頸椎症に対する前方到達法

Key words : anterior approach, anterior cervical discectomy without fusion, cervical spondylosis

山 本 勇 夫 池 田 公
佐 藤 修

1. はじめに

頸椎前方固定術 (anterior cervical discectomy with fusion, 以下 ACDF) は Robinson & Smith, Cloward により開発され, 今日, 頸椎症に対する有効な手術法の 1 つとして確立されている. また 1960 年 Hirsch⁴⁾ の報告以来, 移植骨による椎間固定をしない anterior cervical discectomy without fusion (以下 ACD) でも, ACDF と同様の手術成績が得られるという報告もみられているが, 特に頸椎症に対する手術適応について意見の一致をみないのが現状である^{2,5-8,10,12,14-17)}.

そこで今回頸椎症に対する ACDF 施行群 53 例と, ACD 施行群 34 例の手術成績について比較検討し, それぞれの手術適応, 問題点などについて言及する.

2. 対 象

1976 年以来, 脊椎管狭窄症のない 3 椎間以下の頸椎症に対して ACDF, あるいは ACD を施行した症例は 87 例である.

手術時年齢は ACDF 群の 75%, ACD 群の 76% が 60 歳未満とその大半を占めていた. 術前の神経症状は両群とも radiculopathy や myeloradiculopathy の症例が多く, なかでも ACD 群で radiculopathy を主症状とする症例が多くみられた

(68%). myelopathy だけのものは ACDF 群の 17%, ACD 群の 3 %のみであった.

手術レベルは術前の神経症状と脊髓造影, 最近 は MRI 所見を検討して決定した. 特に radiculopathy の診断には上肢腱反射の異常や, 筋力低下を重視し, 知覚障害は dermatome と一致しない場合には根性疼痛を参考にした. ただし頸部痛のみの症例は, 画像診断で異常を認めても手術適応から除外した. **Table 1** は手術レベルで, ACDF 群では 1 椎間手術 22 例, 2 椎間 25 例, 3 椎間 6 例, ACD 群では 1 椎間 29 例, 2 椎間 5 例と, 多椎間手術は ACDF 群で圧倒的に多くみられた (**Table 1**).

手術は全例右側から進入し, Robinson-Smith の変法に従い, 手術顕微鏡下で骨棘を high-speed drill, curette, 時に small cervical punch でできる限り除去し, ACDF 群の 41 例, ACD 群の 31 例で露出した後縦靱帯を切除した¹⁶⁾. なお ACDF では腸骨陵より採取した骨片を移植骨として骨固定に使用した. 術後の経過観察期間は 1 年以上, 最長 12 年で平均 54 カ月であった.

手術成績は Lees & Turner⁹⁾ の基準に従い, 術前, 術後の disability の改善度により判定した.

3. 結 果

ACDF を施行した 53 例の術前 disability

東海大学脳神経外科〔連絡先: 山本勇夫 〒259-11 伊勢原市望星台〕

Address reprint requests to : Isao Yamamoto, M.D., Department of Neurosurgery, Tokai University School of Medicine, Bohseidai, Isehara, Kanagawa 259-11

Table 1 Operated levels in 87 patients

Levels operated	No. of cases		
	ACDF	ACD	Total
Single level			
C3-4	2		2
C4-5	3	1	4
C5-6	9	8	17
C6-7	8	18	26
C7-T1		2	2
Two levels			
C3-4, C4-5	3		3
C4-5, C5-6	9	2	11
C4-5, C6-7	2		2
C5-6, C6-7	11	3	14
Three levels			
C3-4, C4-5, C5-6	2		2
C4-5, C5-6, C6-7	4		4
Total	53	34	87

ACDF : anterior cervical discectomy with fusion

ACD : anterior cervical discectomy without fusion

grade は, mild 13 例, moderate 34 例, severe 6 例であったが, 術中の curette 操作によると思われる脊髄損傷により, 術直後から Brown-Séquard 症候群が出現した 1 例を除き, 退院時諸症状は改善を示した. しかし 17% (9 例) はその後症状が悪化し, 最終的には術前に比し明らかな症状の改善は 62% (33 例) で, 他の 21% (11 例) は術前に比し著変を認めなかった (Fig. 1-left).

