

---

# DE RALPH B. CLOWARD A VINCENT BRYAN

OU

## ETAT DES LIEUX ET CONTROVERSES SUR LA CHIRURGIE DISCALE CERVICALE

JEAN-MARC FUENTES

*Clinique du Millenaire - Centre de Neurochirurgie  
Montpellier*

---

Introduite en Amérique du Nord dès 1955 par Robinson, Smith [27] et Ralph Cloward [6], et l'année suivante en 1956 en Europe par Dereyemaker et Mulier [7] puis par Henk Verbiest [30] la chirurgie du disque cervical par voie antérieure fut avant tout une chirurgie d'exérèse discale suivie d'une greffe intersomatique d'os autologue prélevé sur l'aile iliaque (greffon tri-cortical) ou le tibia.

### ETUDE DE LA LITTERATURE

#### LA CHIRURGIE DISCALE AVEC GREFFON TRI-CORTICAL

A court terme cette technique fut créditée de 90 % de bons résultats cliniques. Cependant plusieurs critiques devaient apparaître avec le temps.

- Inconvénients dus à la prise de greffons : le site iliaque est sujet à 18 % de complications allant des hématomes et infections, jusqu'au fractures du bassin, hernie musculaire, douleur du muscle moyen fessier (m. gluteus medius), traumatisme du nerf fémoro-cutané (n. femoralis lateralis) [3].

- Les pseudarthroses : Les séries chirurgicales font état de 7 % de pseudarthroses par étage opéré et elles atteignent 17 % au-delà d'un niveau.

- Devenir des étages adjacents à une fusion. Le problème de la dégradation des étages adjacents a été soulevé dès que les études à long terme ont été possibles :

Hilibrand [15] observe au cours des 10 ans suivant une fusion 25,6 % de patients symptomatiques par altérations des disques sus ou sous jacents, soit une incidence de 2,9 % par an et 7-16 % de nouvelle intervention.

Gore [13] sur un suivi de 19ans trouve 30% de récurrence douloureuse (38% pour Lunsford [18] et 16 % de nouvelle opération.

Baba [1] sur une série de 106 patients suivis sur 8,5 ans (42 patients opérés à un étage, 52 sur deux niveaux et 12 sur 3 niveaux) trouve une dégradation des disques sus-jacents dans 26 % des cas et des disques sous-jacents dans 13 % des cas. 25 % des patients développent une sténose dynamique au dessus. Tout ceci conduit à 16 % de ré-interventions.

Matsunaga [21] note qu'en cas d'intervention sur 2 étages 20 % des malades vont présenter des signes de dégradation discale et si les disques étaient déjà porteurs de stigmates dégénératifs 85 % de ces disques vont évoluer plus rapidement vers une dégradation.

Goto [14] sur un suivi de 12 ans constate en cas de fusion C5-C6 une tendance significative au glissement antérieur de C4-C5 et Wu [31] une augmentation de la productions d'ostéophytes à l'étage opéré et aux niveaux adjacents.

Maiman, Pospiech [25] examinent la pression intra-discale en regard des contraintes en compression et trouvent une augmentation de celle-ci dans les disques bordant une arthrodèse. Cette hyperpression génère

une perturbation des échanges métaboliques entre le disque et les plaques cartilagineuse et l'os sous-chondral avec accélération de stigmates de vieillissement des disques bordants. Cependant Cherubino [5] fait remarquer que l'atteinte dégénérative d'une colonne cervicale arthrodésée est d'autant plus importante que le patient est âgé et qu'il s'agit plus de l'évolution d'une histoire naturelle que d'une induction iatrogène. Goffin [11] émet une opinion identique en montrant que la maladie est moins commune parmi les patients opérés de lésions traumatiques que parmi ceux souffrant de troubles dégénératifs.

Pour pallier à ces critiques la discectomie cervicale sans greffe fut proposée.

### DISCECTOMIE CERVICALE SANS GREFFE

Hirsch [16] utilise le procédé de discectomie simple avec d'aussi bons résultats que les séries traitant de la même affection avec fusion.

Martins [20] obtient un résultat identique dans sa série de patients greffés versus malades non fusionnés. Il faut cependant s'attendre à une cyphose locale de 5°.

Rosenorn [29] trouve de meilleurs résultats dans les discectomies simples que dans les greffes intersomatiques.

