

<特集「周術期管理チーム」>

急性期疼痛制御

天 谷 文 昌*

京都府立医科大学大学院医学研究科疼痛・緩和医療学

Acute Phase Pain Management

Fumimasa Amaya

*Department of pain management and palliative care medicine,
Kyoto Prefectural University of Medicine Graduate School of Medical Science*

抄 録

疼痛の強さはVisual analog scaleやNumerical rating scaleなどで評価することが多い。安静時や体動時で痛みの強さは異なるため、どのような条件の痛みを評価しているのかを明確にする必要がある。

術後急性痛に対してはさまざまな鎮痛薬が投与されている。それぞれの薬剤は効果的であるものの、疫学調査の結果では、少なくない患者が術後に強い痛みを訴えている。術後痛の強さは術式や術創の大きさ以外に、術前からの痛みや年齢、性別、術前の不安感など患者因子によっても大きく影響される。

術後痛の治療としては、区域麻酔の他、オピオイドや非オピオイド鎮痛薬の全身投与が行われる。術後急性期には経静脈投与や硬膜外投与を中心に鎮痛がはかられ、回復期には経口投与に切り替わる。作用の異なる複数の鎮痛薬を組み合わせる手法をmultimodal analgesiaと呼び、薬剤の副作用を抑えつつより強い鎮痛効果を得ることが期待できる。

術後痛を診療科横断的に診療するシステムにAcute pain serviceがある。Acute pain serviceを利用した術後患者では疼痛が軽減するといわれており、わが国でも積極的な導入が望まれている。

キーワード：術後痛， Multimodal analgesia， Acute pain service.

Abstract

Pain intensity is usually assessed by Visual analog scale or Numerical rating scale. Resting pain intensity is sometimes different from pain during movement. Therefore, pain assessment should be accompanied with clear definition.

Many kinds of analgesic modality are used during postoperative period. Many drugs are effective for postoperative pain. However, not a small portion of postoperative patients are still suffering from inappropriate pain. Pain intensity after the surgery is affected by surgical factors such as surgical procedure and wound size, as well as patient factors including age, sex, anxiety prior surgery and preoperative pain.

令和元年8月22日受付 令和元年8月27日受理

*連絡先 天谷文昌 〒602-8566 京都市上京区河原町通広小路上路梶井町465番地

ama@koto.kpu-m.ac.jp

doi:10.32206/jkpum.128.10.739

Reginal analgesia, opioids and non-opioid analgesics are frequently used to treat postoperative pain. Multimodal analgesia is an approach using more than two analgesics with different mechanisms. This approach can reduce side effect and increase analgesic potency.

There is a need for implement of acute pain service, as it provides better analgesic condition to postoperative patients.

Key Words: Postoperative pain, Multimodal analgesia, Acute pain service.

はじめに

全身麻酔が開発されたことにより、患者は手術中の痛みから解放され、侵襲性の高い手術の施行が可能になった。一方、麻酔覚醒後には手術に伴う組織損傷の痛み-術後痛-が生じ、これを安全に、効果的に制御することが課題となっている。

本稿では、術後痛の現状、患者予後との関わりについての知見を紹介し、急性期疼痛治療の実際について解説を加えたい。

術後急性痛の現状

1. 痛みの定量的評価

痛みの深刻さや鎮痛薬の効果判定のためには痛みを定量的に評価することが必要となる。痛みは身体感覚であると同時に主観的経験でもあり、その定量的評価は患者自身が痛みを数値化し申告した結果を用いざるを得ない。

痛みを数値化する際に用いられる尺度には Numerical rating scale (NRS) や Visual analog scale (VAS) がある (図1)。NRSは痛みの強さを0 (痛みなし) から10 (想像できる最大の痛み) までの11段階に数値化する。VASは痛みの強さを10cmの線分で表現する尺度である。線分の左端は痛みがない状態、右端は想像できる最大の痛みの状態と定義した場合、痛みが線上のどのあたりに位置するか患者に記入させ、左端からの長さを測定する¹⁾。NRSとVASの相関性は高く、測定精度上、両者に甲乙はない。

