



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+05210111 +0121121 8 +00000+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Effet d'un implant intradiscal fenestré sur les récurrences
des hernies discales lombaires : une étude rétrospective
comparative à 2 ans : expérience du service de
neurochirurgie aux hôpitaux Civils de Colmar

MEMOIRE PRESENTE PAR :

Dr. RAHMOUNI Ahmed

Né le 04 Octobre 1987 à ERRACHIDIA

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN
MEDECINE

OPTION : **NEUROCHIRURGIE**

Sous la direction de :

Professeur CHAOUI EL FAIZ Mohammed

Co-rapporteur Dr. SROUR Robin

Session Juin 2021

Dr. SROUR Robin
Chef de Service de Neurochirurgie
HASSAN SROUR
F.S.



HOMMAGES ET REMERCIEMENTS

*Au Professeur Mohammed CHAOUI EL FAIZ,
Chef de service de Neurochirurgie,
Président Honoraire de la Société Marocaine de Neurochirurgie.*

Vous êtes un Maître exceptionnel qui a su nous orienter quotidiennement sur le chemin de l'excellence et de la responsabilité. Vos qualités de leader font que vous avez toujours accordé une attention particulière à nos préoccupations. Votre expérience neurochirurgicale ainsi que votre modestie seront pour nous une source d'inspiration pour toujours. Compter parmi vos disciples est pour nous un énorme privilège ainsi qu'une très grande fierté.

*Au Professeur Khalid CHAKOUR,
Chef de Service des Urgences B0,
Chef du Département d'Anatomie et de Chirurgie Expérimentale de
la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès*

Durant toute notre formation, vous nous avez fait profiter de votre compétence ainsi que de l'ingéniosité de votre enseignement. Grâce à votre démarche pédagogique vous nous avez offert l'occasion de nous épanouir et de prendre confiance en nous même. Votre sens clinique ainsi que votre expérience chirurgicale phénoménale forcent sans aucun doute possible l'admiration la plus totale. Vous êtes un modèle pour toute notre génération. C'est un immense honneur de pouvoir compter parmi vos élèves. Veuillez trouver ici l'expression de toute notre gratitude et de notre profond respect.

*Au Professeur Mohammed BENZAGMOUT
Chef du Département de Chirurgie de la Faculté de Médecine et de
Pharmacie de Fès*

Depuis nos premiers pas au service, vous avez su susciter en nous, le challenge de la Neurochirurgie en nous motivant sans cesse vers la rigueur et l'excellence. Vous nous avez prodigués avec patience et indulgence infinie, de précieux conseils ; de ceux qui permettent de bâtir une carrière solide. Ces valeurs que vous nous avez inculquées, nous espérons en être toujours à la hauteur.

Au Professeur Fayçal LAKHDAR

Professeur agrégé de neurochirurgie

Pour votre disponibilité et vos qualités humaines, qui ont toujours apporté à votre enseignement la marque d'une démarche pédagogique optimale, permettez-nous, cher Maître, de vous exprimer toute notre gratitude. Vous avez été le moteur qui a su nous tirer vers le haut pendant notre résidanat en nous incitant à nous exprimer et à ressortir le meilleur de nous-même. Puissent des générations et des générations avoir la chance de profiter de votre savoir qui n'a d'égal que votre sagesse et votre bonté.

*Aux Enseignants et encadreurs ayant séjourné dans le service de
Neurochirurgie du CHU Hassan 2 de Fès :*

- *Professeur Mohamed AGGOURI*
- *Professeur Omar BOULAHROUD*
- *Professeur EL ASRI ABBAD Cherif*
- *Professeur OKACHA Naama*

Vous avez su témoigner à notre égard, lors de vos différents séjours, de précieux conseils et de pertinentes recommandations qui sans aucun doute , feront partie de notre patrimoine neurochirurgicale. Les bonnes habitudes que vous nous avez transmis, forgeront la base de notre raisonnement et notre pratique quotidienne. Veuillez agréer, chers Maîtres, l'expression de toute notre reconnaissance la plus sincère.

Plan

INTRODUCTION.....	9
Matériel et méthodes.....	12
I. Matériel d'étude.....	13
II. Technique chirurgicale.....	14
III. Les analyses statistiques.....	17
RESULTATS.....	18
I. Epidémiologie.....	19
1. Age moyen.....	19
2. Sexe.....	19
II. Examen clinique.....	19
III. Examens complémentaires.....	20
1. Radiographie standard.....	20
2. La tomodensitométrie.....	21
3. IRM.....	26
IV. Le risque de récurrence et réopération.....	26
DISCUSSION.....	29
I. Rappel anatomique.....	30
1. Articulation antérieure (ou intervertébrale).....	30
1.1. Le disque intervertébral.....	30
1.2. Le ligament vertébral commun postérieur.....	34
2. Articulation postérieure (ou inter apophysaire)	36
3. Autres éléments.....	36
3.1. Le pédicule.....	36
3.2. Les lames vertébrales.....	36
3.3. Le trou de conjugaison (ou foramen intervertébral)	36
4. Le canal rachidien lombaire et son contenu.....	37

4.1. Les parois du canal rachidien.....	37
4.2. Le contenu.....	37
5. Le nerf grand sciatique.....	39
II. Effet d'implant intradiscal fenestré sur les récurrences.....	41
III. Les complications de la technique.....	42
CONCLUSION.....	46
ANNEXES.....	48
RESUMES.....	60
BIBLIOGRAPHIE.....	63



INTRODUCTION

La hernie discale se définit comme étant un déplacement du nucleus pulposus

Au-delà des limites physiologiques de l'anneau fibreux, qui s'effectue le plus souvent en arrière. Elle est la conséquence de l'involution dégénérative des disques intervertébraux, avec migration de nucleus pulposus à travers une fissure de l'annulus fibrosus. Elle peut intéresser tout le segment de rachis mais touche préférentiellement, le cervicale, lombaire et la charnière lombosacrée. [1]

Le développement d'une hernie discale lombaire est principalement caractérisé par des douleurs au niveau des jambes ou radiculalgies, parfois associé à des lombalgies, avec intervention recommandée pour les patients qui ne répondent pas à au moins six semaines de traitement médical.[1] Alors que la discectomie chirurgicale s'est avérée être un traitement efficace pour la hernie discale lombaire la nécessité d'une réopération survient jusqu'à 25 % chez des patients subissant à une discectomie avec une hernie discale récurrente au niveau de l'opération initiale

Observée chez 3 à 18% des patients [2-8]. Identifier de nouvelles approches chirurgicales et des options techniques pour réduire le risque de récurrence et de réopération sont nécessaires en raison de l'impact de cette dernière sur la qualité de vie des patients et des dépenses sur le système de santé [7-9].

L'implant intradiscal fenêtré ou DIVA®; dispositif intervertébral autonome (SC medica, Strasbourg, France) est un implant intradiscal implantable destiné à maintenir le disque après la discectomie d'une hernie discale lombaire. Le dispositif est conçu pour réduire le risque de récurrence de la hernie en fournissant un support central supplémentaire dans l'espace discale au niveau de l'anneau fibreux qui en grande partie préservé, même après une discectomie sans augmenter la hauteur du disque.

Cet appareil arrondi (figure 1) avec une grande surface intérieure ouverte est en titane, il est disponible en plusieurs tailles pour assurer un ajustement approprié dans l'espace du disque. Le dispositif est conçu pour être inséré et positionné dans le tiers antérieur de la ligne médiane de l'espace discal à travers une ouverture créée à la suite d'une discectomie.

Le but de cette étude est de comparer rétrospectivement les résultats à 2 ans chez les patients atteints de hernie discale lombaire subissant une discectomie seule ou une discectomie

plus la mise en place d'implant intradiscal afin de déterminer les différences possibles entre les taux de réopération et de la récive ainsi que les scores de douleur et d'incapacité sur la période d'étude.



Figure 1



MATÉRIELS ET MÉTHODES

I. Matériels d'étude :

La présente étude était une analyse rétrospective comparative non randomisée de deux groupes consécutifs de patients subissant une discectomie chirurgicale à un niveau pour une hernie lombaire dans le service de neurochirurgie des hôpitaux civils de Colmar. Le groupe témoin était composé de tous les patients ayant subi une discectomie seule et répondant aux critères d'inclusion en 2015 et 2016. Le groupe traité comprenait tous les patients subissant une discectomie chirurgicale et la mise en place d'un implant intradiscale fenêtré en 2017 et 2018 suite à l'introduction du dispositif à l'établissement qui répondait aux critères d'inclusion.

Tous les patients subissant une discectomie lombaire pour une hernie discale à un seul niveau pendant les périodes d'étude ont été inclus dans la présente analyse à moins qu'ils n'aient subi une chirurgie rachidienne antérieure, une spondylolisthésis, une chirurgie rachidienne autre que la discectomie seule (par exemple, discectomie plus laminectomie), ont eu un corps vertébral compromis dans la région lombo-sacrée en raison de toute pathologie traumatique, néoplasique, métabolique ou infectieuse, d'une fracture pathologique de la vertèbre ou de fractures multiples de la vertèbre ou de la hanche, scoliose de plus de 10 degrés, toute maladie osseuse métabolique ou une allergie connue au titane. Les patients qui ont subi les 5 premières procédures que chaque chirurgien a effectué avec le dispositif intervertébral autonome ont également été exclus de l'étude, car ils étaient considérés comme des cas de formation. Les deux mêmes chirurgiens ont effectué toutes les procédures pour les patients rapportés dans la présente étude avec des soins postopératoires et une évaluation de suivi similaires. L'étude a été approuvée par le comité d'examen institutionnel local.

Les données ont été collectées à partir des enregistrements de tous les patients répondant aux critères d'inclusion. Les données démographiques extraites comprenaient l'âge du patient à la date de la procédure, le sexe et le niveau de hernie discale. Les informations supplémentaires fournies par les patients comprenaient des évaluations indépendantes de la douleur et de l'incapacité obtenues en préopératoire et à 24 mois en utilisant l'échelle visuelle analogique (EVA) pour les douleurs aux jambes et au dos et l'indice de handicap d'Oswestry (ODI). D'autres données recueillies comprenaient des réopérations liées à la colonne vertébrale survenant au cours de la période de 24 mois suivant la procédure initiale. Les données EVA et ODI n'ont pas été incluses dans l'étude pour les patients ayant subi une réintervention avant la période d'évaluation de 24 mois, car ces scores ne pouvaient plus être attribués uniquement aux procédures initiales. Pour les patients subissant des procédures de réopération, la date de

réopération, le niveau des procédures et le motif de la réopération ont été obtenus. La hernie discale récidivante était définie comme une hernie symptomatique au niveau de l'indice confirmé par IRM et nécessitant une chirurgie de révision.

Afin de bien mener cette étude rétrospective, nous avons établi un questionnaire en se basant sur les deux scores EVA et ODI(voir annexe).

II. Technique chirurgicale :

L'intervention se déroule sous anesthésie générale. Le patient est installé en position genu-pectorale sur une table spéciale.



Figure 2 : position opératoire

Tous les patients de l'étude ont subi une discectomie lombaire par abord postérieure par des chirurgiens expérimentés de la colonne vertébrale en utilisant une approche interlaminaire du côté de la hernie discale lombaire. Après avoir localisé les apophyses épineuses appropriées, une incision a été pratiquée, suivie de la libération du multifidus de l'apophyse épineuse du côté affecté. Ensuite Le ligament jaune a été retiré. Après une rétraction soignée de la racine nerveuse, la hernie discale a été localisée et excisée avec une foraminotomie réalisée, lorsque cela était indiqué.

