

超音波ガイド下仙骨硬膜外麻酔の検討

国立病院機構指宿医療センター¹⁾ 鹿児島市立病院²⁾ 鹿児島大学病院³⁾ 恩賜財団法人済生会川内病院⁴⁾

小川理佐子¹⁾・才田幸一郎²⁾・富永充彦³⁾・川上一誠⁴⁾・栢木太郎¹⁾

川越真理⁴⁾・井手迫俊彦⁴⁾・鑑野秀一³⁾・榎田英樹³⁾

(受付日: 2025 年 12 月 25 日, 受理日: 2026 年 3 月 11 日)

抄録:

【緒言】仙骨硬膜外麻酔は、泌尿器科領域において前立腺生検の際に必要な手技である。しかしその成功率は高くはなく、仙骨麻酔施行が困難な症例では麻酔法を変更するため、手術・検査が後日に延期される場合もあり身体的・経済的に患者の負担となっていると思われる。超音波ガイド下で行う仙骨硬膜外麻酔の方法について提案する。【対象と方法】2025 年 4 月～6 月に当院で行った前立腺生検 21 症例（56 歳～81 歳）を対象とした。触診にて両側の後上腸骨棘を結んだ線を底辺とし、尾側に延長し、二等辺三角形の頂点となるような延長線上に触れる凹みを触診で決定した仙骨裂孔としてマーキングする。次にリニアプローベを視診で確認した仙骨裂孔に当て、頭側あるいは尾側方向にスライディングして左右の仙骨角を視認し、仙骨硬膜外腔である穿刺箇所をマーキングし刺入点を決定する。リニアプローベによる超音波にて仙骨角と硬膜外腔を視認し、穿刺箇所をマーキング。22 G 針にて皮膚に対して垂直に穿刺し、仙骨靱帯を貫通する感触が感じられたら仙骨硬膜外腔に麻酔薬を注入する。【結果】全症例において超音波ガイド下による仙骨硬膜外麻酔を安全に行うことができた。21 例中、麻酔法を静脈麻酔に変更した症例は 1 例だった。【結語】超音波ガイド下での仙骨硬膜外麻酔は従来のブラインド法では実施困難な症例においても、より確実にかつ安全に実施できると考えられた。

(西日泌尿. 88: 365-368, 2026)

キーワード: 仙骨硬膜外麻酔, 超音波ガイド下, 前立腺生検

緒言

仙骨硬膜外麻酔は、肛門や直腸、会陰部の領域における鎮痛目的に使用される麻酔法であり、泌尿器科領域において前立腺生検の際などに必要な手技である。しかしながら、その成功率は 75% 程度と報告されている^{1,2)}。従来法では仙骨角を手指で確認した上で針を刺入し、ブラインドで薬液を注入する手技が主に行われてきた。しかしながら、熟練した麻酔科医でも仙骨硬膜外腔への薬液注入の失敗症例は 25% にも上ることがあり³⁾、効果が一定しないことや、頻回の針刺入による出血などの有害事象のリスクがある。前立腺生検は検査そのものが患者の精神的苦痛となっている⁴⁾。仙骨麻酔の施行が困難な症例では麻酔法を変更するため、手術・検査が後日に延期される場合もあり、身体的・経済的に患者の負担となっていると思われる。当院における前立腺針生検施行時は、主に当科にて超音波ガイド下で仙骨硬膜外麻酔を行っている。今回、当院における施行例について、超音波ガイ

ド下で行う仙骨硬膜外麻酔の方法を提示し、その有用性および安全性について検討した。

対象と方法

2025 年 4 月～6 月の期間に当院で行った前立腺生検 25 症例（56 歳～81 歳）のうち、超音波ガイド下で仙骨硬膜外麻酔を施行した 21 症例を後方視的に検討した。主な検討項目は、具体的な手技手順の確認と患者背景、および有用性・安全性についてである。患者背景は中央値で年齢 72 歳、身長 165.5 cm、体重 69.1 kg、BMI 26.3 kg/m²、脊椎術後や外傷の既往があった症例は 3 例であった。内訳は尾骨骨折、脊椎固定術後、詳細不明の外傷、穿刺針は 1 例のみ 22 G カテラン針を使用し、抗凝固薬を内服していた症例は 3 例であった (Table 1)。

Fig. 1 に手技手順を説明する。左側臥位屈曲位にて触診を行い、両側の後上腸骨棘を結んだ線を底辺 (a)、尾側に延長し、二等辺三角形の頂点となるような延長線上に触れる凹み (b) を触診で決定した仙骨裂孔としてマー