Nohra G. et al [22] ont réalisé une étude rétrospective de 101 patients opérés sur 130 niveaux dont 36 opérés sur 46 niveaux sans greffe et 65 patients opérés sur 84 niveaux et greffés. Une arthrodèse spontanée est notée dans 72 % des cas non greffés et dans 91 % des cas avec fusion. 15 % de malades ont présenté des changements dégénératifs aux étages sus et sous-jacents (4 dans le groupe non greffé et le double dans le groupe greffé).

En termes de résultats il n'y a pas de différence significative mais il semble que la fusion donne une résolution plus rapide de la névralgie cervico-brachiale et prévient la déformation en cyphose.

En fait l'emploi de cages remplies de substituts osseux a considérablement réduit les deux premiers avantages relatifs.

### DISCECTOMIES AVEC CAGES

Les cages cervicales fournissent une rigidité immédiate permettant d'éviter le tassement du greffon. Elles sont remplies d'os autologue ou de banque (allogreffe). Plusieurs modèles existent.

Le cahier des charges leur impose une stabilité immédiate dans les trois plans de l'espace, un effet spacer pour conservation de la hauteur des canaux de conjugaison, une implantation aisée. Elles doivent être bio-compatibles, et assurer une fusion constante.

Les premières cages cervicales en polyéthylène ont été abandonnées au profit de cages en plastique ou en carbone.

**Les cages en PEEK :** (Poly Ether Ether Ketone). Il s'agit d'un thermoplastique de haut poids moléculaire à structure aromatique et semi-cristalline dont l'élasticité est proche de l'os cortico-spongieux. Elles sont radio-transparentes et IRM compatibles (Fig 1). Elles sont déclinées en plusieurs hauteurs (5, 6, 7 mm) et ont une forme cuneiforme profilée sur l'anatomie de l'espace intersomatique pour conserver la lordose. Leur stabilité immédiate est obtenue avec des dents rétentes auto-bloquantes (CBK de Scient'x), une lame en titane pivotante sur la face antérieure de la cage (Locking Cage d'Eurospine) ou des picots (Cage Solis de Striker).

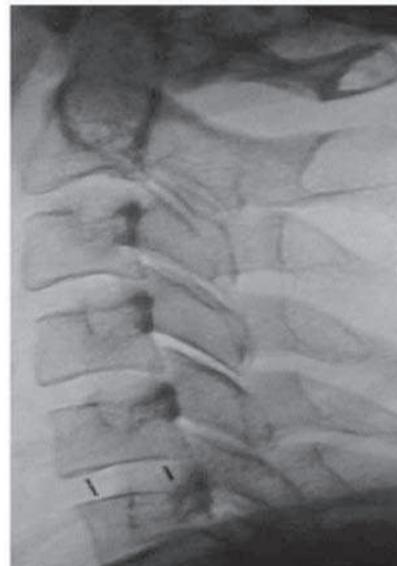


Fig. 1 : Cage CBK C5-C6 de Scient'x

**Les cages en carbone** : sont actuellement moins employées du fait du risque de relargage (Osta-Pek de Nexis : système Co-Ligne et CSR-Novus de Sofamor, cage de Brintigan d'Acromed).

**Les cages en Titane** : La cage BAK (mise au point par Bagby et Kuslich, Spine Tech, Minneapolis, MN, USA) est une cage cylindrique filetée en titane (10 mm de diamètre et 12 mm de long).

Un risque de migration intra-somatique par érosion des plateaux a été signalé dans les BAK - cages.

Le spacer de Weidner est un implant plein sans ré-habitation.

Le treillis (Mesh) en titane de Depuy est plutôt dévolu au corporectomie [3,9].

**Les Plaques-Cages en titane** : Elles se déclinent en Plaque cage de Kehr [17] et PCB de J. Benezech [2].

Elles associent une ostéosynthèse et une arthrodèse dans le même temps (principe du tout en un).

Elles sont surtout indiquées dans les troubles de l'équilibre sagittal du rachis cervical (cyphose) et permettent de traiter les myélopathies.

Elles comportent une ostéosynthèse et présentent donc les aléas des ostéosyntheses cervicales antérieures.