Pour le groupe traité, le chirurgien a ensuite introduit un instrument d'essai de petit diamètre à travers l'ouverture créée par la hernie après la discectomie afin de créer un canal pour l'insertion du DIVA et de confirmer la hauteur au milieu du disque intervertébral. La taille de l'instrument d'essai a été augmentée progressivement de sorte que sa taille corresponde à la hauteur de l'espace intradiscal sans augmenter la hauteur du disque. Le diamètre des instruments d'essai utilisés correspond aux diamètres disponibles de l'implant avec six tailles différentes sont disponibles allant de 8 mm à 16 mm de diamètre. La mise en place du DIVA est contre-indiquée si l'espace disque est inférieur à 8 mm. La taille de l'implant a été déterminée en préopératoire sur la base d'une mesure de la hauteur de l'espace discal affecté après IRM et confirmée en peropératoire à l'aide des instruments d'essai. On a veillé à ce que la taille de l'appareil utilisé n'augmente pas la hauteur du disque.

Une fois que la hauteur de l'espace intradiscal a été confirmée en suivant les étapes ci-dessus, le dispositif de taille appropriée a été vissé sur un outil spécialisé créé pour faciliter la mise en place du dispositif et inséré à travers le canal créé par les instruments d'essai dans le tiers antérieur de la ligne médiane de l'espace disque. Après confirmation du positionnement correct du dispositif par imagerie fluoroscopique antéro-postérieure et latérale, le dispositif a été libéré du porte-implant et l'incision chirurgicale a été refermée selon un protocole standardisé.



Figure 3 : matériels de DIVA



Figure 4 : mise en place de DIVA

III. Les analyses statistiques :

Les caractéristiques de base ont été présentées comme des moyennes et des écarts-types pour les caractères continus et les proportions et les écarts-types pour les caractères catégoriels. La différence normalisée absolue a été calculée pour les groupes de base comme le rapport de la moyenne du groupe (ou des proportions pour les caractères catégoriels) à l'écart-type combiné. Les groupes de base ont ensuite été comparés avec le test t des échantillons indépendants pour les caractères continus et le test exact de Fisher pour les caractères catégoriels. Au sein des groupes, l'ANOVA a été utilisée pour évaluer le changement des scores de EVA jambe, EVA dos et ODI en fonction du niveau de hernie. L'évolution des scores au fil du temps a été évaluée avec des tests t bilatéraux appariés. Des tests t d'échantillons indépendants ont également été effectués pour comparer les groupes par les scores EVA et ODI. Les données de temps à événement ont été analysées avec des courbes de Kaplan-Meier et les groupes ont été comparés avec des tests de log-rank. Des modèles de régression de Cox non ajustés et d'interaction ont été utilisés pour évaluer les effets de diverses covariables dans des analyses de sous-groupes basées sur les caractéristiques de base des patients. Toutes les analyses ont été effectuées dans R v4.0.3 avec les packages tidyverse v1.3.0, survival v3.2.7 et survminer v0.4.8.



RÉSULTATS

Un total de 253 patients répondaient aux critères de l'étude au cours des deux périodes consécutives identifiées. Cela incluait 137 patients du groupe témoin ayant subi une discectomie seule en 2015 et 2016 et 116 patients du groupe traité ayant subi une discectomie plus la mise en place du dispositif intervertébral autonome en 2017 et 2018. Quatre patients de chaque groupe ont été exclus en raison de leur chirurgies rachidiennes antérieures ayant abouti à un total de 245 patients (133 témoins et 112 traitements) inclus dans l'analyse finale.

I. Epidémiologie :

Les données démographiques des patients du groupe de traitement par rapport au groupe témoin étaient presque similaires en ce qui concerne l'âge moyen et le sexe.

1. Age moyen

Pour la série avec DIVA : $46,8 \pm 14,1$ ans, avec des extrêmes allant de 15 ans à 78 ans.

Pour la série discectomie seule : $49,8 \pm 13,8$ ans, avec des extrêmes allant de 24 ans à 80 ans

2. Sexe

Le sexe masculin pour la série hernie discale avec DIVA 52,7%, contre 53,4% pour la série discectomie seule

II. Examen clinique :

- Les lombalgies étaient présentes dans la quasi-totalité des cas. Elles étaient inaugurales chez 245 patients (112 du groupe DIVA et 133 du groupe NON DIVA), avec un délai moyen de 6 mois précédant l'apparition des radiculalgies dans les deux groupes.

- Les radiculalgies étaient :

- Dans le groupe DIVA : du côté gauche dans 55 cas, du côté droit dans 40 cas et bilatérales dans 17 cas.

- Dans le groupe NON DIVA : du côté gauche dans 85 cas, du côté droit dans 36 cas et bilatérales dans 12 cas ;

- La durée moyenne de l'évolution de la symptomatologie radiculaire avant la chirurgie était de 2

- mois pour les deux groupes.

- Les réflexes étaient pathologiques chez 12 patients du groupe DIVA et chez 20 patients du groupe non DIVA.

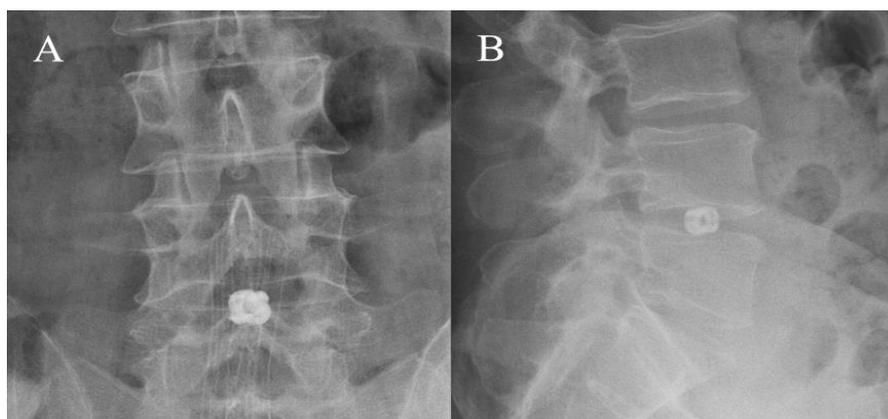
- Le signe de Lasègue était positif chez 122 patients du groupe non DIVA et 105 patients du groupe DIVA.
- Le signe de Léri était positif chez 7 patients du groupe non DIVA et 5 patients du groupe DIVA.
- L'intensité moyenne de la douleur à l'EVA jambe préopératoire était $7,41 \pm 1,60$ pour la série DIVA contre $7,15 \pm 2,07$ pour la série disectomie seule.
- LA moyenne ODI préopératoire ($67\% \pm 18\%$ vs $69\% \pm 15\%$).
- Les patients du groupe de traitement avaient un score EVA dos préopératoire moyen significativement plus bas que les patients du groupe témoin ($5,94 \pm 2,82$ vs $7,46 \pm 1,71$; $P < 0,001$).

III. Examens complémentaires :

1. Radiographie standard :

Elle a été réalisée chez 07 patients du groupe DIVA et a mis en évidence une anomalie transitionnelle chez un cas. Dans le groupe NON DIVA, elle a été réalisée 09 fois.

Tous les patient dans la série DIVA ont bénéficié une radiographie de contrôle en postopératoires (figure 5).



**Figure 5 : A radiographie lombaire face de contrôle
B radiographie lombaire profil de contrôle
Post op disectomie + DIVA**

2. La tomodensitométrie

- 45 patients ont bénéficié d'une TDM dans le groupe DIVA contre 50 malades dans le groupe NON DIVA en préopératoires
- 60 patients de la série DIVA ont bénéficié d'un scanner de contrôle dans 1 an en postopératoire



Figure 6 : TDM du rachis lombosacré en coupe sagittale montrant le DIVA en L5-S1 en place sans complication en regard.



Figure 7 : TDM du rachis lombosacré fenêtre osseuse en couple sagittale et coronale Montrant DIVA EN PLACE

- Le Niveau de la hernie opérée était comme suit :

La distribution des niveaux aux quels la hernie s'est produite n'était pas significativement différente entre les deux groupes (tableau 1).

Tableau 1. Comparaison des caractéristiques des patients pour l'étude.

Caractéristiques	Groupe contrôle Discectomie seule (n = 133)	Groupe traité Discectomie + DIVA (n=112)	Valeur P
Age en années	49.8 ± 13.8	46.8 ± 14.1	0.094
Sexe masculin	71 (53.4%)	59 (52.7%)	>0.99
EVA jambe préopératoire	7.15 ± 2.07	7.41 ± 1.60	0.27
EVA dos préopératoire	7.46 ± 1.71	5.94 ± 2.82	<0.001
ODI préopératoire	69% ± 15%	67% ± 18%	0.23
Niveau de la hernie			>0.99
L1-L2	2 (1.5%)	0 (0%)	
L2-L3	2 (1.5%)	2 (1.8%)	
L3-L4	7 (5.3%)	5 (4.5%)	
L4-L5	60 (45.1%)	41 (36.6%)	
L5-S1	62 (46.6%)	64 (57.1%)	

- Les valeurs affichées sont la moyenne +/- écart type ou le nombre (pourcentage)
- EVA = échelle visuelle analogique; ODI = Oswestry Disability Index

Le dispositif intradiscal a été implanté avec succès chez tous les patients inclus dans le groupe traité. Aucune complication grave liée à une procédure ou à un dispositif n'a été signalée chez les patients de l'un des deux groupes inclus dans l'analyse.

Les groupes de contrôle et de traitement ont montré des améliorations statistiquement significatives des scores moyens globaux d'EVA et d'ODI entre les évaluations préopératoires et à 2 ans (tableau 2). Une amélioration significative a été observée chez tous les sujets indépendamment du niveau de hernie discale à l'exception des patients du groupe témoin qui avaient des hernies entre L1 et L2 ou entre L2 et L3 (Tableaux supplémentaires 1-3). Ce manque

d'amélioration est probablement le résultat du petit nombre de patients dans chaque groupe. Il n'y avait pas de différences intragroupes significatives dans les scores pour aucun paramètre basé sur le niveau de hernie. Il n'y avait pas non plus de différences significatives dans les scores moyens globaux de l'EVA ou de l'ODI à 2 ans entre le groupe de traitement et le groupe témoin ou lorsqu'ils étaient analysés par le niveau opéré (tableau supplémentaire 4).

Tableau 2. Comparaison des scores EVA et ODI préopératoire et postopératoire à 2 ans

	Témoin Discectomie Seule (n =118*)	Traité Discectomie + DIVA (n=107*)
EVA jambe		
Préopératoire	7.15 ± 2.07	7.41 ± 1.60
2 ans postopératoire	1.96 ± 2.30	1.50 ± 2.08
Valeur P	<0.001	<0.001
EVA dos		
Préopératoire	7.46 ± 1.71	5.94 ± 2.82
2 ans postopératoire	2.22 ± 2.16	2.21 ± 2.55
Valeur P	<0.001	<0.001
ODI		
Préopératoire	69% ± 15%	67% ± 18%
2 ans postopératoire	15% ± 18%	13% ± 18%
Valeur P	<0.001	<0.001

➤ Les valeurs affichées sont la moyenne +/- écart type

* 15 patients du groupe témoin et 5 patients du groupe de traitement exclus ayant subi une réintervention au cours de la période de suivi postopératoire de 2 ans.

Tableau supplémentaire 1. Comparaison des scores EVA jambe préopératoires et postopératoires à 2 ans

	Score EVA Préopératoire	Score EVA postopératoire	Valeur P
Contrôle (n=112) (Discectomie seule)			
Totale	7.46 ± 1.71	2.22 ± 2.16	<0.001
L1-L2	8.00 ± 1.41	4.5 ± 3.54	0.258
L2-L3	7.50 ± 3.54	5.5 ± 2.12	0.295
L3-L4	7.29 ± 1.89	2.14 ± 1.68	0.001
L4-L5	7.25 ± 1.89	2.20 ± 2.15	<0.001
L5-S1	7.67 ± 1.48	2.05 ± 2.11	<0.001
Valeur P	0.721	0.124	
Traitement (n=107) Discectomie + DIVA			
totale	5.94 ± 2.82	2.21 ± 2.55	<0.001
L2-L3	8.00 ± 0.00	1.50 ± 0.71	0.049
L3-L4	6.20 ± 3.56	1.6 ± 1.52	0.019
L4-L5	5.95 ± 2.85	1.84 ± 2.49	<0.001
L5-S1	5.84 ± 2.80	2.50 ± 2.67	<0.001
Valeur P	0.761	0.570	

➤ Les valeurs affichées sont la moyenne +/- écart type.