痛みの強さを自己申告できない患者のためには、医療者の観察結果に基づいた尺度が用いられる。Behavioral Pain Score (BPS) や The Critical-Care Pain Observation Tool (CPOT) が集中治療室で鎮静を受けている患者に頻用されている²⁾。小児用の痛み尺度としてはフェイススケールが開発されている。

痛みの程度は刻々と変化するため、質問方法

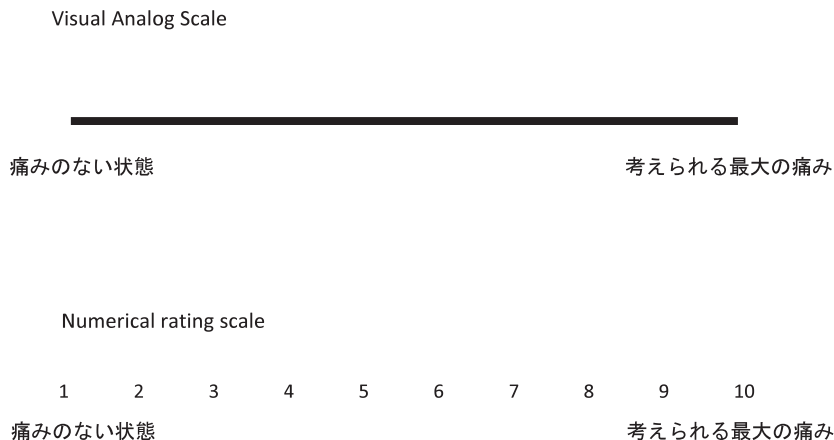


図1 Visual analog scale (上) と Numerical rating scale (下)。

により結果は異なりうる。Brief Pain Inventory という質問票では、患者が感じている痛みを包括的に把握するため、さまざまな状況における痛みの強さをNRSで数値化させている(表1)。

2. 術後患者はどの程度痛みを訴えているか

現在においてもなお、少なくない数の患者が強い術後痛を訴えている。術後痛の現状を示すデータとして、2004～2010年に行われた調査を紹介する。ドイツの578医療機関で手術を受けた患者10万人を対象に、術翌日までに経験した最大の痛みを調べたところ、NRSが6以上の患者は全体の37.2%であった³⁾。術後患者の3分の1以上が強い術後痛を経験していた計算となる(表2)。

一般的には術創が大きければ術後痛は強いが、侵襲度の低い小手術では鎮痛剤の投与が不十分になりがちで、結果として術後痛が大きくなる

という問題点が指摘されている。今回の調査でも一見して侵襲度の低い手術の術後に強い疼痛を認めるケースが散見された。短期滞在、日帰り手術が普及する中、オピオイド鎮痛薬の過剰投与による有害事象が過度に警戒された結果といえる。

3. 強い術後痛を呈する危険因子

術後痛は術式の影響を受けると同時に、さまざまな患者因子にも影響される。患者の個人差に配慮した術後鎮痛を提供するため、術後痛に影響を与える患者因子や手術因子を同定する試みがなされている。これまでの研究から、性別(女性)、若年者、術前から存在する痛み、などの要素が術式以外の因子として同定されている⁴⁾。Kallmanらは性別、年齢、手術部位、術創の大きさ、術前の不安など8つの要素で構成される計算式を作成し、高い精度で強い術後の痛みを

表1 日本語版Brief pain inventoryにおける疼痛に関する質問の例。

この24時間にあなたが感じた 最も強い痛み はどの位でしたか？
この24時間にあなたが感じた 最も弱い痛み はどの位でしたか？
あなたが感じた痛みは 平均すると どの位でしたか
あなたが 今感じている痛み はどの位ですか？

表2 術式別に見た術後1日目の術後痛の強さ。文献3の結果をまとめた。

術式	全身麻酔単独		区域麻酔併用
	NRS	モルヒネ使用量	NRS
側彎手術	7 (5-8)	37 mg/day	
帝王切開術	6 (4.5-8)	27 mg/day	6 (4-8)
扁桃摘出術	6 (5-7)	7 mg/day	
膝人工関節置換術	5 (4-8)	32 mg/day	5 (3-7)
心臓手術	5 (4-7)	28 mg/day	
腹腔鏡下直腸切断術	5 (4-7)	23 mg/day	3.5 (2-6)
胸腔鏡下肺切除術	5 (4-7)	35 mg/day	
鏡視下腎摘出術	4 (3-5.5)	19 mg/day	
乳房切除術	3 (1-5)	8 mg/day	