## AUTRES MATÉRIAUX

Les hétérogreffes, le corail, les céramiques et alumines poreuses, les matériaux bio-résorbables ont démontré à moyen terme des risques de tassement, d'expulsion et de troubles inflammatoires qui font que leur usage ne peut être recommandé sans une plaque d'ostéosynthèse antérieure.

## EXPERIENCE PERSONNELLE

### MATÉRIEL ET MÉTHODE

Elle porte sur 286 patients et la mise en place de 360 implants. Nous avons essentiellement utilisé la cage CBK de Scient'x.

L'âge moyen est de 47 ans avec des âges extrêmes de 25 à 77 ans.

Sexe : 140 hommes et 146 femmes.

Le nombre d'étages opérés est assez variable :

- 01 niveau	214
- 02 niveaux	070
- 03 niveaux	002

soit un total de 360 cages CBK implantées.

L'indication a été retenue sur 216 cas de radiculopathies dont 2 avec atteinte motrice et 70 myélopathies.

Les niveaux opérés sont les suivants :

- C3-C4	01 %
- C4-C5	08 %
- C5-C6	54 %
- C6-C7	36 %
- C7-D1	01 %.

La technique est standard par cervicotomie transverse et discectomie sous microscope. Le ligament vertébral commun postérieur est ouvert en cas de fragment discal expulsé. La cage est remplie par de l'os autologue ou de banque. Il n'a pas été noté de différence dans le taux de fusion en fonction de l'os employé, aussi actuellement nous employons des masselottes conformée à la taille de la cage. Un drainage aspiratif est maintenu 48 heures. Le lever est autorisé à J1 et la sortie à J3 avec Collier mousse pendant 1 mois. Une restriction d'activité est maintenue pendant 2 mois. La durée moyenne de suivi est de 05 ans avec des extrêmes allant de 06 mois à 07 ans.

### ETUDE DES RÉSULTATS

#### **Complications observées :**

- Hématome du foyer opératoire : 03 cas (tous ont été immédiatement réopérés sans séquelles)
- Pseudarthrose : 01 cas (Ce cas a été repris en greffon tri-cortical et ostéosynthèse)
- Embolie pulmonaire : 01 cas

**Critères d'analyse** : les résultats ont été analysés par les critères d'Odom [23] (Tab.1), de White (Tab. 2), l'indice de satisfaction du patient (Tab. 3) et par l'échelle de Prolo [26] (Tab. 4).

**Tab. 1 : critères d'ODOM**

Excellent	Tous les symptômes pré-opératoires ont disparu. Anomalies cliniques normalisées.
Bon	Persistance légère des symptômes pré-opératoires. Anomalies cliniques Inchangées ou améliorées.
Faible	Soulagement d'une partie des symptômes. Autres symptômes inchangés ou partiellement améliorés.
Médiocre	Les symptômes et les anomalies cliniques ne sont pas modifiés, voire aggravés.

**Tab. 2 : Critères de White**

Résultat	Douleur	Prise de médicaments	Activité	Retour au travail
Excellent	Non	Non	Normale	Normal
Bon	Minime	AINS parfois	Normale	Normal
Moyen	Modérée	AINS fréquents	Restreinte	Limité
Mauvais	Sévère	Morphine	Invalide	Non

**Tab. 3 : L'indice de satisfaction du patient**

Grade 1	La chirurgie a répondu aux espérances du patient.
Grade 2	Le patient n'a pas été amélioré autant qu'il l'espérait mais prêt à subir une chirurgie identique.
Grade 3	Chirurgie bénéfique certes mais ne la subirait pas à nouveau pour le même résultat
Grade 4	Etat identique ou pire.

**Tab. 4 : Echelle de PROLO**

a - Echelle économique

E1	Invalide complet
E2	Pas d'occupation rémunérée
E3	Travail avec changement de poste
E4	Activité antérieure avec temps partiel
E5	Reprise de l'activité antérieure

b - Echelle fonctionnelle

F1	Incapacité totale
F2	Douleur cervicale ou névralgie cervico-brachiale avec conservation de l'activité quotidienne
F3	Douleur légère mais conservation d'activité sauf le sport
F4	Pas de douleur permanente mais douleur intermittent cervicale ou cervico-brachiale
F5	Récupération totale avec activités sportives antérieures.

### **Résultats Cliniques**

Critères d'Odom : Les bons et excellents résultats représentent 88,3%.