EVA = échelle visuelle analogique; ODI = indice d'incapacité d'Oswestry

* 15 patients du groupe témoin et 5 patients du groupe de traitement exclus ayant subi une réintervention au cours de la période de suivi postopératoire de 2 ans.

Tableau supplémentaire 4. Comparaison des scores EVA et ODI préopératoire et postopératoire à 2 ans, groupe témoin / groupe de traité par niveau *

	Controle (n=110) (Discectomie seule)	Traitement (n=107) Discectomie + DIVA	P valeur
Score EVA jambe Préopératoire			
totale	7.15 ± 2.07	7.41 ± 1.60	0.269
L2-L3	6.00 ± 5.66	6.50 ± 2.12	0.922
L3-L4	6.57 ± 2.76	8.00 ± 1.87	0.310
L4-L5	7.12 ± 2.10	7.61 ± 1.26	0.152
L5-S1	7.36 ± 1.64	7.27 ± 1.77	0.749
Score EVA Jambe 2ans postopératoire			
totale	1.96 ± 2.30	1.5 ± 2.08	0.115
L2-L3	1.00 ± 1.41	2.00 ± 0.00	0.500
L3-L4	1.57 ± 2.30	2.40 ± 1.52	0.470
L4-L5	1.92 ± 2.27	0.95 ± 1.58	0.018
L5-S1	2.11 ± 2.42	1.74 ± 2.35	0.408
Score EVA dos Préopératoire			
totale	7.46 ± 1.71	5.94 ± 2.82	<0.001
L2-L3	7.50 ± 3.54	8.00 ± 0.00	0.874
L3-L4	7.29 ± 1.89	6.20 ± 3.56	0.558
L4-L5	7.25 ± 1.89	5.95 ± 2.85	0.013
L5-S1	7.67 ± 1.48	5.84 ± 2.80	<0.001
Score EVA dos 2ans Postopératoire			
Totale	2.22 ± 2.16	2.21 ± 2.55	0.952
L2-L3	5.50 ± 2.12	1.50 ± 0.71	0.202
L3-L4	2.14 ± 1.68	1.60 ± 1.52	0.572
L4-L5	2.20 ± 2.15	1.84 ± 2.49	0.476
L5-S1	2.05 ± 2.11	2.50 ± 2.67	0.317
Score ODI Préopératoire			
Totale	69% ± 15%	67% ± 18%	0.228
L2-L3	62% ± 3%	70% ± 0%	0.156
L3-L4	77% ± 19%	72% ± 17%	0.702
L4-L5	68% ± 15%	66% ± 18%	0.612
L5-S1	70% ± 14%	67% ± 18%	0.187
Score ODI			

2ansPostopératoire			
Totale	15% ± 18%	13% ± 18%	0.401
L2-L3	26% ± 6%	5% ± 1%	0.131
L3-L4	12% ± 15%	19% ± 15%	0.495
L4-L5	14% ± 19%	12% ± 17%	0.055
L5-S1	16% ± 19%	14% ± 19%	0.538

➤ Les valeurs affichées sont la moyenne +/- écart type.

* 15 patients du groupe témoin et 5 patients du groupe de traitement exclus ayant subi une réintervention au cours de la période de suivi postopératoire de 2 ans. Les 2 patients du groupe témoin ayant subi des procédures L1-L2 sont incluses dans l'analyse du score totale mais pas séparément car il n'y avait pas de procédures L1-L2 dans le groupe de traitement.

3. IRM

Nous avons eu recours à l'IRM chez 80 patients du groupe DIVA, dont 13 fois en complément à la TDM. Chez les patients du groupe non DIVA, nous avons eu recours à l'IRM 100 fois dont 17 en complément à la TDM.

IV. Le risque de récurrence et réopération

Sur la période de suivi de 2 ans, le risque cumulé de réopérations toutes causes après analyse de Kaplan-Meier était de 11,3% (15 patients sur 133, log rank 2,7%) dans le groupe témoin et 4,5% (5 patients sur 112, log rank 1,9%) dans le groupe de traitement ($p = 0,055$), ce qui représente une réduction de 60,2% associée à l'utilisation du dispositif intervertébral autonome (figure 6).

Le rapport de risque non ajusté correspondant à l'aide d'un modèle de risques proportionnels de Cox était de 0,38 (IC à 95%: 0,14, 1,06), ce qui représente une réduction de 62% du risque de réopération associé à l'utilisation du dispositif intervertébral autonome par rapport à la discectomie seule.

Le délai moyen de réopération était de 12,1 mois dans le groupe témoin et de 9,2 mois dans le groupe traité. Il n'y avait pas de changement dans cette estimation de la réduction du risque lorsqu'elle était stratifiée par âge, sexe, hernie lombaire ou lombo-sacrée, ou scores préopératoires d'EVA ou d'ODI (figure 7).

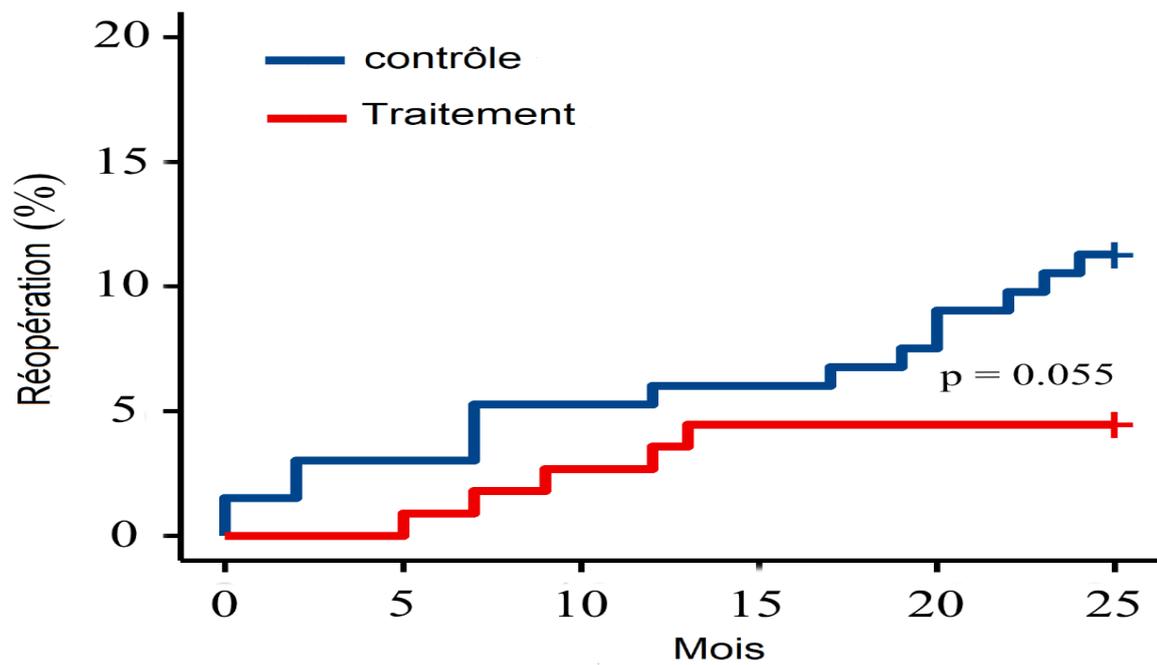


Figure 8

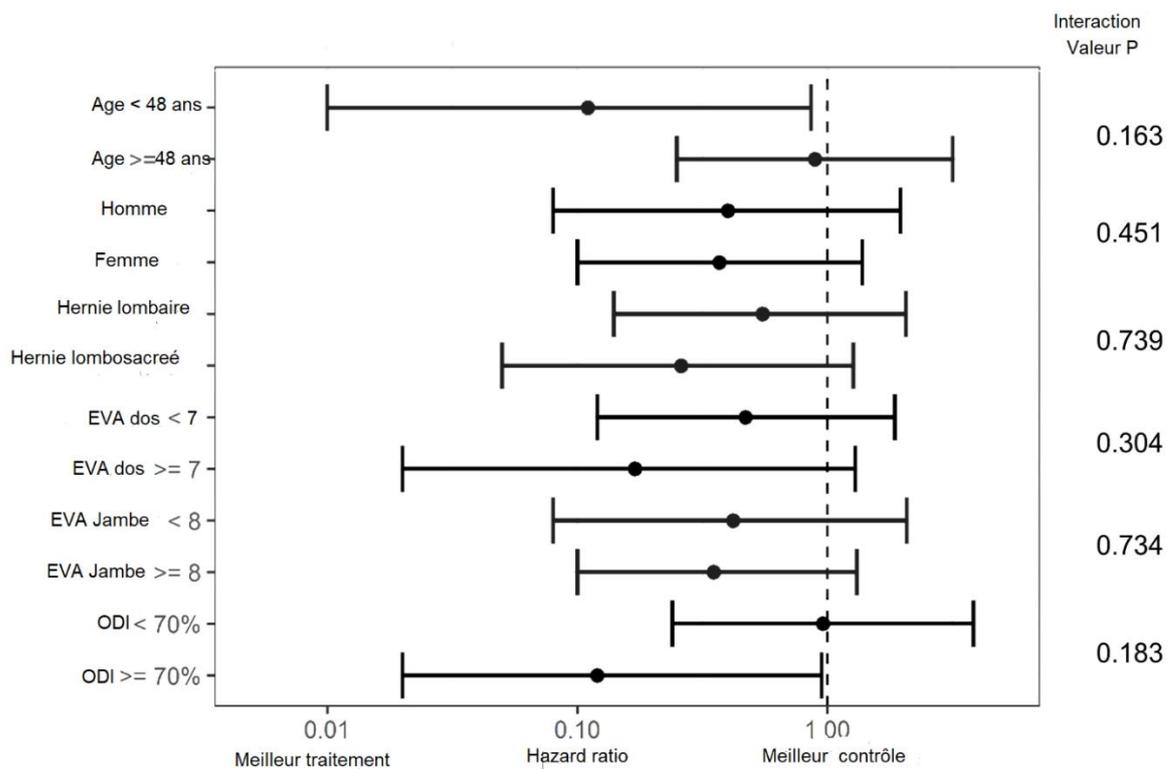


Figure 9

Parmi les réopérations ci-dessus, 13 réopérations dans le groupe témoin (9,8%, log Rank 2,6%) et une dans le groupe de traitement (0,9%, log Rank 0,9%) devaient traiter la récurrence herniaire au même niveau que la procédure initiale ($P = 0,0032$ d'après l'analyse de Kaplan-Meier) (Figure 4). Le délai moyen de réintervention pour une récurrence au niveau de l'indice était de 11,7 mois dans le groupe témoin et de 7,0 mois dans le groupe traité.

Les 2 réopérations supplémentaires dans le groupe témoin concernaient des hernies au niveau adjacent. Il y avait 3 opérations non liées à la récurrence au niveau de l'indice pour le groupe de traitement. Cela incluait deux patients ayant présenté une douleur persistante et des signes Modic 1 après l'opération initiale. Le premier a subi une intervention chirurgicale à 5 mois où l'implant intradiscal fenêtré a été retiré et remplacé par une cage via une fusion intersomatique lombaire antérieure (ALIF).

Le deuxième patient a eu le dispositif intradiscal enlevé et remplacé par des cages via une procédure de fusion intersomatique lombaire postérieure (PLIF) 12 mois après la procédure initiale. Le troisième patient a subi une intervention chirurgicale à 13 mois pour retirer DIVA suivie de la mise en place d'une cage via une procédure ALIF après avoir présenté des signes Modic 2. Il n'y avait aucun signe de migration ou d'affaissement du dispositif pour aucun des patients ci-dessus. Un patient supplémentaire du groupe de traitement a subi une intervention chirurgicale pour traiter la sténose rachidienne lombaire à un niveau adjacent 9 mois après l'opération initiale.



