

<特集「痛み診療の新知見」>

痛み治療における神経ブロックの位置づけ ～がん性疼痛に対する神経ブロックを中心に～

上野博司*

京都府立医科大学大学院医学研究科麻酔科学

Current Status of Nerve Blocks in Pain Treatment ~Focusing on Nerve Blocks for Cancer Pain~

Hiroshi Ueno

*Department of Anesthesiology, Kyoto Prefectural University of Medicine
Graduate School of Medical Science*

抄 録

痛みの治療において、薬物療法だけでは痛みを制御できない場合に、神経ブロックを用いることで、痛みの緩和が可能となる場合がある。神経ブロックは、知覚神経や交感神経の近傍に針を刺入して、薬液や熱によって神経の伝達を一時的または長期的に遮断する方法であり、痛みの治療だけでなく、痛みの診断に対しても有用な手段である。がんの神経への浸潤や骨転移による骨破壊などによる難治性のがん性疼痛に対して、神経破壊薬を用いた神経ブロックや、モルヒネや局所麻酔薬を用いたくも膜下鎮痛法の有用性が確認されている。

キーワード：痛み治療，神経ブロック，がん性疼痛，内臓神経ブロック，くも膜下鎮痛法。

Abstract

In the treatment of pain, nerve blocks may provide pain relief when pain cannot be controlled by medication alone. Nerve blocks are methods of inserting a needle into the adjacent site of a sensory or sympathetic nerve and temporarily or long-term blocking nerve transmission by means of a chemical solution or heat. They are useful procedures not only for the treatment of pain but also for the diagnosis of pain. The usefulness of nerve blocks using destructive agents and intrathecal analgesia using morphine or local anesthetics has been confirmed for intractable cancer pain caused by cancer invasion into the nerve or bone destruction due to bone metastases.

Key Words: Pain treatment, Nerve block, Cancer pain, Splanchnic nerve block, Intrathecal analgesia.

はじめに

医療機関を受診するきっかけで最も多いもの

は痛みである。痛みは生体の異常を知らせる警告信号として重要であると同時に、不快な感覚であり、誰しも経験したくない感覚の一つであ

令和6年6月10日受付 令和6年6月12日受理

*連絡先 上野博司 〒602-8566 京都市上京区河原町通広小路上ル梶井町465番地

hueno@koto.kpu-m.ac.jp

doi:10.32206/jkpum.133.06.353

る。痛みを訴える患者を診たとき、まずはその原因について正確に診断して対処することが重要である。その上で、痛み自体を和らげる治療を施すことが必要となる。痛みの治療には、薬物療法が最も簡便であり中心的存在となるが、それだけでは緩和できない痛みに対しては、神経ブロックが有用となることがある。

本稿では、痛み治療における神経ブロックの位置づけについて述べる。最初に神経ブロックの定義と意義について述べた後、がん性疼痛に対する神経ブロックの有用性について、自験例を交えて解説する。

神経ブロックとは

神経ブロックとは、「脳脊髄神経および神経節、交感神経および神経節、神経叢や末梢神経に神経ブロック針を穿刺し、直接またはその近傍に局所麻酔薬または神経破壊薬を注入して、神経の伝達機能を一時的または長期的に遮断する方法」と定義される。また、薬液を注入する以外にも、針先に熱を加えて神経を変性させることで神経遮断効果を得る方法も神経ブロックに含まれる¹⁾。痛みの治療において神経ブロックの標的となるのは、知覚神経と交感神経である。知覚神経ブロックは、文字通り直接的に痛覚を遮断することである。一方、交感神経ブロックは交感神経を遮断することで、末梢循環を改善して温感をもたらす、発痛物質の除去を促すことや、交感神経の緊張に依存するような痛みを改善する効果がある。

神経ブロックの意義

痛みに対する神経ブロックには、大きく分けて2つの意義がある。痛みの診断的側面と治療的側面である。

・診断的側面

痛みの原因が明確ではない場合に、原因と考えられる神経を試験的にブロックすることによりその神経が痛みに関与しているかどうかを判定することが可能である。またブロック針の先端からの電気刺激や、薬液を注入する際の痛みの再現をみることで、痛みの原因部位を特定す

