

脊椎管狭窄症の Myelography 水溶性 造影剤と油性造影剤の比較

福井赤十字病院脳神経外科

近藤 明憲, 山崎 俊樹, 小山 素麿*, 石川純一郎

〔原稿受付：昭和54年2月1日〕

Myelography of Lumbar Spinal Canal Stenosis : Complication of Methylglucamine Iocarmate (Dimer-X) and Iophendylate (Myodil)

AKINORI KONDO, TOSHIKI YAMASAKI, TSUNEMARO KOYAMA, JUNICHIRO ISHIKAWA

From the Department of Neurosurgery, Fukui Red Cross Hospital

Myelography is the important and valuable method to decide the operative procedure for the spinal lesion, particularly for the lumbar spinal stenosis. We have performed myelography for 40 cases of lumbar spinal stenosis, 23 cases by Myodil and 17 cases by Dimer-X respectively and compared the myelographic findings of each group as for clear visualization of nerve roots and cauda equina.

Following results have been obtained.

1) Myelograms with Myodil (23 cases) revealed that nerve roots could be well identified in only 14 cases (ca. 60%), and fibers of cauda equina could be clearly visualized in only 9 cases (ca. 40%). All cases in which these nerve structures were well visualized on Myodil myelogram accompanied remarkably developed degenerative changes such as lumbar spondylosis with or without herniated lumbar disc. On the contrary, myelogram with Dimer-X well detailed the shadow of the nerve roots and filaments of cauda equina notwithstanding the existence of degenerative changes in the spinal canal. Additionally, Dimer-X myelogram could more clearly demonstrate the serpent like filling defect when it was existent and findings of this structure could be helpful for proceeding the further radiological examination such as spinal angiography to rule out spinal cord vascular abnormalities.

2) There is little difference about the incidence of early post-myelographic complications between Dimer-X and Myodil, while as for delayed complications, our study has not completed yet because of paucity of cases of repeated myelography.

Key words : Myelography, Lumbar spinal stenosis, Dimer-X, Myodil, Complication.

索引語 : 脊椎管狭窄症, ミエログラフィー, 造影剤.

Present Address : Department of Neurosurgery, Fukui Red Cross Hospital, Fukui, 910, Japan.

*Department of Neurosurgery, Otsu City Hospital

In conclusion, Dimer-X should be applied to myelography in cases of lumbar spinal stenosis and Myodil would prefer to be used for more cranial spinal lesions and functional myelography with Dimer-X is much valuable for understanding the fine structural changes of nerve elements of the lumbar region.

はじめに

腰部脊椎管狭窄症の補助診断法として現在のところ Myelography が最も実用的であり、とくに動態ミエログラフィーの側面像²²⁾³³⁾³⁴⁾が重要な情報を与える。すなわち Myelogram の詳細な所見は、手術方法の決定²²⁾³⁴⁾および手術成績に大きく影響を与える。術前の神経学的検査が必要なことはいうまでもないが、個々の神経根の状態を詳細に知る動態ミエログラフィーが有用²²⁾³³⁾³⁴⁾となるのはこのためである。

われわれはすでに水溶性造影剤使用による Myelography につき報告¹³⁾したが、今回は術前狭窄症と診断し手術で確認し得た腰部脊椎管狭窄症40例に対し、Dimer-X myelography 23例、Myodil myelography 17例を行ない、両造影剤の比較とくに馬尾神経および神経根の造影能に注目して比較検討をおこなったので、若干の文献的考察⁷⁾¹¹⁾¹²⁾¹⁵⁾¹⁷⁾¹⁹⁾²⁹⁾を加え報告する。

研究対象および方法

昭和50年4月から昭和53年3月31日までに福井赤十字病院脳神経外科に入院し、手術により確認された腰部脊椎管狭窄症、すなわち Verbiest³¹⁾のいう ASLC (Absolute stenosis of the lumbar vertebral canal = a-p diameter が 10mm 以下) と RSLC (Relative stenosis of the lumbar vertebral canal = a-p diameter が 10-13mm) に何らかの退行性変化が加わった計40症例を対象とした。術前神経学的検査および脊椎単純撮影により上部腰椎 (L₁₋₂) より高位にも病変が同時に存在すると疑われる場合には、Myodil を選択使用し、Cauda equina のレベルが責任病変として考えられる場合には、Dimer-X を使用するのを原則としている。

Myodil myelography では、Myodil の使用量は 9ml であり、Dimer-X myelography では、Dimer-X 5ml に髄液 2ml を加えたものを注入した¹³⁾¹⁶⁾。穿刺部位はいずれも L_{2/3} 間のレベルとした。撮影装置は Over tube 型の東芝製 SK 型を用い、撮影方法は 8 方向動態撮影に側面での前屈撮影を加えた¹³⁾¹⁶⁾。

Spinal canal の狭窄の程度は、Verbiest の定義³¹⁾

にもとづき動態ミエログラムを分類した小山らの分類¹⁶⁾により判定し、狭窄の程度と馬尾神経および神経根の造影能の関係につき Myodil と Dimer-X の2者の比較検討をした、Myelography 検査後の副作用については、early complication³²⁾は臨床症状のみから判断し、delayed complication¹⁾²⁾⁸⁾⁹⁾²³⁾²⁴⁾²⁶⁾²⁷⁾は癒着性クモ膜炎をとりあげ、両造影剤について比較検討した。

結 果

Table 1 Age and sex distribution of Lumbar Spinal Stenosis in our series.

