頸椎症，頸椎椎間板ヘルニアに対する手術法選択

井 須 豊 彦

Surgical Selection for Cervical Spondylosis and Cervical Disc Hernia

by

Toyohiko Isu, M.D.

from

Department of Neurosurgery, Kushiro Rousai Hospital

Surgical selections for cervical spondylosis and disc hernia are controversial. Cervical spondylosis and disc hernia can be approached either posteriorly or anteriorly. The author reviewed 480 patients who underwent the anterior approach and 61 patients who underwent the posterior approach for cervical spondylosis and disc hernia during the past 12 years.

Anterior cervical decompression seems to be the best approach because posterior spurs and disc hernias are located in the anterior spinal canal. The author thinks that cervical laminoplasty is indicated in patients with 4 or more levels of stenosis associated with calcification of yellow ligament. Anterior decompression and fusion is required in cases of kyphosis. To avoid donor site problems and concentrating stress at the adjacent levels of operated cervical spine, the author devises an anterior approach by vertebrodiscotomy or transvertebral approach, which permitted some movement at the operated disc level. My surgical procedure with poly-L-lactide screws allows early mobilization and does not require the application of an external fixator.

(Received September 11, 2001 ; accepted December 28, 2001)

Key words : cervical spondylosis, cervical disc hernia, surgical selection

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 11 : 453-460, 2002

はじめに

頸椎症，頸椎椎間板ヘルニアに対する手術アプローチとしては後方アプローチと前方アプローチがあるが，どちらのアプローチを選択するかに関しては議論のあるところである¹³⁾¹⁶⁾²⁴⁾⁵³⁾。本稿では，両者のアプローチの利点，問題点を述べるとともに，現在著者が行っている手術アプローチの選択ならびに手術法を紹介する。

手術アプローチの選択

後方アプローチとしては古くから椎弓切除術が行われてきたが，後方支持組織の破壊により後彎変形が起こり得ることが問題点として指摘されている。そのため，各種の脊柱管拡大術が行われている¹²⁾²⁸⁾。最近では，椎弓形成のみならず，靱帯，筋肉等の後方支持組織を可能なかぎり温存しようとする試みがなされてきている³⁷⁾⁵⁴⁾。

後方アプローチの適応は，一般的には3椎間以上の病変例や黄色靱帯石灰化症合併例である¹³⁾¹⁶⁾⁵³⁾。3椎間以上でも積極的に前方アプローチを好む術者²⁴⁾²⁵⁾がいるが

釧路労災病院脳神経外科／〒085-8533 釧路市中園町 13-23 [連絡先：井須豊彦]

Address reprint requests to: Toyohiko Isu, M.D., Department of Neurosurgery, Kushiro Rousai Hospital, 13-23 Nakazono-cho, Kushiro-shi, Hokkaido 085-8533, Japan

Fig. 1 A : Dorsal and ventral full decompression is possible by a dorsal shift of the spinal cord after a posterior approach.
 B, C : Ventral decompression is insufficient in cases with localized massive lesions (B) or with kyphosis (C).

手術手技の難しさ、頸部運動制限等のため議論のあるところである。脊柱管狭窄症を合併する場合には2椎間以内であっても後方アプローチを行うとの報告もある¹³⁾¹⁶⁾⁵³⁾、著者は手術法選択に脊柱管狭窄症の有無を考慮に入れていない。Kadoyaら²⁵⁾、中川ら³³⁾の報告では脊柱管狭窄症が存在していても前方除圧術により良好な手術結果が得られている。前方病変は前方より、後方病変は後方よりアプローチすることは理にかなったことと思われる。

後方アプローチの問題点を述べる。後方支持組織を温存する脊柱管拡大術を用いても術後、後彎変形を生じる可能性がある。また、術後に発生するC5、C6神経根麻痺も無視できない合併症の一つである¹³⁾。里見ら⁴⁰⁾によれば、7.8%、Uematsuら⁴⁹⁾によれば5.5%と報告されている。多くは回復するが社会復帰を遅らせる要因となる。原因としては tethering effect, minor trauma, 神経根の減圧不足が報告されている¹³⁾、原因不明のものもある。手術手技の改善により発生頻度が少なくなっているとの報告⁴⁰⁾もあり、手術手技的要因が大きいと思われる。神経根の減圧のために foraminotomy を行うとの報告¹⁶⁾がある一方、foraminotomy は必要ではないとする報告⁴⁰⁾もあり、議論のあるところである。

