

症例報告

肥満患者の足指切断術における
超音波ガイド下神経ブロックの1例

福田志朗, 吉村 学, 坂本誠史, 鳥海 岳

独立行政法人地域医療機能推進機構徳山中央病院麻酔科 周南市孝田町1-1 (〒745-8522)

Key words : 神経ブロック, 超音波ガイド, 下肢切断術, 病的肥満

和文抄録

病的肥満患者における非外傷性足指切断術を、超音波ガイド下神経ブロック単独で行い、術中麻酔管理を安全に行うことができた1症例を経験した。患者は75歳女性でBMI 35.6kg/m²の高度肥満であり、糖尿病による末梢神経障害に起因する右足指壊疽のため、患部の切断術が予定された。高度肥満のため、全身麻酔導入の際の気道確保の困難、さらには機能的残気量の低下による麻酔維持中の人工呼吸管理困難に伴う低酸素血症の発生といった合併症の可能性が高いと判断し、手術開始前に神経ブロックを超音波ガイド下に行い、全身麻酔の施行を避けた。神経ブロック手技の選択は、予め右足指の切断部位を支配する神経領域から坐骨神経ブロックを選択し、なおかつ術中における切断部位の拡大、および右下肢でのターニケットによる駆血施行の可能性をそれぞれ想定し、予防的に大腿神経ブロックを併用した。手術中は患者の希望により、プロポフォールによる軽度鎮静を行い、その鎮静度はカプノグラムによる呼吸回数確認およびベッドサイドでの患者に対する表情などの観察によって判断した。術中のバイタルサインに大きな変化はなく、患者は苦痛を訴えることなく手術は無事終了した。高齢化が今後ますます進んでゆく現状を考慮し、糖尿病による肥満患者のみならず、全身性血管病変による高度心機能低下を呈する患者や抗血栓・抗凝固療法を施行された患

者がますます増加することが予想される。このような全身麻酔施行困難症例や脊髄くも膜下麻酔・硬膜外麻酔といった従来の区域麻酔施行が困難な症例に対して、今回のような末梢神経ブロック法単独施行による術中の麻酔管理が今後ますます必要となつてゆくと予想される。この神経ブロックの安全かつ有効な施行の手段として、超音波ガイドによるブロック法は極めて有効であると考えられた。

はじめに

非外傷性下肢切断術の対象となる患者は、その基礎疾患による下肢壊疽を伴うため、全身のかつ重度の血管病変を合併している。その血管病変の原因疾患であるⅡ型糖尿病を合併するのみならず、冠動脈病変や脳血管病変といった重篤な疾患をもつため、全身麻酔を行うにあたっては心機能や脳血流の維持には細心の注意を払う必要がある¹⁾。一般的に、肥満患者の全身麻酔管理は、麻酔導入時の気道確保困難の可能性のみならず、麻酔維持中の呼吸管理においてしばしば難渋する経験に遭遇する。

全身麻酔施行が困難な症例では、局所麻酔法単独施行が選択される。局所麻酔法として、脊髄くも膜下麻酔ないしは硬膜外麻酔が選択枝として考慮されたが、近年抗凝固療法ないしは抗血小板療法の適応の拡大にともない、これらの麻酔法による血腫形成の合併が高率に起こる可能性が危惧され、実際には施行が困難な症例が増加傾向にある^{2, 3)}。

また、術前から心機能低下が指摘された症例では

末梢神経ブロック単独施行により安全に下肢切断術を施行できた、という報告がある⁴⁾。

末梢神経を標的とした神経ブロック法は、ランドマーク法や神経刺激法、ないし透視下神経ブロック法を用いつつ従来も行われてきた。最近の超音波ガイド下での神経ブロック法は、従来の方法と比較しより正確なブロック法として発達してきており⁵⁾、ランドマーク法や神経刺激法を併用しつつその信頼性を高めてきた⁶⁾。

今回われわれは、糖尿病を合併する病的肥満患者の下肢切断患者において、人工呼吸による全身麻酔を避け、超音波ガイド下神経ブロックを単独使用し、術中の麻酔管理を安全に行うことができた1症例を経験したので報告する。

