



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2021

Thèse N°155

Intérêt de l'arthrodèse intersomatique lombaire transforaminale sur plusieurs niveaux

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16/07/2021

PAR

Mme. Naima ELAZZAM

Née le 17 Décembre 1993 à Safi

Médecin interne au CHU Mohammed VI de Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

TLIF multi étagée – Spondylolisthésis – Discopathie dégénérative –
Hernie Discale – arthrodèse

JURY

M.	S. AIT BENALI Professeur de Neurochirurgie	PRESIDENT
M.	M. LAGHMARI Professeur de Neurochirurgie	RAPPORTEUR
M.	M. A. BENHIMA Professeur de Traumatologie-orthopédie	JUGE

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ

صَدِّقَ وَاللَّهُ الْعَظِيمُ

(سورة البقرة)



Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



*LISTE DES
PROFESSEURS*



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADMOU Brahim	Immunologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	JALAL Hicham	Radiologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMAL Said	Dermatologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KISSANI Najib	Neurologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino- laryngologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie

ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	LAOUAD Inass	Néphrologie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Néonatalogie)
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENELKHAIAI BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- vasculaire	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RADA Nouredine	Pédiatrie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique

DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	ROCHDI Youssef	Oto-rhino laryngologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie - Virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZYANI Mohammed	Médecine interne

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	KADDOURI Said	Médecine interne
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale

BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar	Traumatologie – orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie – Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	NADER Youssef	Traumatologie – orthopédie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
DAROUASSI Youssef	Oto-rhino – Laryngologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie – Réanimation
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SERGHINI Issam	Anesthésie – Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio-vasculaire	EL-QADIRY Rabiyy	Pédiatrie
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio- organique
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AKKA Rachid	Gastro – entérologie	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
ALAOUI Hassan	Anesthésie – Réanimation	HAJJI Fouad	Urologie
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	Hammoune Nabil	Radiologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie

BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BELGHMAIDI Sarah	Ophthalmologie	LALYA Issam	Radiothérapie
BELLASRI Salah	Radiologie	LAMRANI HANCH Asmae	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BENZALIM Meriam	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie - Virologie
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	NASSIH Houda	Pédiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
CHETTATI Mariam	Néphrologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
DAMI Abdallah	Médecine Légale	RAGGABI Amine	Neurologie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DOUIREK Fouzia	Anesthésie- réanimation	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
EL- AKHIRI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-pathologique
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	ROUKHSI Redouane	Radiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SALLAHI Hicham	Traumatologie-orthopédie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAMZAOUI Hamza	Anesthésie réanimation	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	WARDA Karima	Microbiologie
ELATIQI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio-vasculaire
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie		

LISTE ARRETEE LE 01/02/2021



DÉDICACES



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...
Tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude,
Mon amour, mon respect, et ma reconnaissance...
Aussi, c'est tout simplement que...*



*Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes
qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le
haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude
que*

Je dédie cette thèse ... 

A mon Dieu

*A mon Dieu, le tout-puissant ! Au seigneur le tout généreux !
Au miséricordieux, le très clément ! C'est à Dieu que je dois ce
succès aujourd'hui, à lui soit la gloire.*

إِلٰهِي لَكَ الْحَمْدُ الَّذِي أَنْتَ أَهْلُهُ عَلَى نِعَمٍ مَا كُنْتُ قَطُّ لَهَا أَهْلًا مَتَى
ازِدَدْتُ تَقْصِيرًا تَزِدُنِي تَفَضُّلاً كَأَنِّي بِالتَّقْصِيرِ أَسْتَوْجِبُ الْفَضْلًا

A MA PLUS BELLE RAISON DE VIVRE A MES TRÈS CHÈRES PARENTS :

Aucune expression, ni aucune dédicace ne pourrait exprimer l'estime, le respect et le profond amour que je vous porte. Vous avez guidé mes premiers pas, et vous avez été et vous êtes toujours pour moi un modèle de sincérité, d'intégrité et de dévouement. J'espère réaliser en ce jour un de vos rêves, et être digne, toute ma vie, personnelle et professionnelle, de votre éducation et de votre confiance. Puisse Dieu vous protéger, vous accorder santé et longue vie afin que je puisse vous combler à mon tour. Je vous dédie ce travail en guise de remerciements pour votre soutien et votre bienveillance.

وقل رب ارحمهما كما ربياني صغيرا

A mon cher papa AHMED EL AZZAM,

Mon père, mon amour et mon confident, celui qui a toujours su me combler d'affection et m'entourer d'attention, tu as su m'apprendre les vraies valeurs de la vie et que la croyance en Bon Dieu est la clé de la réussite. Tu as été et tu resteras toujours un exemple à suivre pour ta bonté, ton perfectionnisme et tes perspectives dans la vie. Merci d'avoir toujours été là pour moi, que DIEU tout puissant te protège de tous les malheurs de la vie pour que tu demeures le flambeau qui a toujours illuminé nos jours. Ce travail est ton œuvre, tu m'as tout donné sans compter, une vie entière ne suffira pas pour te remercier. J'espère que tu trouveras dans ce travail un témoignage de ma gratitude de mon amour et mon respect. Je t'aime cher papa, le meilleur Papa du monde.

A ma chère maman RAHMA OUAAMARI

Tu représentes pour moi, la source de tendresse et de douceur. Aucun hommage ne saura transmettre à sa juste valeur: l'amour et le respect que je porte pour toi. J'implore Dieu qu'il te procure santé et qu'il m'aide à te compenser tous les malheurs passés. Pour que plus jamais le chagrin ne pénètre ton cœur, car j'aurais encore besoin de ton amour. Tes prières ont été d'un grand soutien tout au long de mes études. Je te dédie ce travail, qui a pu voir le jour grâce à tes efforts, tes conseils et tes encouragements. Je prie le DIEU tout puissant pour qu'il te protège du mal, te procure une longue vie en bonne santé, pleine de bonheur afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois. Je t'aime maman, la meilleure maman du monde.

A la mémoire de ma grand-mère paternelle FATIMA MAHRANE,

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour notre éducation et notre bien être. Que les portes du paradis vous soient grandes ouvertes.

A mon amour et cher époux Dr ISMAIL EL BOUSSOUNI

Depuis l'instant où le destin nous a mis sur le même chemin, tu n'as cessé de m'apporter joie, amour et encouragements. J'ai toujours trouvé en toi une personne généreuse, pleine d'amour, d'attention et d'affection. J'ai cherché à faire de jolies métaphores, à trouver la citation parfaite pour décrire notre amour, mais rien n'est assez fort pour exprimer tout l'amour que j'ai pour toi, et parfois les mots les plus simples sont ceux qui ont le plus de sens. Toi et moi c'est une évidence tu es l'amour de ma vie. Pour ta tendresse, tes conseils judicieux, ta présence et tes encouragements, je te dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mes sentiments les plus profonds.

Je t'aime mon amour.

A ma très chère sœur LOUIZA et son époux MOUNIM, à mes chers frères, MOHAMMED et son adorable épouse et sœur HANAN, NABIL, ABDESLAM et son aimable épouse HABIBA et MUSTAPHA et son aimable épouse LAILA

Quoi que je dise, je ne saurais exprimer l'amour et la tendresse que j'ai pour vous. Merci infiniment pour votre soutien, votre aide et votre générosité qui ont été pour moi une source de courage et de confiance.

Vous m'avez toujours soutenu tout au long de mon parcours. Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et des liens qui nous unissent. Puisse Dieu le tout-puissant vous préserver du mal, vous combler de santé et de bonheur, et vous tracer le chemin que vous souhaitez.

A mes beaux parents, Mr MOHAMMED et Mme SAADIA EL BOUSSOUNI

Merci d'avoir mis au monde un être aussi extraordinaire que votre fils et merci pour l'éducation que vous lui avez offerte et qui fait qu'aujourd'hui, Ismail est une si belle personne. Merci aussi de m'avoir si bien accueillie dans votre famille. Je m'y suis tout de suite sentie à l'aise, chez moi. Aujourd'hui, je vous considère comme mes parents, vous faites totalement partie de ma vie et j'en suis fière et heureuse. Je me trouve chanceuse d'avoir trouvé en même temps l'amour, et une seconde famille. Vous êtes un modèle de générosité et de force. J'espère réussir à fonder une famille aussi solide et remplie d'amour que la vôtre avec Ismail. Sachez que je ferai toujours tout ce qui est en mon possible pour rendre votre fils heureux. Je vous dédie ce travail en guise de remerciements pour votre soutien et votre bienveillance.

A mes beaux frères El Mehdi et Saad Elboussouni,

Je vous apprécie beaucoup, Je suis très chanceuse d'avoir des beaux frères comme vous, depuis que je fais partie de votre famille, vous m'avez donné votre affection et votre confiance. Je vous dédie ce travail en guise de remerciements pour votre soutien et votre bienveillance.

A mes chères cousines Assmaa Elazzam, Chaïmaa Tighada,

Hanan Tighada

Je vous dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection, mon attachement, et ma gratitude. Je vous remercie pour tous les moments inoubliables que nous avons partagés, et pour tout le bonheur que vous me procurez. Vous êtes ce que la vie offre de meilleur : des complices, des amis, et d'irremplaçables frères et sœurs ! Malgré la distance, vous êtes toujours dans mon cœur. Que Dieu nous donne la force de resserrer toujours et d'avantage nos liens fraternels.

A TOUTE LA FAMILLE EL AZZAM ET OUAAMARI

J'aurai aimé pouvoir citer chacun par son nom. Merci pour vos encouragements, votre soutien tout au long de ces années. En reconnaissance à la grande affection que vous me témoignez et pour la gratitude et l'amour sincère que je vous porte.

A ma chère amie Nassima Kadri,

Ou plutôt ma sœur, Tu étais et tu resteras l'une des personnes les plus proches de mon cœur. En souvenirs des moments merveilleux, des aventures époustouflantes que nous avons vécues et aux liens solides qui nous unissent. Plus de onze ans d'amitié ayant résisté aux temps et situations pénibles, qu'elle dure le temps d'une vie, pour le meilleur et pour le pire. Je t'aime tout simplement chère confidente.

A ma chère amie Oumaima Elbelghiti,

Aucun mot ne saurait décrire à quel point je suis fière de toi, ton aide, ta générosité, et ton soutien ont été pour moi une source de courage et de confiance. Je te remercie infiniment d'avoir contribué dans ce long parcours des études médicales et dans ma réussite mentale, physique et intellectuelle. Je t'aime ma chère amie.

A mes amies, Assia Elouarradi, Douaa Elmajdoubi, Ilaf Elmachi, Douaa Elouazzani, Kaoutar Elouazzani, Meryem Elazizi, Yosra Elhilali, Khaoula Tougari, Nassima Kadri, Imane Zouidine, Asmaa Adrari, hanaa Draa, Wissal Zouidine, Sara Ait Yazza et Noussaiba Elmajdoubi

Sans vous les études médicales n'auraient pas été les mêmes. Nos soirées, nos fous-rires et notre bonne humeur ont su faire face à toutes les épreuves imposées par ce parcours en médecine, et pour cela, merci. Je sais que je pourrais toujours compter sur vous, aussi bien à l'hôpital qu'en dehors. Nous avons passé la majeure partie de notre chemin ensemble, et je sais que le meilleur reste à venir. Je dédie ce travail à notre grande amitié, qui je l'espère sera éternelle.

A mes très chères amies que l'AMIMA et la COVID m'ont offert : Ikram Elmodafar, Oumaima Lafdali et Nassima Kadri :

Vous êtes l'incarnation des meilleures amies que tout le monde rêve d'avoir. La période de confinement qu'on a passé ensemble était la meilleure période où on a partagé nos petits pépins de vie, nos joies ainsi que nos tristesses. Vous étiez là pour essuyer mes larmes et me prendre par la main dans mes moments les plus sombres. Votre présence dans ma vie sera toujours une source de bonheur. Et pour cela je vous remercie. Je vous aime.

A mes mes inoubliables amies d'enfance Oumáima lemtíri, Ihssane

Benatta et Oumáima Mita,

Vous avez été présentes au carrefour de tous les évènements marquant ma vie active. Vos collaborations ont été franches et constantes et vos soutiens n'ont jamais fait défaut. Ce travail est aussi le vôtre. Merci pour le sens de l'amitié, pour les multiples conseils, pour les aides innombrables.

Le chemin est encore long, nous sommes ensemble. Je vous dédie mes chères amies ce travail. Je vous aime

A Dr. Faríd zahrou et Dr Issam Agrích

Médecins résidents en Neurochirurgie, Je vous remercie énormément pour l'aide dont vous m'avez fait part dans la réalisation de ce travail.

Veillez accepter l'expression de ma profonde reconnaissance.



REMERCIEMENTS



A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR SAÏD AIT BENALI

Professeur de l'Enseignement Supérieur de neurochirurgie à la Faculté de
Médecine et de Pharmacie de Marrakech et Chef de Service de
neurochirurgie du CHU MOHAMMED VI de Marrakech

*Nous sommes très honorés de vous avoir comme président du jury de
notre thèse. Nous vous remercions pour la gentillesse et la spontanéité
avec lesquelles vous avez bien voulu diriger ce travail. Votre compétence
professionnelle incontestable ainsi que votre sens du devoir et vos qualités
humaines vous valent l'admiration et le respect de tous. Nous vous
remercions pour le temps que vous passez au service des étudiants, pour
leur apporter une formation de qualité et leur transmettre comment la
médecine est une discipline noble et passionnante. Veuillez, cher Maître,
trouver dans ce modeste travail l'expression de notre haute
considération, de notre sincère reconnaissance et de notre profond
respect.*

A notre maître et Rapporteur de thèse

MONSIEUR MEHDI LAGHMARI,

Professeur de neurochirurgie au CHU Mohammed VI de Marrakech

Nous avons eu le plus grand plaisir et le privilège de travailler sous votre direction.

Nous vous remercions pour votre disponibilité, vos conseils précieux et votre soutien pendant la réalisation de cette thèse. Nous avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçu en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance. Je vous remercie infiniment, cher Maître, pour avoir consacré à ce travail une partie de votre temps précieux et de m'avoir guidé avec rigueur et bienveillance. Votre gentillesse extrême, votre compétence pratique, votre dévouement et amour pour ce métier, vos qualités humaines et professionnelles ainsi que votre modestie, nous inspirent une grande admiration et nous servent d'exemple. Nous espérons, cher Maître, de trouver ici, le témoignage de notre sincère reconnaissance et profonde gratitude.

A notre maître et juge de thèse :
Professeur MOHAMMED AMINE BENHIMA
PROFESSEUR de traumatologie au CHU Mohammed VI de
MARRAKECH

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter de faire part de cet honorable jury et je vous remercie de la confiance que vous avez bien voulu m'accorder.

Vos remarquables qualités humaines et professionnelles ont toujours suscité ma profonde admiration. Je vous prie d'accepter le témoignage de ma reconnaissance et l'assurance de mes sentiments respectueux



ABRÉVIATIONS



Liste des abréviations

TLIF	: Fusion intersomatique lombaire transforaminale
EVA	: Echelle visuel analogique
ODI	: Indice d'Oswestry
RAMED	: Régime d'assistance médicale
IMC	: Indice de masse corporelle
TGS	: Troubles génito-sphinctériens
IF	: Impotence fonctionnelle
SPL	: Spondylolisthésis
SPL i	: Spondylolisthésis isthmique
SPL d	: Spondylolisthésis dégénératif
TDM	: Tomodensitométrie
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
TP	: Taux de prothrombine
TCA	: Temps de céphaline activée
ECG	: Electrocardiogramme
AINS	: Anti-inflammatoire non stéroïdien
HM	: Hémorragie méningée
LL	: Lordose lombaire
SS	: Pente sacrée
PT	: Version pelvienne
PI	: Incidence pelvienne
TK	: Cyphose thoracique
LSA	: Angle lombosacré
PSA	: Angle pelvis sacré
PRA	: Angle de rayon pelvien
LI	: Index lombaire
PTI	: Index de tilt pelvien

LSK	: Cyphose lombosacrée
PEEK	: Poly éther étherketone
IAP	: Articulation inter-apophysaire
TEMP /TDM	: Tomographie par émission mono photonique couplée à la tomodensitométrie
PLIF	: Fusion intersomatique lombaire postérieure
ALIF	: Fusion intersomatique lombaire antérieure
SMA	: Surcharge mécanique adjacente
CLE	: Canal lombaire étroit
HD	: Hernie discale
DD	: Discopathie dégénérative
LCR	: Liquide céphalo rachidien

PLAN



INTRODUCTION	1
MATÉRIEL ET MÉTHODES	4
I. PATIENTS :.....	5
II. BUT DU TRAVAIL:.....	5
III. METHODE :.....	5
1. Critères d'inclusion :.....	5
2. Critères d'exclusion :.....	6
RESULTATS	7
I. Données épidémiologiques :.....	8
1. Age :.....	8
2. Sexe :.....	8
3. Provenance :.....	8
4. Couverture sociale :.....	9
5. La profession.....	10
6. L'indice de masse corporelle :.....	10
7. Antécédents :.....	11
II. Données cliniques:.....	12
1. La symptomatologie fonctionnelle.....	12
2. Indice d'Oswestry :.....	13
3. Evaluation de la douleur (EVA).....	14
4. Examen clinique.....	14
III. Données paracliniques.....	15
1. Bilan radiologique.....	15
2. Nombre de niveaux atteints :.....	16
3. Niveau d'atteinte.....	17
4. la hauteur discale.....	17
5. LE DEGRE DE GLISSEMENT DU SPONDYLOESTHESIS SELON LA CLASSIFICATION DE MEYENING.....	18
6. Grade de discopathie.....	19
7. Les signes d'arthrose :.....	21
8. Les troubles de la statique rachidienne et les défauts de segmentation :.....	21
9. Equilibre sagittal du rachis :.....	22
10. Bilan d'opérabilité.....	22
DISCUSSION	32
I. RAPPEL BIOMECANIQUE DU RACHIS LOMBAIRE.....	33
1. Stabilité du rachis lombosacré.....	33
2. Mobilité du rachis lombosacré.....	35
3. Définition des efforts supportés par le rachis lombosacré.....	36
4. Notion d'équilibre.....	39
5. Identification des paramètres de mesure morphologiques.....	41
6. Corrélation entre les paramètres pelviens.....	42

II. Technique chirurgicale :	43
1. Installation du patient:	43
2. Voie d'abord:	43
3. Exposition	44
4. Visée pédiculaire:	45
5. Dissectomie	46
6. Mise en place des cages:	47
7. Fermeture des tiges :	47
III. Indications opératoires :	49
1. Quels patients doivent bénéficier de l'arthrodèse ?	49
2. Les indications :	51
IV. Contre – indications :	56
V. Exploration en imagerie du rachis lombaire pathologique :	56
1. La radiographie	56
2. Le scanner (CT)	58
3. L'imagerie par résonance magnétique (IRM)	58
VI. LES COMPLICATIONS POST OPERATOIRE :	58
1. Pseudarthrose :	58
2. Surcharge mécanique adjacente :	60
3. La migration du matériel inter somatique	60
4. Infection	61
5. Lésions nerveuses :	61
6. Brèches dures :	62
VII. Données épidémiologiques :	63
1. Age :	63
2. Sexe :	64
3. Indice de la masse musculaire (IMC) :	64
VIII .Données cliniques :	65
1. Cotation fonctionnelle de Beaujon-Lassalle :	65
2. LE SCORE D'OSWESTREY	66
3. EVALUATION DE LA DOULEUR (EVA)	67
IX. LA CHIRURGIE ET LES SUITES POST OPERATOIRES :	68
1. les indications de TLIF multi étagée	68
2. Nombre d'arthrodèse	69
3. La hauteur discale :	70
4. L'équilibre sagittal :	71
5. Le taux de fusion	71
X. LA CHIRURGIE ET LES SUITES POST OPERATOIRES :	72
1. La durée de la chirurgie selon les différentes séries	72
2. Délai d'ablation du drain de Redon	73
3. Transfusion	73
4. La durée de séjour hospitalier :	73
X. Incidents et complications :	74

1. Les complications en post opératoire.....	74
CONCLUSION	75
ANNEXES	77
RÉSUMÉS	87
BIBLIOGRAPHIE.....	92



INTRODUCTION

La maladie dégénérative des disques et des facettes articulaires de la colonne lombaire est courante dans la population vieillissante et est l'une des causes les plus fréquentes d'invalidité. La spondylose lombaire peut entraîner des douleurs dorsales mécaniques, des symptômes radiculaires et claudicants, une mobilité réduite et une mauvaise qualité de vie.

La fusion intersomatique chirurgicale des niveaux dégénératifs est une option de traitement efficace pour stabiliser le segment de mouvement douloureux et peut fournir une décompression indirecte des éléments neuraxiaux, restaurer la lordose et corriger la déformation [1].

Lorsqu'un traitement médical ne suffit pas un traitement chirurgical s'impose avec une stratégie bien précise afin de rétablir l'équilibre statique et dynamique de la colonne vertébrale soit en conservant soit en neutralisant la mobilité du segment fonctionnel traité (2, 3, 4, 5)

L'analyse de l'équilibre sagittal du rachis occupe actuellement une place essentielle dans la compréhension et le traitement des pathologies rachidiennes.

Le traitement des lésions dégénératives lombaires fait appel à des techniques visant à libérer les structures nerveuses comprimées et à des techniques pour stabiliser le segment atteint, restaurer la lordose et corriger la déformation. Une arthrodèse consiste à faire fusionner une ou plusieurs articulations en sacrifiant la fonction des disques intervertébraux. La fusion est permise par la réalisation d'une greffe osseuse prélevée localement (autogreffe), dans certains cas elle peut être complétée par une greffe extérieure (allogreffe) soit naturelle (os prélevé sur donneur) soit artificielle (substitut osseux). La fusion complète d'une greffe osseuse nécessite un délai de 6 mois à un an, d'où la persistance souvent longue des lombalgies après une telle intervention. L'arthrodèse nécessite donc une stabilisation dite « primaire » par la mise en place de matériel. Celui-ci permet également dans certains cas la correction d'une déformation associée. (6)

La fusion intersomatique lombaire Trans foraminale (TLIF) est une technique relativement récente d'arthrodèse lombaire par approche Trans foraminale postérieure du disque, indiquée principalement en cas de :

- discopathie dégénérative
- spondylolisthésis de bas grade
- canal lombaire étroit
- réopération pour hernie discale

L'objectif principal de la technique TLIF est l'ablation complète du disque intervertébral à travers le foramen vertébral, ainsi la décompression du canal rachidien et du foramen vertébral avec un risque minime de lésion neurale (7) .les fusions vertébrales à plusieurs niveaux sont une procédure courante et nécessaire pour traiter de nombreux types de pathologies de la colonne vertébrale, telles que la scoliose ou d'autres types de déformation, pour le traitement de la lombalgie due à une pathologie discale dégénérative lombaire, ce type de procédure reste controversé(8)

Le but de notre travail est de rapporter l'expérience du service de neurochirurgie du CHU Mohammed VI de Marrakech, à propos de 10 patients qui ont bénéficié de la technique TLIF multi étagée.

