原著

頸椎椎間板ヘルニアに対する
anterior discectomy without bone graft の長期成績

湯 浅 隆 史 二階堂 雄 次 永 田 清
金 永 進 藤 本 憲 太 井 上 正 純
大 西 英 之*

Long-term Results of an Anterior Discectomy without a Bone Graft
for Treating a Cervical Disc Hernia : A Clinical Study

by

Takashi Yuasa, M.D., Yuji Nikaido, M.D., Kiyoshi Nagata, M.D., Yeohg-Jin Kim, M.D.,
Kenta Fujimoto, M.D., Masazumi Inoue, M.D., and Hideyuki Ohnishi, M.D.*

from

Department of Neurosurgery, Osaka-Minami National Hospital, and

*Department of Neurosurgery, Osaka Neurological Institute

For degenerative diseases of the cervical disc, an anterior discectomy without a bone graft is the preferred procedure, since it allows for earlier recovery without complications that might arise from a bone graft.

In this regard, from 1984 to 1992, a total of 45 patients received a microsurgical discectomy without a bone graft, and the authors have undertaken a study of the long-term clinical and radiographic results in 36 of these patients, the follow-up data consisting the results of neurological and radiographic exams (plain X-ray films and MRI) that were conducted between two months and 97 months postoperatively (mean : 37 months). The clinical results of surgery were evaluated and the recovery rate calculated on the basis of the Neurosurgical Cervical Spine Scale (NCSS) proposed by the Japanese Society of Spine Surgery.

In this way it was found that the overall average recovery rate was 79.8%. Further, results revealed that all of the disc spaces that had been the operative site had narrowed, and that bony fusion had occurred in 86% of the cases within 2 years, and that no case had developed any instability at the operative site. Also, fusion with an anterior angulation was seen in 37% of the cases, and was more frequent in cases with a lesion in the upper cervical region that had undergone an operation that had preserved the preoperative disc space.

No relation was seen between anterior angulation and the narrowing of the disc space, or instability or herniation that may have occurred at other levels. However, over a proloner period, severe angulation could lead to future problems, such as the degeneration of other discs. Therefore, it is felt that cases presenting a single level lesion in the lower cervical area in which the disc space has already narrowed are good candidates for this type of surgery, since the incidence of a malalignment is less.

(Received January 25, 1993 ; accepted August 2, 1993)

Key words : cervical disc hernia, anterior discectomy without bone graft, follow-up study, morphological change
Jpn J Neurosurg (Tokyo) 3 : 45-51, 1994

国立大阪南病院脳神経外科 / 〒586 大阪府河内長野市木戸町 677-2 [連絡先・湯浅隆史]

Address reprint requests to : Takashi Yuasa, M.D., Department of Neurosurgery, Osaka-Minami National Hospital, 677-2 Kido-cho, Kawachinagano-shi 586, Osaka, Japan

*大阪脳神経外科病院脳神経外科

Table 1 Incomplete bony fusion

	incomplete bony fusion	
number of operated levels		
1 level (12 cases)	0 case	(0%)
2 levels (15 cases)	4 cases	(27%)
3 levels (1 case)	1 case	(100%)
operated level		
C 3/4 (1 level)	0 level	(0%)
C 4/5 (7 levels)	1 level	(14%)
C 5/6 (22 levels)	1 level	(5%)
C 6/7 (14 levels)	4 levels	(29%)
type of disc hernia		
soft (24 levels)	4 levels	(17%)
hard (20 levels)	2 levels	(10%)

はじめに

頸椎椎間板ヘルニアの外科的療法に関する論文は多数あり、いずれも良好な結果を報告している。しかし、本疾患は加齢的退行変性が基礎にある病態であり、術後においては手術部椎間のみならず頸椎全体を含めた長期予後が問題となる。

anterior discectomy without bone graft 法（以下、without graft 法と略す）は、移植骨に関する問題がなく、術後早期に離床が可能な有用な方法であるが、長期予後に関してはまだ報告が少なく、不明な部分が多く残っている。

われわれは1984年から本法を施行してきたが、今回自験例の長期成績を検討し、その適応および問題点につき報告する。

対 象

われわれはこれまでに約150例の頸椎椎間板ヘルニアに対して手術を施行してきたが、そのうち2椎間以内で instability を伴わない症例では、原則的に without graft 法を用いてきた。本法の施行例は過去9年間に45例であり、臨床的および放射線学的に経過を追跡できた計36例を検討の対象とした。対象症例は男性28例、女性8例、手術時年齢は37～68歳（平均49.9歳）、追跡期間は2～97カ月（平均35カ月）である。なお症例には、いわゆる頸部脊椎症も含んでいる。多椎間の症例にも施行しており、手術椎間は計60椎間（1椎間15、2椎間18、3椎間3）（soft disc 36, hard disc 24）である。