症 例

患者：75歳，女性．身長147cm，体重77kg (BMI 35.6kg/m²)。

主 訴：右足関節から足指にかけての全体的な疼痛。

既往歴：特記すべきことなし。

家族歴：特記すべきことなし。

現病歴：60歳から四肢末梢神経障害を自覚し、当院にてⅡ型糖尿病と診断され、加療開始となった。74歳の時、暖房器具により左足指の低温熱傷となった。当院皮膚科受診しゲンタマイシン軟膏の塗布で経過観察したが、1年後に転倒し左第1足指の爪甲剥離を生じ、同部位の感染により左足指全体が壊疽となった。このため当院整形外科へ紹介・受診し1ヵ月間加療するも症状増悪し、さらなる加療のために入院した。



図1 右下肢糖尿病性壊疽

左が術前，第3-4足指を中心に壊疽が進行していた。右が術後，すべての右足指を切断した。

入院時現症：Ⅱ型糖尿病に対し、血糖値コントロールのため持効型インスリン製剤(グラルギン®)を常用していた。糖尿病による末梢神経傷害に起因する右足指壊疽が進行し、壊疽部位の切断・治療目的で当院に入院した(図1)。

麻酔経過：病的肥満であり、かつ虚血性心疾患の合併も疑われていたため、麻酔方法としては人工呼吸管理を必要とする全身麻酔を避け、末梢神経ブロックによる局所麻酔法を選択した。神経ブロックには、足指部位の切断を想定して膝窩部アプローチ法による坐骨神経ブロックを行い、さらに足関節内果部に切断が及ぶ可能性を考慮して大腿神経ブロックを併用した。大腿神経ブロック施行は、術中にターニケットを使用する可能性が否定できず、大腿部でのターニケットペインへの対策でもあった。局所麻酔薬の使用量は、0.75%ロピバカイン10mlに2%リドカイン10mlを加えたものをそれぞれのブロックの手技で同量を用い、総量としてロピバカイン150mgとリドカイン200mgであった。神経ブロック施行にあたって、穿刺部の皮下に1%リドカインを注入するとともに、予めフェンタニル50 μ gを静脈投与した。またさらに手術開始直前にフェンタニル10 μ gを経静脈的に追加投与した。

術中の循環動態は、入室時収縮期血圧132mmHg拡張期血圧68mmHg、心拍数84bpmであり、神経ブロック施行中に最高収縮期血圧180mmHg心拍数86bpmとなったが、ブロック施行後は、収縮期血圧80-100mmHg、心拍数70bpm台で安定した。

術中鎮静は患者本人の希望によるもので、抗不安

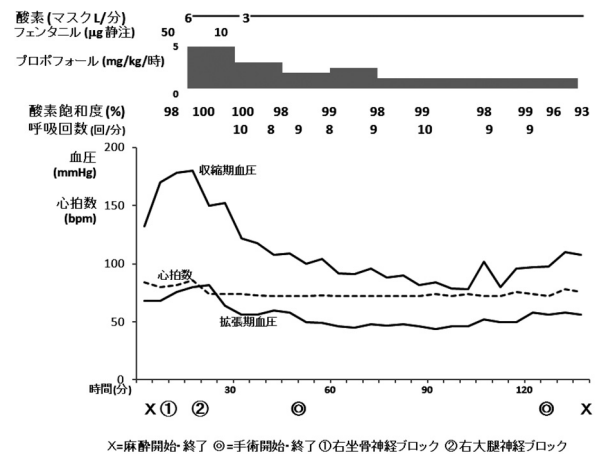


図2 麻酔経過表

目的としてプロポフォールを5 mg/kg/時で手術開始前から持続投与し、手術の進行に従って1 mg/kg/時まで漸減した。過度の鎮静を避けるため、経皮的動脈血酸素飽和濃度測定を行うと同時に呼気終末炭酸ガス濃度モニターを用い呼吸回数も併せて経時的に測定した。鎮静に伴う呼吸抑制を想定し、予防的に酸素マスクで酸素投与を6 L/分から開始した。呼吸状態の安定を確認した上でプロポフォールを1 mg/kg/時、酸素3 L/分まで漸減した。手術時間は1時間24分であり、麻酔時間は1時間50分であった(図2)。