ることができる²⁾。

・治療的側面

局所麻酔薬を用いて神経ブロックを行う場合に、一時的に痛みが緩和されるだけでなく、局所麻酔薬の作用が切れても鎮痛効果が持続する場合がある。痛みの発生部位には交感神経や運動神経の緊張が生じ、血管収縮や筋攣縮が生じているために、局所が虚血による低酸素状態となり、発痛物質が生じ、さらに痛みを増悪させるという悪循環が生じている³⁾。神経ブロックによってこの悪循環が解消されるために、根本的な痛みの軽快をもたらす。また、神経破壊薬の使用や、パルス高周波や高周波熱凝固により神経を変性させることで、長期間の鎮痛効果が得られるため、がん性疼痛に対する治療に有用である。

がん性疼痛治療における神経ブロック

がん患者の抱える痛みは、がんによる痛み(がん性疼痛)だけではなく、がん治療に関連する痛みやがんとは直接関係のない痛みも含まれる。がん患者の約70%が痛みを訴えるとされ⁴⁾、痛みによるQOLの低下が深刻な問題である。がん性疼痛は、がんの増殖、浸潤、転移に伴う痛みであり、WHOがん疼痛マネジメントのガイドライン⁵⁾に準拠して、オピオイド鎮痛薬を中心とした薬物療法を行うことがゴールドスタンダードである。近年のがん治療の進歩によって、がんの罹病期間が著しく延長し、いかにがんと共生するかが課題となっており、このガイドラインにおいてもQOLの維持が求められている。

がん性疼痛は、オピオイド鎮痛薬を適切に使用することでその95%は14日以内に痛みをコントロールできると報告されている⁶⁾。しかし、副作用により十分量のオピオイド鎮痛薬を使用できない場合や、がんが脊髄周囲、各神経叢(腕神経叢、腰神経叢、仙骨神経叢など)、末梢神経などへの浸潤している場合や、骨転移巣の増大により広範な骨破壊が生じている場合などでは、しばしば難治性の痛みとなる。また、膀胱がんが代表される上腹部内臓のがんによる内臓

痛は、腫瘍の増大によって心窩部や背部に強い痛みを生じ、オピオイド鎮痛薬の増量だけでは痛みの緩和が困難になる症例を多く経験する。このようなケースでは、神経ブロックを用いることによって、良好な痛みの緩和が得られることがある。

がん性疼痛は、その原因となっている腫瘍自体の除去や縮小が困難な場合には、一時的ではなく、持続的あるいは長期的な神経ブロックが求められる。がん性疼痛に頻用される神経ブロックを表1に示すが、その多くは神経破壊を用いた神経ブロックである。神経破壊は、アルコールやフェノールといった神経破壊薬を用いた化学的な方法と高周波熱凝固を用いた物理的な方法があり、神経ブロックの部位や種類によって最適な方法を選択する。通常、神経破壊は知覚神経や交感神経に対して適用するが、がん性疼痛の場合は、病期や全身状態によっては、鎮痛を優先して、四肢の運動や膀胱直腸機能を犠牲にすることを許容する場合があります、慎重に検討する必要がある。

以下に、がん性疼痛に対して有用で頻用される神経ブロックについて個々に述べる。

がん性疼痛に頻用される神経ブロック

・ 腹腔神経叢・内臓神経ブロック

腹腔内臓器の痛みは、個々の内臓からの求心性線維が大動脈の前面に集約して、3つの神経叢（腹腔神経叢、下腸間膜動脈神経叢、上下腹神経叢）を形成する（図1）。主として、腹腔

神経叢には胃、小腸、肝胆膵などの上腹部内臓から、下腸間膜動脈神経叢には結腸、直腸などの下腹部内臓から、上下腹神経叢には膀胱、前立腺、子宮、卵巣などの骨盤内臓からの知覚神経が入力している。それぞれの神経叢は脊髄後角に至り、中枢に痛みが伝達される。痛みの原因に応じてこれらの神経叢をブロックすることで腹部内臓由来のがん性疼痛の緩和が可能となる。

