

綜 説

脊椎の変性迂りによる腰部脊柱管狭窄症の治療

大 塚 訓 喜

信州大学医学部整形外科学教室

Treatment for Lumbar Spinal Canal Stenosis Caused
by Degenerative Spondylolisthesis

KUNIYOSHI OHTSUKA

Department of Orthopaedic Surgery, Shinshu University School of Medicine

Key words: lumbar spinal canal stenosis, degenerative spondylolisthesis, pseudospondylolisthesis,

腰部脊柱管狭窄症, 変性性脊椎迂り症, 脊椎偽迂り症

はじめに

中高年者で、下肢の動脈閉塞がある訳でもないのに、一定時間の起立や歩行をすると、下肢がしびれて歩行できなくなってしまう、数分間の休息で再び歩けるようになる」と訴えるのは、腰部脊柱管狭窄症であることが多い。この症状は腰部の脊柱管狭窄により、馬尾神経が圧迫されておこるもので、動脈閉塞によって生じる阻血性間歇性跛行に対して、馬尾神経性間歇性跛行 (cauda equina intermittent claudication) という。

腰部脊柱管狭窄症と馬尾神経性跛行は Verbiest¹⁾ が1954年に椎間板ヘルニアとは異なった病態として、7症例を報告したもので、彼はその中でその全例に歩行や起立によって悪化する下肢症状を呈する疾患があり、これを腰部脊柱管狭窄症と命名し、馬尾神経性間欠跛行をその特徴的の症状と指摘したものである。

我が国では1970年に若松ら²⁾、山田³⁾によって初めて報告された。以来本邦においてもこの疾患に対する関心が高まり、また日常的に遭遇する疾患でもあることから、近年までには数多くの報告がなされている。

Verbiest¹⁾ の報告以来腰部脊柱管狭窄 (lumbar spinal canal stenosis) なる疾患は、現在では内外にわたって広く日常臨床に定着しており、また30有余年の歴史の間に諸家によってその病態も次第に明らかに

され、腰部脊柱管狭窄症は単一疾患ではなく、種々の原因によっておこる症候群であることが判明しており、Arnoldi ら⁴⁾ は本疾患を原因別に整理して、国際分類を報告している。

1970年以来当教室でも本疾患に対する治療に取り組んでおり、手術を施行したもので、術後1年以上経過した腰部脊柱管狭窄症は、現在までに185例を数えるに至っている。その手術成績を調査した結果、満足すべき結果が得られたのはその約80%であった。不満足な結果であった20%の症例を徹底的に調査した結果、本疾患に関する手術成績不良因子については7つの項目が上げられた⁵⁾。本疾患の中では、脊柱の加齢に基づく変性に起因するもの (変性性脊柱管狭窄症) が最も頻度が高いが、さらにその subdivision の1つである脊椎の変性迂りによるものは、病態において色々な要素を合併していることが多く、手術的治療法が比較的複雑である。当科で行った脊椎変性迂りによる脊柱管狭窄の手術症例は58例であったが、この経験を基に脊椎変性迂りによる脊柱管狭窄に的を絞ってその症状、病態、手術的治療および成績について述べる。

I 症 状

臨床症状に関しては、変性迂りによる脊柱管狭窄症としての特別のものはないので、ここでは脊柱管狭窄

症の一般的な症状について述べる。Verbiest¹⁾によって初めて述べられた馬尾神経性跛行の典型的な症状は以下のように定義されている。

- 1 下肢の倦怠感と脱力感の発生。
- 2 仙骨神経領域の感覚鈍麻、シビレ感と両側性の坐骨神経痛。
- 3 上記の症状は起立あるいは歩行時のみおこり、休息により速やかに緩解する。
- 4 診察室では特別な神経学的な異常所見を認めない。

しかし時代の経過とともにこの定義に必ずしも納まるものではないことが判明してきた。その理由は、近年において腰部脊柱管狭窄症の定義そのものが拡大されてきていることと、多数の症例の検索により、次の様なことが判明してきた。つまり腰痛を伴うことも多く、休息時でも Verbiest の述べる 1, 2 の症状があり、また診察時において重篤な感覚障害や、筋力低下、筋萎縮を認めるものも少なくなく、また坐骨神経痛も一側性であることもまれではない²⁾。しかし休息時の自・他覚的な症状がある無しにかかわらず、起立、歩行により症状が悪化し、休息により速やかに軽快するというパターンを示すので、基本的な形としては、Verbiest の述べている通りである。