DISCUSSION

I. RAPPEL ANATOMIQUE :

Le rachis lombaire est une structure complexe ayant à la fois la capacité de résister aux contraintes mécaniques externes mais également une mobilité multidirectionnelle. Ces deux fonctions sont assurées par le disque intervertébral, les articulations inter apophysaires postérieures, la colonne lombaire mais également les muscles et les ligaments. On distingue plusieurs constitutions anatomiques : En effet, il existe deux articulations intervertébrales (antérieure et postérieure) (figure n°10 et n°11) [23].

1. Articulation antérieure (ou intervertébrale) : [23]

Elle est dite aussi inter somatique et constituée du disque intervertébral et du ligament vertébral commun postérieur.

1.1. Le disque intervertébral :

Principal moyen d'union entre les vertèbres, le DIV permet à la fois de résister à la pesanteur et aux contraintes mécaniques complexes mais également d'assurer une mobilité multidirectionnelle de la colonne lombaire. Ce fibrocartilage à une forme très variable correspondant à celle des plateaux vertébraux. Sa partie postérieure se présente selon trois modalités : plate, arrondie ou à angle rentrant. L'épaisseur des DIV lombaires varie de 10 à 15 mm et augmente de L1-L2 à L4-L5. L'indice discal élevé (rapport entre les hauteurs du DIV et du corps vertébral égal à 1/5) favorise la mobilité. Le DIV est plus haut en avant qu'en arrière, contribuant ainsi à former la lordose lombaire physiologique. Il adhère aux plateaux vertébraux et aux ligaments vertébraux antérieurs et postérieurs. Il est avasculaire à l'état normal et se compose de deux parties : (figure n° 12)

▪ Le noyau central ou nucleus pulposus :

Situé au centre du disque et dont les limites avec l'annulus fibrosus ne sont pas très nettes. C'est un gel riche en eau (85%), et en protéoglycanes. Macroscopiquement, le NP est une masse blanchâtre, gélatineuse et ovoïde qui occupe environ 50 % du volume du DIV. Il est situé légèrement en arrière du centre du disque et se déplace lors des mouvements du rachis. Le NP est inextensible, incompressible, extraordinairement déformable et fortement hydrophile. Le NP apparaît en relief sur la surface de la coupe médio sagittale du rachis témoignant de sa pression interne.

▪ L'anneau fibreux ou annulus fibrosus :

C'est une structure fibreuse lamellaire blanchâtre, ferme et élastique, fixée solidement au bourrelet marginal de la vertèbre, à la périphérie de la PCV. Il est constitué de 7 à 15 lamelles concentriques intriquées dont la disposition rappelle les écailles d'un bulbe d'oignon. Chaque lamelle est formée de faisceaux de fibres parallèles de collagène de type I tendues obliquement entre deux corps vertébraux. D'une lamelle à l'autre, ces faisceaux de fibres forment un angle de 120° entre eux et de 30° par rapport au plan du DIV. Entre ces lamelles sont enchâssées les cellules et leur matrice.

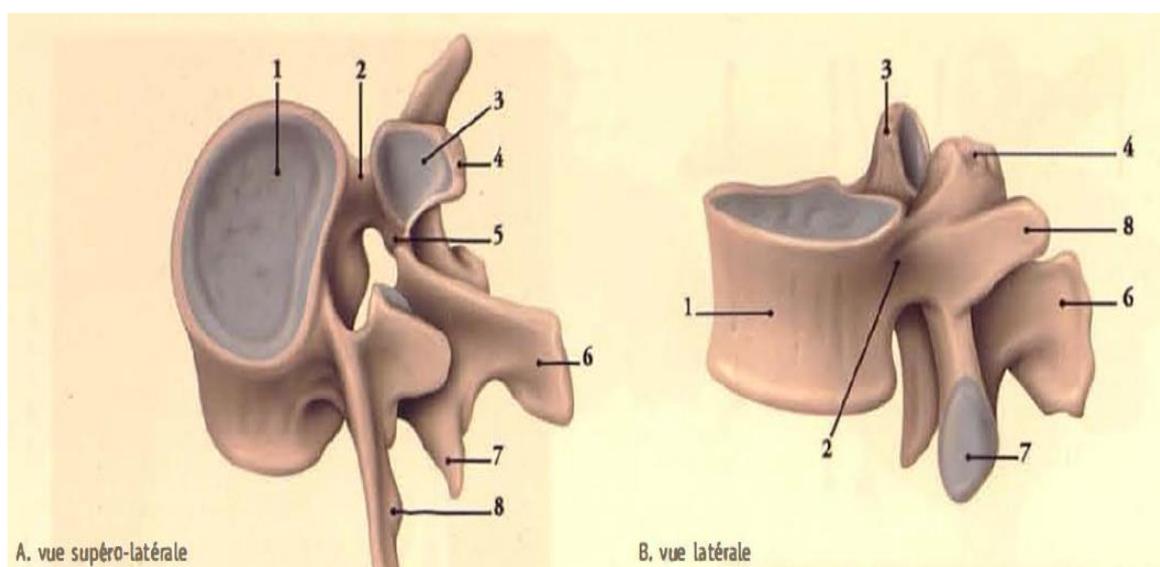


Figure 10 : vertèbre lombaire

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Corps | 5. Lamé |
| 2. Pédicule | 6. Processus épineux |
| 3. Processus articulaire supérieure | 7. Processus articulaire inférieur |
| 4. processus mamillaire | 8. Processus costiforme |

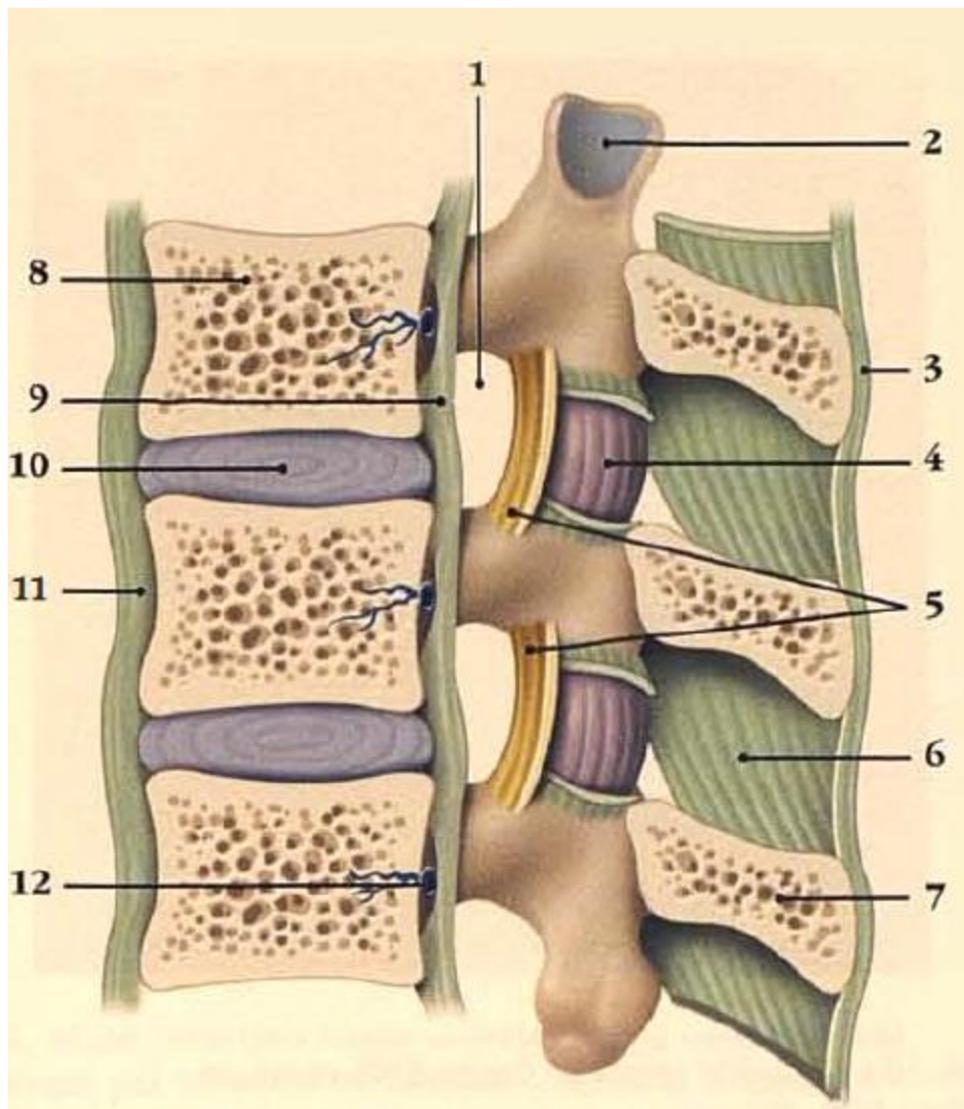


Figure 11 articulations intervertébrales (coupe sagittale)

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1.foramen intervertébral | 7.processus épineux |
| 2.processus articulaire | 8.corps vertébral |
| 3.lig. supra-épineux | 9.lig.longitudinal postérieur |
| 4.capsule de l'art. zygapophysaire | 10.disque intervertébral |
| 5.lig. jaunes | 11.lig. longitudinal antérieur |
| 6.lig. interépineux | 12.v. basivertébrale |

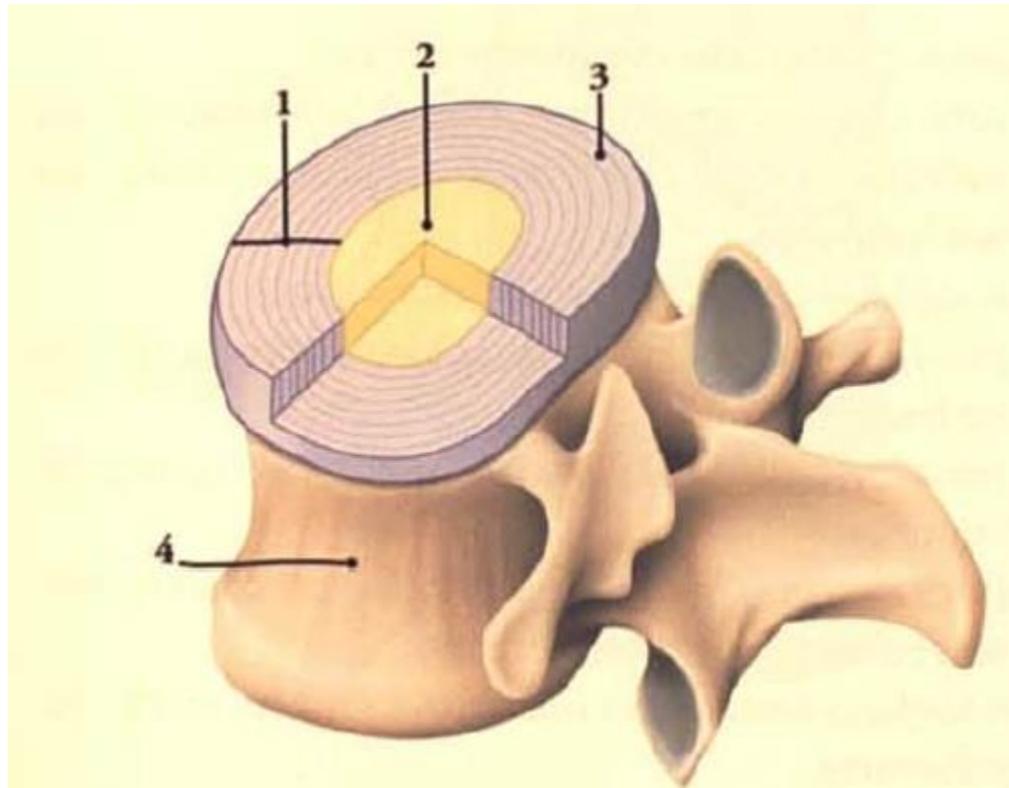


Figure 12 Disque intervertébral

- | | |
|-------------------|-------------------------------|
| 1. anneau fibreux | 3. Lamelle de fibrocartilages |
| 2. Noyau pulpeux | 4. corps vertébral |

1.2. Le ligament vertébral commun postérieur :

C'est une bande fibreuse qui s'étend depuis l'occipital jusqu'au sacrum, sur le versant postérieur des corps vertébraux. Il recouvre la paroi antérieure du canal rachidien. Le LLP lombaire a une disposition segmentaire caractéristique.