Et de là déterminer les objectifs secondaires :

- Décrire l'efficacité de cette technique à court et à long terme sur la douleur et sur la stabilité rachidienne.
- Comparer les résultats de notre étude aux données de la littérature.



MATÉRIEL
ET
MÉTODES



:

I. PATIENTS :

Notre travail représente une analyse rétrospective des dossiers de 10 patients traités chirurgicalement par la fusion intersomatique lombaire transforaminale(TLIF) multi-étagée, colligés au service de Neurochirurgie de l'hôpital AR-RAZI du CHU Mohammed VI de Marrakech, durant une période de 03 ans (octobre 2018-janvier 2021)

II. BUT DU TRAVAIL:

Notre étude a pour but d'évaluer l'efficacité thérapeutique sur la douleur et l'équilibre du rachis ainsi de mettre en valeur la sécurité de la TLIF multi étagée dans le traitement des pathologies dégénératives du rachis.

III. METHODE :

Il s'agit d'une étude descriptive et rétrospective basée sur l'exploitation des dossiers des malades et du registre du bloc opératoire central de l'hôpital AR-RAZI du CHU Mohammed VI de MARRAKECH.

L'étude des différents dossiers retenus a été faite en suivant une fiche d'exploitation pré-établie et L'analyse des données a été réalisée à l'aide du logiciel « EXCEL».

Le choix des patients admis dans notre étude a été basé sur des critères :

1. Critères d'inclusion :

Dans notre étude nous avons inclus les patients ayant bénéficié d'un geste chirurgical par la TLIF multi-étagée et dont le dossier médical était exploitable sur les différents aspects cliniques, para-cliniques, thérapeutiques et évolutifs.

2. Critères d'exclusion :

Notre étude, a exclu les patients ayant bénéficié d'une technique chirurgicale autre que la TLIF multi-étagée , les patients opérés pour un seul niveaux et les dossiers qui ne sont pas exploitables.

L'analyse des données de notre étude a été fondée sur les éléments suivants :

a. Etude clinique :

L'évolution clinique a été évaluée en pré-opératoire et en post-opératoire par les mesures de l'échelle visuelle analogique (EVA), de l'index d'Oswestry (ODI) et le score de Beaujon Lassalle.

b. Etude paraclinique :

L'évaluation radiologique a été basée sur la mesure des paramètres de l'équilibre sagittal sur des clichés de radiographie du rachis et du bassin, le calcul des hauteurs discales (HD) antérieure et postérieure de l'espace inter-somatique.

c. Evolution et complications :

Les données per-opératoires (pertes sanguines, durée de la chirurgie) et les complications (neurologiques, infectieuses, mécaniques et générales) étaient recueillies durant le suivi. L'obtention d'une arthrodèse a été évaluée par une imagerie radiologique du rachis de contrôle de 6 mois à un an postopératoire.



RESULTATS

I. Données épidémiologiques :

1. Age :

L'âge moyen de nos patients était de 61.5 ans avec des extrémités allant de 44 ans à 79ans.

2. Sexe :

Dans notre série, il y avait 06 hommes (60%) et 04 femmes (40%) avec un sex-ratio de 1.5.

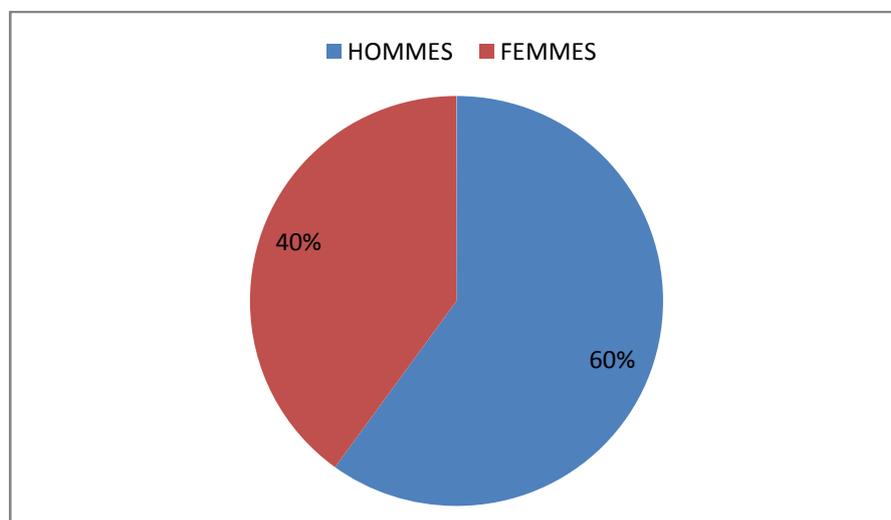


Figure 1 : La Répartition des patients selon le sexe

3. Provenance :

Dans notre étude 09 cas sont d'origine urbaine soit 90%, et 01 cas est d'origine rurale soit 10%.

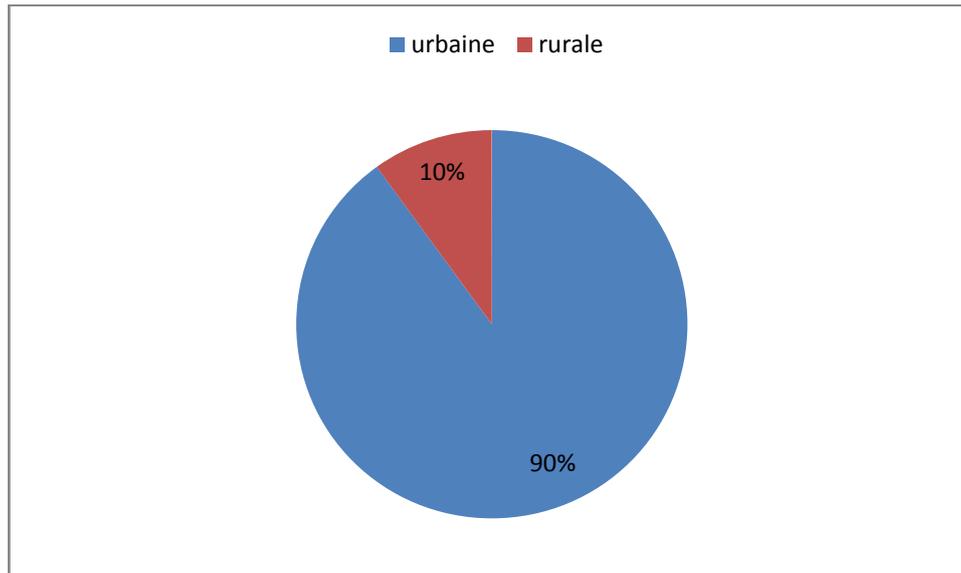


Figure 2 : La répartition des patients selon leur provenance

4. Couverture sociale :

Dans notre série, un patient bénéficiait d'une couverture médicale type régime d'assistance médicale (RAMED) soit 10%, 08 patients étaient mutualistes (80%), et 01 patient n'avait aucune couverture médicale (10%).

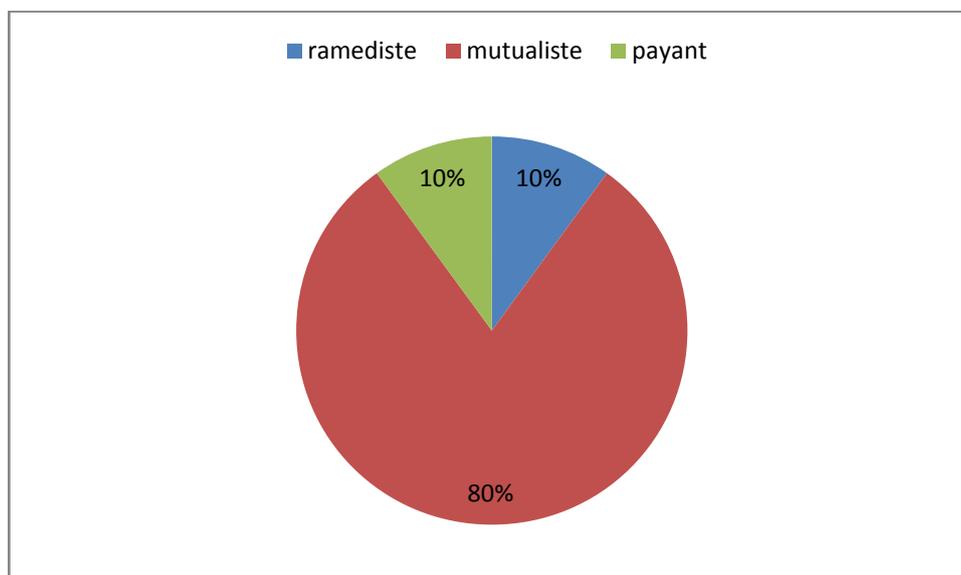


Figure 3 : La répartition selon la couverture sociale

5. La profession

Dans notre série 5 patients étaient retraités soit (50%) ,3 patients étaient sans profession (30%) et 2 patients exerçaient toujours leurs métier (20%).

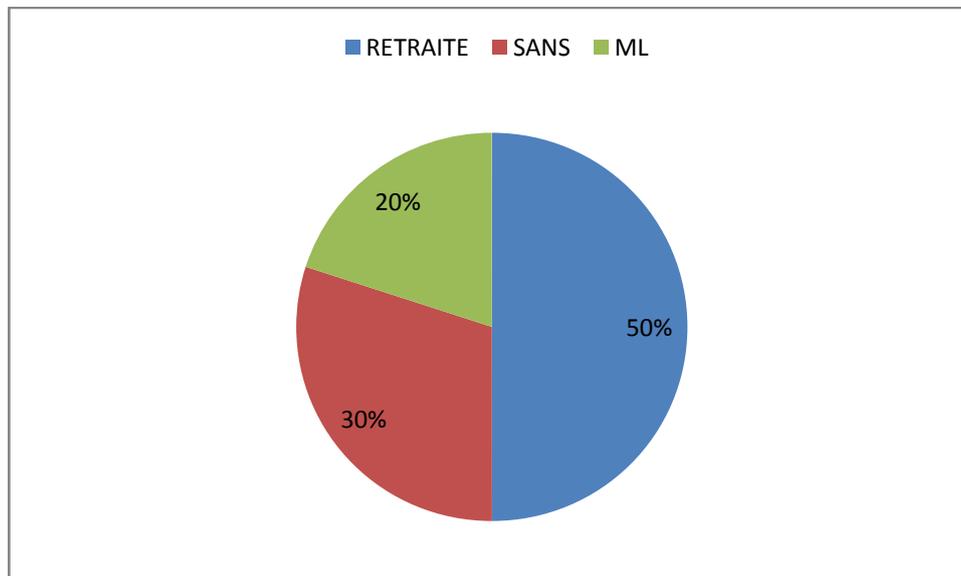


Figure 4 : La répartition des patients selon la profession

6. L'indice de masse corporelle :

L'IMC (kg/m²) se calcule à partir du poids (en kg) divisé par la taille (en m) au carré. $IMC = \text{poids (kg)} / \text{taille (m)}^2$. Le critère international d'embonpoint est un IMC de 25, alors que celui de l'obésité est un IMC supérieur à 30.

Dans cette série, 2 patients parmi 10 ont un surpoids, soit une fréquence de 20 %, 3 patients ont un poids normal (30%) et 5 patients ont une obésité (50%)

IMC moyenne est 21 ,24 kg /m²

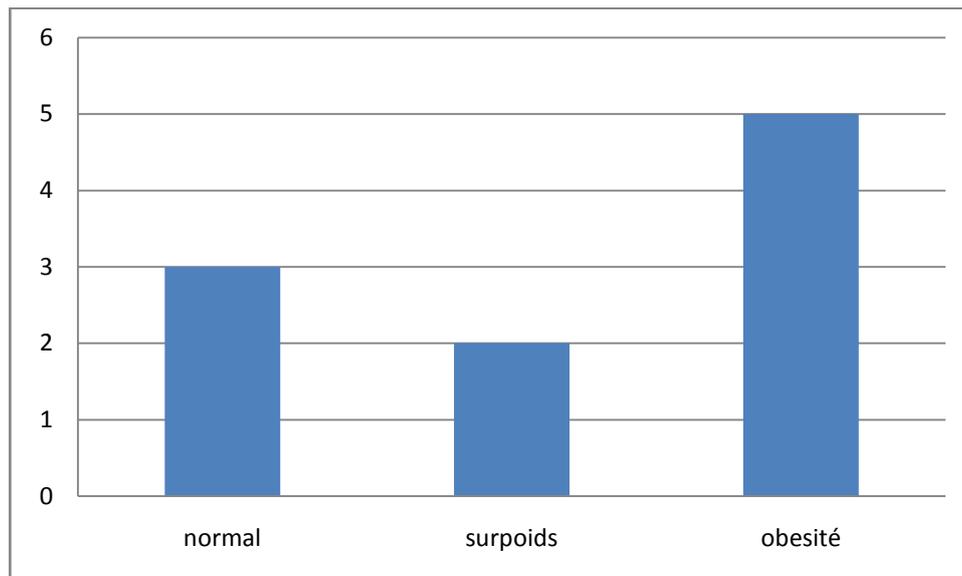


Figure 5 : répartition des malades selon l'IMC

7. Antécédents :

Dans notre étude, l'anamnèse a permis de préciser les antécédents pathologiques suivants :

7.1. Les antécédents personnels :

a. Médicaux :

Parmi nos patients, 2 cas avaient une cardiopathie sous traitement soit 20%, 2 cas étaient diabétiques soit 20% et un cas était suivi pour goutte sous traitement soit 10%, alors qu'aucun de nos patients ne présentait un antécédent psychiatrique.

b. chirurgicaux

- 4 patients ont été opérés pour une hernie discale à deux reprises soit 40%.
- 1 cas a été opéré pour une prothèse totale de la hanche soit 10%.
- 1 cas a été opéré pour mise en place d'une prothèse du genou soit 10%.
- 1 cas a été opéré pour un remplacement valvulaire soit 10%.

- 1 cas a été opéré pour une hernie inguinale soit 10%

7.2. Les antécédents familiaux :

Dans notre série aucun antécédent familial n'a été retrouvé.

Tableau 1 : antécédents médicaux et chirurgicaux des patients de notre série

Les antécédents		Effectifs	Pourcentage	
Personnels	Médicaux	cardiopathie	2	20%
		Diabète	2	20%
		La goutte	1	10%
	Chirurgicaux	Hernie discale	4	40%
		Remplacement valvulaire	1	10%
		Prothèse de la hanche	1	10%
		Prothèse du genou	1	10%
		Hernie inguinale	1	10%

II. Données cliniques:

1. La symptomatologie fonctionnelle

La symptomatologie orientant vers l'atteinte rachidienne a été notée chez la totalité des patients de notre série. Ces signes se résument ainsi :

- Rachialgies : 10 cas (100%)
- Radiculalgie : 10 cas (100%)
- Claudications neurologiques : 6cas (60%)
- Impotence fonctionnelle : 4 cas (40%)
- Les troubles génito-sphinctériens : 2 cas (20%).

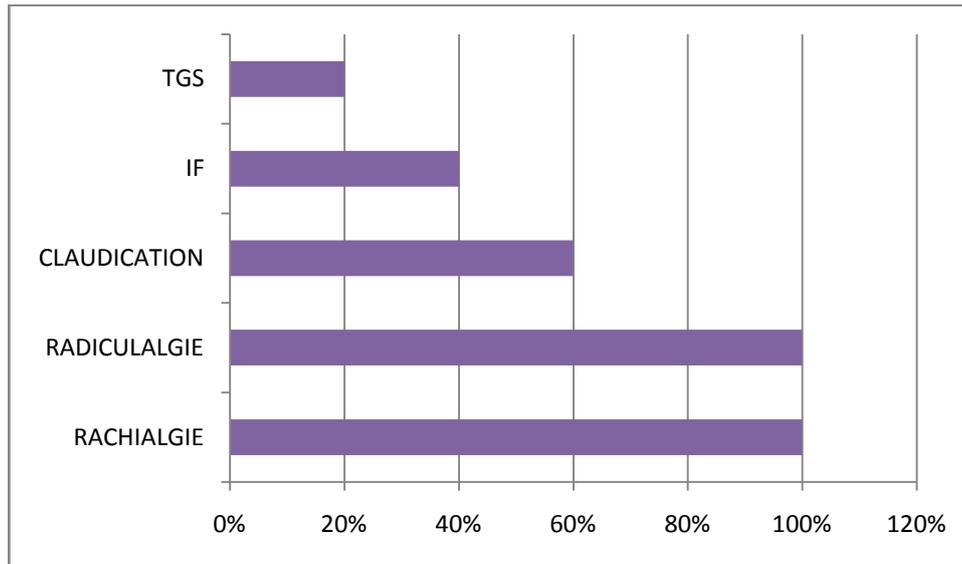


Figure 6: La répartition des patients selon les signes fonctionnels

2. Indice d'Oswestry :

L'indice d'Oswestry était de 69% en moyenne en préopératoire avec des extrêmes allant de 48% à 90%. Ce score était de 82% en cas de Spondylolisthésis (SPL) par lyse isthmique et de 80% en cas de SPL dégénératif, pour les discopathies dégénératives et iatrogènes il était de 67% alors qu'en cas de canal lombaire étroit il était de 65%.

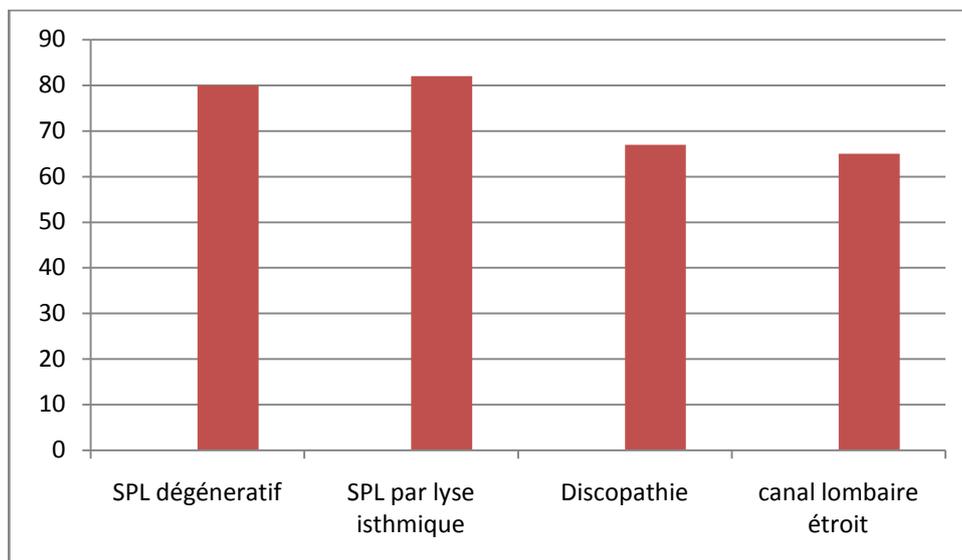


Figure 7: La répartition des cas selon le score d'Oswestry en fonction des étiologies

3. Evaluation de la douleur (EVA)

Tous les patients souffraient avant l'intervention de douleurs invalidantes estimées avec l'échelle visuelle analogique (EVA) à 8 sur 10 en moyenne, avec des extrêmes allant de 7 à 10.

Ce score était de 8,5 en cas de SPL par lyse isthmique et de 8 en cas de SPL dégénératif, pour les discopathies dégénératives il était de 10 et pour le canal lombaire étroit il était de 7,5.

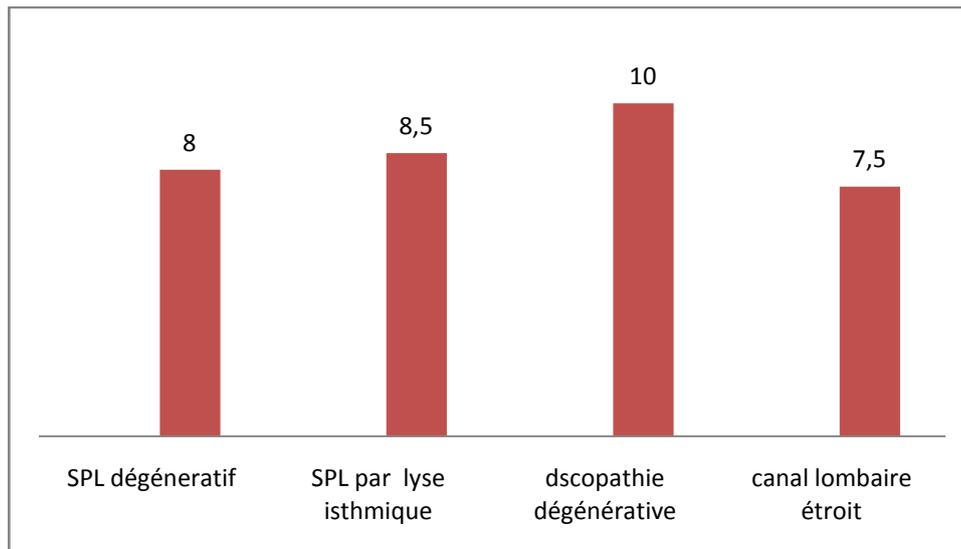


Figure 8 : Répartition des patients selon l'échelle visuelle analogique en fonction des étiologies

4. Examen clinique

4.1. Examen général

Tous les patients de notre série étaient stables sur le plan hémodynamique et respiratoire et apyrétique.