Table 1 Patient's medical history

Characteristics		All (n=21)
Age, median (range)		72 years old (56 ~ 81)
Height, median (range)		165.5 cm (152.0 ~ 176.0)
Body weight, median (range)		69.1 kg (53.2 ~ 91.1)
Body mass index, median (range)		26.3 kg/m ² (18.8 ~ 33.8)
Complications		3 cases (coccyx fracture, spinal fusion, unknown)
Spinal needle	22 G normal needle	n=20
	22 G long needle	n=1
Anticoagulant agent		Yes (n=3), No (n=18)

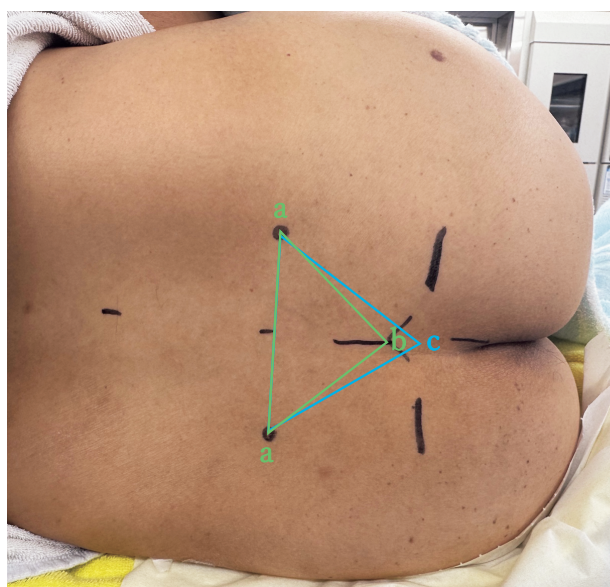


Fig. 1 Actual field of view during sacral anesthesia. a: posterior superior iliac spines; b: a hollow on an extension that forms the apex of an isosceles triangle; c: puncture site at the sacral hiatus connecting to the sacral epidural space.

キングする。次にリニアプローベを視診で確認した仙骨裂孔に当て、頭側あるいは尾側方向にスライディングして左右の仙骨角を視認し (Fig. 2), 仙骨硬膜外腔である穿刺箇所 (c) をマーキングし刺入点を決定する⁵⁾。仙骨裂孔および刺入点を同定した後、ブラインドで 22 G 針 (超音波で 3 cm 以上の深さに仙骨硬膜外腔があるときは 22 G カテラン針を使用) を皮膚に対して垂直に穿刺し, 仙骨靱帯を貫通する感触が感じられたら吸引試験で血液や髄液の逆流がないことを確認後, 仙骨硬膜外腔に 1% メピバカイン 20 ml を注入する。体位を仰臥位に変えて 15 分経過後に, 肛門括約筋の弛緩により麻酔効果を確認する。

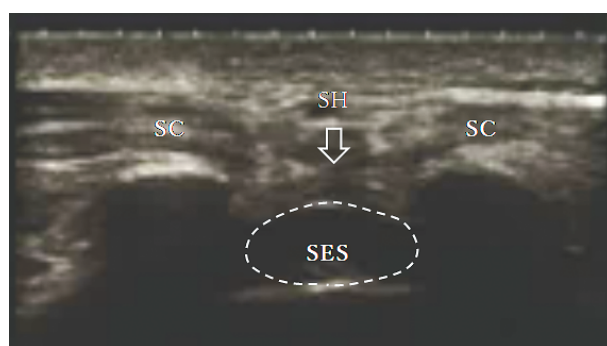


Fig. 2 Transverse ultrasound view of the sacral hiatus. SC: sacral cornua; SH: sacral hiatus; SES: sacral epidural space.

