

## 硬膜外カテーテルの逸脱に関する解剖学的考察

内野哲哉<sup>1</sup> 三浦真弘<sup>2</sup> 野口隆之<sup>1</sup> 島田和幸<sup>3</sup>

<sup>1</sup>大分大学医学部麻酔科学講座 <sup>2</sup>同大学生体構造医学講座 (解剖学 1)

<sup>3</sup>鹿児島大学大学院医歯学総合研究科神経病学講座 (人体構造解剖学)

### 目的

硬膜外麻酔実施では、硬膜外腔の確認を未だ盲目的な抵抗消失法に依存している。そのため、予定した位置にカテーテルが正しく留置されるばかりではなく、硬膜外腔以外へのカテーテルの迷入や逸脱なども珍しくはない<sup>1)</sup>。硬膜外カテーテルは各種存在するが、形状や性状の違いによる迷入や逸脱の頻度、またはその影響力については不明な点が多い。今回、各種硬膜外カテーテルを使用し、開胸・開腹術後に硬膜外造影を行い、硬膜外腔以外への留置頻度や麻酔効果について調べた<sup>2)</sup>。また、解剖体を用いた逸脱モデル作成により、カテーテルの易逸脱に関する構造的根拠とカテーテルの形状との関係についても検索を試みた。

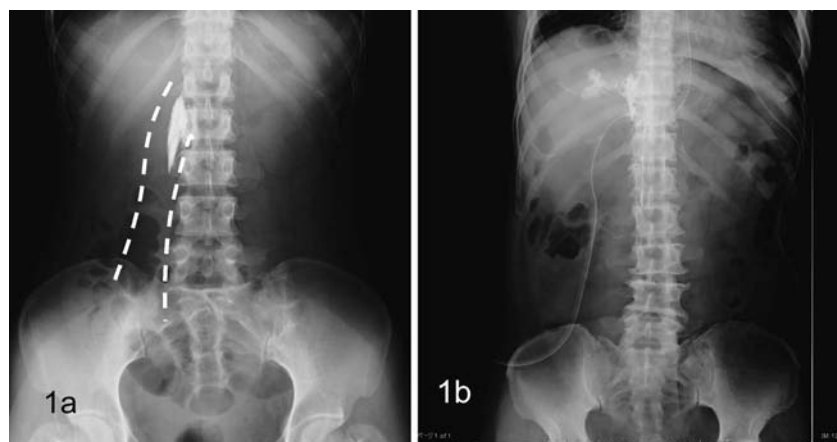
### 対象と方法

本研究はすべて大学倫理委員会の承認を得た後、全

身麻酔・硬膜外麻酔併用下に開胸・開腹手術を受けた患者634名を対象に実施した。留置するカテーテルは、A群(スタンダード型)269例、B群(先端柔軟型)182例、C群(スパイラル型)220例に無作為に分けた。術後、確認のための胸・腹部レントゲン撮影の際、造影剤(イソピストまたはオムニパーク5mL)を硬膜外カテーテルより注入することでカテーテルの位置と造影範囲を確認した。一方、硬膜外カテーテルの硬膜外腔での走行パターンや椎間孔からの逸脱に影響を与える構造的因子の検索には、解剖体で作成した逸脱モデルを2体用いた。

### 結果

各種硬膜外カテーテルの硬膜外腔からの逸脱はA群は皮下8例、大腰筋6例、B群は皮下13例、大腰筋3例、傍脊椎腔4例、C群は皮下2例であった。B群、A群、C群の順にカテーテルの逸脱は多く、硬膜外留置と逸脱での比較ではB群とA群( $P=0.023$ )、A群とC群( $P=0.016$ )の何れにも有意差が認められた。検索全例でカテーテルの皮下迷入を認めたが、C群では硬膜外腔からの逸脱はなかった。大腰筋内への迷入は、カテーテルが硬膜外腔に挿入されたのち、Th12~L2の椎間孔より逸脱する例が認められた(Fig. 1a)。一方、傍脊椎腔(PVS)への逸脱もしばしば観察され、同腔から肋間隙への造影剤の漏出像が出現した(Fig. 1b)。いずれの症例もカテーテ



a Incorrect epidural catheter placement in the lumbar area. Dotted line indicates the right greater psoas muscle.

b Incorrect epidural catheter placement of the imaged lower thoracic area. Administered imaging agent highlights the paravertebral space.