当科で手術を行った脊椎変性³⁾による脊柱管狭窄症58例の術前症状について、日本整形外科学会腰痛疾患治療成績判定基準⁶⁾の項目にしたがって検討し、その結果を以下に述べる。

A 腰痛

腰部脊柱管狭窄症に合併する腰痛は一般的に、椎間板ヘルニアに合併するものよりは軽いことが多い。
 a : 腰痛をまったく伴っていなかったものは16例(27.6%)であり、b : 時に軽い腰痛があるという程度のもは19例(32.8%)で、c : 常に腰痛があるか時にかかりの腰痛があるというものが18例(31%)、d

: 常に激しい腰痛があったものは5例(8.6%)であった。つまり中等度以上の腰痛をみたものは39.6%でしかなく、本疾患においては腰痛の合併頻度は、それほど高いものではなかった。

B 下肢症状

下肢症状は腰痛に比較して出現頻度が高いもので、片側または両側性であり、殿部痛、腓腹筋部の痛み、ひきつれ感、だるいような鈍痛、冷感、熱感、脱力感、シビレ感等であり、起立や歩行により発生あるいは増悪するという愁訴であった。当科の58例の検討では、a : まったく症状のなかったものは1例(1.7%)しかなく、b : 時に軽い症状がある程度のもは14例(24.1%)で、c : 常に下肢症状があり時には耐え難いほどになるというものは24例(41.4%)であり、d : 常に激しい下肢症状があり、耐え難いものは19例(32.8%)であった。つまり耐え難いほどの下肢症状を持っていたものは全体の74.2%を占めていた。

C 歩行能力・間歇性跛行

間歇性跛行は本疾患の特徴的な症状の1つといわれているが、当科の症例においても最も頻度の高いものであった。調査の結果を症状の程度の順に検討した結果は、a : まったく歩行障害のなかったものは1例(1.7%)しかなく、b : 500m以上は休まずに歩行できるが、下肢に疼痛、シビレ、脱力が生じてしまうという程度のもは3例(5.2%)で、c : 歩行すると下肢の疼痛、しびれ、脱力が生じてしまうため、500m以下しか歩行できないものは12例(20.7%)あり、d : 100mも歩行できなかったものは42例(72.4%)であった。つまり、歩行障害は頻度も高く、かなり重篤で日常生活の障害度も高いものであった。

D その他の症状

下肢の感覚障害は53例(91.4%)に認められ、筋力低下は30例(51.7%)に、膀胱機能障害は31例(53.4%)に認められた。この結果は近年諸家の報告⁷⁾と

表1 変性³⁾による腰部脊柱管狭窄症58例の自覚症状(術前)

程 度	腰 痛	下 肢 痛	歩 行 能 力
a	16 (27.6%)	1 (1.7%)	1 (1.7%)
b	19 (32.8%)	14 (24.1%)	3 (5.2%)
c	18 (31.0%)	24 (41.4%)	12 (20.7%)
d	5 (8.6%)	19 (32.8%)	42 (72.4%)

a : まったく症状のないもの。b : 症状はあっても軽度のもの。c : 症状は常にあり、時に激しい症状となるもの。d : 常に激しい症状があり、日常生活動作が著しく制限されているもの。

ほぼ同様のものであるが、Verbiest が初めて報告した時には他覚的所見にきわめて乏しいものであると述べているのはまったく異なった結果である。その理由は、近年、本疾患に対する整形外科医の関心がきわめて高くなっていることと、脊柱管狭窄に関する概念が当初に較べてかなり拡大されてきていることによるものであろう(表1)。

E 手術的治療の動機付けとなる症状

腰部脊柱管狭窄症の患者が手術を受ける動機について調査した結果は、歩行能力の低下(馬尾神経性間歇跛行)が1位を占め、次いで下肢痛、腰痛の順であった。これにひきかえ、感覚障害、下肢の筋力低下、膀胱機能障害が理由になることはきわめて少なかった。つまり患者にとって、歩行能力の低下は、日常生活上の活動性の低下に直接係わることであり、また下肢痛、腰痛等の症状はその不快さからみて、耐え難いものであることを示していた。一方、ある程度感覚障害、筋力低下、排尿困難は患者にとって、それ程耐え難いものではないことと推測された。この事実は本疾患に対する手術的適応を決めたり、治療方針を立てる上で、十分念頭においておかなければならない問題である。