Il est large en arrière des DIV, très étroit au niveau de la partie moyenne des corps vertébraux et présente ainsi une succession de festons et de dentelures qui correspondent aux DIV. Le LLP est formé de deux couches de fibres tendineuses : (figure n° 13)

- Les fibres longues, de situation médiane et superficielle, s'étendent sur quatre à cinq vertèbres, elles sont solidement attachées à l'AF et tendues en flexion, elles jouent le rôle de contention postérieure.

- Les fibres courtes, profondes, arciformes, à concavité externe, sont mono segmentaires. Elles se fixent sur l'AF du DIV sus ou sous-jacent et les bords marginaux des vertèbres contiguës après être entrecroisées à la hauteur du DIV.

Ces expansions latérales du LLP forment en grande partie le mur antérieur des récessus latéraux et des foramens intervertébraux (FIV), leur insertion est lâche favorisant l'extension postéro latérale des hernies discales [3]. Ces fibres arciformes constituent une attache élastique du disque au corps vertébral sus-jacent. Elles se tendent lors des mouvements de rotation et de flexion latérale et sont étirées aux amplitudes extrêmes de tous les mouvements principaux. [3]

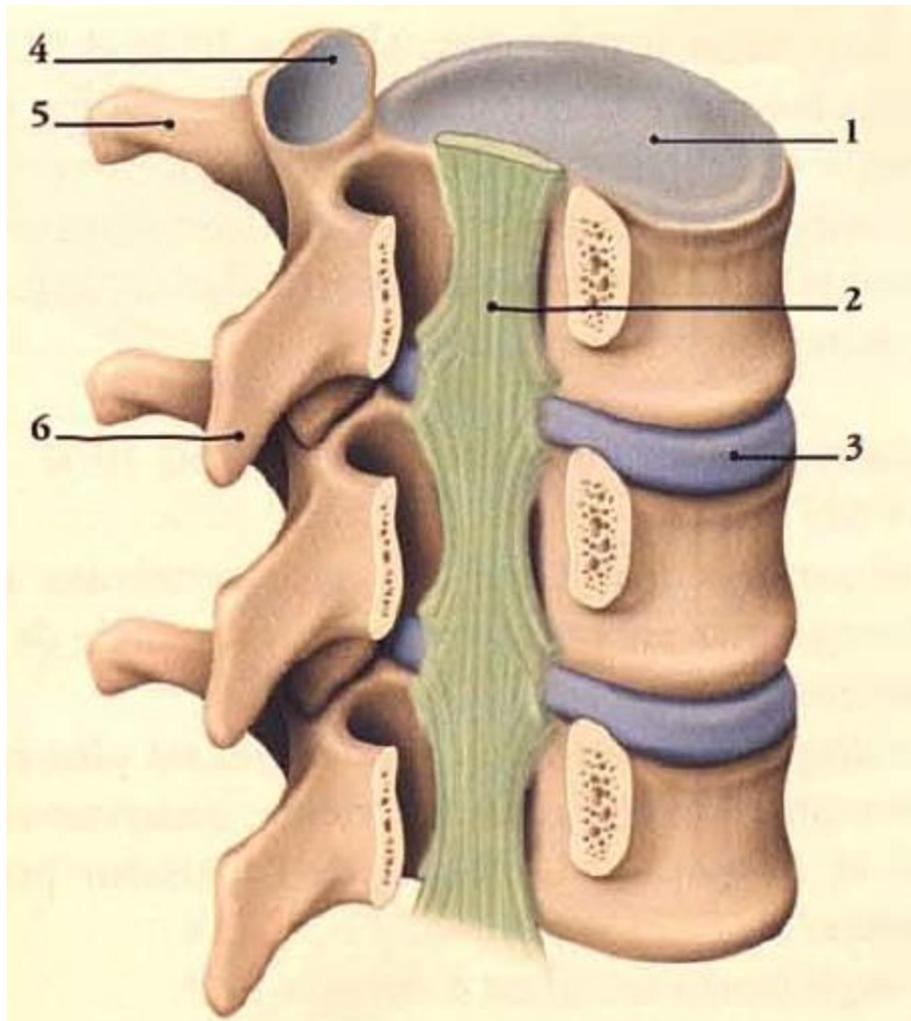


Figure 13 ligament longitudinal postérieur (vue postérolatérale et ouverture de canal vertébral

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1.corps vertébral | 4.processus articulaire supérieur |
| 2.lig. longitudinal postérieur | 5.processus transverse |
| 3.disque intervertébral | 6.processus épineux |

2. Articulation postérieure (ou inter apophysaire):

L'articulation postérieure est représentée par les articulations interapophysaires postérieures, qui sont richement innervées. Les apophyses articulaires se situent à la jonction entre lames et pédicules, elles portent deux surfaces articulaires (inférieure et supérieure) dont l'orientation peut être extrêmement variable, selon les sujets. Elles viennent renforcer le rôle d'amortissement du disque en absorbant 10 % à 20% de la charge. Leur usure survient en général après celle du disque et s'accroît du fait de l'hyperlordose induite par la faiblesse de la paroi abdominale. Cette usure peut être prématurée en cas de troubles statiques importants (hyperlordose, cyphose) ou d'anomalie importante de l'orientation des surfaces articulaires (Schéma n°11).

3. Autres éléments : (Schéma n°10)

3.1. Le pédicule :

Se trouve entre le corps vertébral et les articulaires postérieures.

3.2. Les lames vertébrales :

Elles sont plates et sont attachées latéralement aux pédicules. Elles fusionnent sur la ligne médiane et donnent insertion au ligament jaune sur le bord supérieur. L'ensemble de ces formations délimitent ce qu'on appelle le canal rachidien lombaire.

3.3. Le trou de conjugaison (ou foramen intervertébral) :

Orifice situé sur les parois latérales du rachis, on compte 25 de chaque côté (8 cervicaux, 12 dorsaux et 5 lombaires), il est formé par la juxtaposition des échancrures supérieures et inférieures des pédicules des deux vertèbres sus et sous-jacentes. Chaque trou de conjugaison est ainsi limité, en avant par le bord postérieur du disque intervertébral et la partie la plus externe de la face postérieure du corps vertébral, en bas par le bord supérieur du pédicule de la vertèbre sous-jacente presque rectiligne, en haut par le bord inférieur très échancré du pédicule de la vertèbre sus-jacente et en arrière par la face antérieure de l'apophyse articulaire supérieure de la vertèbre sous-jacente. Le trou de conjugaison livre passage au nerf rachidien correspondant, à des veines anastomosant les plexus veineux intra et extra-rachidiens, au nerf sinuvertébral et à l'artère radulaire.

4. Le canal rachidien lombaire et son contenu :

Renferme le sac dural et présente généralement une forme arrondie ou ovalaire dans la région lombaire haute et un aspect triangulaire avec des angles arrondis au niveau de la charnière lombosacrée. Sa largeur augmente régulièrement de L1 à L5, son diamètre antéropostérieur diminue de haut en bas.

4.1. Les parois du canal rachidien :

- La paroi antérieure : constituée par le mur postérieur du corps vertébral et la face postérieure du disque intervertébral.
- La paroi latérale : formée par les pédicules.
- La paroi postérieure : faite par les la

4.2. Le contenu :

Le canal rachidien contient des éléments neurologiques et leurs méninges, de la graisse, des veines et des artères.

a. Les éléments neurologiques :

Le sac dural contient au niveau lombaire (au-dessous de L1), les racines de la queue de cheval, les méninges et le LCR.

- Les racines L5 : naissent au niveau du milieu de l'apophyse épineuse de D12.
- Les racines S1 : prennent naissance au-dessous de l'épineuse de L2. Elles descendent à l'intérieur du sac dural puis elles le quittent en perforant la dure-mère et s'engageant dans l'espace épidual pour gagner le trou de conjugaison, d'où elles sortent du rachis. Pendant son trajet, on décrit à la racine deux portions :

- Une portion intra-durale où elle chemine parmi les racines de la queue de cheval jusqu'à sa sortie de la dure-mère derrière la face postérieure du disque L4-L5 pour L5 et au bord supérieur du disque L5-S1 pour S1.
- Une portion extradurale : longue de 2 cm, se subdivise en 3 segments :
 - Le segment rétro-discal: constitue le défilé interdisco- ligamentaire. C'est à ce niveau que les racines sont sujettes à des compressions.

- Le segment pédiculaire: à ce niveau, la racine est située entre le corps vertébral en avant, le pédicule en dehors et l'articulaire supérieure en arrière.
- Le segment foraminal : à ce niveau la racine présente le ganglion spinal. Seule la partie supérieure du foramen est en contact avec la racine. La partie inférieure ne renferme que la graisse et les anastomoses veineuses.

b. La graisse épidurale :

Elle donne le contraste à la TDM. La qualité de la graisse varie d'un sujet à l'autre et suivant l'étage concerné. Elle est plus abondante en L5-S1 qu'en L4-L5.

c. Les veines et les artères épidurales :

Le rachis est vascularisé par des artères lombaires, d'origine aortique. Ces artères donnent notamment une branche dorso-spinale qui se distribue en partie aux parois du canal rachidien. Le drainage veineux des vertèbres se fait dans les plexus veineux intrarachidiens antérieurs (avalvulés), situés en arrière des corps vertébraux, et reliés par des veines longitudinales qui communiquent avec les plexus extra-rachidiens par l'intermédiaire des veines des forams intervertébraux.

d. L'innervation du canal rachidien et de son contenu :

La plupart des tissus entourant le disque intervertébral ont des terminaisons nerveuses libres nociceptives et sont donc potentiellement la source de douleur. Le nucleus pulposus est la seule structure dépourvue d'innervation sensitive. L'innervation du rachis est de type métamérique assurée par deux nerfs segmentaires qui sont le nerf sinuvertébral de LUSCHKA et la branche dorsale du nerf rachidien.

- Le nerf sinuvertébral : se distribue à l'anneau fibreux, aux formations fibreuses intrarachidiennes, aux sinus veineux et à la dure-mère. C'est un nerf segmentaire qui naît de deux racines sympathique et spinale. La racine sympathique part d'un rameau communicant émis par le ganglion sympathique. La racine spinale se détache du nerf rachidien à son origine. Le nerf sinuvertébral se divise dans le canal rachidien en une branche ascendante et une courte branche descendante et se distribue à deux étages lombaires.

- La branche dorsale du nerf rachidien : se distribue au périoste externe, aux articulations inter apophysaires postérieures et aux ligaments postérieurs du rachis.