4.2. Examen neurologique

Dans notre travail, trois patients (30%) avaient un déficit moteur distal, ce déficit était estimé respectivement à 3/5 et 2/5 selon le testing musculaire, deux patients (20%) avaient un déficit sensitif à type d'hypoesthésie intéressants respectivement les territoires S1 et L5 et trois patients (30%) présentaient un syndrome de queue de cheval incomplet

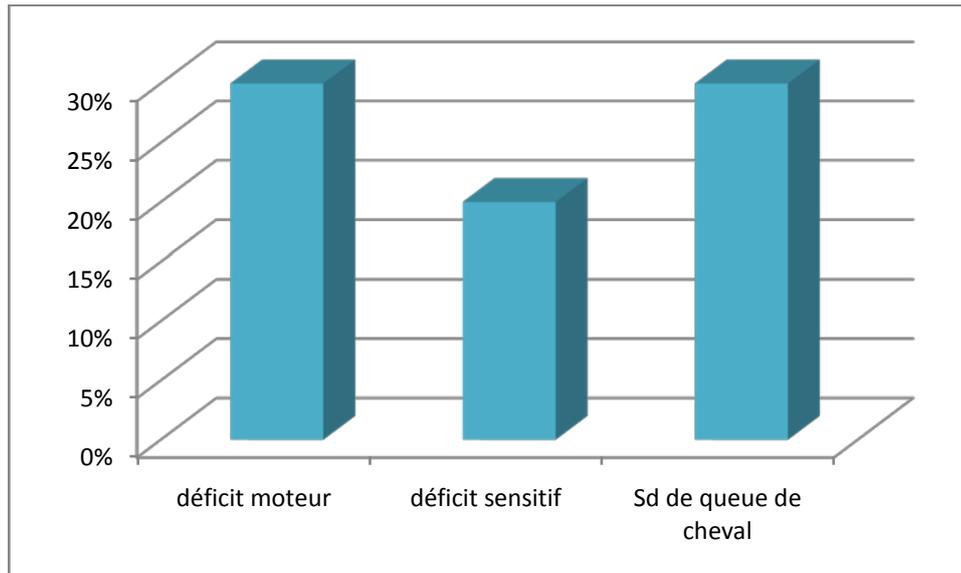


Figure 9 : Répartition des patients en fonction de l'examen neurologique

4.3. Examen du rachis

Tous nos patients avaient une raideur rachidienne lombaire.

III. Données paracliniques

1. Bilan radiologique

Tous nos patients ont bénéficié d'un examen radiologique complet fait de radiographie du rachis lombaire de face et de profil, TDM et IRM lombaire.

Au total les anomalies retrouvées sont représentées comme suit :

- 6 cas (60%) avaient un spondylolisthésis de grade 1 et 2, (4 cas présentaient un SPL dégénératif et 2 cas un SPL par lyse isthmique).
- 2 cas (20%) avaient une discopathie dégénérative Mobic 1 et Mobic 2
- 1 cas (10%) avait une hernie discale
- 1 cas (10%) avait un canal lombaire étroit

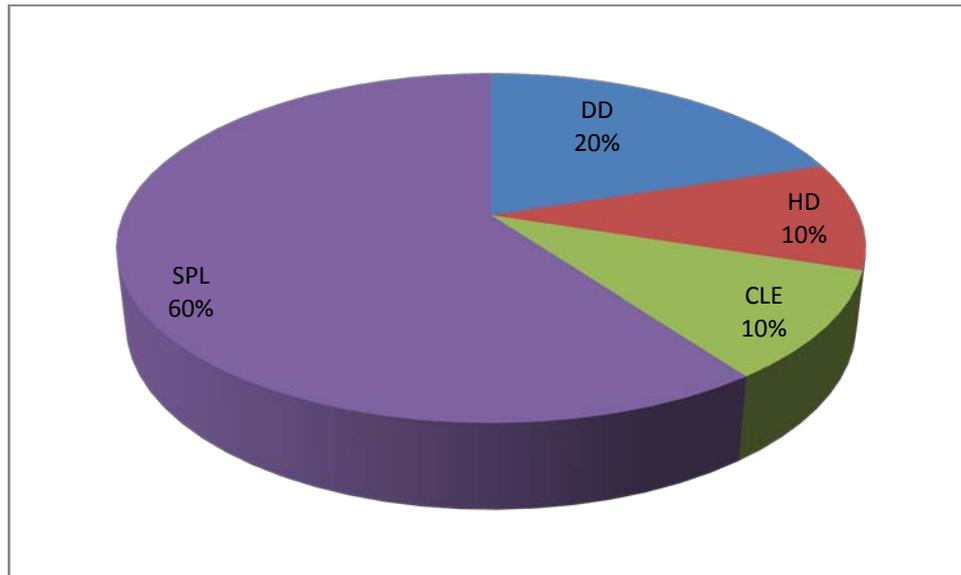


Figure 10: La répartition des patients selon l'étiologie

2. Nombre de niveaux atteints :

9 cas ont été traités par un double TLIF et un seul cas par un triple TLIF (trois niveaux lésionnels ont été fusionnés)

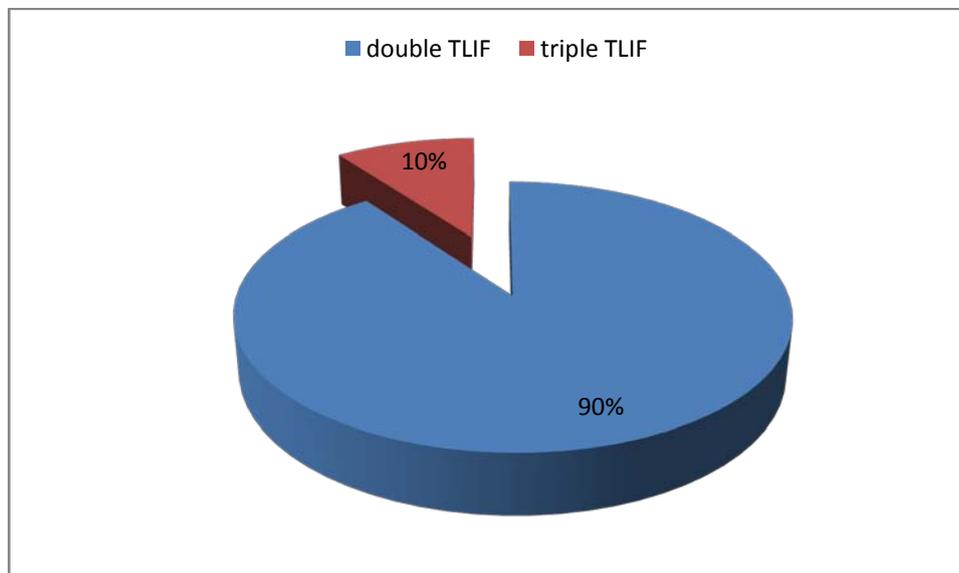


Figure 11: La Répartition des patients selon le nombre d'étages opérés

3. Niveau d'atteinte

La localisation de la lésion en hauteur était orientée par l'examen clinique et déterminée grâce aux examens radiologiques.

Dans notre série, les lésions se répartissent comme suit :

- 8 cas soit 80% avaient une atteinte au niveau L4 -L5 /L5- S1 ;
- 1 cas soit 10% avait une atteinte au niveau L3-L4/L4- L5 ;
- 1 cas soit 10% avait une atteinte au niveau L3- L4/L4- L5/L5- S1.

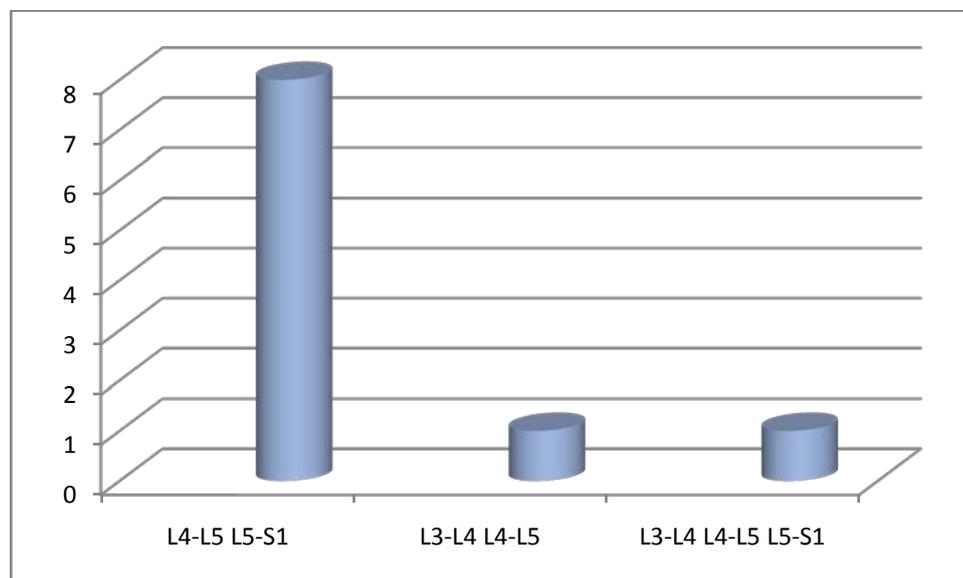


Figure 12 : Répartition selon les niveaux atteints

4. la hauteur discale

La hauteur discale moyenne de nos patients a été calculée selon la méthode de Dabbs, elle était en moyenne de 7,8mm avec des extrêmes allant de 4,8 mm à 8,4 mm. Elle était de 5,2mm en moyenne dans les SPL dégénératifs, de 6,4 mm en moyenne dans les SPL par lyse isthmique et dans les discopathies dégénératives la moyenne était de 4,8 mm.

5. LE DEGRE DE GLISSEMENT DU SPONDYLOESTHESIS SELON LA CLASSIFICATION DE MEYENING

Notre série comportait, selon la classification de Meyerding, 5 glissements de grade I et 2 glissements de grade II.

Donc nos SPL pris en charge par TLIF étaient de bas grade.

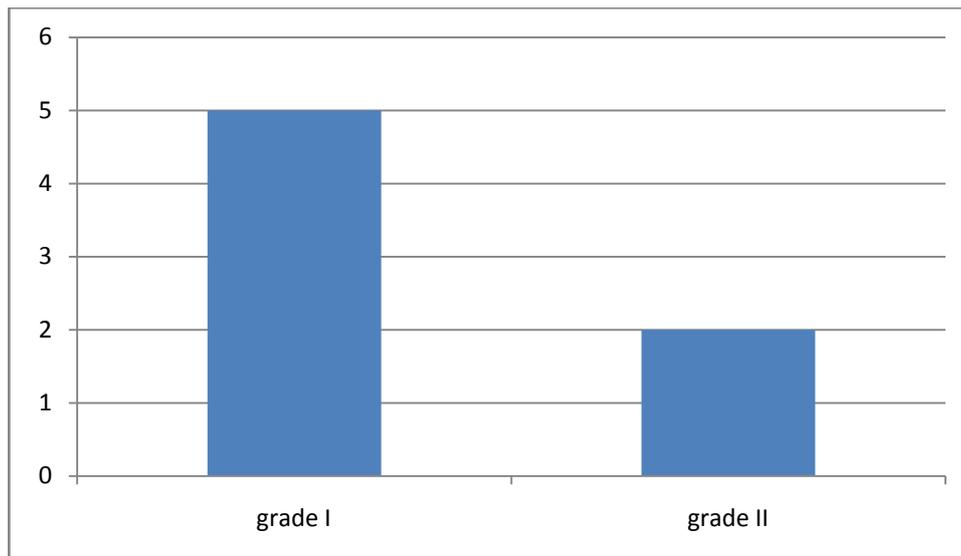


Figure 13 : Répartition des SPL selon la classification de meyerding en préopératoire

Tableau 2: Evaluation du type glissement de SPL

Oliesthesis axial	Oliesthesis en flexion	Oliesthesis en extension
3	2	1

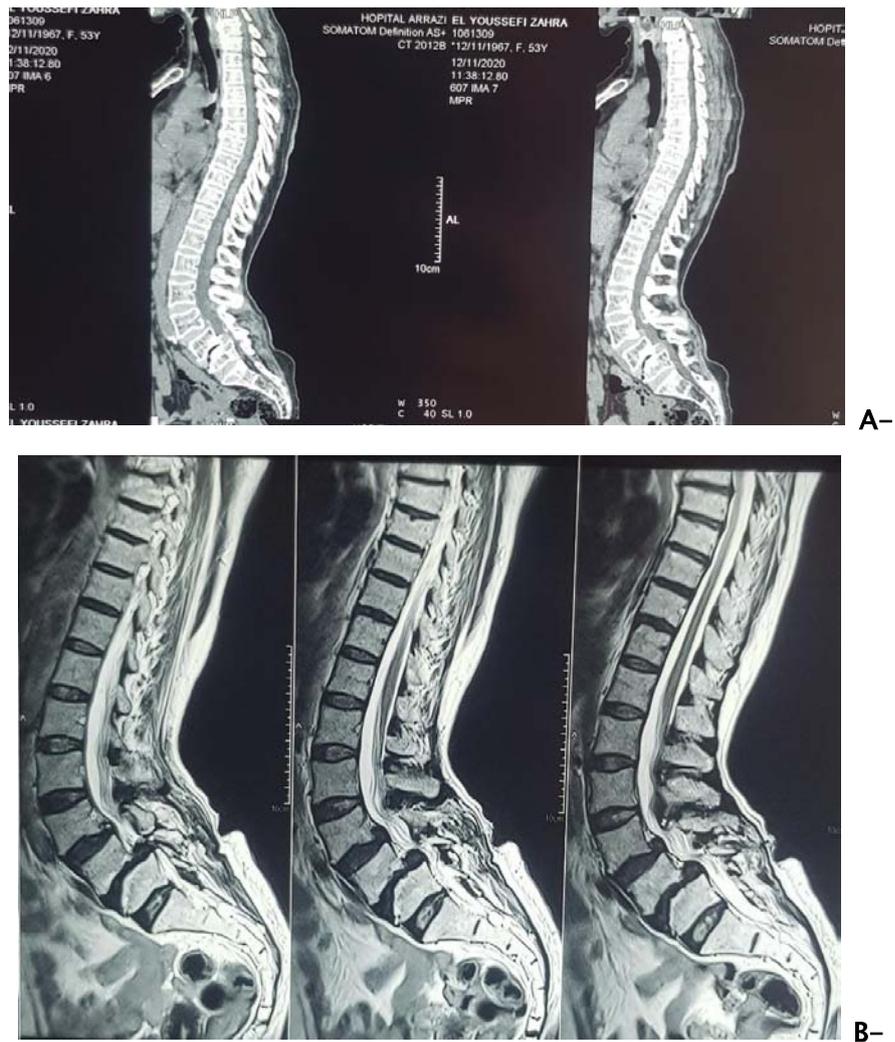


Figure 14 : scanner (A) et IRM (B) du rachis coupe sagittale qui montre un antélithésis grade 1 et 2 sur lyse isthmique bilatérale aux étages L3 -L4/L4-L5 avec un remaniement dégénératifs des plateaux vertébraux, et une arthrose zygapophysaire étagée

6. Grade de discopathie

Selon la classification de Pfermann qui permet de grader en IRM la dégénérescence discale au niveau lombaire sur les séquences sagittales en pondération T2 ou STIR.

- 5 cas classé grade IV
- 2 cas classé grade V
- 2 cas classé grade III

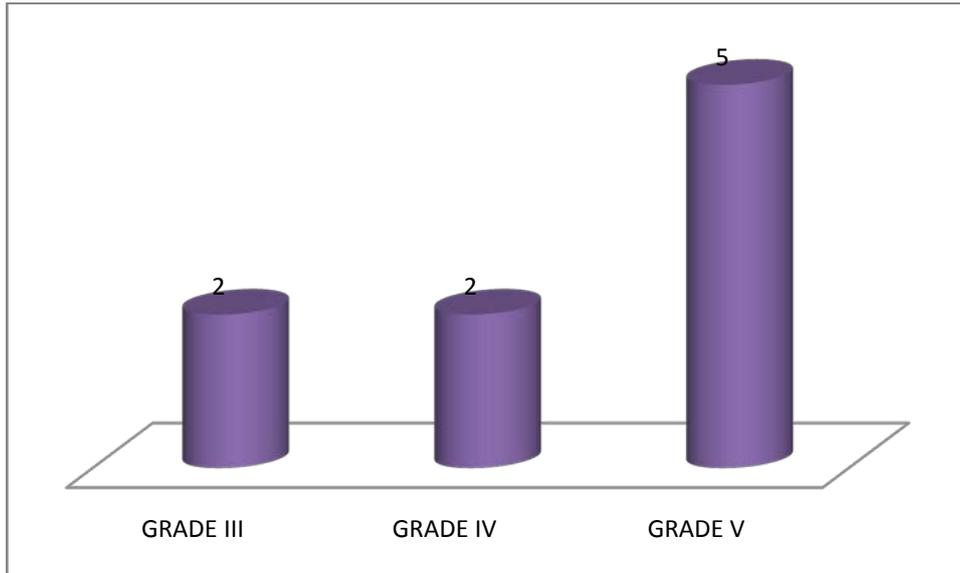


Figure 15 : Répartition des patients selon la classification de Pferrmann

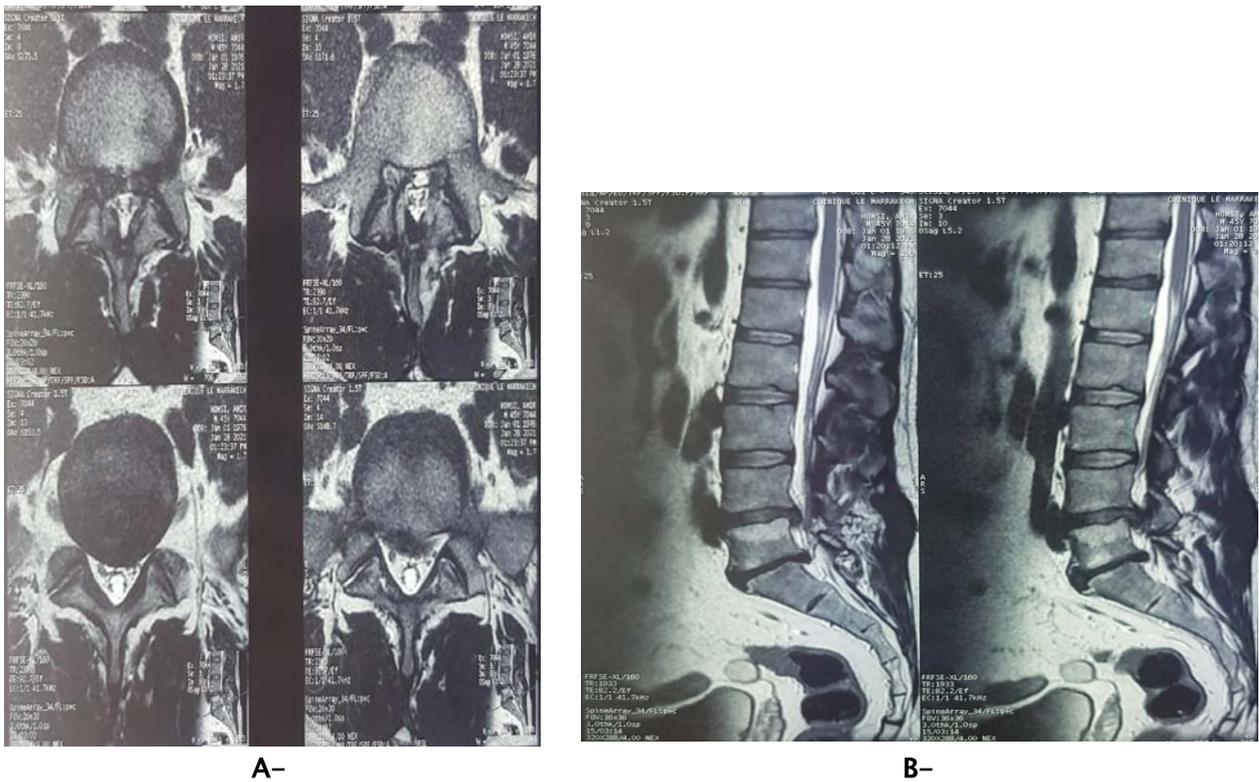


Figure 16 : IRM coupe axiale (A) coupe sagittale (B) montrent une discopathie dégénérative au niveau des étages L4-L5/L5-S1 type (Modic II) avec une arthrose étagée plus marquée au niveau lombaire

7. Les signes d'arthrose :

Une arthrose lombaire pluri-étagée était présente dans 90% des cas. Cette arthrose a été plus fréquente dans le groupe des discopathies dégénératives et des SPL de type dégénératif que dans les autres groupes des SPL par lyse isthmique et des hernies discales.

Les signes de lombo-discarthrose les plus souvent retrouvés étaient : l'ostéophytose antérieure et postérieure, le pincement discal et l'arthrose inter-apophysaire postérieure.

