

腰椎分離症および分離すべり症に対する 腰椎後方固定術の遠隔成績

——とくに臨床的およびX線学的検討——

新潟大学医学部整形外科教室（主任：田島達也教授）

中 村 滋

Follow-up Study of Posterior Fusion of lumbar Spondylo-lysis and-listhesis
—— with Special reference to the Postoperative change of
Subjective complaint & X-ray findings ——

Shigeru NAKAMURA

*Follow-up Study of Posterior Fusion of Painful Lumbar Spondylolysis and Mild-Listhesis
with Special Reference to the Postoperative X-Ray Findings and Subjective Complaint*

One hundred cases of painful lumbar spondylo-lysis and mild listhesis in which posterior fusion proposed by prof. Kono was performed more than five years ago were followed up by direct examination of the patients, which led to the following conclusions.

Excellent clinical result was attained in 86% of the patients, in which solid union was formed in 54%. Although cases with solid union of grafted bone tended to show excellent result, 78% of the cases with partial or non-union showed disappearance or improvement of subjective complaints probably due to some limitation of motion by the operative procedure. Solidly fused lumbar portion still reveals average 5.8° ROM due to elasticity of disc and grafted bone. Disc degeneration does not progress in the fused lumbar area, but it appears in the disc just above and below the fused spines especially in the disc between the L5 and S1.

Posterior fusion of mild listhesis (Meyerding's grade 1 and 2) never caused canal stenosis, although progressive disc degeneration could not be prevented.

Based on the results obtained by this follow up, the author thinks that this type of posterior fusion is still indicated in painful lumbar spondylo-lysis and mild-listhesis.

Key words: posterior lumbar fusion, Spondylolysis, Spondylolisthesis.

腰椎後方固定, 脊椎分離症, 脊椎分離り症

Reprint requests to: Shigeru NAKAMURA,
Department of orthopedic Surgery, KaKegawa
general Hospital, 721, Sugiya, Kakegawa
City, 436, JAPAN.

別刷請求先：静岡県掛川市杉谷 721
掛川市立総合病院整形外科
中 村 滋

I. はじめに

脊椎分離症及び分離すべり症（以下すべり症と表現する）に対しその後方固定術の歴史は古く、その術後成績は概して良好とされている。しかし分離症及びすべり症の主症状は腰痛であり、これは人の一生の活動に影響する長期にわたる病態である。その一時期の治療として位置づけられる後方固定術の意義を決定するためには、多数例の長期 follow-up が必要である。

また固定術の成績を評価する場合、とくに非固定椎に与える影響があるので、術後経過期間が長期におよぶと、その評価が変動する可能性がある。後方固定術後長期経過例の、固定椎及び非固定椎々間板のX線像の変化と可動域の変化を調べて、それがどのように臨床成績に関連づけられるか検討することは興味深くまた有意義なことである。

さらに分離症・すべり症の手術適応及び手術法にはいろいろ異論があるが、過去における文献によると、手術成績自体はいずれの方法によっても、90%内外の満足例と、10%内外の不満足例がある。この成績不良例の検討を長期の経過の中で厳密におこない、その原因を分析する必要性を感じた。

すべり症については、前方固定術が一般的で、現在後方固定術はあまりおこなわれていない。過去に行われた後方固定術において、いわゆる post-operative canal stenosis などによる障害がおきているかどうか、長期経過例で検討する必要がある。

以上の検討に十分と思われる、術後5年以上経過した100症例の直接検診ができたので、これらの症例の分析から、上記の諸問題について検討した結果を述べる。

II. 症例の概要と研究方法

A. 症例の概要

新潟大学及びその関連病院で、昭和27年より昭和50年までの24年間に、脊椎分離症・すべり症に対して後方固定術をおこない、術後5年以上経過した丁度100症例を検診の対象とした。

100例の男女比は75:25である。手術年齢は15才から53才で、10~20才が18例、21~30才が41例、31~40才が27例、41~50才が12例、50才以上が2例と、分離症として比較的症状の出やすいとされている20才台にピークがある。以上の内訳は、分離症が73例、すべり症が27例である。分離部は L₅ が57例（すべり10例）、L₄ が28例（すべり15例）で、この両者で85例であった。L₄、L₅ の二重分離は9例で、残りが L₂、L₃ である。

手術法は、いわゆる河野慣用法が92例で、分離椎弓を含む上下3椎間固定をおこなった（図1）。その他 Otterloo 法と、E-graft が含まれる。術後3週のギブスベッド、その後2カ月のギブスコルセット装着、さらにその後1カ月の軟性コルセット装着を、routine とした。27例のすべり症例については、Meyerding 分類で、II° 以内の軽度すべりなので整復操作は行わず、分離症に対すると同様の op. をおこなった。

検診時経過年数は、5~9年が23例、10~14年が35例、15~19年が14例、20年24年が16例、25年以上が12例で、最長は29年であった。

B. 研究方法

対象とした100症例はすべて直接検診し、成績判定基準として以下のように、自覚的愁訴とX線の指標を評価した。

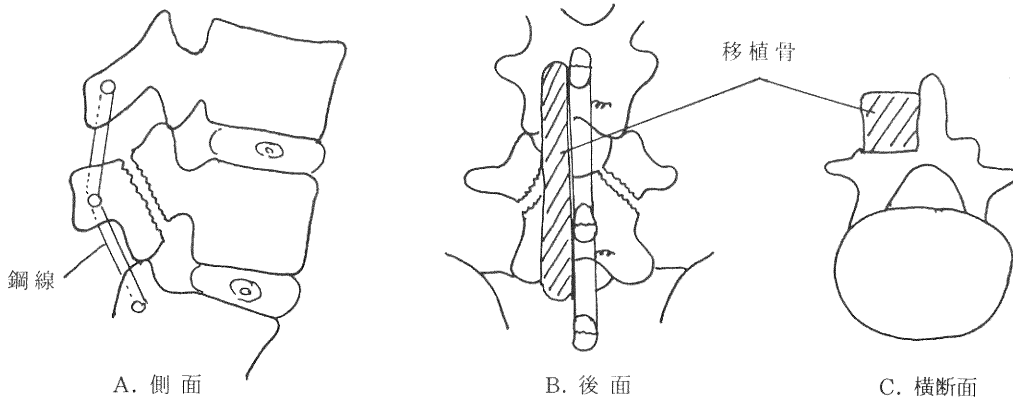


図1 腰椎後方固定術々式（河野慣用法）

1. 自覚的愁訴

河野の判定基準¹⁾(表 1)にしたがった。

2. X線の指標

a. 腰椎側面像機能撮影による移植骨癒合状態(重ねあわせ法)。(なお機能撮影のない13例は前後像, 側面像, 両斜角撮影より総合的に判定した)。

b. 斜角撮影による分離部癒合状態

c. 固定椎々間板の変化(変性度)

d. 非固定椎々間板の変化(変性度, 可動域)

e. 固定椎及び非固定椎の骨棘の変化, 及び非固定椎異常可動性の有無

f. すべり度の変化, 分離症からすべり症への移行

以上 a~f の 6 項目について検討した。a の移植骨癒合状態については, 3 椎間と完全に癒合したものを完全癒合, 2 椎間とのみ癒合したものを部分癒合, 移植骨がいつれの脊椎とも癒合していないものを非癒合例とした。

c, d の椎間板変性度の指標は, 厳密には椎間板造影で決定すべきであるが, 現実には不可能なので, 辻の著書「示説腰椎々間板障害²⁾」に準拠し, 椎間板の病理変化と X 線像の関係を参考にして以下のように分類した。