著者の考えでは、顕微鏡下に行い神経根を十分に除圧することにより、術後に発生するC5神経根麻痺の発生頻度を減らすことができると思われる。Fig. 1Aに示したように、後方アプローチは術後、脊髄が後方へ偏位することにより後方のみならず脊髄前方の除圧も可能なアプローチである。しかしながら、術前より後彎形成がみられる場合 (Fig. 1C) には前方除圧は

不十分となり、後方アプローチの適応ではない¹⁾²⁾¹³⁾⁵³⁾。また、前方病変が著明な場合 (Fig. 1B) にも前方除圧は不十分となる¹⁾。後彎形成例に後方除圧術を行った症例 (Fig. 2) を示す。術後6年目のMRIでは後方除圧は良好であるが、C3/4レベルにて前方から脊髄が圧排されている。本症例に対しては、頸椎前方用伸展型チタン製人工椎体 (商品名; ADD[®]) ならびに頸椎前方プレート (商品名; ATLANTIS[®]) を用いて前方固定術を行った。術後、症状は改善し後彎は消失した。後方アプローチでは術後、肩こり、頸部痛を強く訴えることが多く、長期間持続する傾向がある。近年、筋肉、靭帯等の後方支持組織を可能な限り温存する後方アプローチが行われているが避けがたい合併症と思われる。術後にみられる肩こり、頸部痛は、Hosonoらの報告¹⁵⁾によれば後方アプローチでは60%、前方アプローチでは13%に認められており、後方アプローチで明らかに発生頻度は高い傾向にある ($p < 0.05$)。丸岩らの報告³²⁾でも neck pain は28%に、shoulder pain は33%にみられている。神経症状判定基準に反映されていないが無視できない症状と思われる。著者が後方アプローチを好まない理由の一つである。

前方アプローチでは軟部組織損傷、脊髄神経根損傷、移植骨ならびに移植骨採取部位に関する合併症が問題である⁴⁶⁾。軟部組織損傷としては種々の合併症が報告されている。喉頭浮腫による気道狭窄⁵⁾を防ぐには、気管を直接露出しないよう注意深い剥離を行い、開窓器にて長時間、気管を圧迫しないことが重要である⁴³⁾。開窓器の位置を定時的に変え気管を間欠的に圧迫する。また術後に発生する嘔声、嚥下障害も無視できない合併症の一つである⁶⁾。Heeneman⁹⁾は声変わりが11%にみられたと報

A|B|C|D

Fig. 2 A : Preoperative cervical spine film shows kyphosis.

B : Preoperative MR image shows cord compression at C3/4, C4/5, and C5/6.

C : Postoperative MR image six years after cervical laminectomy shows ventral compression of the spinal cord at C3/4.

D : Postoperative cervical spine film after the anterior cervical fusion shows the improvement of the kyphotic curvature.

A 57-year-old man initially underwent a C3-C7 laminectomy for cervical spondylosis. Six years after the initial surgery he had a 3-month history of numbness and clumsiness in his upper extremities. An anterior corpectomy of C4 and a fusion of C3-C5 using an anterior distraction device and an anterior cervical spine plate was performed.

(He was operated on by Dr. Hida and Dr. Iwasaki)