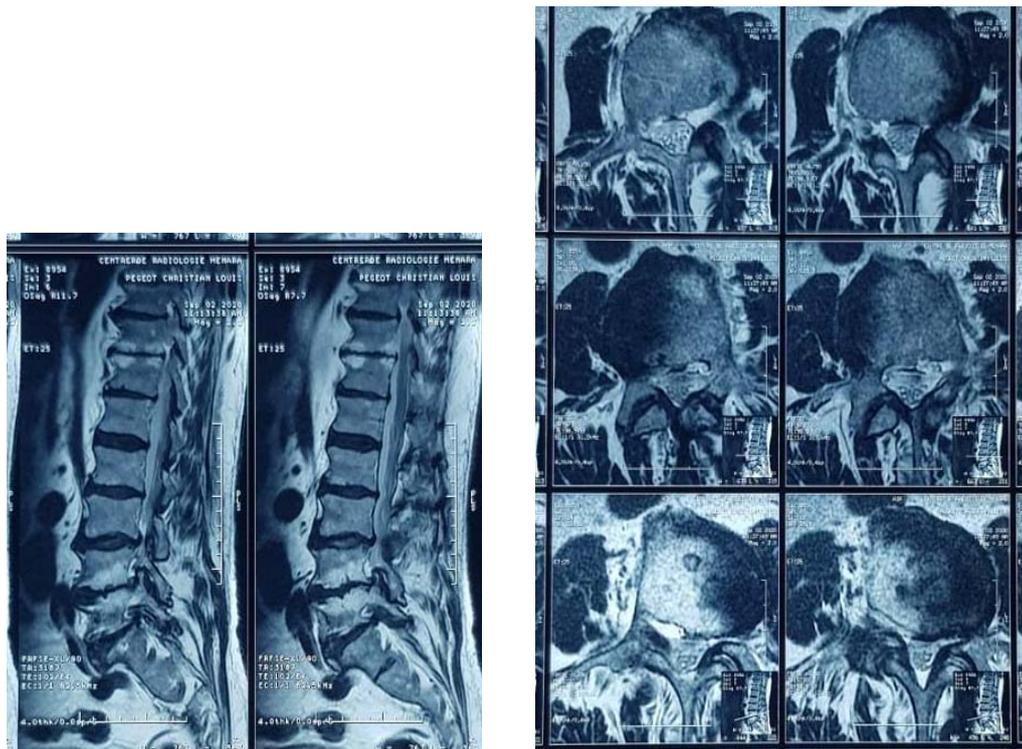


Figure 17 : scanner coupe sagittale (A) et coupe axiale (B) qui montre une arthrose dorso-lombaire étagée inter somatique associée à une arthrose interapophysaire postérieure de L3 à S1 l'ensemble est responsable d'un rétrécissement foraminal droit à l'étage L4-L5/L5-S1

8. Les troubles de la statique rachidienne et les défauts de segmentation :

Deux patients avaient un trouble de la statique rachidienne sous forme d'une cyphoscoliose dégénérative.

9. Equilibre sagittal du rachis :

La moyenne de la lordose lombaire évaluée en préopératoire sur des radiographies standards figure dans le tableau.

Tableau 3 : Variabilité de la lordose lombaire

	Lordose lombaire
Moyennes	37,5
Extrêmes	26,75° - 50°
Normale	40° - 65°

10. Bilan d'opérabilité

Tous les patients ont bénéficié d'un bilan préopératoire comportant :

- ✓ Une NFS
- ✓ Bilan d'hémostase : TP, TCA
- ✓ Groupage sanguin
- ✓ Glycémie, urée, créatinine.
- ✓ Radiographie du thorax, ECG

10.1. La prise en charge thérapeutique

a. **Traitement médical :**

Dans notre série, la plupart des patients ont bénéficié d'un traitement médical à type d'antalgiques : des anti nociceptifs (palier I, palier II et palier III), des anti hyperalgésiques (prégabaline), des modulateurs des circuits inhibiteurs descendants comme les antidépresseurs tricycliques, et des myorelaxants. Les anticoagulants à dose prophylactique ont été préconisés aux patients alités et 24 heures en postopératoire.

Tableau 4 : Répartition des malades selon le palier des antalgiques

Palier	Nombre de cas	Pourcentage %
Palier I	2	20%
Palier II	7	70%
Palier III	1	10%
Total	10	100%

On constate que le palier le plus utilisé est le palier II, surtout à base de codéine et Tramadol.

- Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) :

Tous les patients ont suivi un traitement d'une durée suffisante à base de l'anti inflammatoire non stéroïdien.

- Prégabaline :

Tous les patient ont suivi un traitement à base de prégabaline appartient à la classe des médicaments appelés analgésiques, c'est un médicament antiépileptique, utilisé essentiellement dans le traitement des douleurs neuropathiques.

b. Traitement fonctionnel

b.1. LOMBOSTAT

Tous les malades portaient un lombostat pour l'immobilisation pour un effet antalgique en pré opératoire.

b.2. La rééducation

4 patients ont suivi des séances de rééducation dans notre étude, soit une fréquence de 40 %.

c. traitement chirurgical

c.1. Délai d'intervention

Tous nos malades ont été opérés entre 24 heures et 48 heures après leur hospitalisation au service.

c.2. durée de la chirurgie :

La durée opératoire moyenne était de 2h41 minutes avec des extrêmes allant de 2h45 à 5h.

La durée de l'intervention a été plus longue lorsqu'une arthrodèse tri-segmentaire a été réalisée (5h) que dans le cas d'une arthrodèse bi-segmentaire (2h45).

Tableau 5 : Durée de la chirurgie en fonction du nombre d'étages opérés.

Deux étages	Trois étages
2h45 = 165 min	5h = 300 min

c.3. Le type d'arthrodèse :

Une arthrodèse inter-somatique par voie transforaminale instrumentée a été réalisée pour nos 10 patients.

L'instrumentation a été faite par des vis pédiculaires poly axiales avec des tiges chez tous les patients.

Les cages (cage banane) étaient toutes radio-opaques.



Figure 18 : mise en place de la cage intersomatique remplie de l'os



Figure 19 : Radiographie de contrôle post opératoire

c.4. Type d'anesthésie

Tous nos malades ont été opérés sous anesthésie générale et intubation orotrachéale.

c.5. position du malade

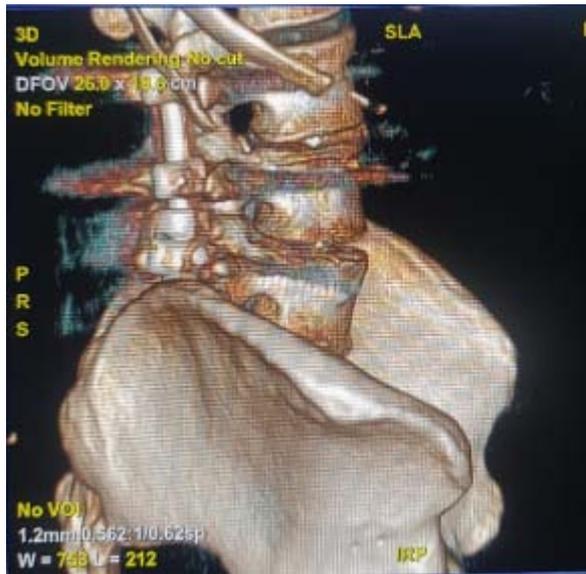
Tous les patients ont été placés en décubitus ventral.

c.6. la voie d'abord

L'abord postérieur avec une incision lombaire médiane était pratiqué chez tous nos patients.

✪ **Nombre de niveau opéré :**

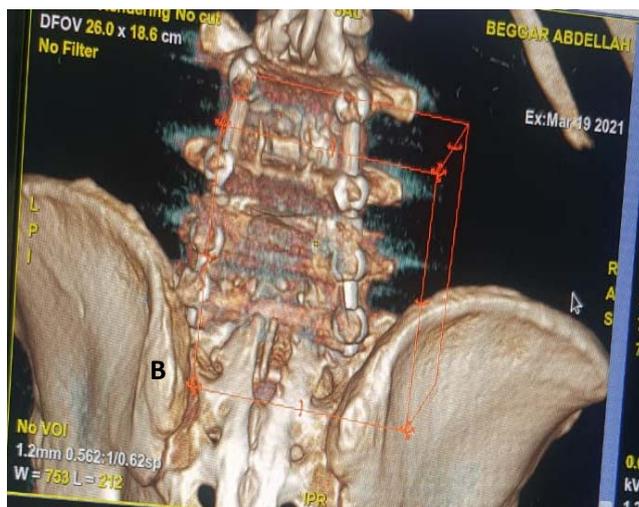
- 9 cas ont été opérés de 2 niveaux
- 1 cas a été opéré pour 3 niveaux



A



B



C



D

Figure 20 : TDM 3D (A ;B ;C) et IRM (D) post opératoire d'un patient bénéficiant d'une TLIF sur trois niveaux



Figure 21: radiographie du rachis lombaire de face et de profil d'un patient qui a été opéré pour deux niveaux

c.7. Le drainage post-opératoire :

Il était systématique chez tous nos patients. L'ablation du Redon a été faite en moyenne 24h en post-opératoire.

c.8. L'antibiothérapie

Tous nos patients ont reçu une antibioprofylaxie couvrant l'opération d'une durée de trois jours pour prévenir l'infection.

c.9. La thromboprofylaxie

Tous nos patients ont reçu un traitement anticoagulant à dose préventive à J1.

c.10. Lesantalgiques:

Des antalgiques de pallier I et II (Paracétamol et Néfopam) ont été administrés chez tous les patients.

c.11. La transfusion de culots globulaires:

3 patients sur 10 ont eu besoin de transfusion en culots globulaires (30%) ; dont deux patients ont été transfusés de deux culots globulaires et le seul patient qui a été transfusé de 05 culots globulaires était celui chez qui une triple TLIF a été faite.

c.12. Le lever post opératoire :

Le lever a été fait en moyenne à J1 avec des extrêmes allant de J0 à J3.

c.13. La durée de séjour post-opératoire :

Elle est en moyenne de 3,5J (entre 2j et 8j), avec reprise des activités de la vie quotidienne dès la sortie de l'hôpital.

c.14. La rééducation :

La rééducation a été débutée immédiatement en post-opératoire.

Uniquement 40 % de nos patients ont complété leur programme de rééducation.

10.2. Evolution et complications

a. Evaluation neurologique en post opératoire

La plupart de nos patients ont repris leur mobilité après 24 heures en postopératoire sans corset ni orthèse.

Aucun patient n'a déclaré de perte d'autonomie, ni de diminution de ses activités.

b. Evaluation de la douleur

En postopératoire immédiat (24 h après l'intervention), les patients ont tous rapporté un soulagement par rapport aux douleurs initiales avec une diminution très significative du score moyen sur l'échelle EVA de 8/10 à 3/10.

A long terme : 95% des patients déclarent avoir été soulagé par rapport aux douleurs avant le geste, et 1 cas gardent une douleur résiduelle avec un score moyen sur l'échelle EVA à 5/10.

c. Statique rachidienne

L'étude de la statique rachidienne montre une augmentation de la lordose respectivement de 3° en moyenne après TLIF. La restauration de la hauteur vertébrale a été également satisfaisante, avec une moyenne de 2,5 mm après TLIF.

Aucun cas de fracture des vertèbres adjacentes après traitement par TLIF dans notre série.

d. Retentissement sur les étages adjacents :

Pour parler d'une décompensation des étages adjacents ou de syndrome de la néo-charnière il faut avoir au dernier recul au moins un des critères suivantes:

- Apparition d'une diminution de hauteur discale supérieure ou égale à 20%.
- Apparition ou aggravation d'un glissement de plus de 2 mm.

Au dernier recul, qui est de 16 mois en moyenne, nous n'avons noté aucun cas de décompensation des étages adjacents.

e. Fusion osseuse :

La fusion intersomatique a été obtenue chez tous les patients ayant un recul de plus de un an (100% de notre série), estimée sur la radiographie standard ± confirmée par une TDM du rachis lombaire.

Aucun cas de pseudarthrose n'a été noté.

f. Incidents et complications :

En post opératoire nous avons répertorié :

- Deux patients ont présenté une brèche de la dure mère suturée sans conséquences cliniques.
- une hémorragie méningée chez un patient avec amélioration clinique après H24

- un patient a présenté un saignement en per et post opératoire nécessitant une transfusion par des culots globulaires

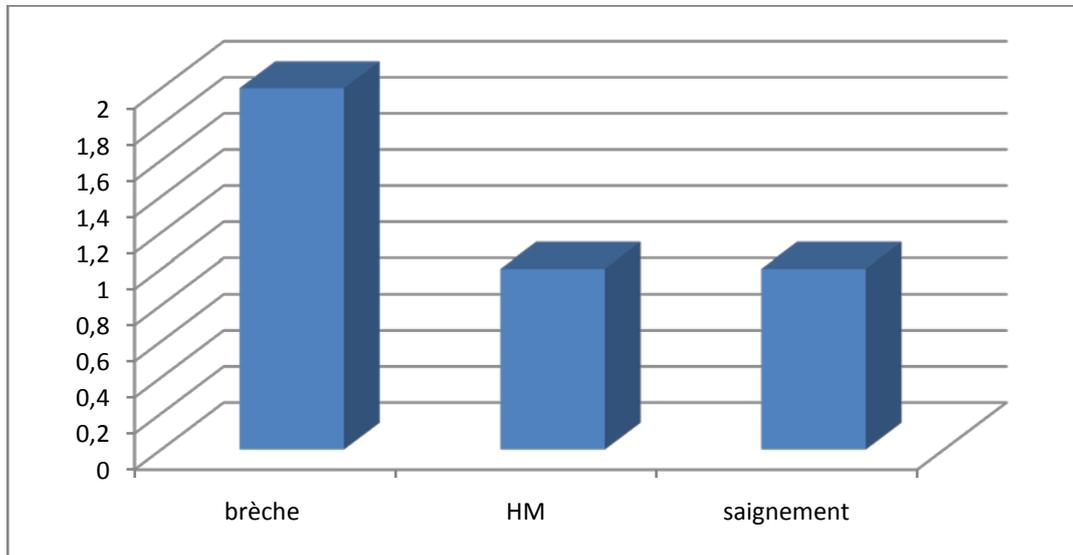


Figure 22: la répartition des patients selon les complications

g. Le score d'Oswestry en post opératoire

Le score d'oswestry évalue la capacité physique (un score inférieur à 30% : signifie état quasi normal ,30% à 50 %incapacité modéré 50% à 70% incapacité sévère , supérieur à 70% incapacité complète)

Au dernier recul 20% (2 CAS) avaient un score entre 30% et 50 % et 80% (8 cas) inférieur à 30%.

Au dernier recul, la valeur moyenne de l'index d'Oswestry est passée de 69 % à 19.3% avec des valeurs oscillantes entre 2 et 29 %.

h. Score de Beaujon Lassalle

Il s'agit d'une échelle qui permet une évaluation sur le plan physique et fonctionnelle.

Il est particulièrement utilisé pour évaluer les résultats de la chirurgie.

- excellent (entre 19 et 20),
- très bons (entre 18 et 16),

- bon (entre 15 et 13),
- moyen (entre 12 et 10)
- échec (inférieur à 10).

Au dernier recul la valeur moyenne du score de Beaujon Lassalle est passée de 6,3/20 avec des valeurs oscillants entre 4 et 9 à 16,7 /20 avec des valeurs oscillants entre 14 et 20

Le score était coté très bon pour tous nos patients

10.3. la satisfaction :

Pour estimer le degré de satisfaction une analyse des différentes études cliniques a été effectuée, en se basant sur L'indice de satisfaction, 8 (80%) patients estimaient que le résultat de la chirurgie était excellent et 2(20%) bon résultat.



DISCUSSION

I. RAPPEL BIOMECANIQUE DU RACHIS LOMBAIRE

Le rachis lombaire supporte d'importantes charges, du fait du poids du corps sus-jacent et des forces générées par les efforts de soulèvement, ce qui requière une grande stabilité. En même temps, il doit assurer, ensemble avec les hanches, la mobilité du tronc. A la base de ces fonctions, est la notion de segment mobile, qui comprend une articulation intervertébrale et ses deux vertèbres adjacentes, les foramens intervertébraux et les ligaments de l'arc postérieur.

1. Stabilité du rachis lombosacré [9, 10, 11]

La stabilité en statique du rachis lombaire est liée à l'organisation des segments fonctionnels et à la posture.

Le rôle de l'articulation intervertébrale dans la stabilité du rachis a été mis en évidence par de nombreux auteurs (Dubousset;Larson;Louis;Denis) qui décrivent une distribution des contraintes dans le plan sagittal au niveau de trois colonnes (Figure 23).

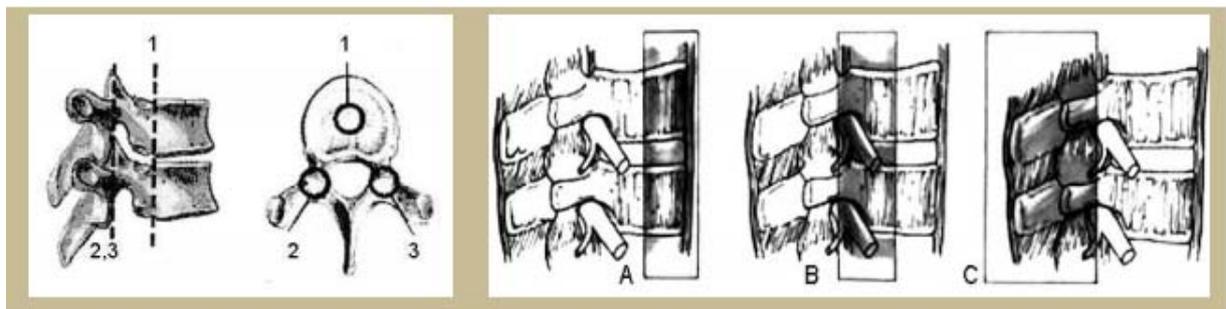


Figure 23 : les trois colonnes assurant la stabilité rachidienne

Selon Louis, ces colonnes sont représentées par les trois articulations des vertèbres : le disque intervertébral (1) et les facettes articulaires droite (2) et gauche (3). Cependant, la théorie cliniquement acceptée est celle de Denis et al, qui définit une colonne antérieure (A), incluant le ligament longitudinal antérieur 42 et la partie antérieure du disque et du corps vertébral, une colonne médiale (B) définie par le ligament longitudinal postérieur, la partie postérieure du disque

et du corps vertébral, et une colonne postérieure (C) représentée par les arcs postérieurs et leurs ligaments. Sans trancher entre les deux théories, une analyse rhéologique attribue à la colonne antérieure un rôle d'amortisseur et aux structures postérieures des propriétés des ressorts.

Toujours au regard de la stabilité en statique, la posture est décrite par une succession de courbures inversées dans le plan sagittal, qui augmentent la résistance du rachis aux efforts de compression axiale, présentés sur la Figure 20 : La lordose cervicale (A), la cyphose thoracique (B), la lordose lombaire (C) et la cyphose sacrée (D). Le rôle de ces courbures est d'absorber les forces de réaction du sol et de transmettre les charges (poids) de la partie supérieure du corps vers les extrémités inférieures, de manière que les articulations intervertébrales supportent uniquement 25-47% de la contrainte totale verticale.

La cyphose sacrée et la réduite mobilité sacro-iliaque interviennent au niveau du bassin, afin d'optimiser la transmission des forces à ce niveau, comme montré sur la Figure 21.

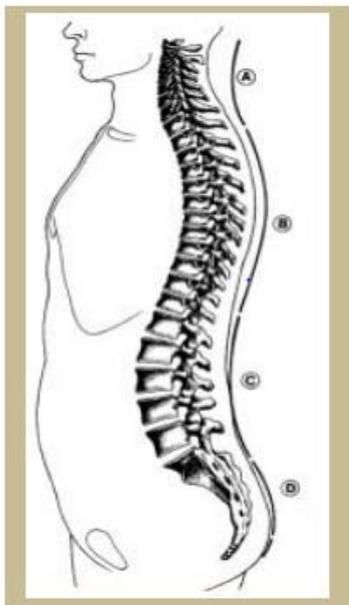


Figure 24 : le rachis dans son Ensemble (11)

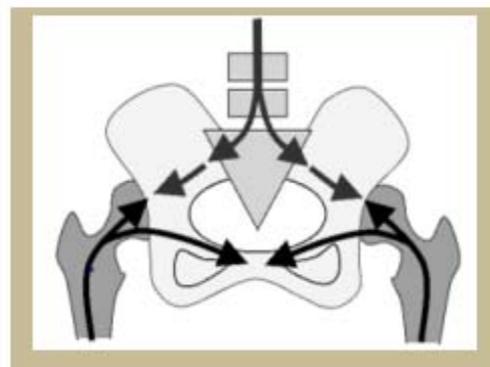


Figure 25 : transmission des forces au niveau du bassin (11)

2. Mobilité du rachis lombosacré [9, 11, 12]

Le disque intervertébral permet une grande étendue de mouvements entre deux vertèbres, mais ceux-ci sont limités par le jeu des articulations zygapophysaires et la mise en tension des ligaments. Plus précisément, les massifs articulaires se comportent comme des guides dont la fonction est d'orienter le mouvement, et les structures capsulo-ligamentaires et les muscles comme des freins qui vont rendre le mouvement harmonieux et lui donner des limites physiologiques.

Les amplitudes de ces mouvements sont très variables suivant les individus et suivant le niveau considéré.

Le mouvement de flexion-extension (Figure 26) semble avoir une amplitude totale variable selon les différents auteurs, entre 57° et 90°.

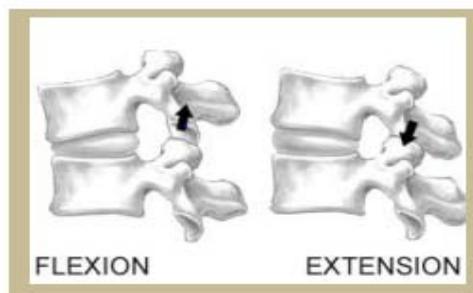


Figure 26 : Mouvement de flexion extension (11)

Le mouvement d'extension, qui s'accompagne d'une hyperlordose, a une amplitude moyenne de 35°; le noyau se déplace vers l'avant et le disque recouvert du ligament longitudinal postérieur détendu, bombe en arrière. Le mouvement est arrêté par la butée osseuse des arcs postérieurs et la tension du ligament longitudinal antérieur, phénomène marqué au niveau de l'isthme de L5 où les 44 cisaillements répété qui se crée peuvent favoriser dans certaines circonstances l'apparition d'une fracture de fatigue. Le mouvement de flexion est accompagné d'un redressement de la lordose et décrit en moyenne de 60°. Dans cette situation, le nucleus se déplace vers l'arrière et exerce une forte pression sur les fibres postérieures de l'annulus, tandis

que le ligament longitudinal postérieur, le ligament jaune et la capsule des articulations postérieures sont tendus. Les muscles spinaux développent alors une force supérieure pour équilibrer la balance rachidienne mais après 60° de flexion, le système ligamentaire postérieur prend le relais des muscles et tient seul le rachis lombaire en arrière, phénomène de flexion-relaxation décrit par Floyd et Silver. La mise en tension de ce système ligamentaire fait reculer L4 et L5, diminuant l'effort tranchant au niveau des articulations interapophysaires lombosacrées, mais soumet également l'arc postérieur à des contraintes élevées concentrées sur la partie inférieure du pédicule, responsables dans certaines circonstances de la fracture de l'isthme (lyse isthmique).

