

## 腰椎疾患に対する硬膜外ブロック無効例における 硬膜外造影の意義

吉田病院整形外科 高橋利明\*

THE SIGNIFICANCE OF THE PERIDUROGRAPHY IN  
PATIENTS WITH LUMBAR SPINE DISEASES ON  
WHOM THE PERIDURAL BLOCKS  
WERE NOT SUCCESSFUL

Toshiaki TAKAHASHI \*

*Department of Orthopedic Surgery, Yoshida Hospital*

*\* Department of Anesthesiology, Niigata*

*University School of Medicine*

*(Director: Prof. Koki SHIMOJI)*

The author carried out the peridurography in 348 patients, on whom the peridural block treatment had no effect. The author also studied the supplementary role of the peridurography for diagnosing the spine diseases and treatment effects as well. The diagnostic value of the peridurography was compared with the myelography in 62 patients.

The successful rate to be diagnosed to locate the illness was 92.9% with disc hernia, and 71.8% with spinal canal stenosis. The former showed a significantly higher rate ( $p < 0.05$ ) with comparison to the latter.

The author acknowledged a good to excellent pain-relieving effect of the peridurography as a treatment in 25.8% of disc hernia, and 23.7% with spinal canal stenosis. There were no significant differences in the effects of the peridurography between the two diseases.

The rate of successful diagnosis was as follows: for disc hernia, 86.1% with myelography and 80.5% with peridurography; for spinal canal stenosis, 73.1% with myelography and 69.2% with peridurography. There were no significant difference in the success rate of diagnosis between the peridurography and myelography. Thus, the peridurography is thought to play quite a safe, useful, supplementary role as a screening test in the outpatients

---

Reprint requests to: Toshiaki TAKAHASHI,  
Department of Orthopedic Surgery  
Yoshida Hospital, 1-1668 Naga-cho,  
Nagaoka, Niigata, 940, JAPAN.

別刷請求先: 〒940 新潟県長岡市長町1丁目1668  
吉田病院整形外科 高橋利明

with spine diseases.

\*新潟大学医学部麻酔学教室研究生

Key words: peridurography, myelography, lumbar disc hernia, spinal canal stenosis

硬膜外造影, 脊髓腔造影, 腰椎椎間板ヘルニア, 脊柱管狭窄

## はじめに

腰・下肢痛を主訴として来院する患者は非常に多く、その治療として硬膜外ブロックは有効な手段のひとつとして日常よく用いられている。しかし、そのブロック治療が有効でない症例もけっして少なくない。その際、詳細な神経学的所見の把握が重要なことはもちろんであるが、その病態把握と診断のために補助診断として造影検査が必要となる。また近年、硬膜外ブロック無効例に対して選択的神経根造影およびブロック<sup>1)~3)</sup>や椎間板内ステロイド注入<sup>4)5)</sup>などの治療法が普及してきたが、これらを施行するにあたっては、その責任高位が明らかになっていなければならない。

硬膜外造影は、1921年 Sicard と Forestier<sup>6)</sup> が lipiodol を用いて初めて硬膜外腔に注入した。その後、1941年 Knutsson<sup>7)</sup>、1949年 Junge<sup>8)9)</sup> らが椎間板ヘルニアを主体にその価値を報告し、本邦でも1932年東<sup>10)</sup>が2例に治療として用いたのを初めに、1958年森<sup>11)</sup>が椎間板ヘルニアを例にその造影の有用性と安全性を報告した。以後、諸家<sup>12)~17)</sup>によって硬膜外造影の有用性が報告されている。しかし水溶性造影剤の開発、進歩に伴い造影剤の安全性が高まり、脊髓腔造影の著しい普及の影に硬膜外造影は埋もれた感があった。近年になり、外来で容易に行えること、安全性の高いこと、脊髓に対して無侵襲であり検査の繰り返しが可能なることから再び注目されてきた。

また、硬膜外造影後に症状の軽快した症例の報告もあり<sup>10)12)17)</sup>、我々も同様の症例を多数経験している。しかし、硬膜外造影後の治療効果についてまとまった報告は見当たらない。

以上の観点から、1985年より外来でのスクリーニング検査として硬膜外造影を、硬膜外ブロックの無効例に対して行ってきた。

本研究は硬膜外ブロックの無効例に対し ①硬膜外ブロックが無効であった理由、②硬膜外造影自体の治療効果を知ること、③脊髓腔造影との比較等について検索をすることにより、椎間板ヘルニアや脊柱管狭窄における補助診断法としての硬膜外造影の有用性について

検討することを目的とした。

## 方 法

### 対 象

対象は、腰・下肢痛を有し、2~3回の硬膜外ブロックで症状の改善をみない症例348例(男210例、女138例)である。年齢は13~83才(52.4±16.0;平均±標準偏差)。また、この中で硬膜外造影と脊髓腔造影の両法を施行した症例62例(腰椎椎間板ヘルニア36例、腰部脊柱管狭窄26例)を対象として比較検討した。

この62例は、手術所見や選択的神経根造影およびブロック、椎間板造影、椎間板内ステロイド注入の効果等、他の補助診断法を用いて責任高位が明らかなるものである。また、椎間板ヘルニア45例を用いて症状の強さの程度と硬膜外造影上の陰影欠損によるヘルニア腫瘍の大きさととの相関の有無について検討した。

### 手 技

検査前にヨード過敏テストを行い、原則として前投薬、食事制限は行わなかった。硬膜外造影は仙骨裂孔刺法にて行い、体位は腹臥位とし、骨盤下に枕(発泡スチロール製)を入れ、仙骨部を挙上し穿刺を行った。針はTuohy針(20G, E3)を用いて局麻下に行い、仙尾膜通過後さらに針を2~3cm進めた。この時、皮膚からの針の深さはだいたい3~4cmであり、透視下で第2~3仙骨孔に位置することが多かった。血液や髄液の逆流のないことを確かめ、造影剤(1987年まで60% Conray®, 以後 Omnipaque 240®)の少量(5ml前後)を注入し、硬膜外腔であることを確認した。枕を除去、頭側を15~20度挙上し、除痛と治療目的にて1% mepivacaine 7mlとdexamethasone 3.8mgを混合注入した。次に造影剤を透視下に確認しながら徐々に注入した。この時、年齢やその病態による責任高位を考え、目的部位が十分造影されるように、透視台の傾斜と注入速度を適宜変化させた。造影剤の量は、個人差もあったが、上位腰椎までなら概ね30ml前後で十分であった。造影剤注入後、速やかに腹臥位正面、両斜位、側面および立位機能撮影を行った。検査後は1.5~2時間の安静・臥床をとらせた。