本手技では, 超音波は仙骨裂孔および刺入点の同定に使用し, 穿刺中にリアルタイムで針先を描出する方法ではない。

結 果

超音波で狙った部位に, 仙骨靱帯を穿通する感覚を伴いつつ皮下に局所麻酔をすることなく穿刺できたことを「手技的成功」, 仙骨麻酔のみで麻酔法を変更することなく前立腺生検を実施できたことを「機能的成功」と定義したとき, 手技的成功は 21 例 (100%), 機能的成功は 20 例 (95%) であった。21 例中, 麻酔法を静脈麻酔に変更した症例は 1 例, カテラン針を使用した症例は 1 例であった。超音波ガイド下仙骨麻酔による有害事象は認めなかった。

機能的成功が得られなかった 1 例は 72 歳男性, 身長 169.3 cm, 体重 76.5 kg, BMI 26.7 で 20 年前に脊椎固定術, 股関節術の既往があった。PSA 5.54 ng/mL であり当科紹介となった。MRI では明らかに前立腺癌を疑う所見は認めず, PI-RADS カテゴリースコア 2 であったが, 本人の強い希望があり前立腺針生検の方針と

なった。麻酔時の経過としては、型通り超音波で仙骨裂孔を確認した上で穿刺をおこなった。仙骨靱帯を穿通した感覚はあり、薬液を注入しても皮下の膨隆は認めず手技的成功を収めた。しかし、15分後の麻酔効果判定の際に肛門括約筋の弛緩を認めなかったため、静脈麻酔へ変更となった。

考 察

経会陰的前立腺生検法において確立された麻酔法はないが、仙骨硬膜外麻酔は脊髄くも膜下麻酔、全身麻酔と比較して侵襲が少なく、最適な麻酔法と考えられている⁶⁾。しかし仙骨裂孔の解剖学的変形²⁾や、肥満のために仙骨裂孔が触知不能など刺入困難場合もある。今回、症例数が21例と少なかつたにも関わらず、超音波ガイド下仙骨硬膜外麻酔法が全例で機能的成功を認め、従来のブラインド法による成功率よりも良好であった理由としては、全例で仙骨裂孔を超音波で視認できたことが挙げられる。仙骨裂孔は仙骨角の形態変異に影響され、両側の仙骨角が左右対称に位置しているのは全体の83%とされている²⁾。肥満がない患者では体位をとることに問題がなければ、ブラインド法でも仙骨麻酔は比較的容易と考えられている。ところが、先天的に仙骨角に左右差があるのは4.5%、仙骨角が低いのは7%、仙骨角がないのは1%、その他の症例が4.5%とされており、こちらは触診によるマーキングが困難であり、超音波ガイド法でも仙骨硬膜外麻酔は困難とされている²⁾。

今回、機能的成功が得られなかった1例は20年前に脊椎固定術、股関節術の既往があった。手技的成功を収めたものの、15分後の麻酔効果判定の際に肛門括約筋の弛緩を認めなかったため、静脈麻酔へ変更となった。これまでの報告で、仙骨裂孔と仙骨基部の間にある仙骨間の長さ、および仙骨裂孔と仙骨基部の間にある仙骨-尾骨靱帯の長さが仙骨麻酔の難易度に寄与する因子とされている⁷⁾。機能的成功が得られなかった1例については、高度肥満ではなく、体重やBMIに関係なく、脊椎術後が影響した可能性があると考えられた。

前立腺生検に対する超音波ガイド下仙骨硬膜外麻酔は、麻酔科医による報告で30症例中、29例で十分な麻酔効果が得られ、1例で補助麻酔が必要であったという報告がある⁶⁾。習熟した麻酔科医でもブラインドではその成功率が安定しないとされている仙骨硬膜外麻酔において、本研究では、超音波ガイド下仙骨硬膜外麻酔を泌尿器科医が行った上で有害事象なく、遜色ない確率で成功できた初めての報告である。

前立腺癌の診断には前立腺生検が必須である。前立腺

生検に対する患者の不安は大きく⁴⁾、その際の麻酔が低侵襲で簡便かつ安全で、成功率が高いことは重要であると考ええる。超音波は被曝のリスクもなく、簡便かつ安全に使用できる⁸⁾。また仙骨硬膜外麻酔は脊髄くも膜下麻酔と比較して循環動態に与える影響も少ないとされており⁹⁾、高齢者にも使用が推奨されると考えられる。今後さらに症例を重ねてその有用性を確立したい。

本研究にはいくつかの限界がある。症例数が21例と少数であること、単施設における後方視的検討であることから、結果の解釈には一定の制限がある。また、麻酔効果の評価は肛門括約筋の弛緩など臨床的所見をもとに判断しており、評価には主観的要素が含まれる可能性がある。今後は症例を増やし、他施設での前向き研究により、より客観的な評価を行うことが望まれる。

結 語

超音波ガイド法では、従来のブラインド法では比較的困難な症例に対してもより確実かつ安全に仙骨硬膜外麻酔を実施でき、今後、さらに症例を重ねてその有用性を検討する必要がある。