L'inclinaison latérale unilatérale (droite ou gauche) se chiffre entre 20 et 28°, avec une forte limitation (amplitude quasi-nulle) au niveau L5-S1, du fait de l'existence des ligaments ilio-lombaires.

La rotation axiale est très réduite au niveau lombaire, du fait de la configuration des articulations zygapophysaires ; ce mouvement se produit autour d'un axe situé en zone postérieure, sollicitant ainsi le disque intervertébral en cisaillement, ce qui le limite fortement (Entre 5° et 13°).

Etant donné que l'inclinaison latérale et la rotation axiale sont couplées (dû à la disposition des facettes articulaires postérieures) les efforts appliqués sur les 45 disques intervertébraux lors des mouvements physiologiques sont une combinaison de compression, traction et cisaillement.

3. Définition des efforts supportés par le rachis lombosacré [10,11, 12]

Parmi les efforts supportés par les disques intervertébraux lors des mouvements physiologiques, la combinaison de forces de traction et de cisaillement semble plus nocive pour le disque que l'excès de forces de compression, comme montré par Farfan et al. En général, la charge compressive résulte du poids du corps, du transport éventuel de charges et des forces musculaires opposées et elle est transmise au niveau du segment fonctionnel d'une plaque

cartilagineuse vertébrale à l'autre par l'intermédiaire de l'annulus et du nucleus. Le nucleus, déformable mais incompressible, transforme les forces axiales en forces radiales (Figure 27).

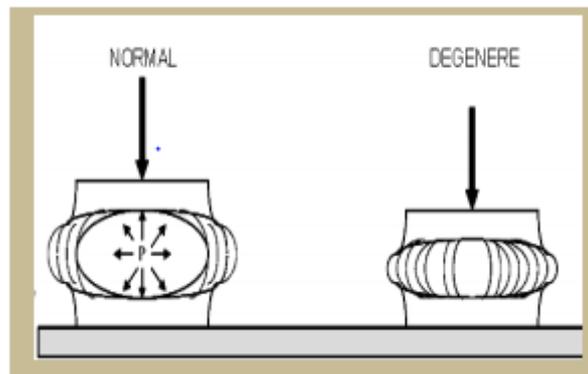


Figure 27 : Transmission des charges au niveau du DIV (11)

Les contraintes subies par les disques intervertébraux varient avec la posture, comme montré par les mesures de la pression intra discale (Figure 28) qui ont mis en évidence une augmentation en position assise versus debout (équivalente à une charge de 100–175 kg selon sujet) et par mise en tension de la cavité abdominale, en opposition avec la contention lombaire (Ou elle diminue de 25%).

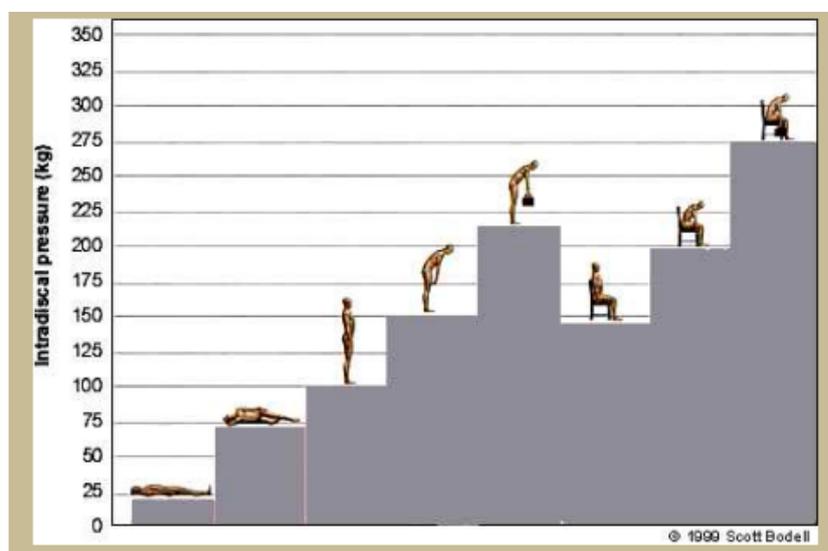


Figure 28 : Variations de la pression intra discale avec la posture (Nachemson 1981) (11)

En statique, à chaque étage vertébral existe un équilibre entre : Le poids du segment corporel sus-jacent,

- ♣ La tension des muscles spinaux et des ligaments postérieurs, en arrière,
- ♣ La tension des muscles abdominaux, du ligament vertébral commun antérieur, et la force correspondant à la pression régnant dans la cavité thoracoabdominale, en avant.
- ♣ La réaction du segment rachidien sous-jacent. Les études de Schultz et al ont montré que la résultante de ces forces a une composante de compression et deux composantes de cisaillement (antérieur ou postérieur et latéral), qui s'appliquent au centre du plateau vertébral supérieur. Une étude ultérieure de Lavaste et al montre une prépondérance des composantes de compression sur les composantes de cisaillement, le rapport moyen étant de 10, 47 sauf en position verticale où ce rapport est égal à 2 notamment pour L5/S1. Certains auteurs attribuent ce résultat à la forte inclinaison du plateau sacré, induisant une répartition équilibrée de la charge verticale entre compression et cisaillement.

Les charges globales supportées par le rachis lombaire, modélisées par Morris, Maquet et Bartelink, ont été représentées par Kapandji de la manière suivante (Figure 29) :

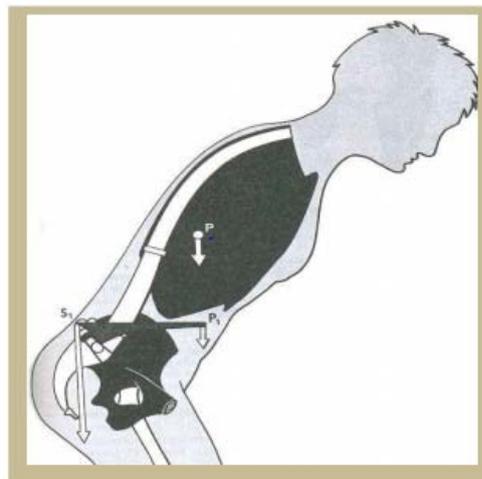


Figure 29 : Modélisation des efforts supportés par le rachis lombaire
(Selon Morris et Kapandji) (11)

Le poids de la partie supérieure du tronc P exerce un moment fléchissant lors de la flexion vers l'avant (grand bras de levier), équilibré par les muscles spinaux (bras de levier 7 à 8 fois plus court) à travers une force S1 qui doit être 7 à 8 fois plus grande que le poids P1. De cette façon, la force s'exerçant sur le disque lombosacré est égale à la somme de P1 et S1 et augmente avec le degré de flexion du sujet et avec le port de charges. 48

4. Notion d'équilibre [11, 13]

L'équilibre de forces décrit précédemment nous ramène à la notion d'équilibre, qui repose, pour le rachis antéropostérieur, sur la distribution harmonieuse des courbures vertébrales. Son étude commence en 1509 avec les descriptions de l'axe d'équilibre du tronc par Léonard de Vinci, étant développé à partir de 1950 par les travaux de Delmas, Stagnara, Bernhardt, Mangione et Marnay, qui stipulent qu'en état d'équilibre, les conduits auditifs externes (CAE), Les travaux de Daring, Jackson, Gelb, Duval Beaupère, Legaye, Vialle et Guigui montrent analytiquement l'unicité de la configuration rachidienne de chaque individu, bassin compris, qui peut être décrite par certains paramètres radiologiques quantifiant sa posture. Ces paramètres rachidiens et pelviens sont liés entre eux les vertèbres C7 et L5 et les centres des têtes fémorales et de la cheville sont alignés sur la même verticale, axe mécanique du corps où se projettent les résultantes des centres de gravité instantanés (Figure 30). D'après Vidal et Marnay, l'axe vertical passant par le conduit auditif externe se trouve à l'aplomb du tiers antérieur du disque intervertébral L5-S1 et des têtes fémorales, tout déplacement de l'axe aboutissant à un déséquilibre avec surcharge sur la charnière lombosacrée. F 16

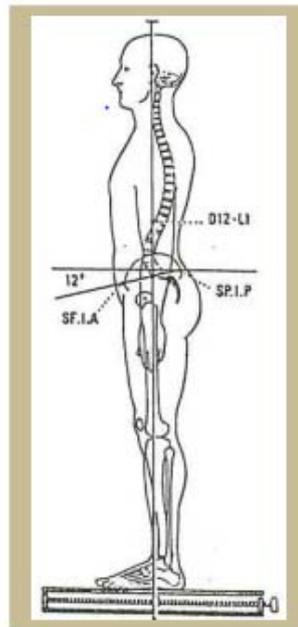


Figure 30 : Position de l'axe de gravité par rapport aux articulations

Les travaux de Daring, Jackson, Gelb, Duval Beaupère, Legaye, Vialle et Guigui montrent analytiquement l'unicité de la configuration rachidienne de chaque individu, bassin compris, qui peut être décrite par certains paramètres radiologiques quantifiant sa posture. Ces paramètres rachidiens et pelviens sont liés entre eux les vertèbres C7 et L5 et les centres des têtes fémorales et de la cheville sont alignés sur la même verticale, axe mécanique du corps où se projettent les résultantes des centres de gravité instantanés (Figure 30).

D'après Vidal et Marnay, l'axe vertical passant par le conduit auditif externe se trouve à l'aplomb du tiers antérieur du disque intervertébral L5-S1 et des têtes fémorales, tout déplacement de l'axe aboutissant à un déséquilibre avec surcharge sur la charnière lombosacrée (relation mise en évidence par des relations mathématiques) afin d'assurer un équilibre stable le plus économique possible.

Lorsque des troubles posturaux surviennent, la transmission des charges dans le rachis en conditions statiques et dynamiques est modifiée et des mécanismes compensatoires complexes seront mis en place, surtout au niveau du système musculoligamentaire, afin de retrouver un équilibre stable. Toutefois, cette nouvelle condition est moins économique et peut

engendrer des douleurs et des dysfonctionnements ponctuels ou chroniques qui demandent, à terme, une prise en charge thérapeutique.

5. Identification des paramètres de mesure morphologiques [14

La compréhension des diverses maladies du dos et essentiellement le spondylolisthésis, est basée sur l'étude de plusieurs paramètres de mesures qui peuvent être identifiés sur des radiographies. Les principaux paramètres mesurés sur des clichés de radiographie standards sont :

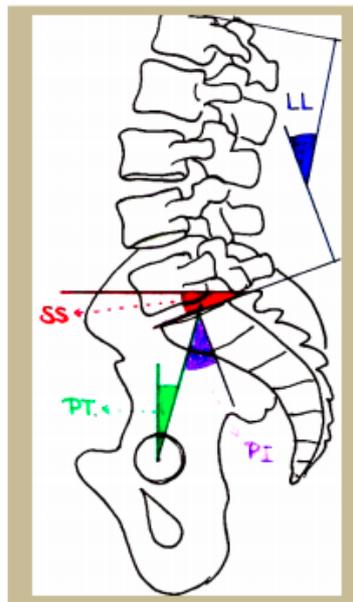


Figure 31 : paramètres pelviens (14)

La pente sacrée (SS) : Angle entre la ligne horizontale et la ligne parallèle au plateau supérieur de S1.

L'incidence pelvienne (PI) : Angle entre la ligne perpendiculaire au plateau supérieur de S1 et la ligne connectant ce dernier point à l'axe des têtes fémorales.

La version pelvienne (PT) : Angle entre la ligne connectant le point milieu du plateau supérieur de S1 à l'axe des têtes fémorales et la ligne verticale.

La lordose lombaire (LL) : Angle entre le plateau supérieur de S1 et le plateau vertébral (plateau supérieur de L1 ou plateau inférieur de T12) le plus incliné postérieurement. 50

La pente sacrée (SS) et la version pelvienne (PT) sont des paramètres d'orientation et varient selon la position du patient. L'incidence pelvienne (PI), qui est indépendante de la posture du patient, représente un paramètre important décrivant la morphologie du bassin. Ils existent cependant bien d'autres paramètres moins importants que ceux précédents mais qui relèvent une attention particulière, comme la cyphose thoracique (TK), l'incidence de L5 (L5I), l'angle lombosacré (LSA), l'angle de la table sacrée (STA), l'angle pelvis-sacré (PSA), l'angle du rayon pelvien (PRA), l'index lombaire (LI), l'index du tilt pelvien (PTI), la cyphose lombosacrée (LSK) et l'angle de glissement sont utilisés pour quantifier les facteurs morphologiques du bassin ou l'effet postural du patient.

6. Corrélation entre les paramètres pelviens [12, 14]

Il existe une corrélation forte entre la pente sacrée et la lordose lombaire. Plus la Pente Sacrée est importante plus la lordose l'est également. De même plus l'incidence pelvienne est importante plus la Pente Sacrée et la version pelvienne le sont également. On en déduit que pour une grande incidence, il existe une grande pente sacrée et une forte lordose lombaire, et par opposition pour une faible incidence il existe une faible pente sacrée et une faible lordose lombaire. De même pour une incidence donnée, lorsque le bassin bascule vers l'avant, la pente sacrée augmente et la lordose augmente ; lorsque le bassin bascule vers l'arrière la pente sacrée diminue et la lordose diminue.

On peut donc en déduire, comme cela a été rapporté dans la littérature que l'incidence pelvienne est un paramètre qui modifie les conditions biomécaniques pouvant contribuer à la progression du spondylolisthésis. C'est donc le facteur biomécanique principal dans ceux étudiés qui contribue le plus à la progression du spondylolisthésis.

II. Technique chirurgicale :

Tous les patients ont été opérés par la même technique chirurgicale suivant une technique de TLIF.

Deux gestes principaux sont réalisés au cours de cette intervention :

- Une instrumentation postérieure par vis pédiculaires et tiges associée à un avivement postéro-latéral \pm associé à la mise en place d'une greffe postéro-latérale.
- Une arthrodèse inter-somatique (entre les corps vertébraux) instrumentée passant par voie transforaminale.

1. Installation du patient:

Sous anesthésie générale et intubation orotrachéale, installation en décubitus ventral avec billot thoracique et iliaque pour éviter toute compression abdominale et pour maintenir une lordose lombaire physiologique. Un amplificateur de brillance est mis en place, l'étage pathologique est repéré puis l'appareil est fixé et recouvert par les champs stériles. Le champ chirurgical est préparé et drapé de manière stérile.

2. Voie d'abord:

L'étage à opérer est abordé par une incision sur la ligne médiane et de se porter ensuite latéralement sur les masses musculaires d'un côté puis de l'autre.

En cas de doute sur l'étage atteint un repérage scopique peut être réalisé à foyer ouvert.

On se porte alors sur le côté choisi pour faire l'instrumentation inter-somatique. Le chirurgien choisit logiquement de passer du côté où il existe une sténose foraminale ou un conflit disco-radicalaire pour lever cette sténose ou ce conflit lors du geste. Les fibres musculaires sont dissociées dans leur grand axe à quatre centimètres environ de la ligne médiane (la distance idéale varie selon le niveau lombaire opéré).

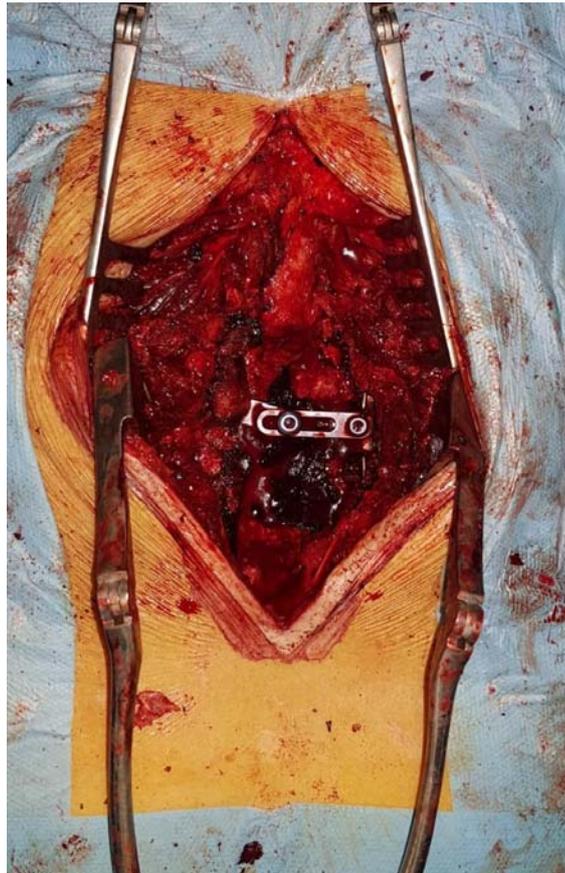


Figure 32: Vue opératoire montrant une incision latérale décalée
De quelques centimètres par rapport à la ligne médiane.

3. Exposition :

Après avoir récliné les masses musculaires on aborde immédiatement l'articulaire postérieur, l'isthme, la partie toute latérale de la lame et l'apophyse transverse. Le chirurgien travaille en inclinaison depuis cet abord latéral vers le disque inter-somatique.

Pour aborder le disque le seul obstacle est l'articulaire postérieure. Cette dernière est totalement réséquée ce qui ouvre l'accès au foramen intervertébral (dans lequel passe la racine sortante correspondante).

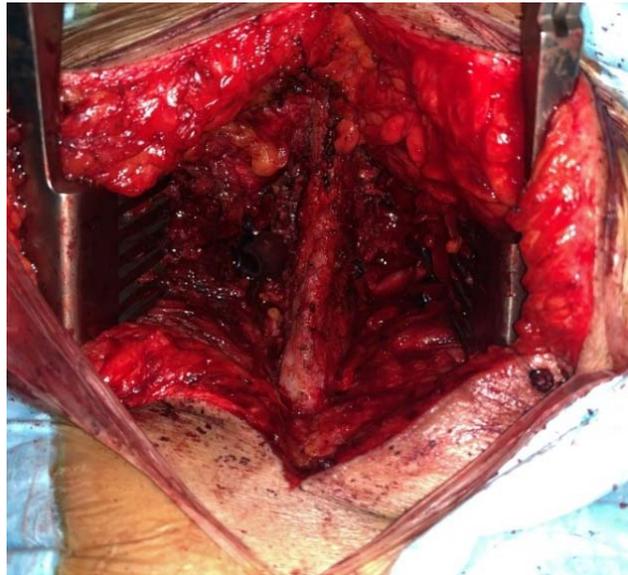


Figure 33 : Vue opératoire après facetectomie.

4. Visée pédiculaire:

Le temps de visée pédiculaire est réalisé avec contrôle scopique. Cette technique permet d'effectuer la visée dans les meilleures conditions. Les vis sont ensuite posées, les tiges seront mises en place en fin d'intervention.

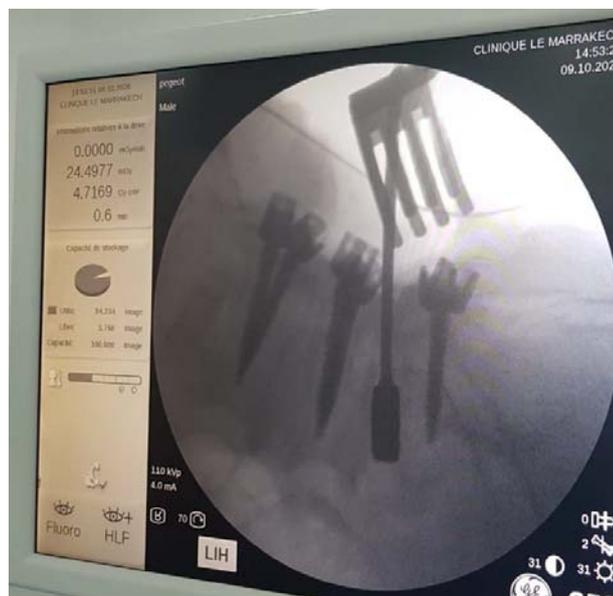


Figure 34 : control scopique en peropératoire

5. Dissectomie:

Les racines sortantes et passantes sont repérées dans le foramen et sont protégées. On accède alors à la partie toute latérale et postérieure du disque en passant habituellement dans l'aisselle de la racine. On distingue également la partie latérale du sac dural qui n'est ni abordé, ni récliné.

L'un des intérêts de cette voie d'abord est en effet de ne pas aborder le canal vertébral (ce qui limite les accolements, la fibrose...).

Le disque est alors réséqué par cette voie. On procède à une dissectomie la plus complète possible vers l'avant jusqu'au ligament vertébral commun antérieur et latéralement vers le côté opposé.

Les plateaux vertébraux en regard du disque réséqué sont également avivés pour préparer l'arthrodèse.

La dissectomie nécessite d'utiliser des instruments adaptés coudés.

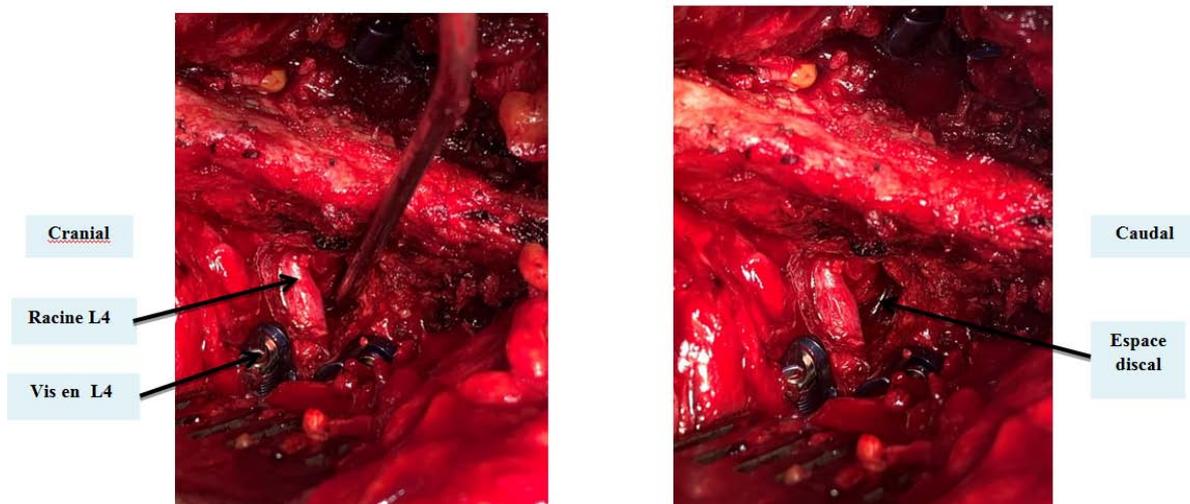


Figure 35: Vue opératoire après dissectomie.

