障害に有効か?

解説 : 腰部交感神経節ブロックは, 慢性痛(CRPS type I, type II, 帯状疱疹関連痛, 断端部痛や下肢の血管性疾患)の診断・治療に適応がある⁷⁾ [EV : VI, G5]とされており, 交感神経依存性痛(SMP)の診断に役立つ⁸⁾ [EV : IVb, G3]。

下肢末梢神経障害に対しての有効性を比較・検討している報告は認められない。交感神経ブロックが, 難治性の痛みを伴う糖尿病性神経障害で痛みをやわらげ, QOLを改善させた報告⁹⁾ [EV : V, G4]はある。急性期の熱傷後の激しい炎症性痛や痛覚過敏には効果を認めない¹⁰⁾ [EV : III, G3]。アロディニアは, ブロック施行後の皮膚温上昇に相関して軽減する報告¹¹⁾ [EV : IVa, G2]はある。

下肢動脈閉塞性疾患や糖尿病性下肢虚血による痛みに対する腰部交感神経節ブロックは, 以前から有効とされ多用されているが, その有効性を示した文献は少ない。糖尿病性下肢の虚血にフェノールを用いたブロックが有用であったとする報告¹²⁾ [EV : V, G4]はあるが, 最新のものはない。痛みを軽減させて潰瘍の治療を促進させる報告¹³⁾ [EV : IVb, G3]¹⁴⁾ [EV : IVb, G3]¹⁵⁾ [EV : I, G2]はある。

交感神経ブロックの役割を示したレビューでは、神経障害痛や虚血による痛みに対して、明確な有効性を提示するには、更なる検討が必要であるとしている¹⁵⁾。

まとめ：下肢末梢神経障害に対して腰部交感神経節ブロックが有効であるとするエビデンスはない。臨床では、特に虚血性疾患による痛みを主として広く用いられており、有効であることも少なくない。有効性の有無を論じるには、比較試験を用いた更なる検討が必要である。

推奨度 I

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「I」とした。今後の研究が望まれる。

参考文献

- 1) Ammendolia C, Stuber K, de Bruin LK, et al: Nonoperative treatment of lumbar spinal stenosis with neurogenic claudication: A systematic review. Spine 37 E609-616, 2012 [EV: I, G2]
- 2) Nakanishi K, Tanaka M, Misawa H, et al: Midterm results of prostaglandin E₁ treatment in patients with lumbar spinal canal stenosis accompanied by intermittent claudication. Spine 33 1465-1469, 2008 [EV: IV b, G2]
- 3) 山上裕章, 塩見由紀代, 柳井谷深志, 他: 腰部脊柱管狭窄の間欠跛行に対する神経ブロック療法. ペインクリニック 27:79-83, 2006 [EV: V, G4]
- 4) 山上裕章, 橋爪圭司, 呉原弘吉, 他: 脊椎疾患に対する腰部交感神経節ブロックの効果. ペインクリニック 20:1009-1014, 1999 [V: IV b, G3]
- 5) 大谷晃司, 菊地臣一, 紺野慎一, 他: 腰痛に対する腰部交感神経節ブロック-腰痛に対する腰部交感神経節ブロックの位置づけ-. 日本腰痛会誌 12:61-66, 2006 [EV: V, G3]
- 6) 渡邊和之, 紺野慎一: 腰部脊柱管狭窄(症)-神経ブロックの適応も含めて-. ペインクリニック 32:1383-1391, 2011 [EV: VI, G3]
- 7) Chaturvedi A, Dash HH: Sympathetic blockade for the relief of chronic pain. J Indian Med Assoc 99:698-703, 2001 [EV: VI, G5]
- 8) Krumova EK, Gussone C, Regeniter S, et al: Are sympathetic blocks useful for diagnostic purposes? Reg Anesth Pain Med 36:560-567, 2011 [EV: IV b, G3]
- 9) Cheng J, Daftari A, Zhou L: Sympathetic blocks provided sustained pain relief in a patient with refractory painful diabetic neuropathy. Case Rep Anesthesiol 2012, 285328. doi. 2012 [EV: V, G4]
- 10) Pedersen JL, Rung GW, Kehlet H: Effect of sympathetic nerve block on acute inflammatory pain and hyperalgesia. Anesthesiology 86:293-301, 1997 [EV: III, G3]
- 11) Tran KM, Frank SM, Raja SN, et al: Lumbar sympathetic block for sympathetically maintained pain: Changes in cutaneous temperatures and pain perception. Anesth Analg 90:1396-1401, 2000 [EV: IV a, G2]
- 12) Mashiah A, Soroker D, Pasik S, et al: Phenol lumbar sympathetic block in diabetic lower limb ischemia. J Cardiovasc Risk 2:467-469, 1995 [EV: V, G4]
- 13) Wetland A, Weyland W, Lamersdorf A, et al: Neurolytic block of the lumbar sympathetic trunk in advanced stages of peripheral arterial occlusive disease. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther

7. 腰部交感神経節ブロック(高周波熱凝固法, アルコールによる神経破壊ブロックを含む) 35

- 28:420-426, 1993 [EV: IVb, G3]
- 14) Mashiah A, Soroker D, Mashiah T: Phenol lumbar sympathetic block in diabetic lower limb ischemia. J Cardiovasc Risk 2:467-469, 1995 [EV: IVb, G3]
- 15) Boas RA: Sympathetic nerve blocks: In search of a role. Reg Anesth Pain Med 23:292-305, 1998 [EV: I, G2]

[田邊 豊]

8. 大腰筋筋溝ブロック

CQ26：大腰筋筋溝ブロック（腰神経叢ブロック）は、腰臀部痛・下肢痛に有効か？

解説：術後の腰臀部・下肢の痛みの管理についての有用性を示す研究は多数あり、そのほとんどが整形外科における股関節や膝関節手術に関するものである。これらを総合的に評価した有効なレビューが2件ある。Touray ら¹⁾は、2007年までに発表された大腰筋筋溝ブロックとほかの区域麻酔法、鎮痛法を比較している論文（RCT）20論文、case-controlled study 1論文、ケースシリーズ3論文、pharmacokinetic study 6論文を抽出し、そのメタアナリシスを行い、次のようにまとめている。股関節手術後痛については、オピオイドによる鎮痛と比較すると単回注入法で術後約4～8時間はより強い鎮痛効果があり、また、持続注入法では8時間以上の鎮痛効果が得られる。膝関節手術後痛については、坐骨神経ブロックと組み合わせることで硬膜外ブロックとほぼ同等の鎮痛効果を有する。ただし、単独で用いた場合は大腿神経ブロックと差がなくなる。また、アプローチによる比較では、前方アプローチと後方アプローチで効果に差はないが、後方アプローチの方が閉鎖神経をブロックできる利点がある [EV : I , G2]。一方、2012年に発表されたStein ら²⁾のレビューでは、股関節手術後痛管理に有用とする5件のRCTを取り上げており、それによると、モルヒネ静脈内注入や大腿神経ブロックなどと比較して、大腰筋筋溝ブロックは鎮痛効果が高いが副作用が少なく、また、リハビリテーション、患者満足度なども向上させるとしている。ただし、硬膜外腔への薬液拡散や転倒などの合併症の発生リスクが比較的高いことも挙げている。なお、Stein らは、膝関節手術後痛管理には大腿神経ブロックや坐骨神経ブロックを推奨しており、大腰筋筋溝ブロックの同手術後痛に対する有用性については言及していない [EV : I , G2]。

そのほか、上記のレビューに含まれなかった成人での有用性を示す報告のうち、有効なエビデンスレベルのものとしては以下の報告がある。YaDeau ら³⁾ (n=42) は、術前に大腰筋筋溝ブロックを行った群は対照群よりも股関節鏡手術後の安静時痛を有意に減少させるが、鎮痛薬使用量や運動時痛、患者満足度には有意差がなかったとしている [EV : II , G1]。Ilfeld ら⁴⁾ (n=47) は、股関節形成術後痛での持続大腿神経ブロックと持続大腰筋筋溝ブロックの効果を比較し、後者で術後の歩行距離が伸びた以外には有意差はないとしている [EV : II , G1]。Frasanito ら⁵⁾ (n=40) は、股関節形成術後の鎮痛として、モルヒネ0.1 mg、フェンタニル0.015 mg、高比重ブピバカイン15 mgのくも膜下投与群と0.475% [w/v]のロピバカイン25 mlを大腰筋筋溝ブロックに用いた群との比較で、術後痛みスコアやモルヒネ使用量、副作用の発生率に有意差はなく、両者とも非常に良い術後鎮痛が得られたとしている [EV : II , G1]。Becchi ら⁶⁾ (n=73) は、股関節形成術後痛に対して持続大腰筋筋溝ブロックを行った群が、モルヒネとケトローラッ

クの持続静注を行った群よりも安静時や理学療法中の痛みスコアを大きく減少させたとしている [EV : II , G1].

膝関節手術後痛に関しては, Frassanito ら⁷⁾ (n=44) は, 膝関節形成術後痛に対する坐骨神経ブロック併用大腰筋筋溝ブロックの単回注入法と持続注入法の効果比較を行い, 後者でペインスコアが低い傾向やトラマドール使用量が少ない傾向があるものの, 有意差はなく, いずれも安定した長時間の鎮痛が期待できるとしている [EV : II , G1].

整形外科手術以外での報告としては, Akin ら⁸⁾ (n=60) が, 高齢者での泌尿器科開腹手術後痛に対して行った大腰筋筋溝ブロック (単回注入法) の鎮痛効果をロピバカインとブピバカインで比較し, 施行8時間後において鎮痛薬を必要とした患者数は, ブピバカイン群よりロピバカイン群で多かったが, 患者満足度はともに高く, 簡便で安全な鎮痛が得られたとしている [EV : II , G1].

手術以外で生じた腰臀部痛・下肢痛に対する大腰筋筋溝ブロック (腰神経叢ブロック) の有用性を示した研究は乏しく, 有効なエビデンスを有する報告は国外の文献では見当たらず, 国内で発表された以下の3件のみである. 志村ら⁹⁾ は, 悪性腫瘍に伴う腰下肢痛患者9症例で高濃度テトラカインを用いた大腰筋筋溝ブロックを行い, 翌日に9症例, 1カ月後に6症例でVASが半分以下となる除痛効果を認めている [EV : IVb, G3]. また, 小坂ら¹⁰⁾ は, 様々な疾病による腰下肢痛672名に, 延べ11,916回の大腰筋筋溝ブロックを行い, 68.3%の治療効果を得たとしている [EV : IVb, G3]. そのほか, 検索年代外の古い報告ではあるが, 柏原ら¹¹⁾ は, 尿路結石による疝痛発作と診断した21名に大腰筋筋溝ブロックを延べ28回治療し, 26回で鎮痛に成功している [EV : IVb, G3].

まとめ: 比較する対象が異なるため, 有用性をはっきりと論じにくい研究もあるが, すでに様々な視点からの総合的な評価が行われていることから, 大腰筋筋溝ブロックは術後の腰臀部痛・下肢痛に有効な手段として確立されているといえる. 一般的な腰臀部痛・下肢痛に対する大腰筋筋溝ブロック (腰神経叢ブロック) はいくつかの研究で有効とする結果が得られているが, いずれも確証を得ているものはなく, 治療効果の証明にはRCTが必要である.

推奨度 B

参考文献

- 1) Touray ST, de Leeuw MA, Zuurmond WW, et al: Psoas compartment block for lower extremity surgery: A meta-analysis. *Br J Anaesth* 101:750-760, 2008 [EV : I , G2]
- 2) Stein BE, Srikumaran U, Tan EW, et al: Lower-extremity peripheral nerve blocks in the perioperative pain management of orthopaedic patients: AAOS exhibit selection. *J Bone Joint Surg Am* 94:e167 (1-13), 2012 [EV : I , G2]
- 3) YaDeau JT, Tedore T, Goytizolo EA, et al: Lumbar plexus blockade reduces pain after hip arthroscopy: A prospective randomized controlled trial. *Anesth Analg* 115:968-972, 2012 [EV : II , G1]
- 4) Ilfeld BM, Mariano ER, Madison SJ, et al: Continuous femoral versus

- posterior lumbar plexus nerve blocks for analgesia after hip arthroplasty: A randomized, controlled study. *Anesth Analg* 113:897-903, 2011 [EV: II, G1]
- 5) Frassanito L, Rodolà F: The efficacy of the psoas compartment block versus the intrathecal combination of morphine, fentanyl and bupivacaine for postoperative analgesia after primary hip arthroplasty: A randomized single-blinded study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 12:117-122, 2008 [EV: II, G1]
 - 6) Becchi C, Al Malyan M, Coppini R, et al: Opioid-free analgesia by continuous psoas compartment block after total hip arthroplasty: A randomized study. *Eur J Anaesthesiol* 25:418-423, 2008 [EV: II, G1]
 - 7) Frassanito L, Vergari A, Messina A, et al: Anaesthesia for total knee arthroplasty: Efficacy of single-injection or continuous lumbar plexus associated with sciatic nerve blocks: A randomized controlled study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 375-382, 2009 [EV: II, G1]
 - 8) Akin S, Aribogan A, Turunc T, et al: Lumbar plexus blockade with ropivacaine for postoperative pain management in elderly patients undergoing urologic surgeries. *Urol Int* 75:345-349, 2005 [EV: II, G1]
 - 9) 志村福子, 高橋秀則: がん骨転移による腰下肢痛に対する高濃度テトラカインを用いた大腰筋筋溝ブロックの効果. *ペインクリニック* 28:83-88, 2007 [EV: IVb, G3]
 - 10) 小坂義弘, 椎原康也, 土居克史: 腰仙神経叢ブロック (総説). *ペインクリニック* 25:1337-1343, 2004 [EV: IVb, G3]
 - 11) 柏原 剛, 西沢秀治, 平林直樹: 尿路結石の痙痛に対する大腰筋筋溝ブロック法. *臨床泌尿器科* 49:475-477, 1995 [EV: IVb, G3]

[井関明生]

9-1. 腹腔神経叢（内臓神経）ブロック

腹腔神経叢（内臓神経）ブロック（celiac plexus block：CPB）は、上部内臓からの内臓神経および腹腔神経叢を遮断することにより、腹部背部痛、特に上腹部痛に対して有効であり、くも膜下ブロックなどと異なり、感覚障害・運動障害をきたさないという利点がある。膵がんなどのがん性痛には神経破壊薬を用いたブロックが行われる。

CQ27：腹腔神経叢（内臓神経）ブロック（CPB）は、薬物療法と比較して膵がんの痛みには有効か？

解 説：薬物療法と腹腔神経叢ブロックの効果を調べた研究としては、1996年から2005年までの5つのRCTについてメタアナリシスを行ったYanらの報告¹⁾がある〔EV：I，G1〕。また、2008年のZhangら²⁾のCTガイド下CPBと薬物療法を比較したRCT〔EV：II，G2〕があり、2011年には、1990～2010年までの6件のRCTについてのレビュー³⁾がある〔EV：I，G1〕。Yanらのレビューに含まれる5件のRCTでは、NSAIDsおよびモルヒネとの比較研究であり、アウトカムは痛みについてVAS（1～10表記）での比較がなされている。これらの研究における全302名の患者において、ブロック前のVASは 5.0 ± 1.88 であった。CPBを受けた患者群では、薬物療法を受けた患者群に対してVASの差は、2週間後-0.34、4週間後-0.5、8週間後には-0.59であった。オピオイド使用量は、CPB前 30 ± 14 mgであったが、CPB群では薬物療法単独群と比較して2週間後-39.99 mg、4週間後-53.69 mg、8週間後には-80.45 mgと使用量は少なかった。8週間後の生存率には有意差は認められなかった。QOLに関しても、有意差は認められなかった。副作用としては、便秘の発現率がCPB群で低かったが、他の副作用（低血圧、嘔気・嘔吐、下痢、眠気）には有意差は認められなかった。また、2011年には超音波内視鏡を用いたCPBの二重盲検RCT研究の報告がある⁴⁾〔EV：II，G1〕。98名の患者をCPB群と薬物療法単独（コントロール）群の2群に分けて行った研究で、CPB群はコントロール群に比較して痛みの軽減率は大きく、1カ月後で-28.9%、3カ月後で-60.7%と大きく、モルヒネ使用量も有意にCPB群で少なかった。これらの研究からCPBは膵臓がんなどの上腹部の痛みに関して、痛みを緩和し、オピオイドの使用量を減少させることができる。

推奨度 A

参考文献

- 1) Yan BM, Myers RP: Neurolytic celiac plexus block for pain control in unresectable pancreatic cancer. *Am J Gastroenterol* 102:430-438, 2007〔EV：I，G1〕
- 2) Zhang CL, Zhang TJ, Guo YN, et al: Effect of neurolytic celiac plexus block guided by computerized tomography on pancreatic cancer pain.

- Dig Dis Sci 53:856-860, 2008 [EV: II, G2]
- 3) Arcidiacono PG, Calori G, Carrara S, et al: Celiac plexus block for pancreatic cancer pain in adults. Cochrane Database Sys Rev 3:1-22, 2011 [EV: I, G1]
 - 4) Wyse JM, Carone M, Paquin SC, et al: Randomized, double-blind, controlled trial of early endoscopic ultrasound-guided celiac plexus neurolysis to prevent pain progression in patients with newly diagnosed, painful, inoperable pancreatic cancer. J Clin Oncol 29:3541-3546, 2011 [EV: II, G1]

CQ28: 腹腔神経叢ブロック (CPB) は、腹部内臓のがんの痛みに対して、早期に行う方が有効か？

解説: Retrocral space への腫瘍の浸潤度により、25名の膵がん患者を4段階の群に分けて、群間でのCPB後の痛みへの有効性を比較した研究¹⁾ [EV: IVb, G2] では、retrocral space への浸潤のない群ではCPBの有効性は高いが、浸潤が高くなるにつれ、有効性は低くなり、浸潤度が最も高い群では無効であった。また、上腹部に限らず、内臓のがん全体に対する交感神経ブロックを早期に行った群、交感神経ブロックをがんが進行してしまってから行った群、薬物療法単独群について、それぞれの効果を比較した研究²⁾ [EV: IVb, G2] では、交感神経ブロックを行った2群において、痛みの軽減、QOLの改善、オピオイドによる副作用の軽減を認めたが、早期に行った群と進行して行った群とで有意差は認めていないが、早期に行うべきであると示唆している。また、膵がんが膵体部から膵尾部の場合は、膵頭部の場合より進行度が高く、予後も短い。膵頭部がんではCPB後に92%で有効であったが、膵体部・膵尾部がんでは29%でのみ有効であった³⁾ [EV: IVb, G2]。また、「WHO方式がん性痛除痛ラダー」の第三段階に移行して約1週間後に、超音波ガイド下CPBを行い、2カ月間フォローアップを行った観察研究では、ブロック前のVAS (1~10表記) 9.1 ± 0.85 は、2日後に 1.25 ± 1.02 と最も低くなり、2カ月後のVASは 2.10 ± 0.79 と有意な低下 ($p < 0.001$) を認めている⁴⁾ [EV: IVb, G2]。ブロック前後のQOLに関して有意差を認めている ($p = 0.002$)。

まとめ: 腹腔神経叢ブロックは、膵がんの痛みに対して、早期に行うことにより、鎮痛効果が良好で、オピオイドなどの鎮痛薬の量を減少することができ、QOLを改善する。

推奨度 B

参考文献

- 1) Akhan O, Altinok D, Ozmen MN, et al: Correlation between the grade of tumoral invasion and pain relief in patients with celiac ganglion block. AJR 168:1565-1567, 1997 [EV: IVb, G2]
- 2) de Oliveira R, dos Reis MP, Prado WA: The effects of early or late neu-

rolytic sympathetic plexus block on the management of abdominal or pelvic cancer pain. *Pain* 110:400-408, 2004 [EV: IVb, G2]

- 3) Rykowski JJ, Hilgier M: Efficacy of neurolytic celiac plexus block in varying locations of pancreatic cancer. *Anesthesiology* 92:347-354, 2000 [EV: IVb, G2]
- 4) Bhatnagar S, Khanna S, Roshni S, et al: Early ultrasound-guided neurolysis for pain management in gastrointestinal and pelvic malignancies: An observational study in a Tertiary Care Center of Urban India. *Pain Pract* 12:23-32, 2012 [EV: IVb, G2]

CQ29: 腹腔神経叢ブロック (CPB) は、慢性膵炎の痛みには有効か？

解 説: 慢性膵炎の痛みは、膵の導管および組織内圧の上昇、トリプシンの膵炎での活性化とブラジキニンなどの痛み関連物質の産生や膵内の神経の変性などが関与する。症状が進行してくると痛みは次第に軽減し、非代償期に移行する。慢性膵炎の発症には飲酒などの因子の関与が大きく、禁酒の励行や低脂肪食などの食事療法などを、まず行うことが大切であり、神経ブロックを行う場合には、慎重に適応症例を選択することが必要である。

慢性膵炎患者に対しての X 線透視下の CPB と超音波内視鏡下の CPB の有効性に関する RCT¹⁾ [EV: II, G2] において、痛みの激しい難治性の痛みを示す 56 症例の患者に対し、27 症例には超音波内視鏡下 CPB が、29 症例には X 線透視下 CPB が施行された。2 群ともブピバカイン 10 ml とトリウムシノロン 3 mg (40 mg) が注入された。超音波内視鏡下 CPB を受けた 27 症例中 26 症例で施行直後に痛みの緩和が認められ、4 週間後には 22 症例、8 週間後には 17 症例、12 週間後には 8 症例で痛みは緩解していたが、24 週間後にはブロック前の痛みに戻った。X 線透視下 CPB を受けた 29 症例では、施行直後は 28 症例で痛みの緩和が認められ、4 週間後には 11 症例、8 週間後には 8 症例、12 週間後には 3 症例でのみ痛みの緩和が認められた。X 線透視下 CPB より超音波内視鏡下 CPB の方が有意に長期間の痛みの緩和が認められた。

慢性膵炎における CT ガイド下 CPB と超音波内視鏡下 CPB の効果を比較した RCT²⁾ [EV: II, G2] では、10 名に超音波内視鏡下 CPB を、8 症例に CT ガイド下 CPB を行い、0.75% [w/v] ブピバカイン 10 ml とトリウムシノロン 40 mg が注入された。超音波内視鏡下 CPB を受けた患者では持続的な効果は 8 週間後には 40% で、24 週間後には 30% に認められた。8 週間後の平均ペインスコアは 3.5 であった。CT ガイド下 CPB を受けた患者では 25% でのみ痛みの緩和が認められ、12 週間後には 12% のみで効果が持続していた。ペインスコアにおいても、超音波内視鏡下の方が有意に痛みの軽減が認められた。この結果より、CT ガイド下 CPB より超音波内視鏡下 CPB の方がより持続的な除痛効果が得られた。

慢性膵炎患者に対して、CPB の方法で 1 カ所（中央への）の注入と 2 カ所（両側への）の注入に関する RCT³⁾ [EV: II, G2] では、53 症例の慢性膵炎患者に対

して、23症例には1カ所注入法、28症例には2カ所注入法を施行した。薬液は0.75% [w/v] プピバカイン 20 ml と トリアムシノロン 80 mg を用いた。除痛は55% (28症例) で認められ、平均除痛期間は51.3日 (1~203日) であった。1カ所注入法を受けた13症例 (56.5%)、2カ所注入法を受けた15症例 (53.6%) で除痛が認められた。2群間で除痛発現時間と除痛期間には有意差は認めなかった。

超音波内視鏡ガイド下 CPB の慢性膵炎および膵がんへの有効性に関する9つの論文に関するメタアナリシス⁴⁾ [EV: I, G2] では、6つの論文が慢性膵炎についての論文であり、221名の患者において超音波内視鏡ガイド下 CPB は51.46%で痛みを緩和したが、麻薬性鎮痛薬を中止することはできなかった。

まとめ: 慢性膵炎において、局所麻酔薬とステロイド薬を用いた CPB は、一定の期間の除痛は得られる。特に超音波内視鏡ガイド下のブロックの有効性が報告されている。神経破壊薬を使用した RCT は認められない。

推奨度 B

参考文献

- 1) Santosh D, Lakhtakia S, Gupta R, et al: Clinical trial: Arandomized trial comparing fluoroscopy guided percutaneous technique vs. endoscopic ultrasound guided technique of celiac plexus block for treatment of pain in chronic pancreatitis. Aliment Pharmacol Ther 29: 979-984, 2009 [EV: II, G2]
- 2) Gress F, Schmitt C, Sherman S, et al: A prospective randomized comparison of endoscopic ultrasound-and computed tomography-guided celiac plexus block for managing chronic pancreatitis pain. Am J Gastroenterol 94: 900-905, 1999 [EV: II, G2]
- 3) LeBlanc JK, DeWitt J, Johnson C, et al: A prospective randomized trial of 1 versus 2 injections during EUS-guided celiac plexus block for chronic pancreatitis pain. Gastrointest Endosc 69: 835-842, 2009 [EV: II, G2]
- 4) Kaufman M, Singh G, Das S, et al: Efficacy of endoscopic ultrasound-guided celiac plexus block and celiac plexus neurolysis for managing abdominal pain associated with chronic pancreatitis and pancreatic cancer. J Clin Gastroenterol 44: 127-134, 2010 [EV: I, G2]

[平川奈緒美]

9-2. 下腸間膜動脈神経叢ブロック

CQ30: 下腸間膜動脈神経叢ブロックは、薬物療法と比較して痛みを緩和するか？

解説: この臨床疑問に関する臨床研究として、質の高い RCT はない。Kitoh ら¹⁾ は、広範な腹部または骨盤内がん患者 35 名に対し、アルコールによる腹腔神経叢ブロック、下腸間膜動脈神経叢ブロック、上下腹神経叢ブロックの組

み合わせを施行したころ、全症例でVAS(1~10表記)が 8.8 ± 0.2 から0となり、効果は最初の3カ月間または死亡時まで持続し、また、モルヒネ消費量も最初の1カ月では有意に低下し(96 ± 29 mgから 31 ± 10 mg)、その後も施行前に比し低消費が持続し、しかも重篤な合併症は発生しなかったと報告している【EV: IV b, G3】。

まとめ: 下腸間膜動脈神経叢ブロックは、主にがん性痛の治療に使用されるが、単独での施行ではなく、腹腔神経叢ブロック、上下腹神経叢と併用されていることは多いため、下腸間膜動脈神経叢ブロック単独でのエビデンスを確立することは難しい。しかし、臨床経験上明らかなQOLの向上や、オピオイド投与量が減少するという有用性があるので、RCTやprospective studyが望まれる。

推奨度 C

参考文献

- 1) Kitoh T, Tanaka S, Ono K, et al: Combined neurolytic block of celiac, inferior mesenteric, and superior hypogastric plexuses for incapacitating abdominal and/or pelvic cancer pain. J Anesth 19: 328-332, 2005【EV: IV b, G3】

[井関雅子]

9-3. 不對神経節ブロック

CQ31: 不對神経節ブロックは、会陰部痛に有効か?