予測することに成功している⁵⁾。また、痛覚伝達機構に関与する分子の遺伝子多型と術後痛の関連を解析する試みもすすめられている。Shigetaらは μ オピオイド受容体の遺伝子多型から術後のオピオイド必要量を予測し、臨床に応用している⁶⁾。

術後痛と患者予後

1. 術後痛と生活の質 (Quality of Life, QOL)

健康関連QOL (health related QOL, HRQOL) はEQ-5DやSF-36などの質問票で測定することができる。医療の質評価におけるPatient reported outcome (PRO)の重要性が増すとともに、術後鎮痛のアウトカムにHRQOLを用い、鎮痛薬の効果を総合的に評価しようとする試みが増加している。疼痛は術後のHRQOLに影響するが、嘔気やふらつきなど、鎮痛薬による副作用も影響を与えうる。硬膜外鎮痛法による術後鎮痛はオピオイドの副作用を軽減し、HRQOLの改善に寄与することが示されている⁷⁾。術後回復の質を測定する目的として、Quality of Recovery-40 (QOR-40)が開発されている⁸⁾。

術後痛は手術に対する患者満足度にも影響を与える。鎮痛治療により疼痛の改善を自覚できたり、疼痛治療を選択する際に患者の自主性が尊重されたりすることにより患者満足度は上昇する⁹⁾。

2. 術後痛と臓器障害

手術侵襲が加わると、自律神経、内分泌系、免疫系の機能が変化し生体の恒常性を維持しようとする。予備力の小さい患者や手術侵襲が大きすぎる場合にはこの防御機構は破綻し、さまざまな合併症がひきおこされる。急性痛は交感神経や内分泌機能に影響して生体の防御機構に悪影響を及ぼす¹⁰⁾。

術後の痛みは交感神経系を緊張させ、心筋酸素需要量の増加と心筋酸素供給量の減少をひきおこして不整脈や心筋虚血のリスクを高める。硬膜外麻酔は交感神経の緊張に伴い悪化した酸素需給バランスを改善させる効果があり、高齢者や虚血性心疾患を有する患者、冠動脈バイパス術や大血管手術など、心血管系合併症の高リ

スク群において、硬膜外麻酔が心血管イベントの抑制に有効であるという報告が散見される¹¹⁾¹²⁾。手術後に呼吸機能が低下すると、無気肺や肺炎を併発し、人工呼吸期間や入院期間の延長、死亡率の増加をもたらす。

術後痛は呼吸パターンを悪化させ、咳嗽困難による喀痰貯留をもたらすだけでなく、早期離床や呼吸療法の妨げにもなる。硬膜外麻酔は術後呼吸機能の低下を抑制し、呼吸器合併症を減少させる¹³⁾。腹部手術後には数日間にわたり消化管機能が低下する。硬膜外麻酔は、鎮痛効果だけでなく、交感神経の興奮やオピオイドによる消化管機能低下を抑制することで術後の消化管機能低下に有効で、消化管機能の早期回復に有用である¹⁴⁾。

3. 術後痛の慢性化

手術による組織損傷が治癒した後も創痛が持続する病態を術後慢性痛と呼ぶ。手術件数の増加や術後患者の社会復帰促進が進むにつれ、術後慢性痛は社会問題化しつつある。

2019年に発表された国際疾病分類 (ICD-11)には“Chronic postsurgical or posttraumatic pain”が慢性痛の項目に加えられた。術後慢性痛は「1) 術後少なくとも3ヶ月以上持続する痛み、2) 術前には存在しなかった疼痛、もしくは元々存在したが、性質が変化または増強した疼痛、3) 疼痛は手術部位もしくはその関連領域に限局され、4) 他の原因 (癌の再発、感染など)は除外されている」と定義されている¹⁵⁾。疫学調査の結果、術後痛はさまざまな手術において一定の割合で慢性化することが明らかとなっている。我々は乳腺悪性腫瘍手術¹⁶⁾や小児心臓手術¹⁷⁾における術後慢性痛の頻度を調査し、20-50%の患者が慢性痛を自覚していることを示している。