手 術

われわれは反回神経損傷を避けるため、左側から進入

Table 2 Anterior angulation

	anterior angulation	
operated level		
C 3/4 (2 levels)	2 levels	(100%)
C 4/5 (11 levels)	6 levels	(55%)
C 5/6 (30 levels)	11 levels	(37%)
C 6/7 (17 levels)	3 levels	(18%)
preoperative desc space		
narrowing+ (27 levels)	6 levels	(22%)
narrowing- (33 levels)	16 levels	(48%)

している。頸長筋を側方まで椎体から剥離した後 retractor をかけ、椎間板を側方まで露出させる。次に顕微鏡下に、線維論および軟骨板を含めて椎間板組織を摘出するが、椎間板を側方まで完全に除去することにより椎間板腔の拡大を容易にし、十分な側方視野が得られる。その後、上位椎体後下縁、下位椎体後上縁を air drill にて除去するが、椎間孔部に骨棘が存在する場合には、これをルシカ関節を含めて外側まで完全に除去する必要がある。さらに、後縦靱帯を切断・除去して硬膜を露出し、その際に脱出髄核があれば完全に摘出する。後縦靱帯の除去を側方に進めながら、脱出した椎間板組織を摘出していけば、安全に側方まで減圧できる。静脈叢からの出血は bipolar coagulator および oxycel with biobond にて止血する。術後には軟性頸部カラーを1カ月間着用するが、1椎間手術であれば4日目より歩行を開始し、3週間で退院としている。

結 果

手術成績は neurosurgical cervical spine scale (NCSS)¹²⁾ を用いて判定した。score は術前平均 11.25、追跡時平均 13.25 であり、平均改善率は 79.8% と良好な結果であった。また、平均改善率を年齢、soft disc または hard disc、および手術椎間数により比較したが、差は認めなかった〔(50歳未満 78.3%, 50歳以上 81.7%), (soft disc 78.1%, hard disc 81.8%), (1椎間 75.3%, 2椎間 83.3%, 3椎間 81.5%)〕。しかし、下肢運動機能症状の強い例では改善率が劣る傾向にあった (score 2 44.4%, score 3 56.7%, score 4 75.0%, score 5 83.9%)。追跡期間中に2例において症状が悪化したが、いずれも手術部の下部椎間に新たに発生した椎間板ヘルニアが原因であり、手術部椎間が原因で再び症状が出現した例はなかった。

術後の complication としては、肩甲部痛が6例(17%)に出現したが、いずれも一過性であり、3週間以内に消

Table 3 New instability at the upper level

	new instability
number of operated levels	
1 level (15 cases)	0 case (0%)
2 levels (18 cases)	2 cases (17%)
3 levels (3 cases)	2 cases (67%)
anterior angulation	
angulation+ (20 cases)	2 cases (10%)
angulation- (16 cases)	3 cases (19%)

Table 4 New disc hernia at the upper and lower levels

	new disc hernia
number of operated levels	
1 level (9 cases)	2 cases (22%)
2 levels (12 cases)	3 cases (25%)
anterior angulation	
angulation+ (12 cases)	3 cases (25%)
angulation- (9 cases)	2 cases (22%)

Fig. 1 Case 1

A : A preoperative myelogram shows cord compression at multiple levels, especially at the C5/6 and C6/7 levels (arrows).

B : A postoperative X-ray 68 months after surgery shows a narrowing of the disc space and a complete bony fusion at the operated levels (arrows).

A : T₁-WI**B :** T₂-WI**Fig. 2** Case 1

A postoperative MRIs 68 months after surgery show complete decompression at the operated levels (arrows).

失した。他には、一過性根症状が4例、一過性 Horner 症候群および創部血腫がそれぞれ1例であった。

単純撮影上、すべての手術部椎間で椎間板腔が狭小化し、かつ可動性が消失した。手術部椎間に instability や新たな骨棘の形成を認めた例はなかった。2年以上経過を観察できた28症例、44椎間のうち、手術部椎間の86%に骨性癒合がみられた (Fig. 1)。骨性癒合が不完全なものは5例 (18%)、6椎間 (14%) にみられたが、多椎間手術例の C_{6/7} 椎間に多く、また hard disc より soft disc に多い傾向があった (Table 1)。椎体後面の角度で5°以上の anterior angulation を示す形での癒合は60椎間のうち22椎間 (37%) にみられたが (Fig. 3)、上位椎間手術例 (C_{3/4}, C_{4/5}) および術前に椎間板腔が保たれていた例に多かった (Table 2)。