機能撮影により異常可動性のあるものを軽度変性, こ

れに軟骨盤下骨層の不規則骨硬化や, 椎間板の狭小化, Macnab の traction spur³⁾ が加わったものを中等度変性, さらに vacuum phenomenon や calcification が加わったものを高度変性とした。

a の可動域は, 機能撮影により各々の椎間板の動きをコンピューターにより計測した。

III. 結 果

A. 河野の判定基準による術後愁訴については, 優35例(35%), 良49例(49%)であわせて84例(84%)であった。可は11例(11%), 不可は5例(5%)であった。

B. X線の指標

1. 移植骨の X 線上の完全癒合例は54例(54%), 部分癒合例は29例(29%), 非癒合例は17例(17%)であった。

2. 斜角撮影による分離部癒合状態

分離部癒合は43分離部におこり, いづれも分離部が骨性に肥大し太くなっていた。

3. 河野の判定基準による術後愁訴と, この X 線所見による移植骨癒合度との関係をみると, 愁訴が全くない優の率は, 癒合群にやや多く, 部分癒合群, 非癒合群は順次減少する。良の出現率は, 癒合群と部分癒合群との間に差はなく, 非癒合群で少なくなっていた。可・不可については非癒合群で多いが, 癒合群でも6例(11%)にみられた(表 2)。

斜角 X 線撮影による分離部癒合群は, 優の率が多くなり, 可・不可は分離部非癒合群に多い傾向がある(表 3)。

4. 固定椎々間板の変化

癒合群54例のうち, 術後椎間板変性の進行したものは13例(24%)である。このうち注目すべきことは, すべり症の癒合群の19例中11例(58%)に高度変性がみられ,

表 1 自覚的愁訴に関する河野の腰椎後方固定術成績判定基準

優	愁訴は全く消失し, 重労働もできる。
良	術前の愁訴はないが, 過労働でときに痛みがある。普通に働いている。
可	術前の愁訴は軽快し, 日常生活に支障はないが, 過労働はできない。
不可	術前の愁訴は不変または増悪し, 日常生活にも支障がある。

表 2 腰椎分離症およびすべり症に対する後方固定のための移植骨癒合度と臨床成績との関係

臨床成績 (河野)	優	良	可	不可	例数
X線所見					
癒合群	22 (41%)	26 (48%)	5 (9%)	1 (2%)	54
部分癒合群	9 (31%)	17 (59%)	2 (7%)	1 (3%)	29
非癒合群	4 (23.5%)	6 (35%)	4 (23.5%)	3 (18%)	17

表 3 分離部癒合状態と臨床成績の関係

X線所見	臨床成績 (河野)	優	良	可・不可
癒合 (1椎弓の両側または片側癒合)		18 (42%)	21 (49%)	4 (9%)
非癒合 (複数分離で1椎弓以上に非癒合があるものを含む)		17 (30%)	28 (49%)	12 (21%)

すべり椎直下椎間板それ自体が変性石灰化し可動性を失い、あたかも椎体固定と同様の傾向が認められた(図2)。

これに対し、分離症癒合群35例中、椎間板変性が進行したのはわずか2例(6%)にすぎず、その程度も軽度のものばかりで、後述するように、この群での固定椎間は7.5°の可動性を残している。

部分癒合群については29例中変性の進行したものは10例(35%)で、すべり症は5例中3例(60%)、分離症は24例中7例(29%)に変性が出現しているこれらはす

表 4 固定椎々間板の変化

	例数	うちわけ	変性の出現または進行
癒合群	54	分離症35	→2(6%)
		すべり症19	→11(58%)
部分癒合群	29	分離症24	→7(29%)
		すべり症5	→3(60%)
非癒合群	17	分離症14	→3(21%)
		すべり症3	→2(67%)

べて固定椎非癒合部に出現している。

非癒合群では、17例中変性の進行したのは5例(29%)で、すべり症3例中2例(67%)、分離症14例中3例(21%)であった(表4)。

5. 非固定椎々間板の変化(変性度・可動域)

a. 変性度について

移植骨の癒合度、経過年数により非固定椎に与える影響がちがうと考えられるので、癒合度と経過年数につき、経時的非固定椎々間板の変化を調べた。

検診時癒合群54例中32例(59%)に椎間板変性が出現または進行していた。部分癒合群でも29例中14例(48%)

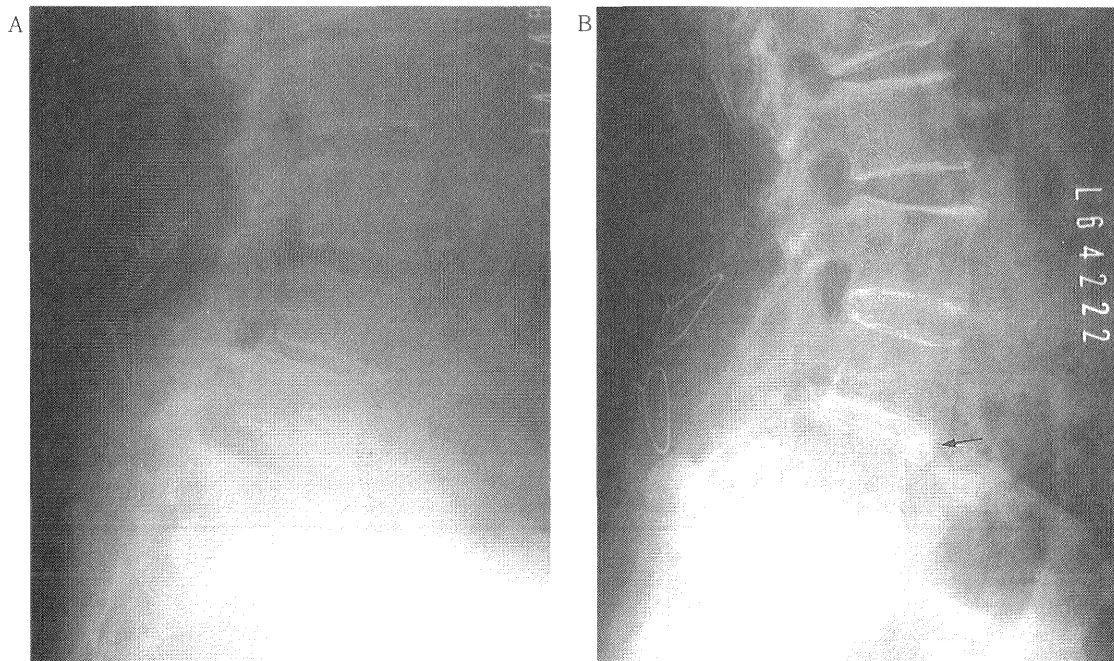


図 2 すべり椎直下椎間板の変性石灰化(症例 No. 15, L₄ すべり症)