Critères de White : Les bons et excellents résultats sont retrouvés dans 89% des cas.

Indice de satisfaction du patient : les grades 1 et 2 regroupent 68 % des patients

Echelle de Prolo :

- Echelle économique : la moitié des patients actifs reprennent la même activité et un quart ont recours à un aménagement de leur temps ou de leur poste de travail

- Echelle fonctionnelle 67,5 % des opérés ont une qualité de vie égale au niveau antérieur avant l'acte chirurgical

### **Résultats Radiologiques**

Le suivi radiologique a été assuré par un cliché post-opératoire, un cliché à 6 mois et un cliché à 1 an.

Nous déplorons une pseudarthrose reprise chirurgicalement car symptomatique. Nous n'avons pas observé de complications dues à l'implant ni de migration secondaire.

La stabilité primaire immédiate de la cage étant fournie par sa forme anatomique et ses crans d'indentation.

A moyen terme (6 mois) un pont antérieur syndesmophytique se construit (75% des cas) et à 12 mois la cage est réhabilitée. A long terme nous avons noté 5 hernies discales de novo : 3 à l'étage sus-jacent et 2 à l'étage sous-jacent.

En conclusion, cette technique de cages nous semble fiable et constante dans ses résultats.

## **LES PROTHESES CERVICALES**

### **POURQUOI UNE PROTHÈSE DISCALE CERVICALE**

Plusieurs auteurs ont attiré l'attention sur la dégradation des disques adjacents à un étage fusionné. Bien qu'il n'y ait pas toujours de corrélation entre le résultat clinique à long terme d'une fusion et les changements dégénératifs des disques l'encadrant, il semble établi que ces modifications soient proportionnelles au nombre d'étages opérés ; de même, elles surviennent d'autant plus tôt que les disques adjacents étaient déjà porteurs de remaniements dégénératifs ; enfin l'âge du patient au moment de l'arthrodèse joue également un rôle : plus l'âge est avancé plus

ces manifestations de l'"adjacent disease" seront précoces.

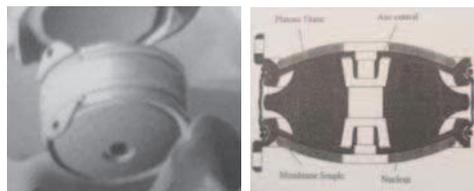
### **CAHIER DES CHARGES**

En Théorie : Pour faire autant qu'un disque normal, une prothèse discale cervicale devrait permettre 15° de mouvements de flexion-extension, 8 à 10° d'inclinaison latérale et 6° de rotation et cela pendant une espérance de vie de plus de 60 ans, au rythme de 500 mouvements/heure.

En Pratique on admet qu'une prothèse discale cervicale est fonctionnelle si l'angle de Cobb en flexion-extension est supérieur à 2° (2,3° de limite inférieure).

### **REVUE DES PROTHÈSES EXISTANTES**

- La prothèse cervicale de BRYAN® (Medtronic Sofamor Danek) (Fig. 3 a, b) est une prothèse semi-contrainte formée de deux plateaux en titane enfermant un manchon souple en polyuréthane entouré d'une gaine en élastomère [10].



**Fig. 3 - a : Prothèse de Bryan**



**Fig. 3 - b : Radiographie de la Prothèse de Bryan**

Le compartiment ainsi formé est le siège de mouvements multi-directionnels avec 11° de flexion-extension, 2 mm de translation et 8° de lordose. La prothèse n'est pas contrainte en rotation. Le ROM moyen d'une prothèse de Bryan est donné entre 8 et 12°.

L'implantation nécessite un repérage strict de la ligne médiane et un positionnement central par rapport au vide discal.

L'ensemble de la procédure est déterminée à partir du scanner pré-opératoire et impose une fixation de la tête du malade et l'utilisation d'un dispositif orthostatique rendu solidaire de la table d'opération.

Ce dispositif servant de référentiel, autorise aussi le placement d'une cheminée de travail dans l'axe de l'espace inter-somatique qui permet le passage de l'ancillaire (fraises, fantômes et porte-prothèse).

- Les prothèses métal-métal :

Bristol disc (Cummins et al.)