腹腔神経叢・内臓神経ブロックは、特に、膵臓がんや大動脈周囲リンパ節転移の増大による心窩部と背部の強い痛みに対して、アルコールによって同神経を破壊して、長期にわたる鎮痛を得る方法である。上腹部内臓のがん性疼痛に有用性のエビデンスが認められており、ブロック後3ヶ月で70~90%の症例で効果が持続したという報告がある⁷⁾。腹腔神経叢は横隔膜を貫いて内臓神経を形成して脊髄に至る。通常背部からブロック針を刺入して、椎間板を經由して椎体前面に誘導する。横隔膜より腹側でのブロックが腹腔神経叢ブロックであり、背側でのブロックが内臓神経ブロックである（図2）。内臓神経ブロックは、横隔膜、椎体、大動脈で囲まれたコンパートメント（retro-crural space）に薬液を注入することになるため、より確実な効果が期待できる（図3）。また、最近では、消化器内科医によって超音波内視鏡を用いて経胃的に前方からの腹腔神経叢ブロックを施行する施設もある。腹腔神経叢・内臓神経ブロックの合併症で重大なものはほとんどない。交感神

表1 がん性疼痛に頻用される神経ブロック

<ul style="list-style-type: none"> ・ トリガーポイント注射 ・ 末梢神経ブロック ・ 三叉神経ブロック ・ 神経根ブロック ・ 硬膜外ブロック ・ くも膜下鎮痛法 <ul style="list-style-type: none"> ・ くも膜下モルヒネ投与 ・ くも膜下フェノールブロック ・ 腹腔神経叢（内臓神経）ブロック ・ 上下腹神経叢ブロック ・ 下腸間膜動脈神経叢ブロック ・ 不对神経節ブロック

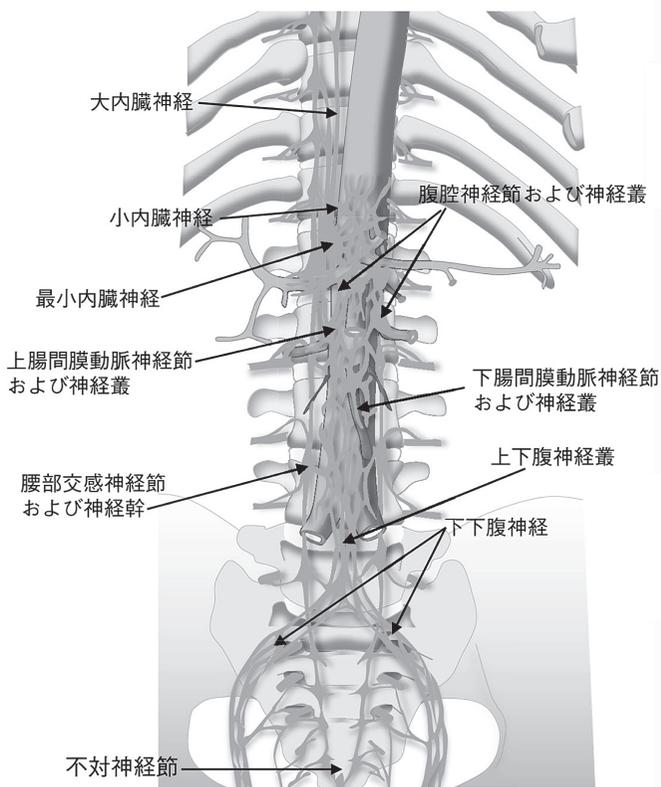
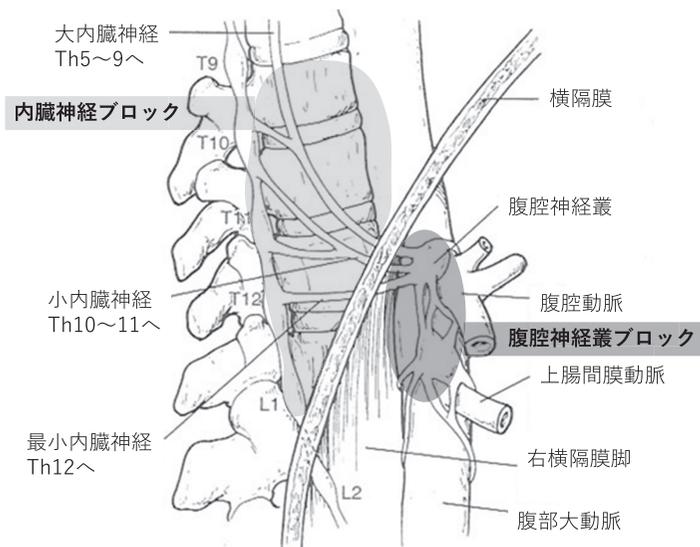
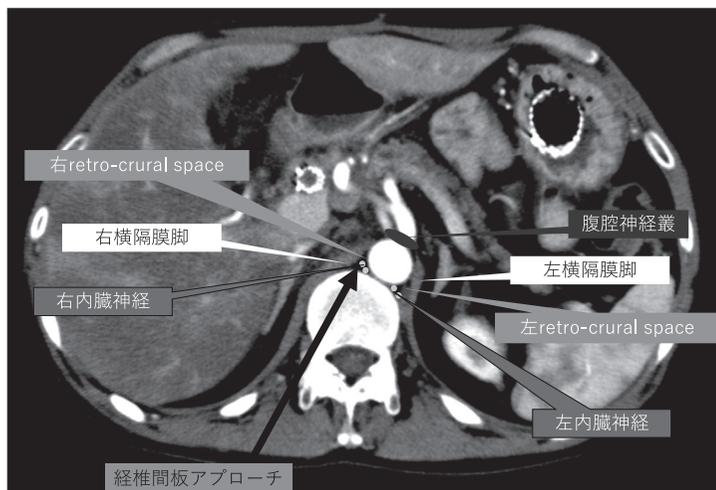