Age (years)	Male	Female
11-20	1	0
21-30	1	0
31-40	4	2
41-50	4	3
51-60	10	6
61-70	5	3
71-80	1	0
Total	26	14

Table 2 Classification of Lumbar Spinal Stenosis after functional myelography

	number of cases
Type I. Uniformly narrow type	
a. without degenerative change	2
b. with herniated disc	2
c. with spondylosis	3
d. with spondylosis + herniated disc	6
Type II. Segmental narrow type	
a. with spondylosis	5
b. with spondylosis + herniated disc	12
Type III. Total block type	10
total	40 cases

Table 3 Comparison of myelographic findings with Dimer-X and Myodil.

case	sex	contrast media	type	ASLC/RSLC	cauda equina	nerve root	repeated myelography
19	M	M	I - a	A	-	+	
33	M	M	I - a	A	+	+	
27	M	D	I - b	A	+	+	
37	M	M	I - b	A	+	+	
47	M	M	I - c	A	+	+	
50	M	D	I - c	A	+(S)	+	D : normal (1 year later)
51	M	M	I - c	A	-	-	
40	M	D	I - d	A	+	+	
49	F	D	I - d	A	+	+	
49	M	D	I - d	A	+(S)	+	
57	M	M	I - d	A	-	-	
62	F	M	I - d	A	+	+	
63	M	D	I - d	A	+	+	
38	M	M	II - a	R	+	+	
52	M	M	II - a	R	-	-	
54	F	M	II - a	R	+	+	
57	M	M	II - a	R	-	+	
58	M	M	II - a	R	-	-	
32	F	M	II - b	R	-	+	
40	F	M	II - b	R	+	+	
49	F	M	II - b	R	-	-	
52	M	D	II - b	R	+	+	
53	F	M	II - b	R	-	+	
58	F	M	II - b	R	-	-	D : normal (1 month later)
58	F	D	II - b	R	+(S)	+	M : normal (1 month later)
60	M	M	II - b	R	-	+	
60	F	D	II - b	R	+	+	
61	F	M	II - b	R	-	-	
70	M	D	II - b	R	+	+	
71	M	D	II - b	R	+(S)	+	
41	F	M	III	R	-	-	
51	M	M	III	R	-	-	
55	M	M	III	R	+	+	
57	F	D	III	R	+(S)	+	
59	M	D	III	R	+	+	
60	M	D	III	R	+(S)	+	
62	M	D	III	R	+	+	
65	M	D	III	R	+(S)	+	
67	M	D	III	R	+(S)	+	
68	F	M	III	R	+(S)	+	

(M)-male, (F)-female

contrast media : (D)-Dimer-X, (M)-Myodil

type : (A)-absolute stenosis of lumbar vertebral canal

(R)-relative stenosis of lumbar vertebral canal

Cauda equina and nerve roots : readable on myelogram-(+), or not-(-)

(S)-cases showing serpent like filling defects on myelogram

Normal on repeated myelography : free from findings of adhesive arachnoiditis

腰部脊椎管狭窄症40例のうち、年齢分布、性別および狭窄症の分類は Table 1 および Table 2 に示した。

Myodil と Dimer-X について脊椎管狭窄の程度と馬尾神経および神経根の造影状態の良否を比較した (Table 3)。

まず、馬尾神経については Dimer-X の場合、disc herniation や spondylosis のないレベルではほぼ直線状に走行しているのが十分に読影でき、disc her-

niation による前方からの圧迫、あるいは spondylosis による多方向からの圧迫のあるレベルでは、その部に一致して馬尾神経の太さの異なるあるいは配列の乱れがみられこれらはほぼその圧迫の程度に応じて詳細に読影可能であった (Fig. 1)。一方、Myodil の場合、馬尾神経の走行が読影できた9症例のうち、8例が disc herniation や spondylosis などの二次性変化の混在する症例であり、その前方あるいは後方からの圧迫が強度なものに限り、しかもほぼ絞扼部に一致したレベルにのみ限局して馬尾神経の太さの不同および配列の乱れが読影できるにすぎなかった (Fig. 2)。また、二次性変化の混在しない症例 (Type I-a,