造影所見は、田島<sup>18)</sup>が述べているように、正面帯状像の希薄化、狭小化と完全・不完全欠損、また根嚢像の変化などを調べ、側面および斜位像における前条・後条の欠損、陥凹、停止などを参考として異常あるものを陽性とした。また脊柱管狭窄の例においては、側面機能撮影における変化も重要な所見とした。そして神経学的所見を参考として、陽性所見が一椎間に限局してみられる場合、あるいは他椎間にも所見がみられても所見の程度や神経学的所見から責任高位を十分推測できるものを、責任高位診断可能例とした。

脊髓腔造影は通常の腰椎穿刺にて行い、造影剤は1988年まで metrizamide、以後 Isovist<sup>®</sup>を用いている。撮影は硬膜外造影と同じく6方向撮影後、立位正面像を加えた。その後は、入院・管理を行った。脊髓腔造影の所見は宮坂<sup>19)</sup>の分類に従い行った。椎間板ヘルニアの症状の強さは日整会腰痛疾患治療成績判定基準（満点29点）によった。硬膜外造影上のヘルニア腫瘤の大きさの測定は側面像を用いて各椎体後縁の延長線上から圧迫される前条までの距離とした。

次に硬膜外造影のブロックとしての治療効果の判定は、以下の判定基準によった。

著効：ほとんど症状消失（検査後3ヶ月以上）

有効：症状残存するも明らかな改善あり。ADL 上支障ないもの。

やや有効：症状残存し、ADL 上支障あるも硬膜外ブロックより効果のあったもの。

無効：効果のないもの。

結果は、平均±標準偏差で表し、統計学的有意差検定は student-t テストおよび  $\chi^2$  テストにより行った。

## 結 果

348例の内訳は、臨床所見、神経学的所見および硬膜外造影所見より、腰椎椎間板ヘルニア（腰椎椎間板症5例を含む）190例（男117例、女73例）、腰部脊柱管狭

窄156例（男90例、女66例）、腰椎分離症2例（男2例）であった。

椎間板ヘルニア185例のうち硬膜外造影によりその責任高位を決定できたものは、92.9%（172/185）であり、脊柱管狭窄では、71.8%（112/156）であった。次に造影剤の停止は椎間板ヘルニアにおいて1.6%（3/185）、脊柱管狭窄では17.9%（28/156）であった。また、脊柱管狭窄では多椎間にわたっての異常所見が多く、責任高位を明確にできない例が多かった（表1）。また、椎間板ヘルニアの症状の強さと硬膜外造影上のヘルニア腫瘤の大きさとの間に相関は見られなかった（図1）。

硬膜外造影のブロックとしての治療効果を表2に示した。椎間板ヘルニア、脊柱管狭窄とも有意差はなく、有効以上（著効+有効）は各々25.8%、23.7%であった。

硬膜外造影と脊髓腔造影の両法施行した椎間板ヘルニア36例の責任高位は、表3の如くであった。各々の読影診断に際し、像の鮮明度は脊髓腔造影の方が明らかに優れていた。

責任高位適中率および責任高位以外の異常所見は表4に示す通りである。硬膜外造影で責任高位を決定できなかった7例の内訳は、術後例1例（L<sub>4/5</sub>）、他はL<sub>4/5</sub>・L<sub>5/S<sub>1</sub></sub>共に同程度の異常所見を呈し、責任高位の判定が不能であった。これらの年齢は表5に示すように、中年に多い傾向がうかがわれたが、有意差は認められなかった。

脊髓腔造影で責任高位を決定できない5例はL<sub>5/S<sub>1</sub></sub>が3例あり、これはL<sub>5/S<sub>1</sub></sub>の読影上の変化が少なくヘルニアと判断できないものであった。L<sub>4/5</sub>の2例の内1例は、L<sub>5/S<sub>1</sub></sub>にも同様の所見があったもの、他の1例は硬膜終末嚢の位置が高くL<sub>5/S<sub>1</sub></sub>の所見を否定できない例であった。

次に脊柱管狭窄26例の両法の比較検討を表6に示す。造影剤の通過停止例が共に19.2%と高く、また多椎間

表1 硬膜外造影の結果

	椎間板ヘルニア	脊柱管狭窄
責任高位診断可能例	92.9% $\left[ \frac{172}{185} \right]^*$	71.8% $\left[ \frac{112}{156} \right]^*$
責任高位診断不可能例	7.1% $\left[ \frac{13}{185} \right]$	28.2% $\left[ \frac{44}{156} \right]$
造影剤の停止像例	1.6% $\left[ \frac{3}{185} \right]**$	17.9% $\left[ \frac{28}{156} \right]**$

\* p<0.05; \*\* p<0.05（椎間板ヘルニア VS 脊柱管狭窄）（ $\chi^2$  検定）

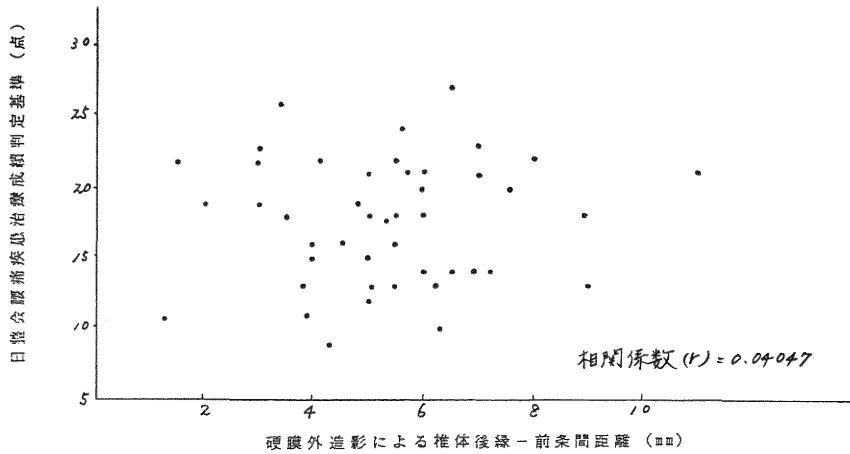


図1 椎間板ヘルニアにおける症状の強さとヘルニア腫瘤の大きさの関係

表2 硬膜外造影のブロックとしての治療効果

	著効 <sup>1)</sup>	有効	やや有効	無効	合計
椎間板ヘルニア (椎間板症5例含む)	11 (5.8%)	38 (20.0%)	54 (28.4%)	87 (45.8%)	190 (100%)
脊柱管狭窄	7 (4.5%)	30 (19.2%)	53 (34.0%)	66 (42.3%)	156 (100%)
腰椎分離症				2	2

1) 著効, 有効, 等については本文, 方法の項参照. 硬膜外造影のブロックとしての効果には, 椎間板ヘルニア, 脊柱管狭窄間に有意差はみられなかった.