II 病 態

脊椎の変性迂り (degenerative spondylolisthesis) は1930年 Junghans⁹⁾ が pseudospondylolisthesis として、始めて発表したものである。その後1963年 Newman¹⁰⁾ が、degenerative spondylolisthesis という名称を提唱したもので、1975年には Arnoldi らが腰部脊柱管狭窄症の国際分類に加えて以来、今日では本症の病態は脊柱管狭窄症の1つとして論じられるようになってきている。

A 患者の性・年齢・職業

本疾患は椎間板あるいは椎間関節の変性に基づいて発生するものであると考えられている¹⁰⁾¹¹⁾。したがって若年者で発症することはまれである。

当教室で手術的治療を行った58例においては、男女ともに29例で、性差はなかった。その手術時年齢は男が平均62.3歳(42~73)、女は平均55.4歳(41~72)であり、30歳台以下はなかった。これは脊椎分離を伴った迂り症が20歳代からみられることが多いのとは明らかに異なり、脊椎の変性による迂り症の発症年齢は高齢者に傾いている。

脊椎の変性に基づく疾患であることから、職業によってどのような差異があるかを調査してみた。その結

表2 職業別分布

職 業	男	女	計
軽 労 働	20	17	37
重 労 働	9	12	21
計	29	29	58

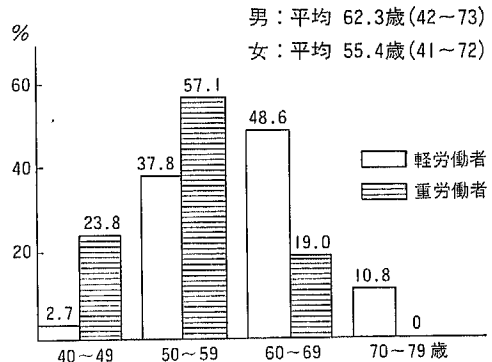


図1 職業別手術時年齢分布
重労働者は50歳代に、軽労働者は60歳代にピークがあった。

果、軽労働者(主婦、事務職、軽作業の工員)は男20例、女17例の計37例であった。一方、重労働者(農業、農家主婦、建設業、重労働の工員)は男9例、女12例の計21例であった。重労働者においては50歳代が最も多く、57.1%を占めており、次いで40歳代の23.8%、60歳代の19%であった。軽労働者は60歳代が最も多く、48.6%を占めており、次いで50歳代の37.8%、70歳代の10%、40歳代の2.7%であった。重労働者は50歳代にピークがあり、農家の主婦が多く、軽労働者は60歳代にピークがあり、無職の男性が多くを占めているという特徴があった。すなわち本症は労働条件ともある程度の関係があり、重労働をする女性に早期より発生しやすいものと思われる(図1)。

B 脊椎迂りの程度

脊椎迂りの程度を評価する方法としては Myerding の方法を採用した。この分類方法は椎体の前後幅を4分割して grading したもので、迂り度を表示するには便利な方法である。Myerding の方法で計測すると、当科の症例においてX線調査が可能であった52例、62椎体については、I度が54例、II度が8例であった。

脊椎の変性迂りは第4腰椎に最も好発し、その発生頻度は80%にも上るとされている⁹⁾。当科における症例においても、迂りの発生部位別では、第4腰椎が49

表3 術後成績とX線経過観察期間

	症例数	経過観察期間 (年)			JOA score の推移 (平均)		
		最 短	最 長	平 均	初診時	調査時	改善率
成績 調査	58	1	13	5.7	13.3	24.2	69.4%
X 線 調査	52	1	9	4.0			

6例はX線写真不備により調査不能であった。

表4 術後の残存腰痛に関する非固定群と固定群および職業別比較

		症例数	JOA score 別残存腰痛発生頻度							
			a		b		c		d	
非 固 定 群	軽 労 働 者	27	18	66.7%	5	18.5%	4	14.8%	0	
	重 労 働 者	11	6	54.5%	4	36.4%	1	9.1%	0	
	計	38	24	63.1%	9	23.7%	5	13.2%	0	
固 定 群	軽 労 働 者	12	9	75.0%	3	25.0%	0		0	
	重 労 働 者	8	5	62.5%	3	37.5%	0		0	
	計	20	14	70.0%	6	30.0%	0		0	