A. 術直後

B. 術後23年(L₄₋₅ 椎間板の変性石灰化及び前縦靱帯の骨化(矢印))

に出現したが、非癒合群では17例中4例（24％）にすぎなかった。

経過年数でみると、癒合群54例中で術後20年以上経過したものは11例で、そのうち10例（91％）に変性が出現した。19～10年経過のものでは32例中22例（69％）に、10年未満のものは11例中2例（18％）にそれぞれ変性が出現した。

部分癒合群29例中、20年以上経過した11例中9例（82％）に変性が出現したが、20年未満のものでは18例中6例（33％）に変性が出現したにすぎなかった。

以上の経過から、非固定椎々間板に与える影響は、癒合完成度が顕著なほど、また経過年数が多いほど大である（表5）。

b. 可動域について

術前と術後の機能撮影を比較し、非固定椎々間の可動域の変化を調べた。術前に機能撮影のある癒合群7例における術前の非固定椎々間の可動域の平均は29.12°であった。これは術後経過期間平均13年で28.5°となり両者の差はない。

しかし癒合群で検診時機能撮影のある46例全体の平均は23.75°でやや減少している。これらの46例の腰椎全体の可動域の平均は29.6°であるから、癒合群固定椎々間

でも平均5.8°（分離症7.5°、すべり症2.6°）の動きを残している（表6）。

部分癒合群25例における非固定椎々間の術後平均可動域は22.1°で、癒合群と差はない。部分癒合群における固定椎々間可動域は、腰椎全体の可動域が35.2°であるから、13.1°となる（表6）。

非癒合群16例における非固定椎々間の術後平均可動域は21.9°であり、これも癒合群と差はない。非癒合群での腰椎全体の可動域は41.2°であるから、非癒合固定椎々間では19.3°の可動域を残していた（表6）。

6. 固定椎及び非固定椎の骨棘の変化、および非固定椎異常可動性の有無

X線側面像及び機能撮影により判定した、固定椎の骨棘では、Macrabのいういわゆる traction spur を含む骨棘が術前あったものは13例で、そのうち5例（39％）に消失・減退し、残りの8例（61％）にも増大傾向はない。

非固定椎骨棘の変化では、術後骨棘の出現したものは、癒合群で54例中26例（48％）であった。部分癒合群では15例（52％）で差はなく、非癒合群でも17例中6例（35％）にみられ、癒合度との関連は少ないようであった。100例の、経過年数のみで骨棘の出現頻度をみると、20年以

表5 非固定椎々間板の変化

	例数	変性の出現または進行	
癒合群	54 → 32(59%) (分離症32 → 22(63%) すべり症19 → 10(53%))	20年以上	22 → 10(91%)
		19～10年	32 → 22(69%)
		10年未満	11 → 2(18%)
部分癒合群	29 → 14(48%) (分離症24 → 11(46%) すべり症5 → 3(60%))	20年以上	11 → 9(82%)
		20年未満	18 → 6(33%)
非癒合群	17 → 4(24%) (分離症14 → 2(14%) すべり症3 → 2(67%))	20年以上	6 → 2(33%)
		20年未満	11 → 2(18%)

表6 非固定椎々間可動域の変化

	例数	非固定椎間可動域	腰椎全体の可動域	固定椎間可動域
癒合群	46	23.75°	29.6°	5.8° 分離症 7.5° すべり症 2.6°
部分癒合群	25	22.1°	35.2°	13.1°
非癒合群	16	21.9°	41.2°	19.3°

表 7 腰椎固定術後非固定椎の骨棘出現ないし増強と後方すべりの出現

A. 癒合程度別

	例数	骨棘の出現度	後方すべりの出現度
癒合群	54	26 (48%)	15 (28%)
部分癒合群	29	15 (52%)	8 (28%)
非癒合群	17	6 (35%)	1 (4%)

B. 術後経過年数別

	例数	骨棘の出現度	後方すべりの出現度
20年以上	28	20 (71%)	12 (43%)
19～10年	49	21 (43%)	10 (20%)
10年以下	23	6 (26%)	2 (9%)

上経過例28例中の20例（71％）に出現しており，19～10年では49例中の21例（43％）に，10年未満では，23例中の6例（26％）にそれぞれ出現していた．すなわち出現頻度は，経過年数に比例して多くなり，また骨棘の程度もつよくなっていた．

非固定椎異常可動性としての後方すべりは，癒合群では54例中15例（28％）に，部分癒合群では29例中8例（28％）に，非癒合群では17例中1例（4％）に出現した．100例の経過年数のみでこれをみると，20年以上経過例28例中12例（43％）に，19～10年では49例中10例（20％）に，10年未満では23例中2例（9％）にそれぞれ出現しており，この頻度も経過年数に比例するようである（表 7）．

7. すべり症の変化，分離症からすべり症への移行
すべり症27例の内訳は，男性14例，女性13例である．術後最短5年，最長27年（平均14年）の経過である．すべりの程度は Meyerding の分類で，Ⅰ°以内が，27例中24例（89％）で，残りの3例（11％）がⅡ°である．検討時，すべりが進行していたものは2例のみで，いずれもⅡ°以内にとどまっている．この2例とも移植骨癒合は完成しており，成績は優と良であった．

またすべり症では，椎間板の変化が特徴的で，27例中25例（93％）に，術前より，すべり椎直下の椎間板変性があり，この椎間の固定術も変性は進行し，25例中16例（64％）に，図 2 で示したように，calcification，靱帯の ossification を伴い安定化する傾向があった．

また分離症73例中，すべり症に移行したものは1例もなかった．

IV. 考 察

A. 河野の判定基準による自覚的愁訴と移植骨癒合

度との関係について

腰椎分離症の愁訴発現機序については，伊藤⁴⁾らのく「腰神経後枝内側枝」が，分離椎弓の異常動揺に刺激され発現するとの考え方に賛同するものが多い．さらにすべり症になると，これに discogenic な要素も痛みの原因として加わるものと考えられる．後方固定術は，この分離椎弓の固定と，さらに椎間固定とが同時におこない得るという利点があり，実際に本症に対しての過去の報告でも，約90％が良好とされている．しかし現実には，本症に対しての後方固定のいずれの術式の報告でも，固定完成例は50～60％程度である．それにもかかわらず，自覚的愁訴が90％も消失する理由が問題となる．