解説: 不對神経節ブロックの非がん性痛、がん性痛に関するRCTなど、エビデンスレベルの高い臨床研究は、見当たらない。16名の慢性会陰部痛に対して、透視下経仙尾関節垂直アプローチによる不對神経節ブロックのretrospectiveな調査が報告されている¹⁾。8% [v/v] フェノール-水4~6 ml使用群(神経破壊薬群)10名の平均VAS(0~10表記)が9.2であり、40 mgメチルプレドニゾン加0.25% [v/v] プピバカイン10 ml(局所麻酔薬群)6名の平均VASは8であり、両者とも2カ月間はVASが2に改善していた【EV: IVb, G3】。診断的神経ブロックとしては、手技も容易で施行時間も短時間であり、副作用もないため、有用としている。また、CTガイド下に1% [v/v] ロピバカインを使用した不對神経節ブロックの治療効果を43名で検討した報告²⁾がある。患者の内訳は、がん性痛が16名、非がん性痛が27名であり、非がん性痛ではVAS 8.4から施行4カ月後2.6と継続した効果が得られていた【EV: IVb, G3】。さらに、超音波ガイド下に、肛門がんに対し不對神経節ブロックを行った症例報告³⁾があり、2カ月後においてもブロック前と比べ80%に減少していた【EV: IVb, G3】。本邦での報告は、様々な方法が紹介はされているが、1~3名の症例報告にとどまっている。

まとめ: 治療効果に関しては、高いエビデンスのある臨床研究がなく、不確

定である。しかし、全論文を通じて、手技は短時間で施行できる安全な神経ブロックであり、重篤な有害事象の発生がないことが記載されている。

推奨度：C

参考文献

- 1) Toshniwai GR, Dureja GP, Prashanth SM: Transsacrococcygeal approach to ganglion impar block for management of chronic perineal pain: A prospective observational study. *Pain Physician* 10:661-666, 2007 [EV: IVb, G3]
- 2) Agarwal-Kozlowski A, Lorke DE, Habermann CR, et al: CT-guided blocks and neuroablation of the ganglion impar (Walther) in perineal pain: Anatomy, technique, safety, and efficacy. *Clin J Pain* 25:570-576, 2009 [EV: IVb, G3]
- 3) Gupta D, Jain R, Mishra S, et al: Ultrasonography reinvents the originally described technique for ganglion impar neurolysis in perianal cancer pain. *Anesth Analg* 107:1390-1392, 2008 [EV: IVb, G3]

[井関雅子]

10. 後頭神経ブロック

CQ26：後頭神経ブロック，後頭神経パルス高周波法は，頸性頭痛，後頭神経痛に有効か？

解 説：頸性頭痛 47 名に対し後頭神経プラセボブロック群と後頭神経ブロック群で比較した RCT¹⁾ では，施行 2 週間後，後頭神経ブロック群において VAS, Total Pain Index (TPI) がベースラインより約 50% 低下した。また，鎮痛薬用量，頭痛とその頻度，悪心・嘔吐，音過敏，光過敏，食欲低下もプラセボ群に比較して有意に減少した [EV : II, G1]。30 名の難治性頸性頭痛に対し，後頭神経ブロック群と後頭神経パルス高周波群の 2 群を比較した RCT²⁾ では，施行 3 カ月後で，ブロック群で VAS (1~100 表示) が 32，パルス高周波群で 33 低下した。施行 9 カ月後ではパルス高周波群において効果が持続していた。 [EV : II, G1]。19 名の後頭神経痛患者に対する大あるいは小後頭神経パルス高周波法の前向き試験³⁾ では，施行後 6 カ月間平均 VAS が 36 低下し，Medication Quantification Scale で 8 単位低下した [EV : IVa, G2]。後頭神経痛と診断された 102 名に対し，大あるいは小後頭神経パルス高周波を施行した後ろ向き試験⁴⁾ では，52 名 (51%) で，施行後 3 カ月間 50% 以上の鎮痛が得られた [EV : IVb, G2]。

従来方法の後頭神経ブロックと超音波ガイド機器などを用いた後頭神経ブロックを比較した報告もある。26 名の後頭神経領域の頭痛患者をドップラー超音波流量計ガイド下後頭神経ブロック群と従来の盲目的後頭神経ブロック群の 2 群に分けた RCT⁵⁾ では，ドップラー群が従来方法群に比較して後頭神経ブロック群で有意な効果が得られた [EV : II, G2]。後頭神経痛の患者に対する超音波ガイド下後頭神経ブロック群と従来の盲目的後頭神経ブロック群の 2 群に分けて比較し，施行 4 週間後の VAS (1~100 表記) を比較した prospective study⁶⁾ では，超音波ガイド下群は VAS が 64±2 から 23±2，盲目群は VAS が 65±2 から 38±3 に低下した [EV : IVa, G2]。このように，後頭神経ブロックでは，超音波ガイド，ドップラー超音波流量計ガイドを使用すると，より確実にブロックすることができる。

まとめ：頸性頭痛に対する後頭神経ブロック，後頭神経パルス高周波法は有用な治療である。パルス高周波法 (PRF) の方が，長期間効果が得られるとの報告もある。後頭神経痛に対する後頭神経ブロック，後頭神経パルス高周波法は有用な治療である。

推奨度 B

参考文献

- 1) Naja ZM, El-Rajab M, Al-Tannir MA, et al: Occipital nerve blockade for cervicogenic headache: A double-blind randomized controlled clinical trial. Pain Pract 6: 89-95, 2006 [EV : II G1]

- 2) Gabrheilig T, Michalek P, Adamus M: Pulsed radiofrequency therapy versus greater occipital nerve block in the management of refractory cervicogenic headache: A pilot study. *Prague Medical Report* 4: 279-287, 2011 [EV: II, G1]
- 3) Vanelderden P, Rouwette T, Vooght PD, et al: Pulsed radiofrequency for the treatment of occipital neuralgia: A prospective study with 6 months of follow-up. *Regional Anesth Pain Med* 35: 148-151, 2010 [EV: IVa, G2]
- 4) Huang JHT, Galvagno Jr SM, Hameed M, et al: Occipital nerve pulsed radiofrequency treatment: A multi-center study evaluating predictors of outcome. *Pain Medicine* 13: 489-497, 2012 [EV: IVb, G2]
- 5) Se Hee Na, Tae Wan Kim, Tae Dong Kweon, et al: Ultrasonic Doppler flowmeter-guided occipital nerve block. *Korean J Anesthesiol* 59: 394-397, 2010 [EV: II, G2]
- 6) Joae Hang Shim, So Yung Ko, Mi Rang Bang, et al: Ultrasound-guided greater occipital nerve block for patients with occipital headache and short term follow up. *Korean J Anesthesiol* 61: 50-54, 2011 [EV: IVb, G2]

[新田一仁 福井弥己郎]

11-1. 肩甲上神経ブロック

凍結肩 (frozen shoulder, adhesive capsulitis) は自然発症し、肩の痛みと可動域制限を伴う¹⁾疾患である。米国整形外科学会 (AAOS) では、「様々な重症度で、骨減少以外の画像所見が存在しない、徐々に進行する能動的、受動的な肩の全体的な可動域制限を特徴とする状態」と定義している。本邦で凍結肩と診断している疾患よりもっと軽症ないわゆる五十肩 (肩関節周囲炎) も含まれると解釈した方が適切であると思われる。

参考文献

- 1) Griesser MJ, Harris JD, Campbell JE, et al: Adhesive capsulitis of the shoulder: A systematic review of the effectiveness of intra-articular corticosteroid injections. J Bone Joint Surg Am 93:1727-1733, 2011 [EV: I, G1]

CQ33: 肩甲上神経ブロックは、凍結肩、肩関節周囲炎 (frozen shoulder) に有効か?

解説：2011年のFavejeeら¹⁾によるシステマティックレビューの中で、凍結肩に対する肩甲上神経ブロックの効果が報告されている [EV: I, G1]。Dahanら²⁾によるRCT (2000年)では、凍結肩の患者を無作為にブピバカイン群と生理食塩水群に分けて、1週間ごとに3回の肩甲上神経ブロックを施行し、最後の施行から2週間後にMcGill-Melzack Pain Questionnaire (MPQ) short formで評価した。その結果、ブピバカイン群では痛みのスコアが64%減少したのに対し、生理食塩水群では13%の減少であり (p=0.03)、肩の機能には有意差がなかった [EV: II, G1]。Karatasら³⁾ (2002年)は、41名の患者をランダム法と電気刺激法に分けて肩甲上神経ブロックを行っており、それによるとブロック60分後までは電気刺激法群で、治療効果は有意差はみられなかったが、高い傾向になった [EV: II, G2]。Jonesら⁴⁾ (1999年)は、30名の凍結肩の患者を肩甲上神経ブロック群と肩関節内注射群に分けて加療したところ、12週間後で肩甲上神経ブロック群の方が、痛み、ROMともに改善に優れていた [EV: II, G1]。

まとめ：RCTのサンプル数が少なく、エビデンスレベルは中等度であるが、肩甲上神経ブロックは凍結肩に対して短期的に有効である。

推奨度 B

参考文献

- 1) Favejee MM, Huisstede BM, Koes BW: Frozen shoulder: The effectiveness of conservative and surgical interventions: Systematic review. Br J

- Sports Med 45:49-56, 2011 [EV: I, G1]
- 2) Dahan TH, Fortin L, Pelletier M, et al: Double blind randomized clinical trial examining the efficacy of bupivacaine suprascapular nerve blocks in frozen shoulder. J Rheumatol 27: 1464-1469, 2000 [EV: II, G1]
 - 3) Karatas GK, Meray J: Suprascapular nerve block for pain relief in adhesive capsulitis: Comparison of 2 different techniques. Arch Phys Med Rehabil 83: 593-597, 2002 [EV: II, G2]
 - 4) Jones DS, Chattopadhyay C: Suprascapular nerve block for the treatment of frozen shoulder in primary care: A randomized trial. Br J Gen Pract 49: 39-41, 1999 [EV: II, G1]

[西江宏行]

11-2. 肩峰下滑液包内ステロイド薬注入

CQ34：肩峰下滑液包内ステロイド薬注入は、凍結肩、肩関節周囲炎 (frozen shoulder) による肩痛に有効か？

解説：Oh¹⁾らは [EV: II, G2]、凍結肩の患者 71 名を、無作為に超音波ガイドで肩関節内にステロイド薬を注入する群 (GH 群) と、肩峰下滑液包内にステロイド薬を注入する群 (SA 群) に分け、その効果を検討した。両群とも同時にセルフリハビリテーションを行った。GH 群では 3 週間後の VAS (0~10 表記) が 3.0 ± 2.0 であったのに比べて、SA 群は 4.2 ± 1.9 ($p=0.023$) と有意に低かったが、6 週間後と 12 週間後には有意差はなかった。両群ともに、治療前よりは明らかに改善した。Constant score と ROM は有意差がなかった。

Rizk²⁾ら [EV: II, G2] は、凍結肩の患者 48 名を無作為に 4 群に分けた (A: 肩関節内ステロイド薬+リドカイン注入 (n=16), B: 肩峰下滑液包内ステロイド薬+リドカイン注入 (n=16), C: 肩関節内リドカイン注入 (n=8), D: 肩峰下滑液包内リドカイン注入 (n=8))。A, B 両群のうち、10 名ずつは最初の 1 週間は痛みがいくらか減少したのに対し、C, D 群では痛みが減少したのが 1 名であったが、有意差はなかった。可動域も有意差はなかった。しかし、この研究はサンプル数が十分ではないと考えられる。

まとめ：凍結肩、肩関節周囲炎 (frozen shoulder) に対して、肩峰下滑液包内ステロイド薬注入は、注入後早期を除いて、肩関節内ステロイド薬注入と同等の効果がある可能性がある。しかし、これらの研究は対照群がないこと、サンプル数が少ないことなどから、さらに質の高い研究が必要である。

推奨度 C

参考文献

- 1) Oh JH, Oh CH, Choi JA, et al: Comparison of glenohumeral and subacromial steroid injection in primary frozen shoulder: A prospective, randomized short-term comparison study. J Shoulder Elbow Surg 20: 1034-

- 1040, 2011 [EV: II, G2]
 2) Rizk TE, Pinals RS, Talaiver AS: Corticosteroid injections in adhesive capsulitis: Investigation of their value and site. Arch Phys Med Rehabil 72:20-22, 1991 [EV: II, G2]

[西江宏行]

11-3. 肩関節内ステロイド薬注射

CQ35 : 肩関節内ステロイド薬注射 (intra-articular steroid injection, shoulder) は、凍結肩、肩関節周囲炎 (frozen shoulder) による肩痛に有効か？

解説 : Griesser ら¹⁾ は [EV: I, G1], 凍結肩に対する肩関節内ステロイド薬注射のシステマティックレビューを行った。1950年1月1日から2010年4月までの論文で、肩関節ステロイド薬注入に関するRCTが行われている8つの論文²⁻⁹⁾ [EV: II, G2] で406症例(409肩)を抽出した。

肩の機能評価スコア (Constant-Murley Score) と Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) はすべての治療で改善を示した。

肩関節内ステロイド薬注入は、麻酔下でのマニピュレーションと比較してSF-36で改善の傾向にあったが、肩関節内生理食塩水注入に比べ、有意な改善はなかった。ほとんどの治療で、受動的な肩可動域は早期には改善した。肩関節内ステロイド薬注入と経口ステロイド薬は肩の外転と前方挙上に関しては、肩関節内リドカイン注入、肩関節内生理食塩水注入に比べて、有意に改善した。すべての治療法で、最終的には改善度の有意差はなくなるので、これらの有意差は一時的なようである。痛みに関しては、SPADIとVASにおいて短期・最終時ともに、関節内ステロイド薬注入、経口ステロイド薬、麻酔下のマニピュレーション、関節内圧減圧法、理学療法で低下した。

関節内ステロイド薬注入に対して有意差があったのは、関節内ステロイド薬注入+理学療法群、関節内ステロイド薬注入群を、関節内生理食塩水注入群 (プラセボ) と比較したCaretteら⁵⁾の研究である [EV: 2, G1]。しかし、総じて、これらの研究は質を上げるべきであるとしている。

Maund は [EV: 1, G1], 凍結肩の効果と費用対効果に関するシステマティックレビューを行った。6件のRCT^{5,7,8,10-12)} で評価している。しかし、結果的には、少数の様々な報告があり、しかも6件のうち4件についてはバイアスがかかっている可能性があるとした。ステロイド薬が短期的には有効である。また、関節内ステロイド薬注入+理学療法が、家庭での運動のみあるいは、理学療法のみと比較して有効である。そして、関節内ステロイド薬注入+理学療法はステロイド薬注入単独よりも6週後の痛みと可動域を改善する。しかし、凍結肩に対してどのようにステロイド薬を使うのが最も有効かはエビデンスが不十分である。

Favejee¹³⁾ らは [EV: 1, G1], 凍結肩に対して保存療法と外科療法のシステマ

ティックレビューを行った。関節内ステロイド薬注入とプラセボもしくは無治療群と比較した3件のRCT^{5,11,12)}で、ステロイド薬が短期、中期的に有効であった。しかし、可動域は差がなかった。理学療法との比較では、6週から4カ月の経過で、すべての研究で、痛みについて理学療法単独あるいは、プラセボより関節内ステロイド薬注入の方が効果的であった。可動域に関しては、関節内ステロイド薬注入+理学療法が理学療法単独、ステロイド薬注入単独よりも有効であった。

まとめ：凍結肩，肩関節周囲炎（frozen shoulder）に対して，関節内ステロイド薬注入は痛みに対して短期的には有効である。理学療法と併用した場合，ステロイド薬注入単独よりも効果的である可能性がある。しかし，有効性を評価するためにはより質の高いRCTが必要である

推奨度 C

参考文献

- 1) Griesser MJ, Harris JD, Campbell JE, et al: Adhesive capsulitis of the shoulder: A systematic review of the effectiveness of intra-articular corticosteroid injections. J Bone Joint Surg Am 93:1727-1733, 2011[EV: I, G1]
- 2) Lorbach O, Anagnostakos K, Scherf C, et al: Nonoperative management of adhesive capsulitis of the shoulder: Oral cortisone application versus intra-articular cortisone injections. J Shoulder Elbow Surg 19:172-179, 2010
- 3) Jacobs LG, Smith MG, Khan SA, et al: Manipulation or intra-articular steroids in the management of adhesive capsulitis of the shoulder?: A prospective randomized trial. J Shoulder Elbow Surg 18:348-353, 2009
- 4) Quraishi NA, Johnston P, Bayer J, et al: Thawing the frozen shoulder: A randomised trial comparing manipulation under anaesthesia with hydrodilatation. J Bone Joint Surg Br 89:1197-1200, 2007
- 5) Carette S, Moffet H, Tardif J, et al: Intraarticular corticosteroids, supervised physiotherapy, or a combination of the two in the treatment of adhesive capsulitis of the shoulder: A placebo-controlled trial. Arthritis Rheum 48:829-838, 2003
- 6) Sharma RK, Bajekal RA, Bhan S: Frozen shoulder syndrome: A comparison of hydraulic distension and manipulation. Int Orthop 17:275-278, 1993
- 7) Rizk TE, Pinals RS, Talaiver AS: Corticosteroid injections in adhesive capsulitis: Investigation of their value and site. Arch Phys Med Rehabil 72:20-22, 1991
- 8) Dacre JE, Beeney N, Scott DL: Injections and physiotherapy for the painful stiff shoulder. Ann Rheum Dis 48:322-325, 1989
- 9) Bulgen DY, Binder AI, Hazleman BL, et al: Frozen shoulder: Prospective clinical study with an evaluation of three treatment regimens. Ann Rheum Dis 43:353-360, 1984
- 10) Bal A, Eksioğlu E, Gulec B, et al: Effectiveness of corticosteroid injection in adhesive capsulitis. Clin Rehabil 22:503-512, 2008
- 11) Calis M, Demir H, Ulker S, et al: Is intra-articular sodium hyaluronate injection an alternative treatment in patients with adhesive capsulitis? Rheumatol Int 26:536-540, 2006

- 12) Ryans I, Montgomery A, Galway R, et al: A randomized controlled trial of intra-articular triamcinolone and/or physiotherapy in shoulder capsulitis. *Rheumatology (Oxford)* 44:529-535, 2005
- 13) Favejee MM, Huisstede BM, Koes BW: Frozen shoulder: The effectiveness of conservative and surgical interventions: Systematic review. *Br J Sports Med* 45: 49-56, 2011 [EV: 1, G1]

[西江宏行]

12. 肋間神経ブロック

CQ36：肋間神経ブロックは、胸部慢性痛に有効か？

解説：Cohen ら¹⁾は、開胸術、胸骨切開術や乳房切除後の慢性痛 49 症例に対して、薬物療法、肋間神経パルス療法および神経根パルス療法の 3 群に分けた retrospective study で、神経根パルス療法が優れていたと報告している [EV：IVb, G3]。Engel ら²⁾は、外傷性の遷延する胸部術後慢性痛 6 症例に対して、X 線透視下で肋間神経の高周波熱凝固 (80℃, 180 秒) を行い、長期 (3~10 カ月) 効果が得られ、硬膜外ブロックと同様に有効であることを、prospective ケースシリーズで報告している²⁾ [EV：V, G4]。

まとめ：肋間神経ブロックの慢性痛に対する効果についてはエビデンスが不十分である。高周波熱凝固が有効であったとする症例報告はあるが、症例数が少ない。今後、慢性痛については、エビデンス構築のための研究が必要である。

推奨度 I

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「I」とした。今後の研究が望まれる

参考文献

- 1) Cohen SP, Sireci A, Wu CL: Pulsed radiofrequency of the dorsal root ganglia is superior to pharmacotherapy or pulsed radiofrequency of the intercostal nerves in the treatment of chronic postsurgical thoracic pain. Pain Physician 9:227-235, 2006 [EV: IVb, G3]
- 2) Engel AJ: Utility of intercostal nerve conventional thermal radiofrequency ablations is in the injured worker after blunt trauma. Pain Physician 15: E711-E718, 2012 [EV: V, G4]

[富江 久 福井弥己郎]

13. 胸部交感神経ブロック

CQ37：胸部交感神経ブロック・胸部交感神経高周波熱凝固法(RF)は、
上肢血流障害に有効か？

解 説：末梢血管疾患である閉塞性動脈硬化症は、器質的狭窄・閉塞の因子が大きく、種々の血行再建術の適応が検討されてきた。これに対して、血管攣縮の因子が大きいと考えられるレイノー病やレイノー症状(Raynaud phenomenon)、バージャー病などによる四肢の虚血症状に対して、観血的開胸による交感神経節切除術が以前から施行されてきた¹⁻³⁾ [1-3はいずれもEV: IVb, G2]。上肢の虚血には高位胸部ないし下位頸部交感神経節が、下肢の虚血には腰部交感神経節が対象となる。最近の報告では、ヒマラヤ登山者の手の凍傷によるレイノー症状に対して、鎖骨上アプローチによる胸部交感神経節切除術群は保存的治療群と比較して有意差が認められている⁴⁾ [EV: IVb, G2]。しかし、胸部交感神経節切除術の有効性に関する質の高いRCTは見当たらない。

長期有効性が低いにもかかわらず手術侵襲が大きいことから、多くは1990年頃より胸腔鏡下交感神経節切除術(video associated endoscopic thoracic sympathectomy)に代替されてきた。レイノー病やバージャー病を主な対象としたopen studyでは短期的に良好な効果が得られたが、やはり長期効果は十分とはいえなかった⁵⁻⁹⁾ [いずれもEV: IVb, G3]。長期効果が不十分な原因として、指趾血管のカテコラミン感受性の亢進、交感神経線維の再生、不完全な交感神経遮断などが推測されている。なお、圧倒的多数の胸腔鏡下交感神経切除術は、血管疾患よりも手掌や顔面の多汗症に対して施行されている¹⁰⁾ [EV: IVa, G2]。胸腔鏡下交感神経切除術の血管疾患における有効性についてのRCTは見当たらない。

一方、神経破壊薬を使用して、経皮的・化学的に交感神経を遮断する方法(chemical sympathectomy, thoracic sympathetic block)もある¹¹⁾ [EV: IVb, G5]。多汗症や血管疾患を対象に、X線透視下やCTガイド下に施行され、99.5% [v/v] エタノールやフェノール水が注入される^{12,13)} [いずれもEV: IVb, G3] が、これらに関するRCTも見当たらない。

Chemical sympathectomyでは、神経破壊薬が予想外の場所に波及して不可逆的な神経痛やホルネル徴候を起こす危険性があるため、代替する方法として提唱されたのが、高周波熱凝固法(RF)による経皮的交感神経破壊術(percutaneous radiofrequency thoracic sympathectomy)である^{14,15)} [いずれもEV: IVb, G3]。急性の血管攣縮性病変には有効性が高かったとの報告がある。Stereotactic 3D systemを用いたRFで、多汗症1,742症例において極めて高い成功率を収めた報告もある¹⁶⁾ [EV: IVb, G2]。血管疾患に対する経皮的交感神経高周波熱凝固破壊術のcontrolled studyが1件あり、そこではレイノー病50症例を従来のT₂、T₃熱凝固群と、T₂のみ熱凝固+6% [v/v] フェノール0.5 ml注入群(著者のGabrhelikらは、より低侵襲であると主張)に分類して比較している。結果は

両群とも有意な症状の改善を認めたが、施術時間以外に群間での有意差は認めなかった¹⁷⁾ [EV: III, G2].

以上のように、上肢末梢血管疾患の症状緩和を目的とする胸部交感神経に対するインターベンショナル治療は、手術であっても経皮的な手技であっても、質の高いRCTは見当たらず、最近のシステマティックレビュー^{18,19)} [EV: I, G3]においても確たる結論には達していない。

まとめ：血管攣縮の要因が強いバージャー病やレイノー病などによる上肢血流障害に対して、以前から開胸下または内視鏡下胸部交感神経切除術が行われてきた。最近では化学的胸部交感神経ブロックや胸部交感神経高周波熱凝固法も試みられているが、その有効性についてのエビデンスは不十分である。

推奨度 I

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「I」とした。今後の研究が望まれる。

参考文献

- 1) Shionoya S, Ban I, Nakata Y, et al: Surgical treatment of Buerger's disease. J Cardiovas Surg 21: 77-84, 1980 [EV: IVb, G2]
- 2) Magneas B: Extensive or partial microsurgical sympathectomy of the arm by supraclavicular route for primary or secondary Raynaud symptoms. Acta Chir Scand 153: 353-359, 1987 [EV: IVb, G2]
- 3) Lowell RC, Gloviczki P, Cherry KJ, et al: Cervicothoracic sympathectomy for Raynaud's syndrome. Int Angiol 12: 168-172, 1993 [EV: IVb, G2]
- 4) Khan MI, Tariq M, Rehman A, et al: Efficacy of cervicothoracic sympathectomy versus conservative management in patients suffering from incapacitating Raynaud's syndrome after frost bite. J Ayub Med Coll Abbottabad 20: 21-24, 2008 [EV: IVb, G2]
- 5) Claes G, Drott C, Gothberg G: Thoracoscopy for autonomic disorders. Ann Thorac Surg 56: 715-716, 1993 [EV: IVb, G3]
- 6) De Giacomo T, Rendina EA, Venuta F, et al: Thoracoscopic sympathectomy for symptomatic arterial obstruction of the upper extremities. Ann Thorac Surg 74: 885-888, 2002 [EV: IVb, G3]
- 7) Matsumoto Y, Ueyama T, Endo M, et al: Endoscopic thoracic sympathectomy for Raynaud's phenomenon. J Vasc Surg 36: 57-61, 2002 [EV: IVb, G3]
- 8) Maga P, Kuzdzal J, Nizankowski R, et al: Long-term effects of thoracic sympathectomy on microcirculation in the hands of patients with primary Raynaud disease. J Thorac Cardiovasc Surg 133: 1428-1433, 2007 [EV: IVb, G3]
- 9) El-Samadoni A, Nada A, Mostofa H: Thoracoscopic sympathectomy is a valuable addition on the management of recreational intra-arterial drug injection: Pilot study. Int J Surg 8: 229-232, 2010 [EV: IVb, G3]
- 10) Cerfolio RJ, De Campos JR, Bryant AS, et al: The Society of Thoracic Surgeons Expert Consensus for the surgical treatment of hyperhidrosis. Ann Thorac Surg 91: 1642-1648, 2011 [EV: IVa, G2]
- 11) Haxton HA: Chemical sympathectomy. Br Med J 1: 1026-1028, 1949 [EV: IVb, G5]
- 12) Dondelinger RF, Kurdziel JC: Percutaneous phenol block of the upper

- thoracic sympathetic chain with computed tomography guidance: A new technique. *Acta Radiologica* 28:511-515, 1987 [EV: IVb, G3]
- 13) Wang YC, Wei SH, Sun MH, et al: A new mode of percutaneous upper thoracic phenol sympathectomy: Report of 50 cases. *Neurosurg* 49:626-636, 2001 [EV: IVb, G3]
 - 14) Wilkinson HA: Radiofrequency percutaneous upper thoracic sympathectomy: Technique and review of indications. *N Engl J Med* 311:34-36, 1984 [EV: IVb, G3]
 - 15) Wilkinson HA: Percutaneous radiofrequency upper thoracic sympathectomy. *Neurosurg* 38:715-725, 1996 [EV: IVb, G3]
 - 16) Chung KS, Liu JC: Long-term assessment of percutaneous stereotactic thermocoagulation of upper thoracic ganglionectomy and sympathectomy for palmar and craniofacial hyperhidrosis in 1,742 cases. *Neurosurg* 51:963-970, 2002 [EV: IVb, G2]
 - 17) Gabrhelik T, Mickalek P, Adamus M, et al: Percutaneous upper thoracic radiofrequency sympathectomy in Raynaud phenomenon: A comparison of T₂/T₃ procedure versus T₂ lesion with phenol application. *Reg Anesth Pain Med* 34:425-429, 2009 [EV: III, G2]
 - 18) Coveliers HME, Hoexum F, Nederhoed JH, et al: Thoracic sympathectomy for digital ischemia: A summary of evidence. *J Vasc Surg* 54:273-277, 2011 [EV: I, G3]
 - 19) Huisstede BM, Hoogvliet P, Paulis WD, et al: Effectiveness of interventions for secondary Raynaud's phenomenon: A systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 92:1166-1180, 2011 [EV: I, G3]

[橋爪圭司]

14. 胸部傍脊椎神経ブロック

胸部傍脊椎神経ブロックは、椎間孔から神経根が出た付近に局所麻酔薬を注入する神経ブロック手技で、1カ所からの注入 (single-site injection) と複数部位からの注入 (multiple-site injection) があり、また単回注入法 (bolus) と持続法 (continuous) がある。注入部位の頭・尾側の体性神経および交感神経ブロックが得られ、胸部の手術術後急性痛の治療に用いられる。慢性痛に対する研究がなかったため、今回は開胸術後痛に対する効果について検討した。

CQ38：胸部傍脊椎神経ブロックは、開胸術後痛に有効か？

解説：開胸術後痛に対する持続胸部傍脊椎神経ブロックと硬膜外ブロックの効果を比較したRCTで、持続胸部傍脊椎神経ブロックは、硬膜外ブロックと鎮痛効果は同等で、血行動態に与える影響が少ないと報告されている^{1,2)} [EV：II, G2]。持続胸部傍脊椎神経ブロックは、対照群に比べ、痛みの緩和やオピオイド使用量が少ない点で優れており、胸部硬膜外ブロックの代替鎮痛法となり得ると報告されている¹⁾ [EV：II, G2]。開胸術後痛に対する痛みの管理に関するRCTで、持続胸部傍脊椎神経ブロックは持続硬膜外ブロック群と比較して、同様に有用であったと報告されている^{1,2)} [EV：II, G2]。また、RCTで、持続胸部傍脊椎神経ブロックはIV-PCAと比較して有意に鎮痛効果が優れていたと報告されている³⁾ [EV：II, G2]。一方、開胸術後痛に対しては、持続胸部傍脊椎神経ブロックよりも持続硬膜外ブロックの方が優れていたとする正反対の結果のRCTも報告されており、更なる研究が必要である^{4,5)} [EV：II, G2]

慢性痛に対しては研究がなく、今後、慢性痛については、エビデンス構築のための研究が必要である。

まとめ：胸部傍脊椎神経ブロックは開胸術後急性痛に対して、硬膜外ブロックと比較して、効果は同等で副作用が少ないとの研究があるが、正反対の研究もあり、更なる研究が必要である。

推奨度 B

術後痛に対しては高いエビデンスがあるが、慢性痛に対するエビデンスはない。

参考文献

- 1) Casati A, Alessandrini P, Nuzzi M, et al: A prospective, randomized, blinded comparison between continuous thoracic paravertebral and epidural infusion of 0.2% ropivacaine after lung resection surgery. *Eur J Anaesth* 23:999-1004, 2006 [EV：II, G2]
- 2) Pintaric TS, Potocnik I, Hadzic A, et al: Comparison of continuous thoracic epidural with paravertebral block on perioperative analgesia and hemodynamic stability in patients having open lung surgery. *Reg Anesth Pain Med* 36:256-260, 2011 [EV：II, G2]
- 3) Fortier S, Hanna HA, Bernard A, et al: Comparison between systemic

- analgesia, continuous wound catheter analgesia and continuous thoracic paravertebral block : A randomised, controlled trial of postthoracotomy pain management. *Eur J Anaesthesiol* 29 : 524-530, 2012 [EV : II , G2]
- 4) Kanazi GE, Ayoub CM, Aouad M, et al : Subpleural block is less effective than thoracic epidural analgesia for post-thoracotomy pain : A randomised controlled study. *Eur J Anaesthesiol* 29 : 186-191, 2012 [EV : II , G2]
 - 5) Messina M, Boroli F, Landoni G, et al : A comparison of epidural vs. paravertebral blockade in thoracic surgery. *Minerva Anesthesiol* 75 : 616-621, 2009 [EV : II , G2]

[富江 久 福井弥己郎]

15. くも膜下鎮痛法

CQ39：くも膜下鎮痛法は、難治性非がん性慢性痛に有効か？

解説：くも膜下鎮痛法 (intrathecal analgesia) は、脊髄くも膜下腔にカテーテルを留置して、オピオイドや局所麻酔薬などを持続的に投与することにより有効な鎮痛効果を期待するものである。国外では、オピオイドはモルヒネやフェンタニルの他にもヒドロモルフォン、スフェンタニルなどが使用され、オピオイド以外にも Ca^{2+} チャネル阻害薬のジコノチド、アドレナリン α_2 受容体作動薬のクロニジン、 GABA_B 受容体作動薬のバクロフェン、NMDA 受容体拮抗薬のケタミンなど、局所麻酔薬ではプピバカイン、レボプピバカイン、ロピバカインなどが使用されているが¹⁾、本邦では、くも膜下鎮痛法で保険適応が認められているのは、モルヒネ、フェンタニルと脊髄くも膜下麻酔用 0.5% [w/v] プピバカインのみである。重症痙縮の治療に対してのみ、バクロフェンが体内植え込み型持続髄腔内注入ポンプシステム (IDDS) とともに保険適応であるが、がん性痛および非がん性慢性痛には認められていない。しかし、国外ではがん性痛および非がん性痛に対して、広く IDDS が用いられている。

『Bonica's Management of Pain (第4版)』²⁾には、くも膜下鎮痛法の対象となる疾患は悪性疾患のほかに、椎弓切除後痛、神経根損傷、癒着性くも膜炎、腕神経叢炎または腰仙部神経叢炎、複合性局所疼痛症候群 (CRPS)、脊髄損傷痛、幻肢痛、帯状疱疹後神経痛 (PHN)、有痛性末梢性ニューロパシー、脳卒中後痛、難治性狭心症、HIV 関連痛が挙げられている [EV: VI, G5]。しかし、明確なくも膜下鎮痛法の適応条件はなく、現在一般的に行われている慢性痛治療において十分な効果が得られていないか、オピオイドなどの薬物に対する忍容性が低い症例などが考えられている。非がん性痛におけるくも膜下鎮痛法の長期効果を検討したシステマティックレビュー³⁾では、長期効果および難治性の痛み治療における役割に肯定的な評価を与えており、低いエビデンスレベルであるが強い推奨としている [EV: I, G2]。Winkelmüller と Winkelmüller⁴⁾は、6カ月から5.7年の長期にわたって、脊椎手術後症候群 (FBSS) を中心に侵害受容性痛および神経障害性痛に対して retrospective に検討しているが、VAS で約 60% の痛みの軽減を認め、80% の患者で QOL の改善を認めた [EV: IV b, G4]。Roberts ら⁵⁾も、88名の非がん性痛 (FBSS [n=55]、難治性腰痛症 (非手術例) [n=6]、CRPS [n=5]、頸椎術後痛 [n=4]、圧迫骨折 [n=3]、慢性腭炎 [n=3]、その他 [n=12]) に対して、モルヒネによるくも膜下鎮痛法を行って、74% の患者で 60% の痛みの軽減と activity level の改善を認めている [EV: IV b, G4]。