ACD 施行群 34 例の手術成績は, 術後早期より激しい肩甲間部痛と myelopathy の悪化により 4 週後に ACDF を追加した 1 例を除き, 術後 3 カ月の経過観察では症状の改善を見たが, その後, 症状の再発, 悪化が 11 例でみられ, 最終的には術前に比し症状改善例 47% (16 例), 症状不変例 18% (6 例), 悪化例 35% (12 例) で, なかでも 2 椎間手術の成績が不良であった (Fig. 1-right).

症状悪化の原因として, 手術部隣接椎間の骨棘形成による新たな神経症状の出現は, ACDF 群 4 例, ACD 群 3 例にみられ, 1 例を除きいずれも手術椎間上部椎体後縁に新たな骨棘形成が認められ, うち ACDF 群の 2 例, ACD 群の 2 例でその部の ACDF を追加した. 骨棘の不完全除去によると思われる症状悪化例は ACDF 群 1 例, ACD 群 6 例と, ACD を施行した症例が多く, このうち 2

例は神経症状のみならず, 頸部, 肩甲間部痛も持続し, 手術椎間に骨移植を追加し症状の軽減を見た. その他, 前述した手術操作による脊髄症状の出現, 頸椎の不安定性, residual disc による圧迫, また ACDF 2 年後の交通事故を契機に症状が悪化した症例などを経験した (Table 2).

術後の頸椎レ線所見では, ACDF, ACD 施行群とも術後 1 週間以内ではほぼ全例に lordosis の程度が軽減するが, 1 年以内にはほぼ術前の curvature に復する傾向を示した. しかし ACD を施行した 18% で, 1 年後でも kyphosis や straight curvature を示すいわゆる anterior angulation の所見を呈し, うち 1 例は手術椎間腔の狭小化も合併し, かつ肩甲間部痛も持続するため 2 年後手術椎間腔に骨移植を追加した. 手術椎間腔の狭小化は ACD 施行群の 91% でみられたが, ACDF 施行群ではわずか 4% でいずれも移植骨の前方突出がその原因であった. 手術椎間腔の骨性癒合は ACDF 群で 87%, ACD 群でも 78% で認められた. しかし手術部隣接椎間の骨棘形成は, ACDF 群で 5 例, ACD 群で 3 例と両群で差異はみられなかった (Table 3).

術後合併症は, 喉頭麻痺や一過性の神経根や脊髄損傷による症状の出現という手術手技の問題を

Fig.1 Comparison of preoperative and postoperative disability of 53 patients following anterior cervical discectomy with fusion (ACDF) and 34 ones following anterior cervical discectomy without fusion (ACD).

SNB : severe nonbedridden, SBR : severe bedridden.

Table 2 Causes of symptomatic deterioration

	ACDF (53)	ACD (34)
Surgical trauma	1	0
Spur at an adjacent level	4	3
Incomplete removal of osteophyte	1	6
Spine instability	1	1
Graft protrusion	1	—
Traffic accident	1	0
Cause undetermined	0	1
Total	9	11

ACDF : anterior cervical discectomy with fusion

ACD : anterior cervical discectomy without fusion

Table 3 Postoperative radiographic studies of cervical spine

	ACDF (53)	ACD (34)
Angulation deformity	0	6
Narrowing of the disc space	2	31
Osseous fusion	46	26
Adjacent spur formation	5	3
Instability	2	1
Graft protrusion	2	—

ACDF : anterior cervical discectomy with fusion

ACD : anterior cervical discectomy without fusion

Fig. 2

A : Preoperative cervical spine film.

B : A new spur formation (arrow) is noted at the posteroinferior margin of C4 vertebra 2 years after ACDF at C5-6 & C6-7.

