
Les prothèses cervicales constituent-elles un réel progrès dans la pathologie dégénérative ?

J.M. VITAL, V POINTILLART, O GILLE,
N AUROUER ⁽¹⁾

(1) Unité de pathologie rachidienne
Tripode
33076 Bordeaux
jean-marc.vital@chu-bordeaux.fr

Résumé

Les prothèses discales cervicales (PDC) ont été utilisées en clinique après les prothèses discales lombaires bien que la voie d'abord antérieure réalisée pour leur pose soit plus naturelle et facile en région cervicale qu'en région lombaire .

La PDC est utilisée dans notre expérience pour combler un espace discal traversé par une hernie molle le plus souvent, exceptionnellement dure . Contrairement à la fusion qui a fait pourtant ses preuves, elle assure une certaine mobilité intervertébrale et devrait réduire le taux de syndrome des segments adjacents à une fusion . De nombreux travaux aux reculs souvent longs (8 à 10 ans) ont permis d'évaluer ce risque qui a des expressions différentes : il faut distinguer les dégradations radiologiques (26 à 92 %), le retentissement clinique (1 fois sur 3) et le taux de reprise (7 à 18%) . Par ailleurs certaines études ont montré que l'évolution naturelle en l'absence de fusion donnait le même taux de dégradation clinique et radiologique .

De très nombreux modèles de PDC sont actuellement sur le marché ; ces pdc sont plus ou moins contraintes et doivent chercher à maintenir lordose et mobilité. Il existe des prothèses métal-métal, métal-polyuréthane comme la prothèse de BRYAN probablement une des premières posées régulièrement, métal-polyéthylène avec un noyau plus dur (comme la prothèse MOBI C) et plus récemment métal-céramique ou encore élastométrique .

Dans le Service deux prothèses ont été principalement évaluées : la prothèse de BRYAN a été posée chez 160 patients en 5 ans, 143 fois pour névralgie cervico-brachiale, 16 fois pour myélopathie et une seule fois pour cervicalgie isolée ; au recul moyen de 2 ans (et maximum de 4 ans pour certains) les résultats sont excellents dans 75 % des cas, bons dans 6 % des cas, moyens dans 15 % des cas et mauvais dans 9 % . Il y a 4 complications sévères (perforation d'œsophage, abcès périurétral, récurrence de sténose, hématorachis) . La mobilité moyenne en flexion-extension est de 9° et 8 % des prothèses sont non mobiles . On ne trouve que 23% de problèmes radiologiques adjacents à 4 ans de suivi contre 92 % pour GOFFIN qui a suivi des fusions cervicales mais sur une période plus longue de 8 ans . La deuxième prothèse évaluée plus récemment est la MOBI C utilisée dans 8 centres français . Les résultats cliniques sur un délai plus court sont les mêmes, la mobilité au dernier recul est de 9,9° . Les avantages sont la plus grande facilité de pose, la moindre tendance à la cyphose et la moindre fréquence des calcifications périprothétiques .

Au total à court terme la PDC est aussi efficace que la cage dans le traitement des hernies discales cervicales. Elle permet dans plus de 90% des cas un maintien de la lordose et de la mobilité segmentaires et semble monter sur les reculs les plus longs (mais qui n'ont pas atteint les 15 ans) une réduction du taux de syndrome des segments adjacents .

En cas de myélopathie par compression monosegmentaire la PDC peut se discuter, la mobilité autorisée ne devant pas créer en principe une resténose puisque les tissus mous au moins antérieurs ont été supprimés.

Mots clés

Prothèse discale cervicale, hernie discale cervicale, névralgie cervicobrachiale, myélopathie cervicale

Abstract

Do cervical disc prostheses represent a true advance in the treatment of degenerative disease?

Clinical use of cervical disc prostheses (CDP) began after that of lumbar disc replacements even though the anterior approach used to implant CPD is more straightforward and natural than the lumbar anterior approach.

In most cases, we use CDPs to fill disc spaces that we cross to remove soft herniated discs, and exceptionally hard herniated discs. Contrary to fusion, the efficacy of which is time tested, it preserves relative intervertebral mobility and should reduce the rate of degenerative decompensation observed adjacent to fused segments. Numerous studies, often with long follow-up (8 to 10 years) have evaluated this risk, which has different manifestations: one should distinguish radiological deterioration (26% to 92%), clinical repercussions (one in three patients) and rate of revision surgery (7% to 18%). Other studies have shown that the natural course in the absence of fusion results in the same rate of clinical and radiological deterioration.