Frenchay cervical disc

Prestige™ (Medtronic Sofamor Danek)

- Les prothèses métal-polyéthylène :

Chrome-Cobalt-Polyéthylène (MacAfee)

Pro-Disc® (Synthes)

MobiC® (LDR) : C'est une prothèse non-contrainte avec une pose plus simple qu'avec un cadre orthostatique et un ancillaire fiable pour une pose axée dans au moins 2 plans de l'espace sous contrôle scopique (Fig. 4).



Fig. 4 : Prothèse MobiC®

## RÉSULTATS :

Pour Vincent Bryan ils sont bons dans 75% des cas [4].

Pour les évaluateurs européens tels que Goffin & al. (Cervical Spine Research Society) les résultats sont les suivants [11,12] :

\* Chirurgie sur un seul niveau : l'étude a porté sur 99 patients avec un recul de un an et sur 81 avec un recul de 2 ans. Les résultats cliniques sont bons dans 89 % des cas avec 4 réinterventions. A un an, 86 patients ont un ROM de plus de 2° (moyenne 7,9° +/- 5,3°, les extrêmes étant de 13,2° / 2,3°). Les résultats sont identiques à 2 ans.

\* Chirurgie sur deux niveaux : l'étude a porté sur 34 patients avec un recul de un an et 4 avec un recul de 2 ans. A 2 ans les auteurs notent 100 % de bons résultats cliniques, 4 ré-interventions et 68 % de ROM de plus de 2° (moyenne 7,4° +/- 5,1°, les extrêmes sont de 12,5° / 2,3°). Ils constatent une perte de mobilité dans 6 % des cas. Les causes de ré-interventions ont été : fuite de LCS, hématome pré-vertébral, lésion laryngée, déficit moteur, changement de prothèse, ablation de l'implant, décompression postérieure complémentaire.

Pour Vincent Pointillard (2004) le ROM moyen est de 8°. 11 % de patients perdent leur mobilité en cas d'intervention sur un étage et 16 % dans les implants sur 2 niveaux. La perte de mobilité est consécutive à l'ossification autour de la prothèse [24]. Cette technique paraît prometteuse mais on manque de recul pour savoir si elle peut prévenir la maladie des disques adjacents.

Dans un article récent A. Dmitiev [8] a montré sur le plan expérimental, que l'arthroplastie cervicale permet de conserver une pression intra-discale normale sur les disques bordants. Ce constat est donc à l'opposé du travail de Pospiech [25] cité en début d'article et laisserait à penser que la prothèse cervicale ne modifie pas les contraintes discales sus et sous jacente au niveau de son implantation.