脊椎手術後には、手術部の隣接椎間に対する手術の影響が常に問題となる。自験例では、手術部の上部または下部椎間において椎間板腔の狭小化が2例 (6%) に発生した。instability は5例 (14%) に発生したが、それらはすべて多椎間手術例の上部椎間に発生した (Table 3, Fig. 4)。また、手術部の anterior angulation の有無と上部椎間の instability 発生との間に関連は認めなかった (Table 3)。

MRI を21例において施行した結果、手術部の減圧は全例で良好であった。5例 (24%) において手術部の隣接椎間に軽度の椎間板ヘルニアの発生を認めたが、術前の脊髓造影所見と比較している例が多いため、すべてが術後に発生したものとはいえず、また症状を伴ったのは2例のみであった。また、手術椎間数および手術部の anterior angulation の有無と隣接椎間におけるヘルニア発生との間に関連は認めなかった (Table 4)。

Fig. 3 Case 2

A postoperative X-ray 81 months after surgery shows complete bony fusion and anterior angulation at operated level (arrow).

Fig. 4 Case 3

Postoperative X-rays 25 months after surgery show complete bony fusion at the operated levels (arrows) and instability at the upper level (arrow).

症 例

【症例 1】

患 者：62 歳，男性

半年前から強度の頸部痛が持続していたが，左上肢のしびれ感も出現してきたため来院した。神経学的には，両手指の巧緻運動障害と左上肢の知覚障害を認めた。脊椎造影にて多椎間に椎間板ヘルニアを認め，症状の原因と考えられる C_{5/6}，C_{6/7} 部に without graft 法を施行し

た。術後から頸部痛は消失し，他の症状も徐々に消失した。術後より手術部の椎間板腔は狭小化し，2 年後には完全に骨性癒合した (Fig. 1)。68 カ月後の MRI でも手術部の減圧は完全であり，症状の再発はない (Fig. 2)。

【症例 2】

患 者：50 歳，女性

両上肢のしびれ感を主訴に来院。C_{5/6}部の椎間板ヘルニアに対して without graft 法を施行した。術後より症

状は消失したが、手術部は anterior angulation の形で癒合している (Fig. 3)。

【症例 3】

患者：46 歳，男性

四肢麻痺を主訴に来院。C_{4/5}, C_{5/6} 部の椎間板ヘルニアに対して without graft 法を施行した。手術部の癒合は完全であり，alignment も保たれているが，C_{3/4}部に instability が発生した (Fig. 4)。

考 察

頸椎椎間板ヘルニアおよび頸部脊椎症に対する外科的治療は，椎弓切除術や脊柱管拡大術に代表される後方到達法と，前方の圧迫病変を直接除去し，椎体の固定を行う前方到達法 (anterior discectomy with fusion 法，または with bone graft 法，以下 with graft 法と略す) に大別される。前方到達法としては，1950 年代に発表された Cloward³⁾ や Smith & Robinson¹⁸⁾ らの方法が有名であり，以後にも椎体固定の方法を中心として多数の報告がある。

1960 年代に Hirsch ら⁶⁾⁷⁾ が椎間板切除のみを施行して骨移植を追加しない方法を発表して以来，anterior discectomy without fusion 法または without bone graft 法として多くの報告がされ¹⁾⁵⁾¹⁴⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁹⁾²⁰⁾，いずれも椎体固定法と同等またはそれ以上の好成績を得ている。

without graft 法の利点としては，まず移植骨による問題がないことである。椎体固定術後の移植骨の脱出・骨折，偽関節，骨壊死などは数%とされ，再手術を要することもある。また移植骨採取部の問題も重要である。長期間にわたる採取部の疼痛はよく経験されることであり，血腫や感染の危険も存在する。without graft 法ではそのような問題がないうえに，移植骨の脱出の心配がないため，術後早期に離床でき，社会復帰が可能である²⁾。

without graft 法の欠点も指摘されている。まず，5～20%に起こると報告されている²⁾⁴⁾⁵⁾⁸⁾⁹⁾¹³⁾術後の後頸部または肩甲間部の疼痛であり，自験例でも 17%に出現した。この原因は術中の椎間板腔の拡大によるとの意見もある²⁰⁾が，結論は出ていない。しかし，他の報告⁹⁾¹⁷⁾と同様に，自験例においても疼痛は一過性であり，術後 2～3 週間で全例消失している。

without graft 法では，術椎間において instability が起こるのではないかという指摘もある¹¹⁾が，われわれは経験しておらず，逆に可動性が消失し，2 年以内に 86%