5. Le nerf grand sciatique :

Le nerf grand sciatique, branche terminale du plexus sacré, et le plus volumineux des nerfs de l'organisme. C'est un nerf mixte avec un fort contingent sympathique, qui contrôle de nombreux muscles : les muscles postérieurs de la cuisse et tous les muscles de la jambe (flexion de la jambe, flexion-extension du pied). Il né de la réunion du tronc lombo-sacré (L4-L5), de la branche antérieure du S1 et d'une partie de la branche antérieure de S2 et S3. Ces éléments forment le plexus sacré dont le grand sciatique est la branche terminale. Après sa naissance, il sort du bassin par le canal sous-pyramidal de la grande échancrure sciatique, traverse la région profonde de la fesse puis descend dans la loge postérieure de la cuisse. Il se termine à l'angle supérieur du losange poplité en 2 branches :

- Le nerf tibial, (ou nerf sciatique poplité interne), dépendant essentiellement de la racine L5. Il reste dans son axe et descend verticalement dans la loge postérieure de la jambe, passe sous l'arcade du muscle soléaire et innerve tous les muscles de la loge postérieure de la jambe. Il passe derrière la malléole interne pour donner les nerfs plantaires.
- Le nerf fibulaire commun (ou nerf sciatique poplité externe), dépendant essentiellement de la racine S1. Oblique en bas en dehors, il se dirige vers l'extrémité supérieure du péroné et contourne le col. Là, il se divise en 2 : nerf fibulaire superficiel, pour la loge externe (ou nerf musculo-cutané) et nerf fibulaire profond (ou nerf tibial antérieur) pour la loge antérieure de la jambe. La loge externe de la jambe est constituée des muscles fibulaires. Le nerf deviendra superficiel sur le dos du pied pour innerver le dos du pied et le dos des 4 premiers orteils. Le nerf fibulaire profond innerve le muscle jambier antérieur, les extenseurs (propre du gros orteil et commun des orteils) et s'anastomose sur le dos du pied avec le superficiel.

Une compression de la racine L5 par une hernie discale L4-L5 peut entraîner en plus des névralgies L5, une paralysie du jambier antérieur, extenseurs des orteils et une atteinte plus discrète des péroniers latéraux. Le pied tombe à la marche (steppage) avec impossibilité de marcher sur le talon. Une hypoesthésie est notable sur la face antérieure du coup de pied et antéro-externe de la jambe dans sa partie inférieure.

L'atteinte de la racine S1 se traduit par des névralgies S1, une faiblesse et amyotrophie des muscles du mollet et des muscles intrinsèques du pied. Le patient ne peut pas marcher sur la pointe du pied. Le déficit sensitif est localisé sur la face postérieure de la jambe, la face rétro malléolaire du pied (nerf sural) et la plante du pied. Le réflexe achilléen est aboli.

II. Effet d'un implant intradiscal fenestré sur les récurrences

La présente étude rétrospective comparative a évalué la capacité d'un nouvel implant intradiscal fenestré à réduire le risque de réopérations et l'incidence de récurrence de la hernie discale après une discectomie lombaire par rapport à la discectomie seule, tout en fournissant des résultats équivalents en termes d'amélioration de la douleur et du handicap. Les patients des deux groupes ont connu une amélioration statistiquement significative des scores de douleur et d'incapacité à 2 ans.

L'utilisation d'implant intradiscal combiné à la discectomie lombaire a entraîné une réduction significative du risque de récurrence au cours de la période d'évaluation postopératoire de 2 ans par rapport à la discectomie seule. Le groupe de traité a également connu une réduction du risque de réopérations toutes causes confondues par rapport au groupe témoin.

Il a été rapporté que la perte de hauteur du disque après une discectomie lombaire augmentait le risque de réherniation [6,10,11]. Des études supplémentaires ont démontré que de grands défauts annulaires et le retrait de volumes plus importants de matériau discal contribuaient à un risque accru de réhernie discale récurrente et de réopération ; probablement en raison de la perte de hauteur du disque associée à ce qui précède [12,13]. Des études ont également démontré une relation directe entre la perte de la hauteur du disque et la douleur [14]. On a émis l'hypothèse que les changements de pression dans le disque intervertébral peuvent influencer les niveaux de douleur et que la dégénérescence du disque peut entraîner une diminution de la pression à l'intérieur du disque, augmentant le risque de surcharge et d'endommagement de l'anneau [11,15]. DIVA entretenue utilisée dans la présente étude a été conçue pour maintenir la hauteur du disque (et éviter de l'augmenter) après discectomie lombaire en fournissant un support supplémentaire d'espace discal central à l'anneau fibreux le plus préservé. La procédure a donc été conçue pour réduire le risque de hernie récurrente en réduisant la pression intradiscals sans risque d'affaissement du dispositif dans les plateaux vertébraux. Ceci a été réalisé en faisant correspondre le diamètre du dispositif inséré à la hauteur de l'espace intervertébral tel que mesuré par IRM en préopératoire et confirmé avec les instruments d'essai fournis par le fabricant. Le temps typique pour placer le dispositif dans la présente étude était de moins de 10 minutes.

La forme étayée du dispositif crée également un grand intérieur ouvert conçu pour permettre une colonisation rapide de l'implant par le matériau du disque pour empêcher sa migration. La conception et la technique de placement du dispositif semblent éviter efficacement les complications observées avec les implants rachidiens sphériques complets précédemment disponibles avec des cas signalés d'affaissement du dispositif dans les plateaux vertébraux [16] ; probablement en raison de leur conception entraînant deux très petits points de contact et l'implantation de dispositifs surdimensionnés dans une tentative pour restaurer la hauteur du disque.

III. Les Complications de la technique

Trois patients ont eu le dispositif intervertébral autonome enlevé pendant la période d'observation de 2 ans pour la présente étude. Les dispositifs ont été retirés de 2 patients en raison de douleurs postopératoires persistantes et de modifications de Modic Type 1 (figure 14). Un troisième patient a fait retirer le dispositif suite à des signes de changements Modic Type 2 (figure 15).

Ces dispositifs étaient en place depuis 5, 12 et 13 mois respectivement. Aucun des appareils n'a montré de signe de migration ou affaissement avant d'être enlevé et remplacé par des cages via les procédures ALIF (figure 16) ou PLIF.

Le développement de modifications Modic au niveau opératoire étant courant après une discectomie lombaire [17], aucune conclusion ne peut être tirée de la présente étude quant à l'impact des espaceurs intradiscaux sur le développement des modifications de Modic.(figure 10).



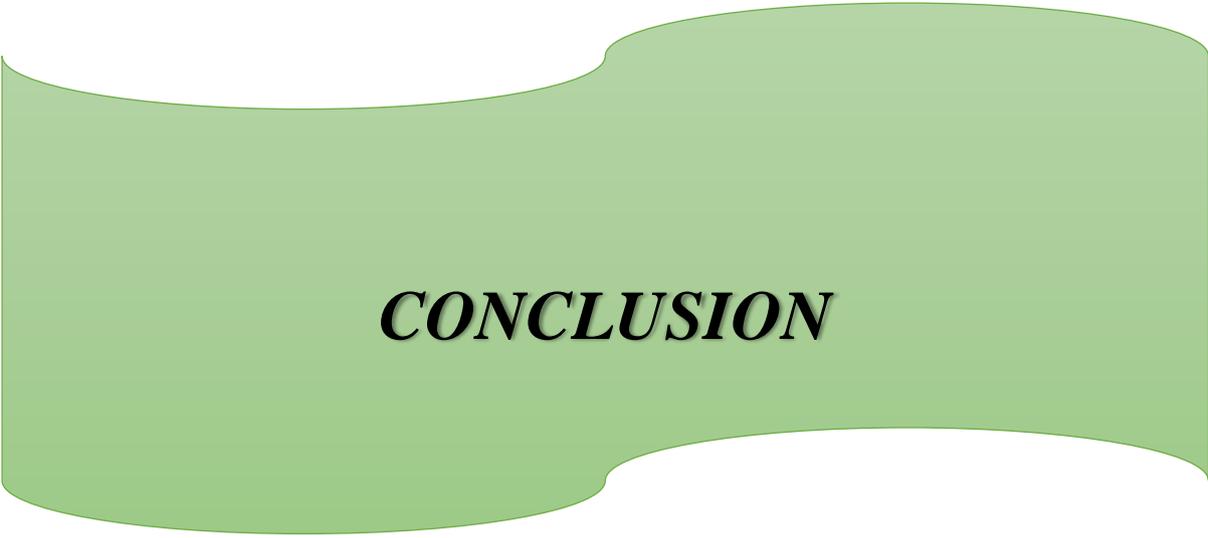
Figure 14 : coupe sagittale d'IRM séquence 2 montrant implant intradiscal en place avec un hypersignal en regard au niveau plateau vertébral sus et sous adjacent classé MODIC I



Figure 15 coupe sagittale IRM séquence T1 montrant MODIC II



Figure 16 : radiographie lombaire profil montrant la mise en place de cage par abord ALIF



CONCLUSION

Il existe plusieurs limites potentielles associées à la présente étude.

L'utilisation d'une conception d'étude rétrospective non randomisée sur deux périodes distinctes empêche de tirer des conclusions définitives à partir des résultats présentés. De plus, le manque d'informations détaillées sur les facteurs de risque cliniques potentiels des patients connus pour être associés à une hernie récurrente, y compris l'IMC, le tabagisme, le diabète et le risque professionnel, n'a pas été inclus dans la présente analyse [18-22].

Une autre limite est le manque de tomodensitométrie systématique pour vérifier la migration ou l'affaissement asymptomatique potentiel du dispositif et l'IRM pour identifier les récurrences asymptomatiques.

Nous recommandons donc de réaliser d'un scanner lombosacré pour tous les patients du groupe traité et de prolonger le temps pour évaluer les résultats à long terme de procédure.



ANNEXES

Questionnaire d'étude

Votre Nom :	Date d'aujourd'hui :
Prénom :	Nom de votre chirurgien :
Sex :	Date de votre opération du dos : (Si plusieurs opérations, indiquez la date de la première intervention. en cas de doute, demandez à votre chirurgien la date à indiquer ici)
Date de naissance :	Niveaux du dos opéré (s) <input type="checkbox"/> L1/L2 <input type="checkbox"/> L2 /L3 <input type="checkbox"/> L3/L4 <input type="checkbox"/> L4/L5 <input type="checkbox"/> L5/S1
N°téléphone :	Signature :

Douleurs dans le dos

A la date d'aujourd'hui

Quelle est l'intensité de votre douleur à la **date aujourd'hui** ? Placer un trait vertical sur la ligne ci-dessous pour indiquer l'intensité de votre douleur.



**Aucune
douleur**

**douleur maximale
imaginable**

En vous remémorant votre état la veille de votre opération

Quelle était l'intensité de votre douleur la **veille de votre opération** ? Placer un trait vertical sur la ligne ci-dessous pour indiquer l'intensité de votre douleur.



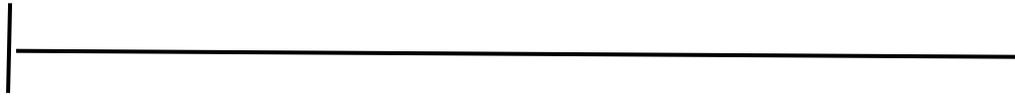
**Aucune
douleur**

**douleur maximale
imaginable**

Douleurs dans la jambe

A la date d'aujourd'hui

Quelle est l'intensité de votre douleur à la **date aujourd'hui** ? Placer un trait vertical sur la ligne ci-dessous pour indiquer l'intensité de votre douleur.

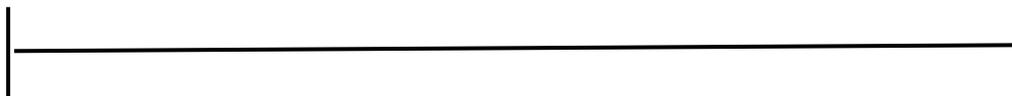


**Aucune
douleur**

**douleur maximale
imaginable**

En vous remémorant votre état la veille de votre opération

Quelle était l'intensité de votre douleur **la veille de votre opération** ? Placer un trait vertical sur la ligne ci-dessous pour indiquer l'intensité de votre douleur.



**Aucune
douleur**

**douleur maximale
imaginable**

Questionnaire d'évaluation de la capacité fonctionnelle (ODI)

Merci de bien vouloir compléter ce questionnaire. Il est conçu pour nous donner des informations sur la façon dont votre mal de dos (ou votre douleur dans la jambe) a influencé votre capacité à vous débrouiller dans la vie de tous les jours.