## CONCLUSION

De cette analyse des 50 dernières années consacrées au problème du disque cervical dégénératif il ressort que la discectomie sans greffe est la méthode la plus économique en terme de dépenses de santé, l'arthrodèse par cages la plus facile et la moins sujette à morbidité des fusions vertébrales. L'arthroplastie est-elle capable d'occuper le créneau correspondant aux critiques faites aux deux autres méthodes ? C'est le défi du futur et des évaluations à venir.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1]. BABA H :Late radiographic findings after anterior cervical fusion for spondylotic myelopathy. Spine 1993,18:3167-73.
- [2]. BENEZECH J. Système mono-bloc plaque-cage PCB. Rachis,1999,11 : 339-44.
- [3]. BRUNON J., FUENTES J.M. Chirurgie antérieure et antéro-latérale du rachis cervical inférieur. Neurochirurgie,1996,42 :105-122.
- [4]. BRYAN VE :Cervical motion segment replacement. Eur Spine J 2002 ; 11 (suppl 2) :S92-97.
- [5]. CHERUBINO P. : Degenerative arthritis of the adjacent spinal joints following anterior cervical spinal fusion. Italian Journal of Orthopedic Traumatology,1990,16 :533-543.
- [6]. CLOWARD R.B. The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. J. Neurosurgery 1958;15:602-614.
- [7]. DEREYMAKER A.,MULIER J. Nouvelle cure chirurgicale des discopathies cervicales. La ménisectomie par voie centrale suivie d'arthrodèse par greffe intercorporeale. Neurochirurgie, 1956 99 : 597-616.
- [8]. DMITRIEV A., CUNNINGHAM B., HU N,SELL G.,VIGNA F., McAFEE PC. Adjacent level intradiscal pressure and segmental kinematics following a cervical total disc arthroplasty. Spine 2005, 30 (10) 1165 - 72.
- [9]. FUENTES J.M. Les cages cervicales. Présent et Futur. Rachis, 1998 ; 10 187-192.
- [10]. GAY E., PALOMBI O., ASHRAF A. CHIROSSEL JP : La prothèse cervicale de Bryan dans le traitement des affections cervicales dégénératives. A propos d'une expérience préliminaire de 9 implants. Neurochirurgie, 2004, 50 : 624-29.
- [11]. GOFFIN J. et al. Intermediate follow-up after treatment of degenerative disc disease with the Bryan cervical disc prosthesis. Spine 2003, 28 : 2673-78.
- [12]. GOFFIN J, CASEY A, KEHR P, LIEBIG K,LIND B, LOGROSCINO C, et al. Preliminary clinical experience with the Bryan cervical disc prosthesis. Neurosurgery 2002 ; 51 : 840-47.
- [13]. GORE D.R. Anterior cervical fusion for degenerative for degenerated or protruded discs. A review of 146 patients. Spine, 1984,9 (7):667-71.
- [14]. GOTO S.Anterior surgery in four consecutive technical phases for spondylotic myelopathy.Spine, 1993, 18 (14) : 1968-73.
- [15]. HILIBRAND AS, CARLSON GD, PALUMBO MA, JONES PK, BOHLMAN HH. Radiculopathy and myelopathy at segments adjacents to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. J. Bone Joint Surg Am 1999 ; 81 B:519-528.
- [16]. HIRSCH C. Cervical disc rupture: diagnosis and therapy. Acta Orthop Scand 1960;30:172-86.
- [17]. KEHR P. Les hernies discales cervicales. Cahier d' Enseignement de la SOFCOT. N° 66. Ed Expansion Scientifique. Paris.1998 ; 1-16.
- [18]. LUNDSFORD LD.Anterior surgery for cervical disc disease. Journal of Neurosurgery, 1980,53 :1-11.
- [20]. MARTINS AN. Anterior cervical discectomy with and without interbody bone graft. J Neurosurg 1976;44:290-95.
- [21]. MATSUNAGA S. et al. Strain on intervertebral discs after anterior cervical decompression and fusion. Spine 1999,24 (7) : 670-675.

- [22]. NOHRA G.,ABI LAHOUD G.,  
JABBOUR P.,SALLOUM C.,  
RIZK T. , SAMAHA E.,  
MOUSSA R., OKAIS N.  
Dissectomie cervicale antérieure  
avec ou sans greffe dans les conflits  
radiculaires. Résultats à long terme.  
Neurochirurgie, 2003,49, n°6:571-78.
- [23]. ODOM GL, FINNEY W,  
WOODHALL B. Cervical disc  
lesions. JAMA 1958 ; 166 : 23-28.
- [24]. POINTILLARD V. Cervical disc  
prosthesis in humans .Spine  
2001 ; 26 : E90-E92.
- [25]. POSPIECH J. Intradiscal pressure  
recording in the cervical spine.  
Neurosurgery, 1999, 44 (2) : 379-85.
- [26]. PROLO DJ,OKLUND SA,  
BUTCHER M. Toward uniformity  
in evaluating results of lumbar spine  
operations : a paradigm applied to  
interbody fusion.1986. Spine ; 11 :  
601-06.
- [27]. ROBINSON R.A.,SMITH G.W.  
Anterolateral cervical disk removal  
and interbody fusion for cervical disk  
syndrom. Bull Johns Hopkins Hosp,  
1955 ; 96 : 223-24.
- [28]. ROBINSON R.A., WALKER A.E.,  
FERLIC D.C., WIECKLINGD.K.  
The results of anterior interbody  
fusion of the cervical spine J. Bone  
Joint Surg (Am). 1962;44:1569-87.
- [29]. ROSENORN J, HANSEN EB,  
ROSENORN MA. Anterior cervical  
discectomy with and without fusion.  
A prospective study.J Neurosurg  
1983;59:252-55.
- [30]. VERBIEST H. La chirurgie antérieure  
et latérale du rachis cervical.  
Neurochirurgie 1970 ; 16 (suppl N°2)  
1-212.
- [31]. WU W. Degenerative changes  
following anterior cervical discectomy  
and fusion evaluated by Fast-Spine-  
Echo MR Imaging. Acta Radiologica,  
1996, 37 : 614-17.