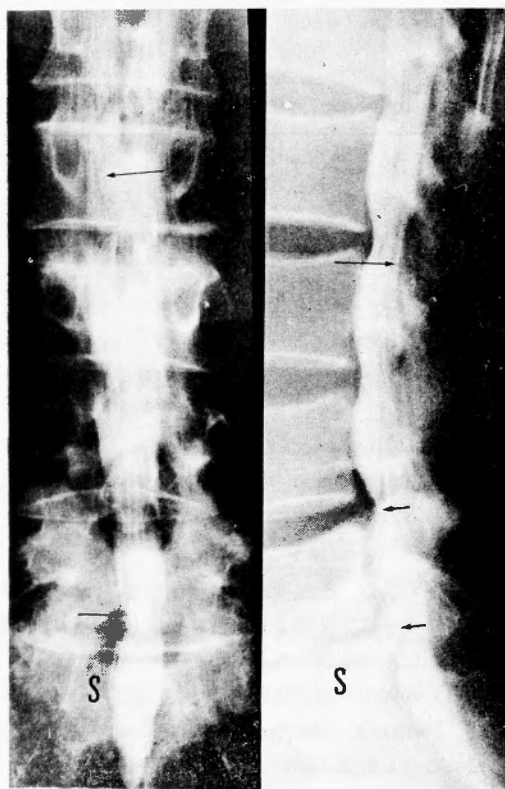


Fig. 1 Dimer-X myelography (Type I-d)

① 前後像：L_{4/5} と L_{5/S1} の disc herniation により両側 L₅ と S₁ の神経根が造影されず、L_{5/S1} レベルでは S₁ の馬尾神経が内側へ圧排されている (下段矢印) のが認められる。

狭窄の強度な L_{2/3} レベルより上部に直線状に走行した馬尾神経に混じり配列の乱れた馬尾神経が数本認められる (上段矢印)。

② 側面像：L_{4/5} と L_{5/S1} の disc herniation による前方からの Theca への圧排 (中、下段矢印) を有し、かつ L₃ から S₁ 椎体にかけて主に inferior articulating process による後方からの Theca への圧排 (上段矢印) をも有した Absolute type³¹⁾
S : sacrum

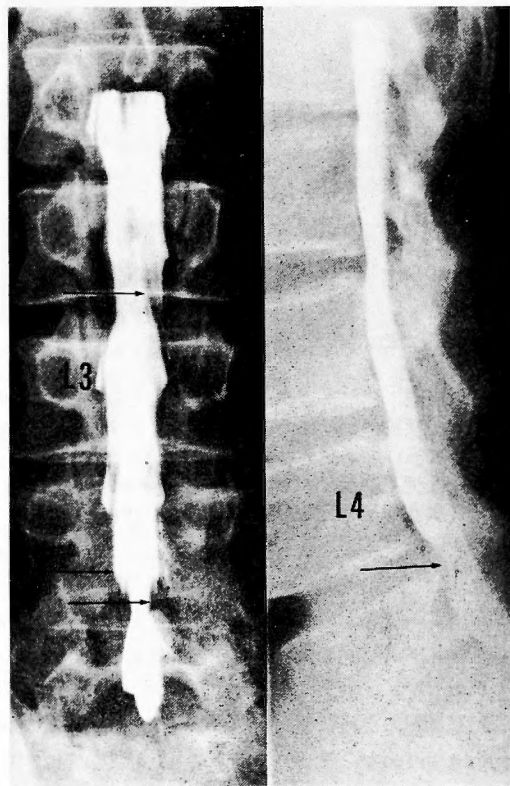


Fig. 2 Myodil myelography (Type I-b)

① 前後像：L_{2/3} レベルで馬尾神経が内側に圧排され中等度に太い陰影像 (上段矢印) を示している。L_{4/5} レベルではより強度に圧排されている (下段矢印)。

神経根の状態は左側 L₅ で切断 (中段矢印) されている。

② 側面像：L_{4/5} に disc herniation (矢印) を有した Absolute type³¹⁾。

Theca の最小前後径：6mm

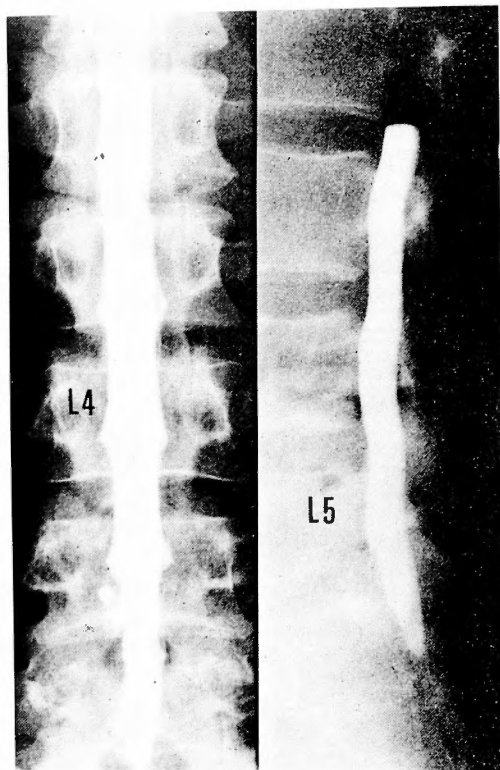


Fig. 3 Myodil myelography (Type I-a)