6. Mise en place des cages:

Une fois la dissectomie réalisée et les plateaux avivés on place une cage entre les corps vertébraux. Ces cages sont de forme variable (« banane » ou droite). Elles sont vides avec seulement deux parois pleines. La cage est comblée avec de l'os autologue (prélevé après la résection de l'articulaire postérieure) ou avec un substitut osseux pour favoriser la fusion des corps vertébraux.

De l'os autologue est introduit en avant de la cage avant l'introduction de celle-ci dans l'espace discal.



Figure 36: À gauche la cupule remplie d'os autologue prélevé lors de la résection articulaire postérieure. À droite la cage « banane » dans son support maintenue par la porte-implant. L'opérateur s'apprête à remplir les deux espaces vides de la cage avec de l'os autologue. La cage est en PEEK (poly éther éther ketone) qui est un plastique chirurgical.

7. Fermeture des tiges :

Verrouillage des tiges en lordose, mise en place d'un drain aspiratif et fermeture plan par plan.

- Dans la TLIF l'abord est donc latéral et classiquement unilatéral pour la mise en place de la cage et l'arthrectomie complète. Un abord controlatéral peut être

réalisé mais seulement pour mettre en place les vis pédiculaire et la tige.

- Le sac dural n'est pas abordé.
- L'un des premiers objectifs est de favoriser l'arthrodèse vertébrale par la fusion antérieure obtenue grâce à l'avivement des corps vertébraux.
- Le geste sur le disque permet de supprimer un éventuel conflit disco-radicaire, de supprimer un disque dégradé ayant perdu ses caractéristiques mécaniques, de redonner une meilleure hauteur à l'espace discal ou de maintenir cet espace discal constant dans le temps (à la différence d'une arthrodèse postérieure instrumentée simple dans laquelle le disque est laissé intact et peut se dégrader dans le temps). En redonnant de la hauteur à l'espace discal les cages permettent également d'ouvrir les foramens correspondants et donc de libérer une racine comprimée dans un foramen.
- Par ailleurs, nous utilisons maintenant des cages asymétriques (plus hautes en avant qu'en arrière) ce qui permet de restituer de la lordose dans l'espace opéré.



Figure 37: Montage final (sur os de démonstration) d'une arthrodèse TLIF sur deux niveaux. Les cages « bananes » sont en place dans les deux espaces inter-somatiques et le système de synthèse postérieur (vis et tiges) assure la rigidification circonférentielle du montage.

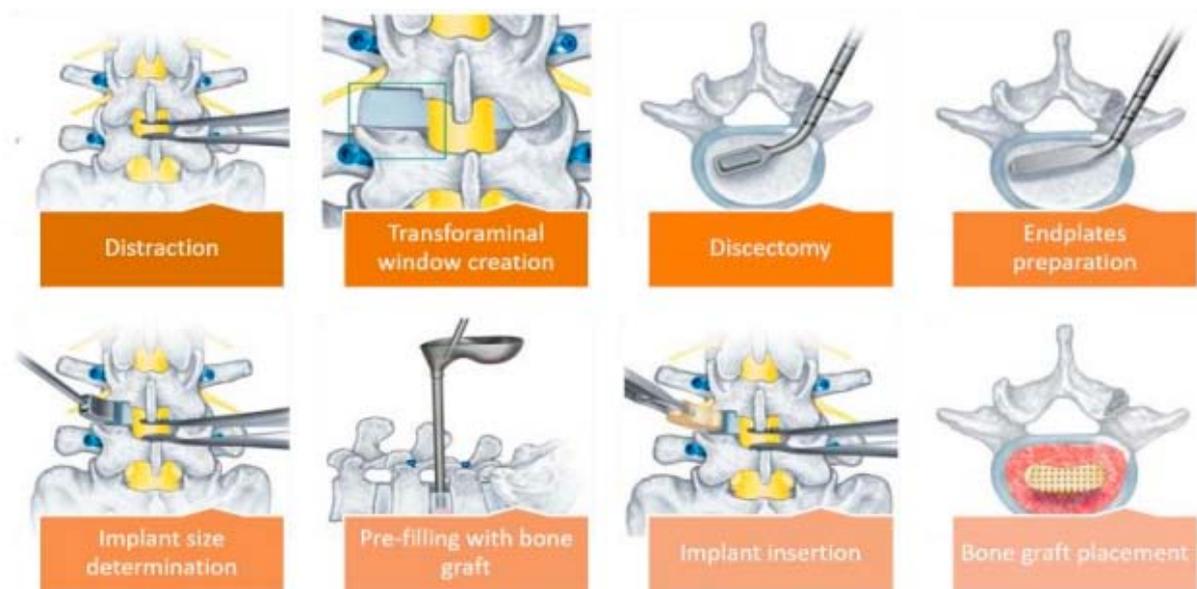


Figure 38: La procédure détaillée de TLIF

III. Indications opératoires :

1. Quels patients doivent bénéficier de l'arthrodèse ?

Le motif de consultation initial est le plus souvent la douleur. Les étiologies principales sont la discopathie dégénérative et le syndrome post-discectomie. La prise en charge chirurgicale n'est, bien entendu, pas systématique.

Tout d'abord, il est essentiel d'évaluer cliniquement le patient, et éventuellement d'éliminer une origine extra-rachidienne. Environ 3% des patients qui se présentent chez un chirurgien spécialiste ont une douleur dorsale ou lombaire basse dont l'origine est extra-rachidienne (ulcère gastrique, anévrisme de l'aorte, pancréatite...) (15). Il est nécessaire de détailler les antécédents, d'évaluer la douleur (type, localisation, durée...), les traitements essayés et leur efficacité.

L'examen clinique de la discopathie dégénérative est non spécifique : la douleur est postérieure, parfois associée à des spasmes musculaires. Généralement, on observe une

limitation des mouvements de flexion–extensions, rotations et latéraux en raison de la douleur. En l'absence de complication, les déficits moteurs et sensitifs sont absents. Waddell et al. Ont décrit en 1980 un test permettant de distinguer les douleurs organiques de celles non-organiques (16) (tableau 6)

Tableau 6 : Critères de Waddell (16)

Signes	Définitions
Douleurs superficielles ou sans distribution anatomique	Douleurs à la palpation superficielle de la peau, ou diffuse sans trajet anatomique et s'étendant souvent au rachis thoracique, au pelvis ou au sacrum.
Douleurs lors de la charge axiale ou lors de la pseudo-rotation	Douleurs produites lors d'une pression axiale externe sur le crâne en décubitus, ou lors de la rotation passive des épaules ou du bassin également en orthostatisme.
Douleurs non-reproduites lorsque le patient est distrait	Douleurs lors d'une manœuvre de Lasègue non reproduites si la manœuvre est effectuée dans une autre situation : exemple : lors de la flexion passive de la hanche alors que le patient est assis pour réaliser le réflexe plantaire.
Faiblesse régionale	Faiblesse intermittente régionale (exemple : du membre inférieur) ou changement régional sensitif.
Surexpression de la douleur	Réaction exagérée à de légers stimulus, ou non reproduite lorsque le stimulus est de nouveau effectué.

En premier intention, le traitement médical des patients présentant des douleurs liées à une discopathie dégénérative sont les antalgiques / anti-inflammatoires non stéroïdiens, les infiltrations, la rééducation rachidienne (école du dos) et l'activité musculaire avec renforcement des muscles du tronc.

Avant l'intervention, il est important d'évaluer la probabilité de réussite de la fusion. En effet, le succès dépend de la motivation du patient, des comorbidités, du tabac et de l'utilisation de stupéfiants. Le profil psychologique a également des conséquences sur le résultat chirurgical (17,18).

Une indication chirurgicale avec fusion vertébrale doit être posée après avoir étudié les antécédents du patient de manière exhaustive, effectué une évaluation clinique complète et doit être complété par une étude d'imagerie morphologique. Les anomalies doivent concorder vers un diagnostic justifiant la prise en charge.

2. Les indications :

2.1. Spondylolisthésis :

Le spondylolisthésis correspond au glissement antérieur du corps vertébral, et peut être la conséquence soit d'une lyse isthmique bilatérale soit d'une origine dégénérative.

Spondylolisthésis dégénératif :

Le mécanisme des spondylolisthésis dégénératifs n'est pas encore entièrement élucidé. Son origine est secondaire aux remaniements dégénératifs intervertébraux, et plus particulièrement des massifs postérieurs, provoquant une instabilité et le glissement intervertébral. C'est une pathologie de la personne âgée, touchant 2-3 femmes pour 1 homme (19,20). Cette prédominance féminine pourrait être la conséquence d'une hyperlaxité ligamentaire et de l'hyperlordose mesurée par l'incidence pelvienne (21,22).

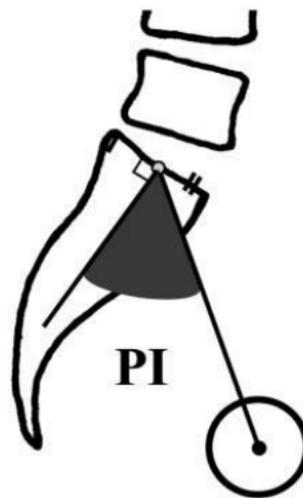


Figure 39 : Représentation de l'incidence pelvienne : angle entre la perpendiculaire du plateau supérieur de la première vertèbre sacrée, passant au milieu de celui-ci, et une droite reliant le milieu du plateau vertébral au milieu de l'axe coxo-fémoral (valeur moyenne : 52°) (22)

Le principal facteur de risque identifié en imagerie est l'augmentation de l'angle formé par les facettes articulaires des articulations IAP et le plan frontal (figure 18) (23)

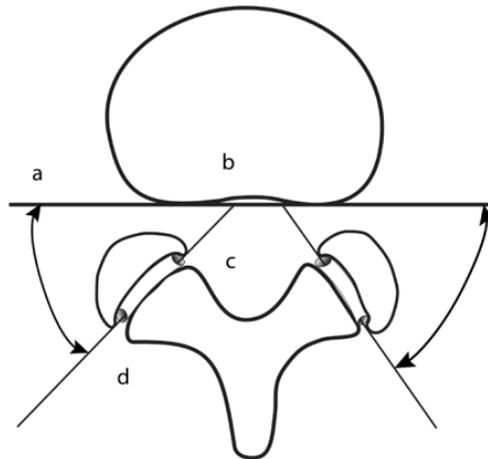


Figure 39 : Représentation schématique de l'angle formé entre les facettes articulaires des massifs postérieurs vertébraux et le plan formé la partie postérieure du corps vertébral. L'augmentation de cette sagittalisation est l'un des principaux facteurs de risque de spondylolisthésis dégénératif (23).

La douleur peut avoir deux composantes : –tout d'abord mécanique, liée aux atteintes dégénératives –et neuropathique liée à la sténose compressive radiculaire, parfois associé à des signes de compression médullaire (exemple : claudication).

La prise en charge thérapeutique n'est pas standardisée, mais en cas d'atteinte symptomatique, la prise en charge chirurgicale semble présenter de meilleurs résultats à moyen et long terme que la prise en charge conservatrice (24). L'association à la décompression d'une fusion antérieure ou circonférentielle reste débattue (21).

- Spondylolisthésis par lyse isthmique :

Les lyses isthmiques (ou spondylolyses) instables sont des affections fréquentes, estimées à environ 5% dans la population de type caucasien, 1-2% de la population noire, et jusqu'à 30 à 60% dans certaines populations telles que les Inuits (25).

La lyse isthmique, comme son nom l'indique, est une rupture de l'isthme vertébral. Cette lyse peut être uni- ou bilatérale. Elle est le plus souvent la complication de fractures de fatigues répétées pendant l'enfance, mais peut compliquer une anomalie congénitale de la formation de l'arc postérieur tels que la spina-bifida ou l'allongement de l'isthme (56).

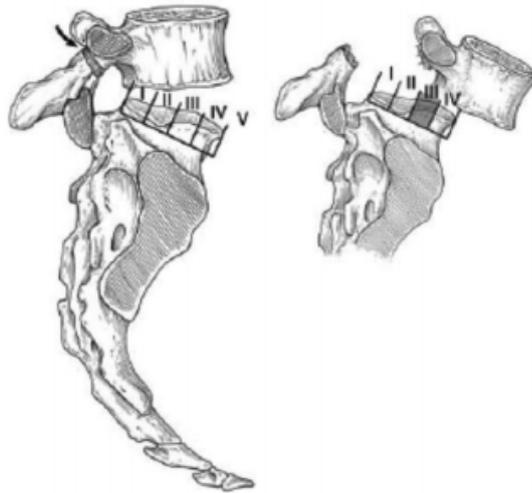


Figure 40 : Illustration d'un spondylolisthésis par lyse isthmique selon la classification de Meyerding : I : < 25% du corps vertébral sus-jacent ; II : 25 à 50% ; III : 50 à 75% ; IV : 75 à 100% ; V : la partie postérieure du corps vertébral sus-jacent est située en avant de la partie antérieure du corps vertébral sus-jacent (27).

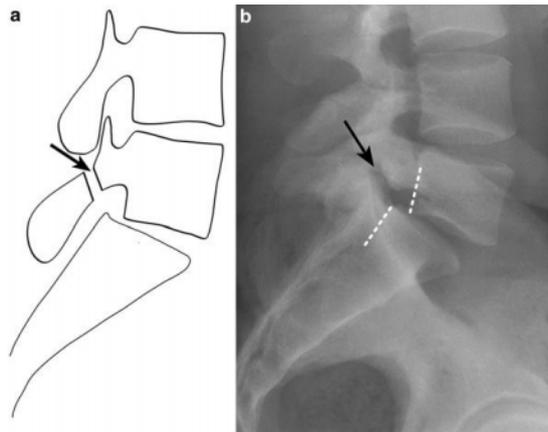


Figure 41 : Spondylolyse (flèche) et spondylolisthésis de L5 sur S1. Sur une illustration (a) et sur une radiographie lombaire de profil (b).

2.2. Canal lombaire étroit ou rétréci :

L'indication chirurgicale est posée lorsque les traitements conservateurs ont échoué à soulager le patient (28,29). Le canal lombaire étroit a pour conséquence principale la claudication médullaire se présentant classiquement par une fatigabilité non douloureuse réduisant le périmètre de marche. 56 En cas de sténose pure, c'est-à-dire en l'absence de

spondylolisthesis dégénératif et de trouble scoliotique, une décompression seule peut être envisagée avec de bons résultats (28).

En revanche, une instabilité associée indique l'arthrodèse (30,31). Cette instabilité est mise en évidence en cas spondylolisthesis sur les radiographies de profil en flexion et extension, sur les radiographies de face en cas listhésis latéral ou de liquide intra-articulaire apophysaire postérieur plus important sur les images axiales en pondération T2 sur l'IRM. Chez ces patients, la décompression simple risque de majorer l'instabilité et d'engendrer de nouveau des douleurs (32).

2.3. Radiculopathie :

Tout comme pour le canal lombaire étroit, une prise en charge chirurgicale d'une compression nerveuse par une hernie discale peut être envisagée lorsque le traitement conservateur n'a pu soulager efficacement le patient. La décompression par lamino-foraminotomie et excision du fragment discal est indiqué si le patient ne présente pas d'instabilité ou de trouble scoliotique (33). Dans le cas contraire, une arthrodèse est indiquée.

Néanmoins, en l'absence de consensus, la fusion vertébrale (majoritairement PLIF ou TLIF) peut être envisagée en première intention chirurgicale pour éviter les récives ou les instabilités secondaires (34)

2.4. Scoliose :

La scoliose peut se développer durant la croissance, ou chez le sujet âgé (>65 ans) où elle prendra le nom de scoliose dégénérative. Dans ce cas, elle est la conséquence de discopathies dégénératives multi-étagées. Dans certains cas, la scoliose idiopathique peut également évoluer après 50 ans chez les adultes. 47

- Scoliose dégénérative :

Avec le vieillissement de la population, les troubles dégénératifs lombaires associés à des troubles scoliotiques sont devenus fréquents (35). Ils sont définis par des discopathies

dégénératives associées à une déviation du rachis dans le plan coronal avec un angle de Cobb > 10°, chez un patient au développement du squelette terminé (36,37).

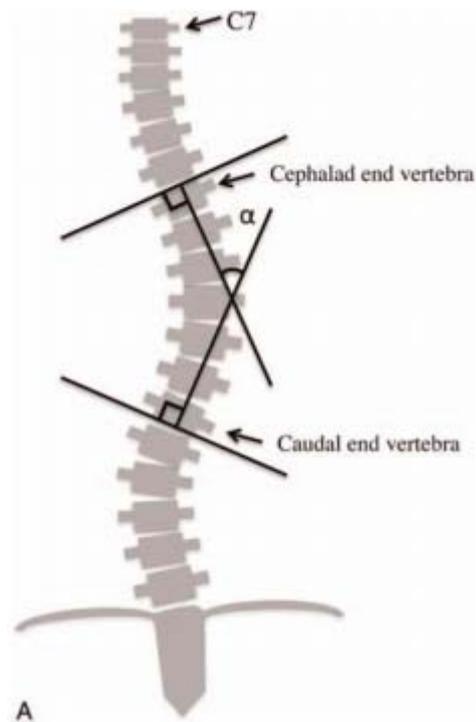


Figure 42 : Illustration du calcul de l'angle de Cobb sur une représentation dans le plan coronal. L'angle de Cobb correspond à l'angle formé par les perpendiculaires des droites passant par le plateau supérieur de la vertèbre proximale et le plateau inférieur de la vertèbre distale de la déformation (38).

Les raisons de sa survenue ne sont pas complètement établies ; elle est associée à des remaniements dégénératifs IS et des massifs articulaires postérieurs asymétriques.

Cliniquement, la plainte sera quasi-essentiellement la douleur, associée parfois à des douleurs radiculaires et/ou une claudication neurologique (36,39).

Les indications de l'arthrodèse dans la scoliose dégénérative sont (40):

- scoliose > 20°, progressive
- douleurs lombaires ou des membres inférieurs liés aux troubles dégénératifs avec retentissement significatif sur la qualité de vie.
- déficit neurologique et inefficacité des traitements conservateurs.

IV. Contre – indications :

- Spondylolisthésis de haut grade (Meyerding grades III/IV, spondyloptose), compression radiculaire bilatérale
- fractures vertébrale
- tumeurs
- instabilités vertébrales de haut grade
- déformations primitives de la colonne vertébrale
- pathologies multi niveaux.

V. Exploration en imagerie du rachis lombaire pathologique :

Ce sous-chapitre présentera rapidement l'intérêt des examens en imagerie pour les pathologies étudiées du rachis lombaire ainsi qu'une estimation de leur invasivité, cotée de zéro à ***(41).

1. La radiographie

La radiographie est une technique qui a plus de 100 ans, basée sur l'atténuation différentielle des photons dans le spectre électromagnétique de rayons X par l'objet exploré. Le coût accessible, la bonne résolution spatiale et l'excellente définition du tissu osseux, ainsi que l'avantage de la projection en image d'une grande partie du rachis ont maintenu ce type d'examen au cœur de l'exploration en imagerie (42). La radiographie (Figure 26) de profil standard (A) montre la lordose physiologique et ses perturbations possibles : raideur liée à une contracture douloureuse ou bien hyperlordose, parfois liée à une insuffisance des muscles qui peut compenser une hyper-antéversion des hanches. Sur les clichés « grand-axe » (B) la visibilité des repères comme les conduits auditifs externes, têtes fémorales ainsi que de l'ensemble du rachis est importante, car elle permet l'évaluation des courbures physiologiques (cyphose, lordose) et d'autres paramètres liés à l'équilibre. La radiographie de face(C), essentielle dans le

diagnostic de la scoliose, permet une bonne visualisation postéro-antérieure des disques lombaire qui sont, à l'exception de L5-S1, parallèles aux rayons (dû à la lordose).

Les clichés dynamiques Figure 27 en flexion-extension permettent le diagnostic des anomalies cinématiques, de l'instabilité et de la fusion, d'où leur importance dans l'évaluation des pathologies étudiées.

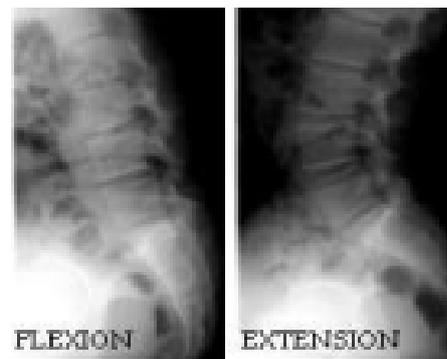


Figure 43 : des clichés dynamiques

Chez les sujets asymptomatiques, le cliché en flexion montre un bâillement postérieur des disques, tandis qu'en hyper extension, les disques se pincent ; dans ce contexte, la persistance d'un disque qui bâille en arrière est symptomatique d'une hernie discale. Les clichés en incidence « trois-quarts » peuvent montrer l'existence d'une spondylolyse, dû à l'aspect caractéristique que prend l'arc postérieur (en raison des superpositions), ayant les contours d'un petit chien : museau - apophyse transverse, œil - pédicule, oreille - apophyse articulaire supérieure, pattes - apophyses articulaires inférieures, queue - apophyse épineuse et corps - lame (Figure 28). Le cou du petit chien correspond à l'isthme interarticulaire et l'image d'un petit collier est significative d'une lyse.



Figure 44: incidence oblique trois quart

2. Le scanner (CT)

*** La tomodensitométrie computerisée (Figure 30) permet d'obtenir des coupes transversales, particulièrement utiles pour mesurer le calibre du canal médullaire, qui peut être congénitalement étroit ou rétréci par des hernies discales, des tumeurs, des ostéophytes etc. Le scanner montre aussi les hernies discales très latérales qui échappent à la sacco-radiculographie (hernies intra-foraminales) et il peut être couplé à la discographie. Toutefois, cet examen en position couché évalue un court segment spinal et il est limité pour les affections intra-durales et les hernies antérieures.