告している。上甲状腺動脈，下甲状腺動脈付近では上喉頭神経，反回神経が隣接して走行しているため注意を要する。顕微鏡下手術の発展により手術は安全になっているが，軟部組織損傷は無視できない合併症と思われる。また，従来の手術法⁴⁾³⁹⁾では，移植骨採取に伴う合併症は避けられない⁴⁶⁾⁵⁰⁾。これら合併症を避けるために種々の手術法が開発されている^{8)11)14)17~23)27)29)31)33)}。

hydroxyapatite²⁷⁾²⁹⁾や自家椎体を用いる方法¹⁸⁾では，術野が広く神経の減圧は容易である。一方，最近行われているチタン製ゲージを用いる方法¹¹⁾³¹⁾では強固な固定は可能であるが，術野が狭く上記方法に比べて神経の減圧，特に神経根の減圧はしづらいと思われる。Fig. 3 に示したように椎間板の上方に神経根が位置しているためである。前方固定術では移植骨固定に伴う種々の問題点がある。移植骨の脱転，偽関節形成の発生頻度を減らすためには臥床安静，1~2 カ月間の頸部カラーによる外固定が必要であり社会復帰を遅らせる要因となっている。特に多椎間固定例では移植骨の脱転，偽関節形成の発生頻度は，1 椎間に比べて高い傾向にある。前方プレートは転移性脊椎腫瘍や外傷例に対して頸椎の彎曲の維持，矯正ならびに移植骨脱転防止の目的で用いられている³⁾³⁸⁾⁴⁴⁾が，私自身の考えでは，頸椎症に対する適応は慎重でなければならないと考えている。通常，前方プレートとし

Fig. 3 Schema of the anatomical relationship between the nerve root and the intervertebral disc

ではチタンやステンレスが用いられているため骨癒合後も生体内に残存し，常に脱転，破損，感染の可能性がある³⁾³⁰⁾³⁸⁾⁴¹⁾⁴⁴⁾⁴⁷⁾。一度発生すれば重篤なものとなる。前方プレートは再手術例，後彎形成例等適応を絞る¹⁰⁾，初心者では経験豊かな術者に指導を受けるべき手術と思われる。Fig. 2 は後彎形成例に頸椎前方用伸展型チタン製人工椎体（商品名；ADD®）ならびに頸椎前方プレート（商品名；ATLANTIS®）を用いて前方固定術を行った症

Table 1 Summary of the reports on postoperative stenotic changes at adjacent levels on MR images

Authors	Year	Rate	Follow-up period
Okamoto ³⁶⁾	1991	20%	3Y11M
Teramoto ⁴⁵⁾	1994	71	10Y
Toyama ⁴⁸⁾	1997	60	20Y
Isu	2002	39	5Y4M

Y : years M : months

Table 2 Summary of the reports on reoperation at adjacent levels

Authors	Year	Rate	Follow-up period
Kadoya ²⁶⁾	1990	5%	3Y9 M
Teramoto ⁴⁵⁾	1994	7	10Y
Nakama ³⁴⁾	1997	11	8Y8 M
Gore ⁷⁾	1998	16	21Y1 M
Isu	2002	4	6Y10 M

Fig. 4 A, B : MR images one year and eight months after the anterior fusion at C5/6 and C6/7 showed a disc herniation at C4/5 (A : sagittal view, B : axial view : C4/5).
 C : MR image 3 months after anterior fusion revealed no disc herniation at C4/5.

A 63-year-old woman initially underwent anterior fusion for cervical spondylosis at C5/6 and C6/7. One year and six months after the anterior fusion she began to complain of numbness and weakness in both upper extremities, with the right being worse than the left. After that, she experienced a two month progression of gait disturbance. An anterior decompression at C4/5 was then performed.

例を示す。前方固定術では手術椎間が固定されるため首の動きは悪くなる。特に3椎間以上では著明であり、日常生活に不便を感じることがある。多椎間固定手術が好まれない理由の一つである。頸椎前方固定術の問題点としては術後、固定隣接椎間に負荷が加わり変性変化が助長されることである。そのため術後改善した神経症状が再び悪化し再手術が施行されることがある⁷⁾²⁶⁾³⁴⁾⁴⁵⁾。

MRI 上の変化は Table 1 に示したように、術後平均 20 年の経過観察例を示す戸山らの報告⁴⁸⁾では 60%と報告されている。われわれの検討でも 39%に変化がみられている。しかしながら、実際に神経症状が再発し再手術に至る頻度は少ないと思われる。Table 2 に過去の報告例⁷⁾²⁶⁾³⁴⁾⁴⁵⁾を示す。角家の報告²⁶⁾では、発生頻度は 5%であるが、術後平均 10 年以上の報告では発生頻度は高くなっている²⁶⁾³⁴⁾⁴⁵⁾。最近では、長期経過観察が可能となってきたため、発生頻度は今後、徐々に増加していくものと思われる。Fig. 4 に前方除圧固定術後に手術