- ① 前後像：馬尾神経の走行はほとんどみられず、神経根の状態は起始部のみ認められ、いずれのレベルにも神経根の切断像は認められない。
- ② 側面像：Disc herniation や Spondylosis などの二次性変化を有しない Absolute type³¹⁾。Theca の最小前後径：9mm

Table 2) は1例のみであり、この症例では二次性変化の混在する症例に比べると読影は不十分であった (Fig. 3)。

馬尾神経の走行状態の読影に際して、Serpent like filling defects³⁾⁵⁾¹⁰⁾¹⁴⁾²⁵⁾³⁰⁾ を示した症例が40例中9例に認められ、Dimer-X myelography で8例、Myodil myelography で1例であった (Table 4)。9例とも Total stop や disc herniation あるいは spondylosis による Theca への圧迫が同時に認められた。これらの症例について両造影剤の造影能を比較すると、Dimer-X の場合、ほぼ直線状に走行する馬尾神経の中に混じり数本の蛇行した馬尾神経の陰影が認められ、その蛇行した馬尾神経の存在範囲と蛇行の程度が詳細に読影可能であるのに対して (Fig. 4)。

Table 4 Number of cases showing serpent like filling defect

Type of spinal stenosis (Table 2)	Dimer-X	Myodil
I - c	1	
I - d	1	
II - d	2	
III	4	1
total	8	1

Table 5 The relation between the degree of lumbar spinal stenosis and the myelographic findings of cauda equina and/or nerve roots.

	Myodil	nerve roots	cauda equina	Dimer-X
Type I	7			6
I - a		1	1	
I - b, c, d		3	3	
Type II	12	7	3	5
Type III	4	3	2	6
total number	23	14	9	17

Type : Classification of lumbar spinal stenosis (Table 2)

cauda equina, nerve roots: these structures can be readable

Myodil の場合、馬尾神経の直線状の走行ははっきりせず、わずかに閉塞部より上部に限局して蛇行像が認められたにすぎなかった。

次に、神経根の造影状態について両造影剤を比較すると、Dimer-X の場合、全例に endsack まで造影剤が入り込み椎間孔のところまで追跡可能であり、root amputation の有無も比較的容易に判読できた。一方、Myodil の場合、23例中14例 (約60%) に神経根起始部のみ読影が可能であり、root amputation の有無の判定には充分でないものが多かった (Table 3)。

脊椎管の狭窄度と馬尾神経および神経根の造影状態の関係を分析すると (Table 5)、Myodil の場合、Type I (Table 2) では7例中4例が馬尾神経および神経根の状態が判読可能であり、そのうち3例は脊椎の強度な degenerative な変化が混在しており、1例はこの様な変化が混在していなかった。Type II では12例中7例は神経根の状態は読影可能であったが、

