

## 無痛分娩の最近の話題

信州大学医学部麻酔蘇生学教室

田中 竜介

## I はじめに

1847年に産科医のJames Young Simpsonがエーテル、クロロホルムによる無痛分娩を世界で初めて行った。その後、1853年、1857年にJohn SnowがVictoria女王の出産時にクロロホルム吸入による無痛分娩を行った。これを契機として無痛分娩が社会的に認知され、様々な方法で無痛分娩が行われることとなる。現在主流となる硬膜外ブロックについては、1928年にPicklesによって腰部持続硬膜外ブロックが報告されている。しかし、無痛分娩法として積極的に導入されるようになったのは1950年代以降である。このように無痛分娩の歴史は古く、先進国では無痛分娩率は80%に達している。一方、日本における無痛分娩率は13.8%であり、先進国の中では低い水準にある。さらに地域差もみられ、長野県の無痛分娩率は3.4%と全国的にみても低い水準である。無痛分娩率は、地域の医療体制など様々な要因に左右されるが、近年では、東京都で無痛分娩に助成金がつくなど、社会的関心が高まっており、全国的に無痛分娩率が増加傾向にある。そこで本稿では、分娩時の痛みについて概説するとともに、近年主流となる無痛分娩法について述べる。

## II 分娩時の痛み

分娩の痛みは内臓痛と体性痛から成る。規則的な子宮収縮の開始から子宮口全開大までの分娩第一期の痛みは、子宮収縮に起因する内臓痛であり、下腹部や腰部に生じる。子宮収縮に伴う子宮筋の虚血により、カリウム、ブラジキニン、ヒスタミン、セロトニンが放出され、末梢求心性線維の侵害受容器が刺激される。また、子宮下部の伸展は機械受容器を刺激する。これらの侵害刺激は、交感神経に伴走する感覚神経線維を介して伝達され、傍子宮頸部及び骨盤神経叢を経て腰部交感神経幹に入り、T10~L1脊髄神経の白交通枝を通して、脊髄後角へ伝達され中枢神経系へ至る<sup>1)</sup>。

子宮口全開大から児娩出までの分娩第二期は、児頭下降に伴い膣・会陰が刺激される。この時期の痛みは、局在の明確な鋭い体性痛であり、外陰部や肛門周囲に生じる。この痛みは、S2~S4に後根神経節を持つ陰部神経を介して伝達される<sup>1)</sup>。なお、分娩第二期にも子宮収縮に起因する内臓痛は持続するため、分娩第二期にはT10~S4領域までの広範な麻酔が必要となる。

## III 無痛分娩の方法

無痛分娩の方法には麻酔薬の全身投与と脊髄幹麻酔がある。全身投与による方法として近年話題となっているのは、レミフェンタニル静脈内投与だろう。レミフェンタニルは短時間作用性オピオイドであり、作用発現が速く、消失も速いという特徴を有する。一般にオピオイドは分娩時の内臓痛には有効であるが、体性痛には効果が乏しい。実際、鎮痛効果は硬膜外麻酔に劣ることが示されている<sup>2)</sup>。さらに、鎮痛効果不十分として投与量を増量すると、呼吸停止や鉛管現象を来し致死的となる可能性がある。分娩時痛の特徴と薬理学的特徴を考えると、レミフェンタニルは効果に比してリスクの大きい方法である。加えて、分娩時のレミフェンタニル使用は適応外使用であり、日本麻酔科学会も“自発呼吸下の妊婦に対して分娩時の鎮痛目的でレミフェンタニルを投与することは不適切である”と提言している。

オピオイド全身投与による無痛分娩は推奨されず、無痛分娩の最も効果的な方法は脊髄幹麻酔である。主な方法には、硬膜外麻酔単独(Epidural: EPD)、脊髄くも膜下麻酔併用硬膜外麻酔(Combined Spinal and Epidural: CSE)がある。さらに、脊髄くも膜穿刺後に薬液を投与せず、硬膜外カテーテルを挿入し管理するdural puncture epidural technique (DPE)が注目されている。麻酔方法は、分娩進行や各手技の利点・欠点を踏まえて選択され、効果発現の速さ、過強陣痛のリスク、突出痛の発生、硬膜外カテーテルの効果判

定の早さなどが判断材料となる。

CSEの最大の特徴は、迅速かつ確実な初期鎮痛が得られる点である。一方、急速かつ強力な鎮痛により、EPDやDPEよりも過強陣痛のリスクが高いと考えられる。過強陣痛とは、強い疼痛を有する妊婦に麻酔を導入する際、母体血中カテコラミンが低下し、子宮弛緩に寄与する $\beta$ 刺激が減少することで子宮筋の過強収縮が生じる現象である。過強陣痛は強い痛みを急速かつ大きく低減するほど起こりやすいとされる。過強陣痛は胎児徐脈の原因となるため、麻酔導入時には注意が必要である。

分娩中は母児状態の悪化により帝王切開へ移行する可能性もあるため、硬膜外カテーテルの効果は早期に判断することが望ましい。また、効果不十分な硬膜外カテーテルを使用し続けると、分娩の進行に伴い突出痛を生じる。CSEでブピバカインなどの局所麻酔薬を用いた場合、EPDやDPEに比べ硬膜外カテーテルの効果判定が遅れる。このような欠点を補うために、局所麻酔薬を用いずフェンタニルのみを脊髄くも膜下投与するのも一法である。