今回の100例の直接検診でも，自覚的愁訴に対する河野の判定基準では優・良あわせて84％であるのに対し，後方固定完成群は54％にとどまっている．発痛機序から理論的に考えると，固定が完成しないとその成績はよくないはずであり，またそのような報告もあるが，著者の検討した例では，部分癒合群，非癒合群ともに臨床成績のよいものが多い．その理由について検討した．

結果Ⅲ，5－6項によると，部分癒合群の腰椎可動域は35.2°で，固定椎々間可動域は13.1°である．非癒合群では，それぞれ可動域は41.2°，19.3°である．術前機能撮影のあるもの18例の腰椎可動域の平均は52.5°であるから，必ずしも移植骨が癒合しなくても，加齢による変化も加わり，分離椎弓の異常動揺を制御する効果があったと推定される．また社会的要因として，入院加療した患者は，腰椎の不良姿勢である中腰での長時間労働をさけ，合理的な姿勢で仕事をしているという要素もあるように思われた．

結果Ⅲ，Aでのべたとおり，移植骨癒合群に愁訴のない優が多く，可・不可は非癒合群に多い傾向が認められ

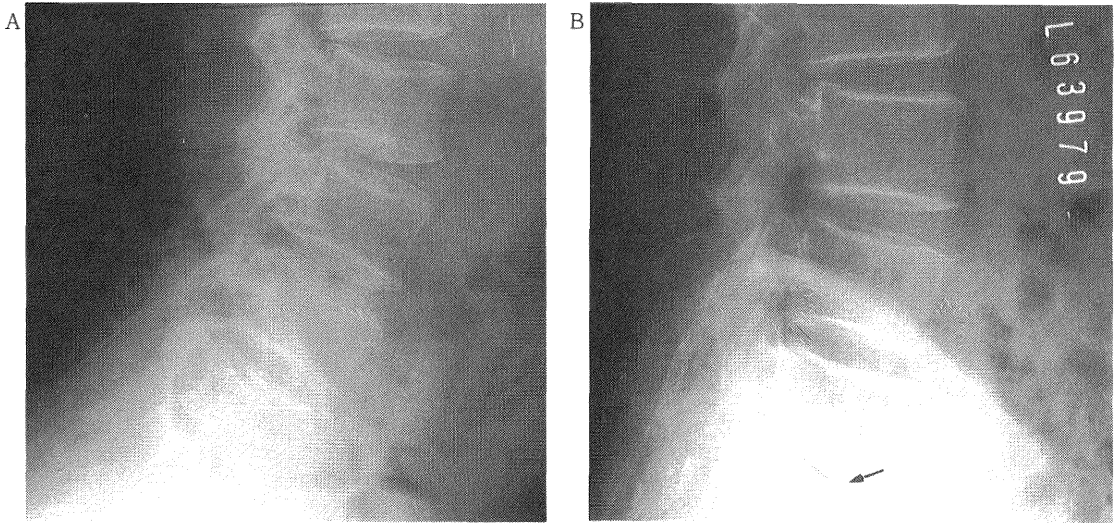


図 3 固定椎下位椎間板変性 (症例 No.1, L₄-L₅ 固定, Otterloo 法)

A. 術直後

B. 術後27年 (L₅-S₁ の変性(矢印))

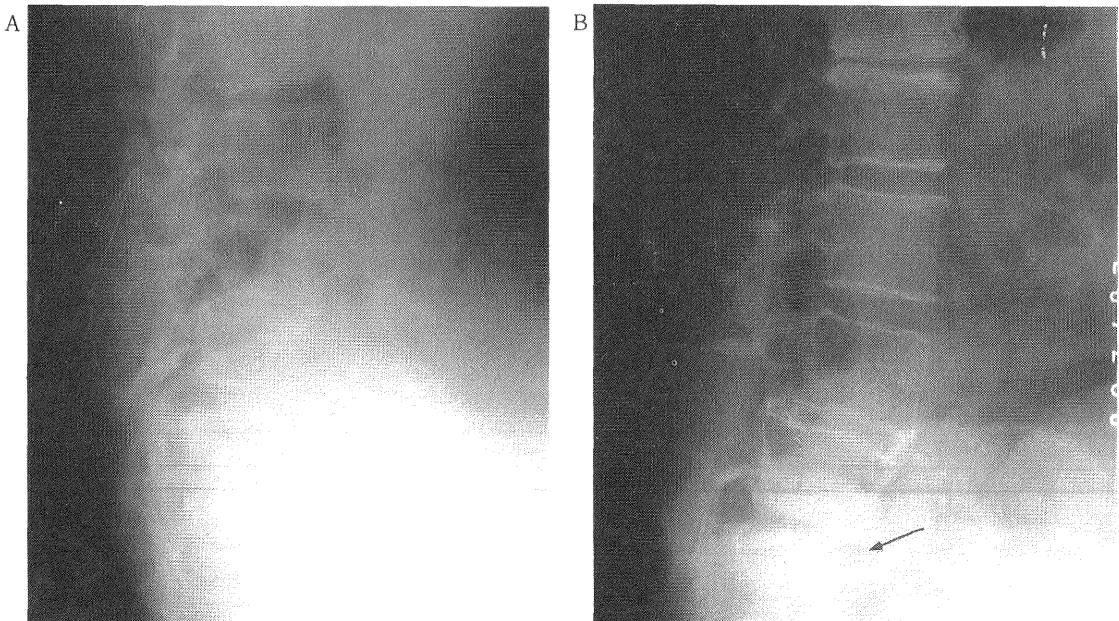


図 4 固定椎下位椎間板変性 (症例 No.21, L₃-L₅ 固定)

A. 術後 5 年

B. 術後21年 (L₅-S₁ の変性(矢印))

る。しかし癒合群でも可・不可は6例(11%)にみられた。この理由についても検討した。表示の都合上、100症例を順に1から100まで通し番号で示すと、これらの6症例は、1, 25, 26, 51, 54, 100である。

L₄より上位の分離で、L₅-S₁, L₄-5椎間板が固定されなかった30例中10例(33%)には、固定椎下位にある非固定椎間板に、変性が出現または進行した。症例1, 26, 100の3例はこれに属し、検診の変性が進行しており、また腰椎のlordosisも消失していた(図3)。