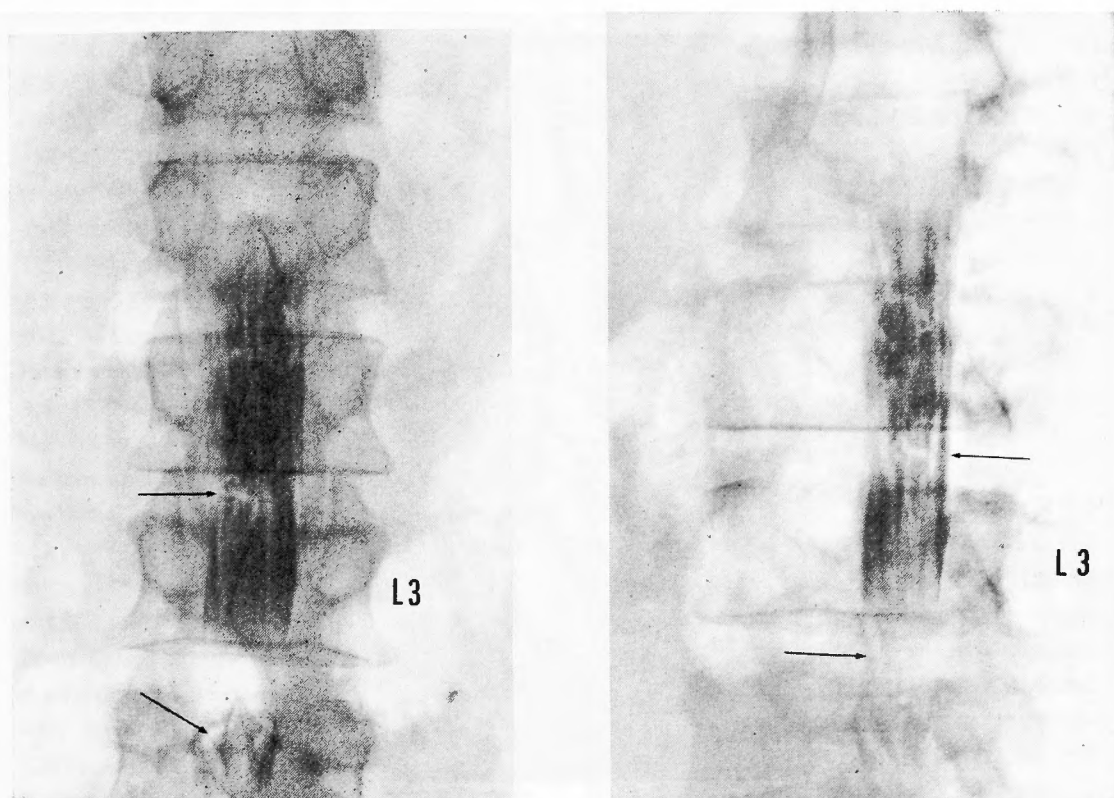


Fig. 4 Dimer-X myelography (Type II-b)

Fig. 4-a, b : 前後像および斜位像

L_{3/4} レベルに partial block を有した Relative type³¹⁾ の症例である。直線状に走行した馬尾神経に混じり数本の serpent like filling defects (上, 中段矢印) が明確に認められる。

Table 6 Side effects after myelography of 40 cases with Dimer-X and Myodil.

	Dimer-X	Myodil	Total
meningeal irritation	3 (17.6%)	2 (8.7%)	5 (12.5%)
nerve root irritation	0	3 (13.0%)	3 (7.5%)
spinal cord irritation	2 (11.8%)	1 (4.3%)	3 (7.5%)

12例中3例しか馬尾神経の状態は読影できなかった。Type IIIでは閉塞部より上部の神経根は4例中3例に読影可能であり、4例中2例に馬尾神経の状態が読影可能であった。一方、Dimer-Xの場合、馬尾神経および神経根の描出には、とくに狭窄度には関係がみられず、全例において読影可能であった。

Myelographyにおける急性期副作用(early complication³²⁾)は、検査後の臨床症状のみから判断した。頭痛、嘔吐などの髄膜刺激症状を示したものは、Dimer-X 3例(17.6%)、Myodil 2例(8.7%)で

あった。腰痛の増悪や下肢の異常感覚を生じたものはDimer-Xでは認められず、Myodil 3例(13.0%)のみであった。下肢の間代性痙攣をきたしたものはDimer-X 2例(11.8%)、Myodil 1例(4.3%)であった(Table 6)。遅発性の副作用(delayed complication)は最も問題となる癒着性クモ膜炎¹⁾²⁾⁹⁾²³⁾²⁴⁾²⁶⁾²⁷⁾をとりあげた。われわれの経験した40症例のうち、症状の改善がないかあるいは再発したもので再度Myelographyを行なった症例は3例ある。初回検査はDimer-X Myelographyが2例、Myodil myelo-



Fig. 4-c : Operative photograph
 L_{3/4} レベルにて硬膜切開後に認められた Redundant nerve roots である。
 (From Acta Neurochirurgica 42 : 209-215, 1978. A. Kondo, et al)

graphy が1例であり, うち2例は初回検査後約1ヶ月と短期間で再検しているためか癒着性クモ膜炎を思わせる所見¹⁾²⁾²¹⁾は全く認められなかった. 他の1例(初回検査は Dimer-X myelography) は約2年後に lumboischialgia が再発し Dimer-X myelography を施行した. L_{4/5} レベルでの spondylosis による前方からの Theca への圧排および両側 L₅ 神経根の切断像と両側 S₁ 神経が L_{4/5} レベルで内側に圧排されているのが認められたが, 癒着性クモ膜炎の所見は認められなかった.

考 按

Myelography は腰部脊椎管狭窄症の手術方法の決定に際し最も重要な検査のひとつと考えられる.

Dimer-X による functional myelography²²⁾³³⁾³⁴⁾ は, 神経根の状態がほぼ椎間孔のところまで追跡可能⁶⁾⁷⁾¹¹⁾¹⁵⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾であるため手術方法の決定に不可欠で

あるが, Myodil の場合, 神経根の状態は約60%しか読影できずしかも神経根起始部⁶⁾¹²⁾しか造影されないものが多く, 従って手術に際しては, 神経根の状態が全く不明な症例と同様に神経学的所見に頼らざるを得ない場合が多い.