Many models of CDP are currently on the market; these CPD are more or less constrained and are used to maintain lordosis and mobility. There are metal-on-metal prostheses, metal-on-polyurethane such as the Bryan prosthesis, one of the first to be used extensively, metal-on-polyethylene with a harder nucleus (such as the Mobi-C prothesis) and, more recently, metal-on-ceramic and elastomer devices.

In our unit, primarily two prostheses have been assessed: the Bryan prosthesis has been implanted in 160 patients, in 143 cases for cervicobrachialgia, 16 times for myelopathy and once for isolated neck pain; with a mean follow-up of 2 years (and a maximum of 4 years pour certains) the results are excellent in 75% of cases, good in 6%, mediocre in 15% and poor in 9%. There were 4 severe complications (esophageal perforation, peridural abscess, recurrence of stenosis, and subarachnoid hemorrhage). The average mobility in flexion-extension is 9° and 8% of the prostheses are not mobile. Only 23% of the patients have radiological signs of degeneration adjacent at 4 years postoperatively as opposed to 92% reported by Goffin, who followed a group of cervical fusion patients for more than 8 years. The other prosthesis we began to test more recently is the Mobi-C, used in 8 French units. The clinical results after a shorter follow-up were similar to the Bryan values, the average mobility at the last visit being 9.9°. The advantages of Mobi-C include a more straightforward surgical technique, less tendency for kyphosis and a lower frequency of peri-prosthetic calcification.

In conclusion, the short-term efficacy of CDP is the same as that of cages in the treatment of cervical disc herniations. CDP maintains lordosis and segmental mobility in more than 90% of cases and appears to show, after long-term follow-up (but less than 15 years), a reduced rate of adjacent segment syndrome.

In cases of myelopathy by monosegmental compression, use of CDP can be considered, because the mobility preserved should not, in principle, lead to renewed central stenosis, given the removal of the anterior soft tissues.

Keywords

Cervical disc prosthesis, cervical disc herniation, cervicobrachialgia, cervical myelopathy

Introduction

Les prothèses discales cervicales (PDC) ont été utilisées en clinique après les prothèses discales lombaires (PDL) alors que la voie d'abord antérieure réalisée pour leur pose est plus naturelle et plus facile en région cervicale qu'en région lombaire où les rapports vasculaires peuvent poser problème.

Leurs indications sont assez différentes ; si la PDL est plutôt proposée pour un remplacement discal dans le cas de lombalgie chronique, la PDC est utilisée pour combler un espace discal traversé pour enlever une hernie (molle le plus souvent mais aussi parfois dure). La fusion intersomatique par greffe autologue ou par cage, a fait largement ses preuves.

Néanmoins, le risque d'hypersollicitation des segments adjacents par différence excessive de mobilité et d'amortissement, devrait être limité par ces PDC qui conservent une certaine mobilité.

Nous décrivons successivement : un rappel succinct sur la physiologie du disque intervertébral (DIV) normal, la réalité du « syndrome des segments adjacents », les différents types de PDC proposés à l'heure actuelle, notre expérience personnelle conservant deux d'entre elles et enfin les indications de PDC validées mais aussi « limites ».

Rappel physiologique

La colonne vertébrale cervicale est très mobile, notamment au niveau du rachis cervical bas (de C3 à C7) où peuvent se réaliser 120° de flexion-extension (contre 15° en occipito cervical et 15° entre C1 et C2), 15° d'inclinaison droite et gauche (contre 0° en occipito cervical et C1 C2) et enfin 25° en rotation (contre 0° en occipito cervical et 25° en C1 C2).

Chaque segment intervertébral a en moyenne une amplitude de flexion - extension de 15° (plus en C5 C6, segment le plus mobile, moins en C7 T1).

Il existe une translation qui peut atteindre 2,5 à 3,5 mm en C2 C3 et 1,5 à 2 mm au-dessous.

Cette mobilité diminue avec l'âge du fait du phénomène de serrage notamment par pincement discal.