図1 腹腔内の神経のネットワーク



腹腔神経叢から出た内臓神経は、横隔膜を貫通して大、小、最小内臓神経に分岐する。横隔膜より腹側でのブロックが腹腔神経ブロック、背側でのブロックが内臓神経ブロックである。

図2 腹腔神経叢ブロックと内臓神経ブロック



横隔膜脚、腹部大動脈、椎体で囲まれたコンパートメントがretro-crural spaceであり、ここを内臓神経が通過する。左右のretro-crural spaceに、経椎間板アプローチでブロック針を進めて内臓神経ブロックを行う。

図3 内臓神経ブロック

経ブロックの影響による一時的な血圧低下が生じる場合があるが、ほとんどの症例では数日以内に回復する。また、消化管運動の改善により、オピオイド鎮痛薬の副作用による便秘症状が軽快する場合もある。

(症例1) (図4) 72歳女性、膵頭部癌。初回の化学療法が開始された時点で、心窩部痛と背部痛があり、経口接種不良であった。オキシコドンを120~130 mg/日(80 mg/日定期内服+10 mg/回頓用内服を4, 5回/日)服用していたが十分な鎮痛が得られず、週に1回排便が必要な状態であった。Th12/L1の椎間板経由で

内臓神経ブロックを施行し、retro-crural spaceへ造影剤が広がることを確認して、無水エタノールを15 ml注入した。ブロック後は、血圧低下はなかったが、軽度の酪酐状態と悪心を認めたが、数時間で軽快した。痛みが軽快したため、2週間程かけてオキシコドンを10 mg/日まで減量し、排便も良好となった。

・持続くも膜下鎮痛法

くも膜下鎮痛法は、脊髄くも膜下腔に直接、モルヒネや局所麻酔薬を注入することによって痛みを緩和する方法である。がんの神経浸潤や骨転移による骨破壊などによる難治性のがん性



L1/2の経椎間板アプローチで、右側から穿刺を行った。ほぼ正中でretro-crural spaceに到達し、CT画像で左右への造影剤の広がりが十分であったため、1本穿刺で内臓神経ブロックが完成した。(無水エタノール15ml使用)

京都府立医科大学附属病院での症例より

図4 症例1

疼痛が生じると、大量のオピオイド鎮痛薬でも十分な鎮痛が得られず、副作用で著しいQOLの低下を来す。このような場合はくも膜下鎮痛の適応となる。痛みの原因となっている脊髄レベルのくも膜下腔にカテーテルを挿入して、皮下にポートを造設して、持続的に薬液を注入する。モルヒネは、くも膜下腔に投与すると経口投与の200~300倍、皮下や静脈内投与の100倍の鎮痛力価が得られる。また、局所麻酔薬を投与すると持続的くも膜下ブロックとなり疼痛部位の感覚が遮断され、無痛状態を得ることが可能である。