馬尾神経の造影能⁷⁾¹¹⁾¹²⁾¹⁷⁾¹⁹⁾について両造影剤を比較すると, Dimer-X の場合, disc herniation あるいは spondylosis などの二次性変化の有無と無関係に, 馬尾神経の走行状態が詳細に読影可能であるが, Myodil の場合, 二次性変化の混在しない Absolute type では馬尾神経の状態はほとんど読影できず, 二次性変化の混在する症例のみ, ほぼ絞扼部に一致したレベルに限局して馬尾神経の太さの不同や配列の乱れが認められるにすぎない.

serpent like filling defects³⁾⁵⁾¹⁰⁾²⁵⁾³⁰⁾を呈した症例は, いずれも強度の二次性変化が混在し Theca への圧迫が著明なものばかりであり, Dimer-X の場合,

蛇行した馬尾神経が明確に読影可能でありその数、蛇行の程度、存在範囲が判定できる。これも狭窄の強度な部位より上部にみられるものが多い。一方、Myodil の場合、Dimer-X に比べると馬尾神経をみることは一般に困難であるため、ただ閉塞部など強度の絞扼のある部分に限局して蛇行した馬尾神経を認めるにすぎない。

このように両造影剤による Myelogram 所見には差異を認めるが、馬尾神経および神経根の読影の必要性は、① Laminectomy のみでよいか、Discectomy, Facetectomy, Foraminotomy などをもどのように追加すべきかという手術方法の決定²²⁾³⁴⁾。② Serpent like filling defects を認めた際、Arterio-venous malformation (AVM) と Redundant nerve root syndrome との鑑別診断³⁾¹⁰⁾にある。

AVM と Redundant nerve root syndrome の鑑別にはいずれの造影剤による Myelogram でも二者の鑑別は不可能である場合が多いが、蛇行する馬尾神経の存在の有無の診断には Dimer-X が有用である。われわれの経験した Serpent like filling defects 9 例中、Dimer-X による Myelogram にみられた 2 例に術中、硬膜切開して Redundant nerve を確認し得た (Fig. 4-c)。したがって、腰部脊椎管狭窄症の Myelogram でみられる Serpent like filling defects は、Ehni, Kondo⁵⁾¹⁴⁾²⁵⁾³⁰⁾ らのいう脊椎管狭窄などの存在により二次性に馬尾神経の症状が発生するという証明を裏付けるものである。

最後に、Myelography 施行後の副作用として、early complication と delayed complication があるが、前者として近藤ら¹³⁾の報告では髄膜刺激症状は Dimer-X (11.4%) の方が Myodil (2.4%) に比べ多発している。今回の脊椎管狭窄症症例に限っても Dimer-X (17.6%) Myodil (8.7%) と Dimer-X の方に多発し、しかも両者とも今までの報告例を上回った出現率を示した。Dimer-X に多発するのは① Dimer-X そのものの影響、②頭蓋内への拡散が主な原因²⁰⁾²⁶⁾と考えられる。腰痛の増強や下肢の異常感覚の出現率は、逆に Myodil (7.1%) の方が Dimer-X (3.6%) より多発している¹³⁾。今回の結果では Myodil 使用例中 3 例 (13.0%) と Myodil に多発した。これは Myodil は検査後に除去される必要があるにもかかわらず、とくに脊椎管狭窄症の場合、完全除去が困難であり、なおかつ除去時の機械的刺激によるものが主因と考えられる。下肢の間代性痙攣⁴⁾²⁴⁾をきたしたも

のは、報告例¹³⁾では全例 (5 例) Dimer-X (3.6%) であるが、今回の結果では Dimer-X 2 例 (11.8%) と Myodil 1 例 (4.3%) であった。やはりいずれも total stop や著明な二次性変化の混在した症例で、強度の造影剤の通過障害が関連⁷⁾しているものと思われる。強度の通過障害が存在する脊椎管狭窄症の場合、髄液は一般に高蛋白濃度である⁷⁾が、造影剤がこのような高蛋白濃度の髄腔内で Conus medullaris より高位におよび、高濃度の状態のまま滞留することにより脊髄灰白質に浸透し前角細胞に変化を生ずるため⁷⁾とされている。なお、上記いずれの副作用も報告例を上回っているのは脊椎管狭窄に関連しているものと考えられる。