で骨性癒合が起こっている。骨性癒合の不完全な例は多椎間手術例の C_{6/7} 椎間に多い傾向があるが，いずれも instability はなく，新たな骨棘形成も認めなかった。他の報告でも同様の結果であり²⁾¹⁰⁾，術部椎間に instability が起こったとの報告¹¹⁾はきわめて稀である。しかし，術前から instability が存在する例では，骨癒合前に dislocation する可能性があるため，骨癒合のより確実な with graft 法を選択すべきと考えている。このように without graft 法においても，その多くは骨癒合を起こすわけであり，骨移植を追加しないという意味で without fusion 法よりは without graft 法とよぶのが適切であろう。

頸椎椎間板ヘルニアは加齢的退行変性が基礎にある病態であり，術後においては手術部椎間のみならず頸椎全体を含めた長期予後が重要である。特に，手術部の隣接椎間に対する影響が問題となる。手術部椎間に骨癒合が起こり，頸椎のアーチ構造中に直線部分が出現すると，頸部運動時に隣接椎間に対する負荷が生じることになる。また，頸椎全体の alignment の乱れも他の椎間の負荷を増加させると考えられる。

以前から without graft 法においては，術後に椎間板腔が狭小化するため alignment が乱れ，長期的予後が劣るという批判がある。しかし，骨癒合後の直線部分は短い方が隣接椎間に対する影響は少ないわけであり，椎間板腔の狭小化自体は問題にならず，むしろこの点では椎間板腔を保つ with graft 法よりも without graft 法の方が優れていると考えられる。しかし，without graft 法を施行した症例の中には，anterior angulation の形で癒合して alignment が乱れる例が多く存在する。自験例においては，椎体後面の角度で 5°以上の anterior angulation を示す形での癒合が 22 椎間 (37%) にみられ，椎間板腔が術前に保たれていた例と上位椎間手術例 (C_{3/4}, C_{4/5}) に多かった。また多椎間手術例では，anterior angulation が重なって alignment の乱れが大きくなる傾向がある。今回の分析結果では，手術部の隣接椎間における椎間板腔の狭小化，instability およびヘルニア発生と，この anterior angulation の間には関連を認めなかった。しかし，さらに長期的に経過を追った場合，alignment の乱れが他の椎体・椎間板に影響を及ぼし，臨床上問題となる可能性は否定できない。その意味では，椎間板腔が術前から狭小化している下位頸椎の 1 椎間例が alignment の乱れが少なく，without graft 法のよい適応であると思われる。

以上のごとく，without graft 法においては術後に椎間板腔が狭小化する。そのため，神経根が椎間孔部で骨棘

により圧迫される危険や、脱出髄核がさらに後方に突出したり、後縦靱帯がたわんで脊髄を圧迫する危険がある。それらを防ぐには、椎間板組織をすべて摘出して広い視野を確保したうえで、骨棘を側方まで十分に切除し、後縦靱帯を切断して脱出髄核を完全に摘出することが必要であり、このことが本法を施行するうえで最も重要である。

中川ら¹⁵⁾は、両側の線維輪を残して without graft 法を行う central discal approach を報告し、この方法によれば、術後の椎間板腔の狭小化が少ないために、anterior angulation は発生せず良好な alignment が得られると述べている。しかし、この手術法には術野が狭いという欠点があるため、骨棘や脱出髄核を除去するには高度な技術が必要であり、一般的な手技ではないとわれわれは考えている。

前述のごとく、without graft 法においては、骨棘や脱出髄核を除去して完全に除圧することが重要である。しかし、椎体後縁のみを切除する without graft 法においては、椎体を大きく切除し得る with graft 法に比べて術野が狭いことも事実であり、完全な減圧が困難な症例も稀ではない。そのような例においては without graft 法を断念して、椎体切除により術野を拡大したうえで、より完全な減圧を施行し、後に bone graft を追加すべきである。

without graft 法は、比較的狭い術野から完全な減圧をせねばならず、手技は with graft 法に比べより熟練を要するが、microsurgery に慣れた脳神経外科にとっては、さほど困難な手技ではない。また、前述のごとく症例を選べば、強い anterior angulation が発生することは稀と考えられる。

文 献

- 1) Bertalanffy H, Eggert HR : Clinical long-term results of anterior discectomy without fusion for treatment of cervical radiculopathy and myelopathy : A follow-up of 164 cases. *Acta Neurochir (Wien)* **90** : 127-135, 1988.
- 2) Bertalanffy H, Eggert HR : Complications of anterior cervical discectomy without fusion in 450 consecutive patients. *Acta Neurochir (Wien)* **99** : 41-50, 1989.
- 3) Cloward RB : The anterior approach for removal of ruptured cervical discs. *J Neurosurg* **15** : 602-617, 1958.
- 4) Guarnaschelli JJ, Dzenitis AJ : Anterior cervical dis-