(症例2) (図5) 60歳男性、直腸がん。肺転移、肝転移、腹膜播種、骨盤内再発、仙骨の骨破壊を伴う骨転移のために、下腹部、腰殿部、会陰部、肛門部に強い痛みがあり、アルコールを用いた下腸間膜動脈神経叢ブロック、上下腹神経叢ブロックを施行したが、十分な鎮痛の軽減が得られず、ヒドロモルフォン144 mg/日とメサドン150 mg/日の内服でも痛みのコントロールが不良であり、頻回の突出痛のために夜間不眠の状態であった。L4/5の椎間からくも膜下腔にカテーテルを挿入し、カテーテル先端をL2付近として、胸部前面に注入ポートを

留置した。くも膜下腔から塩酸モルヒネ16 mg/日と0.2%ブピバカイン1 ml/hで持続注入して、突出痛には2 mlの早送りをすることによって、痛みのコントロールが可能となった。オピオイド鎮痛薬の投与量が減量でき、日中の眠気も軽減した。

・くも膜下フェノールブロック

くも膜下フェノールブロックは、くも膜下腔にフェノールグリセリンを注入して部分的に脊髄神経を破壊して、その支配領域の鎮痛を得る方法である。脊髄神経の破壊によって運動麻痺を生じるため、片側の胸椎レベルの限局した痛みに適応となる。痛みの部位を下にした側臥位で、目的の脊髄神経レベルの椎弓間隙からブロック針をくも膜下腔に刺入して薬液を注入する。フェノールグリセリンは脳脊髄液より高比重かつ粘性が高いため、目的の脊髄神経の部位にとどまり部分的な神経破壊が得られる。また、会陰・肛門部の難治性のがん性疼痛に対しては、くも膜下フェノールサドルブロックが有効である。坐位で下位腰椎からくも膜下腔にアプローチしてフェノールグリセリンを注入すると、薬液が硬膜囊の下端に貯留して選択的に会陰・肛門部の除痛が得られる。しかし、高い確率で膀



直腸がんの骨転移(仙骨)により骨破壊が生じている。L4/5の椎間からくも膜下カテーテルを挿入して、胸部前面に薬液注入ポートを増設して、持続くも膜下鎮痛を施行した。

京都府立医科大学附属病院での症例より

図5 症例2

膀胱腸障害が生じ、下肢の不全麻痺が生じるリスクを伴うため、適応を慎重に判断する必要がある。既に人工肛門や尿路変更をされている症例で施行されることが多い。

・高周波熱凝固による神経ブロック

先端だけが非絶縁で通電可能なブロック針（スライター針）を目的とする神経の近傍まで刺入して、高周波熱凝固で神経破壊を行うことで長期間の痛みの緩和を得る方法である。三叉神経に由来する頭部・顔面の痛み、脊髄神経根に由来する限局した痛みに適応となる。

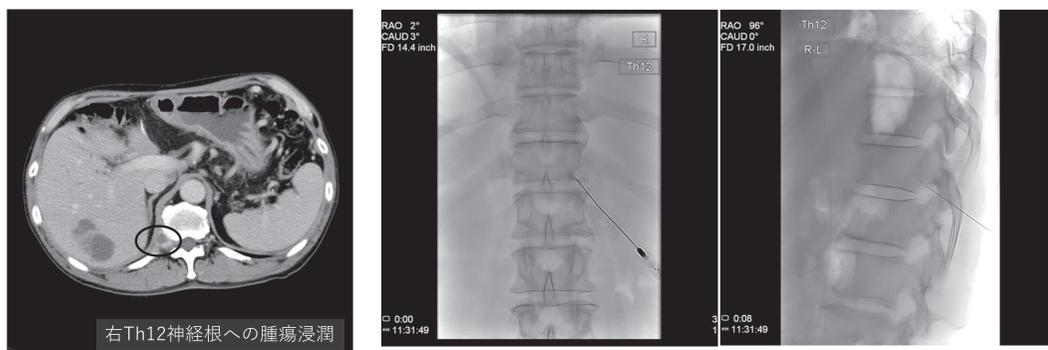
三叉神経は、下顎神経の一部が咀嚼筋の運動に関与しているが、そのほとんどが感覚神経線維であり、神経破壊を行っても機能的な影響は少ない。このため、頭頸部がんの三叉神経への浸潤によるがん性疼痛に限らず、通常の特発性三叉神経痛においても、高周波熱凝固による神経ブロックの適応となる。