隣接椎間にヘルニアが出現し再手術を行った症例を示す。前方固定術の隣接椎間に対する悪影響は宿命的なものといえる。それゆえ、脊柱が本来もっている生理的可動性を温存する手術は固定隣接椎間に対する負荷を軽減し、前方固定術の欠点を補う手術法として注目すべきものと思われる。

著者自身の手術法選択ならびに手術法の変遷

病変部が前方に存在するため、前方アプローチにより病変部を摘出する前方除圧術を第一選択として行っている。後方アプローチは 4 椎間以上の病変、黄色靭帯石灰化症の合併例のみに施行しているため、後方アプローチが選択される頻度は低くなっている。著者は手術法選択に脊柱管狭窄症の有無を考慮に入れていない。過去 12 年間に手術が施行された 541 例中、前方除圧術を 480 例に、後方除圧術を 61 例に行った。後方除圧術の術式と

A/B/C

Fig. 5 Schemas of anterior decompression by vertebrodisctomy

A : The disc body unit and the bone of the vertebral body is removed.

B, C : After decompression, the disc body unit is inserted and fixed with poly-L-lactide screws.

Fig. 6 Schemas of anterior decompression for lateral disc hernia or lateral spur by transvertebral approach

A : The bone of the vertebral body on the right side is removed by Williams spinal saw.

B : Herniotomy is done through the bone defect of the vertebral body, which is approximately 8 mm in diameter. After decompression, the bone grafts are inserted.

しては当初は椎弓切除術を行ってきたが、最近では棘上、棘間靱帯等の後方支持組織を温存する(片側アプローチ)術式を採用している。

従来より行われてきた Smith-Robinson 法³⁹⁾や Cloward 法⁴⁾では腸骨採取に伴う合併症は避けられず⁴⁶⁾⁵⁰⁾、早期離床の妨げとなっている。著者は 1990 年より腸骨採取に伴う合併症を避けるため自家椎体を用いた頸椎前方除圧固定術を採用し良好な手術成績をあげてきた¹⁸⁾。しかしながら、前述したように頸椎前方除圧固定術では固定隣接椎間に対する負荷は避けられない。そのため、1993 年より手術隣接椎間に対する負荷を軽減する目的で手術椎間の可動性を温存する手術、椎間板還納術を開発し行っている^{19~23)}。手術 (Fig. 5)²³⁾は spinal saw を用いて椎体、椎間板ユニットを一塊として摘出。減圧後、椎体椎間板ユニットを再挿入し生体内分解吸収性スクリューにて脱転防止を行うものである⁵²⁾。本法では手術隣接椎間に対する負荷が軽減し手術隣接椎間の変性・変

Table 3 Follow-up study of postoperative stenotic change at adjacent levels on MR images in anterior fusion and vertebrodisctomy

Follow-up term	Anterior fusion	Vertebrodisctomy
~1 (years)	4/108 (4%)	7/135 (5%)
~2	16/108 (15)	13/135 (10)
~3	18/100 (18)	11/91 (12)
~4	22/91 (24)	6/56 (11)
~5	22/72 (31)	3/29 (10)
~6	17/54 (31)	2/10 (20)
~7	16/41 (39)	1/8 (13)
~8	14/35 (40)	0/1
~9	8/18 (44)	
~10	2/5 (40)	

Postoperative stenotic change was examined by MR gradient echo image.