① **合併症：**呼吸抑制 1.8~2.9%⁶⁻⁸⁾、髄膜炎 2.3~2.9%^{6,9,10)}、皮下ポートやポンプの皮下ポケットの感染、カテーテルの屈曲や断裂、移動、ポンプや皮下ポートの移動、手術後の血腫、薬液による尿閉、脱力、低血圧、浮腫、性ホルモン異常、長期留置時の炎症性肉芽などが報告されている¹¹⁾。

まとめ：くも膜下鎮痛法は、非がん性慢性痛に対して長期間の有効性が期待できるが、そのエビデンスは十分ではなく、本邦では痛み治療において IDDS の適応がないため、臨床使用は現実的ではない。

推奨度 I

推奨度は「I」としたが、国外と本邦では施行する環境に差があることが考慮されるべきである。

参考文献

- 1) Timothy RD, Joshua P, Robert L, et al: Polyanalgesic Consensus Conference 2012: Recommendations for the management of pain by intrathecal (intraspinal) drug delivery: Report of an Interdisciplinary Expert Panel. *Neuromodulation* 15: 436-466, 2012
- 2) Osenbach RK: Intrathecal drug delivery in the management of pain. (Bonica's Management of Pain, 4th ed.) Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2010, 1438 [EV: VI, G5]
- 3) Patel VB, Manchikanti L, Singh V, et al: Systematic review of intrathecal infusion systems for long-term management of chronic non-cancer pain. *Pain Physician* 12: 345-360, 2009 [EV: VI, G5]
- 4) Winkelmüller M, Winkelmüller W: Long-term effects of continuous intrathecal opioid treatment in chronic pain of nonmalignant etiology. *J Neurosurg* 85: 458-467, 1996 [EV: IV b, G4]
- 5) Roberts LJ, Finch PM, Goucke CR, et al: Outcome of intrathecal opioids in chronic non-cancer pain. *Eur J Pain* 5: 353-361, 2001 [EV: IV b, G4]
- 6) Raffaelli W, Righetti D, Caminiti A, et al: Implantable intrathecal pumps for the treatment of noncancer chronic pain in elderly population: Drug dose and clinical efficacy. *Neuromodulation* 11: 33-39, 2008 [EV: IV b, G4]
- 7) Rauck R, Deer T, Rosen S, et al: Accuracy and efficacy of intrathecal administration of morphine sulfate for treatment of intractable pain using the Prometra® programmable pump. *Neuromodulation* 13: 102-108, 2010
- 8) Mercadante S, Intravaia G, Villari P, et al: Intrathecal treatment in cancer patients unresponsive to multiple trials of systemic opioids. *Clin J Pain* 23: 793-798, 2007
- 9) Reig E, Abejón D: Continuous morphine infusion: A retrospective study of efficacy, safety, and demographic variables. *Neuromodulation* 12: 122-129, 2009
- 10) Ver Donck A, Collins A, Rauck RL, et al: An open-label, multicenter study of the safety and efficacy of intrathecal ziconotide for severe chronic pain when delivered via an external pump. *Neuromodulation* 11: 103-111, 2008
- 11) Timothy RD, Robert L, Joshua P, et al: Polyanalgesic Consensus Conference-2012: Recommendations to reduce morbidity and mortality in intrathecal drug delivery in the treatment of chronic pain. *Neuromodulation* 15: 467-482, 2012

[小杉寿文]

16. 経皮的コルドトミー

CQ40：経皮的コルドトミーは、がんの痛みには有効か？

解説：経皮的コルドトミー（percutaneous cordotomy：PCC）は、脊髄の痛覚伝導路が位置している前側索を遮断し、遮断側の反対側の広範囲な除痛を得る方法であり、現在は、第1、第2頸椎間から針を刺入する方法が一般的に行われており、第5頸神経より尾側のがん性痛に適応がある。

PCCの報告は数多くあるが、RCT、メタアナリシスはないが、最近、2つのレビューが発表されている^{1,2)}。PCCは、重篤な合併症予防の面から、片側の痛み症例が良い適応になる。Raslan²⁾のprospective studyでは、41名の片側の痛みの患者にPCCを施行し、VAS（0～10表記）による痛みの強さは、施行前の 8.5 ± 0.8 から、術翌日 1.2 ± 1.06 、1カ月後 1.7 ± 1.2 、36カ月後 1.8 ± 1.16 、36カ月後 2.3 ± 0.6 に減少し、直後のADLはKarnofsky Performance Scaleで 55.5 ± 6.7 から、術直後 76.9 ± 7.6 に改善し、睡眠時間が術前3.25時間から術直後7時間に延長し、6カ月後には4.8時間になったと報告している〔EV：IVa, G2〕。

片側の痛みでPCCを施行した場合に非除痛側に新たな痛みが起こる場合がある。Nagaroら³⁾によると、45症例中33症例（73.3%）で非除痛側に痛みが出現し、元の痛みと対称的位置が28症例で、頭側が5症例で、7症例では痛みは一時的か軽度であり、25症例では元の痛みより軽く、5症例で元の痛みと同様であったと報告している〔EV：IVb, G2〕。

PCCの報告は数多くあるが、retrospective studyが大半であり、鎮痛効果は82～98%の患者でみられ、オピオイドが半減できた。しかし、痛みの再発が34～88%であり、その痛みの強さは、通常、オピオイドで鎮痛ができるものであった。PCCの合併症として不全麻痺（10%以内）、排尿障害（15%以内）、呼吸抑制（10%以内）が報告されている^{1,2)}〔EV：V, G4〕。

両側PCCについては、Amanoら⁴⁾は、両側に痛みがある患者に両側PCCを施行し、60症例中95%で鎮痛効果があり、片側PCCでは82%であったと述べている〔EV：IVb, G2〕。一方、Sandersら⁵⁾は、18症例に両側PCCを施行し、9症例が満足な除痛が得られ、6症例が部分的な除痛が得られ、3症例では無効であり、尿閉、半身不全麻痺の率が片側施行よりも高かったと報告し、両側PCCでは失敗例が多く、合併症の頻度が高いので勧めないと報告している〔EV：IVb, G2〕。

まとめ：経皮的コルドトミー（PCC）はがんの痛みには有用であり、特に片側のがん性痛に対して有用であるが、非除痛側に新たな痛みが起こる欠点がある。

推奨度 C

参考文献

- 1) Vissers KC, Besse K, Wagemans M, et al: Pain in patients with cancer. Pain Pract 11: 453-475, 2011〔EV：V, G4〕

- 2) Raslan AM, Cetas JS, McCartney S, et al: Destructive procedures for control of cancer pain: The case for cordotomy. J Neurosurg 114:155-170, 2011 [EV: IVa, G2]
- 3) Nagaro T, Adachi N, Tabo E, et al: New pain following cordotomy: Clinical features, mechanisms, and clinical importance. J Neurosurg 95:425-431, 2001 [EV: IVb, G2]
- 4) Amano K, Kawamura H, Tanikawa T, et al: Bilateral versus unilateral percutaneous high cervical cordotomy as a surgical method of pain relief. Acta Neurochirurgica 52 (Suppl):143-145, 1991 [EV: IVb, G2]
- 5) Sanders M, Zuurmond W: Safety of unilateral and bilateral percutaneous cervical cordotomy in 80 terminally ill cancer patients. J Clin Oncol 13:1509-1512, 1995 [EV: IVb, G2]

解説-2: 経皮的コルドトミーと神経ブロックとの比較

解説 経皮的コルドトミー (PCC) と他の神経ブロックを比較した報告は少ない。Nagaro ら¹⁾ は、片側胸部痛に対する PCC とくも膜下フェノールブロックの比較では、鎮痛効果はほぼ同じであったが、PCC では不全麻痺が2症例、全身倦怠が6症例で起こり、その結果、ADLが4症例で低下したが、くも膜下フェノールブロックでは合併症がなかったと報告し、片側胸部痛に対しては、まず、くも膜下フェノールブロックを勧めている [EV: IVb, G2]。

まとめ 胸部痛に対するくも膜下フェノールブロックのように、合併症の危険性が少ないブロックが適応できる症例では、重篤な合併症の危険性がある経皮的コルドトミーより神経ブロックを優先する。

参考文献

- 1) Nagaro T, Amakawa K, Yamauchi Y, et al: Percutaneous cervical cordotomy and subarachnoid phenol block using fluoroscopy in pain control of costpleural syndrome. Pain 58:325-330, 1994 [EV: IVb, G2]

[長 槽 巧]

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.

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]

第3章 パルス高周波法 (PRF) に関する クリニカル・クエスチョン

18-1. 三叉神経痛に対するガッセル神経節 パルス高周波法 (PRF)

CQ48 : ガッセル神経節パルス高周波法 (PRF) は, 特発性三叉神経痛に有効か?

解説 : Erdine ら¹⁾ の RCT では, 特発性三叉神経痛患者に対してガッセル神経節パルス高周波法 (PRF) 群と高周波熱凝固 (CRF) 群を比較した. CRF 群では治療したすべての患者で痛みが有意に緩和されたのに対し, PRF 群で同程度の痛みの緩和がみられたのは, 20 症例中わずか 2 症例であった¹⁾ [EV: II, G3].

まとめ : 特発性三叉神経痛患者に対するガッセル神経節の PRF は効果が少なく, 従来の CRF 治療が選択されるべき治療と考えられる.

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) 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, G3]

[福井弥己郎]

18-2. 頸部・腰部神経根パルス高周波法 (PRF)

CQ49 : 神経根パルス高周波法 (PRF) は, 頸部神経根症に有効か?

解説 : 有効性を示唆する prospective study は複数存在するが, 頸部では腰部とは違い, Sham 群を用いた RCT が 1 件存在する. Van Zundert ら¹⁾ は,

PRF 群 (11 症例) と Sham 処置群 (12 症例) とで 6 カ月間の比較検討を行い、PRF 群は自覚的改善度や VAS の軽減について有意な改善を認めた [EV: II, G1].

Choi ら²⁾ は、頸部神経根ブロック (経椎間孔硬膜外ステロイド薬注入) を繰り返し続けている慢性の頸部神経根症患者に対し、PRF を施行し、12 カ月後も有意な痛みの改善が得られたと報告している [EV: IV a, G2]. このことから、PRF は通常の神経根ブロックで長期効果が得られない場合の有効な手段となる可能性がある。

PRF の施行時間については腰部同様これまでの報告では 120 秒間であったが、山上ら³⁾ は、頸部においても、通常の 120 秒間に比べ 240 秒間 PRF を行った群の方が、治療後 4 週間後の有効率が高かったと報告している [EV: II, G2].

まとめ: 頸部神経根症に対する神経根パルス高周波法は、Sham 群を用いた RCT で有効性が報告されている。しかし、症例数が少なく、今後、推奨レベルを向上させる上で RCT のメタアナリシスによる評価が必要である。また、腰部と同様に PRF の適切な施行時間についても更なる検討が必要である。

推奨度 C

参考文献

- 1) Van Zundert J, Patiji J, Kessels A, et al: Pulsed radiofrequency adjacent to the cervical dorsal root ganglion in chronic cervical radicular pain: A double blind sham controlled randomized clinical trial. *Pain* 127: 173-182, 2007 [EV: II, G1]
- 2) Choi G, Ahn SH, Cho YW, et al: Long-term effect of pulsed radiofrequency on chronic cervical radicular pain refractory to repeated transforaminal epidural steroid injections. *Pain Med* 13: 368-375, 2012 [EV: IV a, G2]
- 3) 山上裕章, 塩見由紀代: 頸椎症性神経根症に対する神経根パルス高周波療法の評価. *ペインクリニック* 31: 1339-1345, 2010 [EV: II, G2]

[井福正貴 井関雅子]

CQ50: 神経根パルス高周波法 (PRF) は、腰部神経根症に有効か?

解説: パルス高周波法 (PRF) は、1998 年に、Sluijter¹⁾ らが腰部神経根症に対して行ったのが最初であり、この時は高周波熱凝固法 (CRF) 42℃ 60 秒と PRF 120 秒で比較を行い、6 週間後の評価で痛みの改善が CRF は 12% であったのに対し、PRF は 86% であり、改善が認められた [EV: III, G2].

その他にも prospective study は複数存在するが、RCT は Simopoulos²⁾ らの報告のみで、この研究は 76 症例を PRF と PRF + CRF (54~60℃) の 2 群で効果の比較を行ったものであるが、治療後 8 週間までは両群とも 70% 以上と高い鎮痛効果が得られていたが、その後は鎮痛効果が持続する患者の割合は減少し、施行から 8 カ月ではほとんど効果持続は認められなかった。また、両群とも神経損傷による合併症は認められなかったが、効果においても両群間に有意差は認め

られなかった [EV : II, G2].

Abejon ら³⁾ は, PRF の効果を神経根症の病態別に比較検討しており, 施行後 3 カ月の時点で痛みの軽減が認められたのは, 椎間板ヘルニア 52%, 脊柱管狭窄症 58% で, 脊椎手術後症候群 (FBSS) では 12% であった [EV : IV b, G2].

PRF の施行時間については, Sluijter をはじめ, これまでの報告ではすべて 120 秒間であったが, 山上ら⁴⁾ は, 腰部神経根ブロックの効果が一時的な患者を無作為に 4 群に分け, それぞれ PRF を 0 秒間, 120 秒間, 240 秒間, 360 秒間施行し, 2 週間後および 6 週間後の有効性について評価を行っている. その結果, 通常の 120 秒間に比べ, 240 秒間や 360 秒間 PRF を行った群の方で有効率が高い結果となった [EV : II, G2].

まとめ: 腰部神経根症に対する神経根パルス高周波法 (PRF) はいくつかの prospective study で有効な結果が得られているが, 腰部に関しては, 現時点で Sham 群を用いた RCT は存在せず, 今後の課題である. また, PRF の適切な施行時間についても更なる検討が必要である.

推奨度 C

参考文献

- 1) Sluijter ME, Cosman ER, Rittman IIWB, et al: The effects of pulsed radiofrequency field applied to the dorsal root ganglion: A preliminary report. *Pain Clinic* 11: 109-117, 1998 [EV : III, G2]
- 2) Simopoulos TT, Kraemer J, Nagada JV, et al: Response to pulsed and continuous radiofrequency lesioning of the dorsal root ganglion and segmental nerves in patients with chronic lumbar radicular pain. *Pain Physician* 11: 137-144, 2008 [EV : II, G2]
- 3) Abejon D, Garcia-del-Valle S, Fuentes ML, et al: Pulsed radiofrequency in lumbar radicular pain: Clinical effects in various etiological groups. *Pain Pract* 7: 21-26, 2007 [EV : IV b, G2]
- 4) 山上裕章, 塩見由紀代: 腰部神経根症に対する神経根パルス高周波療法の検討. *ペインクリニック* 32: 237-243, 2011 [EV : II, G2]

[井福正貴 井関雅子]

18-3. 帯状疱疹後神経痛に対する神経根パルス高周波法 (PRF)

CQ51: 神経根パルス高周波法 (PRF) は, 帯状疱疹後神経痛に有効か?

解説: Kim ら¹⁾ は, 49 症例の帯状疱疹後神経痛 (PHN) 患者に対して, 神経根パルス高周波法 (PRF) を施行し, 12 週間の prospective study を行い, 治療前と比較し VAS の有意な低下が認められたと報告している [EV : IV a, G2]. しかし, PHN に対する PRF の RCT は現時点で報告されていない.

まとめ: 帯状疱疹後神経痛に対する神経根パルス高周波法の治療効果について

てはエビデンスレベルの高い報告がなく、治療効果の証明には、今後、RCTを行うことが必要である。

推奨度 I

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「I」とした。今後の研究が望まれる。

参考文献

- 1) Kim YH, Lee CJ, Lee SC, et al: Effect of pulsed radiofrequency for postherpetic neuralgia. Acta Anaesthesiol Scand 52:1140-1143, 2008 [EV: IV a, G2]

[井関雅子 井福正貴]

18-4. 頸椎・腰椎椎間関節痛に対する後枝内側枝のパルス高周波法 (PRF)

CQ52：後枝内側枝のパルス高周波法 (PRF) は、頸椎椎間関節由来の頸部痛に有効であるか？

解説：Mikeladze ら¹⁾ の、頸椎 31 名、腰椎 83 名の椎間関節症に対する後枝内側枝パルス高周波法 (PRF) の prospective study では、50%以上の痛みの軽減を有効とすると、PRF は 60%の患者で有効であり、平均効果期間は 3.93 ± 1.86 月であった¹⁾。また、頸椎と腰椎では、2 群間で有意差を認めなかった [EV: IV a, G2]。Liliang ら²⁾ の、頸椎椎間関節痛に対する後枝内側枝 PRF の前向き試験では、60%以上の痛みの軽減を有効とすると、PRF は施行後 1 カ月で 85.7%の患者で有効、3 カ月で 78.3%の患者で有効、施行後 12 カ月でも 64.3%の患者で有効であった²⁾ [EV: IV a, G2]。

まとめ：頸椎椎間関節痛に対する後枝内側枝の PRF は、効果的な治療であると考えられるが、治療効果の証明には、今後、RCT を行うことが必要である。

推奨度 C

参考文献

- 1) Mikeladze G, Espinal R, Finnegan R, et al: Pulsed radiofrequency application in treatment of chronic zygapophyseal joint pain. Spine J 3:360-362, 2003 [EV: IV a, G2]
- 2) Liliang PC, Lu K, Hsieh CH, et al: Pulsed radiofrequency of cervical medial branches for treatment of whiplash-related cervical zygapophysial joint pain. Surgical Neurology 70:50-55, 2008 [EV: IV a, G2]

[福井弥己郎]

CQ53：後枝内側枝パルス高周波法（PRF）は，腰椎椎間関節由来の腰臀部痛に有効か？

解説：腰椎椎間関節痛に対する後枝内側枝 PRF に関して，2 件の RCT^{1,2)}がある。

Tekin ら¹⁾ の，後枝内側枝パルス高周波法（PRF）群と，従来の後枝内側枝高周波熱凝固法（CRF）群を比較した RCT では，両群とも，治療直後の時点では同程度の成績であったが，治療 6 カ月，1 年後の時点では，CRF 群のみ痛みスコアの軽減が維持されていた [EV：II，G2]。Kroll ら²⁾ の RCT では，VAS ならびに腰痛障害スコア（Oswestry Low Back Pain and Disability Score：OWS）のいずれに関しても，PRF 群と RF 群間の改善度に有意差を認めなかった。しかし，治療 3 カ月後に，CRF 群では，VAS ならびに OWS が有意な改善を示したのに対し，PRF 群では有意な改善が認められなかった³⁾ [EV：II，G2]。

まとめ：腰椎椎間関節痛に対する後枝内側枝 PRF は，短期的には有効であるが，CRF と比較すると鎮痛効果が弱く，効果期間が長くないといえる。

推奨度 C

参考文献

- 1) Tekin I, Mirzai H, Ok G, et al: A comparison of conventional and pulsed radiofrequency denervation in the treatment of chronic facet joint pain. Clin J Pain 23: 524-529, 2007 [EV：II，G2]
- 2) Kroll HR, Kim D, Danic MJ, et al: A randomized, double-blind, prospective study comparing the efficacy of continuous versus pulsed radiofrequency in the treatment of lumbar facet syndrome. J Clin Anesth. 2008; 20: 534-547, 2008 [EV：II，G2]
- 3) Lindner R, Sluijter ME, Schleinzer W: Pulsed radiofrequency treatment of the lumbar medialbranch for facet pain: A retrospective analysis. Pain Med 7: 435-439, 2006 [EV：IV b]

[福井弥己郎]

18-5. 仙腸関節痛に対する後枝，外側枝のパルス高周波法（PRF）

CQ54：後枝，S₁，S₂ 外側枝（関節枝）パルス高周波法（PRF）は，仙腸関節由来の腰臀部痛に有効か？

解説：仙腸関節痛に対する関節枝パルス高周波法（PRF）の prospective study では，L₅ 後枝，S₁，S₂ 外側枝神経に対する PRF により，72.7% の患者で 50% 以上の痛みの軽減が得られ，54.5% の患者 10 週間以上の効果期間が得られた¹⁾ [EV：IV a，G2]。また，仙腸関節痛に対しては関節内 PRF により，3 カ月間痛みが消失し，6 カ月間効果が持続したという症例報告もある²⁾ [EV：V，G4]。

まとめ：Prospective study では，仙腸関節痛に対する適応で PRF が使えることが示され，有効な結果が得られている¹⁾．治療効果の証明には，今後，RCT を行うことが必要である．

推奨度 C

参考文献

- 1) 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: IV a, G2]
- 2) Sluijter ME, Teixeira A, Serra V, et al Intra-articular application of pulsed radiofrequency for arthrogenic pain--report of six cases. Pain Pract 8: 2008; 57-61, 2006. [EV: V, G4]

[福井弥己郎]

第4章 脊髄刺激療法(SCS)に関する クリニカル・クエスト

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と関連はなかった。

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く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, Linderroth 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3cm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10～30mmHgであること²⁾ [EV: IV a, G2]、坐位TcPO₂が臥位TcPO₂より15mmHg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10mmHg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〕

第5章 脊柱管内治療・椎間板内治療・椎体内治療などに関するクリニカル・クエスチョン

20. 硬膜外自家血パッチ (EBP)

ここでは髄液漏出症（低髄液圧性頭痛）について解説した上で、硬膜外自家血パッチ（epidural blood patch：EBP）の有効性について述べる。

解説-3：髄液漏出症，低髄液圧性頭痛，低髄液圧症候群，髄液減少症とは何か？

解説：何らかの原因で脊髄硬膜に裂け目（dural tear）ができると、脳脊髄液が漏れる（髄液漏出症：cerebrospinal fluid leak）。髄液は産生・吸収のバランスにより一定量を維持されるが、漏出（と吸収）が産生を上回ると髄液量減少・低髄圧状態となる。髄液が10%以上減少すると、脳底部の痛覚過敏組織の牽引や反応性の血管拡張により起立性頭痛を呈する（低髄液圧性頭痛）。脳神経の牽引・刺激や髄膜刺激により、聴覚障害、視覚障害、嘔気・嘔吐、項部硬直などを随伴する（低髄液圧症候群）^{1,2)}。脳脊髄硬膜のうっ血による容積代償機序により低髄圧でない場合があるので、髄液量減少が本態であるとして「髄液減少症」と呼称する意見もある。しかし、実際に髄液量を直接測定する方法はない³⁾。

臨床的に低髄液圧性頭痛は以下の3種類に分類できる。

- ① 腰椎麻酔、脊髄造影、髄液検査目的の腰椎穿刺など、25G～20G程度の細い針による腰椎穿刺後頭痛（postlumbar puncture headache：PLPH）。細い針による誤穿刺（硬膜外ブロックなど）を含む。
- ② 持続的硬膜外カテーテル留置時の18G～16G程度の太い針による偶発的硬膜穿刺後頭痛（accidental dural puncture headache：ADPH）。
- ③ 髄膜憩室や神経根鞘などの硬膜脆弱部が多くは、誘因なく、時に外傷を契機に破れて髄液が漏れる特発性髄液漏出症（spontaneous cerebrospinal fluid leak, spontaneous intracranial hypotension：SIH）^{4,5)}。

無治療の硬膜穿刺は、穿刺後24～48時間以内に、典型的には15分以上の起立で増悪し、横臥30分以内に回復する起立性頭痛すなわち硬膜穿刺後頭痛（post-dural puncture headache：PDPH）を発症するおそれがある。年齢、性別、頭

痛や PDPH の既往, body mass index (BMI), 穿刺針の特性 (G 数, 針先の形状) などが PDPH の発症率に関連する。

参考文献

- 1) Ghaleb A, Khorasani A, Mangar D: Post-dural puncture headache. *Int J Gen Med* 5: 45-51, 2012
- 2) Lavi R, Rowe JM, Avivi I: Lumbar puncture: It is time to change the needle. *Eur Neurol* 64: 108-113, 2010
- 3) 平成 22 年度厚生労働科学研究費補助金障害者対策総合研究事業 (神経・筋疾患分野) 脳脊髄液減少症の診断・治療法の確立に関する研究班. 脳脊髄液漏出症画像判定基準・画像診断基準. 2011
- 4) Schievink WI: Spontaneous spinal cerebrospinal fluid leaks. *Cephalalgia* 28: 1347-1356, 2008
- 5) Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society: The international classification of headache disorders, 2nd ed. . *Cephalalgia* 24 (Suppl 1): 9-160, 2004

解説-4: 髄液漏出性頭痛の治療法にはどのようなものがあるか?

解説 硬膜穿刺後の予防的治療ならびに硬膜穿刺後頭痛 (PDPH) 発症後の保存的治療^{1,2)} として, 安静, 水分補給 (経口, 点滴), NSAIDs, カフェイン, スマトリプタン³⁾ の内服, カフェイン, テオフィリン⁴⁾, コシントロピン (cosyntropin) の静脈内投与などがある。PDPH 予防に関する安静, PDPH 予防と治療に関する水分補給に有効性のエビデンスはない。カフェインはよく試みられるが, 否定的意見がある⁵⁾。Cosyntropin は副腎刺激により髄液産生と β -エンドルフィン分泌を促進するとされ, PDPH の発症率を減らしたという RCT が 1 件ある⁶⁾ [EV: II, G1]。

予防的ならびに治療的な侵襲的手段として, 生理食塩水やデキストランの硬膜外注入がある。これらは硬膜外腔圧を高めて漏れを減らす目的で行われるが, 明確なエビデンスはない^{7,8)}。硬膜外モルヒネ注入が, PDPH の発症リスクを下げたという RCT が 1 件ある⁹⁾ [EV: II, G1]。硬膜外自家血パッチ (EBP) は 50 年以上の歴史がある。作用機序は, 注入血のタンポナーデによる硬膜外圧上昇が漏れを減らし, さらに凝血の fibrin clot が dural tear を塞ぐと考えられている¹⁰⁾。EBP 施行後の MRI では, 注入血による mass effect がみられた¹¹⁾。しかし, EBP 前後に頭蓋内圧の変化がみられなかったという報告もある¹²⁾。自家血の代わりに経皮的にフィブリン糊を注入する試みもある¹³⁾。あらゆる治療に抵抗する場合は, 外科的に漏出を止める手術が行われることがある。

まとめ 硬膜外自家血パッチ (EBP) 以外の, 従来から行われている髄液漏出症に対する安静, 水分補給, NSAIDs, カフェインなどの治療の有効性に関して確たるエビデンスはない。Cosyntropin と硬膜外モルヒネ注入は, それぞれ 1 件の RCT があるが追試は見当たらない。

参考文献

- 1) Ghaleb A, Khorasani A, Mangar D: Post-dural puncture headache. *Int J Gen Med* 5: 45-51, 2012
- 2) Lavi R, Rowe JM, Avivi I: Lumbar puncture: It is time to change the needle. *Eur Neurol* 64: 108-113, 2010
- 3) Carp H, Singh PJ, Vadhera R, et al: Effects of the serotonin-receptor agonist sumatriptan on post-dural puncture headache: Report of six cases. *Anesth Analg* 79: 180-182, 1994
- 4) Ergun U, Say B, Ozer G, et al: Intravenous theophylline decreases post-dural puncture headaches. *J Clin Neurosci* 15: 1102-1104, 2008
- 5) Halker RB, Demaerschalk BM, Wellik KE, et al: Caffeine for the prevention and treatment of postdural puncture headache: Debunking the myth. *Neurology* 13: 323-327, 2007
- 6) Hakim SM: Cosyntropin for prophylaxis against postdural puncture headache after accidental dural puncture. *Anesthesiology* 113: 413-420, 2010 [EV: II, G1]
- 7) Charsley MM, Abam SE: The injection of intrathecal normal saline reduces the severity of postdural puncture headache. *Reg Anesth Pain Med* 26: 301-305, 2001
- 8) Trivedi NS, Eddi D, Shevde K: Headache prevention following accidental dural puncture in obstetric patients. *J Clin Anesth* 5: 42-45, 1993
- 9) Al-Metwalli RR: Epidural morphine injections for prevention of post dural puncture Anaesthesia 63: 847-850, 2008 [EV: II, G1]
- 10) Kroin JS, Nagalla SK, Buvanendran A, et al: The mechanisms of intracranial pressure modulation by epidural blood and other injectates in the postdural puncture rat model. *Anesth Analg* 95: 423-429, 2002
- 11) Beard SC, Jackson A, Griffiths AG, et al: Magnetic resonance imaging of extradural blood patches: Appearance from 30 min to 18 h. *Br J Anaesth* 71: 182-188, 1993
- 12) Fichtner J, Fung C, Z'Graggen W, et al: Lack of increase in intracranial pressure after epidural blood patch in spinal cerebrospinal fluid leak. *Neurocrit Care* 16: 444-449, 2012
- 13) Schievink WI, Maya MM, Moser FM: Treatment of spontaneous intracranial hypotension with percutaneous placement of a fibrin sealant: Report of four cases. *J Neurosurg* 100: 1098-1100, 2004

CQ65: 硬膜外自家血パッチ (EBP) は、腰椎穿刺後髄液漏出症 (低髄液圧性頭痛) に有効か?

1) 硬膜外自家血パッチ (EBP) は、細い針 (25G~22G 程度) による硬膜穿刺後頭痛 (PDPH) に有効か?

解 説: 検査目的の腰椎穿刺や脊髄造影、脊椎麻酔では、硬膜穿刺後頭痛 (PDPH) の予防のために細い針を用いることに明らかな利益があり¹⁾ [EV: III, G1], 米国神経学会 (American Academy of Neurology) は髄液圧測定の難易度に関する議論を踏まえた上で、腰椎穿刺に 25G 針の使用を推奨している²⁾ [EV: I, G1]. また、Quinke type などの cutting bevel needle よりも、Sprotte, Pencil-point, Whitacre type などの non-cutting atraumatic needle の使用で PDPH

の頻度が減る³⁾ [EV: II, G1]. しかし、細い針は穿刺が難しいため、また、atraumatic needle は高価なため、いずれも使用は限定されており、腰椎穿刺の40% (1~70%) でPDPHがみられるのが現状である。

PDPHに対する硬膜外自家血パッチ (EBP) の高い有効率 (90%以上) が過去に報告されているが、いずれも観察研究である^{4,5)} [EV: IV b, G1].