椎体で79%を占めており、次いで L3 の12.9%, L5 の6.5%, L2 の1.6%の順であった。迂り形態は L4 の1例を除いて全てが前方迂りであった。この結果は諸家の報告と一致するものであった。

C 腰痛・坐骨神経痛の発生

このように脊椎変性によっておこる迂り症は、脊椎そのものの不安定性や椎体の迂りによって脊柱管や椎間孔狭窄をきたし、あるいは続発する椎間関節の変性、椎弓の肥厚等により lateral recess の狭窄を引き起こしたりして、馬尾神経や神経根を様々な部位で圧迫障害をおこし、その病態はきわめて複雑なものである。その結果として、腰痛、坐骨神経痛、膀胱機能障害などが惹起される。

このような症状が何故間歇的に生じるかについては1969年 Wilson¹²⁾は ischemic (虚血性) と postural (姿勢性) の2つの要素があると述べている。つまり、圧迫を受けて十分な循環動態を保てる状態にない馬尾神経に対して、歩行等の運動負荷が加わった場合に、神経の虚血状態が発生して痛み、麻痺を引き起こす場合、つまり ischemic condition と、脊柱管そのもののバイオメカニカルな特性として、腰椎の前彎が増強すると、脊柱管は狭くなるが、狭窄をおこしていると起立姿勢によって生じる腰椎の前彎増強が症状発生に

あずかる、つまり postural factor の関与という考えである。この postural な要因は日常臨床の造影造影時にしばしば確認されることで、造影剤を入れた脊柱を後屈させると造影剤柱のブロックが高度となり、前屈させるとブロックが解除されるという現象として観察される。

III 治 療

A 保存的治療

脊柱管狭窄症は腰椎の彎曲形態によって症状が変化する。つまり、病態の項でも述べたように腰椎の前彎が増強すると症状が発生あるいは悪化し、前彎を減少させると緩解するという性質がある。そこで、立位でも腰椎の前彎を減少させておくようにするため、lordosis brace (Williams¹³⁾) 等も考案されている。また薬物の投与や当該神経根のブロック療法¹⁴⁾、あるいはあまり症状が強くないうちに休むようにする等、日常生活動作の工夫等を指導することも大切である。

B 手術的治療

1 手術適応の決定

これには症状による一定の基準というものはない。腰椎疾患においては、脊髓の障害と異なり、神経の不

表5 非後側方固定例の椎体沁りの推移に関する職業別、性別比較
および非後側方固定例と後側方固定例との比較

		沁り椎体数	観察期間 平均(年)	平均沁り率(%)		沁りの増加 (%)
				術前	調査時	
軽労働群	男	12	4.8	12.9	18.9	6.0
	女	8	2.8	17.1	23.8	6.7
	小計	20	4.0	14.6	20.9	6.2
重労働群	男	4	3.0	9.2	14.0	4.8
	女	8	6.9	19.6	24.6	5.0
	小計	12	5.6	16.2	21.0	4.9
合計		32	2.1	15.0	21.3	5.7
非固定群		32	4.6	15.2	20.9	5.7
固定群		20	3.5	18.5	17.5	-1.0

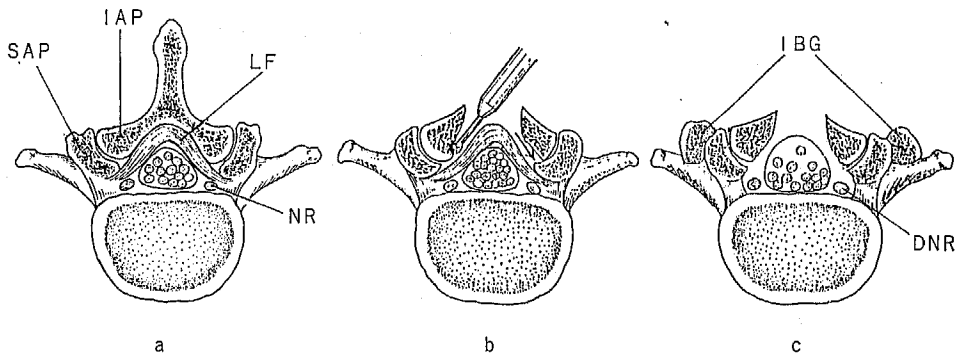


図2 変性沁りによる脊柱管狭窄症に対する当科における手術方法

a : 術前の脊椎横断面の模式図。SAP は上関節突起, IAP は下関節突起, LF は黄色靭帯, NR は神経根を示している。b : 先ず椎弓切除は棘突起幅よりやや広めぐらいに行う。次いで air drill を用いて左右の椎弓の内面を [ハ] の字型に削除し, さらに上関節突起の内側1部も, 黄色靭帯を含めて切除する(矢印)。c : [ハ]の字型椎弓切除と後側方固定 (IBG は移植した腸骨片)が完成したところを示す。Lateral recess も十分拡大され, 神経根が除圧された (DNR)。

