

麻酔と蘇生

Anesthesia and Resuscitation

休刊最終号

Volume 55

Final edition for publication suspension

Number 1

March 2019

目次

臨床研究

頸椎症性脊髄症患者を対象とした挿管用デバイスの前向き比較研究 ——エアウェイスコープ™ vs スタイレットスコープ™——	平野 洋子, 他	1
麻酔科開設以来 50 年間の麻酔管理と使用麻酔薬の変遷	福田 秀樹, 他	5
無線 LAN により医療機器からの自動記録が可能になった オープン MRI 手術室での 25 症例の麻酔経験	石井 友美, 他	13
救急救命士が病院到着前に測定した患者の血糖値とその病態の検討	檜崎 壮志, 他	17
小児先天性心疾患手術に伴う肺コンプライアンスの変動に関する調査	北川麻紀子, 他	21
体位変換に伴う循環動態の腹臥位と膝胸位間での比較	三好 寛二, 他	25

症例報告

重症筋無力症患者に対してロクロニウムとスガマデクスを使用した 2 症例	大野 麻紀, 他	31
脊髄幹麻酔に起因する脊髄髄節性ミオクロヌスが疑われた 2 症例	田嶋 実, 他	35
脳深部刺激療法を留置したパーキンソン病患者の脊髄くも膜下麻酔中に ウェアリングオフ様症状と自律神経反射亢進症状を合併した 1 症例	田嶋 実, 他	39
抗生剤によるビタミン K 欠乏性凝固異常のために硬膜外カテーテル 抜去に難渋した 3 症例	平田 友里, 他	45
胸部硬膜外麻酔により Horner 症候群を呈した 1 例	横田真優子, 他	49

紹介

第64回 広島麻酔医学会抄録集		53
-----------------	--	----

English Article

CLINICAL ARTICLE

Influence of Maternal Hypotension on Umbilical Artery pH in Parturients Undergoing Cesarean Section	Kana FUKUTOKU, et al	61
Relationship Between Age and Frequency of Side Effects Associated with Postoperative Analgesia	Hiroshi HAMADA, et al	67
Tactile Hypoesthesia Associated with Myofascial Trigger Points in Patients with Persistent Post-Mastectomy Pain —A Close Observation Study in A Case Series—	Katsuyuki MORIWAKI et al	71
Evaluation of Hemodynamics During Posture Change to Knee-Chest Position by FloTrac™	Hirotsugu MIYOSHI, et al	75
Precise Prediction of Right Atrium Position within Expiratory Phase Thorax	Hirotsugu MIYOSHI, et al	79



脊髄幹麻酔に起因する脊髄髄節性ミオクローヌスが疑われた2症例

田嶋 実*, 森脇 克行*, 橋本 賢*, 藤井 聖士*,
城山 和久*, 讃岐美佳子*, 栗田 茂顕*

脊髄性ミオクローヌスのうち脊髄髄節性ミオクローヌス (spinal segmental myoclonus) は脊髄の分節に一致して起こる律動的、瞬間的な不随意運動であり、脊髄前角の異常興奮、脊髄後角の介在ニューロンからの抑制消失、上位髄節下行系の抑制消失、局所軸索の異常再興奮が関与しているとされる¹⁻³⁾。その原因としては脊髄腫瘍、感染、外傷、変性疾患、遺伝性、特発性などが報告されている^{3,4)}。われわれは脊髄幹麻酔中に一過性に脊髄性ミオクローヌスを来した2症例を経験した。