脊髄神経根による痛みは、がんの神経根への浸潤や脊椎転移により神経根が圧迫されることによる痛みであり、神経障害性疼痛であるため、感覚障害を伴う激しい痛みとなる場合が多く、日常生活動作の大きな妨げとなる場合が多い。神経破壊による神経ブロックを施すと、胸椎レベルの神経根では、呼吸筋などの体幹の筋肉の運動機能が一部障害されるが、日常生活にはそ

れほど支障が生じない。しかし、頸椎や腰椎の神経根では、神経破壊により四肢麻痺が生じるためにQOLが著しく低下することが懸念される。このため、頸部や腰部での神経根ブロックでの高周波熱凝固は適応に慎重な判断が要求される。運動神経への影響を減らすために、鎮痛効果には劣るが、低温での高周波熱凝固にとどめたり、パルス高周波法を用いて対応するなどの工夫が必要である。

（症例3）（図6）59歳男性、腭頭部がん。腹膜播種による心窩部痛と、胸椎の骨転移による腰背部痛に対して、塩酸モルヒネ420mg/日の持続静注で対応していたが、NRS2~8/10と痛みのコントロールに難渋していた。さらに、右胸部痛が増悪しており、痛みにより呼吸困難を来していた。CTで胸椎の骨転移巣から右Th12神経根への浸潤を認めたため、右胸部痛の原因と診断した。右Th12神経根ブロックをパルス高周波（360秒）と高周波熱凝固（90度、180秒）を行ったところ、直後より右胸部痛は消失した。

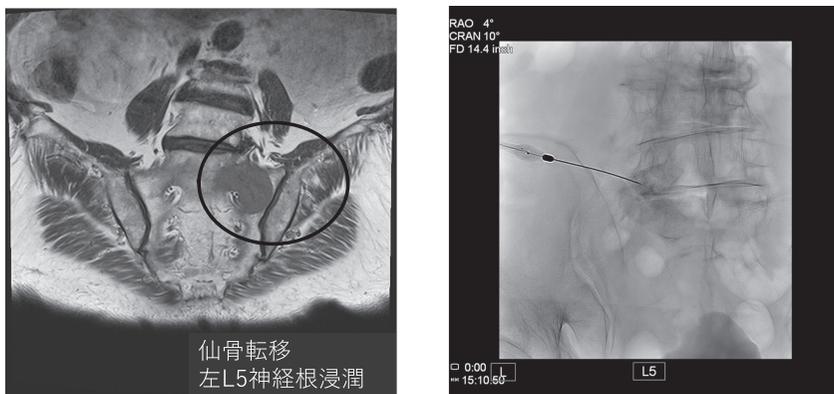
（症例4）（図7）85歳男性、肝細胞がん。多発骨転移があり、左仙骨部の転移巣が左L5神経根へ浸潤し、安静時の左下肢痛があり、体動時には激痛となるため歩行困難な状況であった。左L5神経根ブロックをパルス高周波（360



腭頭部がんの骨転移（第12胸椎）と神経根（Th12）への浸潤に対して、神経根ブロック（パルス高周波360秒、高周波熱凝固（90度、180秒））を施行し、直後に右胸部痛は消失した。

京都府立医科大学附属病院での症例より

図6 症例3



肝細胞癌の骨転移（仙骨）と神経根（L5）への浸潤に対して、神経根ブロック（パルス高周波360秒、高周波熱凝固（50度, 180秒））を施行して、疼痛が軽減した。

京都府立医科大学附属病院での症例より

図7 症例4

秒）と下肢の運動機能を温存するため高周波熱凝固（50度, 180秒）行ったところ、NRS10/10から7/10へと改善し、トイレ歩行が可能となった。

おわりに

痛み治療における神経ブロックについて、がん性疼痛治療に焦点を当てて、その有用性について解説した。がん性疼痛に対しては、オピオイド鎮痛薬を用いた薬物療法が基本であるが、薬物療法だけでは制御が困難な痛みに対して、