PDPHに対するEBPのRCTでは、4日以上続くPDPH 12症例 (ADPH 7症例を含む) を対象に、治療的EBP (自家血10~20 ml 平均15 ml 注入) 群とsham治療群各6症例を比較したRCTでは、EBP群6症例中5症例で頭痛が消失したのに対し、sham群は頭痛が消失せず、有意差がみられた。頭痛が残った7症例にはsecond EBPを施行し、全症例で消失した⁶⁾ [EV: II, G1]. 発症24時間以内のPDPH 32症例 (ADPH 9症例を含む) を対象にした、治療的EBP (自家血15~20 ml 注入) 16症例と保存的治療 (水分補給, NSAIDs, カフェイン静注) 16症例のRCTでは、2時間後、24時間後に有意な頭痛の軽減がみられた⁷⁾ [EV: II, G1]. 体外式衝撃波載石術を脊髄くも膜下麻酔で行った48症例を対象に、予防的EBP (自家血10 ml) と硬膜外生理食塩水 (10 ml) 注入を比較した研究では、PDPHの発生に有意差がみられた⁸⁾ [EV: II, G1]. ランダム化された腰椎穿刺検査後のPDPH 42症例を対象に、EBP (15~20 ml 注入) 19症例と保存的治療 (24時間の安静, 2リットル以上の飲水) 23症例を比較したRCTでは、治療24時間後にEBP群の58%, 保存治療群の90%に頭痛があり、有意差を認めた⁹⁾ [EV: II, G1].

まとめ: 細い針による硬膜穿刺後頭痛 (PDPH/PLPH) の予防効果および、細い針によるPDPH (PLPH) に対するEBPの有効性を示す複数のエビデンスがある。ADPHも同様の有効性が期待できるが、十分な研究は行われていない。

推奨度 A

2) 予防的硬膜外自家血パッチ (EBP) は、太い針 (17G~16G 程度) による偶発的硬膜穿刺 (ADP) に有効か?

解説: 米国女性のほぼ半数が無痛分娩を選択する。18~16Gの太いTuohy針による偶発的硬膜穿刺 (accidental dural puncture: ADP) は0.4~6%の頻度で発生するが、そのうち70~80%で重症の起立性頭痛が起こる¹⁰⁾。ADP発生時の麻酔法の対処およびADPH予防として、硬膜外カテーテルの再留置および経カテーテル的予防的EBPや、くも膜下腔カテーテル留置が行われる^{11,12)}。くも膜下腔カテーテル留置は、ADPHの発生率を下げないとする報告¹³⁾ [EV: II, G3] と、24時間留置するとADPHを減らすという報告^{14,15)} [いずれもEV: II, G1] がある。

ADPHを予防する目的の経硬膜外カテーテル的EBPが、保存的治療と比較して有意にADPHを減らしたとするRCTが2件ある^{16,17)} [いずれもEV: II, G1]. しかし、産科麻酔時のADP 64症例を対象とした研究¹⁸⁾ [EV: II, G3] では、経カテーテル的予防的EBP (20 ml 注入) 群とsham群でADPHの発症頻度は同じだった。最近のシステマティックレビュー¹⁹⁻²¹⁾ [いずれもEV: I, G3] は、予

防的 EBP の効果についてエビデンスが不十分で、大規模多施設 RCT が必要と結論している。

まとめ：太い針による ADP は高率に起立性頭痛を起こす。その予防のために、くも膜下カテーテル留置や経カテーテル的 EBP が行われているが、有効性について肯定的意見と否定的意見があり、確たるエビデンスには達していない。

推奨度 B

参考文献

- 1) Lowery SAO: Incidence of postdural puncture headache and backache following diagnostic/therapeutic lumbar puncture using a 22G cutting spinal needle, and after introduction of a 25G pencil point spinal needle. *Paediatr Anaesth* 18: 230-234, 2008 [EV: III, G1]
- 2) Armon C, Evans RW: Addendum to assessment: Prevention of post-lumbar puncture headaches: Report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 65: 510-512, 2005 [EV: I, G1]
- 3) Hammond ER, Wang Z, Bhulani N, et al: Needle type and the risk of post-lumbar puncture headache in the outpatient neurology clinic. *J Neurol Sci* 306: 24-28, 2011 [EV: II, G1]
- 4) Crawford JS: Experience with epidural blood patch. *Anaesthesia* 35: 513-515, 1980 [EV: IV b, G1]
- 5) Abouleish E, De la Vega S, Blendinger I, et al: Long term follow-up of epidural blood patch. *Anesth Analg* 54: 459-467, 1975 [EV: IV b, G1]
- 6) Seebacher J, Ribeiro V, LeGuillou JL, et al: Epidural blood patch in the treatment of post dural puncture headache: A double blind study. *Headache* 29: 630-632, 1989 [EV: II, G1]
- 7) Sandesc D, Lupei MI, Sirbu C, et al: Conventional treatment or epidural blood patch for the treatment of different etiologies of post dural puncture headache. *Acta Anaesthesiologica Belgica* 56: 265-269, 2005 [EV: II, G1]
- 8) Sengupta P, Bagley G, Lim M: Prevention of postdural puncture headache after spinal anaesthesia for extracorporeal shockwave lithotripsy: An assessment of prophylactic epidural blood patching. *Anaesthesia* 44: 54-56, 1989 [EV: II, G1]
- 9) van Kooten F, Oedit R, Bakker SLM, et al: Epidural blood patch in post dural puncture headache: A randomized, observer-blind, controlled clinical trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 79: 553-558, 2008 [EV: II, G1]
- 10) Webb CA, Weyker PD, Zhang L, et al: Unintentional dural puncture with a tuohy needle increase risk of chronic headache. *Anesth Analg* 115: 124-132, 2012
- 11) Baysinger CL, Pope JE, Lochart EM, et al: The management of accidental dural puncture and postdural puncture headache: A North American survey. *J Clin Anesth* 23: 349-360, 2011
- 12) Harrington BE, Schmitt AM: Meningeal (postdural) puncture headache, unintentional dural puncture, and the epidural blood patch: A national survey of the United States practice. *Reg Anesth Pain Med* 34: 430-437, 2009
- 13) Russell IF: A prospective controlled study of continuous spinal analgesia versus repeat epidural analgesia after accidental dural puncture in la-

- bour. Int J Obstet Anesth 21 : 7-16, 2012 [EV : II , G3]
- 14) Turkoz A, Kocum A, Eker HE, et al : Intrathecal catheterization after unintentional dural puncture during orthopedic surgery. J Anesth 24 : 43-48, 2010 [EV : II , G1]
 - 15) Ayad S, Demian Y, Narouze SN, et al : Sudarachnoid catheter placement after wet tap for analgesia in labor : Influence on the risk of headache in obstetric patients. Reg anesth Pain Med 28 : 512-515, 2003 [EV : II , G1]
 - 16) Colona-Romano P, Shapiro BE : Unintentional dural puncture and prophylactic epidural blood patch in obstetrics. Anesth Analg 69 : 522-523, 1989 [EV : II , G1]
 - 17) Ackerman WE, Juneja MM, Kaczorowski DM : Prophylactic epidural blood patch for the prevention of postdural puncture headache in the parturient. Anesthesiology 17 : 45-49, 1990 [EV : II , G1]
 - 18) Scavone BM, Wong CA, Sullivan JT, et al : Efficacy of a prophylactic epidural blood patch in preventing post dural puncture headache in parturients after inadvertent dural puncture. Anesthesiology 101 : 1422-1427, 2004 [EV : II , G3]
 - 19) Apfel CC, Saxena A, Cakmakkaya OS, et al : Prevention of postdural puncture headache after accidental dural puncture : A quantitative systematic review. Br J Anaesth 105 : 255-263, 2010 [EV : I , G3]
 - 20) Boonmak P, Boonmak S : Epidural blood patching for preventing and treating post-dural puncture headache. Cochrane Database Syst Rev. 2010 Jan 20 ; (1) : CD001791 [EV : I , G3]
 - 21) Agerson AN, Scavone BM : Prophylactic epidural blood patch after unintentional dural puncture for the prevention of postdural puncture headache in parturients. Anesth Analg 115 : 133-136, 2012 [EV : I , G3]

CQ66 : 硬膜外自家血パッチ (EBP) は、特発性髄液漏出症 (SIH) に有効か ?

解説 : 特発性髄液漏出症 (SIH) は、憩室や神経根鞘などの硬膜脆弱部が破綻して髄液が漏れる^{1,2)}。背側でなく腹側で、針の穴よりも解剖学的に複雑で、時には複数の dural tear がある可能性がある。そのため、PLPH と比較すると SIH に対する EBP は 20~40 ml 程度の大量血を要し³⁾、効果も劣ることが多かった (初回成功率 36~70%)^{3,4)} [いずれも EV : IV b, G2]。ただし、これらの報告は厳密に漏出点が診断されておらず、腰椎からの “blind EBP” が多かった。1 件はランダム化されていない EBP 治療群 43 症例と保存的治療群 10 症例の比較研究であり、短期的にも長期的にも有意に EBP 群の頭痛消失率が高かった⁵⁾ [EV : III , G1]。

過去には髄液漏出は腰椎に多い⁶⁾と考えられたが、画像診断の進歩により頸・胸椎での漏出が多いこと^{7,8)}が明らかになり、頸・胸椎の漏出部位への “target EBP” が有効である (初回成功率 87~100%)⁹⁻¹¹⁾ [いずれも EV : IV b, G2] と報告された。しかし、頸椎・胸椎は手技的に難しいため、フィブリン糊を混ぜたり (74 症例, 自家血 6~8 ml + 造影剤 1~3 ml + フィブリン糊 2~5 ml 注入)¹²⁾、アセタゾラミゾ前投与を併用して Trendelenburg 位で施行する (42 症例, 注入量 15~35 ml, 平均 28 ml)¹³⁾ などにより、腰椎からの “blind EBP” でも初回成功率 87~

90%と十分に有効であったと報告された〔いずれも EV : IV b, G2〕。注入血が十分に拡がるならば“blind EBP”で効果があるが、拡がり限定するならば漏出部位近傍への“target EBP”が必要と推測される。なお、EBPを含めあらゆる治療に抵抗するSIH症例もあり、それらには手術的治療が考慮される。

まとめ：SIHは稀な疾患で、かつ自然軽快もある。治療としてのEBPは、open studyでは良好な成績であるが、controlled studyが乏しい。EBPの有効性や、“blind EBP”と“target EBP”の比較については、今後の研究課題である。

推奨度 B

参考文献

- 1) Schievink WI: Spontaneous spinal cerebrospinal fluid leaks. Cephalalgia 28:1347-1356, 2008
- 2) Headache Classification Subcommittee of the International Headache Society: The international classification of headache disorders, 2nd ed. , Cephalalgia 24 (Suppl 1):9-160, 2004
- 3) Berroir S, Loisel B, Ducros A, et al: Early epidural blood patch in spontaneous intracranial hypotension. Neurology 63:1950-1951, 2004〔EV : IV b, G2〕
- 4) Sencakova D, Mokri B, McClelland RL: The efficacy of epidural blood patch in spontaneous CSF leaks. Neurology 57:1921-3, 2001〔EV : IV b, G2〕
- 5) Chung SJ, Lee JH, Im JH, et al: Short-and long-term outcomes of spontaneous CFS hypovolemia. European Neurology 54:63-67, 2005〔EV : III , G1〕
- 6) Spelle L, Boulin A, Tainturier C, et al: Neuroimaging features of spontaneous intracranial hypotension. Neuroradiology 43:622-627, 2001
- 7) Schievink WI, Maya MM, Louy C: Cranial MRI predicts outcome of spontaneous intracranial hypotension. Neurology 64:1282-1284, 2005
- 8) Hashizume K, Watanabe K, Kawaguchi M, et al: Comparison of computed tomography myelography and radioisotope cisternography to detect cerebrospinal fluid leakage in spontaneous intracranial hypotension. Spine 37:E237-E242, 2012
- 9) Kanter D, Silberstein SD: Cervical epidural blood patch for low CFS pressure headaches. Neurology 65:1138, 2005〔EV : IV b, G2〕
- 10) Cho KI, Moon HS, Jeon HJ, et al: Spontaneous intracranial hypotension: Efficacy of radiologic targeting vs blind patch. Neurology 76:1139-1144, 2010〔EV : IV b, G2〕
- 11) Watanabe K, Hashizume K, Kawaguchi M, et al: Fluoroscopically guided epidural blood patch with subsequent spinal CT in the treatment of spontaneous cerebrospinal fluid hypovolemia. J Neurosurg 114:1731-1735, 2011〔EV : IV b, G2〕
- 12) Franzini A, Messina G, Mea E, et al: Spontaneous intracranial hypotension: Diagnostic and therapeutic implication in neurosurgical practice. Neurol Sci 32:S287-S290, 2011〔EV : IV b, G2〕
- 13) Ferrante E, Arpino I, Citterio A, et al: Epidural blood patch in Trendelenburg position pre-medicated with acetazolamide to treat spontaneous intracranial hypotension. Eur J Neurol 17:715-719, 2010〔EV : IV b, G2〕

解説-5：硬膜穿刺後頭痛 (PDPH) に対する硬膜外自家血パッチ (EBP) の適切な注入量は 10～20 ml か？

解説：PLPH や ADPH に十分な効果を得るのに必要な自家血注入量については多くの報告があるが、20 ml (対象 156 症例)¹⁾、15 ml (524 症例)²⁾、平均 21±5 ml (504 症例)³⁾ などとされ [いずれも EV：IV b, G2]、121 名の ADPH 患者をランダムに 15 ml、20 ml、30 ml 注入 EBP に割り付けた研究では 20 ml が良いという結果だった⁴⁾ [EV：II, G2]。一方、少量を勧める研究者もあり、10 ml 注入群と 11～15 ml 注入群で有意差がなかったので 10 ml を勧める報告⁵⁾ [EV：III, G2] や、放射性同位元素で標識した血液を注入してシンチレーションカメラで観察し、15 ml 以下で十分と結論した報告⁶⁾ [EV：IV b, G2]、自家血に造影剤を混ぜて、透視下に拡がりを目視して注入したところ、平均 7.2 ml で有効であったという報告⁷⁾ [EV：III, G2] もある。適切な注入量は今後の検討課題である。

参考文献

- 1) Crawford JS: Experience with epidural blood patch. *Anaesthesia* 35: 513-515, 1980 [EV：IV b, G2]
- 2) Abouleish E, De la Vega S, Blendinger I, et al: Long term follow-up of epidural blood patch. *Anesth Analg* 54: 459-467, 1975 [EV：IV b, G2]
- 3) Safa-Tisseront V, Thormann F, Malassine P, et al: Effectiveness of epidural blood patch in the management of post-dural puncture headache. *Anesthesiology* 95: 334-339, 2001 [EV：IV b, G2]
- 4) Paech MJ, Doherty DA, Christmas T, et al: The volume of blood for epidural blood patch in obstetrics: A randomized, blinded clinical trial. *Anesth Analg* 113: 126-133, 2011 [EV：II, G2]
- 5) Taivainen T, Pitkenen M, Tuominen M, et al: Efficacy of epidural blood patch for postdural puncture headache. *Acta Anaesthesiol Scand* 37: 702-705, 1993 [EV：III, G2]
- 6) Szeinfeld M, Ihmeidan IH, Moser MM, et al: Epidural blood patch: Evaluation on the volume and spread of blood injected into the epidural space. *Anesthesiology* 64: 820-822, 1986 [EV：IV b, G2]
- 7) Kawaguchi M, Hashizume K, Watanabe K, et al: Fluoroscopically guided epidural blood patch in patients with postdural puncture headache after spinal and epidural anesthesia. *J Anesth* 25: 450-453, 2011 [EV：III, G2]

解説-6：硬膜外自家血 (EBP) パッチによる重篤な副作用は稀で、安全な治療法か？

解説：施行時の背部痛 (15～35%)、頸部痛 (19%)、体温上昇 (5%)、四肢のパレステジア、徐脈などが指摘されているが、一過性である^{1,2)}。重篤な合併症は稀で、EBP は安全とするレビューが多い。しかし、脊髄硬膜下血腫の症例報告は多く、30 ml³⁾、3 回で合計 165 ml⁴⁾ などの大量血注入や、反復施行 (6 回⁵⁾) が問題視されている。くも膜下注入^{6,7)} や脳神経障害⁸⁾ の報告もある。EBP

後の神経障害の有無を文献的に調べた研究⁹⁾ [EV: IV b, G1] では、神経障害群は有意にEBP注入量が多かった (35 ml vs 17 ml)。なお、重篤な合併症の発生頻度についての研究は見当たらない。

参考文献

- 1) Ghaleb A, Khorasani A, Mangar D: Post-dural puncture headache. *Int J Gen Med* 5: 45-51, 2012
- 2) Lavi R, Rowe JM, Avivi I: Lumbar puncture: It is time to change the needle. *Eur Neurol* 64: 108-113, 2010
- 3) Diaz JH: Permanent paraparesis and cauda equine syndrome after epidural blood patch for postdural puncture headache. *Anesthesiology* 96: 1515-1517, 2002
- 4) Riley CA, Spiegel JE: Complications following large-volume epidural blood patches for postdural puncture headache: Lumbar subdural hematoma and arachnoiditis: Initial causes or final effect? *J Clin Anesth* 21: 355-359, 2009 [EV: I, G3]
- 5) Tekkok IH, Carter DA, Brinker R: Spinal subdural haematoma as a complication of immediate epidural blood patch. *Can J Anaesth* 43: 306-309, 1996 [EV: I, G3]
- 6) Aldrete JA, Brown TL: Intrathecal hematoma and arachnoiditis after prophylactic blood patch through a catheter. *Anesth Analg* 84: 233-234, 1997 [EV: I, G3]
- 7) Kalina P, Craig P, Weingarten T: Intrathecal injection of epidural blood patch: A case report and review of the literature. *Emerg Radiol* 11: 56-59, 2004
- 8) Perez M, Olmos M, Garrido FJ: Facial nerve paralysis after epidural blood patch. *Regional Anesthesia* 18: 196-198, 1993
- 9) Diaz JH, Weed JT: Correlation of adverse neurological outcomes with increasing volumes and delayed administration of autologous epidural blood patches for postdural puncture headaches. *Pain Pract* 5: 216-222, 2005 [EV: IV b, G1]

[橋爪圭司 渡邊恵介]

21. 脊柱管内治療

21-1. スプリングコイルカテーテルによる 硬膜外神経形成術，硬膜外神経剥離術

CQ67：スプリングコイルカテーテルによる硬膜外神経形成術，硬膜外神経剥離術は，硬膜外腔の癒着による腰下肢痛に有効か？

解説：スプリングコイルカテーテル（Racz カテーテル[®] など）による硬膜外神経形成術（epidural neuroplasty），硬膜外神経剥離術（percutaneous epidural adhesiolysis）とは，保存的治療に反応しない痛みを伴った神経根症などに対するインターベンショナル治療の一つであり，1989年頃にRaczらによって一般化された方法で，慢性腰下肢痛に対する鎮痛効果を認める¹⁻⁴⁾ [EV：I，G1]⁵⁾ [EV：I，G2]。Racz自身が考案したRaczカテーテル[®]は，ステンレス製の連続スプリングコイルで形成され，先端部は硬膜や神経根を傷つけないように加工され，また，操作が安定するように，カテーテルの中にスタイレットが挿入できる構造になっている。この治療法は，施行前に硬膜外造影で癒着を確認し，責任神経根近辺もしくは硬膜外腔にカテーテルを挿入し，局所麻酔薬やステロイド薬などの薬物を集中投与し，癒着剥離と化学的癒着溶解を行うことを目的とする。また，腰仙椎だけでなく胸椎や頸椎レベルでの疾患にも施行可能であり，単回法とカテーテルを3日間留置する方法がある。

局所麻酔薬は，0.2% [w/v] ロピバカイン⁶⁾，0.25% [w/v] プピバカイン⁷⁾，2% [w/v] リドカイン⁸⁻¹¹⁾ が，ステロイド薬はメチルプレドニゾロン⁸⁾，トリアムシノロン^{6,7)}，ベタメタゾン⁹⁻¹¹⁾ を使用した報告が多い。癒着剥離の鎮痛効果を高めるためにヒアロニダーゼや10% [w/v] 食塩水を加える手技もあるが，本邦では保険適応がない。腰下肢痛患者を対象として，Raczカテーテル[®] 3日間留置法の効果を0.9% [w/v] 食塩水と10% [w/v] 食塩水をヒアルロニダーゼの有無で1年間比較したところ，VASでは有意差が認められなかったこと，ヒアロニダーゼの有効性が認められなかったこと，10% [w/v] 食塩水を使用した群の方が，追加の治療が少なかったことが報告されている⁷⁾ [EV：II，G1]。また，単回法で10% [w/v] 食塩水を加えると，有意差は認められないが，治療成績が良い傾向があり⁸⁾ [EV：II，G1]，他の多くの報告でも10% [w/v] 食塩水を局所麻酔薬とステロイド薬注入後に使用している^{6,9-11)} [EV：II，G1]。

Raczらは，脊椎手術後症候群（FBSS），epidural fibrosis，脊柱管狭窄症，椎間板ヘルニアなどの中で，硬膜外造影で充影欠損（filling defect）を認める症例を適応として推奨している。

過去の報告では，慢性腰下肢痛患者では，仙骨硬膜外注入（局所麻酔薬＋ステ

ロイド薬) に対して VAS と Oswestry Disability Index (ODI) は 1 年後まで有意に改善し⁸⁾ [EV: II, G1], 理学療法と比較しても VAS と ODI は 3 カ月後まで有意に改善している⁶⁾ [EV: II, G1]. 腰部脊柱管狭窄症患者⁹⁾ [EV: II, G1] では, NRS と ODI が治療前よりは 1 年後まで有意に改善している¹⁰⁾ [EV: II, G1]. 腰部の脊椎手術後症候群 (FBSS) 患者では, NRS と ODI が治療前よりは 1 年後まで有意に改善している報告¹⁰⁾ [EV: II, G1] と, NRS が 2 年後まで, ODI が 1 年後まで有意に改善している報告¹¹⁾ [EV: II, G1] がある.

まとめ: 本法は, 硬膜外腔の癒着による痛みの中で特に慢性腰下肢痛に対して有効との報告が多い¹⁻⁴⁾ [EV: I, G1]⁵⁾ [EV: I, G2]⁶⁻¹¹⁾ [EV: II, G1]. しかし, 過去の報告では各研究でプロトコルに違いがあることから, 治療効果, 使用薬物について, 今後, 更なる検討が必要と思われる.

推奨度 C

国外でのエビデンスは高いが, 国外と本邦では施行する環境に差があることが考慮されるべきであるので, 推奨度は C とした.

参考文献

- 1) Chopra P, Smith HS, Deer TR, et al: Role of adhesiolysis in the management of chronic spinal pain: A systematic review of effectiveness and complications. *Pain Physician* 8: 87-100, 2005 [EV: I, G1]
- 2) Trescot AM, Chopra P, Abdi S, et al: Systematic review of effectiveness and complications of adhesiolysis in the management of chronic spinal pain: An update. *Pain Physician* 10: 129-146, 2007 [EV: I, G1]
- 3) Racz GB, Heavner JE, Trescot A: Percutaneous lysis of epidural adhesions—evidence for safety and efficacy. *Pain Pract* 8: 277-286, 2008 [EV: I, G1]
- 4) Epter RS, Helm S 2nd, Hayek SM, et al: Systematic review of percutaneous adhesiolysis and management of chronic low back pain in post lumbar surgery syndrome. *Pain Physician* 12: 361-378, 2009 [EV: I, G1]
- 5) Helm S 2nd, Benyamin RM, Chopra P, et al: Percutaneous adhesiolysis in the management of chronic low back pain in post lumbar surgery syndrome and spinal stenosis: A systematic review. *Pain Physician* 15: 435-462, 2012 [EV: I, G2]
- 6) Veihelmann A, Devens C, Trouiller H, et al: Epidural neuroplasty versus physiotherapy to relieve pain in patients with sciatica: A prospective randomized blinded clinical trial. *J Orthop Sci* 11: 365-369, 2006 [EV: II, G1]
- 7) Heavner JE, Racz GB, Raj P: Percutaneous epidural neuroplasty: Prospective evaluation of 0.9% NaCl versus 10% NaCl with or without hyaluronidase. *Reg Anesth Pain Med* 24: 202-207, 1999 [EV: II, G1]
- 8) Manchikanti L, Rivera JJ, Pampati V, et al: One day lumbar epidural adhesiolysis and hypertonic saline neurolysis in treatment of chronic low back pain: A randomized, double-blind trial. *Pain Physician* 7: 177-186, 2004 [EV: II, G1]
- 9) Manchikanti L, Cash KA, McManus CD, et al: The preliminary results of a comparative effectiveness evaluation of adhesiolysis and caudal epidural injections in managing chronic low back pain secondary to spinal stenosis: A randomized, equivalence controlled trial. *Pain Physician*

- 12: 341-354, 2009 [EV: II, G1]
- 10) Manchikanti L, Singh V, Cash KA, et al: A comparative effectiveness evaluation of percutaneous adhesiolysis and epidural steroid injections in managing lumbar post surgery syndrome: A randomized, equivalence controlled trial. *Pain Physician* 12: 355-368, 2009 [EV: II, G1]
- 11) Manchikanti L, Singh V, Cash KA, et al: Assessment of effectiveness of percutaneous adhesiolysis and caudal epidural injections in managing post lumbar surgery syndrome: 2-year follow-up of a randomized, controlled trial. *J Pain Res* 5: 597-608, 2012 [EV: II, G1]

[竹島直純 高谷純司]

21-2. エピドラスコピー

CQ68: エピドラスコピーは、難治性慢性腰痛に有効か?

解説 説: 硬膜外腔ステロイド薬注入などの保存的療法に反応しない難治性慢性腰痛症例は数多く存在する。たいてい、腰痛単独、もしくは腰痛および下肢の神経根症を呈していることが多い。また、腰椎の術後の症例も難治性慢性痛となり得ることがある。

難治性腰痛の多くは、硬膜外腔の癒着が原因となっていることがあるが、硬膜外腔の癒着を診断するツールはほとんどない。

腰部の脊椎手術後症例 78 症例において、硬膜外癒着の有無の診断、また実際にその癒着が責任病巣になっているかを診断するツールとして、腰部 MRI とエピドラスコピーで比較検討した報告¹⁾では、エピドラスコピーでは約 90% の症例で癒着が認められ、なおかつその部位が痛みの責任高位であると診断できたのに対し、同じ症例で、MRI により同部の癒着を診断できたのは約 16% にとどまっており、エピドラスコピーは腰部 MRI より難治性慢性腰痛の原因や責任高位を診断することができる [EV: IV b, G2]。

2005 年に Manchikanti らにより、エピドラスコピーによる剥離術 (adhesiolysis) が難治性慢性腰痛の緩和に寄与するかどうかの RCT が行われている。その結果、エピドラスコピーにより、痛みの責任高位が確実に診断でき、6 カ月以上の有意な痛みの緩和が得られると報告されている²⁾ [EV: II, G1]。また、腰部の脊椎手術後症例に対してエピドラスコピー施行後、6 カ月以内³⁾、12 カ月以内⁴⁻⁶⁾は痛みのレベルを有意に下げる [EV: IV b, G2]。

Igarashi⁷⁾の報告によると、保存療法に反応しない腰部脊柱管狭窄症に対して、エピドラスコピーによる剥離術は、腰痛に対しては 1 年以内、下肢痛に対しては、3 カ月以内は有意に痛みを改善する [EV: III, G2]。

腰椎椎間板ヘルニアに対するエビデンスは現在のところ報告されていない。合併症は、剥離術によって硬膜の穿破、脳脊髄液の漏出、頭痛の報告が多い。また、重大な合併症として視覚障害が報告されている⁸⁾。硬膜外腔に生理食塩水を注入することにより、硬膜外腔圧さらには脳圧が上がることによる網膜出血が原因で

あると考えられている。愛護的な操作によって合併症の発生頻度が低下することが考えられる。

まとめ：エピソードロスコピーは硬膜外腔の癒着が痛みに関与するかどうかの診断には有用性が高い¹⁾ [EV : IV b, G2]。腰部の脊椎手術後症候群（FBSS）などの症例では治療効果が高い³⁻⁶⁾ [EV : IV b, G2] が、腰部脊柱管狭窄症などではエビデンスは十分ではない。

推奨度 C

参考文献

- 1) Bosscher HA, Heavner JE: Incidence and severity of epidural fibrosis after back surgery: An endoscopic study. *Pain Pract* 10:18-24, 2009 [EV : IV b, G2]
- 2) Manchikanti L, Singh V, Derby R, et al: A randomized, controlled trial of spinal endoscopic adhesiolysis in chronic refractory low back and lower extremity pain. *BMC Anesthesiol* 5:10, 2005 [EV : II , G1]
- 3) Avellanal M, Diaz-Reganon G: Interlaminar: Approach for epidurascopy in patients with failed back surgery syndrome. *Br J Anaesth* 101:244-249, 2008 [EV : IV b, G2]
- 4) Manchikanti L, Pakanati, RR, PampatiV, et al: The value and safety of epidural endoscopic adhesiolysis. *Am J Anesthesiol* 27:275-279, 2000 [EV : IV b, G2]
- 5) Richardson J, McGurgan P, CheemaS, et al: Spinal endoscopy in chronic low back pain with radiculopathy: A prospective case series. *Anaesthesia* 56:454-460, 2001 [EV : IV b, G2]
- 6) Geurts JW, Kallewaard JW, RichardsonJ, et al: Targeted methylprednisoloneacetate/hyaluronidase/clonidine injection after diagnostic epidurascopyfor chronic sciatica: A prospective, 1-year follow-up study. *Reg Anesth Pain Med* 27:343-352, 2002 [EV : IV b, G2]
- 7) Igarashi T, Hirabayashi Y, Seo N, et al: Lysis of adhesions and epidural injection of steroid/local anaesthetic during epidurascopy potentially alleviate low back and leg pain in elderly patients with lumbar spinal stenosis. *Br J Anaesth* 93:181-187, 2004 [EV : III , G2]
- 8) Gill JB, Heavner JE: Visual impairment following epidural fluid injection and epidurascopy: A review. *Pain Med* 6:367-374, 2005

[千葉知史 伊達 久]