可逆的变化はおこりにくいこともあって, 観血的治療に対する患者の要求度に従って決定するようにしている。患者の手術に対する要求度は年齢, 職業等を加味した日常生活上の障害の程度によるところが大きく, 症状の程度や脊椎造影の所見とは必ずしも合致するものではない。たとえば症状がそれほど激烈でなくとも, 患者の職業の遂行上で大いに支障になる場合は観血的治療が要求されるし, 一方, かなり強い症状があり,

起立歩行が制限されていても, 老人で, 坐位をとっていれば症状はないか, あっても軽度で日々の生活上困るわけでもない時には観血的治療の対象にはならない¹⁵⁾。

2 手術方法

脊椎変性による沁り症は椎間板変性に基づくという考えから前方から椎体に達して行うという考えもある¹¹⁾。しかし当科では, 本疾患に基づく脊柱管狭窄症

は、その病態が単一ではなく数箇所及ぶこともあるため、1回の手術ですべての障害部位を確認し、対応できるという観点から、後方より次に述べるような手順で行うことを原則としている。1. 先ず「ハ」の字型椎弓切除を行い、馬尾神経の除圧をする。2. Lateral recess 内での神経根の除圧開放。3. 椎間孔内での神経根圧迫がある時は、椎間孔の拡大、あるいは椎間関節の切除を行う。4. 馬尾神経、神経根の除圧後には、椎間関節の切除如何にかかわらず、腸骨移植による脊椎後側方固定術を行う¹⁵⁾(図2)。

IV 手術成績

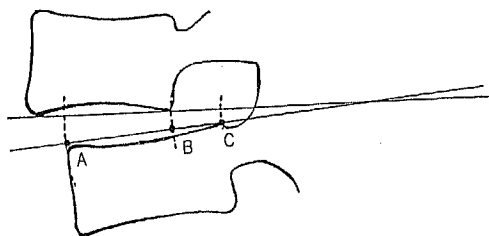
1970年以来当科で脊椎の変性迂りによる腰部脊柱管狭窄症に対して手術を施行し、1年以上経過したもの58例(男女ともに29例)の手術成績について述べる。

脊椎分離のない迂り、つまり変性迂りによる腰部脊柱管狭窄症に対する手術的治療において、どのようなものに脊椎後側方固定術を併用すべきか否かに関する概念はまだ確立されていない。そこで、当科における手術症例において、後側方固定を行わなかった群(32例)と、後側方固定を行った群(20例)の2群、および軽労働者(主婦、事務職、軽作業の工具、無職等)と、重労働者(農業、農家主婦、建設業、重労働の工具)の2つの群に分けて、比較分析した。軽労働者は男20例、女17例の計37例であった。一方、重労働者は男9例、女12例の計21例であった(表2)。手術時年齢は男が平均62.3歳(42~73)、女は平均55.4歳(41~72)であった。

A 臨床的成績

術後成績調査に当たり、来院できなかったものは電話連絡して評価を行い、すでに死亡したものは最終受診日の病歴から評価した。術後成績の経過期間は平均5.7年であり、最長は13年であった。日本整形外科学会腰痛症治療成績判定基準⁶⁾(JOA score, 29点満点)では平均で、術後13.3点から今回調査時では24.2点となり、その改善率(平林法)は69.4%であった(表3)。

脊椎迂りによる脊椎不安定性の臨床的指標として、腰痛を選び、術後成績調査時の残存腰痛について非固定群、固定群および職業別に比較した。その結果非固定群においては、職業別の成績に差はなく、腰痛なしと判定されるaは63.1%であり、かなり強い腰痛cは13.2%であった。一方固定群ではaが70%であり、c以下はなかった。対象症例数が多くないため、断定することはできないが、患者の職業内容の如何を問わず、



$$\text{すべり度} = \frac{B-C}{A-C} \times 100 (\%)$$

図3 Marique-Taillard の椎体迂り度(%)の計測法

脊椎の後側方固定を行った方が成績が良いという傾向であった(表4)。

B X線学的成績

脊椎迂りに関して、X線学的調査が可能であったものは52例で、その経過観察期間は最長が9年、平均4年であった。脊椎迂りの程度の変化を評価する方法としては、Myerdingの方法はあまりにも大まかであるため、脊椎迂り度の微妙な変化を捉えることはできないので、Marique-Taillardの方法で行った(図3)。