症例25, 54は著明なroot signがあり、これに対し処置をしていないので、適応の誤りと思われた。症例51は術後他疾患で全盲となり、PSD的傾向があった。したがって癒合群での成績不良例は、適応の誤りを除くと、固定椎の下位にある非固定椎間板(L₄-5, L₅-S₁)に術後変性の出現したものであった。

部分癒合群での成績不良例(12, 21, 92)もこれに類似しており、固定椎下位にある非固定椎間板に変性の出現(12, 21)及び固定椎非癒合部(L₅-S₁)の椎間板変性の出現(92)が認められた(図4)。

結果Ⅲ, B-2項で記載したように、分離部癒合がおれば椎弓の異常動揺はなくなるので、成績のよいのも理解できる。分離部癒合群での成績不良例は、1, 12, 21, 51で前3者は固定椎尾側部の非固定椎間板に変性が出現したものであった。

次に非癒合群における成績不良例について検討した。先に制動効果により移植骨癒合群でも、好成績を納め得るという考察を延べた。非癒合群での可・不可は、2, 5, 6, 29, 35, 67, 86の7例で症例29, 67についてはstressのかかる下位椎間板の変性進行が原因と思われた。症例86はroot signがはっきりしていた。症例2, 5, 6, 35は腰椎の可動域がそれぞれ36.5°, 52°,

41.9°, 54.2°と結果Ⅲ, B-5項で得られた非癒合群平均可動域41.2°より症例2を除いて大であった。すなわち分離椎弓の制動がなされなかったことになる。

以上より、癒合群、部分癒合群、非癒合群における成績不良の原因は明らかになったと思われる(表8)。

なお最近散見する後方固定後の椎弓肥厚によると思われる、post-operative canal stenosisを思わせる症例が、これだけの長期経過でもなかったことは、固定による腰椎の安定化によりstenosisの発生がむしろ少なくなったためと考える。

B. 後方固定の固定椎及び非固定椎に与える経時的X変化、及びその結果としておこりうる臨床的影響についての考察

1. 椎間板の変性について

Ⅲ-4, 5項で述べたように、癒合群のうち分離症は35例で、固定椎々間板変性が進行したのはわずか2例(6%)にすぎなかった。また結果6で示したように、固定椎に、Macnab³⁾のいうtraction spur, すなわち椎間板変性の一指標で、そこに異常可動性が存在する可能性を示唆する所見のあるものは、消失・減退しているか、少なくとも増大はしていない。このことより分離症に対しての後方固定は、固定椎間には安定化の方向に働くと考えらる(図5, 6)。

非固定椎々間板の変化は、結果6より癒合完成度と経過年数に比例して増大する。このことは癒合完成度に比例して、非固定椎間板に与えるstressが増大することを示している。癒合群において術前と、術後20年以上経過したX線を比較すると、固定椎々間板に変性はみられず、非固定椎々間板に変性と骨棘が出現している(図7)。

これに対し、非癒合群の場合術後20年以上経過したX線でも、非固定椎々間板に変性はみられない(図8)。

また図7のようにL₄-S₁またはL₃-L₅椎間を固定したものの半数以上に上位の非固定椎間板に変性がみられるが、そこには愁訴はなかった。これに対しL₅-S₁椎間が固定されずそこに変性が出現したものは、先に成績不良例の検討で述べたように愁訴のみられるものもある。これはL₅-S₁椎間板に最大の剪力と応力がかかるためと推定される⁵⁾。

前方の椎間板に対し、後方固定術を施行すると、結果5で述べたように分離症例では癒合群固定椎間でも7.5°の椎間板の伸縮性および骨の弾性に由来すると思われる可動性を残すために変性がすまないと考えられる。これは久保⁷⁾の家兎による実験で示されたこと、すなわち後方固定は固定椎々間板に影響を与えず、主として非固

表8 成績不良例の原因(症例No.1~100について)

1. 固定椎下位椎間板変性(8例)	
癒合群	1, 26, 100(3例)
部分癒合群	12, 21, 92(3例)
非癒合群	29, 67(2例)
2. 制動効果のなかったもの(3例)	
非癒合群	5, 6, 35(3例)
3. 適応のあやまり(5例)	
	24, 54, 86(ヘルニアの合併-3例)
	51(PSD-1例)
	2(不明-1例)

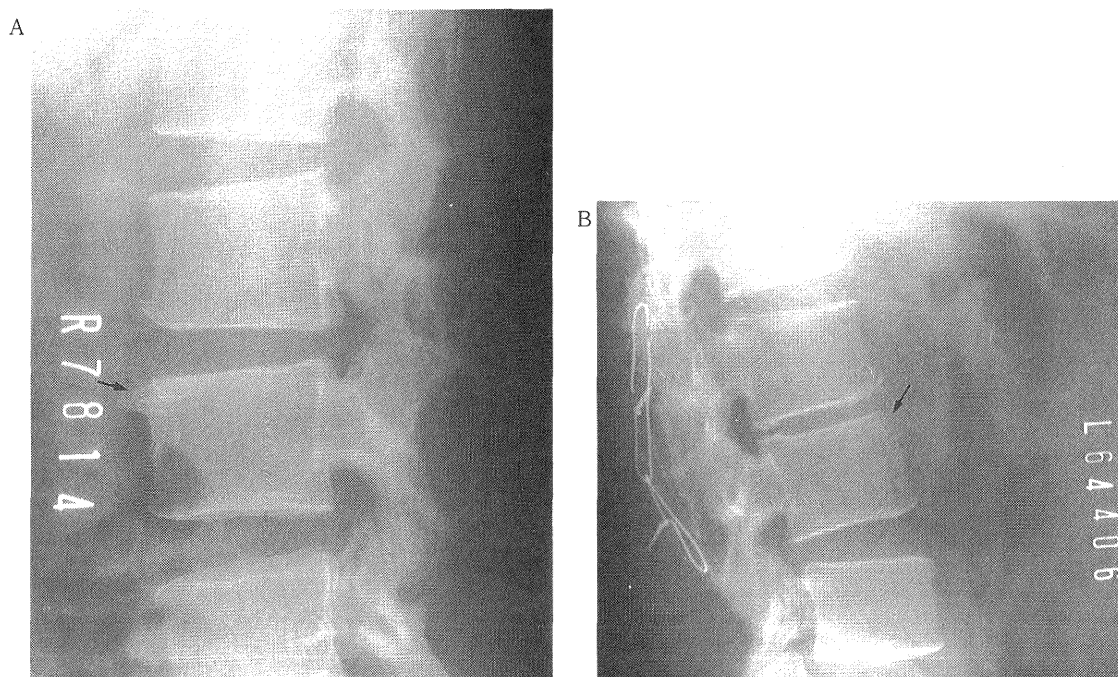


図 5 Traction Spur の消失 (症例 No.51, L₁-L₃ 固定)