強い術後痛は術後慢性痛の危険因子であり、術後慢性痛の予防を目的とした術後痛管理法を確立することは喫緊の課題である。区域麻酔を用いた鎮痛法や後述するマルチモーダル鎮痛法などにより術後痛の慢性化が予防できるのではないかと考えられているが、効果的な手法は発見されていない¹⁸⁾。

術後急性痛治療の実際

十分な鎮痛剤を使用せず手術を終えた場合、麻酔覚醒とともに疼痛が生じる。強い疼痛に対しては多量の鎮痛薬が必要となるため、手術終了前から鎮痛薬を投与しておき、疼痛がない状態で麻酔を覚醒させることで、周術期に必要な鎮痛薬の総量を減らすことができるのではないかと考えられている（先制鎮痛）。

術後痛の管理は、急性期と回復期にわけて考える必要がある。手術直後から数日間の急性期には硬膜外麻酔やオピオイドの経静脈投与が行われる。回復期では硬膜外カテーテルや点滴ラインは抜去され、術後痛の管理は経口鎮痛薬が主体にかわっていく。急性期には比較的多量の鎮痛薬が必要となるため、痛みの強さとともに薬剤の副作用のチェックが重要となる。回復期には疼痛が離床やリハビリテーションの阻害因子になっていないかについて確認し、不要になった鎮痛薬を休薬していくことが必要になる。以下に代表的鎮痛薬について解説する。

1. オピオイド

オピオイドとは体内のオピオイド受容体に作用して鎮痛作用を発揮する薬剤の総称である。オピオイド受容体の完全作動薬（モルヒネ、フェンタニル、コデイン、トラマドール）、部分作動薬（ブプレノルフィン）があり、完全作動薬は受容体との親和性により強オピオイド（モルヒネ、フェンタニル）、弱オピオイド（コデイン）に分類される。オピオイドの副作用として消化管機能の低下に伴う悪心嘔吐、便秘、さらには過量投与時の呼吸抑制に注意が必要となる。我が国では一部のオピオイドは医療用麻薬に指定されている。

急性期にはフェンタニルやモルヒネの静脈内投与や硬膜外投与が頻用される。回復期にも強い疼痛があれば経口オピオイド製剤としてトラマドールが使用される。

2. 患者自己調節式鎮痛法

患者自己調節式鎮痛法（Patient controlled analgesia, PCA）は1980年ごろに生まれたコンセプトである。当初はオピオイドを経静脈投与

する際の安全性と有効性を改善する手段として提案された。オピオイドの鎮痛効果には用量依存性があるが、血中濃度と鎮痛効果の関係は直線的ではない。仮にオピオイドを少量ずつ投与すると、ある一定の濃度を越えるまで鎮痛効果は実感できない。このときの濃度を Maximum concentration with pain (MCP) と呼ぶ。さらにオピオイドを投与すると鎮痛効果は劇的に増加し、十分な除痛を得ることができる。十分な除痛が得られる最小の血中濃度を Minimum effective analgesic concentration (MEAC) と呼ぶ。MEACは個人間のばらつきが大きい、MEACとMCPの差はばらつきが小さいため、少量のオピオイドを痛みに応じて患者が自己判断で投与することで、効率よく血中濃度を維持することが可能になる（図2）^{19）}。

術後の痛みは安静時と体動時で大きく異なり、必要な鎮痛レベルを体動時にあわせると過剰鎮痛となりうる。痛みが生じた場合に遅滞なく鎮痛薬を投与できるような手法として、PCAは経静脈法のみならず、硬膜外鎮痛や皮下投与などさまざまな投与経路に応用され、急性期術後疼痛の主要な鎮痛剤投与方法となっている。

本学附属病院では、経静脈的PCAと硬膜外PCAを幅広い手術の術後に使用している。また、心臓手術術後には皮下投与式PCAを導入し、これを回復期まで継続使用することで離床促進効果を得ている^{20）}。