術後経過：術後は病棟に帰室した。術後1日目就眠前にジクロフェナクナトリウム(ボルタレン®)25mg 1錠内服を希望したが、他の鎮痛薬の補助は必要としなかった。以降、鎮痛に対しては1日1回ボルタレン®錠ないし坐剤の使用にとどまった。

考 察

病的肥満患者の全身麻酔における合併症は教科書的に指摘されており^{7, 8)}、健常人と比較した薬物動態上の相違、麻酔導入時の気道確保困難への対応、麻酔維持における機能的残気量低下に対する厳密な人工呼吸管理の必要性といった問題に注意する必要がある。さらに耐糖能異常症、高脂血症といった疾患の合併率の高さのみならず、冠動脈疾患や脳卒中といった系統的血管性病変にも注意しなければならない。病的肥満患者の全身麻酔では、これらの諸問題を解決する必要性があり、その程度によっては全身麻酔が患者の生命予後を脅かす可能性が生じる⁹⁾。

BMI 35.6kg/m²は肥満class 2に属し⁸⁾、日本においてもBMI 35kg/m²以上は麻酔診療点数の重症患者分類に含まれ、重症患者としての医療報酬が請求できる。これは、BMI 35kg/m²以上の患者に対する全身麻酔管理が、より厳重な技術を必要とし、かつ系統的な合併症を引き起こしやすい、という事実が保険診療上においても認められていることを意味している。

膝窩部アプローチ法による坐骨神経ブロックは下腿外側および足関節より末梢部位が皮膚神経支配領域となり¹⁰⁾、今回の手術範囲を包括した。また大腿神経ブロックは大腿前面から膝部前面、さらに下腿内側から足関節の一部が皮膚神経支配領域となる

¹¹⁾。今回は坐骨神経ブロックだけでなく、大腿神経ブロックを併用した。これは、第3-4足指壊疽に対し、術前からの切断部位が明確でなく、足関節内果部での切断の可能性があったことが神経ブロック施行の主な理由である。結果的には血流低下の著しい壊疽性病変の足指とその近傍組織のみの切断となった。このため患部切断・断端形成にあたってターニケットを用いた術中阻血の必要はなかった。しかし、切断部位の近傍組織が既に重度糖尿病による障害を受けている可能性が高く、追加切除を考慮してさらに広範囲の切断を施行する可能性があった。この場合、術中の出血対策としてのターニケット使用の可能性があり、途中ターニケット使用へ変更した場合の循環動態への影響をより少なくする効果も期待したため、大腿神経ブロックを併せて行った。神経ブロックの順序としては、より太い神経の方が効果発現に時間がかかるため、一般的には坐骨神経ブロックを行った後、大腿神経ブロックを行うとされる¹²⁾。

神経ブロックを覚醒下で行うにあたり、ブロック針の穿刺痛によるストレスを軽減する本症例では術中鎮静目的で、プロポフォール持続投与を行った。これは患者本人から術前から鎮静の希望があったためである。過度の鎮静は舌根沈下による気道閉鎖、さらに呼吸抑制や呼吸停止を招くため、可能であれば避けるべきであると考えられる¹³⁾。しかし、本症例では清明な意識下で手術を施行した場合、患者の不安を高めることで、過呼吸の結果としての低炭酸ガス血症、さらには冠動脈攣縮から虚血性心疾患による狭心症発作をきたす可能性がある¹⁴⁾。この対策として、経皮的動脈血酸素飽和度モニターおよび呼気終末炭酸ガスモニターによる厳密な呼吸管理を行うことで、より安全な術中鎮静を施すことができた。

神経ブロック施行は、術中および術後の鎮痛を計ることが目的であるため、長時間作用性局所麻酔薬を選択する。現在日本で一般的に用いられている長時間作用性局所麻酔薬として、ロピバカインとレボプピバカインがある¹⁵⁾。当院ではロピバカインのみが既に導入されていたため、これを選択した。

長時間作用性局所麻酔薬の効果発現時間は通常30分以上かかるとされている。全身麻酔併用での神経ブロック施行の場合は、ブロック施行後に全身麻酔導入することで、神経ブロックに使用した局所麻酔薬の効果発現と手術開始時間がほぼ一致する。しか