脊椎変性迂りによる脊柱管狭窄症の手術例のうち、脊椎の後側方固定術を行わなかったものは32例、行ったものが20例であった。非後側方固定群の職業別および男女別の、椎体迂り率と、迂りの増加を比較したが双方ともに術前迂り率は15%前後であり、調査時迂り率は21%前後、迂りの増加は6%前後という結果であり、経過とともに椎体迂りが増加するが、職業内容や性別による有為の差は無かった。

非後側方固定群と固定群との椎体迂りの変化を比較してみた。非固定群では32椎体中28椎体(87.5%)に迂りが進行し、迂りの増加は平均で5.7%であった。固定群においてはこの結果とまったく逆であり、20椎体中12椎体(60%)に迂りの改善が認められ、迂りの増加は平均で-1.0%であった。固定群における迂り改善の理由は術後の安静臥床中に椎体迂りがある程度改善され、そのまま固定されたものと考えられる(表5, 図4, 5)。

これらの臨床的、X線学的調査結果から、変性迂りによる腰部脊柱管狭窄に対する後方除圧における手術的治療において、長期にわたる安定した成績を得るためには、患者の職業内容の如何を問わず後側方固定を併用するのが良いと考えられる。

脊椎の変性迂りによる腰部脊柱管狭窄症の治療

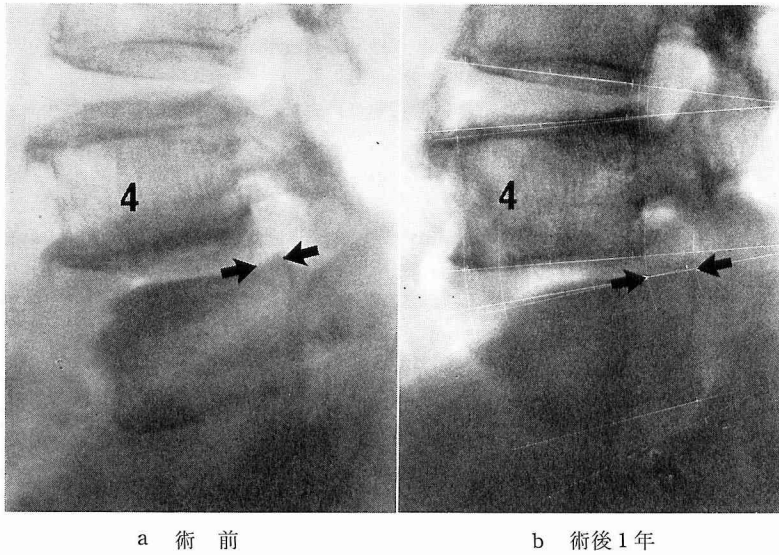


図4 後側方固定非施行例

63歳，無職の男性。術前は腰痛，下肢痛のため50mも歩行できず，また強い腰痛が常時あった。椎弓切除を行ったが，脊椎固定術は行わなかった。術直後はほとんど無症状となったが，6ヵ月後より立ち座りや動作時に腰痛を覚えるようになった。術前の迂り度は18.2%であったが(a)，術後1年では26.1%となり，7.9%の迂りの増加を認めた。