特に神経破壊的な神経ブロックは患者のQOLを改善させる可能性を有する。しかし、がん性疼痛に対する神経ブロックを安全に施行できる医師は少ないため、現状では神経ブロックによる疼痛緩和を必要としているすべての患者には普及できていない。ペインクリニック、緩和ケアに従事する医師を増やし、がん性疼痛の緩和に必要な神経ブロックを提供できる医師を育成することが、今後の大きな課題である。

開示すべき潜在的利益相反状態はない。

文

- 1) 日本ペインクリニック学会 治療指針検討委員会編：ペインクリニック治療指針改訂第7版。東京：文光堂，5-7, 2023.
- 2) 宮崎東洋，木村信康。神経ブロック概論。ペインクリニック，32: S3-S9, 2011.
- 3) 若杉文吉監修，大瀬戸清茂，塩谷正弘，長沼芳和，増田豊，湯田康正編。ペインクリニック神経ブロック法第2版。東京：医学書院，7-15, 1998.
- 4) Grond S, Zech D, Diefenbach C, Bischoff A. Prevalence and pattern of symptoms in patients with cancer pain: a prospective evaluation of 1635 cancer patients referred to a pain clinic. J Pain Symptom

献

- Manage, 9: 372-382, 1994.
- 5) World Health Organization: WHO guidelines for the pharmacological and radiotherapeutic management of cancer pain in adults and adolescents. Health Organization, Geneva, 2018.
- 6) Wiffen PJ, Wee B, Derry S, et al: Opioids for cancer pain - an overview of Cochrane reviews. Cochrane Database Syst Rev 7: 2017.
- 7) Eisenberg E, Carr DB, Chalmers TC. Neurolytic celiac plexus block for treatment of cancer pain: a meta-analysis. Anesth Analg, 80: 290-295, 1995.

著者プロフィール



上野 博司 Ueno Hiroshi

所属・職：京都府立医科大学大学院医学研究科 麻酔科学教室・准教授

略歴：1997年3月 京都府立医科大学医学部 卒業
 1997年4月 京都府立医科大学麻酔科学教室
 1997年10月 大阪府済生会吹田病院麻酔科
 2000年4月 京都府立医科大学大学院医学研究科
 2004年4月 京都府立与謝の海病院麻酔科勤務
 2006年12月 医学博士（京都府立医科大学 甲第1030号）
 2009年4月 京都府立医科大学麻酔科学教室 助教
 2013年7月 アメリカ合衆国マサチューセッツ総合病院へ留学
 2015年4月 京都府立医科大学疼痛緩和医療学教室 講師
 2017年4月 京都府立医科大学疼痛緩和医療学教室 准教授
 2018年9月 京都府立医科大学麻酔科学教室 准教授