3. L'imagerie par résonance magnétique (IRM)

Cet examen non invasif et sans rayons X donne des bonnes images des tissus mous et de l'os. L'état de dégénérescence des disques peut être apprécié directement par l'image (Figure 30), puisque l'IRM donne un reflet précis du taux d'hydratation du nucleus (un disque pathologique est très déshydraté par rapport à un disque normal, qui contient 80 % d'eau). On peut visualiser aussi les contours des disques et tous les éléments compressifs intra canalaires. Bien qu'il permette une étude du rachis plus étendue par rapport au scanner, l'examen IRM est moins accessible (prix, claustrophobie) et ne peut pour l'instant quantifier l'équilibre et la posture (examen en position couché).

VI. LES COMPLICATIONS POST OPERATOIRE :

1. Pseudarthrose :

La pseudarthrose est, de manière générale, la non-fusion de deux parties d'une trame osseuse normalement fusionnée ou articulée. Ce terme est plus largement utilisé dans le cadre des complications post-fracturaires en cas de non-fusion à distance chronologique de

l'évènement fracturaire. Dans le cas des arthrodèses, la pseudarthrose (pouvant être également appelée pseudarthrodèse), correspond à l'absence de fusion de deux vertèbres dont l'objectif de la prise en charge chirurgicale était la fusion.

Elle doit être suspectée en cas d'absence de pont osseux visible sur les examens radiographiques standards dès 6 mois après l'intervention chirurgicale, de mouvements des vertèbres fusionnées sur les radiographies dynamiques en flexion/extension et/ou de déplacement du matériel d'ostéosynthèse. Ensuite, elle doit être confirmée par un examen morphologique complémentaire tel que la TDM qui confirmera l'absence de pont osseux intervertébral.

La fusion est confirmée si une seule des trois interfaces est fusionnée ; c'est-à-dire une des deux articulations IAP ou l'articulation IS.

Les facteurs de risques les plus importants sont le tabac, le diabète et les corticostéroïdes (43).

Le taux de pseudarthrose peut varier selon certains facteurs, notamment selon l'âge et le procédé chirurgical. Avec les vis pédiculaires récentes et l'autogreffe osseuse, le taux de fusion des arthrodèses PL sans complément IS est élevé, compris entre 90 et 100% selon les études (44-45). Les PLIF possèdent également un taux fusion élevé compris entre 90 et 100% (46-47).

La mise en évidence d'une pseudarthrose sur les examens morphologiques sans signe de migration du matériel IS, ou de bris de vis ou de tige, ne justifie pas systématiquement un ré intervention chirurgicale ; une simple surveillance morphologique peut être indiquée. Dans le cas contraire ou si le patient présente d'importantes douleurs dorsales ou lombaires, la reprise chirurgicale est indiquée (48).

En cas de PLIF lors de la première intervention, le second abord sera une ALIF afin d'éviter les remaniements et la fibrose épidurale induite par le premier temps chirurgical.

2. Surcharge mécanique adjacente :

La SMA correspond à la dégénérescence articulaire des étages mobiles sus ou sous-jacente de l'arthrodèse apparue après la réalisation de la fusion vertébrale. Elle peut toucher les articulations IS, IAP ou sacro-iliaque (pour les arthrodèses lombaires basses). Elle est parfois différenciée en « dégénérescence » des surcharges adjacentes correspondant aux remaniements radiologiques asymptomatiques, et à la « maladie » des surcharges adjacentes correspondant à la dégénérescence associée à une atteinte clinique (instabilité vertébrale, radiculopathie ou myélopathie) (49). Cette discordance s'intègre avec l'absence d'association systématique entre les anomalies morphologique articulaire et la douleur décrite par le patient (50,51).

L'origine des SMA est probablement multifactorielle : aucun facteur de risque n'a pu être isolé pour expliquer l'origine de la dégénérescence. Son existence a même pu être débattue en raison de l'absence de corrélation entre le nombre d'étages fusionnés et le risque de SMA (52). Néanmoins, les études biomécaniques ont mis en évidence une augmentation des pressions intra discales de l'étage adjacent à la fusion (53). Le risque de SMA est plus important en cas de troubles statiques rachidiens, telles qu'une lordose lombaire insuffisante ou une incidence pelvienne trop importante (54,55).

L'incidence des douleurs par SMA est estimée à environ 3% par an à l'étage cervical après l'arthrodèse, et de 2 à 14% à l'étage lombaire selon les études (56). Le risque de SMA varie selon le type de procédure chirurgicale. Elle est par exemple plus fréquente dans les PLIF que les ALIF (82,6% vs 44%) (57).

En cas d'atteinte symptomatique avec échec des mesures conservatrices, une extension de l'arthrodèse vertébrale peut être envisagée pour soulager le patient (56,58).

3. La migration du matériel inter somatique

Hormis un case-report de migration antérieure (59), la migration du matériel est postérieure. Les migrations postérieures précoces du matériel sont dues à une perte de la

lordose lombaire obtenue par la chirurgie. Elles sont également secondaires à une rigidification insuffisante du rachis. Les conséquences sont la compression nerveuse du sac dural ou des racines nerveuses (60).

Dans une étude comprenant 1070 patients, seuls 9 ont présenté une migration postérieure de la cage (0,008%) (61). Des facteurs favorisants modifient le risque de migration, telles que la taille de la cage avec un risque accru en cas de cage de plus petite taille, ou l'expérience du chirurgien qui diminue le risque si elle est supérieure à 3 ans (62).

La prise en charge doit être adaptée à la clinique : un patient asymptomatique peut être simplement surveillé.

4. Infection

L'infection postopératoire est rare, mais difficile à prendre en charge. Une étude rétrospective entre 1996 et 2004 a rapporté 3,5% d'infections postopératoires (26/737 patients), dont 2,6% d'infections précoces (63), et 0,9% tardives (64). Les signes cliniques sont variables, plus ou moins intenses : douleurs, érythème, hyperthermie, septicémie...

Afin de diminuer le risque d'infection, une antibioprophylaxie est réalisée pendant la prise en charge chirurgicale (65). En cas d'infection avérée, la prise en charge n'est pas consensuelle, mais elle associe le plus souvent une reprise chirurgicale afin d'enlever le matériel infecté et d'effectuer un lavage et une antibiothérapie à long-terme

5. Lésions nerveuses :

Les lésions nerveuses peuvent être la conséquence d'une rétraction trop importante ou trop prolongée du sac dural lors de la PLIF (47, 66,67). La rétraction provoque une diminution de 18 à 30% de la pression sanguine vascularisant les nerfs (121). Dans une étude publiée en 2011, Mehta et al. ont observé 7,8% de d'atteinte nerveuse post-PLIF (6/76) contre 2% dans le groupe TLIF (1/43), mais avec des taux de réduction des douleurs radiculaires sans différence

significative à 12 mois (88% et 79%) (47). Park et al. En 2001 ont observé une lésion nerveuse permanente sur 99 PLIF (68). L'atteinte nerveuse peut être également la conséquence d'un hématome compressif postopératoire.

6. Brèches dures :

Cette complication peut survenir lors de tous les types d'arthrodèses. Dans une étude de plus 17000 arthrodèses, 802 brèches (4,65%) ont été diagnostiquées sans différence significative selon le type d'arthrodèse (PLIF-TLIF ou PL). Le facteur de risque principal est l'âge élevé, et sa survenue peut se compliquer d'anomalie neurologique (69). La brèche dure doit avoir été identifiée durant l'intervention afin d'effectuer la suture.

Quelles sont les consignes post-opératoires?<https://www.institut-parisien-du-dos.fr/fr/les-traitements/chirurgicaux/par-voie-posterieure/l-arthrodese-posterieure.html>

- Un drain permet de drainer la zone opératoire, évitant ainsi la création d'un hématome postopératoire pouvant être compressif sur le cordon médullaire. Il sera retiré au bout de 3 à 4 jours, en fonction de la quantité récoltée.
- Les douleurs postopératoires dans la région opérée sont en règle générale bien soulagées par les traitements antalgiques débutés en salle de réveil (pompe de dérivé de la morphine pouvant aller jusqu'à la pompe à morphine). Nos anesthésistes sont présents 24h/24h en cas de persistance de celles-ci malgré ces traitements.
- Des ballonnements intestinaux et une constipation sont fréquents après l'intervention (ralentissement du transit lié à l'anesthésie générale ou à la morphine). Ils sont parfois tenace et nécessitent la prise de médicaments voire une modification de l'alimentation.
- Une impossibilité à uriner est possible dans les 24 premières heures après l'intervention (anesthésie générale et morphine). Nous serons alors obligé de vider votre vessie (sondage aller-retour) ou de poser une sonde urinaire provisoire jusqu'à

la reprise d'une mobilité satisfaisante. En cas de trouble urinaire ancien, une sonde urinaire sera mise avant l'intervention pour éviter ce problème.

- Le premier lever se fera le lendemain de l'intervention avec l'aide du kinésithérapeute. Un malaise vagal survient fréquemment lors de ce lever. Il faut prévenir le kinésithérapeute et l'infirmière. Ils privilégieront alors une position prolongée au bord du lit pour diminuer le risque de refaire un malaise vagal.
- La réfection du pansement se fera toutes les 48h, par l'infirmière en salle d'hospitalisation, afin de surveiller l'apparition d'un hématome ou d'une infection postopératoire.

Mesures d'hygiène

Après leur sortie, nous conseillons aux malades opérés d'éviter :

- O Les efforts brutaux
- O Les flexions extensions du tronc
- O Le port d'objets lourds
- O La station debout prolongée

La consultation externe de neurochirurgie est tout aussi importante pour assurer un suivi régulier mais le nombre important de perdus de vue fait que l'évolution ne peut être réellement appréciée.

VII. Données épidémiologiques :

1. Age :

La fréquence de la pathologie dégénérative augmentent avec l'âge elle touche principalement les sujets en 3 ème décennie dans notre série la moyenne d'âge était de 61, 5, nos résultats sont similaire avec celles de la série GU (70) et LEE (70) tandis que la série de schizas ils ont retrouvé une moyenne d'âge à 48,1 ans

Tableau7 : moyenne d'âge pour différentes séries

Séries	Age moyen (années)
MIN 2012 (73)	56 ,78
GU 2013(70)	64 ,1
LEE 2016(71)	65 ,06
SCHIZAS 2008(72)	48,1
NOTRE SERIE	61 ,5

2. Sexe :

Dans la littérature la pathologie lombaire dégénérative intéresse principalement les femmes avec un sexe ratio inférieur à 1, dans notre étude on a remarqué une légère prédominance masculine avec un sexe ratio à 1,5

Cette différence peut être expliquée par le faible nombre de notre échantillonnage

Tableau 8: le sexe ratio selon les séries

Séries	H/F	SEX RATIO
Min 2012 (73)	45/78	0,57
Gu 2013(70)	15/23	0,65
LEE 2016(71)	16/27	0 ,59
NOTRE SERIE	6/4	1,5

3. Indice de la masse musculaire (IMC) :

Tableau 9 :.Indice de la masse musculaire (IMC) selon les différentes séries

Séries	IMC (moyenne)
HEE2001 (74)	28 ,7
LIU 2017 (75)	23,02
Notre série	21 ,24

L'obésité était présent chez 5 patients soit 50% (IMC>30et le surpoids trouvé chez 2 patients soit 20% (IMC= 25-30), tandis que 30% avait un poids normal. La corrélation entre la survenue d'une atteinte multi étagées est le surpoids a été mise en évidence dans nombreuses études : HEE (74) et LIU (75)

VIII. Données cliniques :

La lombalgie est une affection bénigne et spontanément résolutive dans la plupart des cas [76], toutefois son retentissement fonctionnel peut parfois être très important entravant l'activité professionnelle et limitant même les activités de la vie quotidienne. Plusieurs paramètres doivent être pris en compte lors de l'évaluation de la lombalgie, en particulier la douleur, la mobilité rachidienne, la force des éléments musculaires et l'incapacité fonctionnelle [77, 78, 79,80]. La douleur peut être mesurée sur une échelle visuelle analogique de 100 mm [81] ou à l'aide de questionnaire tels que le score de Beaujon Lassalle et score d'oswestry pour inclure a des éléments cliniques, des éléments fonctionnels en rapport avec les activités physique, mais aussi des éléments sociaux ou psychologiques.

1. Cotation fonctionnelle de Beaujon-Lassalle :

Pour une évaluation clinique globale nous avons utilisé la cotation fonctionnelle de Beaujon et Lassalle (Annexe 3). Il s'agit d'un score établi par Dr Beaujon-Lassalle dans un article original publié en 1985 [82] et qui permet d'établir un score préopératoire et post opératoire et évalue d'une manière chiffrée le gain relatif postopératoire.

Cette note est obtenue en faisant la somme de 7 paramètres: la claudication, la radiculalgie de repos, la radiculalgie d'effort, la lombalgie, le déficit neurologique, la prise d'antalgiques et la vie quotidienne dont la valeur maximale est de 2, 3 ou 4 points selon le paramètre. Cette cotation attribue une note maximale de 20 points.

Le gain relatif est le rapport du gain absolu retenu sur le gain maximum théoriquement possible. Il est calculé par cette formule:

$$\text{Gain Relatif} = (\text{Note postopératoire} - \text{Note préopératoire}) / (20 - \text{Note préopératoire}) \times 100.$$

Le calcul du gain relatif nous a permis d'évaluer nos résultats selon la classification adoptée lors du symposium de la SOFCOT en 1989.

Au dernier recul, qui est de 16 mois en moyenne, la valeur moyenne du score de Beaujon-Lassalle est de 15.9 / 20 avec des valeurs oscillant entre 11 et 19.

La moyenne du gain absolu de la série est de 10.8 avec des extrêmes allant de 6 à 14.

Le gain relatif est de 73,3% avec des extrêmes allant de 50% à 92%.

Au cours de notre recherche bibliographique, les différentes études traitant l'arthrodèse intersomatique par voie transforaminale évaluaient les différents items de notre score séparément

2. LE SCORE D'OSWESTREY

L'indice d'Oswestry (Annexe A) est un auto-questionnaire de dix items, chaque item comporte six niveaux de réponses côtés de 0 à 5. La première question porte sur l'importance de la douleur, la deuxième porte sur les soins personnels, la troisième porte sur le port et le déplacement des objets, la quatrième sur les difficultés à la marche, la cinquième sur la position assise, la sixième sur la position debout, la septième sur les troubles du sommeil causés par la lombalgie, la huitième question porte sur la vie sexuelle, la neuvième sur la vie sociale et la dixième sur les voyages. Un score total est établi en pourcentage d'incapacité (score obtenu divisé par 50 puis multiplié par 100) et s'étend de 0 % (aucune incapacité) à 100 % (incapacité totale). L'auteur de cet indice a proposé une interprétation en fonction des scores : de 0 à 20 % : incapacité minimale ; de 20 à 40 % incapacité modérée ; de 40 à 60 % : incapacité sévère ; de 60 à 80 % lombalgie invalidante et au-delà de 80 % il s'agit de sujet grabataire, soit d'une incapacité ressentie excessive [83]

Tableau 10: L'ODI en pré et en post opératoire selon les différentes séries

Séries	ODI pré opératoire	ODI post opératoire	Variation %
Schizas 2008 (72)	53	26	27
MIN 2012 (73)	24 ,7	11,09	13,61
GU 2013 (70)	44, 3	15,9	28,4
HACKENBERG 2005 (84)	55 ,1	40	15,1
LU 2017 (75)	52,1	24 ,4	27,7
LEE 2016 (71)	21 ,76	4 ,30	17,46
Notre série	69	19,3	49,7

Dans la littérature étudiant les rachis lombaires dégénératifs le score d'ODI variait de 13,61% à 28,4%. Dans notre série on a trouvé une variation de 49,7%.

Tableau 11: l'ODI en fonction de l'étiologie du rachis dégénératif

Séries	diagnostic	ODI en pré op	ODI en post op
HACKENBERG 2005 (84)	SPL i	41%	17,9%
	DD	58,6%	31,5%
Notre série	SPL i	82%	19%
	DD	67%	29%

Ci-dessus, le score d'ODI en pré et en post opératoire selon l'étiologie du rachis dégénératif, dans la série de Hackenberg[28], le score d'ODI en préopératoire chez la population opérée pour SPL par lyse isthmique est passé de 41.6% à 17.9% en postopératoire. Cependant, dans notre série le score est passé de 82% à 19%, cette différence de score en préopératoire peut être expliquée par la différence d'âge moyen entre les deux populations, 48.6 ans dans l'étude de Hackenberg contre 61.5ans dans notre série

3. EVALUATION DE LA DOULEUR (EVA)

L'échelle visuelle analogique (EVA) utilisée est celle décrite par Huskisson en 1974. Elle est constituée de deux faces. L'une pour le patient, représentant une ligne continue de dix centimètres dont les deux extrémités portent respectivement les mentions: "Absence de douleur" et "douleur maximale imaginable". L'autre face, pour les soignants, présente la même ligne de dix centimètres graduée de 0 à 100 millimètres. L'EVA est dotée d'un curseur que le patient fait glisser sur la ligne pour indiquer l'intensité douloureuse qu'il ressent. Le soignant note le résultat ainsi recueilli au millimètre près. L'EVA est présentée indifféremment au patient soit horizontalement soit verticalement.

Le score obtenu varie donc de 0 à 10.

L'équivalence des chiffres de l'EVA avec l'intensité de la douleur selon l'HAS est la suivante :

- Score obtenu entre 1 et 3 : douleur d'intensité faible,

- Score obtenu entre 3 et 5 : douleur d'intensité modérée,
- Score obtenu entre 5 et 7 : douleur intense,
- Score supérieur à 7 : douleur très intense.

Le seuil de traitement est à 3/10. L'objectif après traitement est de revenir à un seuil strictement inférieur à 3. (Annexe5)

Tableau 12: l'EVA en pré et en post op selon différentes séries

Séries	EVA en pré opératoire	EVA en post opératoire
MIN 2012 (73)	6,25	0 ,85
SCKIZAS 2008(72)	5	2 ,8
GU 2013 (70)	7 ,7	1,8
HACKENBERG 2005(84)	8,2	5,5
LU2016 (93)	6 ,7	2,6
LEE 2016(71)	5,79	1,19
Notre série	8	3

Dans notre série, la valeur moyenne de L'EVA est passée de 8/10 à 3/10, ce résultat était comparable aux résultats des différentes série illustrés dans le tableau.

IX. Données paracliniques

En complémentarité avec l'examen clinique, les examens en imagerie permettent de poser le diagnostic et également d'investiguer la fusion, la cinématique lombaire, la dégradation des étages adjacents et les éventuelles complications (perte de correction, subsidence, défauts de posture et déséquilibre)

1. les indications de TLIF multi étagée

Dans la littérature, la principale indication du TLIF multi étagée est la SPL ()

Notre série est parfaitement concordante aux données de la littérature, en effet la principale indication chez nos patients était SPL d (40%) suivie de SPL i (20%), DD (20%), HD (10%) et CLE (10%)

Les données de notre étude sont similaires à celle de la série de PARK, LEE et SALEHI (85 ,71 ,86)

Tableau 13: les indications de TLIF selon les différentes études

AUTEURS	SPL d	SPL i	DD	HD	Cypho scoliose dégénératif	CLE
GU (70)			11 (28 ,9%)			
HEE(74)	6 (5%)	18 (16%)	78 (70%)	7 (6%)	6 (5%)	
Lee(71)	11 (25 ,5%)	03 (7%)	04 (9,3%)			
POTTER(87)	19 (19%)	22 (22%)	55 (55%)		04 (44%)	
SEMBRANO (88)	15 (32%)	02 (4%)	16 (32%)	09 (18%)	03 (06%)	
LIU(93)	101 (100%)					
SALEHI(86)	13					
PARK(85)	14 (48,2%)	05(17,2%)				
Notre série	04 (40%)	02 (20%)	02 (20%)	01 (10%)		01(10%)

2. Nombre d'arthrodèse

Tableau 14: nombre d'arthrodèse

Les auteurs	Nombre	
	Deux niveaux	Trois niveaux
PARK (85)	03	
SEMBRANO(88)	07	
SALEHI(86)	12	
LEE(91)	30	04
HACKENBERG(84)	11	02
HUMPHEYS(89)	23	
HEE(74)	48	08
LOWE(90)	06	
POTTER(87)	33	02
LU(75)	08	
LEE(71)	36	07
GU(70)	38	
Notre série	09	01

D'après la méta-analyse de Mobbs [91], la TLIF reste une bonne option pour l'étage T12-L1 et l'étage L1-L2 et une excellente option pour les étages L2-L3, L3-L4, L4-L5, L5-S1.

Dans notre série, la TLIF a été indiquée par ordre décroissant pour les étages L4-L5, L5-S1 puis L3-L4 comme pour l'étude de Lu[75].

D'après la série de Lu[75], qui a inclus uniquement des patients avec spondylolisthésis comme diagnostic, l'étage le plus atteint dans cette pathologie était l'étage L4-L5 suivi par L5-S1, ce résultat concorde avec celui de notre série avec une nette prédominance de l'atteinte à l'étage L4-L5 dans 80%.

En ce qui concerne le nombre d'arthrodèse, dans notre série la TLIF a été indiquée dans 90% pour 2 étages et dans un seul cas pour 3 étages.

Le risque de complications à type de pseudarthrose augmente proportionnellement avec le nombre d'étages opérés selon Hee[74].

3. La hauteur discale :

Tableau 15 : la hauteur discale en pré et en post opératoire selon les différentes études

AUTEURS	HD en pré	Opératoire (mm)	HD en post	Opératoire (mm)
	2 niveaux	3 niveaux	2 niveaux	3 niveaux
LU(75)	7,4		10,2	
MIN(73)	8,53	8,9	10,61	10,96
LEE(71)	9,33		10,3	
Notre série	7,8		10,4	

Le calcul de la hauteur discale, selon la méthode de Dabbs, aux niveaux des étages pathologiques a trouvé respectivement en préopératoire une moyenne de 8,4 mm dans les SPL dégénératifs, de 7,2 mm dans les SPL par lyse isthmique et en cas de discopathies dégénératives, il y avait un pincement discal plus marqué avec une moyenne de 5,4 mm.