症 例 1

82歳, 女性。身長 143 cm, 体重 51.7 kg。腹部大動脈瘤に対して人工血管置換術が予定された。既往歴に高血圧, 高脂血症, 関節手術 (腰, 膝) があり, カンデサルタン, ロキソプロフェン, アトルバスタチンが投与されていた。術前検査所見では軽度腎機能低下 (血清クレアチニン値 0.9 mg/dl), 冠動脈造影検査で左前下行枝に有意狭窄, 心臓超音波検査で大動脈弁閉鎖不全症Ⅱ度, 三尖弁閉鎖不全症Ⅲ度を認めた。また症状はないものの術前 MRI 検査で腰部脊柱管狭窄症が指摘された。手術前日に手術室で硬膜外チュービングを予定した。左側臥位で胸椎 (以下 Th) 11/12から傍正中法により頭側 5 cm に硬膜外カテーテルを留置した。留置に際してパレステジア, 出血, 脳脊髄液の逆流, 心電図変化はなかった。仰臥位復帰後に治療効果判定のため 2% メピバカイン 3 ml を注入し 15 分後に Th3 から Th12 までの冷覚低下が得られた。注入 30 分後に両下肢の左優位に局限した, 持続的なミオクローヌス様不随意運動が出現した。神経内科医にコンサルトしたが, 意識障害, 知覚異常や病的反射はなく, 随意運動可能, 腱反射正常であった。カテーテル留置に伴う有害事象を想定し注入 1 時間 20 分後に硬膜外カテーテル抜去し, 胸腰椎 MRI 検査を実施した。胸腰椎 MRI 検査では硬膜外血腫や髄内に脊髄損傷と考えられる異常はなく, また腰部脊柱管狭窄症による神経圧迫もなかった。メピバカイン注入 2 時間後には不随意運動が 10 秒間に 1 回程度に軽減し, 頻度も徐々に減少し始め, 注入約 5 時間後に不随意運動は消失した。神経内科医により, 硬膜外麻酔に起因する脊髄髄節性ミオクローヌスの疑いと診断された。翌日, 気管挿管下の全身麻酔で人工

血管置換術が実施され, 術後経過に問題はなかった。

症 例 2

33歳, 女性。身長 152 cm, 体重 70.5 kg。妊娠41週5日の初産の妊婦。子宮内感染の疑いで緊急帝王切開術が予定された (白血球数 13,400/μl, 血清 CRP 値 3.87 mg/dl, 体温 37.5°C)。既往歴に特記すべきものはなかった。胸椎 (Th) 11/12から傍正中法により頭側 5 cm に硬膜外カテーテルを留置した。留置後の試験注入は実施しなかった。留置に際してパレステジア, 出血, 脳脊髄液の逆流, 心電図変化はなかった。次に腰椎 (L) 2/3から 25 G 脊髄麻酔針を用いて 0.5% 高比重ピピバカイン 1.8 ml を使用し脊髄くも膜下麻酔を実施し, 5 分後にピンプリックテストで Th4 以下の無痛域を得た。術後疼痛管理として手術終了前から 0.2% ロピバカイン 4 ml/hr の硬膜外持続注入を実施した。術中に手術・麻酔経過には問題はなく, 手術時間は 38 分で終了した。手術終了時のピンプリックテストでは無痛域は Th2 以下であった。退室時にシバリングは認めなかった。ピピバカイン注入 76 分後に両上肢に局限したミオクローヌス様不随意運動が出現し, その 10 分後には 10 秒間に 1 回程度に頻度が増加した。神経内科医にコンサルトしたが, 意識障害, 知覚異常や病的反射はなく, 随意運動可能, 腱反射正常であった。硬膜外持続注入を一時中断し, 血液生化学検査を実施した。血清 NH₃ 値は 20 μg/dl (正常値 30~92), 血糖値は 216 mg/dl で, 血清電解質は Na 133 mEq/L, K 4.1 mEq/L, Ca 8.2 (8.7~10.3) mg/dl, Mg 1.6 (1.8~2.4) mg/dl であった。止血機構にも問題はなかった。さらに頭部 CT, 全脊椎 MRI 検査を実施したが異常所見はなかった。不随意運動は間歇的に持続したが, 発生の間隔は次第に大となりピピバカイン注入 4 時間後には消失した。その後, 時間経過とともに創部痛が増強したため 0.2% ロピバカイン使用による硬膜外持続注入を希望され再開したが, 不随運動の再発は認めなかった。神経内科医により脊髄くも膜下麻酔が原因での脊髄髄節性ミオクローヌスの疑いと診断された。術後経過に問題はなかった。