遅発性の副作用 (delayed complication) としての癒着性クモ膜炎¹⁾²⁾⁸⁾²¹⁾²³⁾²⁴⁾²⁷⁾については、一般には Myodil に多発⁷⁾¹¹⁾し、造影剤注入後における脳脊髄液内の osmolarity の変動すなわち hyperosmolarity が主因²³⁾²⁴⁾²⁷⁾といわれ、とくに腰部では、osmolarity gradient により caudal なほど adhesive change が多くみられるといわれている。出現頻度は Ahlgren¹⁾ は 36.5%、Irstam⁸⁾ は 26.0% と報告し、再発時期は大体 3~6 ヶ月以降が多いとされている。一般に癒着性クモ膜炎の Myelogram は非手術例と手術例により異なり、前者においては、Jorgensen ら⁹⁾は 3 段階に分類している。すなわち、stage I では坐骨部が homogenous であり root pockets などの閉鎖像がみられる。stage II では stage I の所見に加えて第 5 腰椎レベルの神経リーフ像も不鮮明となり、髄膜柱に中等度の絞扼像もみられるようになる。stage III では stage II の所見に加えて第 4 腰椎レベルの神経リーフ像も不鮮明となり、髄膜柱に強度の絞扼像もみられるようになる。手術例においては、限局性であれび慢性であれクモ膜炎の肥厚によりその部に一致して神経リーフ像の欠損あるいは不規則な dural sac の狭小化および pseudodiverticle (偽憩室) を認めることもある。われわれの症例では再度 Myelography を施行した例が少ないのと、二度目の Myelography までの期間が短いため明確な結論は得られない。

以上、腰部脊椎管狭窄症における Dimer-X と Myodil の Myelography について、馬尾神経および神経根の造影能に注目して比較検討したが、Dimer-X の方が脊椎、椎間板などの二次性変化の有無と無関係に馬尾神経と神経根の状態が明確に読影可能である点から、Myelogram 上の造影能に関しては優れている

と思われる。一方、影像のコントラストは Myodil の方が優れている⁷⁾ため透視中、いかに造影剤が狭い椎管内を流れていくかを時間をかけて観察するには Myodil が優れている。

おわりに

腰部椎管狭窄症40例の Myelogram (Myodil 23例, Dimer-X 17例) について、馬尾神経および神経根の造影能に注目して両造影剤の比較検討した結果、Dimer-X の場合、全例造影剤が存在する全範囲に馬尾神経および神経根の状態が詳細に読影可能であった。一方、Myodil の場合、神経根の状態は23例中14例(約60%)に起始部のみ読影可能であったが、馬尾神経の状態は23例中9例(約40%)しか読影できず、しかも8例は強度の二次性変化が混在していた。さらに、椎管の狭窄度と馬尾神経および神経根の造影状態の関係は、Dimer-X の場合、狭窄度と無関係であるが、Myodil の場合、馬尾神経の描出には狭窄度が関連し Theca の前後径がもともと狭かつ同時に二次性変化が強度に混在しているほど狭窄部に限局して読影可能であった。しかし神経根の描出には狭窄度は無関係であった。Serpent like filling defects を示した症例は40例中9例(Dimer-X 8例, Myodil 1例)に認められ、いずれも強度の二次性変化が混在し Theca への圧迫が著明なものばかりであり、Dimer-X の場合、狭窄部上部に直線状に走行している馬尾神経に混じり数本の蛇行した馬尾神経がみられ、その存在範囲と蛇行の程度も詳細に読影可能であった。一方、Myodil の場合、直線状の馬尾神経の走行は一般には明らかでないため、わずかに閉塞部上部に限局して蛇行像が認められたにすぎなかった。Myelogram の所見、すなわち狭窄度と馬尾神経および神経根の造影状態の良否は①手術方法の決定²²⁾³⁴⁾および②Serpent like filling defects の存在の発見のため必要である。後者の場合、椎管造影によりさらに精密な判定を必要とする。

実際、われわれは Dimer-X は短時間に拡散する理由から術前に責任病変が Cauda equina と考えられる場合に使用し、上部腰椎より高位にも同時に病変が疑われる場合には Myodil を選択している。