Pour chaque segment intervertébral, le centre instantané de rotation se projette au milieu de la partie basse du corps inférieur.

On estime que dans la vie courante, le sujet réalise 500 mouvements / heure.

Toutes ces notions doivent être prises en compte dans la conception de la PDC même si une prothèse mécanique ne doit pas chercher à reproduire intégralement le fonctionnement d'une articulation vivante.

Qu'en est-il du « syndrome des segments adjacents à une fusion »?

Les travaux de BABA (1) et HILIBRAND (2) sur le même sujet donnent les mêmes chiffres. BABA (1), pour des fusions cervicales revues à 8,5 ans de recul moyen, note 26% de dégradation des disques sus jacents, 13% de dégradation des disques sous jacents mais seulement 16% des reprises chirurgicales. HILIBRAND (2), sur un recul

un peu plus long de 10 ans, retrouve 25,6% de lésions radiologiques sur les disques sus et sous jacents (2,9 % de nouvelle lésion radiologique par an) mais simplement 18% de reprises chirurgicales. Il est vrai que toute fusion intervertébrale augmente le différentiel de mobilité mais aussi de rigidité ; ECK (3) a ainsi démontré expérimentalement une augmentation de pression de 73% dans le disque sus jacent et de 45% dans le disque sous jacent.

GOFFIN (4) observe sur 180 patients une dégénérescence discale radiologique à proximité de l'arthrodèse dans 92% des cas, une détérioration clinique au dernier recul dans 36% des cas mais avec un taux de réintervention de 7,2% seulement.

Ce taux de reprise est plus fréquent si le sujet opéré est âgé, s'il a été opéré dans le cadre de l'arthrose et non de la traumatologie et si l'arthrodèse est étendue et s'est faite en cyphose (KATSUURA (5)).

En fait, le problème est de savoir si l'évolution naturelle due au vieillissement à proximité des segments rigidifiés par l'arthrose, n'expose pas au même taux de dégénérescence cervicale. VILLAS (6) a ainsi comparé 50 patients opérés de 1 à 5 niveaux et 100 cervicalgiques non opérés avec des radiographies pratiquées sur une durée de 5 à 17 ans. Parmi les sujets opérés, il observe une altération des segments adjacents dans 32% entre 5 et 9 ans et 51% entre 10 et 15 ans après la fusion.

Ces chiffres sont supérieurs chez les non-opérés :

- 36% de dégénérescence entre 5 et 9 ans
- 64% de dégénérescence entre 10 et 15 ans
- 83% de dégénérescence après 15 ans

Ainsi, d'après cette étude longitudinale à grand recul, l'involution naturelle des segments intervertébraux n'est pas aggravée par la fusion.

Tout le problème est maintenant de savoir si la prothèse cervicale diminue le taux de syndrome de segment adjacent par rapport à la fusion classique.

Beaucoup d'études de ce type sont en cours, mais imposent pour validation un recul suffisant. ROBERTSON (7) a comparé à 2 ans post-opératoires 74 prothèses métal/métal (prestige) et 158 fusions. Il note des signes radiologiques 2 fois plus souvent sur les segments adjacents à la fusion (34,6% versus 17,5%) et 7% de reprise chirurgicale après fusion contre 0% après prothèse.

Les prothèses discales cervicales

Les différents types

Les PDC doivent assurer une mobilité proche de la normale et maintenir une lordose dans le segment intervertébral.

On peut les opposer en PDC contraintes et non contraintes. Quel que soit le modèle utilisé, l'appui des plateaux se fera sur un os sous-chondral à bien conserver. Le ligament longitudinal dorsal est dans notre expérience toujours enlevé pour reconnaître le fragment herniaire très souvent rétroligamentaire ; dans les prothèses non contraintes, on doit néanmoins chercher à le conserver.

La libération très latérale sur les côtés (uncusectomie) permet d'assurer une plus grande mobilité et pourrait éviter les calcifications périprothétiques (FUENTES (8)). Enfin, l'usure doit être minime et testée avec des simulations de 10 millions de cycles au minimum, qui correspondent à 10 ans de mobilité .