考 察

ミオクローヌスは皮質性, 皮質下性, 脊髄性に大きく分類される⁵⁾。脊髄性は髄節性と固有脊髄性に分類され, 前者は脊髄の数髄節だけに局限したりズムを持った動きを呈する。一方で, 後者は脊髄のある箇所発生しその機序が上下へとゆっくり広がるのが特徴とされる¹⁾。本症例のミ

* 独立行政法人国立病院機構 呉医療センター・中国がんセンター
麻酔科

キーワード: 脊髄髄節性ミオクローヌス, 脊髄幹麻酔

オクローヌスは発生部位が移動しておらず髄節性と考えられた。ただ、ミオクローヌスの診断には臨床症状だけでなく、脳波や筋電図、体性感覚誘発電位などを参考に診断する必要がある^{5,6)}。さらに、脊髄病変や低ナトリウム血症や低血糖などの代謝性疾患などでも生じることがあり、画像診断、血液検査による除外診断も必要とされる⁶⁾。われわれの2症例では、筋電図などの生理機能検査は実施しなかったが、臨床症状に加えMRI検査や血液検査による除外診断、さらには神経内科医による専門的な診察を行い脊髄髄節性ミオクローヌスの可能性が高いと判断した。

脊髄幹麻酔に関連した脊髄髄節性ミオクローヌスが生じる機序については諸説ある⁷⁾。投与した局所麻酔薬が脊髄内で不均等分布が生じ、脊髄反射機構の一部が高位および末梢から独立した状態になり α 運動ニューロンの自発性興奮が発生するとされる説(機序1)⁷⁾、局所麻酔薬やオピオイドの直接の神経毒性により生じるとする説(機序2)^{2,7)}、硬膜外針、脊髄麻酔針、カテーテルなどの物理的刺激で神経障害が惹起され、異常信号の伝達と異常興奮が生じるとする説(機序3)²⁾などである。いずれにしろ脊髄幹麻酔により神経興奮が脱抑制により通常の神経促進機構が一時的に破綻することが要因と考えられている⁸⁾。症例1では上述した機序3により硬膜外カテーテルによる物理的刺激により誘発された可能性も否定できないが、胸腰椎MRI検査で異常が認められなかったことやカテーテル抜去後も症状が持続していたことから、治療効果判定のため注入したメピバカインがミオクローヌスの要因として最も可能性が高いと考えられた。一方、症例2では、ミオクローヌスが消失した後にロピバカイン使用による硬膜外麻酔を再開したが、経過に問題はなかったことを考慮すれば、要因としてブピバカイン使用による脊髄くも膜下麻酔による可能性が高いと推測された。我々の2症例では局所麻酔薬による上記の機序1か機序2で脊髄髄節性ミオクローヌスが誘発されたと考えられる。

脊髄幹麻酔により発生する脊髄髄節性ミオクローヌスの発生頻度については正確な報告はなく、稀とされる⁹⁾。要因となる手技についても脊髄くも膜麻酔のほうが報告が多いが、硬膜外麻酔による発症も数例報告されており、今後の大規模な集計を待つ必要があるであろう。発症時期については局所麻酔投与10分～60分後、2～7時間後、さらには1～7日後とする報告もあり発症時期については一定していない。また症状持続時間についても50分程度、数時間、さらには4日間持続したとする報告もあり発症時期と同様に一定しない。久野ら³⁾の報告によれば麻酔効果完成前、または効果消退中の発症が多く、持続時間は通常3時間以内とされている。われわれの2症例では、発症時期や持続時間については、効果消退中の発症の可能性が高く、また持続時間も久野らの報告から大きく逸脱はしていないため、時期や持続時間からも脊髄髄節性ミオクローヌスの可能性が高いと考えられた。また先述した発症機序のうち、機序1を参考すれば、局所麻酔薬の麻酔効果完成前や効果消退