表3 椎間板ヘルニア36例の責任高位

病変部位	例数
L <sub>2/3</sub>	1
L <sub>3/4</sub>	1
L <sub>4/5</sub> *	21
L <sub>5</sub> /S <sub>1</sub> *	13
計	36例

\* L<sub>4/5</sub>・L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>間に有意差なし (χ<sup>2</sup>検定)

表4 椎間板ヘルニアにおける硬膜外造影と脊髓腔造影の比較

	硬膜外造影	脊髓腔造影	有意差
責任高位適中率	80.5% $\left[ \frac{29}{36} \right]$	86.1% $\left[ \frac{31}{36} \right]$	NS
責任高位以外の異常所見	72.2% $\left[ \frac{26}{36} \right]$	75.0% $\left[ \frac{27}{36} \right]$	NS
根嚢像異常所見	83.3% $\left[ \frac{30}{36} \right]$	63.9% $\left[ \frac{23}{36} \right]$	NS

NS=有意差なし

の異常所見も多彩でかつ変化も大きく責任高位を明らかにできない例が椎間板ヘルニアに比して多く、有意差がみられた ( $p < 0.05$ )。これら責任高位判定不能例（硬膜外造影で8例、脊髓腔造影で7例）のうち6例は、脊髓腔造影、硬膜外造影共に高位診断が不能であった。硬

表 5 責任高位を決定できなかった症例

	部位	例数	年齢 (歳) (mean ± SD)
硬膜外造影 7例	L <sub>4/5</sub>	4	54.8 ± 7.8
	L <sub>5/S<sub>1</sub></sub>	3	51.0 ± 11.8
脊髓腔造影 5例	L <sub>4/5</sub>	2	23.0 ± 7.1
	L <sub>5/S<sub>1</sub></sub>	3	30.1 ± 6.4

膜外造影で判定不能、脊髓腔造影で判定可能の2例のうち1例は、多椎間 (L<sub>2</sub>-L<sub>5</sub> 移) にわたる前条の陥凹および後条の欠如があったもの、もう1例は L<sub>2</sub>~L<sub>5</sub> まで片側しか造影されない症例であった。また硬膜外造影で判定可能、脊髓腔造影で判定不能の症例は1例あり、変性性すべり症で造影剤通過の完全停止例であった。

硬膜外造影における副作用・合併症は特記すべきものはみられず、嘔気、血圧低下などが1.7% (6/348) にみられた (表 7)。また、検査後の疼痛の為注射・坐薬などの鎮痛剤を要したものが4.0% (14例) あった。しかし、この大部分 (12例) は、造影剤として60% Con-ray<sup>®</sup> を使用していた頃のもので、Omnipaque 240<sup>®</sup> に

表 6 脊柱管狭窄における比較

	硬膜外造影	脊髓腔造影	有意差
責任高位適中率	69.2% $\left[ \frac{18}{26} \right]$	73.1% $\left[ \frac{19}{26} \right]$	NS
責任高位以外の異常所見	76.9% $\left[ \frac{20}{26} \right]$	80.8% $\left[ \frac{21}{26} \right]$	NS
造影剤の停止例	19.2% $\left[ \frac{5}{26} \right]$	19.2% $\left[ \frac{5}{26} \right]$	NS

NS=有意差なし

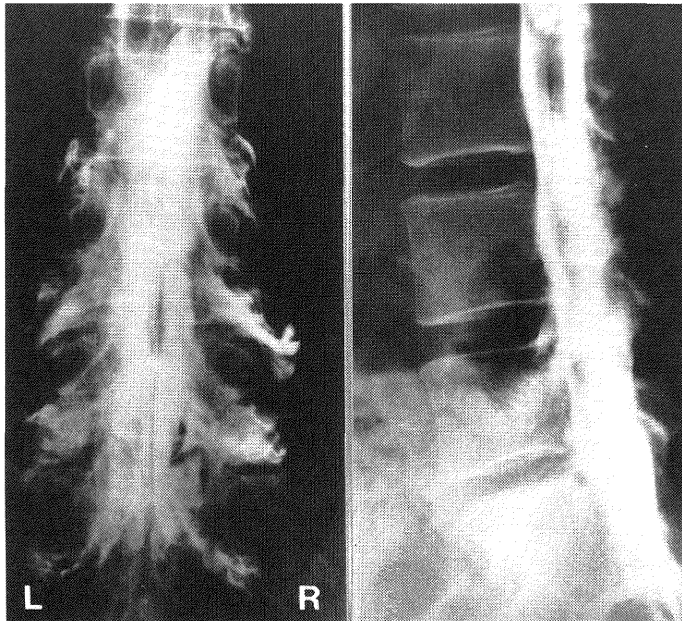


図 2 硬膜外造影の正常像  
説明は本文参照、左：正面像、右：側面像

表7 硬膜外造影中・後の副作用・合併症

Major complications	0例
Minor complications	6例 (1.7%)
嘔気	2例 (0.6%)
血圧低下	1例 (0.3%)
血圧上昇	1例 (0.3%)
発疹掻痒	2例 (0.6%)
検査後痛 (鎮痛剤を要したもの)	14例 (4.0%)

切り替えてからは14例中2例しか経験しなかった。

#### 硬膜外造影の実例

正常像と思われる硬膜外造影像を図2に示す。正面帯状像、根嚢像ともよく描出され、側面でも前条・後条とも明確で欠損もない(症例1, 26歳女性, 主訴: 腰痛)。

腰椎々間板ヘルニアの硬膜外造影の一例(症例2, 38歳男性, 主訴: 右下肢痛)を図3に示す。正面  $L_{4/5}$  帯状像狭小化(左図, 長矢印), 右  $L_5$ ,  $S_1$  根嚢像欠損(太短矢印)がみられる。側面  $L_{4/5}$ ,  $L_5/S_1$  で前条の陥凹が認められ(中図, 矢印)。右斜位像(右図)で  $L_{4/5}$  前条陥凹(太短矢印),  $L_5$  根嚢像欠損がみられる。神経学的所見および造影所見より,  $L_{4/5}$  椎間板ヘルニアと