3. 区域麻酔

区域麻酔は神経幹麻酔（硬膜外麻酔：脊髄を標的とする）と末梢神経ブロック（末梢神経を標的とする）に分類される。局所麻酔薬を用いるが、鎮痛効果の増強をねらいオピオイドを添加することも多い。

硬膜外麻酔では硬膜外腔に留置されたカテーテルから薬剤を持続的に投与する。末梢神経ブロックの場合は穿刺時に一回投与を行うことが多いが、カテーテルを留置して薬剤を持続投与するケースも増加している。いずれの方法も、少量の鎮痛薬を局所的に用いるため、全身投与で時折認められる副作用が少なく、良質な鎮痛が得られやすい。

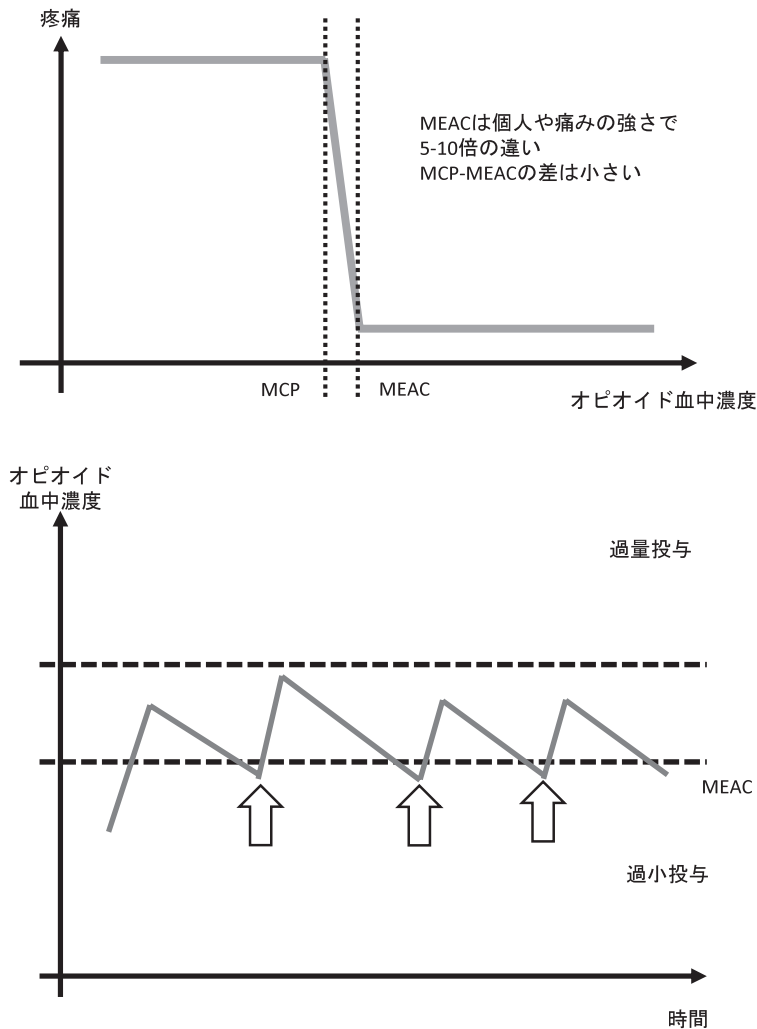


図2 (上) オピオイド血中濃度と鎮痛効果の関係. MCP, maximum concentration with pain. 「とても痛い」状態で最大のオピオイド血中濃度. MEAC, minimum effective analgesic concentration. 十分な鎮痛が得られている最小の血中濃度. (下) Patient controlled analgesia と MEAC.