早期の合併症でみると大差はみられず、遅発性の合併症については今後さらに検討を要する。

文 献

- 1) Ahlgren P : Long term side effects after Myelography with water soluble contrast media : Conturex, Conray Meglumine 282 and Dimer-X. *Neuroradiology* 6 : 206-211, 1973.
- 2) Brodsky AE : Cauda equina arachnoiditis-A correlative clinical and roentgenologic study. *Spine* 3 : 51-60, 1978.
- 3) Cressman MR, et al : Serpentine myelographic defect caused by a redundant nerve root. *J Neurosurg* 28 : 391-393, 1968.
- 4) De Graaf AS, Kayed KS : Epileptic seizures and EEG changes after radiculography with meglumine iohalamate (Conray) and meglumine iocarmate (Dimer-X). *Psychiat Neurol Neurochir* 76 : 77-82, 1973.
- 5) Ehni G, Moiel RH, et al : The "redundant" or "knotted" nerve root. A clue to spondylotic cauda equina radiculopathy. case report. *J Neurosurg* 32 : 252-254, 1970.
- 6) Grainger RG, Gumpert J, et al : Water-soluble lumbar radiculography. A clinical trial of Dimer-X. A new contrast medium. *Clin Radiol* 22 : 57-62, 1971.
- 7) 土方治美 : 水溶性ヨード剤による脊髄造影法の研究——主として造影能と副作用とについて——*東女医大誌* 45 : 210-226, 1975.
- 8) Irstam I, Rosentantz M : Water soluble contrast media and adhesive arachnoiditis. *Acta Radiol* 45 : 497-506, 1973.
- 9) Jorgensen J, et al : A clinical and radiological study of chronic lower spinal arachnoiditis. *Neuroradiology* 9 : 139-144, 1975.
- 10) 鎌倉恵子, 他 : 馬尾の Redundant nerve root. *神経内科* 9 : 142-149, 1978.
- 11) 片岡治, 他 : Dimer-X Myelography 58例の検討. *診療と新薬* 12 : 179-190, 1975.
- 12) 片岡治, 他 : 腰部椎管狭窄症の Myelography. *整形外科* 25 : 801-825, 1974.
- 13) 近藤明恵, 他 : 水溶性造影剤による腰部ミエログラフィー (140例の経験) *Arth Jap Chir* 47 : 385-393, 1978.
- 14) Kondo A, et al : Redundant nerve roots of the cauda equina. *Acta Neurochir* 42 : 209-215, 1978.
- 15) 小曾戸啓, 他 : 水溶性造影剤 Methylglucamine Iocarmate による腰仙部 Myelography. *臨床整形外科* 8 : 95-103, 1973.
- 16) 小山素麿, 他 : 腰部椎管狭窄症の Myelography-神経原性間歇性跛行との関連——*脳神経外科* 6 : 881-890, 1978.
- 17) 三好勝海, 他 : 水溶性造影剤 Methylglucamine

- Iocarmate による腰仙部 Myelography の経験.
 広島医学 27 : 30-36, 1974.
- 18) Morris L : Water soluble contrast media myelography in spinal canal stenosis and nerve entrapment. Clin Orthop 115 : 49-52, 1976.
 - 19) 中川一乃, 他 : 新しい水溶性造影剤 Meglumine Iocarmate (Dimer-X) による Lumbar Myelography について. 臨床整形外科 8 : 43-52, 1973.
 - 20) 大木 勲 : 水溶性造影剤 Iocarmate および Iothalamate による Myelography の副作用とその対策. 整形外科 24 : 277-282, 1973.
 - 21) Radberg C, Wennberg E : Late sequelae following lumbar myelography with water-soluble contrast media. Acta Radiol 14 : 507-512, 1973.
 - 22) 塩沢全司, 他 : 腰椎狭窄による Cauda equina claudication. 神経学的特徴と動的ミエログラフィー所見との関係. 臨床神経 17 : 108-117, 1977.
 - 23) Skalpe IO : Adhesive arachnoiditis following lumbar myelography. Spine 3 : 61-64, 1978.
 - 24) Slotis P, Autio E, et al : Hyperosmolarity of the cerebrospinal fluid as a cause of adhesive arachnoiditis in lumbar myelography. Acta Radiol 15 : 619-620, 1974.
 - 25) Sorensen BF, Wirthlin AJ : Redundant nerve roots of the cauda equina. Surg Neurol 3 : 177-181, 1975.
 - 26) 杉浦 皓, 他 : 水溶性造影剤 Methylglucamine Iothalamate および Methylglucamine Iocarmate によるミエログラフィーの副作用について. 臨床整形外科 8 : 968-972, 1973.
 - 27) Suolanan J : Adhesive arachnoiditis following myelography with various water-soluble contrast media. Neuroradiology 9 : 73-78, 1975.
 - 28) Taveras JM, Wood EM : Diagnostic Neuro-radiology II-nd edition. 1976.
 - 29) 手島幸三, 他 : 水溶性造影剤 Methylglucamine Iocarmate (Dimer-X) による神経根嚢像について (第5報), 診療と新薬 12 : 185-200, 1975.
 - 30) Varughese G : Extradural extrusion of the cauda equina. Surg Neurol 5 : 161-163, 1976.
 - 31) Verbiest H : Fallacies of the present definition, nomenclature, and classification of the stenosis of the lumbar vertebral canal. Spine 1 : 217-225, 1976.
 - 32) Vik-mo, Maurer HJ : Meningeal reaction following myelography. Acta Radiol 16 : 39-42, 1975.
 - 33) Yamada H, et al : Intermittent cauda equina compression due to narrow spinal canal. J Neurosurg 37 : 83-87, 1972.
 - 34) 山田博是, 他 : 腰椎疾患に対する動的ミエログラフィーの意義について 臨床神経 11 : 794-802, 1974.