診断された症例である。手術にて  $L_{4/5}$  の脱出型ヘルニアを摘出した。

脊柱管狭窄(症例3, 68歳女性, 主訴: 右殿部~下肢痛)の硬膜外造影像を図4に示す。正面  $L_{4/5}$ ,  $L_5/S_1$  帯状像狭小化(左図, 長矢印), 右  $L_5$ , 両  $S_1$ , 根嚢像欠損(左図, 短矢印), 側面  $L_{2/3}$ ,  $L_{3/4}$ ,  $L_{4/5}$ ,  $L_5/S_1$ , 前条の陥凹(中図, 矢印)が認められる。右斜位像で  $L_2$ ~ $S_1$  まで後条欠損(右図, 3矢印)後側方圧迫および  $L_{4/5}$  斜位像前条の欠損(右図, 1矢印)を認める。神経学的所見や神経根造影およびブロックの効果などを合わせて, 脊柱管狭窄(混合型)と診断した。手術にて椎弓切除に加えてヘルニア摘出を行い症状は軽快した。

脊柱管狭窄の硬膜外造影像(症例4, 56歳男性, 主訴: 間欠跛行, 左下肢痛, しびれ)を図5に示す。正面  $L_{4/5}$ ,  $L_5/S_1$  帯状像狭小化(左図, 長矢印), 右  $L_5$ , 左  $S_1$  根嚢像欠損(左図, 短矢印)がみられる。側面像(中図)にて  $L_{4/5}$ ,  $L_5/S_1$  前条の陥凹がみられる(矢印)。機能撮影背屈側面像(右図)にて  $L_{3/4}$ ,  $L_{4/5}$ ,  $L_5/S_1$  と後方からの後条圧迫著明となり(短矢印)病態を反映している。左  $S_1$  選択的神経根造影およびブロックにて症状は消失した。2ヶ月後に歩行時, 右殿部痛を訴えて再入院した。持続硬膜外ブロックと右  $L_5$  選択的神経根造影

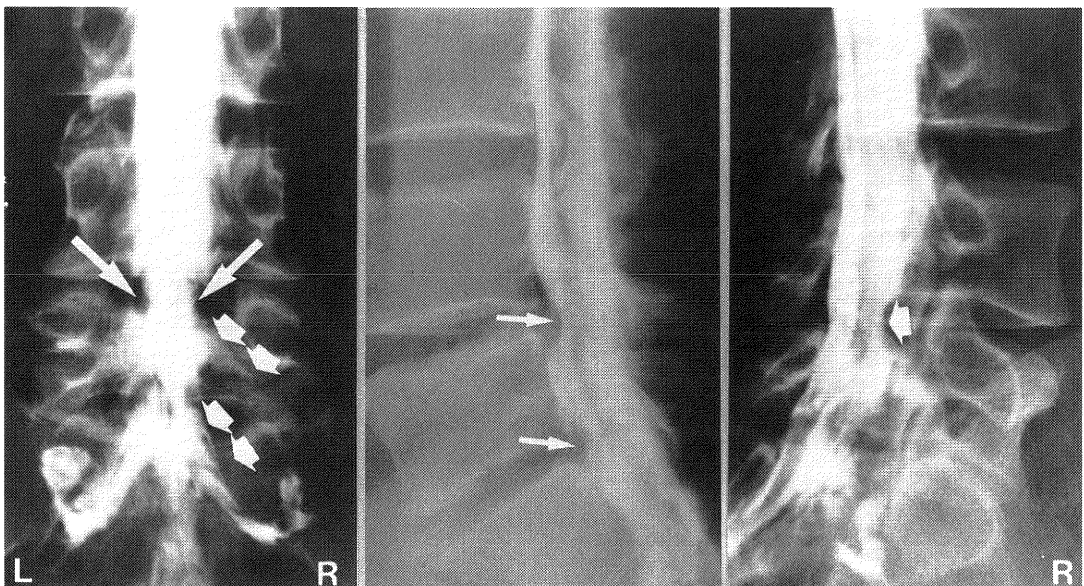


図3 腰椎々間板ヘルニアの硬膜外造影

説明は本文参照。左図: 正面像, 長矢印はヘルニアの部位を示す。短矢印は根嚢像欠損を示す。中図: 側面像, 矢印は  $L_{4/5}$ ,  $L_5/S_1$  レベルにおける椎間板ヘルニアによる欠損を示す。右図: 斜位像, 矢印は  $L_{4/5}$  におけるヘルニアによる欠損を示す。

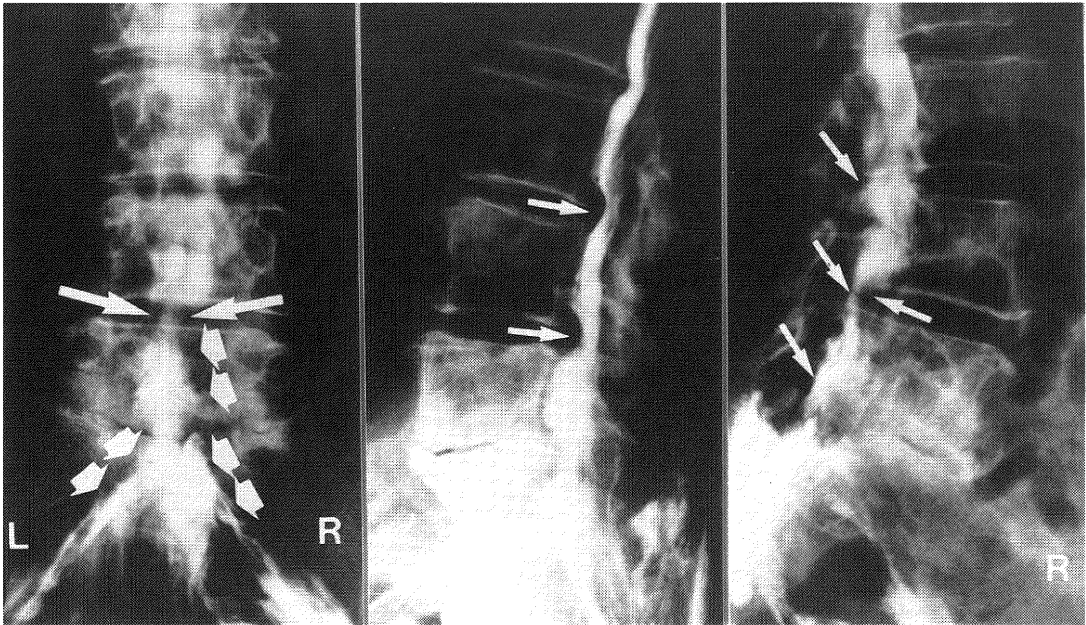


図 4 脊柱管狭窄の硬膜外造影  
 説明は本文参照. 左図：正面像，長矢印は狭窄の部位を示す. 短矢印は根嚢像の欠損を示す. 中図：側面像にて矢印の如く多椎間にわたる陰影欠損を示す. 右図：右斜位像，矢印は後側方からの圧迫と前方軟骨による圧迫を示す.