Table 4 Summary of the anterior approach used during the past 12 years in the department of neurosurgery, Kushiro Rosai Hospital

Anterior approach	No. of cases
Fusion using bone grafts obtained from vertebral bodies (F)	174
Vertebrodiscotomy (V)	162
Transvertebral approach (T)	72
V+T	34
F+V	28
Other procedures	10
Total	480

化に起因する神経症状悪化，再手術の発生頻度は減少するものと思われる。実際われわれの検討結果では，手術隣接椎間の MRI 上の変化，隣接椎間に起因する再手術の頻度は前方固定術例に比べて低い傾向にあった。MRI gradient echo 像により手術隣接椎間の狭窄性変化について，自家椎体使用による前方除圧固定術 108 例と椎間板還納術 135 例で比較検討を行つた (Table 3)。術後経過観察期間は前方除圧固定術例では平均 6 年 4 カ月 (1 年～10 年 5 カ月)，椎間板還納術例では平均 3 年 2 カ月 (1 年～7 年 5 カ月) である。MRI 上の変化は，前方除圧固定術例では 108 例中 42 例 (39%) に認められたが，椎間板還納術例では 135 例中 18 例 (13%) にみられるのみであった。また再手術は，前方除圧固定術例では 4% に，椎間板還納術例では 1% に行われた。本法の問題点は手技がやや複雑であり，特殊な手術器具 (Williams spinal saw) を必要とすることである。またわれわれの検討では，手術椎間の可動性が約 50% ほど減少し，約 15% の症例で可動性の消失がみられている。手術椎間の可動性を温存する手術法としてはいまだ完全な手術法とはいえない。最近，著者は，手術椎間の可動性を可能な限り温存できる手術法として経椎体アプローチ法を行っている³⁵⁾。本手術法は神経根症に対して開発された手術法である。Fig. 3 に示したように椎間板の上方に神経根が位置しているため，椎体経由では椎間板経由に比べて神経根に対する到達距離が短く神経根の除圧が容易であり椎間板を温存できる利点を有している。経椎体アプローチ法では頸部カラー等の頸部外固定を必要としないことも利点の一つである。われわれが行っている手術法を紹介する (Fig. 6)。手術椎間の上位椎体に spinal saw を用いて，幅 8 mm，厚さ 8 mm 程度の骨窓を作成し神経根を圧迫しているヘルニア，後方骨棘を除去する。減圧後，骨窓内へ骨片を再挿入して手術を終了する。著者は脊髄症を呈する頸椎症，頸椎椎間板ヘルニア例に対しても本

手術法の適応があると考えて行っているが今後の検討が必要と思われる。

過去 12 年間に施行された頸椎前方除圧術の内訳を Table 4 に示す。自家椎体を用いた前方除圧固定術より椎間板還納術，経椎体アプローチ法へと手術法は変遷している。手術法の変更の理由は前述のとおりである。頸椎症，頸椎椎間板ヘルニアに対する手術法の選択に際しては各手術法の利点，欠点を理解したうえで選択すべきだと思われる。患者に満足してもらえる手術を行うべきである。特に，脊椎手術を始められたばかりの医師は，流行している手術法を安易に選択すべきではなく，重篤な合併症をきたす可能性のある手術は避けるべきと思われる。