A. 術前 (L₃ 椎体上縁に Spur (矢印) を認める)

B. 術後11年 (L₃ 椎体上縁 (矢印) Spur の消失)

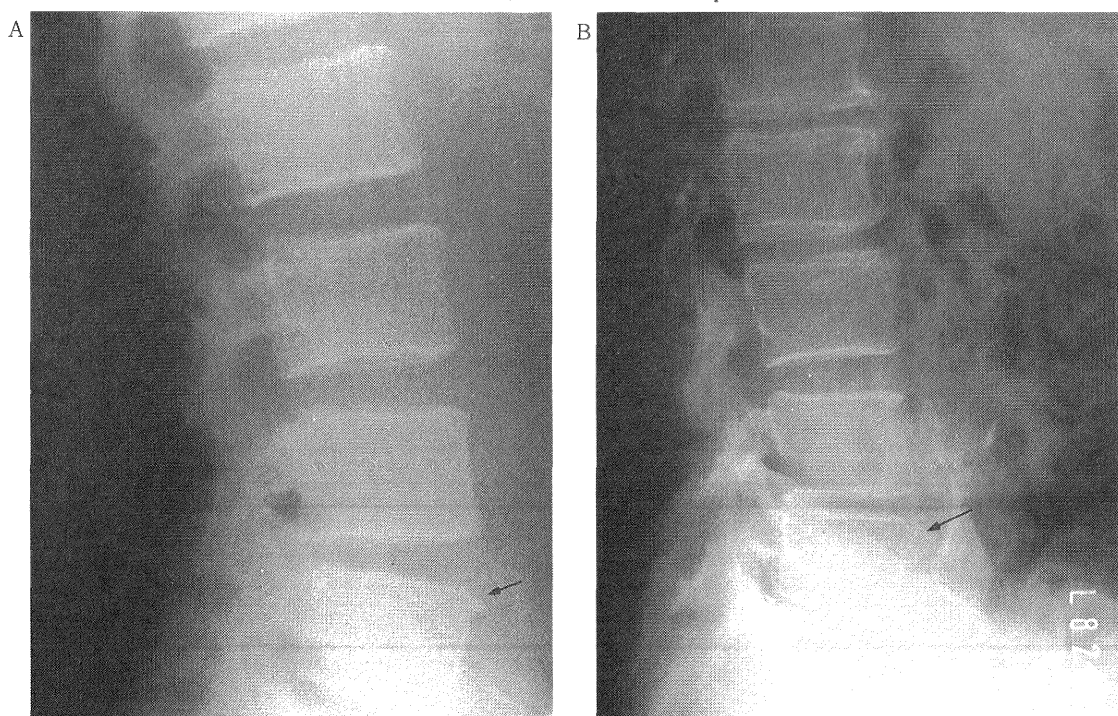


図 6 Traction Spur の消失 (症例 No.84, L₄-S₁ 固定)

A. 術前 (L₄ 椎体上縁に Spur (矢印) を認める)

B. 術後30年 (L₄ 椎体上縁 (矢印) Spur の消失)

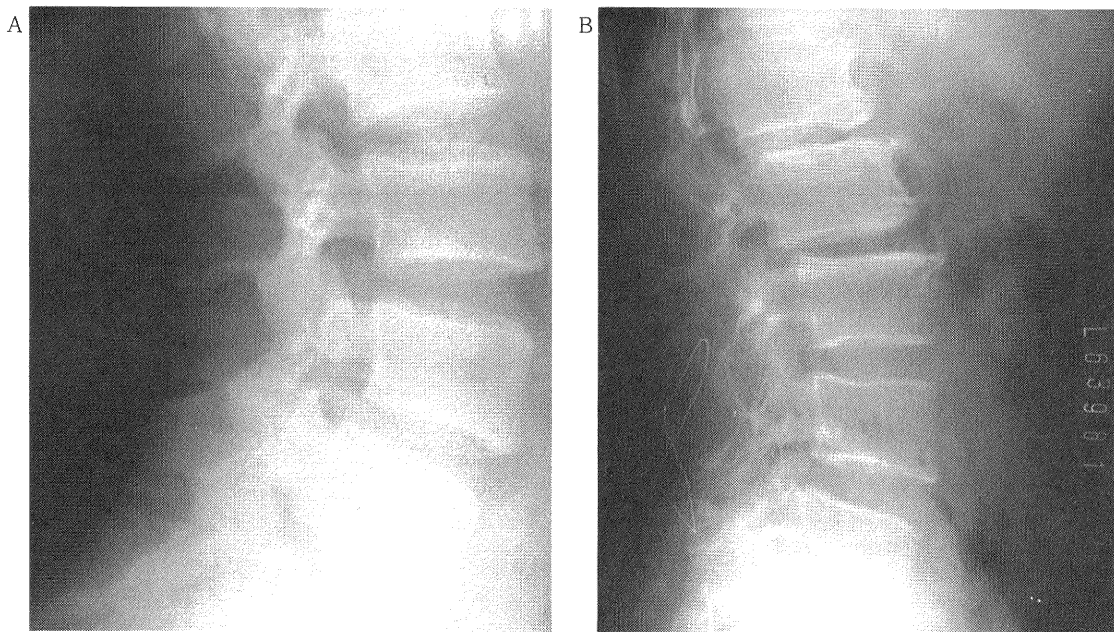


図 7 固定部癒合群における非固定椎々間板の変化 (症例 No.9, L₃-L₅ 固定)