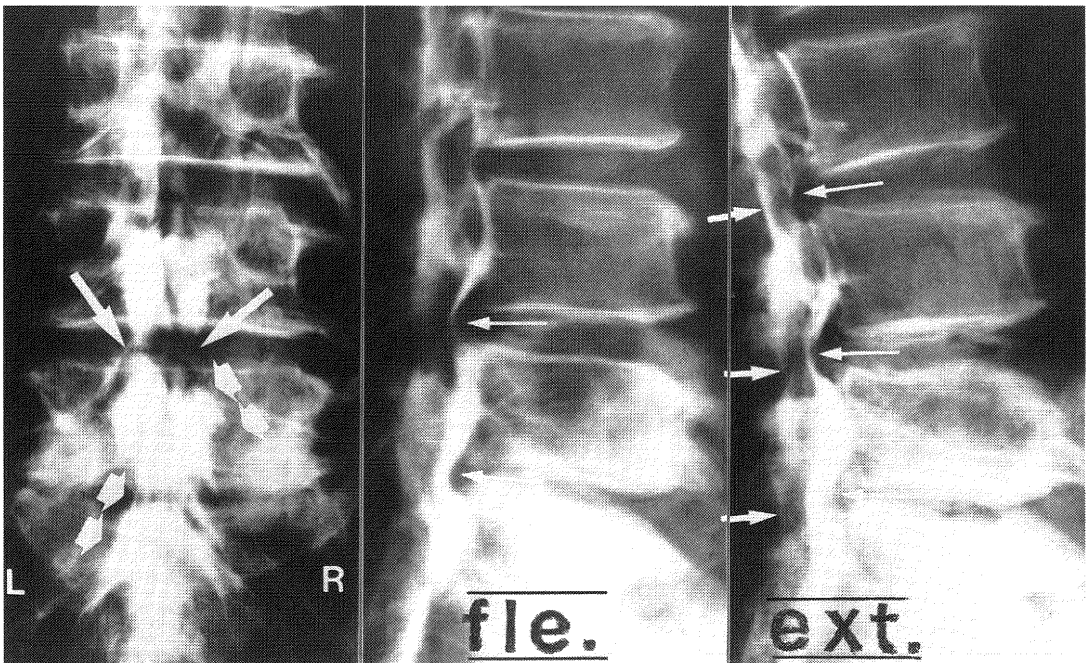


図 5 脊柱管狭窄の硬膜外造影（機能撮影）  
 説明は本文参照. 左図：正面像，長矢印は狭窄の部位，短矢印は根嚢像の欠損を示す. 中図：側面前屈像，矢印は前方からの軟骨の圧迫を示す. 右図：側面背屈像，矢印は後方から骨性の圧迫と前方からの軟骨の圧迫を示す.

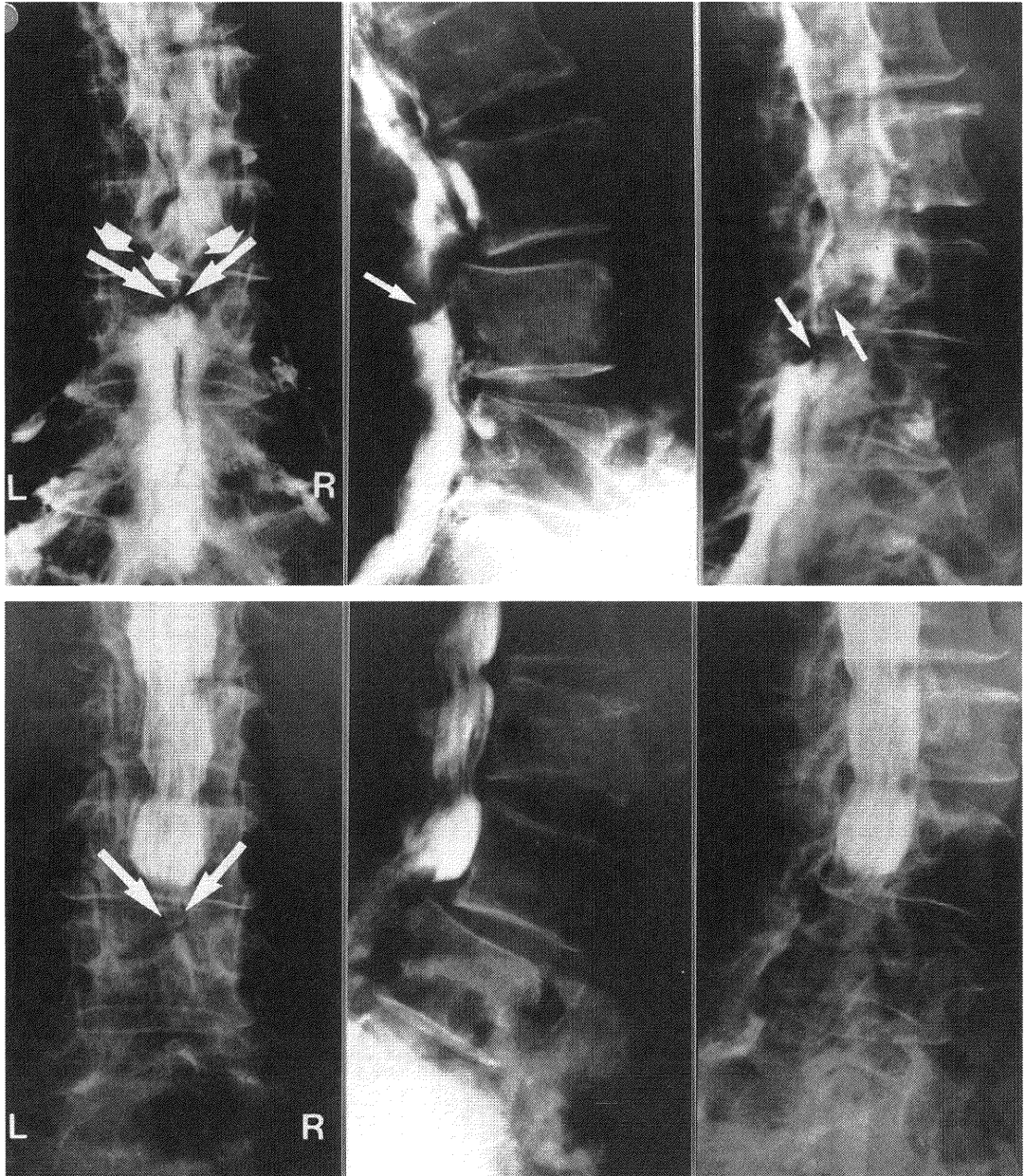


図6 硬膜外造影（上図）と脊髓腔造影（下図）との比較（L<sub>3</sub>変性性すべり症）

説明は本文参照。上左図：正面像，L<sub>3/4</sub>間における狭窄（長矢印）と根嚢像の欠損（短矢印）を示す。上中図：側面像，後方からの圧迫（矢印）と前方からのすべりによる圧迫を示す。上右図：右斜位像にて後外側と前方からの圧迫（矢印）を示す。下左図：正面像，L<sub>3/4</sub>間で造影剤の完全停止像（矢印）を示す。下中図：側面像，下右図：右斜位像にても同様に造影剤の完全停止像を示す。