中では脊髄内で不均等分布が生じる可能性があり、この時期には特に注意が必要と考えられる。

脊髄髄節性ミオクローヌスの発症部位については、脊髄クモ膜下麻酔後の両下肢の報告が多いが^{2,7-9)}、脊髄クモ膜下麻酔でも右下肢のみの発症の報告もある²⁾。硬膜外麻酔についても両下肢の報告がほとんどだが、仲谷ら⁴⁾はL1/2留置したカテーテルからブプレノルフィンとブピバカインを注入した約4時間後の体幹部から四肢に至るミオクローヌスの合併を報告しており、下肢に限局したものではない場合もある。渡辺らは⁷⁾脊髄の中で腰髄は胸髄に比べ細いため脊髄の中心部まで局所麻酔薬が浸潤するため下行性の興奮性や抑制性の経路が遮断されやすいことが下肢にミオクローヌスが生じやすい要因と報告している。さらに、彼らは局所麻酔薬との接触が遅れる部分から先に発症し、先に消退し、この機序として脊髄内での局所麻酔薬の不均等分布により通常の神経促進機構が一時的に破綻する可能性についても言及している。症例1では両下肢の左優位にミオクローヌスが生じているが、カテーテルの留置位置などが要因となり脊髄内で左優位に局所麻酔の不均等分布が生じた結果かもしれない。症例2については手術終了時のピンプリックテストでは無痛域はTh2以下であったが、一般に無痛域より高位の脊髄に局所麻酔薬の作用は及ぶと考えられるため¹⁰⁾、本症例でも頸髄領域まで局所麻酔薬の効果が及んでいた可能性がある。この効果が消退する際に上肢に限局したミオクローヌスが惹起されたと考えられる。

治療法については、死亡症例や重篤な合併症が残存したとする報告はなく、一過性であり経過観察で問題なかったとする文献が多い^{2,4,9)}。しかし患者にとっては不快な思いをすることもあり、抗痙攣作用を有するフェニトイン、カルマゼピンやベンゾジアゼピン系のジアゼパム、ミダゾラムによる投与で対応したとする文献もある^{2,11,12)}。我々の症例では経過観察のみで対応可能であった。脊髄幹麻酔によるミオクローヌスについては、同一患者に別の時期に脊髄幹麻酔を実施した際に、再現性があったとする報告や全くなかったとする報告もあるが^{2,7)}、経過中には発症を念頭に置いた麻酔管理が必要であろう。

以上、脊髄幹麻酔中に一過性脊髄髄節性ミオクローヌスを生じた2症例について報告した。両症例とも局所麻酔薬が脊髄に作用し、運動ニューロンの自発性興奮や脱抑制により、脊髄髄節性ミオクローヌスが惹起された可能性が高い。しかし頻度や発症機序には不明な点も多く、また予防や治療法を含めた周術期管理も確立されていない。さらには同一症例で脊髄幹麻酔を再度行った場合のミオクローヌス再発の問題もあり今後の検討が待たれる。