Fig. 1 Typical X-ray imaging views

ルを数 cm 引き抜いて再造影を行なうと、カテーテル先端は硬膜外腔内に留置されていることが確認された。

### 考 察

解剖体を用いた盲目的なカテーテル逸脱モデル実験から、L1 椎間孔から逸脱したスタンダード型カテーテルは、神経根腹側より椎間孔を出て大腰筋起始部の浅層筋束と深層筋束間に位置する筋膜隙に迷入しやすいことが明らかとなった (Fig. 1a)。一方、先端柔軟型カテーテルの逸脱モデル (Th12 椎間孔からの逸脱) の解剖学的検索から、カテーテル先端は横突起に一旦衝突することで方向が変化し、その後、上肋横突靭帯の内側縁に沿うように肋横突孔を介して胸内筋膜下に迷入し易いことが確認された。また、この逸脱路を胸腔内から観察すると、上肋横突靭帯の内側縁がカテーテルの逸脱を誘導する様な逸脱床 (escape floor) の存在も認められた (Fig. 2)。スパイラル型カテーテルの検索では、例えカテーテル先端に強い外力が加わったとしても横突起の基部付近で方向を変え難い特徴があることから、同タイプのカテーテルでは椎間孔を介して硬膜外腔に逸脱することは難しいことが示唆された。

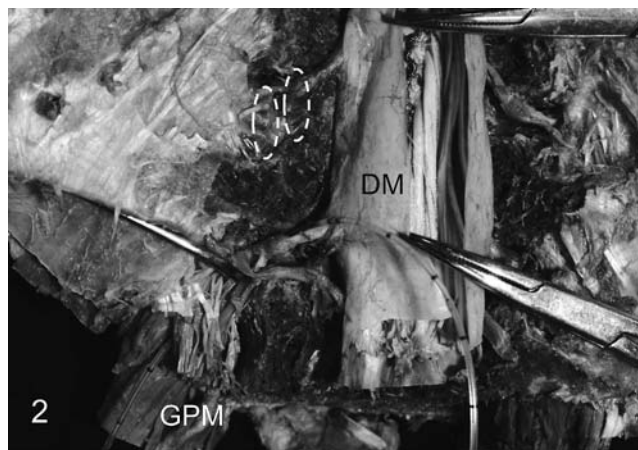


Fig. 2 Cadaveric model showing an epidural catheter that has gone astray. A catheter passed out of the epidural space via an intervertebral foramen and then went into muscle coat of greater psoas muscle. Double dotted circles indicate a functional structure as escape-like floor.

DM: dura mater, GPM: greater psoas muscle

### 文 献

- 1) 安藤幸吉, 嶋 武, 星 邦彦, 橋本保彦. 1991. 硬膜外カテーテル異常造影所見の検討. 麻酔 40: 1598-1602
- 2) Uchino T, Miura M, Noguchi T et al. 2010. Use of imaging agent to determine postoperative indwelling epidural catheter position. Korean J Pain 23: 247-253

### A clinico-anatomical study of epidural catheter displacement

Tetsuya UCHINO<sup>1</sup>, Masahiro MIURA<sup>2</sup>, Takayuki NOGUCHI<sup>1</sup>, Kazuyuki SHIMADA

Departments of <sup>1</sup>Anesthesia and <sup>2</sup>Human Anatomy, Faculty of Medicine, Oita University,

<sup>3</sup>Department of Neurology Gross Anatomy, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

This study was aimed to determine indwelling catheter tip position and migration rate using an imaging agent. Subjects were 671 patients scheduled to undergo surgery using general anesthesia combined with epidural anesthesia. Epidural catheter placement was confirmed postoperatively by injection of an imaging agent and X-ray imaging. Patients were randomly assigned to receive one of four types of epidural catheters and divided into 3 groups on the basis of typical type of catheter: standard catheter (A group), soft tip catheter (B group), and spiral catheter (C group). The position of the catheter tip for six cases in A group and three cases in B group was the greater psoas muscle; the position for four cases in B group was the so-called paravertebral space. An epidural catheter displacement cadaveric model was also made. The standard catheter migrated from the epidural space via an intervertebral foramen (L1) into the muscular coat of the greater psoas muscle. In contrast, the soft tip catheter migrated from the epidural space via an intervertebral foramen (Th12), nearly scraped against the superior costotransverse ligament, and eventually localized to the endothoracic fascia. The spiral catheter remained in the epidural space.

**Key words:** epidural catheter, epidural imaging, displacement, cadaveric model