区域麻酔の合併症は穿刺に伴うものと薬剤に伴うものがある。穿刺に伴う合併症として、出血や感染に注意が必要である。硬膜外麻酔で硬膜外血腫や硬膜外膿瘍を併発すると重大な神経学的合併症を起こすことになるため、出血凝固能に異常を認める患者では使用を控える。局所麻酔薬は投与部位から吸収され、血中に移行した後代謝される。したがって大量投与時には局所麻酔薬の血中濃度が上昇し、けいれん、意識

消失、不整脈、心停止など重大な合併症を引き起こす。これを Local anesthetic systemic toxicity (LAST) と呼ぶ。LAST に対しては脂肪製剤を急速投与することで症状が改善するため、神経ブロックを行う場合はいつでも投与できる体制をとることが望ましい。

4. 非オピオイド鎮痛薬

非ステロイド消炎鎮痛薬 (non-steroidal anti-inflammatory drug, NSAID)、アセトアミノフェ

ン（パラセタモール）などが用いられる。NSAIDはシクロオキシゲナーゼの酵素活性を抑制し、プロスタグランジンの合成を阻害することで抗炎症・鎮痛効果を発揮する。シクロオキシゲナーゼには組織に常に発現しているCOX-1と誘導型のCOX-2があり、末梢組織の炎症反応にはCOX-2、消化管粘膜保護や腎機能維持にはCOX-1が関わっている。NSAIDのうち、COX-2選択性を高めた製剤をCOX-2阻害剤と呼ぶ。

アセトアミノフェンはシクロオキシゲナーゼの酵素活性を阻害するという説、代謝産物が神経伝達を阻害するという説、など諸説があり、その作用機序は確立していない。

NSAIDやアセトアミノフェンはいずれも注射剤、経口製剤が販売されており、急性期、回復期ともに使用することができる。ただし、NSAIDは長期投与により消化性潰瘍や腎機能低下を引き起こすリスクがあり、アセトアミノフェンは過量投与で肝障害を引き起こすリスクがある。

5. Multimodal Analgesia

作用機序の異なる複数の鎮痛薬を組み合わせることにより、薬剤の副作用を軽減し、鎮痛効果を増強できるという考えのもと生まれた概念がMultimodal analgesiaである。非オピオイド鎮痛薬においても、NSAIDやアセトアミノフェンを単独で使用するよりは、両者を併用した方が優れた鎮痛効果を得ることができる。また、NSAIDやアセトアミノフェンをオピオイドに併用すると、十分な鎮痛のために必要なオピオイド量を減じることが可能となる。術後痛の治療においても、必要に応じて複数の鎮痛薬を併用することを常に考慮するべきである。

6. Acute pain serviceとTransitional pain service

診療科横断的に急性痛治療を行うチームを院

内に設置することで、周術期の医療安全を確保し、患者満足度を引き上げることができる。このような活動はAcute pain service (APS)と呼ばれている。Acute pain serviceチームは多職種で構成され、医師、看護師、薬剤師などがメンバーに含まれる。術後患者が入院している病棟を定期的に回診し、疼痛状態に問題があれば改善策を提案する。PCAや硬膜外麻酔の調整と副作用対策が主な業務となる。

わが国でAPSが稼働している施設はまだ少ないが、欧米諸国では導入がすすんでおり、英国では70%近い医療機関でAPSが稼働しているようである²¹⁾。APSを導入することで術後患者の疼痛状態に改善が認められることが示されている²²⁾。

術後慢性痛の疫学調査から明らかなように、術後痛を急性期だけのものととらえる事による問題点もあきらかになりつつある。術後痛を継続して診療し、早期から専門的疼痛治療を行う取り組みとして、Transitional pain service²³⁾が提案されている。Transitional pain serviceも多職種によるチーム構成であることに変わりはないが、対象は急性痛が慢性化するリスクのある患者であり、慢性痛対策を早期から開始することを目的に活動することになる。

最 後 に

手術室が大規模化し、麻酔科・外科系診療科の負担が増大する中、関連診療科を含め多職種で周術期医療を支える体制を構築することが、良質で継続可能な周術期医療にとって重要である。われわれも、急性痛制御の観点から周術期医療にさらに貢献していきたい。

開示すべき潜在的利益相反状態はない。

文 献

1) 高橋直人, 笠原諭, 矢吹省司. 【疼痛とりハビリテーション】痛みの客観的評価とQOL. The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine, 53: 596-

603, 2016.