22. 椎間板内治療

22-1. 経皮的髄核摘出術

CQ69：経皮的髄核摘出術は、腰椎椎間板ヘルニアによる腰下肢痛に有効か？

解 説：腰椎椎間板ヘルニアに対する経皮的髄核摘出術は、1975年に土方により開発された手術である¹⁾ [EV：IV b G2]。椎間板、特に髄核の部分的除去により椎間板内圧を低下させて、刺激状態にある神経根や椎間板周囲の痛み受容体の鎮静化を図り、症状の軽減を目指すものである。X線透視下で、ガイド針を椎間板内に挿入し、その上に径の太いガイドパイプを被せていき、皮膚から椎間板表面までの孔を拡大する。最後に、最も太い外筒を椎間板表面まで到達させる。ガイド針、ガイドパイプを抜去し、内筒を入れ、椎間板線維輪に運河状穿孔を行う。その孔を通してパンチで椎間板および髄核の摘出を行うものであった。その後、1985年には、Onik²⁾が電動ピストンによる髄核の自動裁断・吸引を行う automated percutaneous lumbar discectomy (APLD) を考案した [EV：IV a G2]。これは、土方の原法よりも外筒の外径が小さく、椎間板造影の手技と同様に行うことができ、世界的に広がった。観血的手術後の脊椎手術後症候群 (FBSS) の発生および化学的髄核融解術 (chemonucleolysis：CN) による重篤な合併症 (アナフィラキシー、神経麻痺) 発生の反省から脚光を浴びた。現在までに様々なデバイスが考案されているが、アルキメデスのねじを利用し、高回転で椎間板減圧を行う Dekompressor[®] は髄核を吸引するカニューレの外径が1.5 mm と細く、さらに手技が容易となった³⁾ [EV：IV a G2]。

経皮的髄核摘出術に対するシステマティックレビューは2件あり^{4,5)} [EV：I G1]、肯定的なRCT⁶⁾、否定的なRCT⁷⁻⁹⁾がある。Prospective study^{3,10-14)}、retrospective study¹⁵⁻²⁴⁾ は数多くある。

Haines⁶⁾らは、椎間板ヘルニアに対してAPLD群と観血的椎間板摘出術 (conventional discectomy：CD) 群とでRCTを行った。対象は、腰椎手術、脊椎疾患の既往がなく、片側性の単一椎間板の神経根症状を認め、画像診断上も明らかな適応がある症例とした。硬膜外への遊離椎間板ヘルニアを認めたものは除外した。術後6カ月のAPLD群の有効性は41% (7/17症例)、CD群で40% (4/10症例) と同等の有効率であった [EV：II G1]。

また、Krugluger⁷⁾らによる、腰椎椎間板ヘルニアに対するAPLD群10症例と化学的髄核融解術 (CN) 群12症例のRCTでは、術後6週間後の改善はAPLD群80% (8/10症例)、CN群83.3% (10/12症例) であった [EV：II G1]。ただし、2年後までにAPLD群は7症例 (87.5%) が再発 (2症例で観血的手術) をきたした。CN群は4症例 (50%) が再発 (1症例で観血的手術) を認めた。

両群間で術後再発は APLD 群の方が有意に高かった。この結果では、APLD の短期成績は CN に劣らないが、長期成績では劣るといえる。

Revel⁸⁾ による、腰椎椎間板ヘルニアに対する APLD と CN の RCT では、APLD 群 69 症例と CN 群 72 症例であった。6 カ月後の有効率は、APLD 群 44%、CN 群 61%、1 年後の有効率は APLD 群 37%、CN 群 66% で、CN 群の方が有意に有効であった。

Chatterjee⁹⁾ による、RCT では、contained type の椎間板ヘルニア（突出型、後縦靭帯未穿破の脱出型ヘルニア）31 症例に APLD を施行し、40 症例に micro-discectomy (MD) を施行した。2 年後の有効率は APLD 群 29% (9/31 症例)、MD 群 80% (32/40 症例) で、有効性は MD 群が有意に高かった。手術椎間板は L_{4/5} と L₅/S₁ であり、L₅/S₁ は手技的に難しいとされるが、L_{4/5} の APLD 群の有効率は 33%、L₅/S₁ の有効率は 21% であった。L₅/S₁ の有効率の方が低いもの手技的要因だけが有効性に関与するとはいえない。他の要因の可能性として、罹病期間が長いことを挙げている。罹病期間が長いと椎間板変性が進み、APLD の減圧効果が期待できないためとしている [EV : II G1]。

Prospective study, retrospective study の多くは肯定的であり、有効率は 60~90% であった^{4,5,10-24)}。そして、患者選択を慎重にすれば好成績が得られるとしている。経皮的髄核摘出術の施行基準の多くは、

- i) 下位椎間板では坐骨神経痛がある（腰痛よりも坐骨神経痛が強い）、
- ii) Contained type の椎間板ヘルニアである、
- iii) 病変に一致する神経学的所見がある（筋力低下、知覚異常、反射異常）、
- iv) 6 週間以上の保存治療で効果不十分である、

であった。さらに、研究によっては、神経根ブロックで再現痛を認め、一時的な治療効果が得られること、椎間板造影で再現痛を認め、硬膜外腔に造影剤が漏れないこと、年齢（40 歳未満、50 歳未満）、椎間高が保たれていること（減高 50% 未満）、発症後 2 年以内、などの条件が加わっていた。

一方、経皮的髄核摘出術の除外基準はほぼ共通しており、進行する神経麻痺、sequestration、同じ椎間に対する過去の手術既往、不安定性、脊柱管狭窄症、関連する内科・精神科疾患の合併であった。

Dekompressor[®] は、経皮的髄核摘出術の器具の中で最も細い外径 1.5 mm のカニューレを持つ。APLD や土方の器具に比べて、手技は容易であるが、髄核摘出量は少ない。このため、施行基準はさらにきびしくなっている。RCT はない。Alò³⁾ は、i) 6 mm 以内の contained type の椎間板ヘルニアによる根性痛、ii) 関連する既往歴と理学所見を有すること、iii) 6 カ月以上痛みが持続していること、iv) 保存治療の失敗、v) 透視下経椎間孔硬膜外ブロックで 2 週間以内の効果をも認めること、vi) 神経根ブロックで 80% 以上の除痛効果があり少なくとも局所麻酔薬の作用時間くらいは続くこと、vii) 椎間高が保たれていること（減高 50% 未満）、を満たすことを施行基準とした [EV : IV a G2]。除外基準は、進行する神経麻痺、2 椎間以上の病変、同じ部位に対する過去の手術既往、不安定性、骨折・腫瘍、臨床所見と痛みの部位の矛盾、関連する内科・精神科疾患であった。

Alòら³⁾は、50症例に施行し6カ月後有効率は74%、1年後有効率は65%であった。Lierzら¹³⁾は、CTガイド下でDekompressor[®]を用いて64症例に経皮的髄核摘出術を施行したが、手術1年後の効果判定では80% (51/64症例) に有効であった [EV: IV a G2]。Amoretti¹⁴⁾らは、50症例にDekompressor[®]を用いて経皮的髄核摘出術を施行したが、6カ月後で72%に有効であった [EV: IV a G2]。Alòらは、外径が小さいDekompressor[®]では髄核摘出量は少ないが、線維輪への影響も少なく、椎間板変性の進行が促進されないことを利点の一つとしている。

① **合併症**：経皮的髄核摘出術の合併症としては、椎間板炎、腸腰筋血腫が挙げられる。椎間板炎が最も重篤と考えられるが、0.06~0.3%の発生率である^{2,15,21,22)}。周術期に抗生薬の静脈内投与あるいは術中に椎間板内投与を予防的に行う²⁵⁾。Dekompressor[®]を使用した場合の合併症には術中カニューレの破損報告がある²⁶⁾。この予防対策は、カニューレに強い力をかけず、激しく動かさず愛護的に使用することである。

まとめ：経皮的髄核摘出術は、適応基準に従って慎重に患者選択を行い、適切な手技で施行すれば、腰椎椎間板ヘルニアに有効な治療法と考えられる。Dekompressor[®]に関してはRCTを行うことが必要である。

推奨度 B

参考文献

- 1) Hijikata S: Percutaneous nucleotomy: A new concept technique and 12 years' experience. Clin Orthop Relat Res 238:9-23, 1989 [EV: IV b G2]
- 2) Onik G, Mooney V, Maroon JC, et al: Automated percutaneous discectomy: A prospective multi-institutional study. Neurosurgery 26:228-232, 1990 [EV: IV a G2]
- 3) Alò KM, Wright RE, Sutcliffe J, et al: Percutaneous lumbar discectomy: one-year follow-up in an initial cohort of fifty consecutive patients with chronic radicular pain. Pain Pract 5:116-124, 2005 [EV: IV a G2]
- 4) Hirsch JA: Automated percutaneous lumbar discectomy for the contained herniated lumbar disc: A systematic assessment of evidence. Pain Physician 12:601-620, 2009 [EV: I G1]
- 5) Singh V, Benyamin RM, Datta S, et al: Systematic review of percutaneous lumbar mechanical disc decompression utilizing Dekompressor. Pain Physician 12:589-599, 2009 [EV: I G1]
- 6) Haines SJ, Jordan N, Bowen JR, et al: Discectomy strategies for lumbar disc herniation: Result of the LAPDOG trial. J Clin Neurosci 9:411-417, 2002 [EV: II G1]
- 7) Krugluger J, Knahr K: Chemonucleolysis and automated percutaneous discectomy: A prospective randomized comparison. Int Orthop 24:167-169, 2000 [EV: II G1]
- 8) Revel M, Payan C, Vallee C, et al: Automated percutaneous lumbar discectomy versus chemonucleolysis in the treatment of sciatica: A randomized multicenter trial. Spine 18:1-7, 1993 [EV: II G1]
- 9) Chatterjee S, Foy PM, Findlay GF, et al: Report of a controlled clinical trial comparing automated percutaneous lumbar discectomy and microdiscectomy in the treatment of contained lumbar disc herniation. Spine 20:734-738, 1995 [EV: II G1]

- 10) Kambin P, Schaffer JL : Percutaneous lumbar discectomy : Review of 100 patients and current practice. Clin Orthop Relat Res 238 : 24-34, 1980 [EV : IV a G2]
- 11) Onik G, Mooney V, Maroon JC, et al : Automated percutaneous discectomy : A prospective multi-institutional study. Neurosurgery 26 : 228-232, 1990 [EV : IV a G2]
- 12) Mochida J, Arima T : Percutaneous nucleotomy in lumbar disc herniation : A prospective study. Spine 18 : 2063-2068, 1993 [EV : IV a G2]
- 13) Lierz P, Alo KM, Felleiter P : Percutaneous lumbar discectomy using the Dekompressor system under CT-control. Pain Pract 9 : 216-220, 2009 [EV : IV a G2]
- 14) Amoretti N, David P, Grimaud A, et al : Clinical follow-up of 50 patients treated by percutaneous lumbar discectomy. Clinical Imaging 30 : 242-244, 2006 [EV : IV a G2]
- 15) 山上裕章, 福島哲志, 柳井谷深志 : 神経ブロックを併用した経皮的腰部椎間板摘出術 455 症例の検討. 日本ペインクリニック学会誌 9 : 62-69, 2002 [EV : IV b G2]
- 16) 中西信乃, 山本達郎, 安部洋一郎, 他 : Dekompressor® を用いた経皮的髄核摘出術の検討. 日本ペインクリニック学会誌 20 : 12-16, 2013 [EV : IV b G2]
- 17) Rezaian SM, Ghista, DN : Percutaneous discectomy : Technique, indications, and contraindications, 285 cases and results. J Neurol Orthop Med Surg 16 : 1-6, 1995 [EV : IV b G2]
- 18) Grevit MP, McLaren A, Shackelford IM, et al : Automated percutaneous lumbar discectomy : An outcome study. J Bone Joint Surg Br 77 : 626-629, 1995 [EV : IV b G2]
- 19) Shapiro S : Long term follow up of 57 patients undergoing automated percutaneous discectomy. J Neurosurg 83 : 31-33, 1995 [EV : IV b G2]
- 20) Gill K, Blumenthal SL : Automated percutaneous discectomy : Long-term clinical experience with the nucleotome system. Acta Orthop Scand 64 (Suppl 251) : 30-33, 1993 [EV : IV b G2]
- 21) Bonaldi G, Belloni G, Prosetti D, et al : Percutaneous discectomy using Onik's method : 3 years' experience. Neuroradiology 33 : 516-519, 1991 [EV : IV b G2]
- 22) Maloon JC, Allen AC : A retrospective study of 1,054 automated percutaneous lumbar discectomy (APLD) cases : A twenty month clinical follow-up at 35 U.S. Centers. J Neurol Orthop Med Surg 10 : 335-337, 1989 [EV : IV b G2]
- 23) Davis GW, Onik G, Helms C : Automated percutaneous discectomy. Spine 16 : 359-363, 1991 [EV : IV b G2]
- 24) Bernd L, Shiltewolf M, Mau H, et al : No indications for percutaneous lumbar discectomy? Int Orthop 21 : 164-168, 1997 [EV : IV b G2]
- 25) Shama SK, Jones JO, Zeballos PP, et al : The prevention of discitis during discography. Spine J 9 : 936-943, 2009
- 26) Domskey R, Goldberg ME, Hirsh RA, et al : Critical failure of a percutaneous discectomy probe requiring surgical removal during disc decompression. Reg Anesth Pain Med 31 : 177-179, 2007

[山上裕章 柳井谷深志]

22-2. 椎間板内高周波熱凝固法 (IDET)

CQ70：椎間板内高周波熱凝固法 (IDET) は、椎間板性腰痛に有効か？

解 説：椎間板性腰痛に対する椎間板内高周波熱凝固法 (intradiscal electrothermal treatment : IDET) は、米国の Saal^{1,2)} らが初めて報告した方法で、X 線透視下で、SpineCath カテーテルをガイド針の先端より椎間板内部を円形に髄核の外縁に沿って回るように挿入し、カテーテルのコイル部分を症状のある側の線維輪後方に留置させ、高周波熱凝固装置を用いて、60℃から90℃になるまで12分間かけて、患者の訴えを聞きながらゆっくりと温度を上昇させていく。最終的には90℃で4分30秒間～5分間、高周波熱凝固を施行する治療である。動物実験による研究で、このような処置を行うことで後方線維輪内の温度が60℃を超えるようになり、局所的な神経の変性が得られることが示されている¹⁾。

最初の報告から主に5年間の初期に得られた RCT³⁾ [EV : II , G1], controlled study⁴⁻⁶⁾ [EV : III , G2], prospective study⁷⁻¹³⁾ [EV : IV a, G2], retrospective study^{14,15)} [EV : IV b, G4] の多くの結果は、効果に肯定的なもので、様々な多くの臨床研究が行われ、それらの試験で50～70%の患者が、痛みの著明な低減を示した。

2005年以降に実施された効果に否定的な RCT¹⁶⁾ [EV : II , G1], 否定的なレビュー^{17,18)} [EV : I , G1] の報告により、この治療法が実際に有効なのかについての議論が大きく高まった。否定的なものは、今日まで、1件の否定的 RCT¹⁶⁾ [EV : II , G1], 1件の prospective study¹⁹⁾ [EV : IV a, G2], 2件の retrospective study^{20,21)} [EV : IV b, G4] があり、IDET は効果がないという結果が発表されている。

IDET の有効性についての RCT は、肯定的、否定的な正反対の結果が2件^{3,16)} [EV : II , G1] ある。

最初に Pauza ら³⁾ [EV : II , G1] が、慢性椎間板性腰痛の治療における IDET の有効性を調べる RCT を実施した。腰痛患者1,360症例のスクリーニングを実施し、このうち64症例を、椎間板造影の所見から選択した。32名の IDET 群と24名のシャム処置群を比較したところ、IDET 施行群では Sham 処置群に比較して、治療6カ月後にペインスコア (VAS), Oswestry Disability Index (ODI) の平均改善値が有意に高かった。また、IDET 施行群の患者の40%で、痛みが50%以上の改善を示した。2群間の比較では、VAS (1～100表記) で20以上の改善、75%以上の痛みの改善で有意差が認められ、75%の痛みの緩和を達成するのに必要な NNT は5であった。これらの結果は、IDET 治療の結果が、プラセボ効果によるものとはいえないことを示唆する [EV : II , G1]。

この結果は、様々な prospective study⁷⁻¹³⁾ [EV : IV a, G2] で得られた結果とも一致するものであり、そのため、厳格な適応基準で選択した場合には、IDET は慢性椎間板性腰痛に有効であると結論づけることができる [EV : II , G1]。

Pauza ら³⁾ の用いた適応基準は次のとおりである

- i) 年齢 18～65 歳,
- ii) 腰痛の方が下肢痛より重篤,
- iii) 痛みの症状の持続期間が 6 カ月以上,
- iv) 6 週間以上保存的治療（投薬, 理学療法, リハビリテーション）を行っても痛みが改善しなかった,
- v) 立ったり座ったりすると腰痛が増悪し, 横になると痛みが減少する,
- vi) Beck Depression Inventory スコアが 20 未満,
- vii) 過去 3 カ月間に外科的手術の実施歴なし,
- viii) 腰椎の椎間板の高さが 20% 以上減少まで,
- ix) 椎間板造影では, 所見がない椎間板レベルを必ず考慮して, 責任椎間板レベルを決定する.
- x) 相対禁忌は肥満,

であった。

一方, Freeman ら¹⁶⁾ の RCT [EV: II, G1] では, IDET 群 38 名と Sham 治療群 19 名で, IDET の効果の治療 6 カ月後に検討した. LBOS 腰痛スコア (Low Back Outcome Score) で 7 点以上の改善, SF-36 (身体機能と痛みの項目) で 1 SD 以上の改善があるものを有効としたところ, IDET 群では, 有効と認められたものはなかった. ODI でも, IDET 治療群は Sham 処置群と比較して有意差はなく, 慢性椎間板性腰痛に対して IDET は効果がないと報告した [EV: II, G1].

しかしながら, Freeman ら¹⁶⁾ の RCT では, 椎間板の責任病巣が多椎間にわたるケース, 椎間板狭小化が認められるケース, 労災患者が含まれること, など患者選択が適切でないと考えられ, 患者の適応基準の点に問題がある研究と考えられる²²⁾ [EV: I, G1].

IDET の有効性に関する非 RCT⁴⁻⁶⁾ [EV: III, G2] は肯定的なものが 3 件ある。

Kapural ら⁴⁾ [EV: III, G2] は, IDET 群は線維輪後部の高周波熱凝固法群と比較して, IDET 群が痛みの改善率, ODI において, 有意に良好な結果を認めた [EV: III, G2]. Bogduk ら⁵⁾ の保存療法 (投薬, 理学療法, リハビリテーション) 群との比較試験では, 治療後 2 年後の平均の VAS (1～100 表示) は 80 から 30 に減少し, 20% の患者で痛みが完全消失し, 57% の患者で VAS が 50% 以上減少していた. 50% 以上痛みが改善した場合を有効な改善とすると, IDET 群では 2 年後に 63% の患者が有意に改善し, 保存療法では 6% の患者においてのみ改善を認めた [EV: III, G2]. Karasek ら⁶⁾ の保存療法群との比較試験 [EV: III, G2] では, 治療後 1 年後に 60% の患者で痛みが 50% 以上軽減し, 23% の患者で痛みが完全消失し, すべての患者で復職できていた. 50% 以上痛みが改善したものを有効な改善とすると, IDET 群は 1 年後に 63% が有意に改善したのに対して, 保存療法では 5.5% (1 名) の患者においてのみ改善を認めた [EV: III, G2].

IDET の有効性に関するシステマティックレビュー [EV: I, G1] も, 肯定的, 否定的な正反対の結果のものが 2 件ある。

2006 年に, Appelby ら²³⁾ [EV: I, G1] は, 文献をシステマティックレビューした結果を発表し, IDET 法の有効性と安全性を示すのに十分なエビデンスが

あったと結論づけた [EV : I , G1]. Appelby の報告と対照的であったのが, Freeman ら¹⁷⁾ [EV : I , G1] システマティックレビューである. 彼らは, 既存の論文に対して極めて批判的な立場で検討し, IDET の有効性を支えるエビデンスは弱く, RCT の数が少ないことから, IDET はエビデンスも科学的に十分な基礎の上に立ったものとはいえないと結論づけている [EV : I , G1].

IDET の有効性に関しては, 多くの prospective study [EV : IV a, G2]^{7-13, 19)} がある. Saal ら⁷⁾ は, VAS と SF-36 で, 62 症例の術後 1 年の成績を報告している. 改善の割合は VAS が 71%, SF-36 の physical function 値が 71%, 復職率は自費の患者が 97%, 労災の患者が 83% であった. また, 坐って仕事をしてきた患者は 14 日以内に復職し, 重労働者は 4~6 カ月後に復職したと報告している [EV : IV a, G2]. Kapural ら⁸⁾ は, 術後 1 年で, 1 椎間治療群では VAS (1~10 表示) が 7.7 から 2.5 に減少し, 2 椎間群では VAS 7.4 から 4.9 に減少したと報告している [EV : IV a, G2]. Saal ら⁹⁾ は, 58 症例の術後 2 年で, 72% の患者で VAS の改善が認められ, 81% の患者で SF-36 の身体機能評価の改善が認められ, 97% の自費治療患者と 83% の労働者補償患者が復職したと報告している [EV : IV a, G2]. Lutz ら¹⁰⁾ は, 33 症例の術後平均 15 カ月の成績を, ペインスコア (VAS) とローランド障害スコアを用いて評価している. 術後 VAS (1~100 表示) は 75 から 39 に減少し, 1 椎間治療群では平均 40, 多椎間治療群では 33 減少し, 24% の患者で痛みが完全消失した. ローランド障害スコアは 13.9 から 6.6 に改善し, 両群とも 7.3 改善し, IDET 治療 15 カ月の経過観察で腰痛, ローランド障害スコアが有意に低下し, 75.7% の患者が治療に満足したと報告している [EV : IV a, G2]. Maurer ら¹³⁾ は, 術後平均 20 カ月の成績を, ペインスコア (VAS), 坐位許容時間と SF-36 を用いて評価し, すべての項目で, IDET は有意に有効であったことを示している. また, IDET 治療では, 低圧での椎間板造影時の再現痛など, 患者の適応が成功の「鍵」になると述べている [EV : IV a, G2].

IDET に否定的な Spruit ら¹⁹⁾ の prospective study では, 施行後 6 カ月後で, VAS, ODI とも有意に改善が認められなかったと報告している [EV : IV a, G2].

このように prospective study では, 1 件を除き, IDET 術後 2 年の長期的な成績では, 70~75% の患者で痛み, 身体機能, 坐位許容時間, QOL, 復職できたかどうかなどの面から総合的に有効性が認められている [EV : IV a, G2].

否定的な retrospective study [EV : IV b, G3] では, 多くの施行患者が適応基準以外で施行されていたり²¹⁾, IDET を実際に施行していない外科医によって解析が行われていた²⁰⁾, という問題が認められた.

Paauz ら³⁾ と Freeman ら¹⁶⁾ の RCT の正反対の結果が報告されているが, IDET の適応においては, 3 椎間以上の椎間板が変性していないことが重要であることに注意する必要があると考えられる. 椎間板の変性がより広範な症例の治療結果は有意に悪いことが示されているからである²²⁾. 椎間板の高さが保たれていて, 機能的障害が重篤でない場合, IDET を適応とすることが推奨される²²⁾ [EV : I , G1].

現在までに得られている IDET の臨床試験の問題点は, 選択基準が同じでな

い点である。臨床試験の間で選択基準が同じであることが、有用な結果を達成するのに極めて重要な要素である。IDET法の臨床的な有効性について、確定的な結論に到達するには、国際的に規定した適応基準を用いた新しい臨床試験、RCTを行うことが必要である。

また、正反対の結果の報告では、IDETを施行する患者に対する心理・社会的評価は示されていない。腰痛の増悪や遷延化には、心理・社会的因子が深く関与していることが多く、今後は心理・社会的評価を行った上で、RCTを行う必要があると考えられる。侵襲的治療を行う前に、精神医学的問題のスクリーニングするBS-POP²⁴⁾や破局化思考の程度を測定するPain Catastrophizing Scale (PCS)²⁵⁾などで、患者のスクリーニングを行うことは、治療成績を向上させる重要な治療の成功のポイントであると考えられる。

IDETがどのような機序で作用するのかについては、まだ、解明されていない。2つの仮説が提唱されてきている。第一の仮説では、線維輪に熱凝固治療を実施すると、侵害受容体の脱神経支配が生じることで、痛みが緩和されると考えられている。提唱されている第二の機序では、加熱することにより線維輪のコラーゲン線維の構造に変化が生じ、この構造変化によって線維輪の安定性が改善することと考えられている。しかし、現在まで、この仮説を支持する組織学的証明はほとんどなされていない²⁶⁾。

① **合併症**：IDETは安全に行える治療であるが、カテーテル破損²⁷⁾や神経根損傷²⁷⁾、IDET後の椎間板ヘルニア、椎間板炎症、神経根性痛²²⁾、重篤な頭痛、馬尾症候群、脊椎椎体骨壊死²⁸⁾などが、稀に、合併症として生じることが報告されている。低侵襲椎間板内処置の最も重要な合併症は椎間板炎であるが、発症率は0.25～0.7%と極めて低い^{22,29)}。黄色ブドウ球菌が椎間板炎の主な原因である。抗生薬を静注あるいは椎間板内投与でルーチン的に予防的投与することで、椎間板炎が生じる確率を低減できる^{22,29)}。現行の椎間板穿刺の国際ガイドラインでは、周術期の予防的抗生薬投与をルーチン的に実施することとしている²⁹⁾。治療後の1週間以内は、痛みが増加したと訴えた患者については、感染パラメータを含めた臨床検査を施行して、感染パラメータの値が上昇しているか異常値である場合、もしくは椎間板炎の疑いがある場合には、MRIを実施して、椎間板炎の可能性を除外する必要がある²⁹⁾。これまでIDETによる合併症の報告は多くはないが、合併症を起こさないように注意して施行する必要があると考えられる。

まとめ：IDETは適応基準を厳格に守り、患者選択を適切に行い、適切な手技で施行すれば、難治性慢性椎間板性腰痛に対する有効であると考えられる²²⁾。しかしながら、現在得られているエビデンスをまとめると、椎間板性腰痛に対するIDETは、治療を推奨するのに十分な証明となっていない。

IDET法の臨床的な有効性について、確定的な結論に到達するには、国際的に規定した適応基準を用いた新しい臨床試験、RCTを行うことが必要である。

現時点で慢性腰痛に対するIDETが行えるのは、臨床研究が可能な施設であると考えられる。

推奨度 C

参考文献

- 1) Saal JS, Saal JA: Management of chronic discogenic low back pain with a thermal intradiscal catheter: A preliminary report. *Spine* 25:382-388, 2000
- 2) Saal JA, Saal JS: Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain: A prospective outcome study with minimum 1-year follow-up. *Spine* 25:2622-2627, 2000 [EV: IV a, G2]
- 3) Pauza KJ, Howell S, Dreyfuss P, et al: A randomized, placebo-controlled trial of intradiscal electrothermal therapy for the treatment of discogenic low back pain. *Spine J* 4:27-35, 2004 [EV: II, G1]
- 4) Kapural L, Hayek S, Malak O, et al: Intradiscal thermal annuloplasty versus intradiscal radiofrequency ablation for the treatment of discogenic pain: A prospective matched control trial. *Pain Med* 6:425-431, 2005 [EV: III, G2]
- 5) Bogduk N, Karasek M: Two-year follow-up of a controlled trial of intradiscal electrothermal anuloplasty for chronic low back pain resulting from internal disc disruption. *Spine J* 2:343-350, 2002 [EV: III, G2]
- 6) Karasek M, Bogduk N: Twelve-month follow-up of a controlled trial of intradiscal thermal anuloplasty for back pain due to internal disc disruption. *Spine* 25:2601-2607, 2000 [EV: III, G2]
- 7) Saal JA, Saal JS: Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain: prospective outcome study with a minimum 2-year follow-up. *Spine* 27:966-974, 2002 [EV: IV a, G2]
- 8) Kapural L, Mekhail N, Korunda Z, et al: Intradiscal thermal annuloplasty for the treatment of lumbar discogenic pain in patients with multilevel degenerative disc disease. *Anesth Analg* 99:472-476, 2004 [EV: IV a, G2]
- 9) Saal JA, Saal JS: Intradiscal electrothermal treatment for chronic discogenic low back pain: Prospective outcome study with a minimum 2-year follow-up. *Spine* 27:966-974, 2002 [EV: IV a, G2]
- 10) Lutz C, Lutz GE, Cooke PM: Treatment of chronic lumbar discogenic pain with intradiscal electrothermal therapy: A prospective outcome study. *Arch Phys Med Rehabil* 84:23-28, 2003 [EV: IV a, G2]
- 11) Lee MS, Cooper G, Lutz GE, et al: Intradiscal electrothermal therapy (IDET) for treatment of chronic lumbar discogenic pain: A minimum 2-year clinical outcome study. *Pain Physician* 6:443-448, 2003 [EV: IV a, G2]
- 12) Nunley PD, Jawahar A, Stephen M. et al: Intradiscal electrothermal therapy (IDET) for low back pain in worker's compensation patients: Can it provide a potential answer?: Long-term results. *J Spinal Disord Tech* 21:11-18, 2008 [EV: IV a, G2]
- 13) Maurer P, Block JE, Squillante D: Intradiscal electrothermal therapy (IDET) provides effective symptom relief in patients with discogenic low back pain. *J Spinal Disord Tech* 21:55-62, 2008 [EV: IV a, G2]
- 14) Freedman BA, Cohen SP, Kuklo TR, et al: Intradiscal electrothermal therapy (IDET) for chronic low back pain in active-duty soldiers: 2-year follow-up. *Spine J* 3:502-509, 2003 [EV: IV b, G4]
- 15) Cohen SP, Larkin T, Abdi S, et al: Risk factors for failure and complications of intradiscal electrothermal therapy: A pilot study. *Spine* 28:1142-1147, 2003 [EV: IV b, G4]
- 16) Freeman BJ, Fraser RD, Cain CM, et al: A randomized, double-blind,