- La prothèse métal-métal ou prothèse de Bristol décrite par CUMMINS dès 1989 et nommée Prestige 1, 2 puis 3. Le dôme sphérique est sur le plateau supérieur et la fixation des plateaux s'est faite par 4 vis puis par un rail. Cette prothèse s'est avérée encombrante et exposait au risque de dysphagie.
- La prothèse métal-polyuréthane imaginée par BRYAN en 1990 comprend un noyau de polyuréthane et de polycarbonate de basse friction entouré d'un manchon souple en polyuréthane placé entre 2 plateaux en titane avec revêtement poreux. Une solution saline est injectée dans la chambre . Il s'agit d'une prothèse non contrainte . GOFFIN (9) a coordonné une étude multicentrique en Europe dès 2000. Les résultats à moyen terme sont bons et très bons dans 86% des cas, mais un taux de fusion s'observe dans 12% des cas ; il pourrait être dû au fraisage très large réalisé avant la pose .
- La prothèse métal-polyéthylène avec 2 types :
 - la PRODISC de MARNAY et BERTAGNOLI qui existe depuis 2002 et comprend 2 plateaux en alliage chrome/cobalt/molybdène avec 2 ailettes et un noyau en polyéthylène,
 - la MOBI C mise sur le marché en novembre 2004 avec 2 plateaux en chrome cobalt et un noyau en polyéthylène qui peut glisser sur le plateau inférieur . Elle a 3 degrés de liberté en rotation et 2 en translation .
- La prothèse métal-céramique ou DISCOVERY vise la moindre usure observée dans les prothèses de hanche .
- Enfin, un peu à part, il existe la prothèse non métallique, élastométrique de JACKOWSKI faite de silastic et d'une enveloppe de polyester.

Deux séries concernent les patients du service

Dans la thèse d'AUROUER (10), sont analysés 160 patients opérés par V.POINTILLART de juillet 2000 à avril 2005. Il s'agissait de 89 hommes et 71 femmes d'âge moyen 43 ans (de 25 à 66 ans) avec seulement 8 patients déjà opérés. 143 patients étaient opérés pour NCB, 16 pour myélopathie avérée et 1 pour cervicalgie pure avec signal de MODIC 1 ; 95 patients ont été opérés à 1 niveau, 57 à 2 niveaux et 1 à 3 niveaux (233 prothèses posées). L'évaluation s'est faite avec le Cervical Spine Outcome Questionnaire, auto questionnaire proposé par la Cervical Spine Research Society, et les résultats sont exprimés en excellents, bons, moyens ou mauvais selon ODOM (11) . Au recul moyen de 2 ans, 75% des patients ont un excellent résultat, 6% un bon, 15% un moyen et 9% un mauvais. Ces pourcentages restent stables dans le

temps et notamment dans le groupe qui a le suivi le plus long, soit de 48 mois.

Il y a 12 complications dont 4 sévères (perforation de l'œsophage, abcès péri-dural, récurrence de sténose et hématorachis). Sur le plan radiologique, une seule migration postérieure sans conséquence clinique a été observée.

Sur le plan mobilité, on observe, avec recul moyen de 2 ans, une mobilité de 9°. 8% des prothèses ont une mobilité inférieure à 2°, ce qui est considéré dans la littérature comme une fusion : on a noté chez ces patients des points osseux antérieurs pouvant évoquer une maladie de Forestier débutante.

7 patients ont présenté des problèmes radiologiques sur les segments adjacents (ostéophytose, hypermobilité) au dernier recul de 48 mois, ce qui correspond à 23% des patients revus à ce délai. Il n'y a qu'un seul cas d'expression clinique à ce niveau et aucune reprise chirurgicale . Ces chiffres sont à comparer avec ceux de GOFFIN (4) ; certes le recul dans la thèse d'AUROUER (10) est non négligeable (4 ans) mais deux fois moindre que dans la série de GOFFIN (9) mais les signes radiologiques sont nettement moindre (92% contre 23%) ainsi que les signes cliniques et les reprises chirurgicales .

La série multicentrique française (8 centres) à laquelle nous avons participé concerne la prothèse MOBI C plus contrainte que la prothèse BRYAN et qui a l'avantage de ne pas imposer l'utilisation d'une ancillaire complexe . Quatre vingt douze patients ont été analysés avec un recul moyen de 1 an. L'âge moyen est ici aussi de 43 ans. 83% des opérés étaient vierges de chirurgie cervicale. L'évaluation s'est faite avec l'EVA cervicale et brachiale, le Neck Disability Index (NDI), le SF36 et un index de satisfaction.