除けば、ACD 施行群で術後 1 年以上経過しても、10 例で頸部痛や肩甲間部痛を訴えたが、うち 2 例は骨固定を行って症状の緩解を得た。ACDF 施行群では術直後骨採取部位の疼痛のため歩行困難を訴えるも、通常 1 週間ほどで回復し、この部の瘢痕による疼痛が後遺症として残存する症例はみられなかった。骨採取による合併症としては、特に 3 椎体固定時 meralgia paresthetica が 6 例でみられたが、患者は ACD 後の頸部痛のような苦痛を訴えることはなかった。

代表例を呈示する。

〔症例 1〕

両側手指のしびれ感、歩行障害を主訴とする 73 歳男性で、CT および脊髓造影にて C5/6, C6/7 の頸椎症と診断し、同レベルの ACDF を施行した。術後歩行障害は消失し、手指のしびれ感がわずかに残存するまで改善するも、術後 2 年ほどして C5 radiculopathy が出現し、頸椎レ線で C4 椎体後縁に骨棘形成が認められた (Fig. 2)。

〔症例 2〕

右第 4, 5 手指のしびれ感、および左上肢の放

散痛を認めた 57 歳男性で、脊椎造影所見から ACD を C6/7 に施行した。術後自覚症状はほとんど消失するも、2 年後歩行障害が出現し、頸椎レ線で C5 椎体後縁に骨棘形成を認め (Fig. 3), ACDF を C5/6 に追加し症状の改善をみた。

〔症例 3〕

47 歳男性、右 C7 radiculopathy に対し ACD を C6/7 に施行し、術後神経症状は一時軽快するも肩甲間部痛が出現した。さらに 5 カ月後、左手手指のしびれ感を訴え、1 年後の頸椎レ線で手術椎間腔の狭小化を認めた (Fig. 4)。これは術中右 C6/7 椎間孔後外側部の骨棘を除去するも、左側の骨棘除去は不完全なため、術後椎間腔の狭小化とともに新たな症状が出現したものと考えられた。

〔症例 4〕

両側手指のしびれ感、巧緻障害を呈する 47 歳男性で、MRI および脊髓造影にて、C5/6 レベルの頸椎症と診断し ACDF を C5/6 に施行した。半年後症状が再発し、頸椎レ線にて移植骨の突出による手術椎間腔の狭小化を、MRI にて椎間腔から residual disc の後方突出が認められた (Fig. 5)。

Fig. 3

A : Preoperative myelogram.

B : Postoperative myelogram 2 years after ACD at C6-7 shows a posterior indentation at C5-6 interspace due to a new spur formation.

Fig. 4

A : Preoperative film. An arrow shows the operated vertebral space.

B : Postoperative film 1 year after ACD at C6-7 shows a narrowing of the operated disc space with a callus formation.

Fig. 5

A : Preoperative film.

B : Postoperative film taken 6 months after ACDF at C5-6 shows a graft protrusion.

C : Postoperative MRI shows a posterior protrusion of the residual disc.

4. 考 察

頸椎症に対する ACDF の手術成績は63~100%と報告され、その成績についてはかなりのばらつきがある¹⁾。これは神経症状の判定基準が統一されていないことや、術後経過観察期間の差異によるものと思われる。一般には術直後には80~90%で良好な成績を示すが、その後、症状の再発などにより最終的には64~75%の改善率がみられ

るという報告が多い¹¹⁾。Espersen ら³⁾によれば Cloward による ACDF 1,106 例の治療成績は、術後81%で術前症状の改善を認めるが、1~15年(平均7年)の長期観察で有効例は63%であったと報告している。Lunsford ら¹⁰⁾も術直後の有効例84%が1~7年の経過観察で有効例は62%であったと述べ、今回我々の ACDF に対する平均54カ月後の有効例62%とほぼ同様の成績を示した。