およびブロックにて軽快した。

図 6 に硬膜外造影(上図)と脊髓腔造影(下図)の比較を示す。L<sub>3</sub> 変性性すべり症の症例(73歳, 女性, 主訴: 右大腿痛, 腰痛)で, 硬膜外造影にて正面 L<sub>3/4</sub> 帯状像の狭小化(上左図, 長矢印)がみられる。両 L<sub>3</sub> 根嚢像欠損(上左図, 短矢印), 側面にて L<sub>3/4</sub> 前条・後条欠損(上中図, 矢印)がみられる。右斜位像で後条欠損, 帯状像の希薄化を認める(上右図, 矢印)。脊髓腔造影では正面 L<sub>3/4</sub> で造影剤の完全停止がみられる(下左図, 矢印)。同様に側面(下中図), 右斜位像(下右図)でも造影剤の完全停止像を示している。従って脊髓腔造影では L<sub>4</sub> 以下の状態は硬膜外造影のように把握できなかった。

## 考 察

### 1. 硬膜外ブロックの無効例について

腰・下肢痛を訴える患者に対して硬膜外ブロックは日常よく用いられる手段のひとつである。しかし硬膜外ブロックにても症状の改善がほとんど得られないこともしばしば経験する。

今回, 2~3回の硬膜外ブロックで症状が軽快しない症例を硬膜外ブロック無効例として, その原因および病態把握の目的で硬膜外造影を行った。その結果, 造影上異常所見のみられなかった症例は348例中5例にすぎず, 他の343例(98.6%)には, 何らかの異常所見がみられた。造影上の異常所見がすべて疼痛の原因となるわけではないと思われるが, 硬膜外ブロックが無効の症例については, 神経学的所見の把握と補助診断としての造影検査が必要と考える。

硬膜外ブロックの効果の機序は, 硬膜外腔に注入された局麻薬が, (1) 椎間孔より漏出し, 神経根や末梢神経周囲へ浸潤する。(2) 神経根の硬膜鞘部のクモ膜絨毛より拡散しクモ膜下腔脳脊髄液中へ入り脊髄根に作用する。(3) 直接硬膜, クモ膜を拡散し脳脊髄液を介して, 脊髄後角に作用する等が考えられている<sup>20)21)</sup>。本研究の症例において, 5例を除いた343例において硬膜外造影所見に何らかの異常像を認めたことから, 硬膜外ブロックの効果が得られなかった機序として, 上記(1)(2)(3)のうち, 椎間板ヘルニアにおいては(1)の障害, 脊柱管狭窄においては(2)(3)の障害が主要因と考えられる。これは造影時の状態で, 椎間板ヘルニアにおいては, 仙骨裂孔から注入された造影剤が頭側に向かう際ヘルニアの存在部位および該当する神経根のみを欠損像として描出し上昇していくことからもうかがわれる。

一方, 脊柱管狭窄では, 造影剤の上昇速度が椎間板ヘルニアに比して速く, しかも帯状像も根嚢像も十分に描出されないままに頭側に向かうことが156例中118例と多かった。そのため, 造影に要する造影剤の量は, 椎間板ヘルニアで25±5mlに対して, 脊柱管狭窄では15±5mlで十分であった。また透視台の傾斜角度も, 造影剤の通過停止例以外は椎間板ヘルニアに比して大きく必要とした。このことから脊柱管狭窄では, 硬膜外ブロック時に注入された局麻剤は, その大部分が責任椎間部で十分に作用せず頭側に流れるものと考えられる。また脊柱管狭窄では, 造影剤の通過停止例が17.9%にみられ, これらの症例の硬膜外ブロックにおいては, 局麻剤の大部分が仙骨孔より流出するものと考えられる。

また, 症状の強さと造影上の異常所見との間に相関があるか否かを知るために, 椎間板ヘルニアを例にとり検討したが, 図1に示す如く相関はみられなかった。すなわち椎間板ヘルニアにおいては症状の強さの程度はヘルニア腫瘤の大きさのみで決定されるものでなく, 年齢や脊柱管の大きさ, またヘルニアの高位, およびその局在性なども深く関与すると考えられる。

### 2. 硬膜外造影の診断的価値について

#### (1) 椎間板ヘルニア

硬膜外造影は硬膜外病変である椎間板ヘルニアでは脊髓腔造影と同じか, 若しくはそれ以上の診断的価値さえあるといわれてきた<sup>11)14)16)</sup>。椎間板ヘルニアの硬膜外造影による診断適中率(責任高位適中率)は, 1958年森<sup>11)</sup>が88.9%(24/27)と報告し, その後諸家の報告でも90.1~98.3%といずれも高いものであった<sup>13)14)16)22)</sup>。今回のわれわれの検討でも92.9%(172/185)であり, 補助診断法として有用性の高いものといえる。特にL<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>椎間板ヘルニアや外側ヘルニアの診断では, 脊髓腔造影以上の診断価値を持つと報告されている<sup>11)14)16)</sup>。これは, 硬膜外造影では神経根像が脊髓腔造影以上に末梢にまで詳細に造影されること, L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>椎間部では解剖学および硬膜外造影の計測により前硬膜外腔が他椎間部より広く存在し<sup>23)</sup>(anular meningeal distance), この部位のヘルニアでは硬膜内にまで影響をおよぼすことが少ないためと考える。

われわれの同一症例(n=36)における検討では, 診断適中率が硬膜外造影80.5%, 脊髓腔造影86.1%とやや低くなった。この理由は, 対象例が硬膜外造影で責任高位が決定できず脊髓腔造影を加えたものがふくまれているからであろう。脊髓腔造影ではL<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>椎間板ヘルニアの診断不能例が3例あったが, このうち2例は硬膜

外造影では診断可能であった。逆に硬膜外造影では責任高位を明らかにできない症例が7例(L<sub>4/5</sub> 4例, L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 3例)あったがいずれも脊髓腔造影では可能であった。このうち1例は術後例で、癒着の為造影剤が上昇せず判定不能。他の6例は平均年齢が53.1±9.0歳と高く、年齢的な変化すなわち椎間板変性、骨棘形成、椎間関節肥厚、硬膜と黄靱帯の癒着などによる異常所見が多くなるためと考えられ硬膜外造影のひとつの限界を示すものであろう。