- cectomy without fusion : comparison study and follow-up. in Brock M (ed) : *Modern Neurosurgery I*. Berlin, Heiderberg, New York, Springer, 1982, pp. 284-291.
- 5) Hankinson HL, Wilson CB : Use of the operating microscope in anterior cervical discectomy without fusion. *J Neurosurg* **43** : 452-456, 1975.
- 6) Hirsch C : Cervical disc-rupture : Diagnosis and therapy. *Acta Orthop Scand* **30** : 172-186, 1960.
- 7) Hirsch C, Wickbom I, Lidström A, Rosengren K : Cervical-disc resection : A follow-up of myelographic and surgical procedure. *J Bone Joint Surg* **46A** : 1811-1821, 1964.
- 8) Hoff JT, Wilson CB : Microsurgical approach to the anterior cervical spine and spinal cord. *Clin Neurosurg* **26** : 513-528, 1979.
- 9) Husag L, Probst CH : Microsurgical anterior approach to cervical discs : review of 60 consecutive cases of discectomy without fusion. *Acta Neurochir (Wien)* **73** : 229-242, 1984.
- 10) 岩崎喜信, 井須豊彦, 阿部 弘 : 頸部椎間板障害に対する手術法の選択. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **26** : 857-862, 1986.
- 11) 角家 暁 : 頸部脊椎症の観血的治療. 脊椎脊髓 **1** : 479-488, 1988.
- 12) Kadoya S : Grading and scoring system for neurological function in degenerative cervical spine disease : neurosurgical cervical spine scale. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **32** : 40-41, 1992.
- 13) Lunsford LD, Bissonette DJ, Jannetta PJ, Sheptak PE, Zerub DS : Anterior surgery for cervical disc disease : Part 1. Treatment of lateral cervical disc herniation in 253 cases. *J Neurosurg* **53** : 1-11, 1980.
- 14) Martins AN : Anterior cervical discectomy with and without interbody bone graft. *J Neurosurg* **44** : 290-295, 1976.
- 15) 中川 洋, 山本英輝, 水野順一, 山田隆壽, 岩田金治郎, 子鹿山博之, 松島忠夫, 渡辺一夫, 磯部逸夫, 松井孝嘉 : 頸部脊椎症と椎間板ヘルニアにおける microdiscectomy and osteophytectomy without bone graft の長期成績. 脊椎外科 **6** : 33-39, 1992.
- 16) Robertson JT : Anterior removal of cervical disc without fusion. *Clin Neurosurg* **20** : 257-259, 1973.
- 17) Robertson JT, Johnson SD : Anterior cervical discectomy without fusion : long-term results. *Clin Neurosurg* **27** : 440-449, 1980.
- 18) Robinson RA, Smith GW : Anterolateral cervical disc removal and interbody fusion for cervical disc syndrome. *Bull Johns Hopkins Hosp* **96** : 223-224, 1955.
- 19) Rosenørn J, Hansen EB, Rosenørn MA : Anterior cervical discectomy with and without fusion : A prospective study. *J Neurosurg* **59** : 252-255, 1983.
- 20) Wilson DH, Campbell DD : Anterior cervical discectomy without bone graft : Report of 71 cases. *J Neurosurg* **47** : 551-555, 1977.

要 旨

頸椎椎間板ヘルニアに対する
anterior discectomy without bone graft の長期成績

湯浅 隆史 二階堂雄次 永田 清 金 永進
藤本 憲太 井上 正純 大西 英之

150 例の頸椎椎間板ヘルニアのうち anterior discectomy without bone graft 法にて治療した 45 症例中, 追跡可能な 36 例の長期成績(平均追跡期間 35 カ月)を分析した. neurosurgical cervical spine scale による平均改善率は 79.8%であり, 手術成績は良好である. 手術部の椎間板腔はすべて狭小化し, 86%で骨性癒合がみられ, instability を生じた例はない. anterior angulation の形での癒合が 37%にみられたが, 椎間板腔が術前に保たれていた例と上位椎間例に多い. angulation と手術部の隣接椎間における変化の間に関連は認めないが, さらに長期的にはその影響は否定できず, その意味では椎間板腔が術前から狭小化している下位頸椎の 1 椎間例が alignment の乱れが少なく, 本法のよい適応であると考えられる.

脳外誌 3: 45-51, 1994