2) 山崎正記, 天谷文昌. 人工呼吸中の鎮静, 鎮痛, 筋弛緩. In: 志馬伸朗, ed. ARDSの治療戦略. 東京:

- 羊土社, 118-125, 2013.
- 3) Gerbershagen HJ, Aduckathil S, van Wijck AJ, Peelen LM, Kalkman CJ, Meissner W. Pain intensity on the first day after surgery: a prospective cohort study comparing 179 surgical procedures. *Anesthesiology*, 118: 934-944, 2013.
 - 4) Gerbershagen HJ, Pogatzki-Zahn E, Aduckathil S, Peelen LM, Kappen TH, van Wijck AJ, Kalkman CJ, Meissner W. Procedure-specific risk factor analysis for the development of severe postoperative pain. *Anesthesiology*, 120: 1237-1245, 2014.
 - 5) Kalkman JC, Visser K, Moen J, Bonsel JG, Grobbee ED, Moons MKG. Preoperative prediction of severe postoperative pain. *Pain*, 105: 415-423, 2003.
 - 6) Shigeta Y, Kasai S, Han W, Hata H, Nishi A, Takamatsu Y, Hagino Y, Yamamoto H, Koide T, Shiroishi T, Kasai K, Tsunashima K, Kato N, Ikeda K. Association of morphine-induced antinociception with variations in the 5' flanking and 3' untranslated regions of the mu opioid receptor gene in 10 inbred mouse strains. *Pharmacogenet Genomics*, 18: 927-936, 2008.
 - 7) Wu CL, Murphy JD. Epidural Anesthesia-Analgesia and Patient Outcomes: A Perspective. *Advances in Anesthesiology*, 2014: 1-5, 2014.
 - 8) Gornall BF, Myles PS, Smith CL, Burke JA, Leslie K, Pereira MJ, Bost JE, Kluivers KB, Nilsson UG, Tanaka Y, Forbes A. Measurement of quality of recovery using the QoR-40: a quantitative systematic review. *Br J Anaesth*, 111: 161-169, 2013.
 - 9) Schwenkglens M, Gerbershagen HJ, Taylor RS, Pogatzki-Zahn E, Komann M, Rothaug J, Volk T, Yahiaoui-Doktor M, Zaslansky R, Brill S, Ullrich K, Gordon DB, Meissner W. Correlates of satisfaction with pain treatment in the acute postoperative period: Results from the international PAIN OUT registry. *Pain*, 155: 1401-1411, 2014.
 - 10) 松田愛, 天谷文昌. 【硬膜外ができないときの術後鎮痛法】術後痛とその鎮痛の重要性 術後痛治療のアウトカムとは? *LiSA*, 23: 34-37, 2016.
 - 11) Nishimori M, Ballantyne JC, Low JH. Epidural pain relief versus systemic opioid-based pain relief for abdominal aortic surgery. The Cochrane database of systematic reviews, CD005059, 2006.
 - 12) Park WY, Thompson JS, Lee KK. Effect of epidural anesthesia and analgesia on perioperative outcome: a randomized, controlled Veterans Affairs cooperative study. *Ann Surg*, 234: 560-569; discussion 69-71, 2001.
 - 13) Ballantyne JC, Carr DB, deFerranti S, Suarez T, Lau J, Chalmers TC, Angelillo IF, Mosteller F. The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome: cumulative meta-analyses of randomized, controlled trials. *Anesth Analg*, 86: 598-612, 1998.
 - 14) Guay J, Nishimori M, Kopp S. Epidural local anaesthetics versus opioid-based analgesic regimens for postoperative gastrointestinal paralysis, vomiting and pain after abdominal surgery. The Cochrane database of systematic reviews, 7: Cd001893, 2016.
 - 15) 竹村瞳, 天谷文昌. 【慢性疼痛 update】遷延性術後痛. *日本臨床* in press.
 - 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) Matsuda M, Takemura H, Yamashita A, Matsuoka Y, Sawa T, Amaya F. Post-surgical chronic pain and quality of life in children operated for congenital heart disease. *Acta Anaesthesiol Scand*, 63: 745-750, 2019.
 - 18) 山下理比路, 天谷文昌. 【術後遷延痛】分子機序から臨床医学への応用. *麻酔*, 68: 696-702, 2019.
 - 19) 橋口さおり. 術後IV-PCAの実際. *日臨麻会誌*, 30: 860-867, 2010.
 - 20) 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.
 - 21) Rockett M, Vanstone R, Chand J, Waeland D. A survey of acute pain services in the UK. *Anaesthesia*, 72: 1237-1242, 2017.
 - 22) Stadler M, Schlander M, Braeckman M, Nguyen T, Boogaerts JG. A cost-utility and cost-effectiveness analysis of an acute pain service. *J Clin Anesth*, 16: 159-167, 2004.
 - 23) Katz J, Weinrib A, Fashler SR, Katznelson R, Shah BR, Ladak SS, Jiang J, Li Q, McMillan K, Santa Mina D, Wentlandt K, McRae K, Tamir D, Lyn S, de Perrot M, Rao V, Grant D, Roche-Nagle G, Cleary SP, Hofer SO, Gilbert R, Wijeyesundera D, Ritvo P, Janmohamed T, O'Leary G, Clarke H. The Toronto General Hospital Transitional Pain Service: development and implementation of a multidisciplinary program to prevent chronic postsurgical pain. *J Pain Res*, 8: 695-702, 2015.