A. 術前 (椎間板 L₁-2, 2-3 変化なし)

B. 術後25年 (固定椎上位椎間板 (L₁-2, 2-3) 変性)

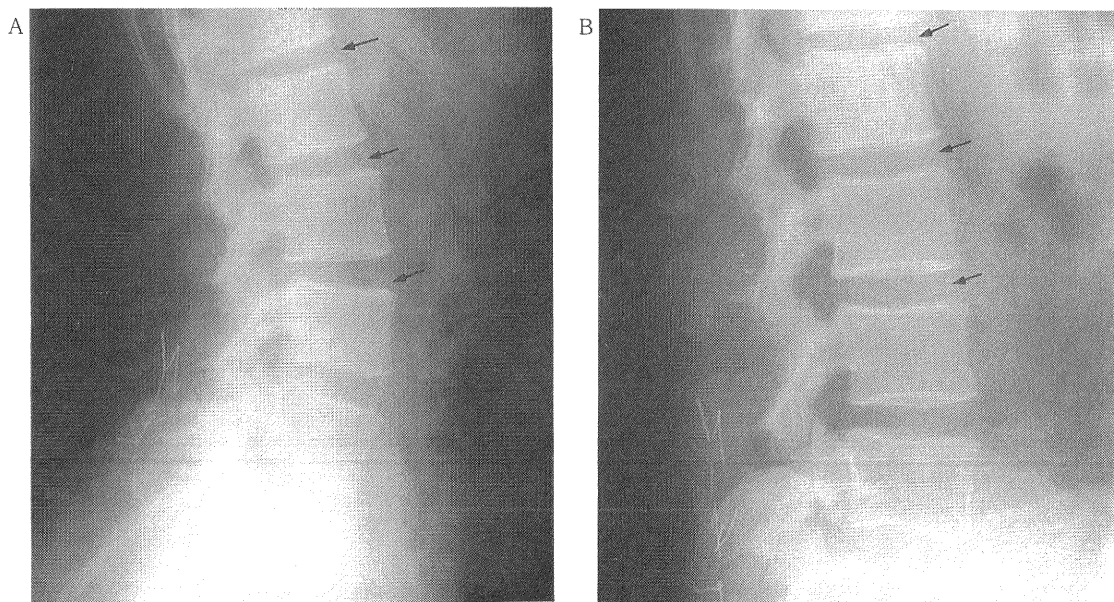


図 8 固定部非癒合群における非固定椎々間板の変化 (症例 No.6, L₄-S₁ 固定)

A. 術後5年 (変性なし (矢印))

B. 術後26年 (変性なし (矢印))

定椎々間板に影響を与えるということを臨床的にうらづけているものと考えられる。

2. 可動域（非固定椎について）

固定によってその分節の可動性が消失すると、本来その椎間がもっていた可動性は他の椎間によって代償されることが考えられる。椎体前方固定では、井上⁸⁾の報告のように、術後約3～5年の間非固定椎間の可動域が、一過性の増大を示すようである。しかしこの動きは異常可動性を示すことはなく、経年的に低下するという。著者の対象とした後方固定例でこの点について検討した。

結果5のように、癒合群7例において非固定椎間の術前・術後の可動域はほとんど差はない。このことは後方固定例も椎体固定例と同様に、癒合完成度に比例して腰椎全体の可動域が減少することを示している。術前の平均腰椎可動域 52.05° と、癒合群の術後平均可動域 29.6° の間には、 22.45° の差がある。しかしこれによるADL上の障害は全く認められなかった。股関節などで十分代償されるものと考えられる。このように固定完成による可動域減少は臨床成績に影響を与えなかった。

3. 非固定椎骨棘形成、および異常動揺性の誘因について

Ⅲ-6項より、非固定椎における骨棘出現頻度は癒合度との関連は少なく、経過年数に比例している。異常動揺性（後方すべり）の出現頻度も、癒合群・部分癒合群で差はなく非癒合群で少ない。したがって癒合度との関連は明らかではない。しかしながら、経過年数に比例して出現頻度は多くなる。このことは固定による影響というより、加齢現象、すなわち単なる変形性脊椎症への過程とも考えられる。骨棘形成の原因も、椎間板の変性、力学的負担、minor traumaなどいろいろの要因が考えられ、著者の対象例の検討結果からも、非固定椎へのstress増加によるとはいえないように思われる。

C. すべり症についての考察、とくに分離症との差について

今回の検討では、分離症とすべり症を区別せずに論じてきたが、これには問題があることを認識している。臨床的には、分離症は健常成人の5～10%にみられ、ほとんどが無症状であるが、これに比べるとすべり症は極端に出現頻度が少なく、反面自覚症を伴うものが多い。またⅢ-7項で示したように、すべり症の場合はじめから椎間板変性を伴っており、固定後も変性は進行し、64%に高度変性の指標であるvacuum phenomenonやcalc-