本稿の一部は，第 21 回日本脳神経外科コンgres (2001, 山形) プレナリーセッションにて発表した。

文 献

- 1) 会田育男，林浩一郎，和田野安良，原田 繁，平林宏之，中島 宏，中川 司，矢吹 武：頸部脊柱管拡大術の限界—再手術例の検討。整形外科 47: 17-21, 1996.
- 2) Batzdorf U, Batzdorf A: Analysis of cervical spine curvature in patients with cervical spondylosis. *Neurosurgery* 22: 827-836, 1988.
- 3) Casper W, Barbier DD, Klara PM: Anterior cervical fusion and Casper plate stabilization for cervical trauma. *Neurosurgery* 25: 491-502, 1989.
- 4) Cloward RB: The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. *J Neurosurg* 15: 602-617, 1958.
- 5) Emery SE, Smith MD, Bohlman HH: Upper-airway obstruction after multilevel cervical corpectomy for myelopathy. *J Bone Joint Surg* 73A: 544-551, 1991.
- 6) Flynn TB: Neurologic complications of anterior cervical interbody fusion. *Spine* 7: 536-539, 1982.
- 7) Gore DR, Sepic SB: Anterior discectomy and fusion for painful cervical disc disease. *Spine* 23: 2047-2051, 1998.
- 8) Hankinson HL, Wilson CB: Use of the operating microscope in anterior cervical discectomy without fusion. *J Neurosurg* 43: 452-456, 1975.
- 9) Heeneman H: Vocal cord paralysis following approaches to the anterior cervical spine. *Laryngoscope* 83: 17-21, 1973.
- 10) Herman JM, Sonntag VKH: Cervical corpectomy and plate fixation for postlaminectomy kyphosis. *J Neurosurg* 80: 963-970, 1994.
- 11) 飛騨一利，岩崎喜信，阿部 弘：頸部脊椎症に対するチタン製ケージ 1 年以上使用の経過観察。脊椎脊髄 13: 47-50, 2000.
- 12) 平林 冽：頸椎症に対する後方除圧法としての片開き式頸部脊柱管拡大術について。手術 32: 1159-1163, 1978.
- 13) 平林 冽：頸椎症性脊髄症治療の進歩と課題。日脊会誌 11: 409-418, 2000.
- 14) Hirsh C: Cervical disc rupture: Diagnosis and therapy. *Acta Orthop Scand* 30: 172-186, 1960.