## (2) 脊柱管狭窄

これまで椎間板ヘルニアに関するものが主であったが、1972年栗原<sup>24)</sup>らが脊柱管狭窄の症例に用いたのをはじめとして以後、藤沢<sup>25)</sup>ら、吉田<sup>26)</sup>らが脊柱管狭窄の形態的病態の把握に応用している。さらに佐藤<sup>22)</sup>らは、その多数の症例から椎間板ヘルニアと同様、高位診断の目的に利用し、それには詳しい読影が必要と述べている。われわれも間欠的跛行などの症状を有し硬膜外ブロック無効例に対して、硬膜外造影を施行しその診断的価値を検討してみた。その責任高位の診断可能例は71.8%であった。これは椎間板ヘルニアに比して脊柱管狭窄は多椎間にわたって同程度の所見を有するわりに、明らかな神経学的所見に乏しいからである。また造影剤の停止像を示す例が、椎間板ヘルニア1.6%(3/185)に比して17.9%と多い(p<0.05)こともあげられる。佐藤<sup>22)</sup>らは責任高位を一椎間と限定しての症例ながら、責任高位の決定は84.0%に可能だったと報告している。また佐藤<sup>22)</sup>らは造影剤の停止率が22%(33/150)と多いが、造影剤の停止像を示す例はその造影剤の停止高位が責任高位である確率は90.9%であったと述べている。これは詳細な読影と神経学的所見から造影剤の停止例であっても、けって判定不能でないことを意味している。

脊柱管狭窄は図4のように責任高位がL<sub>4/5</sub>かL<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>が硬膜外造影のみでは判断できない場合があり、他の補助診断法を必要とすることが多いのも事実である。また手術所見にても造影と同様、二椎間にわたって著しい所見を有することが14例中9例と多かった。

硬膜外造影はfalse positiveが多い検査といわれ<sup>12)14)16)</sup>、年齢的にも中高年者が多く、硬膜外腔の変性性変化すなわち椎間関節の肥厚、椎間板変性、骨棘形成などによる硬膜管の狭小化、黄靱帯肥厚、硬膜と黄靱帯の癒着などが、直接造影に反映されるからであろう。しかしながら26例の脊髓腔造影との比較検討では、その診断能力には両法に差がなく、むしろ図6のように硬膜外造影の方が有利な例も2例あった。また硬膜外造影も前・

後屈による動態撮影が可能であり、機能的な面も検査できる利点がある。特に脊柱管狭窄は前屈位にて症状が軽くなることはよく知られており、狭窄の程度がこの動態撮影にて把握できる点も利点であろう(図5)。

脊柱管狭窄で停止像を示す症例の多くの手術所見(8例中4例)は、椎間関節の肥厚による圧迫は勿論であるが、黄靱帯と硬膜の癒着や硬膜外腔の脂肪組織の菲薄化や欠如、硬膜の菲薄化などがみられた。これは、造影剤の停止像を示す症例では硬膜外ブロック施行時に硬膜穿刺や硬膜下ブロックを生じやすいことを示唆する。また穿刺部位によっては硬膜外ブロックそのものが全く効果が得られない可能性がある事を示唆している。

## 3. 硬膜外造影の治療効果について

硬膜外造影後の症状の改善は、椎間板ヘルニア、脊柱管狭窄とも約1/4の症例において有効以上の効果があり、やや有効を含めると約1/2の症例に効果が見られた。これらの症例において硬膜外ブロックが無効であったことを考えると、硬膜外造影は治療効果も十分期待できるものと考ええる。局麻剤やステロイド剤の効果も無視できないが、造影剤注入の関与がより大きいと考えられている。東<sup>10)</sup>や吉田<sup>17)</sup>ら、林<sup>12)</sup>もこのことに言及し、造影剤単独注入による症状の改善を報告している。この理由として硬膜外や神経根での癒着が、造影剤注入により物理的に改善される可能性をあげている。事実、2回目の硬膜外造影で明らかに像の改善を認めた例が3例あった。

## 4. 硬膜外造影の手技について

硬膜外造影の手技には仙骨裂孔穿刺法と腰椎穿刺法があるが、われわれは専ら仙骨裂孔穿刺法を用いている。また、腰椎穿刺<sup>18)27)</sup>や仙骨孔穿刺<sup>28)</sup>からカテーテル挿入による造影もあるが、特殊な場合にしか用いていない。それは硬膜外腔の循環が尾側より頭側に向かうこと、および腰椎の病変部位が圧倒的にL<sub>4/5</sub>・L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub>間に多いことにはかならない。ただ仙骨裂孔からのアプローチでは、造影剤が仙骨孔より多量に流出することがあるので、穿刺針の深さは透視下にて調節する必要がある。

造影剤に関して、1970年以前は76% Urografin<sup>®</sup>が主流を占め、1970年からは60% Conray<sup>®</sup>が安全性と刺激性・粘稠性の少なさから主に使用された。われわれも最初は60% Conray<sup>®</sup>を用いていたが、1987年より安全性とより刺激性の少なさから Omnipaque 240<sup>®</sup>を用いてよい結果を得ている。Omnipaque 240<sup>®</sup>では造影中や造影後の腰背部痛、重苦感のために鎮痛剤を要することはほとんどなくなった。

## 5. 硬膜外造影の副作用・合併症について

硬膜外造影の副作用・合併症は、諸家<sup>14)15)18)27)</sup>が述べているように硬膜穿刺さえ起こさなければほとんど生じないものと考えられる。造影剤の開発・進歩で、現在の非イオン性水溶性造影剤では、たとえ硬膜穿刺になっても重篤な合併症はまず生じ得ないと思われる。しかし硬膜穿刺になれば、入院にて点滴確保の上、痙攣等の防止を構じる必要がある。硬膜包の終末は第2仙骨孔の位置に相当し、後上腸骨棘より1.5cm尾側といわれる。Louis<sup>29)</sup>によれば、硬膜包終末は116例において第1・第2仙椎間終末型43%、第2仙椎中心部終末型32%、第2・第3仙椎間終末型23%、第3・第4仙椎間終末型2%であった。形態学的異常とも合わせて数%は第2仙骨孔より尾側に存在することになる。穿刺時に必ず吸引テストを行い、造影剤の少量注入で確実に硬膜外腔であることを確認することが必須であろう。