DPEは薬液の仙髄領域への広がりが高く、CSEには劣るがEPDより速やかな鎮痛発現と少ない突出痛を特徴とし、良好な鎮痛効果が得られる<sup>3)</sup>。また、CSEに比べ過強陣痛が少ないことも報告されている<sup>3)</sup>。

このように脊髄幹麻酔には複数の方法があるが、いずれも硬膜外カテーテルを用いるため、その有効性が無痛分娩の質を大きく左右する。硬膜外カテーテル挿入は盲目的手技であり、抵抗消失法で硬膜外腔を同定しても、カテーテル先端は左右いずれかに偏ることがある。また、穿刺自体が正中でない場合もあり、しばしば硬膜外麻酔の片効きが生じる。片効きの硬膜外カテーテルでは良好な鎮痛は提供できないばかりか、緊急帝王切開の麻酔に用いることもできない。このような問題に対して、超音波による事前評価が有用である可能性がある。超音波により、棘間の同定や穿刺高位の確認が可能となり、皮膚から硬膜外腔までの距離も推定できるため、硬膜穿刺のリスク低減にも寄与するかもしれない。無痛分娩を行うにあたり、超音波操作に慣れておくことは大きな利点となる。

#### IV 局所麻酔薬濃度と投与法

硬膜外カテーテルを用いた無痛分娩において、局所麻酔薬は中心的な役割を果たす。使用薬剤、局所麻酔薬濃度、投与法も時代と共に変遷してきた。1970年代

までは0.5%ブピバカインの間欠投与法が硬膜外鎮痛法として用いられていた。ブピバカインは低濃度で運動機能を保ったまま知覚神経遮断を得られる分離神経遮断の特性を有するが、心血管毒性が問題となる。そのため、近年ではブピバカインより心血管毒性が低いとされるロピバカインやレボブピバカインが無痛分娩に用いられている。

ロピバカインやレボブピバカインは分離神経遮断に適した局所麻酔薬であるが、運動神経遮断は濃度依存性である。高濃度の局所麻酔薬は、母体腹部の運動神経遮断による怒責力低下に加え、骨盤底筋の弛緩を引き起こし、児の下降や回旋に悪影響を及ぼす可能性がある<sup>4)</sup>。このため、近年は運動神経遮断を避ける目的で低濃度局所麻酔薬が用いられるようになった。さらに、局所麻酔薬濃度を下げつつ良好な鎮痛を得るために、フェンタニルなどのオピオイドが併用されている。

投与法についても、医師による手動間欠投与から、ポンプを用いた持続投与（continuous epidural infusion: CEI）や、妊婦自身が疼痛時に投与する patient-controlled epidural analgesia (PCEA) が導入された。近年では機械式ポンプの進歩により、programmed intermittent epidural bolus (PIEB) が可能となり PCEA と合わせて使用されている。PIEB+PCEA は CEI に比べて、突出痛が少なく、分娩全経過を通して良好な鎮痛を提供する<sup>2)</sup>。さらに、局所麻酔薬使用量低減や運動遮断率の低下、分娩第二期時間の短縮効果も報告されている<sup>5)</sup>。このような背景から、具体的には、0.0625-0.08%レボブピバカイン+フェンタニル 2  $\mu$ g/ml を30-60分毎に5-10 ml を間欠投与する方法が用いられている。ただし、PIEBは硬膜外カテーテルが血管内や脊髄くも膜下腔内に迷入していた場合、大量の局所麻酔薬がボラス投与されることになるため、より注意深い観察が必要である。

#### V おわりに

無痛分娩を望む妊婦にそれを提供できる機会が増えることは歓迎すべきことであろう。しかし、無痛分娩にはリスクも伴い、時に母児に後遺障害を残すことや致死的な合併症が生じることもある。安全性を最優先とし、適切に無痛分娩を施行できる施設が増えていくことが望まれる。

文 献

- 1) Pan PH : Obstetric Pain. In : McMahon SB, Koltzenburg M, Tracey I, Turk DC (eds), Wall and Melzack's Textbook of Pain. 6<sup>th</sup> ed, pp 772-792, Elsevir, Philadelphia, 2013
  - 2) Wydall S, Zolger D, Owolabi A, Nzekwu B, Onwochei D, Desai N : Comparison of different delivery modalities of epidural analgesia and intravenous analgesia in labour : a systematic review and network meta-analysis. Can J Anaesth 70 : 406-442, 2023
  - 3) Chau A, Bibbo C, Huang CC, et al : Dural Puncture Epidural Technique Improves Labor Analgesia Quality With Fewer Side Effects Compared With Epidural and Combined Spinal Epidural Techniques : A Randomized Clinical Trial. Anesth Analg 124 : 560-569, 2017
  - 4) Le Ray C, Carayol M, Jaquemin S, Mignon A, Cabrol D, Goffinet F : Is epidural analgesia a risk factor for occiput posterior or transverse positions during labour ? Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 123 : 22-26, 2005
  - 5) Bullingham A, Liang S, Edmonds E, Mathur S, Sharma S : Continuous epidural infusion vs programmed intermittent epidural bolus for labour analgesia : a prospective, controlled, before-and-after cohort study of labour outcomes. Br J Anaesth 121 : 432-437, 2018
-