Veillez répondre à toutes les sections du questionnaire .pour chaque section, cochez **une seul case**, celle qui vous décrit le mieux.

A La date d'aujourd'hui

1- Intensité de la douleur

- 0 Je n'ai pas mal actuellement.
- 1 La douleur est très légère actuellement.
- 2 La douleur est modérée actuellement.
- 3 La douleur est plutôt intense actuellement.
- 4 La douleur est très intense actuellement.
- 5 La douleur est la pire que l'on puisse imaginer actuellement.

2- Soins personnels (se laver, s'habiller, ...etc)

- 0 Je peux prendre soin de moi normalement, sans augmenter la douleur.
- 1 Je peux prendre soin de moi normalement, mais c'est très douloureux.
- 2 Cela me fait mal de prendre soin de moi, et je le fait lentement et en faisant attention.
- 3 J'ai besoin d'aide, mais dans l'ensemble je parviens à me débrouiller seul.
- 4 J'ai besoin d'aide tous les jours pour la plupart de ces gestes quotidiens.
- 5 Je ne m'habille pas, me lave avec difficulté et reste au lit.

3 -Soulèvement de charges

- 0 Je peux soulever des charges lourdes sans augmenter mon mal de dos.
- 1 Je peux soulever des charges lourdes mais cela augmente ma douleur.
- 2 La douleur m'empêche de soulever des charges lourdes à partir du sol mais j'y parviens si la charge est bien placée (par exemple sur une table)
- 3 La douleur m'empêche de soulever des charges lourdes mais je peux déplacer des charges légères ou de poids moyen si elles sont correctement placées
- 4 Je peux seulement soulever des objets très légers
- 5 Je ne peux soulever ni transporter quoi que ce soit

4 -Marche à pied

- 0 La douleur ne limite absolument pas mes déplacements.
- 1 La douleur m'empêche de marcher plus de 2 km.
- 2 La douleur m'empêche de marcher plus de 1 km.
- 3 La douleur m'empêche de marcher plus de 500 m.
- 4 Je me déplace seulement avec une canne ou des béquilles.
- 5 Je reste au lit la plupart du temps et je me traîne seulement jusqu'au WC

5 -Position assise

- 0 Je peux rester assis sur un siège aussi longtemps que je veux.
- 1 Je peux rester assis aussi longtemps que je veux mais seulement sur mon siège favori.
- 2 La douleur m'empêche de rester assis plus d'une heure.
- 3 La douleur m'empêche de rester assis plus d'1/2 heure.

- 4 La douleur m'empêche de rester assis plus de 10 minutes.
- 5 La douleur m'empêche de rester assis.

6 -Position debout

- 0 Je peux rester debout aussi longtemps que je veux sans augmenter la douleur.
- 1 Je peux rester debout aussi longtemps que je veux mais cela augmente la douleur.
- 2 La douleur m'empêche de rester debout plus d'une heure.
- 3 La douleur m'empêche de rester debout plus d'1/2 heure.
- 4 La douleur m'empêche de rester debout plus de 10 minutes.
- 5 La douleur m'empêche de rester debout.

7 -Sommeil

- 0 Mon sommeil n'est jamais perturbé par la douleur.
- 1 Mon sommeil est parfois perturbé par la douleur
- 2 A cause de la douleur, je dors moins de 6 heures
- 3 A cause de la douleur, je dors moins de 4 heures
- 4 A cause de la douleur, je dors moins de 2 heures
- 5 La douleur m'empêche complètement de dormir

8 -Vie sexuelle

- 0 Ma vie sexuelle n'est pas modifiée et n'augmente pas mon mal de dos.
- 1 Ma vie sexuelle n'est pas modifiée, mais elle augmente la douleur.
- 2 Ma vie sexuelle est pratiquement normale, mais elle est très douloureuse.

- 3 Ma vie sexuelle est fortement limitée par la douleur.
- 4 Ma vie sexuelle est presque inexistante à cause de la douleur.
- 5 La douleur m'interdit toute vie sexuelle

9 -Vie sociale (sport, cinéma, danse, souper entre amis)

- 0 Ma vie sociale est normale et n'a pas d'effet sur la douleur.
- 1 Ma vie sociale est normale, mais elle augmente la douleur.
- 2 La douleur n'a pas d'effet sur ma vie sociale, sauf pour des activités demandant plus d'énergie (sport par exemple).
- 3 La douleur a réduit ma vie sociale et je ne sors plus autant qu'auparavant.
- 4 La douleur a limité ma vie sociale à ce qui se passe chez moi, à la maison.
- 5 Je n'ai plus de vie sociale à cause du mal de dos

10 -Déplacements (en voiture ou par les transports en commun)

- 0 Je peux me déplacer n'importe où sans effet sur mon mal de dos
- 1 Je peux me déplacer n'importe où, mais cela augmente la douleur.
- 2 La douleur est pénible mais je supporte des trajets de plus de 2 heures.
- 3 La douleur me limite à des trajets de moins d'une heure.
- 4 La douleur me limite aux courts trajets indispensables, de moins de 30 minutes.
- 5 La douleur m'empêche de me déplacer, sauf pour aller voir le docteur ou me rendre à l'hôpital

Score global d'handicap fonctionnel

Total des scores partiels : .../..... (Sur 50 au maximum)

Résultat en pourcentage (score ODI) : ...

Même questions, en vous remémorant votre état la veille de votre opération

1- Intensité de la douleur

- 0 Je n'ai pas mal actuellement.
- 1 La douleur est très légère actuellement.
- 2 La douleur est modérée actuellement.
- 3 La douleur est plutôt intense actuellement.
- 4 La douleur est très intense actuellement.
- 5 La douleur est la pire que l'on puisse imaginer actuellement.

2- Soins personnels (se laver, s'habiller, ...etc)

- 0 Je peux prendre soin de moi normalement, sans augmenter la douleur.
- 1 Je peux prendre soin de moi normalement, mais c'est très douloureux.
- 2 Cela me fait mal de prendre soin de moi, et je le fait lentement et en faisant attention.
- 3 J'ai besoin d'aide, mais dans l'ensemble je parviens à me débrouiller seul.
- 4 J'ai besoin d'aide tous les jours pour la plupart de ces gestes quotidiens.
- 5 Je ne m'habille pas, me lave avec difficulté et reste au lit.

3- Soulèvement de charges

- 0 Je peux soulever des charges lourdes sans augmenter mon mal de dos.
- 1 Je peux soulever des charges lourdes mais cela augmente ma douleur.
- 2 La douleur m'empêche de soulever des charges lourdes à partir du sol mais j'y parviens si la charge est bien placée (par exemple sur une table)
- 3 La douleur m'empêche de soulever des charges lourdes mais je peux déplacer des charges légères ou de poids moyen si elles sont correctement placées
- 4 Je peux seulement soulever des objets très légers.
- 5 Je ne peux soulever ni transporter quoi que ce soit.

4- Marche à pied

- 0 La douleur ne limite absolument pas mes déplacements.
- 1 La douleur m'empêche de marcher plus de 2 km.
- 2 La douleur m'empêche de marcher plus de 1 km.
- 3 La douleur m'empêche de marcher plus de 500 m.
- 4 Je me déplace seulement avec une canne ou des béquilles.
- 5 Je reste au lit la plupart du temps et je me traîne seulement jusqu'au WC

5-Position assise

- 0 Je peux rester assis sur un siège aussi longtemps que je veux.
- 1 Je peux rester assis aussi longtemps que je veux mais seulement sur mon siège favori.
- 2 La douleur m'empêche de rester assis plus d'une heure.
- 3 La douleur m'empêche de rester assis plus d'1/2 heure.
- 4 La douleur m'empêche de rester assis plus de 10 minutes.
- 5 La douleur m'empêche de rester assis.

6-Position debout

- 0 Je peux rester debout aussi longtemps que je veux sans augmenter la douleur.
- 1 Je peux rester debout aussi longtemps que je veux mais cela augmente la douleur.
- 2 La douleur m'empêche de rester debout plus d'une heure.
- 3 La douleur m'empêche de rester debout plus d'1/2 heure.
- 4 La douleur m'empêche de rester debout plus de 10 minutes.

- 5 La douleur m'empêche de rester debout.

7-Sommeil

- 0 Mon sommeil n'est jamais perturbé par la douleur.
1 Mon sommeil est parfois perturbé par la douleur
2 A cause de la douleur, je dors moins de 6 heures
3 A cause de la douleur, je dors moins de 4 heures
4 A cause de la douleur, je dors moins de 2 heures
5 La douleur m'empêche complètement de dormir

8-Vie sexuelle

- 0 Ma vie sexuelle n'est pas modifiée et n'augmente pas mon mal de dos.
1 Ma vie sexuelle n'est pas modifiée, mais elle augmente la douleur.
2 Ma vie sexuelle est pratiquement normale, mais elle est très douloureuse.
3 Ma vie sexuelle est fortement limitée par la douleur.
4 Ma vie sexuelle est presque inexistante à cause de la douleur.
5 La douleur m'interdit toute vie sexuelle

9-Vie sociale (sport, cinéma, danse, souper entre amis)

- 0 Ma vie sociale est normale et n'a pas d'effet sur la douleur.
1 Ma vie sociale est normale, mais elle augmente la douleur.

- 2 La douleur n'a pas d'effet sur ma vie sociale, sauf pour des activités demandant plus d'énergie (sport par exemple).
- 3 La douleur a réduit ma vie sociale et je ne sors plus autant qu'auparavant.
- 4 La douleur a limité ma vie sociale à ce qui se passe chez moi, à la maison.
- 5 Je n'ai plus de vie sociale à cause du mal de dos

10-Déplacements (en voiture ou par les transports en commun)

- 0 Je peux me déplacer n'importe où sans effet sur mon mal de dos
- 1 Je peux me déplacer n'importe où, mais cela augmente la douleur.
- 2 La douleur est pénible mais je supporte des trajets de plus de 2 heures.
- 3 La douleur me limite à des trajets de moins d'une heure.
- 4 La douleur me limite aux courts trajets indispensables, de moins de 30 minutes.
- 5 La douleur m'empêche de me déplacer, sauf pour aller voir le docteur ou me rendre à l'hôpital

Score global d'handicap fonctionnel

Total des scores partiels : .../..... (Sur 50 au maximum)

Résultat en pourcentage (score ODI) : ...

Opération chirurgicale

Depuis votre opération, avez-vous été réopéré du dos ?

Non oui

Si avez répondu oui :

A quelle date avez –vous été réopéré ?

A quel (s) niveaux du dos ?

L1/L2 L2 /L3 L3/L4 L4/L5 L5S1

(En cas de doute demandez à votre chirurgien les cases à cocher ici)

Pour quelle raison avez –vous été réopéré ?

J'accepte librement et volontairement de fournir les informations mentionnées dans le présent questionnaire, et autorise l'éventuelle utilisation anonyme de mes informations exclusivement à des fins scientifiques (statistiques médicales, publication)

oui non

J'ai bien noté que je peux à tout moment, sur simple demande écrite à mon chirurgien, demander la suppression de mes informations.



RÉSUMÉS

Résumé

Introduction : L'opération des hernies discales lombaires est associée à un fort taux de récurrence et de réopération. La présente étude a pour objectif de comparer les résultats à 2 ans post-opératoire de patients opérés par discectomie seule ou associée à un implant intradiscal fenestré conçu pour prévenir ces récurrences.

Matériel et Méthode :

Une analyse rétrospective a été réalisée sur deux séries consécutives de patients opérés par discectomie lombaire seule (groupe contrôle) ou par discectomie associée à un implant intradiscal fenestré (groupe traité). L'évolution clinique des patients a été évaluée en termes de niveau d'invalidité avec l'Oswestry Disability Index (ODI), de douleur ressentie avec l'Echelle Visuelle Analogique (EVA) du dos et de la jambe, et de taux de réopération à 2 ans post-opératoire toutes causes confondues ou pour récurrence de hernie discale.