- 15) Hosono N, Yonenobu K, Ono K: Neck and shoulder pain after laminoplasty: A noticeable complication. *Spine* 21: 1969-1973, 1996.
- 16) 伊藤達雄: 脊椎症, 変性脊柱管狭窄症. 伊藤達雄, 服部孝道, 山浦 晶編: 臨床脊椎脊髄医学, 東京, 三輪書店, 1996, pp. 244-258.
- 17) 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: 頸椎椎間障害における anterior discectomy without fusion の経験. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 26: 481-486, 1986.
- 18) Isu T, Kamada K, Kobayashi N, Mabuchi S: The surgical technique of anterior cervical fusion using bone grafts obtained from cervical vertebral bodies. *J Neurosurg* 80: 16-19, 1994.
- 19) 井須豊彦, 蓑島 聡, 竹田 誠, 竹林誠治, 関 俊隆: 頸椎椎間板障害例に対する頸椎前方除圧術の新しい試み—頸椎前方除圧後の自家椎体, 椎間板 unit の移植術. *脳外* 24: 823-827, 1996.
- 20) 井須豊彦, 蓑島 聡, 関 俊隆, 竹田 誠, 竹林誠治: 頸椎椎間板障害例に対する頸椎前方除圧後の自家椎体, 椎間板 unit の移植術—術後放射線学的所見. *Spinal Surgery* 11: 75-80, 1997.
- 21) Isu T, Minoshima S, Takeda M, Seki T, Fujiwara S, Takebayashi S: A surgical technique for a vertebral column autograft using the intervertebral disc for cervical disc disease. *Acta Neurochir (Wien)* 140: 267-273, 1998.
- 22) 井須豊彦: 頸椎症・頸椎椎間板ヘルニア・頸椎後縦靱帯骨化症—生体内分解性スクリュー (ポリ-L-乳酸スクリュー) を用いた頸椎椎間板還納術. 高倉公明, 斎藤勇, 佐藤 潔編: 図説脳神経外科 7, 脊髄—機能・解剖・手術. 東京, メジカルビュー社, 1999, pp. 78-83.
- 23) 井須豊彦, 藤原昌治: 頸椎椎間板障害, 頸椎後縦靱帯骨化症に対する頸椎椎間板還納術. 脊椎・脊髄神経手術手技 2: 5-9, 2000.
- 24) 岩崎喜信, 飛驒一利, 阿部 弘, 秋野 実: 頸部脊椎症の長期予後—術後3年以上の経過観察例の検討. *Spinal Surgery* 6: 7-14, 1992.
- 25) Kadoya S, Nakamura T, Kwak R, Hirose G: Anterior osteophyctectomy for cervical spondylotic myelopathy in developmentally narrow canal. *J Neurosurg* 63: 845-850, 1985.
- 26) 角家 暁: 頸部脊椎症, 脳神経外科疾患の手術と適応 I. 東京, 朝倉書店, 1990, pp. 554-582.
- 27) Kim P, Wakai S, Matsuo S, Moriyama T, Kirino T: Bisegmental cervical interbody fusion using hydroxyapatite implants: Surgical results and long term observation in 70 cases. *J Neurosurg* 88: 21-27, 1998.
- 28) 黒川高秀, 津山直一, 田中弘美, 小林正之, 町田秀人, 中村耕造, 飯塚 正, 星野雄一: 棘突起縦割法頸椎脊柱管拡大術. 別冊整形外科 2: 234-240, 1982.
- 29) Koyama T, Handa J: Porous hydroxyapatite ceramics for use in neurosurgical practice. *Surg Neurol* 25: 71-73, 1986.
- 30) Kostuik JP, Connolly PJ, Esses SI, Suh P: Anterior cervical plate fixation with the titanium hollow screw plate system. *Spine* 18: 1273-1278, 1993.
- 31) Matge G: Anterior interbody fusion with the BAK-cage in cervical spondylosis. *Acta Neurochir (Wien)* 140: 1-8, 1998.
- 32) 丸岩博文, 千葉一裕, 渡辺雅彦, 松本守雄, 藤村祥一, 平林 洌, 戸山芳昭: 頸椎症性脊髄症に対する片開き式脊柱管拡大術の長期成績. *臨整外* 35: 411-416, 2000.
- 33) 中川 洋, 山田晃弘, 杉山忠光, 水野順一, 星野大作, 岩田金次郎: 脊椎管狭窄を伴う頸椎椎間板疾患における microsurgical anterior approach. *脊椎外科* 1: 21-27, 1987.
- 34) 中間秀雄, 星野雄一, 吉川一郎, 大上仁志, 山口 修, 中村 仁: 頸椎前方固定術後の隣接椎間の変化—術後5年以上経過例の成績と問題点. *整形外科* 48: 1573-1576, 1997.
- 35) 野口耕司, 松下 睦: 頸椎症に対する顕微鏡下経椎体前方除圧術の試み. 別冊整形外科 13: 54-57, 1988.
- 36) 岡本昭彦, 四宮謙一, 吉田裕俊, 武藤直子, 古屋光太郎, 山浦伊娑吉: 頸椎症前方方法術後症例における固定上下椎間での脊髄圧迫—MRI 像の検討. *整形外科* 42: 1481-1484, 1991.
- 37) 大島義彦, 佐藤 浩, 林 雅弘, 横田 実, 平本典利: 脊柱管拡大術—片側侵入, 有茎棘突起形成片開き法. *脊椎脊髄* 4: 577-583, 1991.
- 38) Randle MJ, Wolf A, Levi L, Rigamonti D, Mirvis S, Robinson W, Bellis E, Greenberg J, Salzman M: The use of anterior Casper plate fixation in acute cervical spine injury. *Surg Neurol* 36: 181-189, 1991.
- 39) Robinson RA, Smith GW: Anterolateral cervical disc removal and interbody fusion for cervical syndrome. *Bull Johns Hopkins Hosp* 96: 223-224, 1955.
- 40) 里見和彦, 平林 洌, 市村正一, 戸山芳昭, 杉原繁明, 小川 潤, 石井良章: 頸部脊髄症に対する片開き式椎弓形成術の合併症と長期成績. *整形外科* 50: 317-323, 1999.
- 41) Seifert V, Stolke D: Multisegmental cervical spondylosis: Treatment by spodylectomy, microsurgical decompression, and osteosynthesis. *Neurosurgery* 29: 498-503, 1991.
- 42) 関 俊隆, 井須豊彦, 竹田 誠, 藤原昌治: Williams microsurgical saw を用いた経椎体アプローチ. *Video Journal of Japan Neurosurgery* Vol. 7, No. 2, 1999.
- 43) 関 俊隆, 井須豊彦, 竹田 誠, 蓑島 聡, 矢野俊介: 頸椎椎間板障害に対する前方到達法の外科解剖. *Video Journal of Japan Neurosurgery* Vol. 8, No. 1, 2000.
- 44) Shoung HM, Lee LS: Anterior metal plate fixation in the treatment of unstable lower cervical spine injuries. *Acta Neurochir (Wien)* 98: 55-59, 1989.
- 45) Teramoto T, Ohmori K, Takatsu T, Inoue H, Ishida Y, Suzuki K: Long-term results of the anterior cervical spondylosis. *Neurosurgery* 35: 64-68, 1994.
- 46) Tew JM Jr, Mayfield FH: Complications of surgery of the anterior cervical spine. *Clin Neurosurg* 23: 424-434, 1976.
- 47) Tippets RH, Apfelbaum RI: Anterior cervical fusion with the Casper instrumentation system. *Neurosurgery* 22: 1008-1013, 1988.
- 48) 戸山芳昭, 平林 尚, 平林 洌, 里見和彦: 頸椎症性脊髄症に対する前方除圧固定術の長期成績. *MB Orthop* 10: 117-125, 1997.
- 49) Uematsu Y, Tokuhashi Y, Matsuzaki H: Radiculopathy after laminoplasty of the cervical spine. *Spine* 23: 2057-2062, 1998.
- 50) Whitecloud TS: Complications of anterior cervical fusion. *Instr Cour Lect* 27: 223-227, 1978.
- 51) 山田博是, 山本英輝, 中島克昌, 中島正光: 経椎体アプローチによる頸椎椎間板切除術. *Spinal Surgery* 10: 54-59, 1996.
- 52) Yamamuro T, Matsusue Y, Uchida A, Shimada K, Shinozaki E, Kitaoka K: Bioabsorbable osteosynthetic implants of ultra high strength poly-L-lactide. *Int Orthop (SICOT)*