- controlled trial: Intradiscal electrothermal therapy versus placebo for the treatment of chronic discogenic low back pain. *Spine* 30: 2369-2377, 2005 [EV: II, G1]
- 17) Freeman BJ: IDET: A critical appraisal of the evidence. *Eur Spine J* 15: S448-S457, 2006 [EV: I, G1]
 - 18) Urrútia G, Kovacs F, Nishishinya MB, et al: Percutaneous thermocoagulation intradiscal techniques for discogenic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 32: 1146-1154, 2007 [EV: I, G1]
 - 19) Spruit M, Jacobs WC: Pain and function after intradiscal electrothermal treatment (IDET) for symptomatic lumbar disc degeneration. *Eur Spine J* 11: 589-593, 2002 [EV: IV a, G2]
 - 20) Davis TT, Delamarter RB, Sra P, et al: The IDET procedure for chronic discogenic low back pain. *Spine* 29: 752-756, 2004 [EV: IV b, G4]
 - 21) Webster BS, Verma S, Pransky GS: Outcomes of workers' compensation claimants with low back pain undergoing intradiscal electrothermal therapy. *Spine* 29: 435-441, 2004 [EV: IV b, G4]
 - 22) Derby R, Baker RM, Lee CH, et al: Evidence-informed management of chronic low back pain with intradiscal electrothermal therapy. *Spine J* 8: 80-95, 2008
 - 23) Appleby D, Andersson G, Totta T: Meta-analysis of the efficacy and safety of intradiscal electrothermal therapy (IDET). *Pain Med* 7: 308-316, 2006 [EV: I, G1]
 - 24) 紺野慎一: 腰痛の社会的背景と精神医学的問題. *日本腰痛会誌* 10: 19-22, 2004
 - 25) 松岡紘史・坂野雄二: 痛みの認知面の評価: 日本語版 Pain Catastrophizing Scale 日本語版の作成と信頼性および妥当性の検討. *心身医* 47: 95-102, 2007
 - 26) Shah RV, Lutz GE, Lee J, et al: Intradiscal electrothermal therapy: A preliminary histologic study. *Arch Phys Med Rehab* 82: 1230-1237, 2001
 - 27) Karasek M, Bogduk N: Intradiscal electrothermal annuloplasty: percutaneous treatment of chronic discogenic low back pain. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management* 5: 130-135, 2001
 - 28) Brain MS, Steven MT, Lopez-Ben R, et al: Vertebral osteonecrosis related to intradiscal electrothermal therapy: A case report. *Spine* 28: 161-164, 2003
 - 29) Sharma SK, Jones JO, Zeballos PP, et al: The prevention of discitis during discography. *Spine J* 9: 936-943, 2009

[福井弥己郎]

22-3. 椎間板内パルス高周波法 (PRF)

CQ71：椎間板内パルス高周波法 (PRF) は、椎間板性腰痛に有効か？

解説：Rohof¹⁾らの、椎間板性腰痛に対する椎間板内パルス高周波法 (PRF) の prospective study では、先端が 20 mm 露出した Diskit 針 (Neuro-Therm 社) を用いて、電圧 60 V (volt)、パルス頻度 2 Hz、パルス幅 10 ミリ秒、15 分間という施行条件で、治療 3 カ月に NRS が 2 以上軽減した患者が 30% で、NRS が 50% 以上軽減した患者が 38% という結果が得られた [EV : IV a, G2]。Teixeira ら²⁾の、椎間板性腰痛に対する椎間板内 PRF の prospective study では、先端が 15 mm 露出したスライター針を用いて、電圧 60 V、パルス頻度 2 Hz、パルス幅 20 ミリ秒、20 分間という施行条件で施行した。治療 3 カ月後に、すべての患者で痛みは NRS で 4 以上軽減した [EV : IV a, G2]。

従来施行されてきた IDET の治療は、カテーテルを挿入するのが困難な症例も存在し、手技が難しいこと、IDET 施行後に多くは、一時的に痛みが悪化する期間が 2~3 週間ほどあることが難点であった³⁾ [EV : V, G2]。椎間板内 PRF は、IDET のように、治療後に痛みが強くなる時期が生じる患者はなく、手技が簡単であることから、IDET の欠点を解消した治療とも考えられる。

まとめ：Prospective study では、椎間板性腰痛^{1,2)}に対する適応で PRF が有効であることが示され、有効な結果が得られている。椎間板内パルス高周波法 (PRF) は適応基準²⁾を守り、適切な手技で施行すれば、難治性慢性椎間板性腰痛に対する低侵襲な保存的治療の新しい一手段となる可能性がある。治療効果の証明には、Sham 処置群、局所麻酔薬投与のみの群などとの controlled study、RCT を行うことが今後の課題である。

推奨度 C

参考文献

- 1) Rohof O: Intradiscal pulsed radiofrequency application following provocative discography for the management of degenerative disc disease and concordant pain: A pilot study. Pain Pract 12: 342-349, 2012 [EV : IV a, G2]
- 2) Teixeira A, Sluiter ME: Intradiscal high-voltage, long-duration pulsed radiofrequency for discogenic pain: A preliminary report. Pain Med 7: 424-428, 2006 [EV : IV a, G2]
- 3) 新田一仁, 福井弥己郎, 岩下成人, 他: 慢性椎間板性腰痛に対する椎間板内高周波熱凝固法. 滋賀医科大学雑誌 24: 41-46, 2011 [EV : V, G2]

[福井弥己郎]

23. 椎体形成術 (Percutaneous Vertebroplasty, Balloon Kyphoplasty)

CQ72：椎体形成術は、椎体圧迫骨折による痛みには有効か？

解説：経皮的椎体形成術 (percutaneous vertebroplasty：PVP) は、1987年に Galibert と Deramond¹⁾ によって血管腫や骨融解性腫瘍に対する新しい治療法として報告された。その後、骨粗鬆性圧迫骨折にも適応が拡大され、現在は痛みの強い圧迫骨折の治療に広く用いられている。これまでに、圧迫骨折の痛みに対して有効であること、ADLやQOLの改善が認められること、重篤な合併症が少なく安全性が高いことなどが報告されているが^{2,3)} [EV：I，G2]、2009年以前は有効なRCTによる検討はなされていなかった。

2009年に発表された2件のRCTでは、PVP群に対してプラセボ手術を行った群を対照とした比較を行っている。どちらのRCTでも術後1週間、1カ月、3カ月、6カ月の時点で痛み、QOL、ADLなどの項目において、PVP群では手術前後で有意な改善が認められたが、プラセボ手術でも同様の効果が認められ、対照群との比較では有意な差が認められなかった^{4,5)} [EV：II，G1]。

これらの結果を踏まえ、米国整形外科学会 (American Academy of Orthopaedic Surgeons：AAOS) による圧迫骨折に対する治療ガイドラインでは、PVPは推奨されないとしている⁶⁾ [EV：I，G1]。

しかし、先ほどの2件のRCTでは、患者選択が発症からの罹病期間が12カ月以内と長期であること、MRIを用いた圧迫骨折の診断を行っていないこと、入院患者を除外していることなどが明らかになり、その結果について疑問視する報告もある⁷⁾。

また、その後のRCTでは、罹病期間が発症から6週間以内とし、NRSが5以上の症例に限定し検討が行われており (VERTOS II)、対照群に比べて術後1カ月、1年後で有意にVASの低下が認められるとの報告もある⁸⁾ [EV：II，G1]。

医療経済的な検討では、balloon kyphoplasty (BKP) 施行群において入院日数が短縮されることにより他の圧迫骨折に対する一般的な対症療法を行った群と比較して費用対効果で有益であるとの報告と有益性が認められないとの報告もある^{9,10)} [EV：II，G1]。

まとめ：椎体形成術 (PVP、BKP) は、骨粗鬆性圧迫骨折患者の痛みに対しては、プラセボ手術群に比べ有効性が認められないが、発症早期で痛みの強い症例に限っては有効性が認められるとの報告もあり、結論が一様ではない。

費用対効果の検討では、BKP施行群において他の対症療法を行った群に比べ有益性があるとの報告と有益性が認められないとの報告もあり、結論が一様ではない。

推奨度 I

従来より臨床的には有効症例が経験されているが、最近、反論する研究が多い。

厳密な患者選択をした研究が望まれる。今後の研究によっては推奨度が高くなる可能性がある。

参考文献

- 1) Galibert P, Deramond H, Rosat P, et al: Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie* 33: 166-168, 1987
- 2) Ploeg WT, Veldhuizen AG, The B, et al: Percutaneous vertebroplasty as a treatment for osteoporotic vertebral compression fractures: A systematic review. *Eur Spine J* 15: 1749-1758, 2006 [EV: I, G2]
- 3) Hochmuth K, Proschek D, Schwarz W, et al: Percutaneous vertebroplasty in the therapy of osteoporotic vertebral compression fractures: A critical review. *Eur Radiol* 16: 998-1004, 2006 [EV: I, G2]
- 4) Kallmes DF, Comstock BA, Hegerty PJ, et al: A randomized trial of vertebroplasty for osteoporotic spinal fractures. *N Engl J Med* 361: 569-579, 2009 [EV: II, G1]
- 5) Buchbinder R, Osborne RH, Ebeling PR, et al: A randomized trial of vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral fractures. *N Engl J Med* 361: 557-568, 2009 [EV: II, G1]
- 6) Stephen IE, Robert M, John J, et al: The treatment of symptomatic osteoporotic spinal compression fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 19: 176-182, 2011 [EV: I, G1]
- 7) Gangi A, Clark WA: Have recent vertebroplasty trials changed the indications for vertebroplasty? *Cardiovasc Intervent Radiol* 33: 677-680, 2010
- 8) Klazen CA, Lohle PN, de Vries J, et al: Vertebroplasty versus conservative treatment in acute osteoporotic vertebral compression fractures (VERTOS II): An open-label randomized trial. *Lancet* 376 (9746): 1085-1092, 2010 [EV: II, G1]
- 9) Strom O, Leonard C, Marsh D, et al: Cost-effectiveness of balloon kyphoplasty in patients with symptomatic vertebral compression fractures in a UK setting. *Osteoporos Int* 21: 1599-1608, 2010 [EV: II, G1]
- 10) Fritzell P, Ohlin A, Borgström F: Cost-effectiveness of balloon kyphoplasty versus standard medical treatment in patients with osteoporotic vertebral compression fracture. *Spine* 36: 2243-2251, 2011 [EV: II, G1]

解説-7: 経皮的椎体形成術(PVP)後の再骨折の危険性は?

解説 経皮的椎体形成術 (PVP) 後の合併症として、術後の再骨折が報告されており、特に隣接する椎体での新たな圧迫骨折が多いといわれてきたが、これらはRCTによる検討ではない¹¹⁾ [EV: I, G3]。

PVP施行群に対して対症療法群を対照としたRCTでは (VERTOS II), PVP施行群と対照群で施行後の再骨折の発生頻度はそれぞれ91症例中15症例 (18椎体) と85症例中21症例 (30椎体) で、有意な差はなかった。また、発生部位に関しても、PVP施行椎体に隣接する椎体と離れた椎体において発生リスクに差はなかった。再骨折のリスク因子と考えられたのは術前の圧迫骨折の部位数のみであった。これは骨粗鬆症の程度に起因すると考えられる¹²⁾ [EV: II, G1]。

まとめ：椎体形成術は新たな圧迫骨折の危険因子にはならない。

参考文献

- 11) Trout AT, Kallmes DF: Dose vertebroplasty cause incident vertebral fractures?: A review of available data. Am J Neuroradiol 27: 1397-1403, 2006 [EV: I, G3]
- 12) Klazen CAH, Venmans A, de Vries J, et al: Percutaneous vertebroplasty is not a risk factor for new osteoporotic compression fractures: Results from VERTOS II. Am J Neuroradiol 31: 1447-1450, 2010 [EV: II, G1]

CQ73：経皮的椎体形成術 (PVP) は、悪性疾患による病的圧迫骨折に有効か？

解説：これまで PVP と BKP が多発性骨髄腫や転移性脊椎腫瘍の痛みにも有効であると報告されてきたが、これらは RCT による検討ではない^{13,14)} [EV: II, G2]。

2011 年に、がん患者の圧迫骨折に対する BKP の有効性に関する RCT (CAFE) では術後 1 カ月で BKP 群と対症療法を行った対照群の比較を行い、痛み、活動性、QOL ともに BKP 群で有意な改善が認められている¹⁵⁾ [EV: II, G1]。

まとめ：悪性疾患による病的圧迫骨折に対しては有効性が示されており、特に BKP では RCT により有効性が認められている。

推奨度 B

参考文献

- 13) Aghayev K, Papanastassiou ID, Vrionis F: Role of vertebral augmentation procedures in the management of vertebral compression fractures in cancer patients. Curr Opin Support Palliat Care 5: 222-226, 2011 [EV: II, G2]
- 14) Mendel E, Bourekas E, Gerszten P, et al: Percutaneous techniques in the treatment of spine tumors: What are the diagnostic and therapeutic indications and outcomes? Spine 34; 22 (Suppl): S93-S100, 2009 [EV: II, G2]
- 15) Berenson J, Pflugmacher R, Jarzem P, et al: Balloon kyphoplasty versus non-surgical fracture management for treatment of painful vertebral body compression fractures in patients with cancer: A multicentre, randomized controlled trial. Lancet Oncol 12: 225-235, 2011 [EV: II, G1]

解説-8：経皮的椎体形成術 (PVP) と balloon kyphoplasty (BKP) では有効性、安全性などに差はあるか？

解説：鎮痛効果に関して、発症後 3 カ月以内など早期では PVP の方が有効である¹⁶⁻¹⁸⁾ [EV: II, G2]。椎体外へのセメントのリークは、BKP の 7.0% に比べ、PVP で 19.7% と有意に危険性が高いが、症状を伴ったセメントのリークは

PVP 群と BKP 群でそれぞれ 1.6% と 0.3%、肺塞栓は 0.9% と 0.4% であり、PVP 群と BKP 群でその発生率に有意な差は認められていない¹⁸⁾。どちらの方法でも症状を伴わない場合や軽症の合併症がほとんどで、重篤な合併症は少ないと報告されている^{16,18)}。

まとめ：PVP と BKP の鎮痛効果での比較では、発症早期ではより有効である。また、椎体外へのセメントのリークの危険性は PVP の方が高いが、その他の合併症の発生率に有意な差はない。しかし、どちらの方法でも症状を伴わない場合や軽症の合併症がほとんどで、重篤な合併症は少ない。

参考文献

- 16) Han S, Wan S, Ning L, et al: Percutaneous vertebroplasty versus balloon kyphoplasty for treatment of osteoporotic vertebral compression fracture: A meta-analysis of randomized and non-randomized controlled trials. *International Orthopaedics* 35: 1349-1358, 2011 [EV: II, G2]
- 17) McGirt MJ, Parker SL, Wolinsky J-P, et al: Vertebroplasty and kyphoplasty for the treatment of vertebral compression fractures: An evidence-based review of the literature. *Spine J* 9: 501-508, 2009 [EV: II, G2]
- 18) Eck JC, Nachtigall D, Humphreys SC, et al: Comparison of vertebroplasty and balloon kyphoplasty for treatment of vertebral compression fractures: A meta-analysis of the literature. *Spine J* 8: 488-497, 2008 [EV: II, G2]

[渡邊秀和 伊達 久]

第6章 合併症に関する質疑応答

24. 硬膜外ブロックの合併症

解説-9：硬膜外ブロックによる合併症はどのような合併症があるか？
その発生率は？

解 説：硬膜外腔は、大後頭孔から仙骨裂孔にわたって存在し、硬膜外腔へ局所麻酔薬やステロイド薬などの薬物を注入する方法として、頸部・胸部・腰部では経椎弓間（interlaminar）法と経椎間孔（transforaminal）法、仙骨部では仙骨裂孔穿刺法がある。確実に硬膜外腔に薬物を注入するために、透視下での硬膜外ブロックが広く行われている。合併症発生率を調査した retrospective study¹⁾ [EV : V, G4] および prospective study^{2,3)} [EV : IVa, G2] [EV : IVa, G4]、穿刺部位により解剖学特徴があるため、穿刺部位を限定して合併症を調査した retrospective study⁴⁻⁶⁾ [EV : V, G4] および prospective study⁷⁻¹⁰⁾ [EV : IVa, G4]、レビュー^{11,12)} [EV : IVa, G4] [EV : V, G4]、症例報告¹³⁻³⁰⁾ [EV : V, G4] がある。

頸部に関しては他項で述べているため、ここでは主に胸部・腰部・仙骨部について述べる。

1) マイナーな合併症

硬膜外ブロックでの合併症発生率を調査した retrospective study¹⁾ [EV : V, G4] および prospective study^{2,3)} [EV : IVa, G2] [EV : IVa, G4]、穿刺部位を限定した硬膜外ブロックの合併症発生率を調査した retrospective study⁴⁻⁶⁾ [EV : V, G4] および prospective study⁷⁻¹⁰⁾ [EV : IVa, G4] がある。

McGrath¹⁾ は、単一施設で7年間に1,857名に対して行われた4,265件の透視下硬膜外ステロイド薬注入（頸部経椎弓間法161件、腰部経椎弓間法123件、腰部経椎間孔法3,964件、仙骨部17件）において、合併症とその発生率を retrospective に調査した。全合併症発生率は2.4%と非常に少なく、痛みの増強（1.1%）、穿刺部の痛み（0.33%）、しびれ（0.14%）といったマイナーな合併症を認めたがすべて一過性であったこと、頸部および腰部経椎弓間法（284件）での合併症発生率は6.0%、腰部経椎間孔法（3,964件）では2.1%であったと報告した [EV : V, G4]。

Manchikanti³⁾ らは、単一施設で20カ月間に行われた10,000件以上の透視下

硬膜外ブロック（頸部経椎弓間法 23%、胸部経椎弓間法 3%、腰部経椎弓間法 14%、腰部経椎間孔法 13%、仙骨部 39%、癒着剥離 8%）中に発生した合併症を prospective に調査した。全手技での合併症と発生率は、血管穿刺（4.3%）、穿刺針からの血液流出（1.5%）、穿刺部位の出血（0.5%）、局所血腫（0.1%）、穿刺部損傷（0.2%）、迷走神経反射（0.03%）、一過性の神経根刺激症状（0.85%）、一過性脊髄刺激症状（0.08%）、椎間関節注入（0.08%）、椎間板注入（0.01%）、硬膜穿刺（0.5%）、硬膜穿刺後頭痛（0.05%）、顔面紅潮（0.05%）を認めたが、硬膜外血腫、永久的神経損傷、脊髄梗塞、感染症、膿瘍といった重篤な合併症はなかったと報告した [EV : IVa, G4]。

Botwin⁴⁻⁶⁾らは、単一施設で行われた透視下胸部、腰部、仙骨部硬膜外ステロイド薬注入の合併症を評価し、マイナーな合併症発生率は、胸部経椎弓間法で 20.5%、腰部経椎間孔法で 9.6%、仙骨部で 15.6% であり、重篤な合併症はなかったと報告した [EV : V, G4]。

Karaman⁷⁾らは、穿刺部位を限定した硬膜外ブロックの合併症発生率として、単一施設で 5 年間に 562 名に対して行われた 1,305 件の透視下腰部経椎間孔硬膜外ステロイド薬注入での合併症発生率を prospective に調査した。血管穿刺の合併症発生率は 7.4% であり、穿刺部位が上位の方が下部より高かったと報告した [EV : IVa, G4]。Smuck⁸⁾らは、単一施設で透視下経椎間孔法による腰部硬膜外ブロックでの硬膜外注入と血管内注入の発生率を prospective に調査し、硬膜外注入と血管内注入の同時発生率は 8.9%、血管内注入単独発生率は 4.2% で、両方合わせた総血管内注入発生率は 13.1% であったと報告した [EV : IVa, G4]。Kim⁹⁾らは、単一施設で 5 カ月間に行われた透視下経椎間孔法による頸部硬膜外ブロックと腰部硬膜外ブロックでの造影剤を用いた血管内注入の発生率を prospective に調査した。186 件中 56 件（30.8%）で血管内注入像が認められ、内訳は頸部で 45 件（頸部硬膜外ブロックの 52.1%）、腰部で 11 件（腰部硬膜外ブロックの 9%）であり、このうち血管内注入像のみを認めたのは頸部で 8 件（11.3%）、腰部で 1 件（0.9%）であり、腰部と比較して頸部での発生率が有意に高かったと報告した [EV : IVa, G4]。

まとめ：透視下硬膜外ブロックのマイナーな合併症として、血管穿刺、一過性神経症状（痛みの増強、しびれ、麻痺、硬膜穿刺後頭痛）、穿刺部位の出血・損傷、椎間関節注入、椎間板注入、顔面紅潮、迷走神経反射などが認められることがある。マイナーな合併症発生率は腰部硬膜外ブロックに比較して頸部硬膜外ブロックで高い傾向にある。

2) 重篤な合併症

局所麻酔薬やステロイド薬による硬膜外ブロックの重篤な合併症として、硬膜外血腫^{13,21,26,27)}、脊髄虚血^{14,17,19)}、神経損傷^{15,18)}、骨髄炎^{16,28)}、髄膜炎・脊髄膿瘍²⁵⁾、椎間板炎^{29,30)}、ワーファリン中止に伴う脳梗塞²⁰⁾、一過性馬尾症候群²⁴⁾、気脳症²³⁾、硬膜下への薬液注入²²⁾などが報告されている [EV : V, G4]。また、それらを網羅的に一覧可能な形で提示しているレビュー¹¹⁾ [EV : V, G4] がある。

米国麻酔科学会（American Society of Anesthesiologists：ASA）の1970年から1999年の間の医療訴訟に関するクローズド・クレーム報告³¹⁾によると、硬膜外ステロイド薬注入の合併症による訴訟は慢性痛管理に関する訴訟の約40%（114/284件）を占め、そのうち、神経損傷（四肢麻痺、対麻痺）が28件、感染症（硬膜外膿瘍、髄膜炎、骨髄炎）が24件、死亡もしくは脳障害が9件であった。死亡もしくは脳障害の9件においてはステロイド薬と同時に局所麻酔薬の2薬あるいはオピオイドも含めた3薬の混合液が、硬膜外ブロックに使用されていた。6件は局所麻酔薬注入後早期に発生しており、5件はくも膜下に注入されたことによる心血管系の虚脱、1件はアレルギー反応が原因と推察されており、そのうち、テストドーズ注入の記録が残っているのは2件だけであった。また、3件は硬膜外モルヒネによる遅発性呼吸抑制が原因と推察された〔EV：V，G4〕。

2006年に英国で行われた全国調査において、周術期を含めたすべての中枢神経ブロック（硬膜外ブロック、脊髄くも膜下麻酔、脊髄くも膜下-硬膜外麻酔）の件数は、2週間の統計から年間707,425件（そのうちで慢性痛患者に対するブロック件数は年間27,975件）と推定され、同時期の1年間に報告された重篤な合併症調査から、慢性痛患者に硬膜外・仙骨ブロックを施行した場合の不可逆的身体障害（対麻痺や死亡を含む）発生率は0～2.5件/100,000件と推定された²⁾〔EV：IVa，G2〕。

まとめ：稀であるが、硬膜外ブロックでは、四肢麻痺や対麻痺などの神経損傷、硬膜外膿瘍や髄膜炎、骨髄炎などの感染症、医療用麻薬による遅発性呼吸抑制による不可逆的身体障害といった致命的合併症が発生する可能性がある。

参考文献

- 1) Jacob M, McGrath BA, Michael P, et al: Incidence and characteristics of complications from epidural steroid injections. *Pain Medicine* 12:726-731, 2011〔EV：V，G4〕
- 2) Cook TM, Counsell D, Wildsmith JAW: Major complications of central neuraxial block: Report on the 3rd national audit project of the royal college of anaesthetists. *Br J Anaesth* 102:179-190, 2009〔EV：IVa，G2〕
- 3) Manchikanti L, Malla Y, Bradley W, et al: A prospective evaluation of complications of 10,000 fluoroscopically directed epidural injections. *Pain Physician* 15:131-140, 2012〔EV：IVa，G4〕
- 4) Botwin KP, Gruber RD, Bouchlas CG, et al: Complications of fluoroscopically guided transforaminal lumbar epidural injections. *Auch Phys Med Rehabil* 81:1045-1049, 2000〔EV：V，G4〕
- 5) Botwin KP, Baskin M, Rao S: Adverse effects of fluoroscopically guided interlaminar thoracic epidural steroid injections. *Am J Phys Med Rehabil* 85:14-23, 2006〔EV：V，G4〕
- 6) Botwin KP, Gruber RD, Bouchlas CG, et al: Complications of fluoroscopically guided caudal epidural injections. *Am J Med Rehabil* 80:416-424, 2001〔EV：V，G4〕
- 7) Karaman H, Kavak GO, Tufek A, et al: The complications of transforaminal lumbar epidural steroid injections. *Spine* 36:819-824, 2011〔EV：IVa，G4〕
- 8) Smuck M, Fuller BJ, Yoder B, et al: Incidence of simultaneous epidural

- and vascular injection during lumbosacral transforaminal epidural injections. *Spine J* 7: 79–82, 2007 [EV: IVa, G4]
- 9) Kim DW, Han KR, Kim C, et al: Intravascular flow patterns in transforaminal epidural injections: A comparative study of the cervical and lumbar vertebral segments. *Pain Medicine* 109: 233–239, 2009 [EV: IVa, G4]
 - 10) Furman MB, O'brien EM, Zgleszewski TM Incidence of intravascular penetration in transforaminal lumbosacral epidural steroid injections. *Spine* 25: 2628–2632, 2000 [EV: IVa, G2]
 - 11) Abi S, Datta S, Lucas LF: Role of epidural steroid in the management of chronic spinal pain: A systematic review of effectiveness and complications. *Pain Physician* 8: S127–S143, 2005 [EV: V, G4]
 - 12) Manchikanti L: Role of neuraxial steroids in interventional pain management. *Pain Physician* 5: 182–199, 2002 [EV: V, G4]
 - 13) Shanthanna H, Park J: Acute epidural haematoma following epidural steroid injection in a patient with spinal stenosis. *Anaesthesia* 66: 837–839, 2011 [EV: V, G4]
 - 14) Tiso RL, Cutler T, Catania JA, et al: Adverse central nervous system sequelae after selective transforaminal block: the role of corticosteroids. *Spine J* 4: 468–474, 2004 [EV: V, G4]
 - 15) Somanchi BV, Saeed M, Ross R: An unusual complication following caudal epidural steroid injection: A case report. *Acta Orthop Belg* 74: 720–722, 2008 [EV: V, G4]
 - 16) Yue WM, Tan SB: Distant skip level discitis and vertebral osteomyelitis after caudal epidural injection: A case report of a rare complication of epidural injections. *Spine* 28: 209–211, 2003 [EV: V, G4]
 - 17) Glaser S, Falco F: Paraplegia following a thoracolumbar transforaminal epidural steroid injection. *Pain Physician* 8: 309–314, 2005 [EV: V, G4]
 - 18) Kennedy DJ, Dreyfuss P, Aprill CN, et al: Paraplegia following image-guided transforaminal lumbar spine epidural steroid injection: Two case reports. *Pain Medicine* 10: 1389–1394, 2009 [EV: V, G4]
 - 19) Houten JK, Errico TJ: Paraplegia after lumbosacral nerve root block: report of three cases. *Spine J* 2: 70–75, 2002 [EV: V, G4]
 - 20) Linn AJ, DeSilva C, Peeters-Asdourian C: Thromboembolic stroke: A rare complication associated with peri-procedural management of an epidural steroid injection. *Pain Physician* 12: 159–162, 2009 [EV: V, G4]
 - 21) Lee TS, Yi JS, Kim HJ, et al: Epidural block-induced ligamentum flavum hematoma mimicking epidural hematoma in the lumbar spine: A case report. *Spine J* 11: 23–27, 2011 [EV: V, G4]
 - 22) Goodman BS, Bayazitoglu M, Mallempati S, et al: Dural puncture and subdural injection: A complication of lumbar transforaminal epidural injections. *Pain Physician* 10: 697–705, 2007 [EV: V, G4]
 - 23) Guarino AH, Wright N: Pneumocephalus after a lumbar epidural steroid injection. *Pain Physician* 8: 239–241, 2005 [EV: V, G4]
 - 24) Bilir A, Gulec S: Cauda equine syndrome after epidural steroid injection: A case report. *J Manipulat Physiol Ther* 29: 492–494, 2006 [EV: V, G4]
 - 25) Gaul C, Winterholler NM: Iatrogenic (para-) spinal abscesses and meningitis following injection therapy for low back pain. *Pain* 116: 407–410, 2005 [EV: V, G4]
 - 26) Xu R, Bydon M, Gokaslan ZL, et al: Epidural steroid injection resulting

- in epidural hematoma in a patient despite strict adherence to anticoagulation guidelines. *J Neurosurg Spine* 11:358-364, 2009 [EV: V, G4]
- 27) Yoo HS, Park SW, Han JH: Paraplegia caused by epidural hematoma in a patient with unrecognized chronic idiopathic thrombocytopenic purpura following an epidural steroid injection. *Spine* 34:376-379, 2009 [EV: V, G4]
- 28) Simopoulos TT, Kraemer JJ, Glazer P, et al: Vertebral osteomyelitis: A potentially catastrophic outcome after lumbar epidural steroid injection. *Pain Physician* 11:693-697, 2008 [EV: V, G4]
- 29) Candido KD, Kats JA, Chinthagada M, et al: Incidence of intradiscal injection during lumbar fluoroscopically guided transforaminal and interlaminar epidural steroid injections. *Anesth Analg* 110:1464-1467, 2010 [EV: V, G4]
- 30) Cohen SP, Maine DN, Shockey SM, et al: Inadvertent disk injection during transforaminal epidural steroid injection: Steps for prevention and management. *Pain Medicine* 9:687-694, 2008 [EV: V, G4]
- 31) Fizgibbon DR, Posner KL, Domino KB, et al: Chronic pain management. *Anesthesiology* 100:98-105, 2004 [EV: V, G4]

解説-10: 硬膜外ブロックの合併症の中で、重篤な合併症を防ぐには？

解説 : Goodman¹⁾らは、経椎弓間法および経椎間孔法による腰部硬膜外ブロックの合併症は手技によるものであり、不適切な部位への針穿刺や不適切な部位へ局所麻酔薬やステロイド薬を投与することに関連しているため、ブロックに関連した解剖と透視による画像診断の正しい理解により正しい部位へ針を留置すること、無菌的操作で十分注意して施行することで回避できると述べている [EV: V, G4, G5].

1) 血管穿刺

Yoo²⁾らは、特発性血小板減少症が特定されていなかった患者に腰部硬膜外ステロイド薬注入を施行し、硬膜外血腫をきたした症例を報告している [EV: V, G4]. 血管穿刺は、出血、血腫形成、薬物の血管内注入といった合併症を引き起こす可能性があり、凝固障害、肝疾患患者、抗凝固療法中の患者ではリスクが増す。

血腫のリスクを回避するため、抗凝固療法中の患者に神経ブロックを施行する場合のガイドライン^{3,4)}が欧米の学会で公表されている [EV: I, G2] (詳細は文献参照)が、日本にはそれに当たるガイドラインはない。しかし、Xu⁵⁾らは、アスピリンとワーファリン内服中の患者に、米国区域麻酔学会 (American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine: ASRA) が推奨するガイドラインを遵守し、腰部硬膜外ステロイド薬注入を施行し硬膜外血腫を発症したと報告し、血腫形成による後遺症を最小にするため神経学的症状に注意を払うべきであると述べている [EV: V, G4].