著者プロフィール



天谷 文昌 Fumimasa Amaya

所属・職：京都府立医科大学 疼痛・緩和医療学教室・教授

略歴：1993年3月 京都府立医科大学医学部卒業

1995年4月 京都府立医科大学大学院医学研究科博士課程入学

1998年9月 ハーバード大学・マサチューセッツ総合病院へ留学

1999年3月 医学博士（京都府立医科大学甲第778号）

2002年4月 京都府立医科大学助手 麻酔科学教室勤務

2004年9月 ハーバード大学・マサチューセッツ総合病院へ留学

2010年8月 京都第一赤十字病院診療部長

2013年9月 京都府立医科大学准教授 麻酔科学教室勤務

2018年9月 京都府立医科大学准教授 疼痛・緩和医療学教室勤務

2019年6月～現職

専門分野：痛みのニューロバイオロジー，術後痛の疫学調査，新規オピオイド製剤の開発

- 主な業績：1. Yamashita A, Matsuoka Y, Matsuda M, Kawai K, Sawa T, Amaya F. Dysregulation of p53 and parkin induce mitochondrial dysfunction and leads to the diabetic neuropathic pain. *Neuroscience*, In press.
2. Matsuoka Y, Yamashita A, Matsuda M, Kawai K, Sawa T, Amaya F. The NLRP2 inflammasome in dorsal root ganglion as a novel molecular platform that produces inflammatory pain hypersensitivity. *Pain*, In press.
3. Matsuda M, Takemura H, Yamashita A, Matsuoka Y, Sawa T, Amaya F. Post-surgical chronic pain and quality of life in children operated for congenital heart disease. *Acta Anaesthesiol Scand*, **63**: 745-750, 2019.
4. Yamaguchi Y, Oh-hashii K, Matsuoka Y, Takemura H, Yamakita S, Matsuda M, Sawa T, Amaya F. Endoplasmic reticulum stress in the dorsal root ganglion contributes to the development of pain hypersensitivity after nerve injury. *Neuroscience*, **394**: 288-299, 2018.
5. 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.
6. Yamakita S, Horii Y, Takemura H, Matsuoka Y, Yamashita A, Yamaguchi Y, Matsuda M, Sawa T, Amaya F. Synergistic activation of ERK1/2 between A-fiber neurons and glial cells in the DRG contributes to pain hypersensitivity after tissue injury. *Mol Pain*, **14**: 1744806918767508, 2018.
7. Yamakita S, Matsuda M, Yamaguchi Y, Sawa T, Amaya F. Dexmedetomidine prolongs levobupivacaine analgesia via inhibition of inflammation and p38 MAPK phosphorylation in rat dorsal root ganglion. *Neuroscience*, **361**: 58-68, 2017.
8. Matsuda M, Oh-Hashii K, Yokota I, Sawa T, Amaya F. Acquired exchange protein directly activated by cyclic adenosine monophosphate activity induced by p38 mitogen-activated protein kinase in primary afferent neurons contributes to sustaining postincisional nociception. *Anesthesiology*, **126**: 150-162, 2017.