soft disc に対しては ACD のみでも ACDF と同様良好な結果をもたらすことは一般に認められているが、ACD を頸椎症にも適用できるかについては議論のあるところである。Cuatico²⁾, Wilson & Campbell¹⁷⁾, 井須ら⁶⁾のように手術顕微鏡を用い丹念に椎間板組織や骨棘を除去すれば、頸椎症に対しても ACDF と同様良好な成績が得られるという報告から、Robertson & Jonson¹⁴⁾ のように 50%の改善率を認めたにすぎないという報告までさまざまである。しかし、ACD に対する手術成績を長期経過観察した報告はほとんどみられていない¹⁵⁾。今回我々の症例で術直後は 1 例を除き症状が改善したが、平均 54 カ月後の手術成績は術前に比し明らかに症状が改善したのはわずか 47%と、ACDF 施行群と比較して不良であった。この原因として、症例 3 のように ACD 施行時症状側の骨棘は完全に除去するも、反対側の骨棘除去が不十分であったため症状が出現した例や、uncovertebral joint 近傍の骨棘が十分除去できず、術後の椎間腔の狭小化に伴い椎間孔が狭くなり根症状が増強した症例を経験している。Murphy & Gado¹²⁾ は術後の anterior angulation により脊髄圧迫症状が出現し骨固定を追加した症例を報告していることから、ACDF に比しより完全に骨棘を除去することが肝要となる。しかし、実際頸椎症が進行すると狭い椎間腔から椎間孔部の特に後外側部から uncinat process 後縁にかけて存在する骨棘の除去は、手術台を左右に回転させたり、angled curette や high-speed drill を用いて partial unceotomy をしても完全に除去することが困難な場合が多く、このような場合には骨移植をして、椎間腔の狭小化や頸椎の anterior angulation を予防するのが安全かつ確実な方法と思われる。また、Husag & Probst⁵⁾, Kadoya ら⁷⁾も報告しているように、我々も ACD 後根性疼痛は消失しても、頸部上腕、肩甲～肩甲間部に鈍痛を訴える症例を術後 1 年経過しても 10 例で認め、うち 2 例は再手術により椎間固定を追加してようやく疼痛の軽減をみた。しかし、ACDF 施行群ではこのような疼痛は認められなかった。この疼痛の原因は明らかでないが、Riley ら¹³⁾や我々の症例は全例術後椎間腔の狭小化を認めたことや、角家⁸⁾

が言及しているように椎間腔の不安定性が関与していることもその一因と考えられることから、この痛みを予防するためにも骨固定するのが望ましいと思われる。

頸椎前方到達法後の手術部隣接椎体後縁における骨棘形成の頻度は 2～12%と報告されている¹⁰⁾。我々の症例でも ACDF 群 7.5%、ACD 群 8.8%に隣接椎間の骨棘形成をみたが、両群で差異はみられなかった。

ACD の長所は骨移植に伴う合併症がなく、かつ手術時間および入院期間を短縮できる点にあるが、我々の経験では、前述したごとく soft disc を除去するのとは異なり、骨棘の除去には時に ACDF 施行時より時間を要することがある。また症例 4 のように移植骨の突出により骨癒合が不十分で、かつ residual disc による症状が出現した症例に再手術を施行した例を除けば、移植骨採取による腸骨部位の疼痛や、meralgia paresthetica の出現は一過性で、ACD 後にみられる頸部、肩甲部痛に比し患者の苦痛の程度は軽度であった。術後椎間腔の骨性癒合は ACDF 87%、ACD でも術後 29 カ月で 76%に認められ、ACD 施行群でも最終的には手術椎間腔の可動性は消失した。

以上の結果から、我々は頸椎症に対しては ACD よりも移植骨による椎間固定を行うのが望ましいと考えている。

文 献

- 1) Clements DH, O'Leary PF : Anterior cervical discectomy and fusion. *Spine* 15 : 1023-1025, 1990
- 2) Cuatico W : Anterior Cervical Discectomy Without Interbody Fusion. An Analysis of 81 Cases. *Acta Neurochi* 57 : 269-274, 1981
- 3) Espersen JO, Buhl M, Eriksen EF, Fode K, Klærke A, Krøyer L, Lindeberg H, Madsen CB, Strange P, Wohler L : Treatment of Cervical Disc Disease Using Cloward's Technique. 1. General Results, Effect of Different Operative Methods and Complications in 1106 patients. *Acta Neurochi* 70 : 97-114, 1984
- 4) Hirsch C : Cervical disk rupture. diagnosis and therapy. *Acta Orthop Scand* 30 : 172-186, 1960
- 5) Husag L, Probst CH : Microsurgical Ante-