Furman⁶⁾らは、単一施設で17カ月間に670名に対して行われた腰部仙部経椎間孔硬膜外ステロイド薬注入761件において、血管穿刺発生率をprospectiveに観

察した。全発生率は11.2%と高く、部位別では腰部では8.1%であったが、S₁領域では21.3%と有意に高かったと報告した。また、針からの血液流出や吸引から血管内注入を予測できる特異度は97.9%、感度は44.7%であり、造影剤注入はその後の薬物血管内注入を最小限にするために必要であると述べている [EV : IVa, G2]。Houten⁷⁾らは、腰仙骨部硬膜外ステロイド薬注入後に対麻痺をきたした3症例を報告している。神経孔を通過して神経根に併走し、前脊髄動脈を供給するAdamkiewicz大動脈が、通常より低い腰仙骨部に位置し、その動脈の穿刺針による損傷か、あるいは薬液の動脈内注入によって脊髄障害が発生したと推察している。 [EV : V, G4]

血管内注入による合併症を回避するためには、針からの血液流出や吸引による血液の逆流、造影剤の拡がりを確認することが大切である。

2) 感染症

病原菌として黄色ブドウ球菌が同定される報告が多いことから、針穿刺により皮膚から浸入すると考えられる。2010年には、米国麻酔科学会 (ASA) から硬膜外ブロックを含む中枢神経ブロックに関連した感染の対策勧告が報告されている⁸⁾。この中で、ハイリスク患者を特定し、硬膜外ブロックの適応を検討すること、最低1日1回は早期感染兆候の有無をチェックすること、感染が疑われたら血液検査やカテーテル培養を速やかに行い、神経学的所見やMRIを施行し、脊髄への圧迫の程度を確認することを推奨している [EV : I, G2]。

Gaul⁹⁾らは、糖尿病、アルコールや薬物中毒といった二次的免疫不全患者や複数回のステロイド薬によるブロックを受けた患者では、硬膜外ブロックの適応について十分考慮する必要があると述べている [EV : V, G5]。

3) 神経の直接的損傷

針による脊髄神経もしくは後根神経節の損傷は、不注意な針の留置で生じる。Goodman¹⁾らは、このような神経損傷では激痛が発生するため、症状がマスクされないように患者を鎮静させないで、意識を保つことが重要であると述べている [EV : V, G4, G5]。

米国区域麻酔学会 (ASRA) の勧告¹⁰⁾では、解剖学的異常のある患者、特に手術部位や硬膜外腔占拠病変がある状態 (例えば、重度脊髄狭窄、硬膜外脂肪、黄色靭帯肥大、上衣腫) では、中枢神経局所麻酔法により、一時的もしくは永久的な脊髄損傷となる可能性があるため、硬膜外ブロックをした場合のリスク対利益を考慮するべきとしている。そして、中枢神経障害が疑わしい場合はMRIを施行し、中枢神経圧迫障害が疑わしい場合はCTを施行し、中枢神経内やその周囲の圧迫障害の診断を迅速に行い、減圧が必要かどうか、ただちに神経外科医へのコンサルトを行うことが重要であると述べている。 [EV : I, G2]

4) 硬膜穿刺

経椎弓間法でも経椎間孔法でも、偶発的に硬膜下やくも膜下腔に刺入し、硬膜

を穿刺することがある。硬膜穿刺は脳脊髄液の流出で確認できることが多いが、流出を伴わない硬膜穿刺もある。Goodman¹¹⁾らは、流出を伴わないのに硬膜穿刺が疑われる場合は、造影剤を注入して確認することを推奨している〔EV：V，G4，G5〕。

局所麻酔薬がくも膜下腔に投与されると、神経遮断された高位に応じた神経症状を引き起こす。急速に上位中枢に遮断が及ぶ場合は、重篤な心血管系や呼吸器系へ影響を及ぼす。Hodgson¹¹⁾らは、薬物のくも膜下投与による神経毒性を評価したレビューで、ステロイド薬は癒着性くも膜炎の原因となる可能性が明確に否定できないので、硬膜穿刺の可能性がある状況では投与すべきではないと述べている。また、局所麻酔薬の濃度が高くなると神経に不可逆的障害を与える可能性があるため、硬膜外腔に高濃度の局所麻酔薬を投与すべきではないと述べている〔EV：V，G4〕。

硬膜穿刺により発生した硬膜穿刺後頭痛（PDPH）に対する予防あるいは治療として、硬膜外自家血パッチの有効性を評価したRCTでは、治療的硬膜外自家血パッチは、硬膜欠損部周囲の硬膜外腔に注入された血液が髄液漏出を防いで症状を緩和し、ベッド上安静、経口水分摂取や静脈内輸液、薬物療法といった保存的治療より有効である。ただし、予防的硬膜外自家血パッチは推奨されない¹²⁾〔EV：I，G1〕。したがって、PDPHの治療としてベッド上安静、水分摂取、薬物療法では不十分で、頭痛が重篤で入院期間が延長する場合は、硬膜外自家血パッチを考慮する。

5) ステロイド薬による影響

Cousins¹³⁾らは、粒子状ステロイド薬を偶発的に血管内注入することで細動脈閉塞を生じる結果、合併症を引き起こすことを示唆した〔EV：V，G5〕。Hunt-oon¹⁴⁾らは、L₁から経椎間孔法で硬膜外ステロイド薬注入を施行し、脊髄梗塞に至った症例を報告している〔EV：V，G4〕。

Manchikanti¹⁵⁾らは、神経ブロックで使用するステロイド薬の有効性と副作用に関するレビューで、静注や筋注と同様にCushing症候群、体重増加、骨粗鬆症といった全身合併症が認められるため、糖尿病患者やうっ血性心不全の患者では注意すべきであると述べている。また、ステロイド薬による全身合併症を予防するためには、投与間隔と総投与量が重要である。投与間隔は、もし2週間間隔で投与するならば使用が推奨されるが、6週間以上の間隔で用いる場合にはどのステロイド製剤でも安全に使用できる。また、1年あたりの投与量は3 mg/kgもしくは210 mgまで、そして一生涯を通じて420 mgまでとすることが推奨されている〔EV：V，G5〕。

まとめ：硬膜外ブロックの重篤な合併症は、不適切な部位への針穿刺と不適切な部位への薬液注入、ずさんな無菌的操作で発生する。予防するためには、透視による画像診断、ハイリスク患者の特定、手技の習熟度、施行後の経過観察が重要となる。ステロイド薬による全身的合併症を予防するためには、その投与間隔や総投与量を考慮する必要がある。

参考文献

- 1) Goodman BS, Posecion LWF, Mallempati S, et al: Complications and pitfalls of lumbar interlaminar and transforaminal epidural injections. *Cur Rev Musculoskelet Med* 1: 212-222, 2008 [EV: V, G4, G5]
- 2) Yoo HS, Park SW, Han JH: Paraplegia caused by epidural hematoma in a patient with unrecognized chronic idiopathic thrombocytopenic purpura following an epidural steroid injection. *Spine* 34: 376-379, 2009 [EV: V, G4]
- 3) Gogarten W, Vandermeulen E, Aken H, et al: Regional anesthesia and antithrombotic agents: Recommendations of the European Society of Anesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 27: 999-1015, 2010 [EV: I, G2]
- 4) Horlocker TT, Wedel DJ, Rowlingson JC, et al: Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy: American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine evidence-based guidelines, 3rd ed. *Regional Anesth Pain Med* 35: 64-101, 2009 [EV: I, G2]
- 5) Xu R, Bydon M, Gokaslan ZL, et al: Epidural steroid injection resulting in epidural hematoma in a patient despite strict adherence to anticoagulation guidelines. *J Neurosurg Spine* 11: 358-364, 2009 [EV: V, G4]
- 6) Furman MB, O'brien EM, Zgleszewski TM: Incidence of intravascular penetration in transforaminal lumbosacral epidural steroid injections. *Spine* 25: 2628-2632, 2000 [EV: IVa, G2]
- 7) Houten JK, Errico TJ: Paraplegia after lumbosacral nerve root block: Report of three cases. *Spine J* 2: 70-75, 2002 [EV: V, G4]
- 8) Horlocker TT, Bimbach DJ, Connis RT, et al: American Society of Anesthesiologists Task Force on Infectious Complications Associated with Neuraxial Techniques: Practice advisory for the prevention, diagnosis, and management of infectious complications associated with neuraxial techniques: A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Infectious Complications Associated with Neuraxial Techniques. *Anesthesiology* 112: 530-545, 2010 [EV: I, G2]
- 9) Gaul C, Winterholler NM: Iatrogenic (para-) spinal abscesses and meningitis following injection therapy for low back pain. *Pain* 116: 407-410, 2005 [EV: V, G4]
- 10) Neal JM, Bernards CM, Hadzic A, et al: ASRA practice advisory on neurologic complications in regional anesthesia and pain medicine. *Reg Anesth Pain Med* 33: 404-415, 2008 [EV: I, G2]
- 11) Hodgson PS, Neal JM, Pollock JE, et al: The neurotoxicity of drugs given intrathecally (spinal). *Anesth Analg* 88: 797-809, 1999 [EV: V, G4]
- 12) Boonmak P, Boonmak S: Epidural blood patching for preventing and treating post-dural puncture. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010 [EV: I, G1]
- 13) Cousins MJ: An additional dimension to the efficacy of epidural steroids. *Anesthesiology* 93: 565, 2000 [EV: V, G5]
- 14) Huntoon MA, Martin DP: Paralysis after transforaminal epidural injection and previous spinal surgery. *Reg Anesth Pain Med* 29: 494-495, 2004 [EV: V, G5]
- 15) Manchikanti L: Role of neuraxial steroids in interventional pain management. *Pain Physician* 5: 182-199, 2002 [EV: V, G4]

[矢野華代, 西脇公俊]

25. 頸部経椎間孔ブロック・頸部神経根ブロックの合併症

解説-9：頸部経椎間孔ブロックにはどのような合併症があるか？

1) 概 説

頸部硬膜外に薬液を注入するアプローチには、経椎弓間（interlaminar）法と経椎間孔（transforaminal）法がある¹⁾。1990年代から、責任病変近傍に高濃度かつ選択的に、ステロイド薬や局所麻酔薬などの薬液を到達させることができる透視下の頸部経椎間孔ブロック（経椎間孔頸部硬膜外ステロイド薬注入）や、同様の手技を用いる頸部神経根ブロック（注1参照）が多く行われるようになった¹⁾。頸部経椎間孔ブロック（経椎間孔頸部硬膜外ステロイド薬注入）や頸部神経根ブロックは、安全に施行でき、有効であるとする retrospective study および prospective study²⁻⁴⁾ [EV : IV a, G2] や、中等度の有効性を示すシステマティックレビュー⁵⁾ がある [EV : I, G2]。しかし、2001年のBrouwersら⁶⁾の報告以降、頸部経椎間孔ブロックには、死亡例を含む脊髄梗塞、脳梗塞などの重篤な合併症をきたす危険性があると指摘されるようになった⁷⁻²⁵⁾ [EV : I, V]。

注1：頸部神経根ブロックでは、頸部経椎間孔ブロックと同じ手技が用いられ、同様のメカニズムによると考えられる重篤な合併症が報告されている^{24,25)}。頸部神経根ブロックの合併症に関する論文の多くは頸部経椎間孔ブロック（注射）、頸部神経根ブロックの合併症を包括して論じており^{24,25)}、当ガイドラインでもこれらの神経ブロックの合併症を同一の項目に包括して検討した。なお、表1に、文献検索に使用した経椎間孔ブロックと頸部神経根ブロックに該当する英語名称の一覧を示す。

表1 経椎間孔硬膜外ブロック/注射の合併症として包括される神経ブロックの用語（英語名称）

頸部経椎間孔ステロイド注射（transforaminal cervical epidural steroid injection : TFCESI）
 経椎間孔硬膜外ブロック/注射*（transforaminal epidural block / injection）
 頸椎選択的神経根ブロック（cervical selective nerve root block）
 経椎間孔硬膜外ブロック/注射と同義語。ステロイド薬を使用しない診断的方法の場合に用いられる。
 頸椎選択的神経根注射（cervical selective nerve root injection : CSNRI）
 神経周囲注射（perineural injection）*

*頸椎（cervical）を省略。

2) 一過性の合併症

経椎間孔ブロックの合併症は、一過性のマイナーな合併症と重篤な合併症に分類される²⁵⁾。このうち、一過性合併症について、retrospective study^{26,27)}、prospective study^{3,28)}、システマティックレビュー^{24,25)}の報告がある。

Maら²⁶⁾は、一教育病院において844名の患者の1,036件の透視下椎間孔外(extraforaminal)神経根ブロックについてretrospectiveに調査し、合併症の発生率は1.64%で、その症状は、頭痛、一過性神経症状(痛み、筋力低下)、過敏反応、迷走神経反射、一過性の全健忘で、重篤な合併症は認められなかったと報告した[EV: IVa]。また、Derbyら²⁷⁾は、retrospectiveに、国際脊髄インターベンション協会(ISIS)のスペシャリスト29名のコースインストラクターが行った経椎間孔法1,579件と経椎弓間法4,389件で合併症を調査した。その結果、経椎間孔法では5件で、それぞれ神経根症の増悪、パレステジアの持続、皮膚紅潮、根動脈への造影剤誤注入(1名の術者:2/354件)が認められたが、重篤な合併症は認められなかったと報告した[EV: IVa]。

一方、Hustonら²⁸⁾は、リドカイン単独またはベタメタゾン併用の頸部選択的神経根注射(CSNRI)を受けた37症例(89回のブロック)で、prospectiveに合併症を観察した。その結果、手技による注入部位の痛みの増強が22.7%、根性痛8.2%、めまい13.6%、脊椎の痛み9.1%、頭痛4.5%、悪心3.4%が認められたが、重篤な合併症はなかったと報告した[EV: IVa]。また、Pobielら³⁾は、熟練者による頸部経椎間孔ブロックのprospective studyを行い、手技の成功率は99.6%(799/802件)で、重篤な合併症はなく、マイナーな合併症33件が認められ、その内訳は、迷走神経血管反射19件、交感神経ブロック症状6件、痛みの一時的増強10件、嘔気持続1件、血腫1件、アレルギー反応1件、反対側のパレステジア、一過性の深呼吸困難1件と報告した[EV: IVa]。

2010年、Bennyら²⁵⁾は、頸部経椎間孔ブロックの合併症に関するシステムティックレビューを行い、24時間以内に症状が消失する一過性の合併症には、迷走神経反射、一過性神経症状(痛み、虚脱、パレステジア、頭痛、過敏症状、一過性全健忘、末梢ニューロプラキシア)、皮膚発赤、症状を伴わない根動脈への造影剤誤注入であったと報告した[EV: I]。

まとめ:一過性の合併症として、迷走神経反射、一過性神経症状(痛み、虚脱、パレステジア、頭痛、過敏症状、一過性全健忘、末梢ニューロプラキシア)、交感神経ブロック、皮膚発赤が認められることがある[EV: I, IVa, IVb]。

3) 重篤な合併症

頸椎経椎間孔ブロックの重篤な合併症について、症例報告⁶⁻²³⁾、総説^{1, 24, 25)}、臨床調査報告^{29, 30, 31)}、*in vivo*および*in vitro*の実験的観察研究³²⁻³⁴⁾、システムティックレビュー^{24, 25)}、エビデンスに基づく臨床ガイドライン³⁵⁻⁴⁰⁾が報告されている。

2001年、Brouwersら⁶⁾は、右C₆の診断的神経根ブロック後、脊髄梗塞による脊髄麻痺をきたして死亡した症例を報告した。その後、頸部経椎間孔ブロックによる、死亡例を含む脊髄梗塞、脳梗塞などの重篤な合併症が報告されるようになった[EV: V]⁶⁻²³⁾。

2007年、Scanlonら²⁹⁾は、米国疼痛学会(American Pain Society: APS)に所属する痛み治療専門医を対象に、経椎間孔頸部硬膜外ステロイド薬注射の合併

症に関するアンケート調査を行った。その結果、78件の重篤な合併症が報告された。合併症として、椎骨・脳底動脈領域の脳梗塞16件、頸髄梗塞12件、脳・脊髄合併梗塞2件、死亡例5件、高位脊髄くも膜下麻酔3件、一過性虚血性発作3件、全身痙攣2件、激しい頭痛2件、脊髄浮腫2件、脳ヘルニアを合併した脳幹部の浮腫1件、可逆性の虚血性の神経障害を伴う脳浮腫1件、塞栓による皮質性失明1件、頸椎硬膜外血腫1件、傍脊髄血腫1件などが報告された。78件中70件ではステロイド薬の注入が行われており、このうち15件は致死的な合併症であった〔EV：IVb〕。一方、わが国では、宮崎³⁰⁾が日本ペインクリニック学会認定医を対象にインシデント・アクシデントに関する調査報告を行い、頸部神経根ブロックの後遺症のある重篤な合併症として、脊髄梗塞1件、一過性脊髄梗塞1件、神経損傷4件があったと報告した〔EV：IVb〕。なお、この調査では、経椎間孔法か椎弓間法か記載がないため、頸部経椎間孔ブロックの合併症を特定することはできないが、頸部硬膜外ブロックで生じた後遺症として、失見当識1件、四肢麻痺2件、上肢不全麻痺1件、両下肢不全麻痺1件、下肢知覚異常2件、疼痛・しびれ5件、筋力低下・運動障害3件など、重篤な後遺症17件が報告されている。

2009年、Malhotraら²⁴⁾は、システマティックレビューを行い、経椎間孔硬膜外ステロイド薬注入後に脳脊髄梗塞をきたした10症例の症例報告について詳細を調査し、予後は軽い神経学的後遺症から死亡例までであること、X線透視下でも生じていること、粒子状のステロイド薬の使用が危険因子であることを報告した〔EV：I〕。さらに、2010年Bennyら²⁵⁾は、システマティックレビューで、24時間以上持続し、生命や神経学的後遺症を“重篤な合併症”として、文献と訴訟事例などを集計し分析した。その結果、重篤な合併症は105件、そのうち68件で詳細な報告があった。重篤な合併症の詳細は、脳梗塞と脳浮腫が26症例、脊髄梗塞と脊髄浮腫が15症例、脊髄梗塞と脳梗塞の合併が4症例、皮質性盲2症例、高位脊椎麻酔3症例、痙攣3症例、出血2症例、死亡15症例であった〔EV：I〕。

一方、米国麻酔科学会(ASA)の医療訴訟に関するクローズド・クレームでは、頸部のインターベンショナル痛み治療の合併症による医療訴訟は、慢性痛治療に関する訴訟の22%(64/294件)を占め、そのうち経椎間孔硬膜外ステロイド薬注射による訴訟事例は、脊髄梗塞が5件、脳卒中が3件であった³¹⁾〔EV：IVb〕。

さらに2008年以降、インターベンショナル治療を行う各種学会から、システマティックレビューに基づく臨床ガイドラインが発表され、経椎間孔硬膜外ステロイド薬注射による重篤な脊髄障害、椎骨・脳底動脈領域の中枢神経障害が発生する危険性が広く認識され、対策がガイドラインに取り上げられるようになった(後述)³⁵⁻⁴⁰⁾。

まとめ：頸部経椎間孔ブロックでは、脊髄梗塞・脊髄浮腫(前脊髄動脈症候群)、脳梗塞・脳浮腫、皮質性盲、脊髄・脳合併梗塞などの致死的な合併症が発生する可能性がある〔EV：I, IVa, IVb〕。

解説-12：頸部経椎間孔ブロックには解剖学的な危険性があるか？**1) 解剖学的危険性**

頸部経椎間孔ブロック施行時に、ブロック針により、椎骨動脈や頸椎根動脈を誤って穿刺した場合、注入した薬液によって、脳脊髄の非可逆的な損傷が生じる可能性が、死体解剖による観察研究と臨床症例の造影所見から強く示唆されている^{41,42,43}。Huntoonら⁴¹、Hoeftら⁴²は、死体で上行および深頸動脈の分枝が椎間孔後部の外側開口部を走行するバリエーションがあることから、椎間孔の前方、後方ともに脊髄に血液を送る“根”動脈が走行している可能性があること、椎骨動脈と頸動脈には、様々なバリエーションを持った吻合が認められることから、これらの動脈を誤って穿刺し薬液を注入すると、前脊髄動脈症候群による脊髄梗塞や椎骨・脳底動脈領域の延髄・小脳・後脳などの障害をきたす可能性があることを示唆した〔EV：V〕。実際に臨床症例で、造影剤が根動脈から前脊髄動脈に流入した造影所見が報告され、薬液が前脊髄動脈に注入されることが報告されている^{7,43}〔EV：V〕。

2) 血管内注入の頻度

4件のprospective studyで、経椎間孔硬膜外ステロイド薬注入における造影剤の血管内流入の頻度が報告されている⁴⁴⁻⁴⁷。Fumanら⁴⁴は、504件の経椎間孔硬膜外ステロイド薬注入のうち、造影剤の血管内流入は19.4%で認められたと報告した〔EV：IVa〕。Kimら⁴⁵は頸椎レベルと腰椎レベルで、透視下に適切な針先を確認後、経椎間孔硬膜外注入の血管内造影剤流入頻度を比較し、頸椎レベルでは182件の注入中56件（30.8%）で血管内注入造影所見が、腰椎レベルでは111件の注入のうち11件（9.9%）で血管内あるいは血管内と神経に沿った造影所見が認められ、頸椎レベルでは腰椎レベルに比べて血管内注入のリスクが有意に高いと報告した〔EV：III〕。Smuckら⁴⁶は、頸部経椎間孔ブロックで、硬膜外造影と血管が同時に造影される頻度は122件の造影中23件で、血管造影のみとなった症例13.9%と合わせると、血管造影となる頻度は32.8%の高頻度であったと報告した〔EV：IVa〕。また、Nahmら⁴⁷も、頸部経椎間孔ブロックにおいて、造影剤が血管内注入する比率は20%以上で、腰部、胸部よりも有意に高いと報告した〔EV：III〕。なお、これらのいずれの研究でも、血管造影が静脈造影か動脈造影かの区別はなされていない。しかし、Kimらの報告⁴⁵では、15%のケースで造影剤が脊柱管の方向に流れたとしており、この造影所見には脊髄動脈への流入が含まれることから、脊髄動脈へ薬液が流入する可能性は決して低くないことが示唆されている^{45,48}〔EV：III, IVa〕。

まとめ：脊髄に血液を送る上行頸動脈や深頸動脈の分枝動脈が、頸椎椎間孔後部外側開口部を走行することがある〔EV：V〕。また、椎骨動脈と頸動脈には、様々なバリエーションの吻合が認められる〔EV：V〕ことから、ブロック針がこれらの血管を穿刺すると、脊髄動脈や椎骨脳底動脈領域の脳に薬液を誤って流入させる危険性がある〔EV：V〕。Prospectiveな経椎間孔注入前の造影所見の観察

から、頸椎経椎間孔注入では、腰椎経椎間孔注入に比較して動静脈内への薬物誤注入のリスクが高いことが示唆されている〔EV：Ⅲ，Ⅳa〕。

解説-13：粒子状ステロイド製剤は、脳脊髄梗塞の原因となるか。また、頸部経椎間孔ブロックにはどのようなステロイド製剤を用いるべきか？

1) 症例報告とケースシリーズ

粒子状のステロイド薬が脳・脊髄梗塞の原因であることを示唆する症例⁷⁻¹⁵⁾とケースシリーズと文献的レビュー^{24,25,29)}が報告されている。〔上述，EV：Ⅰ，Ⅴ〕

2) 粒子状ステロイド製剤の危険性（動物実験）

粒子状ステロイド薬による脳梗塞の発生を裏づける1件の動物実験の報告³⁴⁾がある。Okubandejoら³⁴⁾は、粒子状メチルプレドニゾロンと水溶性デキサメタゾンを用いたブタの椎骨動脈に注入し、動物の行動学的変化、組織変化を観察した。粒子状メチルプレドニゾロンを用いたブタでは人工呼吸から離脱できないケースが多く、Beckmanの症例報告¹¹⁾で認められたと同様の、浮腫、虚血性変化などの脳組織の病理変化が認められた。デキサメタゾンを投与した動物ではこのような組織変化はみられなかった〔EV：エビデンスレベル該当なし：動物実験〕。

3) 粒子状ステロイド製剤と水溶性ステロイド製剤の効果の比較

1件のRCTで、Dreyfussら⁴⁹⁾は、粒子状ステロイド薬と非粒子ステロイド薬の効果と比較し、水溶性のデキサメタゾンと、粒子状のトリアムシノロンを用いた頸部経椎間孔ブロック（硬膜外ステロイド薬注入）の効果には差がないことを報告した〔EV：Ⅱ〕。一方、粒子状ステロイド薬のトリアムシノロンと水溶性ステロイド薬であるデキサメタゾンで、有効性に関するretrospectiveなcase-controlled studyが1件報告されている⁵⁰⁾。この研究でLeeら⁵⁰⁾は、塞栓症の危険性のある粒子状のステロイド薬を避け、水溶性ステロイドであるデキサメタゾンを用いても、効果に差がなかったと報告した〔EV：Ⅳb〕。

4) 粒子状ステロイド製剤の効果に関するRCT

Anderbergら⁵¹⁾は、頸部神経根症に対して頸部経椎間孔ブロック（硬膜外ステロイド薬注入）を行う40症例を、無作為にステロイド薬と局所麻酔薬を混じたステロイド群と、生理食塩水と局所麻酔薬の混合液を用いた対照群の2群に分けて、その効果と合併症を比較したところ、両群ともに重篤な合併症はなく、3週間後の効果に差がなかったと報告した〔EV：Ⅱ〕。

まとめ：頸部経椎間孔ブロックの際に、トリアムシノロン、メチルプレドニゾロンなどの粒子状のステロイド薬を誤って根動脈や椎骨動脈と吻合する深頸動脈などの動脈に注入すると、細動脈を閉塞し、脊髄梗塞や椎骨脳底動脈領域の脳延髄梗塞をきたす可能性がある〔EV：Ⅴ〕。粒子状のステロイド薬（トリアムシ

ノロン)と水溶性デキサメタゾンの効果には差がないことから [EV: III, IVb], 危険性が少ない水溶性デキサメタゾンの使用が推奨される。一方, ステロイド薬による頸部経椎間孔ブロックの効果自体に疑問を投げかける RCT が1件認められ [EV: II], 今後, ステロイド薬併用経椎間孔頸部硬膜外ブロック自体の効果についても適切なサンプル数の RCT による評価が必要である。

解説-14: 粒子状ステロイド薬塞栓以外に頸部経椎間孔ブロック (硬膜外ステロイド薬注入) の重篤な合併症の原因はあるか?

頸部経椎間孔ブロック (硬膜外ステロイド薬注入) 施行時のブロック針による物理的な血管障害や, 空気塞栓, 造影剤による中枢神経障害, 血管スパズム, 硬膜外血腫, 全脊髄麻酔 (ハイスパイナル) などの原因が示唆される重篤な合併症の症例報告がある¹⁶⁻²³⁾ [EV: V].

神経根ブロック後に重篤な小脳浮腫をきたして死亡した症例で, ブロック針による椎骨動脈の解離によることが示唆された剖検例2件の報告がある^{16,21)}。また, 椎骨動脈への空気と造影剤の誤注入が皮質盲をきたした2症例が報告されている。これらの症例では, 空気塞栓と造影剤の神経毒性の可能性が示唆されている^{17,18)}。一方, 頸部神経根ブロック後の硬膜外血腫による頸髄圧迫の1症例²⁰⁾, 一時的にハイスパイナルとなり, 呼吸停止と20分間に及ぶ意識消失を生じた症例²²⁾, 空気と造影剤の脊髄への直接注入による脊髄損傷の1症例²³⁾が報告されている [EV: V].

まとめ: 粒子状ステロイド薬による塞栓症以外に, 重篤な合併症をきたす原因が示唆されている。椎骨動脈の誤穿刺に起因する椎骨動脈解離による椎骨脳底動脈領域の虚血 (死亡), 椎骨動脈内へ誤注入された造影剤や空気による皮質盲, 造影剤や空気を直接脊髄に誤注入したために生じた脊髄障害, 硬膜外血腫, 硬膜下への局所麻酔薬の誤注入による一過性ハイスパイナルなどの報告がある [EV: V].

解説-15: 頸部経椎間孔ブロックの重篤な合併症を防ぐためにどのような方策があるか?