Les patients ont été opérés à 1 niveau (82 patients) et 2 niveaux (10 patients) pour subir la pose de 102 prothèses.

L'hospitalisation moyenne est de 3 jours et l'arrêt de travail de 2,5 mois en moyenne. Parmi les complications, il y a 1 ablation pour déplacement dans un cas de pose de PDC sur un segment adjacent à un bloc congénital qui pour nous constitue une contre indication car la taille des plateaux vertébraux est trop petite du côté congénital. La cervicalgie et la névralgie cervicobrachiale sont améliorées dans 75% des cas.

Le NDI est amélioré de 46%. L'indice de satisfaction est de 95% vis-à-vis de la chirurgie, 85% vis-à-vis de la cervicalgie et 84 % vis-à-vis de la NCB.

La mobilité moyenne est de 9,9° en flexion-extension et 93% des prothèses bougent de plus de 2° et sont donc dites mobiles au dernier recul .

Conclusion

La pose de PDC paraît une alternative raisonnable à la pose de cage dans les suites immédiates de l'exérèse par voie transdiscale d'une hernie molle, voire dure chez un sujet encore jeune.

La pose s'est simplifiée mais il faut faire l'effort de positionner au mieux au centre de l'espace discal la prothèse, surtout si elle est semi contrainte. Les suites opératoires

sont courtes puisqu'on peut considérer que la stabilité est quasi immédiate et qu'il n'y a, bien sûr, aucune prise de greffon.

Nous avons successivement utilisé la prothèse de BRYAN non contrainte, très proche de l'anatomie normale mais exposant aux calcifications périvertébrales et au positionnement qui a tendance à se mettre en cyphose puis la prothèse MOBI C plus facile à poser mais imposant un centrage parfait. Le problème est évidemment d'avoir un recul suffisant (au moins de 15 ans) pour s'assurer de la mobilité persistante et de la protection espérée des segments avoisinants. Si la prothèse se fige en lordose, on peut espérer un résultat aussi correct qu'avec une cage et avec des suites immédiates plus simples et courtes de façon évidente. Au recul de 4 ans de la prothèse de BRYAN dans la thèse d'AUROUER (10) on note une diminution du nombre de syndromes adjacents.

La discussion est encore ouverte dans l'indication d'exérèse de hernie pour myélopathie par cervicarthrose, la mobilité intervertébrale n'étant pas forcément idéale pour la moelle. AUROUER (10) rapporte 16 cas avec des résultats cliniques et radiologiques satisfaisants. SEKON (12) sur 11 patients, note une amélioration du score de NURICK. Il est vrai que l'hypermobilité entraîne une hypertrophie des tissus mous (disque intervertébral, ligament longitudinal dorsal, ligament jaune, capsules); pour positionner la PDC beaucoup de ces tissus mous ont été enlevés et l'effet de télescopage discal est normalement impossible ; on peut donc penser que le risque d'hypertrophie est faible.