し、局所麻酔薬単独使用の場合、手術開始までの時間はより短縮されるため、ブロック施行後に速やかな効果発現が期待される。この場合の対処方法として作用時間は短い、より効果発現時間の短い局所麻酔薬を添加する方法がある¹⁶⁾。今回は効果発現および作用時間がより短い2%リドカインを0.75%ロピバカインと等量で添加し投与した。このことよって、投与された局所麻酔薬の濃度は1%リドカインおよび0.375%ロピバカインとして効果を示し、かつリドカインによる神経ブロック効果発現の速さのため、ブロック手技終了時間と手術開始時間との間の時間差を30分以内とすることができた。

一般的に局所麻酔薬の使用量はロピバカイン・リドカインでそれぞれ300mgが極量とされており^{17, 18)}、今回の使用量はロピバカイン150mg・リドカイン200mgと許容量であった。本症例の患者は75歳と高齢者であり、肥満患者ではあるが神経ブロック施行時には年齢的な影響を充分考慮した上で局所麻酔薬の投与量を決定し、局所麻酔薬中毒の発症を防ぐ必要がある。

従来、下肢手術に対する麻酔方法として全身麻酔を選択することが困難な場合、脊髄くも膜下麻酔ないしは硬膜外麻酔が選択されてきた。しかし、近年脳血管障害や冠動脈疾患に対する治療薬として抗血小板薬や抗凝固薬が長期間内服されている場合が増加している。これに伴い上記の区域麻酔法の施行による脊柱管内での血腫形成およびその合併症としての横断性脊髄麻痺を発症する危険性が高まるため、必然的に他の局所麻酔法を選択する必要がある。神経ブロックの場合、その多くは軟部組織に囲まれた神経周囲への薬液注入となるため、神経の近傍に存在する血管をブロック針が損傷し血腫が形成された場合でも、血腫自体の圧迫による間接的な神経障害発症の可能性は低い。この理由から、抗血小板薬・抗凝固薬内服中の患者に対しても、適応を慎重に判断し、患者の同意が十分に得られれば、服薬を完全に中止せずに神経ブロックを行うことも可能である。

結 語

糖尿病および虚血性心疾患を合併する病的肥満患者の下肢切断患者において、人工呼吸による全身麻酔を避け、超音波ガイド下神経ブロックを単独使用

し、術中の麻酔管理を安全に行うことができた1症例を経験した。四肢の骨折など整形外科手術では、特に高齢化社会での医療の中で、メタボリックシンドロームに伴う高度肥満・重度血管性病変を合併した患者に対し、今後全身麻酔を第一選択とするのではなく、可能な範囲で神経ブロック単独施行による麻酔法を積極的に行う必要性が高まってゆくと考えられる。その一助として、超音波ガイド下神経ブロックは極めて有効であると考えられた。

引用文献

- 1) Yazigi A, Madi-Gebara S, Haddad F, Hayeck G, Tabet G. Intraoperative myocardial ischemia in peripheral vascular surgery : general anesthesia vs combined sciatic and femoral nerve blocks. *J Clin Anesth* 2005 ; 17 : 499-503.
- 2) Horlocker TT, Wedel DJ, Rowlingson JC, Enneking FK, Kopp SL, Benzon HT, Brown DL, Heit JA, Mulroy MF, Rosenquist RW, Tryba M, Yuan CS. Regional anesthesia in the patient receiving antithrombotic or thrombolytic therapy : American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Evidence-Based Guidelines (Third Edition). *Reg Anesth Pain Med* 2010 ; 35 : 64-101.
- 3) Horlocker TT. Regional anaesthesia in the patient receiving antithrombotic and antiplatelet therapy. *Br J Anaesth* 2011 ; 107 (Sup 1) : i96-106.
- 4) Bech B, Melchior J, Børglum J, Jensen K. The successful use of peripheral nerve blocks for femoral amputation. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009 ; 53 : 257-260.
- 5) Sites BD, Spence BC, Gallagher J, Beach ML, Antonakakis JG, Sites VR, Hartman GS. Regional anesthesia meets ultrasound : a specialty in transition. *Acta Anaesthesiol Scand* 2008 ; 52 : 456-466.
- 6) Abrahams MS, Aziz MF, Fu RF, Horn JL. Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral

- nerve block : a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth* 2009 ; 102 : 408-417.
- 7) Roizen MF, Fleisher LA. Anesthetic Implications of Concurrent Diseases. In : Miller RD, ed. Miller's Anesthesia. 7th ed. Churchill Livingstone, Philadelphia, 2009. 1067-1150.
- 8) Sinha AC, Eckmann DM. Anesthesia for Bariatric Surgery. In : Miller RD, ed. Miller's Anesthesia. 7th ed. Churchill Livingstone, Philadelphia, 2009. 2089-2104.
- 9) Neligan PJ. Metabolic syndrome : anesthesia for morbid obesity. *Curr Opin Anaesthesiol* 2010 ; 23 : 375-383.
- 10) Popliteal Sciatic Block. In : Hadzic A, ed. Hadzic's peripheral nerve blocks and anatomy for ultrasound-guided regional anesthesia. 2nd ed. McGraw Hill medical, New York, 2012 ; 249-266.
- 11) Femoral Nerve Block. In : Hadzic A, ed. Hadzic's peripheral nerve blocks and anatomy for ultrasound-guided regional anesthesia. 2nd ed. McGraw Hill medical, New York, 2012 ; 267-279.
- 12) 佐倉伸一. 坐骨神経ブロック膝部アプローチ. 佐倉伸一編. 周術期超音波ガイド下神経ブロック第1版. 真興交易医書出版部, 東京 2011 ; 326-342.
- 13) Clarke AC, Chiragakis L, Hillman LC, Kaye GL. Sedation for endoscopy : the safe use of propofol by general practitioner sedationists. *Med J Aust* 2002 ; 176 : 158-161.
- 14) Takaoka K, Yasue H, Horio Y. Possible role of coronary spasm in acute myocardial infarction precipitated by hyperventilation. *Br Heart J* 1988 ; 59 : 256-258.
- 15) Leone S, Di Cianni S, Casati A, Fanelli G. Pharmacology, toxicology, and clinical use of new long acting local anesthetics, ropivacaine and levobupivacaine. *Acta Biomed* 2008 ; 79 : 92-105.
- 16) Gadsden J. Local Anesthetics : Pharmacology and Rational Selection. In : Hadzic A, ed. Hadzic's peripheral nerve blocks and anatomy for ultrasound-guided regional anesthesia. 2nd ed. McGraw Hill medical, New York, 2012 ; 29-40.
- 17) Kuthiala G, Chaudhary G. Ropivacaine : A review of its pharmacology and clinical use. *Indian J Anaesth* 2011 ; 55 : 104-110.
- 18) Becker DE, Reed KL. Local anesthetics : review of pharmacological considerations. *Anesth Prog* 2012 ; 59 : 90-101.

A Case of Anesthetic Management Solely with Ultrasound-Guided Nerve Block Applied to Toes' Amputation of a Morbidly Obese Patient.

Shiro FUKUDA, Manabu YOSHIMURA,
Seishi SAKAMOTO and Takashi TORIUMI

Department of Anesthesia, Tokuyama Central Hospital, 1-1 Koda, Shunan, Yamaguchi 745-8522, Japan

SUMMARY

A 74-year-old female patient with a history of severe diabetes was admitted for amputation of right foot for the diabetic gangrene. We selected ultrasound-guided sciatic and femoral nerve block as the anesthetic management and avoided general anesthesia due to the obesity (body mass index 35.6), which might have accompanied with the difficult airway management and the respiratory complications as atelectasis and hypoxia during the operation. Sciatic nerve block was selected for this case in terms of the anesthetized area which the surgical procedure might have directly invaded. Additionally, femoral nerve block was performed as a treatment against tourniquet pain and additive amputation which were not definitely planned before the operation. During the operation, we

used propofol on purpose to slight sedation following the patient's request with monitoring of capnogram and inspection. There was no significant change of the vital signs and no complaints of the patient during the operation. As the aging population of our country increases, cardiovascular disease and therapy of

anticoagulation/platelet would be more common in the patients in operating rooms. The chances, therefore, to introduce solely the technique of nerve blockade would be more frequent in anesthetic management instead of general anesthesia.