1) 経椎弓間ブロックの選択

米国インターベンショナル治療医学会のエビデンスに基づく『慢性痛のインターベンショナル治療ガイドライン』では, 頸部経椎間孔ブロック (注射) には, 重篤な合併が存在すること, 治療の有用性に関する質の高いエビデンスが存在しないことから, 頸部経椎間孔ブロックを治療法として採用せず, 経椎弓間ブロックの選択を推奨している [EV: CPG (clinical practice guideline) 学会臨床ガイドライン]³⁶⁾。また, Van Zundert ら³⁸⁾は, EBM に基づく頸髄神経根性痛に対する硬膜外ステロイド薬注射について, 2009年までの時点で経椎弓間法と経椎間孔法で

有効性を直接比較した研究はないこと、経椎間孔法では、重篤な合併症が多く報告されていること、また、1件のRCT⁵¹⁾で局所麻酔単独群とステロイド薬+局所麻酔投与群で効果に有意差が認められなかったことから、リスクと有効性を考慮して、経椎間孔法を用いず、経椎弓間法を頸髄神経根性痛に対する治療として推奨するとした〔EV：CPG EBMに基づく学会臨床ガイドライン〕。

しかし、頸部経椎間孔ブロックの重篤な合併症の危険性に関する認識は一致するものの、頸部経椎間孔ブロックが頸部椎弓間ブロックに比較して、重篤な合併症に関して安全であるとも危険であるとも結論づける質の高いエビデンスは存在しないと見解^{1,31)}もある〔EV：I, IVb〕。

まとめ：エビデンスに基づく2つの臨床ガイドラインで、頸部経椎間孔ブロックの重篤な合併症を回避するために、この手技を治療法として採用せず、経椎弓間アプローチを選択することを推奨している。しかし、現時点では、経椎間孔ブロックが椎弓間ブロックに比較して、安全であるとも危険であるとも明確に結論づける質の高いエビデンスはないとする見解もある〔EV：CPG, I, IVb〕。

2) 術者の要件

頸部経椎間孔ブロックによる死亡を含む、脊髄・脳障害の重篤な合併症を避けるために、解剖の理解、熟練の必要性、透視を正しく使用することの重要性が強調されている〔EV：IVa, VI〕^{2,52)}。また、システマティックレビューに基づく、カナダ疼痛学会の『神経障害痛のインターベンショナル治療に関するガイドライン』では、「頸部硬膜外注射は稀であるが、四肢麻痺や死亡を含む重篤な合併症が発生しているため、これらの神経ブロックは熟練した術者が行うべきである」としている〔EV：CPG〕⁴⁰⁾。

まとめ：頸部経椎間孔ブロックは、熟練した術者によって、あるいは熟練した術者の指導の下に行うべきである〔EV：IVa, VI, CPG〕。

3) イメージと局所麻酔薬テストドーズ

インターベンショナル痛み治療には、透視、CT、超音波などのイメージが用いられている。しかし、1件のシステマティックレビューで、これらのイメージが痛みの治療における安全性や有用性を高めるという科学的な根拠は少ないことが指摘されている⁵³⁾〔EV：I〕。一方、イメージによる確認を補完するために、局所麻酔を用いたテストドーズを行うことの重要性を示唆する症例報告がある⁵⁴⁾〔EV：V〕

3-a) X線透視

X線透視下に行った頸部椎弓間ブロック（ステロイド薬注入）や神経根ブロックで重篤な合併症をきたした症例が報告されている〔EV：V〕^{24,25,29)}。また、米国麻酔科学会（ASA）のクローズド・クレーム³¹⁾で、透視下ブロックに重篤な合併症が生じた複数の症例が報告されている〔EV：V〕。一方、熟練者が、正確な側面像で針先を確認し、薬液注入用のチューブを接続することにより針先の移動を避け、局所麻酔薬と造影剤の混合液を、透視下で注意深く注入し、血管内注入

でないことを除外し、さらに非粒子ステロイド薬を注入すれば、重篤な合併症は生じないとする観察研究がある〔EV：V，G4〕⁵⁵⁾。

3-b) デジタルサブトラクション

デジタルサブトラクションを用いて前脊髄動脈への造影剤の血管内誤注入が確認でき、合併症を未然に防ぐことができたとする症例報告がある〔EV：V，G4〕⁴³⁾。

3-c) C T

CTガイド下に行った神経根ブロックでも、前脊髄動脈症候群による永続的運動麻痺や小脳・脳幹部梗塞を生じた症例が報告されている^{9,12)}〔EV：V〕。一方、新しいCTガイド下後方アプローチの試みに関する retrospective study⁵⁶⁾〔EV：IVa，G3〕や、CTガイド下に針先の位置を検討した retrospective study⁵⁷⁾〔EV：IVa，G3〕や、後方アプローチによる新しい間接的神経根ブロック法に関する観察研究⁵⁸⁾〔EV：IVa，G3〕が報告されているが、これらのCTガイド下の経椎間孔頸部硬膜外ステロイド薬注入や頸部神経根ブロックが合併症の発生を低減させるとする質の高い臨床研究報告はない。

3-d) 超音波

超音波を用いて、頸部神経根ブロックや頸部経椎間孔ブロックを行う手法が報告されている⁵⁹⁻⁶¹⁾〔EV：IVa，IVb，G3〕。Jeeら⁶¹⁾は、根性痛の120症例を、無作為に透視下ブロック群と超音波ガイド下ブロック群の2つのグループに分け、合併症の発生率と、術後2週間、12週間の痛みの程度を評価した。この結果、超音波ガイド下の頸部経椎間孔ブロックは、透視下ブロックと同様に有効であること、重篤な合併症はなく、超音波画像をリアルタイムに観察することにより、血管穿刺を避けることができると報告した〔EV：II，G1〕。

3-e) 局所麻酔薬のテストドーズ

透視下の造影で血管造影所見はなかったにもかかわらず、テストドーズの局所麻酔薬を注入したところ、根動脈注入と考えられる一過性両下肢麻痺が生じたとする症例が報告されている〔EV：V，G4〕⁵⁴⁾。イメージによる確認だけでなく、局所麻酔薬のテストドーズによって神経症状の有無を確認することの重要性が示唆される〔EV：V，G4〕^{24,25,54)}。

まとめ：頸部経椎間孔ブロックをX線透視下に行っても、血管内誤注入が生じることがある〔EV：V〕。デジタルサブトラクションを用いることにより、前脊髄動脈への造影剤の血管内誤注入をより正確に検出できる可能性がある〔EV：V，G4〕。一方、CTガイド下の前方側方アプローチの経椎間孔ブロック（頸部神経根ブロック）でも重篤な合併症が生じる可能性がある〔EV：V〕。また、超音波ガイド下の施行では血管をリアルタイムに検出することができ、血管穿刺を回避できる可能性が示唆されている〔EV：II，IVa，IVb，G1，G2〕。しかし、これらのイメージガイドにより、血管内誤注入が完全に回避できるとは限らないため、局所麻酔薬のテストドーズによる神経系副作用の有無の確認が重要である〔EV：V〕。

4) 新しい薬液注入カテーテルシステム

血管内への薬液の誤注入を防止するために、穿刺針先端を通して先端が鈍なカテーテルを神経根近傍に留置し、カテーテルを通して薬液を注入する新しい薬液注入システム (Trucath Spinal Injection SystemTM) に関する prospective な非 RCT 多施設研究が1件報告されている⁶²⁾ [EV: III, G2]。先端が鈍なカテーテルを用いることにより、完全に流入を防止することはできないが、有意に静脈内および動脈内への造影剤流入率を低下させた [EV: III, G2]。

まとめ: 先端が鈍な薬液注入システムを用いることにより血管内への薬液誤注入のリスクを低減できる可能性がある [EV: III, G2]。

5) 透視下頸椎経椎間孔ブロックの手技・手順

Malhotra²⁴⁾ や Benny²⁵⁾ は、頸部経椎間孔ブロックの重篤な合併症と、予防法や手順に関する文献レビューを基に、頸部経椎間孔ブロックの手技として、リアルタイムの造影剤を用いた確認が重要であること、デジタルサブトラクションによる血管内流入の有無の確認が好ましいこと、テストドーズの局所麻酔薬を用いて合併症の有無を確認する必要があること、痛みや、温感、神経学的な変化がわかるように鎮静は最小限にとどめること、ステロイド薬は非粒子状のステロイドを選択すべきであること、などの手技・手順の推奨を行った [EV: I, G2]。

一方、臨床ガイドラインで、頸部経椎間孔ステロイド薬注入を安全に行うための推奨が行われている^{35,39)} [EV: CPG, G2]。米国区域麻酔科学会 (ASRA) のガイドライン³⁵⁾ では、

- ① 危険な血管内注射を避けるために、不動化したブロック針の最終的な位置は透視下の前後像、側面像で確認すべきである、
- ② 最終的なブロック針の位置を確定した後、ステロイド薬を注入する前に、透視下に造影剤をリアルタイム注入し、動脈内注入でないことを確認すべきである、
- ③ 動脈内注入が生じた場合は、ステロイド薬注入を中止し、椎弓間法などの他の方法を用いるべきである、
- ④ 使用できればデジタルサブトラクションを用いて血管内注入を確認することが好ましい、

ことが推奨されている [EV: CPG, G2]。

また、米国麻酔科学会 (ASA) の臨床ガイドライン³⁹⁾ では、経椎弓間法と経椎間孔法の硬膜外ステロイド薬注入に対する推奨として、一部の神経根症や神経根痛に対して適応があるが、神経ブロックの適応について、特に頸部経椎間孔法では手技の重篤な合併症について患者と協議すべきであること、頸部経椎間孔法は、透視下に適切にブロック針の位置を確認し、治療薬を投与する前に造影剤でその位置を確認することが推奨されている [EV: CPG, G2]。

まとめ: 透視下の頸部経椎間孔ブロック (ステロイド薬注入) の手技・手順として、以下の事項が推奨されている [EV: CPG, V]。

- ① 頸部経椎間孔ブロック (ステロイド薬注入) を行う際には、患者に有効性と、

- 重篤な合併症の発生を含む合併症について情報を提供し、インフォームド・コンセントを得る [EV : CPG, VI, G4, 5].
- ② 神経学的合併症の有無を検出するため、鎮静は、必要最小限に止める [EV : CPG, IVb, G2].
 - ③ 危険な血管内注射を避けるために、ブロック針の最終的な位置は透視下の前後像と側面像で確認する [EV : CPG, IVb, G2].
 - ④ ブロック針先端の位置が移動しないように、ブロック針にエクステンションチューブを接続して薬液を注入する [EV : CPG, V, G3].
 - ⑤ 最終的なブロック針の位置を確定した後、ステロイド薬を注入する前に、透視下に造影剤をリアルタイム注入し、動脈内注入でないことを確認する。この際、できればデジタルサブトラクションを用いて血管内流入の有無を確認する [EV : CPG, V, G4].
 - ⑥ 造影剤の動脈内注入が生じた場合は、ステロイド薬注入を中止し、椎弓間法などの他の方法を用いる [EV : CPG, VI, G5].
 - ⑦ ステロイド薬として、粒子状のステロイド薬の使用は避け、水溶性ステロイド薬を使用する [EV : CPG, I, II, IVb, V, 動物実験, *in vitro* 観察研究].
 - ⑧ 造影剤による血管内注入の除外を行った後、テストドーズの局所麻酔薬を使用して、神経学的副作用がないことを確認する。もし、神経学的副作用が認められた場合は、ステロイド薬注入を中止し、椎弓間法などの他の方法を用いる [EV : CPG, I, V, VI].

参考文献

- 1) Huston CW: Cervical epidural steroid injections in the management of cervical radiculitis: Interlaminar versus transforaminal: A review. *Curr Rev Musculoskeletal Med* 2: 30-42, 2009 [EV : I]
- 2) Schellhas KP, Pollei SR, Johnson BA, et al: Selective cervical nerve root blockade: Experience with a safe and reliable technique using an anterolateral approach for needle placement. *AJNR Am J Neuroradiol* 28: 1909-1914, 2007 [EV : IVa, G2]
- 3) Pobiel RS, Schellhas KP, Eklund JA, et al: Selective cervical nerve root blockade: Prospective study of immediate and longer term complications. *AJNR Am J Neuroradiol* 30: 507-511, 2009 [EV : IVa, G2]
- 4) Lee SH, Kim KT, Kim DH, et al: Clinical outcomes of cervical radiculopathy following epidural steroid injection: A prospective study with follow-up for more than 2 years. *Spine (Phila Pa 1976)* 37: 1041-1047, 2012 [EV : IVa, G2]
- 5) Abdi S, Datta S, Trescot AM, et al: Epidural steroids in the management of chronic spinal pain: A systematic review. *Pain Physician* 10: 185-212, 2007 [EV : I, G2]
- 6) Brouwers PJ, Kottink EJ, Simon MA, et al: A cervical anterior spinal artery syndrome after diagnostic blockade of the right C6 nerve root. *Pain* 91: 397-399, 2001 [EV : V]
- 7) Baker R, Dreyfuss P, Mercer S, et al: Cervical transforaminal injection of corticosteroids into a radicular artery: A possible mechanism for spinal cord injury. *Pain* 103: 211-215, 2003 [EV : V]

- 8) Tiso RL, Culter T, Catania JA, et al: Adverse central nervous system sequelae after selective transforaminal block: The role of corticosteroids. *Spine J* 4: 468-474, 2004 [EV: V]
- 9) Rosenkranz M, Grzyska U, Niesen W, et al: Anterior spinal artery syndrome following periradicular nerve root therapy. *J Neurol* 251: 229-231, 2004 [EV: V]
- 10) Ludwig MA, Burns SP: Spinal cord infarction following cervical transforaminal epidural injection: A case report. *Spine* 30: E266-E268, 2005 [EV: V]
- 11) Beckman WA, Mendez RJ, Paine GF, et al: Cerebellar herniation after cervical transforaminal epidural injection. *Reg Anesth Pain Med* 31: 282-285, 2006 [EV: V]
- 12) Suresh S, Berman J, Connell DA: Cerebellar and brainstem infarction as a complication of CT-guided transforaminal cervical nerve root block. *Skeletal Radiol* 36: 449-452, 2007 [EV: V]
- 13) Muro K, O'Shaughnessy B, Ganju A: Infarction of the cervical spinal cord following multilevel transforaminal epidural steroid injection: Case report and review of the literature. *J Spinal Cord Med* 30: 385-388, 2007 [EV: V]
- 14) Ruppen W, Hugli R, Reuss S, et al: Neurological symptoms after cervical transforaminal injection with steroids in a patient with hypoplasia of the vertebral artery. *Acta Anaesthesiol Scand* 52: 165-166, 2008 [EV: V]
- 15) 川股和之, 並木昭義: 懸濁性ステロイド剤を用いた頸部神経根ブロックにより小脳・脳幹部梗塞をきたした1例. *日本ペインクリニック学会誌* 17: 25-28, 2010 [EV: V]
- 16) Rozin L, Rozin R, Koehler SA, et al: Death during transforaminal epidural steroid nerve block (C₇) due to perforation of the left vertebral artery. *Am J Forensic Med Pathol* 24: 351-335, 2003 [EV: V]
- 17) McMillan MR, Crumpton C: Cortical blindness and neurologic injury complicating cervical transforaminal injection for cervical radiculopathy. *Anesthesiology* 99: 509-511, 2003 [EV: V]
- 18) Kim W, Kim JS, Lim SC, et al: Reversible posterior leukoencephalopathy syndrome after cervical transforaminal epidural steroid injection presenting as transient blindness. *Anesth Analg* 112: 967-970, 2011 [EV: V]
- 19) Ziai WC, Ardelt AA, Llinas RH: Brain stroke following uncomplicated cervical epidural steroid injection. *Arch Neurol* 63: 1643-1646, 2006 [EV: V]
- 20) Lee JY, Nassr A, Ponnappan RH: Epidural hematoma causing paraplegia after a fluoroscopically guided cervical nerve-root injection: A case report. *J Bone Joint Surg Am* 89: 2037-2039, 2007 [EV: V]
- 21) Wallace MA, Fukui MB, Williams RL, et al: Complications of cervical selective nerve root blocks performed with fluoroscopic guidance. *AJR Am J Roentgenol* 188: 1218-1221, 2007 [EV: V]
- 22) Tofuku K, Koga H, Komiya S: Subdural spread of injected local anesthetic in a selective transforaminal cervical nerve root block: A case report. *J Med Case Rep* 6: 142, 2012 [EV: V]
- 23) Lee JH, Lee JK, Seo BR, et al: Spinal cord injury produced by direct damage during cervical transforaminal epidural injection. *Reg Anesth Pain Med* 33: 377-379, 2008 [EV: V]
- 24) Malhotra G, Abbasi A, Rhee M: Complications of transforaminal cervical epidural steroid injections. *Spine (Phila Pa 1976)* 34: 731-739, 2009

- [EV: I]
- 25) Benny B, Azari P, Briones D: Complications of cervical transforaminal epidural steroid injections. *Spine* 89: 601-607, 2010 [EV: I]
 - 26) Ma DJ, Gilula LA, Riew KD: Complication of fluoroscopically guided extraforaminal cervical nerve blocks: An analysis of 1,036 injections. *J Bone Joint Surg Am* 87: 1025-1030, 2005 [EV: IVa]
 - 27) Derby R, Lee SH, Kim BJ, et al: Complications following cervical epidural steroid injections by expert interventionalists in 2003. *Pain Physician* 7: 445-449, 2004 [EV: IVa]
 - 28) Huston CW, Slipman CW, Garvin C: Complications and side effects of cervical and lumbosacral selective nerve root injections. *Arch Phys Med Rehabil* 86: 277-283, 2005 [EV: IVa]
 - 29) Scanlon GC, Moeller-Bertram T, Romanonowsky SM, et al: Cervical transforaminal epidural steroid injections: More dangerous than we think? *Spine* 32: 1249-1256, 2007 [EV: IVb]
 - 30) 宮崎東洋: 安全なペインクリニックを考える: インシデント・アクシデントのアンケート調査から. *日本ペインクリニック学会誌* 4: 114-122, 2007 [EV: IVb]
 - 31) Rathmell JP, Machna E, Fitzgibbon DR, et al: Injury and liability associated with cervical procedures for chronic pain. *Anesthesiology* 114: 918-926, 2011 [EV: IVb]
 - 32) Benzon HT, Chew TL, McCarthy RJ, et al: Comparison of the particle sizes of different steroids and the effect of dilution: A review of the relative neurotoxicities of the steroids. *Anesthesiology* 106: 331-338, 2007 (*in vitro* 観察研究)
 - 33) MacMahon PJ, Shelly MJ, Scholz D, et al: Injectable corticosteroid preparations: An embolic risk assessment by static and dynamic microscopic analysis. *AJNR Am J Neuroradiol* 32: 1830-1835, 2011 (*in vitro* 観察研究)
 - 34) Okubandejo GO, Talcott MR, Schmidt RE, et al: Perils of intravascular methylprednisolone injection into the vertebral artery: An animal study. *J Bone Joint Surg Am* 90: 1932-1938, 2008 (動物実験)
 - 35) Neal JM, Bernardis CM, Hadzic A, et al: ASRA practice advisory on neurologic complications in regional anesthesia and pain medicine. *Reg Anesth Pain Med* 33: 404-415, 2008 [EV: CPG]
 - 36) Manchikanti L, Boswell MV, Singh V, et al: Comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain. *Pain Physician* 12: 699-802, 2009 [EV: CPG]
 - 37) Bono CM, Ghiselli G, Gilbert TJ, et al: An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of cervical radiculopathy from degenerative disorders. *Spine J* 11: 64-72, 2011 [EV: I, CPG]
 - 38) Van Zundert, Huntoon M, Patijin J, et al: Cervical radicular pain. *Pain Pract* 10: 1-17, 2010 [EV: I, CPG]
 - 39) Rosenquist RW, Benzon HT, Connis RT, et al: Practice guidelines for chronic pain management: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Chronic Pain Management and the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine. *Anesthesiology* 112: 810-833, 2010 [EV: CPG]
 - 40) Mailis A, Taenzer P: Evidence-based guideline for neuropathic pain interventional treatments: Spinal cord stimulation, intravenous infusions, epidural injections and nerve blocks. *Pain Res Manage* 17: 150-158, 2012 [EV: I, CPG]

- 41) Huntoon MA : Anatomy of the cervical intervertebral foramina : Vulnerable arteries and ischemic neurologic injuries after transforaminal epidural injections. *Pain* 117 : 104-111, 2005 [EV : V]
- 42) Hoeft MA, Rathmell JP, Monsey RD, et al : Cervical transforaminal injection and radicular artery : Variation in anatomical location within the cervical intervertebral foramina. *Reg Anesth Pain Med* 31 : 270-274, 2006 [EV : V]
- 43) Verrills P, Nowesentz G, Bernard A : Penetration of a cervical radicular artery during a transforaminal epidural injection. *Pain Med* 11 : 229-231, 2010
- 44) Fuman MB, Giovanniello MT, O'Brien EM : Incidence of intravascular penetration in transforaminal cervical epidural steroid injections. *Spine* 28 : 21-25, 2003 [EV : IVa]
- 45) Kim DW, Han KR, Kim C, et al : Intravascular flow patterns in transforaminal epidural injections : A comparative study of the cervical and lumbar vertebral segments. *Anesth Analg* 109 : 233-239, 2009 [EV : III]
- 46) Smuck M, Tang CT, Fuller BJ : Incidence of simultaneous epidural and vascular injection during cervical transforaminal epidural injections. *Spine (Phila Pa 1976)* 34 : E751-E755, 2009 [EV : IVa]
- 47) Nahm FS, Lee CJ, Lee SH, et al : Risk of intravascular injection in transforaminal epidural injections. *Anaesthesia* 65 : 917-921, 2010 [EV : III]
- 48) Rathmell JP : Toward improving the safety of transforaminal injection. *Anesth Analg* 109 : 8-10, 2009 (Editorial)
- 49) Dreyfuss P, Baker R, Bogduk N : Comparative effectiveness of cervical transforaminal injections with particulate and nonparticulate corticosteroid preparations for cervical radicular pain. *Pain Med* 7 : 237-242, 2006 [EV : II]
- 50) Lee JW, Park KW, Chung SK, et al : Cervical transforaminal epidural steroid injection for the management of cervical radiculopathy : A comparative study of particulate versus non-particulate steroids. *Skeletal Radiol* 38 : 1077-1082, 2009 [EV : IVb]
- 51) Anderberg L, Annertz M, Persson L, et al : Transforaminal steroid injections for the treatment of cervical radiculopathy : A prospective and randomised study. *Eur Spine J* 16 : 321-328, 2007 [EV : II]
- 52) Rathmell JP, Aprill C, Bogduk N : Cervical transforaminal injection of steroids. *Anesthesiology* 100 : 1595-1600, 2004
- 53) Rathmell JP, Manion SM : The role of image guidance in improving the safety of pain treatment. *Current Pain and Headache Reports* 16 : 9-18, 2012 [EV : I]
- 54) Karasek M, Bogduk N : Temporary neurologic deficit after cervical transforaminal injection of local anesthetic. *Pain Med* 5 : 202-203, 2004 [EV : V , G4]
- 55) Gilula LA, Ma D : A cervical nerve block approach to improve safety. *Am J Roentgenol* 189 : 563-565, 2007 [EV : V , G4]
- 56) Wald JT, Maus TP, Geske JR, et al : Safety and efficacy of CT-guided transforaminal cervical epidural steroid injections using a posterior approach. *AJNR* 33 : 415-441, 2012 [EV : IVa, G3]
- 57) Hoang JK, Massoglia DP, Apostol MA, et al : CT-guided cervical transforaminal steroid injections : Where should the needle tip be located? *AJNR* 34 : 688-692, 2013 [EV : IVa, G3]
- 58) Sutter R, Pfirrmann CW, Zanetti M, et al : CT-guided cervical nerve

- root injections : Comparing the immediate post-injection anesthetic-related effects of the transforaminal injection with a new indirect technique. *Skeletal Radiol* 40 : 1603-1608, 2011 [EV : IVb, G3]
- 59) Narouze SN, Vydyanathan A, Kapural L, Sessler DI, Mekhail N. Ultrasound-guided cervical selective nerve root block : A fluoroscopy-controlled feasibility study. *Reg Anesth Pain Med* 34 : 343-348, 2009 [EV : IVa, G2]
- 60) Yamauchi M, Suzuki D, Niiya T, et al : Ultrasound-guided cervical nerve root block : Spread of solution and clinical effect. *Pain Med* 12 : 1190-1195, 2011 [EV : IVa, G2]
- 61) Jee H, Lee JH, Kim J, et al : Ultrasound-guided selective nerve root block versus fluoroscopy-guided transforaminal block for the treatment of radicular pain in the lower cervical spine : A randomized, blinded, controlled study. *Skeletal Radiol* 42 : 69-78, 2013 [EV : II, G1]
- 62) Kloth DS, Calodney AK, Derby R, et al : Improving the safety of transforaminal epidural steroid injections in the treatment of cervical radiculopathy. *Pain Physician* 14 : 285-293, 2011 [EV : III, G2]

[森脇克行]

語句リスト

記号・数字

- % [v/v] 容積%
 % [w/v] 重量%
 95% CI : 95% Confidence Interval : 95% 信頼区間

A

- AAN : American Academy of Neurology 米国神経学会
 AAOS : American Academy of Orthopaedic Surgeons 米国整形外科学会
 adhesive capsulitis 癒着性関節包炎
 ADL : activities of daily living 日常生活動作
 ADP : accidental dural puncture 偶発的硬膜穿刺
 ADPH : accidental dural puncture headache 偶発的硬膜穿刺後頭痛
 AHA : American College of Cardiology 米国心臓協会
 APLD : automated percutaneous lumbar discectomy 電動ビストンによる髄核の自動裁断・吸引
 APS : American Pain Society 米国疼痛学会
 ASA : American Society of Anesthesiologists 米国麻酔科学会
 ASIPP : American Society of Interventional Pain Physicians
 ASO : arteriosclerosis obliterans 閉塞性動脈硬化症
 ASRA : American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine 米国区域麻酔学会

B

- BKP : balloon kyphoplasty バルーン椎体形成術
 blind EBP
 BMI : body mass index
 bolus 単回注入法
 BS-POP : Brief Scale for Psychiatric Problems in Orthopaedic Patients

C

- CABG : coronary artery bypass grafting 冠動脈バイパス術
 CAFE : The Cancer Patient Fracture Evaluation
 CD : conventional discectomy 観血的椎間板摘出術
 CEB : caudal epidural block 仙骨硬膜外ブロック
 cerebrospinal fluid leak 髄液漏出症
 CGRP : calcitonin gene-related peptide カルシトニン遺伝子関連ペプチド
 CN : chemonucleolysis 化学的髄核融解術
 Constant-Murley Score 肩の機能評価スコア
 CPB : celiac plexus block 腹腔神経叢（内臓神経）ブロック
 CPSP : central post-stroke pain 中枢性脳卒中後痛
 CRF : conventional radiofrequency thermocoagulation 通常の高周波熱凝固法
 CRPS : complex regional pain syndrome 複合性局所疼痛症候群
 CSNRI : cervical selective nerve root injection 頸椎選択的神経根注射
 CT : computed tomography コンピューター断層撮影 [法]

D

- degenerative disc 変性椎間板
 discogenic pain 椎間板性痛
 DREZ : dorsal root entry zone lesion 後根進入部破壊術

E

- EBP : epidural blood patch 硬膜外自家血パッチ
 epidural block 硬膜外ブロック
 epidural adhesiolysis 硬膜外神経剥離術
 epidural neuroplasty 硬膜外神経形成術
 ESC : European Society of Cardiology 欧州心臓病学会

F

- facet block 椎間関節ブロック
 facet rhizotomy 後肢内側枝高周波熱凝固法
 FBSS : failed back surgery syndrome 脊椎手術後症候群
 frozen shoulder 凍結肩

G

- GABA : γ (gamma)-aminobutyric acid
 Global Perception of Improvement

H

- HIV : human immunodeficiency virus ヒト免疫不全ウイルス
 hot flash 顔面紅潮

I

- IDDS : internal drug delivery system 体内植え込み型持続髄腔内注入ポンプシステム
 IDET : intradiscal electrothermal treatment 椎間板内高周波熱凝固法
 IL : interleukin インターロイキン
 interlaminar 経椎弓間
 internal disc disruption 椎間板内断裂
 intrathecal analgesia くも膜下鎮痛法
 IPM : interventional pain management インターベンショナル痛み治療
 IV-PCA : intravenous patient controlled analgesia 静脈内投与患者自己調節鎮痛法

J

- JOA スコア : Japanese Orthopaedic Association score 日本整形外科学会腰痛疾患治療成績判定基準

L

- Low Back Outcome Score : LBOS 腰痛スコア

M

- MD : microdiscectomy
 Modic change 椎体終板の炎症性変化
 MPQ short form : McGill-Melzack Pain Questionnaire マクギル痛み評価票
 MQS : Medication Quantification Scale
 MRI : magnetic resonance imaging 核磁気共鳴画像法

MVD : microvascular decompression 開頭術

N

NGF : nerve growth factor 神経成長因子
 NICE : National institute for health and clinical excellence/
 British Pain Society
 NMDA : N-methyl-D-aspartate
 NO : nitric oxide 一酸化窒素
 NPIS : Numerical Pain Intensity Score
 NPSS : Neuropathic Pain Scale Score 神経障害痛スコア
 NRS : numerical rating scale 数値評価スケール〔0~10ま
 での11段階評価〕
 NSAIDs : nonsteroidal anti-inflammatory drugs 非ステロイ
 ド性抗炎症薬

O

ODI : Oswestry Disability Index〔腰痛特異的な評価法〕
 OWS : Oswestry Low Back Pain and Disability Score〔腰痛
 特異的な評価法〕

P

PCC : percutaneous cordotomy 経皮的コルドトミー
 PCS : Pain Catastrophizing Scale 痛みの破局化スケール
 PDPH : postdural puncture headache 硬膜穿刺後頭痛
 percutaneous radiofrequency thoracic sympathectomy 経皮
 的交感神経破壊術
 PHN : postherpetic neuralgia 帯状疱疹後神経痛
 PLPH : postlumbal puncture headache 腰椎穿刺後頭痛
 PRF : pulsed radiofrequency パルス高周波法
 PVP : percutaneous vertebroplasty 経皮的椎体形成術

Q

QOL : quality of life 生活の質

R

Raynaud phenomenon レイノー症状
 RCT : randomized controlled study ランダム化(無作為化)
 比較試験
 RDQ : Roland-Morris Disability Questionnaire ローランド-
 モリス障害質問票
 retrocrural space 横隔膜脚
 RF radiofrequency thermocoagulation 高周波熱凝固法
 Roland-Morris Score ローランド障害スコア
 ROM : range of motion 関節可動域

S

SCS : spinal cord stimulation 脊髄刺激療法
 sensitization 感作
 SF-36 : MOS 36-item Short Form Health Survey
 SGB : stellate ganglion block 星状神経節ブロック
 SIH : spontaneous cerebrospinal fluid leak, spontaneous
 intracranial hypotension 特発性髄液漏出症
 SMP : sympathetically maintained pain 交感神経依存性痛
 SPADI : Shoulder Pain and Disability Index

T

TcPO₂ : transcutaneous oxygen tension 経皮酸素分圧
 TFCEI : transforaminal cervical epidural steroid injection
 頸部経椎間孔ステロイド注射
 TFEB : transforaminal epidural block 経椎間孔ブロック
 TNF- α : tumor necrosis factor- α 腫瘍壊死因子
 TPI : Total Pain Index
 transforaminal 経椎間孔

U

U. S. Preventive Services Task Force 米国予防医療専門委員
 会

V

VAS : visual analogue scale 視覚アナログスケール(原典に
 より〔0~10〕表記と〔0~100〕表記がある)
 video associated endoscopic thoracic sympathectomy 胸腔鏡
 下交感神経節切除術

Z

ZAP : zoster-associated pain 帯状疱疹痛

インターベンショナル^{いた}^{ちりょう}痛み治療ガイドライン

2014年2月28日 第1版第1刷発行©

編 集 一般社団法人日本ペインクリニック学会
インターベンショナル痛み治療
ガイドライン作成チーム

© Japan Society of Pain Clinicians

発 行 者 橋 内 千 一

発 行 所 真興交易(株)医書出版部

〒106-0047

東京都港区南麻布 2-8-18

電 話 03-3798-3315(代)

振 替 00170-0-147227

印刷・製本 (株)リーブルテック