Références

1. BABA H, FURUSAWA H, IMURA S, KAWAHARA H, TSUCHIYA H, TOMITA K. Late radiographic findings after anterior cervical fusion for spondylotic myelopathy. *Spine* 1993 ; 18 : 3167-73
2. HILIBRAND A.S, CARLSON G.D, PALUMBO M.A, JONES P.K, BOHLMAN H.H. Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous extension cervical arthrodesis. *J Bone Joint Surg* 1999 ; 81 A ; 670-5.
3. ECK J.C, HUMPHREYS S.C, LIM TH et al. Biomechanical study on the effect of cervical spine fusion on adjacent-level intradiscal pressure and segmental motion. *Spine* 2002 ; 27: 2431-4
4. GOFFIN J, VAN LOON J, VAN CALENBERGH F et al. Long term results after anterior cervical fusion and osteosynthetic stabilization for fractures and/or dislocations of the cervical spine. *J Spinal Disord* 1995 ; 8: 500-8
5. KATSUURA A, HUKUDA S, SARUMASHI Y et al. Kyphotic malalignment after anterior cervical fusion is one of the factors promoting the degenerative process in adjacent intervertebral levels. *Eur Spine J* 2001 ; 10 : 320-4
6. VILLAS C, ALFONSO M, SCHLOTTREBECK R, DIAZ DE RADA P, DOLZ B, SILVA A. The way for approaching the truth in adjacent degenerative after cervical arthrodesis: final report of a controlled study. Communication à la réunion de l'European Cervical Spinal Society, Berlin 2006.
7. ROBERTSON J.T, PAPADOPOULOS S.M, TRAYMELIS V.C. Assessment of adjacent-segment disc disease in patients treated with cervical fusion or arthroplasty: a prospective 2 years study. *J Neurosurg Spine* 2005 ; 3 (6): 417-23
8. FUENTES J.M. Les prothèses discales cervicales. *Rachis* 2006 tome 2,2: 5-6
9. GOFFIN J, VAN CALENBERGH F, VAN LOON J, CASEY A, KEHR P, LIEBIG K. Intermediate follow-up after treatment of degenerative disc disease with the Bryan cervical disc prothesis: single level and bilevel. *Spine* 2003 ; 28: 2673-78
10. AUROUER N. La prothèse de BRYAN dans le traitement des lésions dégénératives discales cervicales: résultats cliniques et radiographiques à court et moyen termes. Thèse Médecine de Bordeaux - 2006
11. ODOM GL, FINNEY W, WOODHALL B. Cervical disk lesions. *J Am Med Assoc* 1958 ; 166: 23-8
12. SEKON LHS. Cervical arthroplasty in the management of spondylotic cervical myelopathy. *Neurosurg Focus* 2004 ; 17: 55-61

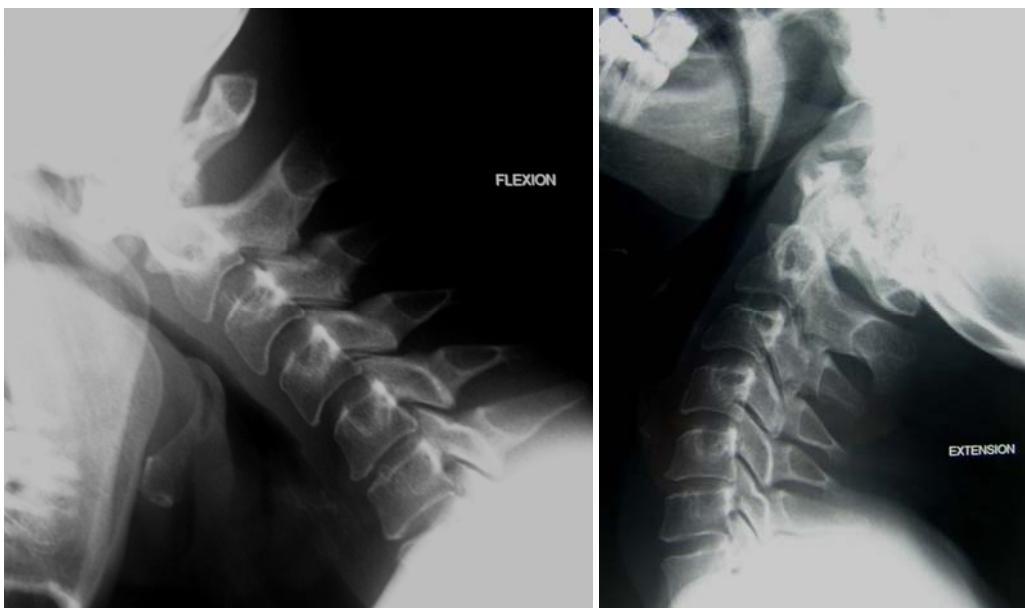


Figure 1a : patiente de 42 ans présentant une NCB C7 gauche en rapport avec une double hernie gauche C5C6 et C6C7 ; flexion préopératoire
Figure 1b : extension préopératoire