本研究は、国立病院機構指宿医療センター院内倫理委員会の承認を得た（承認番号：2025-1127-1）。また本論文の要旨は、第150回日本泌尿器科学会鹿児島地方会にて発表した。

文 献

- 1) Stitz, M. Y. and Sommer, H. M.: Accuracy of blind versus fluoroscopically guided caudal epidural injection. *Spine*. **24**: 1371-1376, 1999.
- 2) 神島啓一郎：超音波ガイド下仙骨硬膜外ブロック—仙骨との解剖学的検討—。 *Dokkyo Journal of Medical Sciences*. **36**(1): 39-46, 2009.
- 3) Lewis, M. P. et al.: The 'whoosh' test: a clinical test to confirm correct needle placement in caudal epidural injections. *Anesthesia*. **47**: 57-58, 1992.
- 4) 金本香織・他：前立腺生検を受ける患者の不快な思い。 *松江市立病院医学雑誌* 第15巻 第1号: 49-54, 2011.
- 5) 吉田 修：新泌尿器科手術のための解剖学。 p. 62, メジカルビュー社、東京、2021.
- 6) 神島啓一郎・他：前立腺生検術に対する超音波ガイド下仙骨硬膜外麻酔。 *臨床麻酔* **10**: 1631-1634, 2008.
- 7) Kim, Y. H. et al.: Assessment of factors

- affecting the difficulty of caudal epidural injections in adults using ultrasound. *Pain Res. Manag.* **19**(5) : 275-279, 2014.
- 8) Kao, S. C. and Lin, C. S.: Caudal epidural block: an updated review of anatomy and techniques. *Biomed. Res. Int.* **2017** : 9217145, 2017.
- 9) Sawada, A. et al.: 超音波ガイド下仙骨硬膜外ブロックの経直腸超音波ガイド下前立腺生検への有効性. *日本麻酔科学会誌.* **65**(5) : 511-515, 2016.

EXAMINATION OF ULTRASOUND-GUIDED SACRAL EPIDURAL ANESTHESIA

RISAKO OGAWA AND TAROU HAZEKI

National Hospital Organization, Ibusuki Medical Center, Kagoshima, Japan

KOUCIHIROU SAITA

Kagoshima City Hospital, Kagoshima, Japan

MITUHIKO TOMINAGA,
SYUICHI TATARANO AND HIDEKI ENOKIDA

Kagoshima University Hospital, Kagoshima, Japan

ISSEI KAWAKAMI,
MARI KAWAGOE AND TOSHIHIKO ITESAKO

Saiseikai Sendai Hospital, Kagoshima, Japan

Abstract :

(Introduction) In the field of urology, sacral epidural anesthesia is a necessary procedure for prostate biopsy. However, the success rate is not high, and in cases where sacral anesthesia is difficult to perform, the method of anesthesia may need to be changed, and in such cases surgery and examination may need to be postponed to a later date, which is both a physical and financial burden on the patient. In this study, we propose a method of sacral epidural anesthesia that can be performed under ultrasound guidance. (Subjects and Methods) Twenty-one prostate biopsies in patients aged 56 to 81 years old that were performed at our hospital from April to June 2025 were included in this study. By palpation, the line connecting the posterior superior iliac spines on both sides is the base, extended to the caudal side, and the concave that touches the extension line that serves as the apex of the isosceles triangle is marked as the sacral hiatus determined by palpation. Next, the linear probe is placed on the sacral hiatus confirmed by visual inspection, and the left and right sacral angles are visualized by sliding in the cephalic or caudal direction, and the puncture site, which is the sacral epidural space, is marked to determine the insertion point. Next, the sacral angle and epidural space are visualized by ultrasound with a linear probe, and the puncture site is marked. A 22-gauge needle or a 22-gauge Cathelin needle is used to make a puncture perpendicular to the skin, and when the sensation of penetrating the sacral ligament is felt, an anesthetic is injected into the sacral epidural space. (Results) Ultrasound-guided sacral epidural anesthesia was safely performed in all cases. Of the 21 cases, one case changed the method of anesthesia to intravenous anesthesia. (Conclusion) Ultrasound-guided sacral epidural anesthesia was thought to be more reliable and safer, even in cases where it was difficult to administer the anesthetic with conventional blind methods. (Nishinohon J. Urol. **88** : 365-368, 2026)

key words : prostate biopsy, sacral epidural anesthesia, under ultrasound guidance