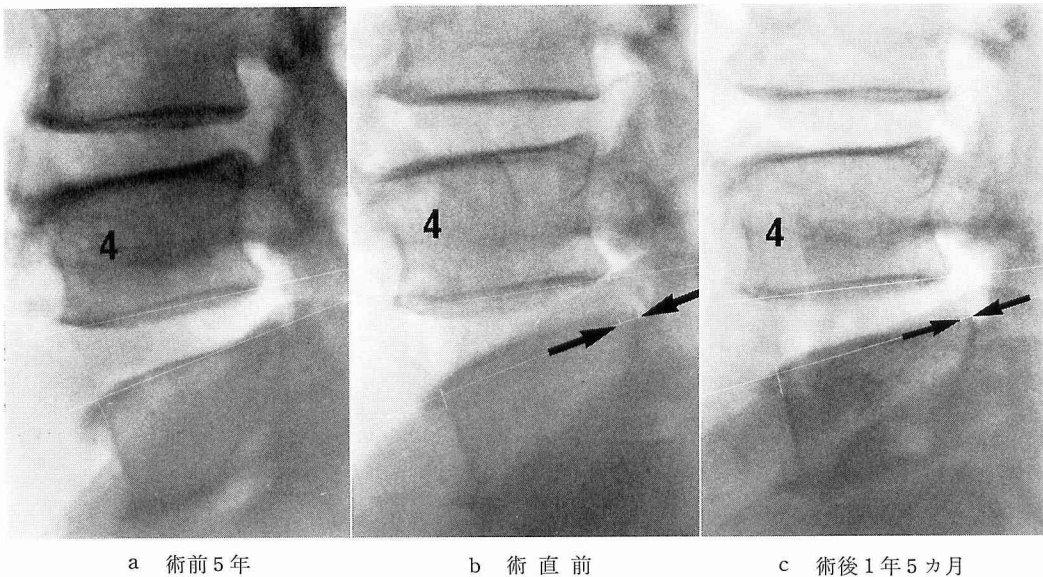


図5 後側方固定術施行例

59歳の農業を営む男性である。術前は100mも歩行すると，下肢痛が生じて歩行できなくなり，農作業はできなくなった。術後は何等障害もなくなり，4年経過した現在，支障なく農業を営んでいる。a：術前5年のX線では何等迂りを認めなかった。b：術直前の迂りは10%と進行していた。c：術後1年5ヵ月では，迂りは6.3%と改善していた。

文 献

- 1) Verbiest, H. : A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. J Bone Joint Surg [Br], 36 : 230-237, 1954
- 2) 若松英吉, 日下部明, 小林 力, 布施利二郎, 渡辺照彦, 舟渡恒夫, 小川正二 : Lumbar spinal stenosis について. 整形外科, 21 : 1-7, 1970
- 3) 山田博是 : 脊椎管狭少に基づく腰痛症. 整形外科, 21 : 8-14, 1970
- 4) Arnoldi, C.C., Brodsky, A.E., Cauchoix, J., Crock, H.V., Dommissse, G.F., Edgar, M.A., Gargano, F.P., Jacobson, R.E., Kirkaldy-Willis, W.H., Kurihara, A., Langenskiöld, A., Macnab, I., McIvor, G.W.D., Newman, P.H., Paine, K.W.E., Russin, L.A., Sheldon, J., Tile, M., Urist, M.R., Wilson, W.E. and Wilste, L.L. : Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes. Clin Orthop, 115 : 4-5, 1976
- 5) 大塚訓喜 : 手術成績と手術的治療の要点. 整形外科 MOOK, 41 : 276-287, 1985
- 6) 井上駿一 : 腰痛疾患治療成績判定委員会. 日本整形外科学会雑誌, 60 : 905-911, 1986
- 7) 若野紘一, 平林 洵, 田中 守 : 間歇性跛行. 整形外科 MOOK, 41 : 109-119, 1985
- 8) 富永積生 : 臨床像. 整形外科 MOOK, 41 : 93-108, 1985
- 9) Junghans, H. : Spondylolisthesis ohne Spalt im Zwischengelenkstück. Arch Orthop Unfallchiru, 29 : 118-127, 1930
- 10) Newman, P.H. : The etiology of spondylolisthesis. J Bone Joint Surg [Br], 45 : 39-59, 1963
- 11) 広瀬 彰, 井上駿一, 松井宣夫, 宮坂 齊 : Degenerative spondylolisthesis を中心に. 整形外科 MOOK, 41 : 265-275, 1985
- 12) Wilson, C.B. : Significance of the small lumbar spinal canal. J Neurosurg, 31 : 499-506, 1969
- 13) Williams, P.C. : Lesions of the lumbosacral spine. J Bone Joint Surg [Br], 19 : 690-703, 1937
- 14) 田島 健, 高橋 功, 山川浩司, 八子 理, 坂本隆彦, 谷 良久, 沢海明人, 木田 浩 : 選択的腰部神経根ブロックによる腰部脊柱管狭窄症の保存療法. 整形外科, 32 : 800-808, 1981
- 15) 大塚訓喜 : 腰部脊柱管狭窄の観血的治療. 整形外科, 32 : 829-936, 1981

(62. 5. 12 受稿)