## ま と め

① 硬膜外ブロック無効例の腰・下肢痛患者348例に対して腰部硬膜外造影を施行し、その有用性とブロックとしての有効性について検討した。

② 椎間板ヘルニアにおいて症状の強さと造影上のヘルニア腫瘍の大きさとの間に相関性はみられなかった。

③ 責任高位診断可能例は、腰椎椎間板ヘルニアで185例中172例(92.9%)であり、腰部脊柱管狭窄では156例中112例(71.8%)で、前者で有意に( $p < 0.05$ )診断可能例が多かった。

④ 腰部脊柱管狭窄では造影剤の停止像を示す例が17.9%(28/156)と椎間板ヘルニア1.6%に比して多かった( $p < 0.05$ )。このことは硬膜外ブロックや持続硬膜外ブロックの施行時念頭に入れておくべきことと考えられる。

⑤ 硬膜外造影後の治療効果は、腰椎椎間板ヘルニアで有効以上(著効+有効)は25.8%に、腰部脊柱管狭窄では23.7%にみられ両疾患間に有意差はなかった。

⑥ 同一症例に対して脊髄腔造影を併せ行った症例62例(椎間板ヘルニア36例、脊柱管狭窄26例)を用いて両者の比較検討を行った。椎間板ヘルニアにおける責任高位適中率は、硬膜外造影80.5%、脊髄腔造影86.1%、脊柱管狭窄では各々69.2%、73.1%であり、それぞれの責任高位適中率には有意差はなかった。

⑦ 以上の結果から硬膜外造影は、外来でのスクリーニング検査として有用性の高い補助診断法であると考えられる。また硬膜外ブロック無効例においても治療効果が認められた。これからも、このような症例においては同造影は試行すべきであると考えられる。

稿を終えるにあたり、御指導と御助言を賜りました新潟大学医学部麻醉学教室下地恒毅教授に深謝いたします。

## 参 考 文 献

- 1) Macnab, I.: Negative disc exploration, An analysis of the causes of nerve root involvement in sixty eight patients. *J. Bone Joint surg.*, **53-A**: 891~903, 1971.
- 2) 松井達也, 菊池臣一, 星加一郎, 蓮江光男: 腰仙部神経根症状に関する神経根ブロックの治療効果. *臨整外*, **20**: 1019~1026, 1985.
- 3) 田島 健: 腰痛・坐骨神経痛に対する撰択的腰仙部神経根ブロック療法. *整形外科 Mook 11*. 東京, 金原出版, p. 65~74, 1979.
- 4) 室 捷之: 椎間板ヘルニアに対する椎間板内ステロイド注入療法. *整形外科 Mook 11*. 東京, 金原出版, p. 49~58, 1979.
- 5) 高橋 功, 田島 健, 山川浩司: 椎間板の面からみた腰痛の検討. *整・災・外*, **25**: 257~264, 1982.
- 6) Sicard, J.A., Forestier, J.: Methode radiographique d'exploration de la Cavite Epidurale par le Lipiodol. *Rev. Neurol.*, **28**: 1264~1266, 1921.
- 7) Knutsson, F.: Experiences with epidural contrast investigation of the lumbo-sacral canal in discprolapse. *Acta. Radiol.*, **22**: 694~703, 1941.
- 8) Junge, H.: Peridurographie. *Dtsch. Med. Woch.*, **21**: 682~688, 1949.
- 9) Junge, H.: Wirbelsaulensteckschuß mit eigenartigen Geschoßwanderung in Periduralraum. *Zblt. Chir.*, **74**: 236~238, 1949.
- 10) 東 陽一: ミエログラフィーと脊髄外科. *日整会誌*, **7**: 349~436, 1932.
- 11) 森 健躬: 硬膜外撮影法による椎間軟骨ヘルニアの診断. *日整会誌*, **32**: 483~500, 1958.
- 12) 林 志郎: 腰痛および坐骨神経痛の Peridurographie による研究. *中部整災誌*, **14**: 1~31, 1980.
- 13) 星野忠義: 硬膜外造影による椎間板ヘルニアの診断について. *整形外科*, **17**: 464~468, 1966.
- 14) 兼松 弘, 平光尚志, 後藤 亨, 遠藤邦士, 中沢 仁: Peridurography の診断価値と読影上の問題点. *整形外科*, **23**: 266~274, 1972.
- 15) 森 和男: 硬膜外造影術 (Peridurography) に関する知見補遺, 殊にその偶発症に関する研究. *昭和*

- 医会誌, 27: 1~26, 1967.
- 16) 山村武一: 硬膜外造影法による腰部椎間板ヘルニアの高位および局在性に関する研究. 日整会誌, 41: 991~1008, 1967.
- 17) 吉田 徹, 加藤 晋, 杉浦 皓: 腰痛疾患におけるコンレイ・ペリドログラフィー. 臨整外, 5: 235~245, 1970.
- 18) 田島 健: 硬膜外造影の実施方法とレントゲン写真の読み方. ペインクリニック, 5: 98~104, 1984.
- 19) 宮坂 斉: 水溶性造影剤 (Amipagu) による脊髄造影の手技と診断. 日整会誌, 56: 797~810, 1984.
- 20) Cousins, M.J. and Bromage, P.R.: Epidural neural blockade. In Neural Blockade In Clinical Anesthesia and Pain Management, 2nd Ed., edited by Cousins, M.J. and Bridenbough, P.O. Lippincott Co., Philadelphia, p. 253~360, 1988.
- 21) 森川定雄: 局所麻酔薬の吸収. 局所麻酔薬反応, 診療新社, 大阪, p. 23~50, 1991.
- 22) 佐藤日出夫, 田島 健, 山川浩司, 岡 亨: 腰部硬膜外造影について. 整形外科, 38: 2079~2086, 1987.
- 23) Lewit, K. and Sereghy, T.: Lumbar peridurography with special regard to the anatomy of the lumbar peridural space. Neuroradiology, 8: 233~240, 1975.
- 24) 栗原 章: いわゆる lumbar spinal canal stenosis について. 整形外科, 23: 202~208, 1972.
- 25) 藤沢洋一: 脊椎腔と Peridurography. 東北整災紀要, 19: 147~154, 1975.
- 26) 吉田恒丸, 田中秀昭, 杉山照男: 脊柱管狭小状態の症例における硬膜外造影の検討. 関東整災誌, 9: 398~404, 1978.
- 27) 二瓶隆一, 大島正弘, 大野薫也: 硬膜外造影法および硬膜内造影法. 整形外科, 28: 597~603, 1977.
- 28) Hatten, H.P.: Metrizamide lumbar epidurography with Seldinger technique through the sacral notch and selective nerve root injection. Neuroradiology, 19: 19~25, 1980.
- 29) Louis, R. (大谷 清, 訳): 神経根脊髓軸, 脊椎外科学, 東京, シュプリングー・フェアラーク, p. 86~117, 1985.

(平成4年1月27日受付)