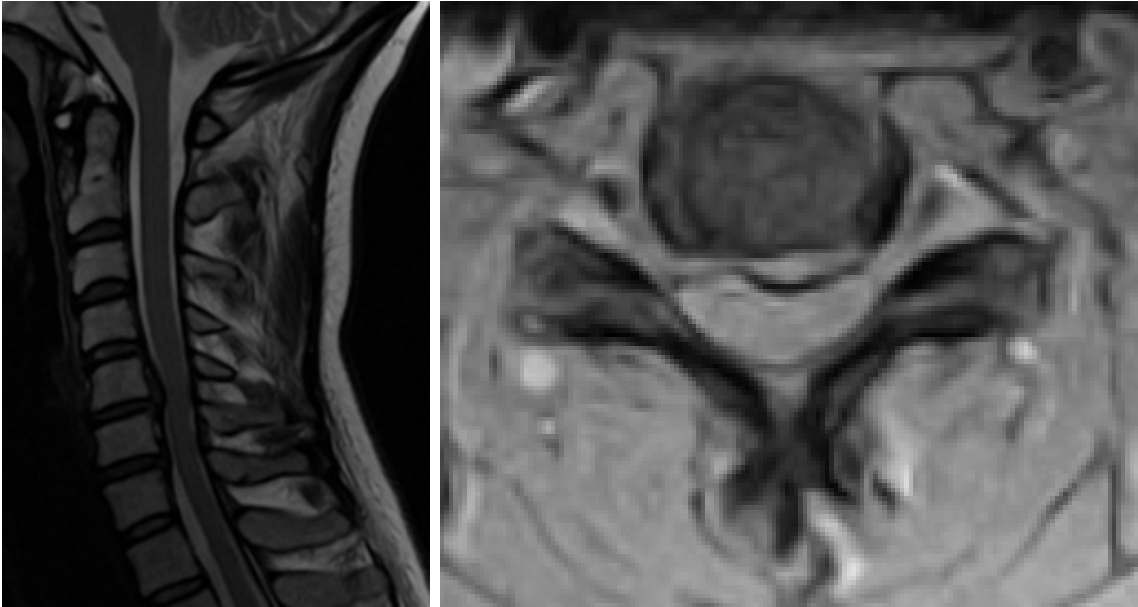


Fig. 2a. IRM sagittale préopératoire
Fig. 2b. coupe axiale en C5C6
Fig. 2c. coupe axiale en C6C7

Fig. 3a. double prothèse
C5C6 et C6C7 de profil
Fig. 3b. de face

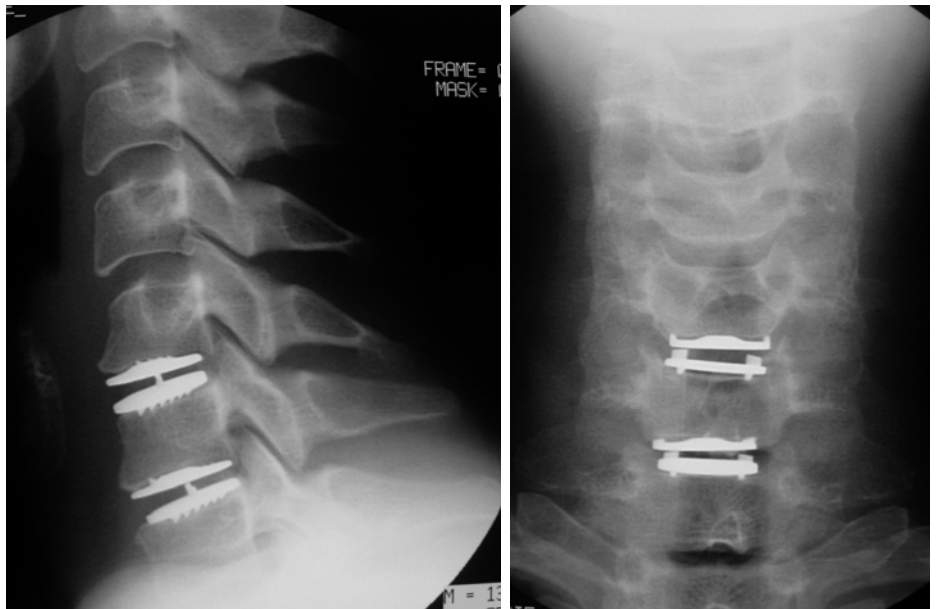


Fig. 4a. contrôle radiologique
postopératoire en flexion





Figure 5a : flexion postopératoire
Figure 5b : extension postopératoire
Figure 5c : rotation droite postopératoire
Figure 5d : rotation gauche postopératoire