Résultats :

Un total de 245 patients répondait aux critères d'inclusion de l'étude, avec 133 patients inclus dans le groupe contrôle et 112 dans le groupe traité. Les deux groupes présentaient des améliorations significatives similaires des scores moyens ODI et EVA à 2 ans. Durant la période post-opératoire de 2 ans, 11.3% des patients du groupe contrôle et 4.5% du groupe traité ont subi une réopération ($p=0,055$). Le hazard ratio non ajusté était de 0.38 [95% intervalle de confiance (IC) : 0.14,1.06], représentant une réduction de 62% du risque de réopération pour le groupe traité, avec des résultats identiques après prise en compte des covariables. Le risque cumulé de réopération pour récurrence de hernie discale était significativement plus élevé pour le groupe contrôle par rapport au groupe traité (9.8% vs. 0.9% respectivement ; $p=0.0032$). Il n'y a eu aucune complication liée à la mise en place de l'implant ou de réopération due à une migration ou subsidence de l'implant.

Conclusion : L'insertion d'un implant intradiscal fenestré après réalisation d'une discectomie chez les patients souffrant de hernies discales lombaires a conduit à un taux significativement réduit de récurrence de hernie et de réopération à 2 ans, tout en présentant des résultats cliniques équivalents à la discectomie seule chez les patients non-réopérés.

Abstract

Background:

Discectomy for lumbar disc herniation is associated with a high rate of reoperation and recurrent herniation. This study compared 2-year outcomes in patients undergoing discectomy alone or combination with a novel strutted intradiscal spacer.

Methods:

A retrospective analysis was performed on consecutive patients undergoing lumbar discectomy (control) or discectomy in combination with a strutted intradiscal spacer (treatment). Primary outcomes included changes in Visual Analogue Scale (VAS) for leg and back pain, Oswestry Disability Index (ODI), all-cause reoperations and reoperations for reherniations over 2 years.

Results:

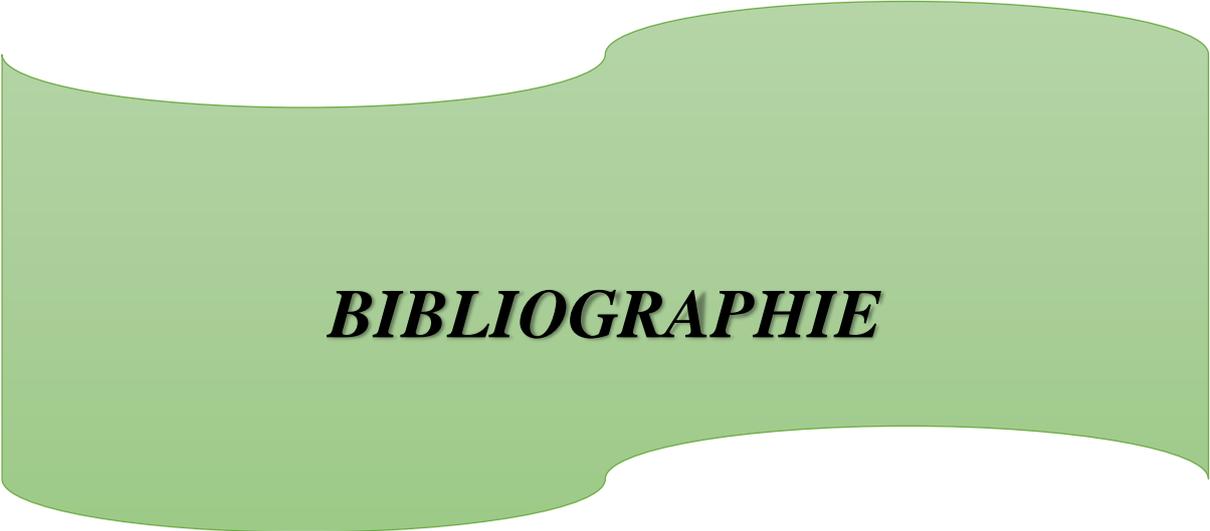
A total of 245 patients met the study criteria with 133 and 112 patients included in the control and treatment groups, respectively. Both groups had similar significant improvements in mean VAS and ODI scores at 2 years. During the 2-year postoperative period, 11.3% of the control group and 4.5% of the treatment group underwent reoperations ($P = 0.055$). Unadjusted hazard ratio was 0.38 (95% CI: 0.14,1.06), representing a 62% reduction in reoperative risk for the treatment group with similar results after controlling for covariates. Cumulative risk of reoperation for recurrent herniation was significantly higher for the control versus the treatment group (9.8% vs. 0.9% respectively; $P=0.0032$). There were no device placement complications or reoperations due to device migration or subsidence.

Conclusion:

Insertion of a strutted intradiscal spacer following discectomy in patients with lumbar herniation resulted in significantly decreased pain and disability at 2 years with a reduced rate of all-cause reoperations and significant reduction in operations for recurrent herniations compared to discectomy alone.

Keywords:

lumbar discectomy, disc herniation, reherniation, DIVA, intradiscal spacer



BIBLIOGRAPHIE

1. Kreiner DS, Hwang SW, Easa JE, Resnick DK, Baisden JL, Bess S, Cho CH, DePalma MJ, Dougherty P 2nd, Fernand R, Ghiselli G, Hanna AS, Lamer T, Lisi AJ, Mazanec DJ, Meagher RJ, Nucci RC, Patel RD, Sembrano JN, Sharma AK, Summers JT, Taleghani CK, Tontz WL Jr, Toton JF; North American Spine Society (2014) An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. *Spine J* 14:180-191. doi: 10.1016/j.spinee.2013.08.003
2. Martin BI, Mirza SK, Flum DR, Wickizer TM, Heagerty PJ, Lenkoski AF, Deyo RA (2012) Repeat surgery after lumbar decompression for herniated disc: the quality implications of hospital and surgeon variation. *Spine J* 12:89-97.
3. Osterman H, Sund R, Seitsalo S, Keskinen I (2003) Risk of multiple reoperations after lumbar discectomy: a population-based study. *Spine (Phila Pa 1976)* 28:621-627.
4. Ammerman J, Watters WC, Inzana JA, Carragee G, Groff MW (2019). Closing the treatment gap for lumbar disc herniation patients with large annular defects: A systematic review of techniques and outcomes in this high-risk population. *Cureus* 11:e4613. doi: 10.7759/cureus.4613.
5. Kim CH, Chung CK, Park CS, Choi B, Kim MJ, Park BJ (2013) Reoperation rate after surgery for lumbar herniated intervertebral disc disease: nationwide cohort study. *Spine (Phila Pa 1976)* 38:581-590. doi: 10.1097/BRS.0b013e318274f9a7.
6. McGirt MJ, Eustacchio S, Varga P, Vilendecic M, Trummer M, Gorenssek M, Ledic D, Carragee EJ (2009) A prospective cohort study of close interval computed tomography and magnetic resonance imaging after primary lumbar discectomy: Factors associated with recurrent disc herniation and disc height loss. *Spine (Phila Pa 1976)* 34:2044-2051. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181b34a9a.
7. Ambrossi GL, McGirt MJ, Sciubba DM, Witham TF, Wolinsky JP, Gokaslan ZL, Long DM (2009) Recurrent lumbar disc herniation after single-level lumbar discectomy: incidence and health care cost analysis. *Neurosurgery* 65:574-578. doi: 10.1227/01.NEU.0000350224.36213.F9.
8. Carragee EJ, Spinnickie AO, Alamin TF, Paragioudakis S (2006) A prospective controlled study of limited versus subtotal posterior discectomy: Short-term outcomes in

patients with herniated lumbar intervertebral discs and large posterior annular defect. *Spine (Phila Pa 1976)* 31:653-657. doi: 10.1097/01.brs.0000203714.76250.68.

9. Parker SL, Mendenhall SK, Godil SS, Sivasubramanian P, Cahill K, Ziewacz J, McGirt MJ (2015) incidence of low back pain after lumbar discectomy for herniated disc and its effect on patient-reported outcomes. *Clin Orthop Relat Res* 473:1988-99. doi: 10.1007/s11999-015-4193-1.

10. Barth M, Diepers M, Weiss C, Thomé C (2008) Two-year outcome after lumbar microdiscectomy versus microscopic sequestrectomy: part 2: radiographic evaluation and correlation with clinical outcome. *Spine (Phila Pa 1976)* 33:273-9. doi: 10.1097/BRS.0b013e31816201a6. PMID: 18303459.

11. Kursumovic A, Muir JM, Ammerman J, Bostelmann R (2019) The disability cascade: A preventable consequence of the loss of disc height following lumbar microdiscectomy. *Cureus* 11:e5169. doi: 10.7759/cureus.5169.

12. Carragee EJ, Han MY, Suen PW, Kim D (2003) Clinical outcomes after lumbar discectomy for sciatica: the effects of fragment type and annular competence. *J Bone Joint Surg Am* 85:102-108.

13. Martens F, Vajkoczy P, Jadik S, Hegewald A, Stieber J, Hes R (2018) Patients at the highest risk for reherniation following lumbar discectomy in a multicenter randomized controlled trial. *JBJS Open Access* 3:e0037. doi: 10.2106/JBJS.OA.17.00037.

14. Apfel CC, Cakmakkaya OS, Martin W, Richmond C, Macario A, George E, Schaefer M, Pergolizzi JV (2010). Restoration of disk height through non-surgical spinal decompression is associated with decreased discogenic low back pain: a retrospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord* 11:155. doi: 10.1186/1471-2474-11-155 .

15. Bostelmann R, Steiger HJ, Cornelius JF (2017) Effect of annular defects on intradiscal pressures in the lumbar spine: an in vitro biomechanical study of discectomy and annular repair. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*.78:46-52. doi: 10.1055/s-0035-1570344.

16. Siemionow KB, Hu X, Lieberman IH (2012) The Fernstrom ball revisited. *Eur Spine J*. 21:443-448. doi:10.1007/s00586-011-2040-y

17. Rahme R, Moussa R, Bou-Nassif R, Maarrawi J, Rizk T, Nohra G, Samaha E, Okais N (2010) What happens to Modic changes following lumbar discectomy? Analysis of a cohort of 41 patients with a 3- to 5-year follow-up period. *J Neurosurg Spine* 13:562-567. doi: 10.3171/2010.5.SPINE09818. PMID: 21039144
18. Abdu RW, Abdu WA, Pearson AM, Zhao W, Lurie JD, Weinstein JN (2017) Reoperation for recurrent intervertebral disc herniation in the spine patient outcomes research trial: Analysis of rate, risk factors, and outcome. *Spine (Phila Pa 1976)* 42:1106-1114. doi: 10.1097/BRS.0000000000002088
19. Huang W, Han Z, Liu J, Yu L, Yu X (2016) Risk factors for recurrent lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 95:e2378. doi: 10.1097/MD.0000000000002378.
20. Rogerson A, Aidlen J, Jenis LG (2019) Persistent radiculopathy after surgical treatment for lumbar disc herniation: causes and treatment options. *Int Orthop* 43:969-973. doi: 10.1007/s00264-018-4246-7
21. Li Z, Yang H, Liu M, Lu M, Chu J, Hou S, Hou T (2018) Clinical characteristics and risk factors of recurrent lumbar disk herniation: a retrospective analysis of three hundred twenty-one cases. *Spine (Phila Pa 1976)* 43:1463-1469. doi: 10.1097/BRS.0000000000002655. PMID: 30325345.
22. Kim KT, Lee DH, Cho DC, Sung JK, Kim YB (2015) Preoperative risk factors for recurrent lumbar disk herniation in L5-S1. *J Spinal Disord Tech* 28:E571-577. doi: 10.1097/BSD.0000000000000041.