本稿の要旨は日本麻酔科学会 中国・四国支部第50回学術集会(高松市, 2013年)で発表した。

参 考 文 献

- 1) 宇川義一：不随運動あれこれ。日内会誌, 100: 2653-2661,

- 2011
- 2) Bamgbade OA, Alfa JA, Khalaf WM, et al: Central neuraxial anaesthesia presenting with spinal myoclonus in the perioperative period: a case series. *Journal of Medical Case Reports*, 3: 7293, 2009
 - 3) 久野寧子, 中村久美, 北村里恵, 他：硬膜外麻酔併用脊髄くも膜下麻酔後に発症した脊髄性ミオクローヌス. *麻酔*, 59: 770-772, 2010
 - 4) 仲谷 憲, 中房淳司, 嘉手川康人, 他：硬膜外麻酔後に発症した脊髄性ミオクローヌス. *麻酔*, 48: 1248-1249, 1999
 - 5) 島林健太, 紙田 晃, 大栗聖由, 他：Jerk locked back averaging によるミオクローヌス起源の同定. *医学検査*, 65: 690-694, 2016
 - 6) Caviness JN, Brown P: Myoclonus: current concepts and recent advances. *Lancet Neurology*, 3: 598-607, 2004
 - 7) 渡辺誠司, 小野 陸, 内藤裕史：高齢者での硬膜外麻酔及び脊椎麻酔下で観察された周期性両下肢屈曲不随意運動. *日臨麻会誌*, 9: 420-425, 1989
 - 8) 渡辺逸平, 持田 崇, 山本 豪, 他：硬膜外局所麻酔薬注入後に脊髄ミオクローヌスによると思われる下肢の不随運動を生じた1症例. *日本ペインクリニック学会誌*, 19: 86-89, 2012
 - 9) 渡辺逸平, 持田 崇, 山本 豪, 他：硬膜外局所麻酔薬注入後に脊髄ミオクローヌスによると思われる下肢の不随運動を生じた1症例. *日本ペインクリニック学会誌*, 19: 86-89, 2012
 - 10) 松本美志也：局所麻酔薬の知識スタンダード. *局所麻酔薬総論*. *日臨麻会誌*, 28: 723-731, 2008
 - 11) Menezes FV, Venkat N: Spinal myoclonus following combined spinal-epidural anaesthesia for Caesarean section. *Anaesthesia*, 61: 597-600, 2006
 - 12) Panigrahi B, Samaddar DP, Mahapatra BC, et al: Spinal myoclonus following bupivacaine spinal anaesthesia for varicose vein stripping. *Indian journal for anaesthesia*, 52: 331-333, 2008

—2018年12月5日 受—

ABSTRACT

Transient Spinal Segmental Myoclonus during Neuraxial Anesthesia: A Report of Two Cases

Minoru TAJIMA*, Katsuyuki MORIWAKI*, Ken HASHIMOTO*, Kiyoshi FUJII*,
Kazuhisa SHIROYAMA*, Mikako SANUKI* and Shigeaki KURITA*

* Department of Anesthesiology, Critical Care and Pain Medicine, Kure Medical Center,
National Hospital Organization, Hiroshima, Japan

We report here two cases of transient spinal segmental myoclonus occurred during neuraxial anesthesia. One case was an 82-year-old woman, who was scheduled to undergo surgery for abdominal aortic aneurism, was indwelled epidural catheter the day before surgery. A quick, involuntary muscle jerk of the lower limbs began 30 minutes after giving a test dose bolus injection of mepivacaine via the epidural catheter. Despite removal of the epidural catheter, the involuntary muscle jerk persisted and ceased spontaneously five hours after injection of mepivacaine. The other case was a 33-year-old woman who underwent an emergency Caesarean section under a combined spinal-epidural anesthesia. Involuntary muscle jerk of the upper limbs began 76 minutes after the intrathecal administration

of hyperbaric bupivacaine during immediate post-operative period. The involuntary muscle contraction ceased four hours after injection of bupivacaine without any treatment. In both cases, no abnormal findings were detected in the spinal cord in MRI and/or CT. The involuntary muscle jerk observed in those two patients was diagnosed spinal segmental myoclonus by neurologists. The unusual effect of local anesthetics to the spinal cord neurons during neuraxial anesthesia was suspected as the cause of myoclonus. Although the spinal myoclonus caused by neuraxial anesthesia is quite rare and its etiology is unclear, anesthesiologists should be aware of this bizarre and stressful complication.

Key words: spinal segmental myoclonus, neuraxial analgesia