専門分野：緩和医療学，ペインクリニック，麻酔科学

- 主な業績：1. Kooguchi K, Kobayashi A, Kitamura Y, Ueno H, Urata Y, Onodera H, Hashimoto S: Elevated expressions of iNOS and inflammatory cytokines in the alveolar macrophages after esophagectomy. *Crit Care Med*, **30**: 71-76, 2002.
2. Kasai T, Nakajima Y, Matsukawa T, Ueno H, Sunaguchi M, Mizobe T: Effect of preoperative amino acid infusion on thermoregulatory response during spinal anaesthesia. *Br J Anaesth*, **90**: 58-61, 2003.
3. Ueno H, Matsuda T, Hashimoto S, Amaya F, Kitamura Y, Tanaka M, Kobayashi A, Maruyama I, Yamada S, Hasegawa N, Soejima J, Koh H, Ishizaka A: Contributions of High Mobility Group Box Protein in Experimental and Clinical Acute Lung Injury. *Am J Respir Crit Care Med*, **170**: 1310-1316, 2004.
4. Nakajima Y, Takamata A, Matsukawa T, Sessler DI, Kitamura Y, Ueno H, Tanaka Y, Mizobe T: Effect of amino acid infusion on central thermoregulatory control in humans. *Anesthesiology*, **100**: 634-639, 2004.
5. Mizobe T, Nakajima Y, Sunaguchi M, Ueno H, Sessler DI. Clonidine produces a dose-dependent impairment of baroreflex-mediated thermoregulatory responses to positive end-expiratory pressure in anaesthetized humans. *Br J Anaesth*, **94**: 536-541, 2005.
6. Mizobe T, Nakajima Y, Ueno H, Sessler DI. Fructose administration increases intraoperative core temperature by augmenting both metabolic rate and the vasoconstriction threshold. *Anesthesiology*, **104**: 1124-1130, 2006.
7. Ogawa EN, Ishizaka A, Tasaka S, Koh H, Ueno H, Amaya F, Ebina M, Yamada S, Funakoshi Y, Soejima J, Moriyama K, Kotani T, Hashimoto S, Morisaki H, Abraham E, Takeda J. Contribution of High Mobility Group Box-1 to the Development of Ventilator-induced Lung Injury. *Am J Respir Crit Care Med*, **174**: 400-407, 2006.
8. Hosokawa K, Nakajima Y, Umenai T, Ueno H, Taniguchi S, Matsukawa T, Mizobe T. Predictors of atrial fibrillation after off-pump coronary artery bypass graft surgery. *Br J Anaesth*, **98**: 575-580, 2007.
9. Hashimoto S, Amaya F, Matsuyama H, Ueno H, Kikuchi S, Tanaka M, Watanabe Y, Ebina M, Ishizaka A, Tsukita S, Hashimoto S. Dysregulation of lung injury and repair in moesin-deficient mice treated with intratracheal bleomycin. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*, **295**: 566-574, 2008.
10. Matsuyama H, Amaya F, Hashimoto S, Ueno H, Beppu S, Mizuta M, Shime N, Ishizaka A, Hashimoto S. Acute lung inflammation and ventilator-induced lung injury caused by ATP via the P2Y receptors: an experimental study. *Respir Res*, **9**: 79-91, 2008.
11. Izumi Y, Amaya F, Hosokawa K, Ueno H, Hosokawa T, Hashimoto S, Tanaka Y. Five-day pain management regimen using patient-controlled analgesia facilitates early ambulation after cardiac surgery. *J Anesth*, **24**: 187-191, 2010.
12. Shibasaki M, Sasaki M, Miura M, Mizukoshi K, Ueno H, Hashimoto S, Tanaka Y, Amaya F. Induction of high mobility group box-1 in dorsal root ganglion contributes to pain hypersensitivity after peripheral nerve injury. *Pain*, **149**: 514-521, 2010.
13. Kanbayashi Y, Onishi K, Fukazawa K, Okamoto K, Ueno H, Takagi T, Hosokawa T. Predictive factors for postherpetic neuralgia using ordered logistic regression analysis. *Clin J Pain*, **28**: 712-714, 2012.
14. Fukazawa K, Matsuki Y, Ueno H, Hosokawa T, Hirose M. Risk factors related to accidental intravascular injection during caudal anesthesia. *J Anesth*, **28**: 940-943, 2014.
15. Kanbayashi Y, Inagaki M, Ueno H, Hosokawa T. Predictors of the usefulness of duloxetine for chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Med Oncol*, **34**: 137, 2017.
16. Okamoto A, Yamasaki M, Yokota I, Mori M, Matsuda M, Yamaguchi Y, Yamakita S, Ueno H, Sawa T, Taguchi T, Hosokawa T, Amaya F. Classification of acute pain trajectory after breast cancer surgery identifies patients at risk for persistent pain: a prospective observational study. *J Pain Res*, **11**: 2197-2206, 2018.
17. Ogawa S, Ueno H, Maruyama A, Amaya F. Extensive Lumbar Sympathetic Ganglion Block Combined With Epidural Block for Primary Erythromelalgia: A Case Report. *AA Pract*, **14**: e01325, 2020.
18. Kanbayashi Y, Amaya F, Ikoma K, Ueno H, Tabuchi Y, Ishikawa T, Takayama K, Taguchi T. Predictors of the usefulness of mirogabalin for neuropathic pain: a single-institution retrospective study. *Pharmazie*, **75**: 602-605, 2020.
19. Kanbayashi Y, Amaya F, Ueno H, Tabuchi Y, Ishikawa T, Takayama K, Taguchi T. Factors affecting the effect of naldemedine for opioid-induced constipation: a single-institution, retrospective analysis. *Pharmazie*, **76**: 175-178, 2021.