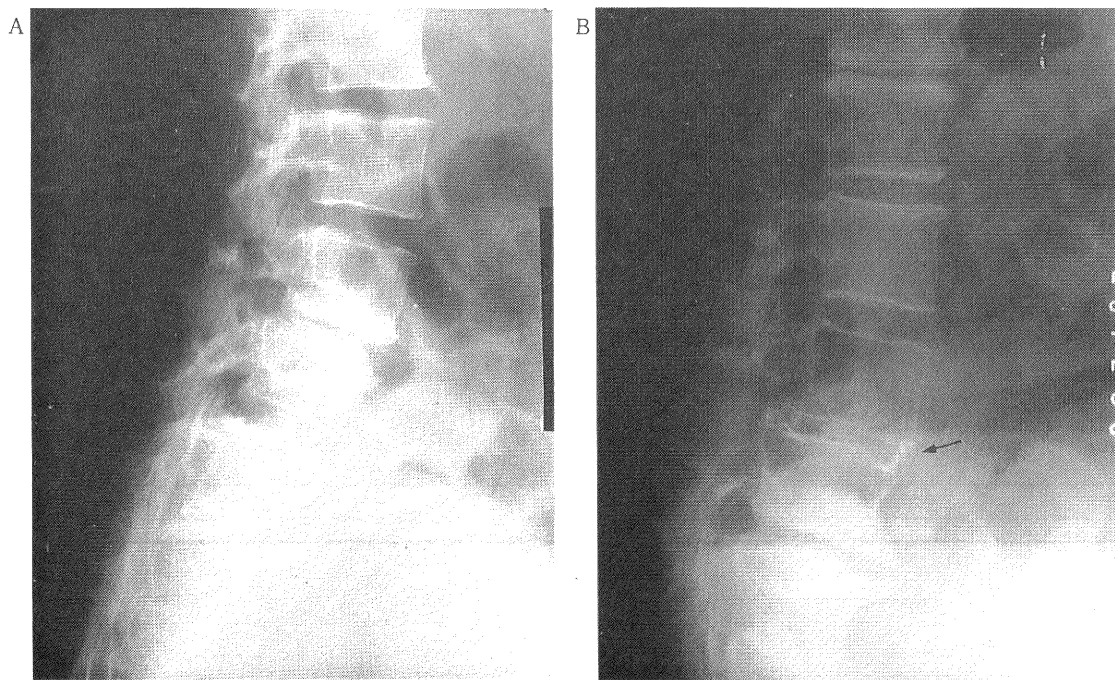


図9 すべり椎直下椎間板の変性石灰化（症例No.21, L4 すべり症）

A. 術前

B. 術後21年（L4-5 椎間板の変性石灰化及び前縦靱帯骨化(矢印)）

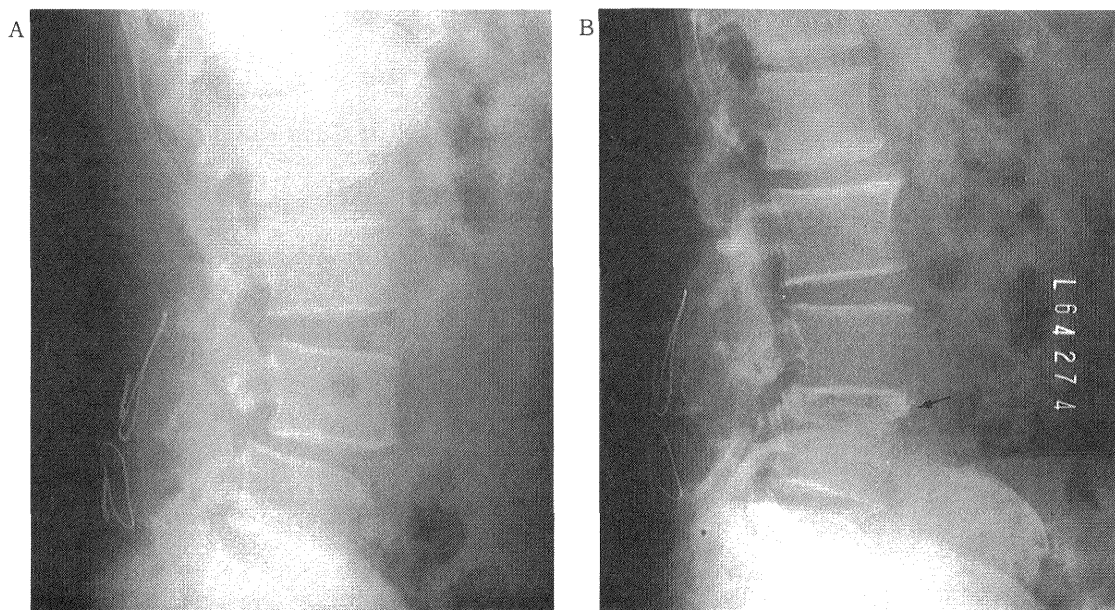


図10 すべり椎直下椎間板の変性石灰化(症例 No.50, L₄ すべり症)

A. 術直後(L₃-L₅ 固定後)

B. 術後11年(L₄-5 椎間板変性(矢印))

ification を伴ってくる。最終的に靱帯の ossification も出現し骨性強直となる(図 2, 9, 10)。

このことはすべり症においては、先きにⅣ-1項で述べたような分離症における後方固定の固定椎々間板保存作用とは異なっていることを示している。すべり症の場合、すべり椎直下椎間板にかかる stress が大きく、そのためその椎間板の変性がさらに進行し、周囲組織の変性も加わり、最終的には線維性・骨性に安定化するものと思われる。そして後方固定は、この安定化を促進するように働くようである。この経過をみると、すべり症と分離症では椎間板の性質に明らかな差がある。

すべり度の進行はわずか2例で、Meyerding のⅠ°からⅡ°まで進行したものである。これらを含め、検診時すべり症の臨床成績は良好であり、また post-operative canal stenosis もないことから、Meyerding Ⅱ°までのすべり症に対しては、後方固定で十分と思われた。

V. む す び

1. 主に河野慣用法により後方固定術を施したあと5年以上経過した脊椎分離症及びすべり症100症例を直接検診により follow up し、臨床的及びX線の検討をおこなった。

2. 後方固定の86%が良好な成績を示した。河野の判定基準による自覚的愁訴とX線上の移植骨癒合度との関連は、移植骨癒合群に愁訴のない優が多く、非癒合群に可・不可が多い傾向、および分離部癒合群に優の多い傾向を認めた。一方46%に認められた部分癒合群・非癒合群の中にも自覚的愁訴の消失または改善した例は、その78%に認められた。その理由はこれらの例でも手術によりある程度の可動域制限がおこり、これが成績向上に関係していると思われた。

3. 分離症に対する後方固定は、移植骨が癒合しても、固定椎間に椎間板の伸縮性及び骨の弾性に由来すると思われる平均7.5°の可動域を残す。この程度の動きを残した固定により、術後固定椎々間板の変化は固定椎々間には出現せず、むしろその上下の非固定椎間に負荷増加のため出現する。

4. 成績不良の一因として、癒合群を含めて、固定椎下位椎間板(とくに L₅-s)における変性の発現例がある。一方、固定椎上位椎間に変性を認めた例では愁訴はなかった。

5. 近年すべり症に対する後方固定の欠点のひとつとして指摘されている post-operative canal stenosis が、調査例に1例もみられなかったことは、著者の調査例の

すべり症はすべて Meyeraing II° 以内であったこと、またこのような軽度のすべり症では、後方固定による腰椎の安定化のために、むしろ stenosis の発生が少なくなったと思われた。

6. 術後5年以上経過しても、非固定椎間可動域が代償的に増大する現象は認められなかった。これは前方固定後と同様である。したがって癒合完成度に比例して腰椎全体の可動域は減少するが、これによる ADL 上の障害は全く認められなかった。

7. 非固定椎にみられる骨棘と異常可動性を伴う後方すべりは経年的に増大し、移植骨癒合度による stress とは明確に関連しておらず、むしろ加齢現象により出現するものと思われた。

8. すべり症は初期から椎間板変性をともなっており後方固定後も変性は進行し、すべり椎直下椎間板は石灰化し椎体固定例のように安定化する。この椎間板の変化は分離症例とは本質的にちがうように思われる。術後すべり度の増強もわずかに2例確認できたのみで、軽度のすべり症に対しては後方固定で十分と考えられる。

9. 以上の検討結果にもとづき、今後も保存的治療に抵抗する分離症及び軽度すべり症に、腰椎後方固定術の適応があると考ええる。また椎間板ヘルニアに対する Love 法などに併用すべき腰椎固定法としても十分応用できると考える。

稿を終るにあたりご指導とご校閲いただいた田島

達也教授に深謝申し上げます。また多大なご助言をいただいた河野左宙名誉教授に深謝申し上げます。

(本論文の要旨は第10回脊椎外科研究会で発表した)

参 考 文 献

- 1) 河野左宙也：腰椎分離・前がり症に対する腰椎後方固定術140症例の検討。整形外科，18：1233，1967。
 - 2) 辻陽雄：示説腰椎々間板障害。金原出版，東京，22～32，1972。
 - 3) Macnab. I.: The Traction Spur, J. Bone and Joint Surg., 53-A, 663, 1971.
 - 4) 伊藤（忠）：脊椎分離症における分離椎弓摘出非固定術について，臨床整形外科，6：371，1971。
 - 5) 鈴木：椎体固定術（協同研究）第40回日本整形外科学会報告，1967。
 - 6) Rolander, S.: Technical problems in lumbar fusions. Acta Orthop. Scand. 33: 362, 1963.
 - 7) 久保 健：腰椎後側方固定術の実験的，臨床的研究，日整会誌，52：1266，1978。
 - 8) 井上駿一，他：腰椎々間板症に対する前方法手術症例の長期経過観察群（術後10年以上）に関する臨床的X線学的研究。日整会誌，43：749～750，1969。
- （昭和63年7月6日受付）