- rior Approach to Cervical Discs. Review of 60 Consecutive Cases of Discectomy without Fusion. *Acta Neurochi* **73** : 229-242, 1984
- 6) 井須豊彦, 阿部 弘, 岩崎喜信, 三森研自, 都留美都雄, 斎藤久寿, 小岩光行: 頸部椎間板障害における anterior discectomy without fusion の経験. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **26** : 481-486, 1986
 - 7) Kadoya S, Nakamura T, Kwak R : A Microsurgical Anterior Osteophytectomy for Cervical Spondylotic Myelopathy. *Spine* **9** : 437-441, 1984
 - 8) 角家 暁: 頸部脊椎症の観血的治療. *脊椎脊髓* **1** : 479-488, 1988
 - 9) Lees F, Turner JWA : Natural history and prognosis of cervical spondylosis. *Br Med J* **5373** : 1607-1610, 1963
 - 10) Lunsford LD, Bissonette DJ, Jannetta PJ, Sheptak PE, Zorub DS : Anterior surgery for cervical disc disease. Part 1 : Treatment of lateral cervical disc herniation in 253 cases. *J Neurosurg* **53** : 1-11, 1980
 - 11) Lunsford LD, Bissonette DJ, Zorud DS : Anterior surgery for cervical disc disease. Part 2 : Treatment of cervical spondylotic myelopathy in 32 cases. *J Neurosurg* **53** : 12-19, 1980
 - 12) Murphy MG, Gado M : Anterior cervical discectomy without interbody bone graft. *J Neurosurg* **37** : 71-74, 1972
 - 13) Riley LH Jr, Robinson RA, Johnson KA, Walker AE : The results of anterior interbody fusion of the cervical spine. *J Neurosurg* **30** : 127-133, 1969
 - 14) Robertson JT, Jonson SD : Anterior Cervical Discectomy without Fusion : Long-term Results. *Clin Neurosurg* **27** : 440-449, 1980
 - 15) Rosenϕrn J, Hansen EB, Rosenϕrn M-A : Anterior cervical discectomy with and without fusion. A prospective study. *J Neurosurg* **59** : 252-255, 1983
 - 16) Yamamoto I, Ikeda A, Shibuya N, Tsugane R, Sato O : Clinical long-term results of anterior discectomy without fusion for cervical disc disease. *Spine* **16** : 272-279, 1991
 - 17) Wilson DH, Campbell DD : Anterior cervical discectomy without bone graft. Report of 71 cases. *J Neurosurg* **47** : 551-555, 1977

ABSTRACT

Anterior Approach for Cervical Spondylosis

by

Isao Yamamoto, Akira Ikeda, Osamu Sato

from

Department of Neurosurgery, Tokai University School of Medicine

Clinical results of patients with a single discectomy alone (ACD) are satisfactory in soft disc herniation. However, the controversy has developed that ACD is an effective surgical procedure for the treatment of cervical spondylosis causing myeloradiculopathy.

A retrospective study to compare the insertion of a bone graft following disc removal (ACDF) and ACD included 87 patients (ACDF : 53, ACD : 34) operated on for cervical spondylosis. Follow-up period ranged from 1 year to 12 years.

The immediate effect of the operation was very similar in both the ACDF and ACD groups. However, an overall improvement was found more after ACDF (62%) than after ACD (47%). The incomplete removal of osteophyte near the uncovertebral joints was judged as the factor most responsible for deterioration in ACD. The narrowing of the operated disc space and/or angulation deformity of the cervical spine were additional aggravating factors. Another example of symptomatic deterioration in the ACD group was the appearance of severe neck and/or scapular pain. Two patients eventually required an interbody fusion at the same level for this pain. But, comparing the effects of the two surgical procedures, it was shown that there was no significant variation in the incidence of new spur formation adjacent to the operation site (ACDF : 8%, ACD : 9%), and osseous fusion rate (ACDF : 87%, ACD : 78%). The graft related complications after ACDF were usually transient and not as troublesome in comparison with cervical pain after ACD.

In conclusion, ACDF is a preferable procedure for patients with advanced spondylosis.