- 18: 332-340, 1994.
 53) 米延策雄, 和田英路: 頸椎症性脊髄症. 日脊会誌 10:
 293-307, 1999.
 54) Yoshida M, Otani K, Shibasaki K, Ueda S: Expansive

laminoplasty with reattachment of spinous process and
 extensor musculature for cervical myelopathy. *Spine* 17:
 491-497, 1992.

要 旨

頸椎症, 頸椎椎間板ヘルニアに対する手術法選択

井須 豊彦

頸椎症, 頸椎椎間板ヘルニアに対する手術法選択に関しては議論のあるところである. 従来より行われてきた前方除圧固定術では腸骨採取に伴う合併症がみられ, 多椎間病変に適応がなく, 固定隣接椎間に起因する再手術がみられることなどが問題点として指摘されている.

著者は前方除圧術を第一選択として行っているが, 4 椎間以上の病変, 黄色靱帯石灰化症の合併例に対しては後方アプローチを選択している. 著者が前方アプローチとして採用している生体内分解吸収性スクリュー (ポリ-L-乳酸) を用いた椎間板還納術や経椎体アプローチ法では手術椎間の可動性が温存されるため, 手術隣接椎間に起因する再手術の発生頻度が減少する可能性があり, 今後の検討が必要である. また本法では, 頸部カラー等による頸部の外固定が必要ではない.

脳外誌 11: 453-460, 2002

脳神経外科ジャーナル

第 11 巻 第 8 号 2002 年 8 月

総 説

グリオーマの遺伝子治療名古屋大学 若林 俊彦, 他

原 著

手術に必要な検査法—術中検査—東京女子医科大学 伊関 洋, 他

手術手技・周術期管理

グリオーマの手術山形大学 佐藤 慎哉, 他

症例報告

頸部痛発作の翌日, クモ膜下出血をきたした椎骨動脈解離性動脈瘤の 1 例斎藤記念病院 小山 新弥, 他

ガンマナイフ治療後, 慢性硬膜下血腫を生じた聴神経腫瘍の 1 例鳥取大学 庄 敦子, 他

亜急性に血腫の増大した海綿状血管腫の 1 例平塚市民病院 宮崎 宏道, 他

進行性に MIB-1 index の上昇を示した papillary meningioma の 1 例神戸大学 森下 暁二, 他

腫瘍の一部が悪性転化したと考えられる大脳鎌髄膜腫の 1 例野江病院 河野 勝彦, 他

編集の都合上内容が若干異なる場合がありますのでご了承ください.