Le gain moyen en hauteur discale dans notre série était de 2,8 mm, ce résultat concorde avec ceux de LU (75). Ce dernier conclut que plus une cage est située antérieurement dans

l'espace intervertébral plus le gain en hauteur discale en post opératoire sera important et mieux sera la récupération fonctionnelle. Pour Lee[91], le gain en hauteur discale était faible (1.34mm) expliqué par l'auteur par la mise en place de la cage au niveau de la partie concave du plateau vertébral.

4. L'équilibre sagittal :

Tableau16: la lordose lombaire en pré et post opératoire selon les différentes séries

AUTEURS	LL en pré opératoire	LL en post opératoire	Gain en lordose lombaire
LEE(71)	36,20	42 ,46	6,26
SEMBRANO(88)	47 ,2	49,3	2 ,1
LU(75)	37 ,2	43 ,2	6
Notre série	37 ,6	44,2	6 ,6

D'après la revue de la littérature de Rothrock [93] faite en 2018, 25 études ont conclu à une valeur moyenne de gain en lordose lombaire de 5.33 °.

Notre étude a conclu à un gain en lordose lombaire de 6.6 , ce qui rejoint les études de Lü2017 [75], Lee2016[71] . Le degré du gain en lordose lombaire est lié à l'antéposition de la cage intervertébrale.

5. Le taux de fusion

Tableau17 : le taux de fusion au dernier recul selon les différentes séries

AUTEURS	TAUX DE FUSION (au dernier recul)
LEE (91)	98,1%
LOWE(90)	90%
HACKENBERG(84)	89%
POTTER(87)	94%
LU(75)	100%
Notre série	100 %

Dans notre série, la fusion inter somatique a été obtenue chez tous les patients ayant un recul de plus de un an (90% de notre série).

Les taux de fusion rapportés dans ces études varient entre 89 et 100% et il n'y avait pas de corrélation entre le taux de fusion osseuse et le résultat fonctionnel postopératoire

X. LA CHIRURGIE ET LES SUITES POST OPERATOIRES :

1. La durée de la chirurgie selon les différentes séries

Tableau 18 : la durée de la chirurgie selon les différentes séries

AUTEURS	La durée moyenne de la chirurgie (min)	
	Deux niveaux	Trois niveaux
LEE (91)	194,67	252 ,50
PARK(85)	198	
LIU (93)	187,67	
LEE(71)	130,7	
LU (75)	216,58	
HEE(74)	172,5	
HUMPHREYS (89)	174,5	
Notre série	165	300

La durée moyenne de la chirurgie en fonction des étages opérés de notre série rejoint celle de Lee 2014[91].

La TLIF garde tout son intérêt en matière de temps opératoire par rapport à la PLIF selon Park[85], Saké[92] , Liu[75] et Humphrey[89].

Selon Lee 2014[91] le temps opératoire de la DLIF(fusionnité somatique par voie latérale directe) était plus court que celui de la TLIF.

Selon Lee2016[71] qui a comparé la TLIF conventionnelle et la TLIF mini invasive , le temps opératoire de la technique mini invasive était plus court .

2. Délai d'ablation du drain de Redon

Tableau 19 : délai d'ablation du drain de Redon selon les séries

Auteurs	Délai d'ablation du drain de Redon (H)
SCHIZAS (72)	24H
Notre série	24H

3. Transfusion

Tableau 20: pourcentage de transfusion selon les différentes études

AUTEURS	TRANSFUSION (%)
PARK (85)	10,3%
LIU(93)	4,9%
Notre série	10%

Dans notre série, 01 patient a été transfusé de 05 culots globulaires celui qui a bénéficié d'une triple TLIF.

Dans la littérature, dans plusieurs séries la transfusion n'était nécessaire, ceci serait probablement expliqué par les critères d'inclusion de sa série, en effet il exclu les TLIF multi-étagées.

4. La durée de séjour hospitalier :

Tableau 21 : durée de séjour hospitalier en post opératoire selon les différentes séries

AUTEURS	Durée de séjour post opératoire (j)
HEE (74)	5,2
HUMPHREYS(89)	4,8
PARK(85)	7,8
SCHIZAS(72)	5,2
Notre série	3,5(2 et 8)

Elle correspond à la durée d'hospitalisation postopératoire immédiate, elle a été en moyenne de 3,5 jours dans notre étude, de 5,2 jours pour celles de HEE [74] et SCHIZAS(72), alors que la durée était plus longue dans la série de PARK (85) avec une moyenne de 7,8 jours

XI. Incidents et complications :

1. Les complications en post opératoire

Tableau 22 : pourcentage de complications en post opératoire selon les séries

AUTEURS	PSEUDOARTHROSE	BRECH E DURA E	TROUBLE NEUROLOGIQ UE	MALPOSITI ON DU MATERIELS	INFECTIO N	REPRISE CHIRURGICA LE
LIU(93)		4%	2%		5%	2%
SALEHI(86)						4,2%
LEE (91)		1%				
HEE(74)		5%		0,8%	2,5%	2,5%
POTTER(87)		6%	7%		2%	
HAKENBERG(84)	2%		4%		2%	8%
Notre série		2%				

Cette évolution a été jugé favorable chez 6 patients, soit 60 %, ce qui rejoint la quasi-totalité des séries de la littérature [humphreys] (89). Et pour les quatre patients restant :

Deux patients ont présenté une brèche durale suturée sans conséquence cliniques, ce qui est inférieure aux résultats de la série de HEE POTTER A ET LIU (74, 87,93)

Une hémorragie méningée chez un patient avec amélioration après 24 heures

Un patient a présenté un saignement en per et post opératoire nécessitant une transfusion par des culots globulaires



CONCLUSION

Le rachis lombaire dégénératif est une pathologie fréquente à partir de la cinquième décennie. La compréhension de mieux en mieux établie de la biomécanique et de la physiopathologie rachidienne a permis d'élaborer plusieurs procédés thérapeutiques chirurgicaux de la fusion intervertébrale. Cette technique consiste en la stabilisation définitive des corps vertébraux entre eux par la mise en place de cages en général creuses et remplies d'os spongieux. Les plus utilisés sont: l'abord postérieur (PLIF), antérieur (ALIF), antérieur et postérieur (l'arthrodèse inter somatique circonférentielle à 360°) et plus récemment, l'arthrodèse inter somatique par voie transforaminale (TLIF ou transforaminal lumbar interbody fusion).

Les fusions vertébrales à plusieurs niveaux sont une procédure courante et nécessaire pour traiter de nombreux types de pathologies vertébrales, telles que la scoliose ou d'autres types de déformation, le traitement de la lombalgie due à une pathologie discale dégénérative lombaire.

Les techniques impliquées dans les fusions vertébrales à plusieurs niveaux sont similaires à celles des fusions à un seul niveau pour la discopathie dégénérative. Le « menu » des approches chirurgicales potentielles, des options de greffe osseuse et des possibilités de cage et d'instrumentation est le même que pour les fusions à un niveau.

La guérison osseuse complète d'une fusion à plusieurs niveaux est la même qu'une fusion à un seul niveau, car chaque niveau guérit indépendamment. En règle générale, ce processus prend de 6 à 9 mois pour une guérison complète, mais cela dépend beaucoup des techniques spécifiques et des options de greffe osseuse choisies pour chaque cas individuel.

En guise de conclusion, il existe certainement encore des améliorations à apporter à cette technique chirurgicale nouvellement établie d'où l'intérêt de collaboration entre les différents spécialistes impliqués. En plus, une formation adéquate basée sur des dissections cadavériques et une utilisation extensive de la méthodologie dans la salle opératoire est obligatoire pour obtenir une expertise adéquate.



ANNEXES

ANNEXES 1

La fiche d'exploitation FICHE D'EXPLOITATION (Intérêt de la TLIF étagée)

I) IDENTITÉ:

IP : Numéro téléphone :

Nom et prénom :

Age : ans

Sexe : H F

Date d'entrée : ../../.... Date de sortie : ../../.... Durée d'hospitalisation :J

Profession :

Province : urbaine rurale

Niveau socio-économique : Haut Moyen Bas

II) CLINIQUE :

ATCDS:

Personnels : Médicaux : diabète HTA autres

Chirurgicaux : OUI NON

Si oui lesquels :

Gynéco obstétrique:

Toxique et allergiques : tabac oui non alcool oui non

Autres

Familiaux :

B) Signes fonctionnelle:

Rachialgie : OUI NON

Si oui Intensité de la douleur selon l'échelle de l'EVA : /10

Radiculalgie : OUI NON

Si oui le territoire

Claudication neurologiques : OUI NON

Impotence fonctionnel: OUI NON

Trouble genito sphinctériens: OUI NON

C) Examen Physiques :

1) Examen générale:

Poids : taille : IMC :

Etat hémodynamique et respiratoire : stable instable

Score de Glasgow : /15

Température :

2) Examen neurologique:

Déficit sensitif : OUI NON

Si oui le territoire

Déficit moteur : OUI NON

Si oui le territoire

+ Le degré selon le testing musculaire

Syndrome de la queue de cheval: OUI NON

Appréciation de la qualité de vie en préopératoire:

Score d'Oswestry : ... %

Score de Beaujon-Lassalle : /20

III) PARACLINIQUE :

1) biologique (bilan préopératoire) :

NFS:

GROUPAGE:

GLYCEMIE:

BILAN D'HEMOSTASE:

BILAN RÉNAL:

2) RADIOLOGIQUE :

Radio standards faite : OUI NON

Résultats ==>

Radio dynamique faite: OUI NON

Résultats ==>

Tomodensitométrie faite: OUI NON

Résultats ==>

Imagerie par résonance magnétique faite: OUI NON

Résultats ==>

IV) PRIS EN CHARGE THERAPEUTIQUE :

1) PEC Médicale:

O Anti-inflammatoire : Corticoïde AINS

O Antalgique

O Myorelaxant

O Anticoagulant

O Traitement adjuvant (ostéoporotique)

2) ORTHOPEDIQUE : IMMOBILISATION A BUT ANTALGIQUE

3) CHIRURGICAL :

TYPE D'ANESTHESIE:

POSTION DU MALADE:

LA VOIE D'ABORT:

NOMBRE DE NIVEAU OPERE:

DURÉE DE L'INTERVENTION :

COMPLICATION PEROPERATOIRE:

- Saignement : OUI NON
- Lésion des racines: OUI NON
- Brèche durale: OUI NON

V) EVOLUTION :

1) post opératoire immédiate:

- Evaluation de la douleur post opératoire selon l'EVA : /10
- Complications locales :
- Fuite de LCR:
- Infection de la paroi
- Complication générale:
- Signes de méningite :
- Complication thromboembolique :
- Infection pulmonaire ou urinaire :

2) Post opératoire tardive:

- Réévaluation des douleurs rachidiennes et radiculaires :

Appréciation de la qualité de vie en postopératoire:

Score d'Oswetry : %

Score de Beaujon-Lassalle : /20

Gain relatif post opératoire : %

- degré de satisfaction globale

ANNEXES 2

Questionnaire d'évaluation de la capacité fonctionnelle (Version française de l'Oswestry Disability Index) 1

Nom, prénom : Date : . . / . . / 200 .

"Merci de bien vouloir compléter ce questionnaire. Il est conçu pour nous donner des informations sur la façon dont votre mal au 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 seule, case, celle qui vous décrit le mieux actuellement."

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 Manutention 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'empêchent 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) :%

الفقرة 1: شدة الأوجاع في الأسبوع الأخير

- 0- لا أشعر بأوجاع
- 1- أشعر بأوجاع خفيفة
- 2- أشعر بأوجاع متوسطة
- 3- أشعر بأوجاع شديدة
- 4- أشعر بأوجاع شديدة جدا
- 5- أشعر بأوجاع هي أكثر مما يمكن تصوره

الفقرة 2 : العناية الشخصية – كالاغتسال وليس الثياب

- 0- يمكنني أن أغتسل وألبس ثيابي بصفة عادية دون أن يزيد ذلك في أوجاعي
- 1- يمكنني أن أغتسل وألبس ثيابي بصفة عادية ولكن ذلك يزيد في أوجاعي
- 2- أشعر بالأوجاع عندما أغتسل وألبس ثيابي وذلك يأخذ مني وقتا أكثر
- 3- أحتاج إلي المساعدة في بعض الأوقات ولكن يمكنني القيام بأكثر شؤوني بنفسني
- 4- أحتاج إلي المساعدة كل يوم كلما أردت الاعتناء بنفسني
- 5- لا أستطيع أن ألبس ثيابي وأغتسل بصعوبة وأبقي في سريري

الفقرة 3: رفع الأشياء ونقلها

- 0- أستطيع رفع الأشياء الثقيلة من غير أن يزيد ذلك في أوجاعي
- 1- أستطيع رفع الأشياء الثقيلة ولكن ذلك يزيد في أوجاعي
- 2- الأوجاع تمنعني من رفع الأشياء الثقيلة إذا كانت على الأرض لكن يمكنني رفعها إذا كانت في مكان مرتفع-عال- كالتأولة مثلا
- 3- الأوجاع تمنعني من رفع الأشياء الثقيلة, لكن بإمكانني رفع الأشياء الخفيفة ومتوسطة الوزن إذا كانت في مكان مرتفع-عال-
- 4- أستطيع رفع الأشياء خفيفة الوزن فقط
- 5- لا أستطيع رفع أو حمل أي شيء

الفقرة 4: المشي

- 0- لا تمنعني الأوجاع من قطع أي مسافة على الأقدام خارج المنزل
- 1- الأوجاع تمنعني من المشي أكثر من كيلومتر ونصف
- 2- الأوجاع تمنعني من المشي أكثر من كيلومتر واحد
- 3- الأوجاع تمنعني من المشي أكثر من نصف كيلومتر
- 4- لا أستطيع المشي دون الاستعانة بعصا أو عكاز
- 5- أبقى في الفراش معظم الوقت ولا أصل إلى المراحيض إلا حبوا (زحفا)

الفقرة 5: الجلوس

- 0- يمكنني البقاء جالسا على أي كرسي المدة التي أريد
- 1- يمكنني البقاء جالسا على كرسي مريح المدة التي أريد
- 2- لا أستطيع البقاء جالسا أكثر من ساعة بسبب الأوجاع
- 3- لا أستطيع البقاء جالسا أكثر من نصف ساعة بسبب الأوجاع
- 4- لا أستطيع البقاء جالسا أكثر من عشر دقائق بسبب الأوجاع
- 5- لا أستطيع الجلوس أبدا بسبب الأوجاع

ANNEXE 4

Score de Beaujon Lassalle

Claudication	PM < 100 m	0
	100 m < PM < 500 m	1
	PM > 500 m	2
	Absente	3
Radiculalgie de repos	Permanente	0
	Crises fortes	1
	Modérée et épisodique	2
	Absente	3
Radiculalgie d'effort	Dès les premiers pas	0
	Épisodique tardive	1
	Absente	2
Lombalgie	Permanente	0
	Crises fortes	1
	Modérée et épisodique	2
	Absente	3
Déficit neurologique (moteur, sphinctérien)	Majeur	0
	Modéré	2
	Absent	4
Traitement nécessaire	Drogues majeures	0
	Intermittent	1
	Aucun	2
Vie habituelle	Impossible	0
	Bien entravée	1
	Limitée	2
	Normale	3
		TOTAL /20

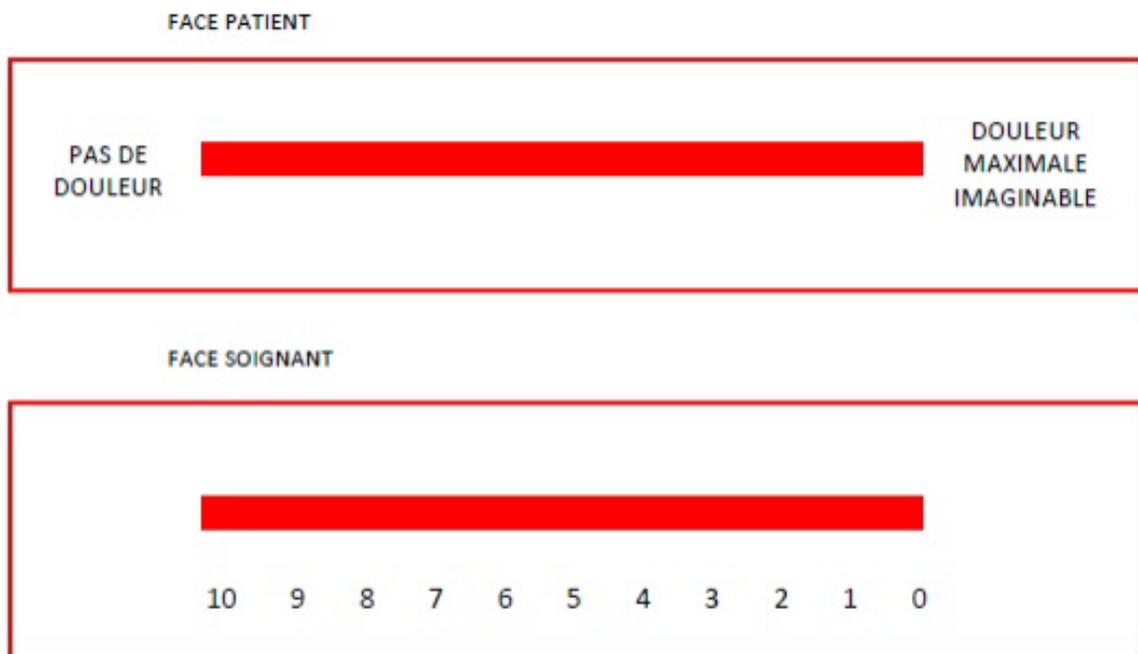
PM = périmètre de marche

$$\text{Gain relatif postopératoire} = \frac{\text{note postopératoire} - \text{note préopératoire}}{20 - \text{note préopératoire}}$$

Très bon = > 70 % Bon = 41-70 % Moyen = 11-40 % Échec = 0-10 %

ANNEXE 5

L'échelle visuelle analogique



Face soignant : 0 correspond à une absence de douleur, 10 correspond à une douleur décrite comme la plus forte.

Face patient : La réglette est placée verticalement devant le patient qui doit placer le curseur ou son doigt "aussi haut que sa douleur est grande"



RÉSUMÉS

Résumé

C'était une étude rétrospective analytique incluant 10 patients recrutés et opérés au sein du service de neurochirurgie de l'Hôpital ARRAZI dans le Centre Hospitalier Universitaire Mohammed VI de Marrakech.

Le but de ce travail est d'étudier **l'efficacité antalgique, la sécurité de la procédure, la qualité de l'arthrodèse et le gain en lordose lombaire** avec la technique TLIF multi étagée.

Par ordre de fréquence, dans notre série les indications de la TLIF étaient: Les spondylolisthésis en premier lieu avec une prédominance des SPL dégénératifs devant les SPL par lyse, suivis par les discopathies dégénératives (DDM) opérées de première intention ou après échec ou récurrence suite à une dissectomie, puis L'hernie discale lombaire d'emblée ou récurrente et finalement le canal lombaire étroit.

En matière d'efficacité antalgique l'EVA est passé en moyenne de 8 à 3, le score d'ODI de 69% à 19.3% avec un gain de 49,7%, le score de Beaujon-Lassalle est passé de 6,3/20 à 16,7/20.

La fusion inter somatique a été obtenue chez 100% des patients avec un recul dépassant une année.

La moyenne de la lordose lombaire est passée de 37,5° à 44,7° avec un gain de 7,2°. La hauteur discale est passée de 7,8 à 10,4mm.

Le lever post opératoire s'est fait en moyenne à J1 avec une durée moyenne d'hospitalisation post opératoire de 3.5 jours.

Les complications postopératoires étaient à type de brèche durale dans 02 cas, suturée en peropératoire sans incidents postopératoires.

La majorité des auteurs rapporte que la procédure TLIF multi étagée aurait un résultat comparable à celles des autres techniques chirurgicales de la fusion intervertébrale comme la PLIF et ALIF en matière de fusion inter somatique, cependant, l'approche transforaminale garde

tout son avantage par la réduction du risque des complications, l'élimination des cicatrices épidurales, la réduction des saignements peropératoires et la moindre manipulation de la dure-mère et des racines nerveuses. De plus, étant donné son approche unilatérale, la TLIF offre une meilleure préservation du complexe musculo-ligamentaire de la colonne lombaire et donc une meilleure récupération post opératoire.

Abstract

This is a retrospective, descriptive and analytical study involving 10 patients recruited and operated in the neurosurgery department of the ARRAZI Hospital in the Mohammed VI University Hospital Center at Marrakech.

The aim of this work is to study the analgesic efficacy, the safety of the procedure, the quality of the arthrodesis and the gain in lumbar lordosis with the TLIF technique.

In order of frequency, in our serie, the indications for the TLIF multi-level technique were: spondylolisthesis with a predominance of degenerative spondylolisthesis over spondylolisthesis by lysis, followed by degenerative disc diseases (DDM) operated on as a first line procedure or after failure or recurrence following discectomy, then lumbar disc herniations at the outset or recurrent herniations, and finally narrow lumbar canal.

In terms of analgesic efficacy, mean AVS has increased from 8 to 3, the ODI score from 69% to 19,3% with a gain of 49,7%, Beaujon Lassalle mean score increased from 6,3/20 to 16,7/20.

Inter somatic fusion was obtained in 100% of patients with a follow-up exceeding one year.

The average lumbar lordosis improved from 37,5° to 44,7° with a gain of 7,2°. Mean disc height increased from 7,8 to 10,4 mm.

The postoperative lifting took place on average on day 1 with an average postoperative hospital stay of 3.5 days.

There were 02 cases of intraoperative dural tear sutured without postoperative incidents.

The majority of authors report that the TLIF procedure would have comparable results to other surgical techniques such as PLIF and ALIF for intervertebral fusion. However, the transforaminal approach retains its advantage by reducing the risk of complications, eliminating epidural scars, reducing intraoperative bleeding and minimizing manipulation of the dura mater and nerve roots. Furthermore, due to its unilateral approach, the TLIF offers better preservation of the lumbar spine musculo-ligamentary complex and therefore better post-operative recovery.

ملخص

تمكن TLIF متعدد المستويات من تقليل حركة الجزء المرضي عن طريق تثبيت الأجسام الفقرية بينها عن طريق إقامة أقفاص تكون مجوفة بشكل عام ومملوءة بعظم إسفنجي مرتبط بإثبات مفصلي بين الجسدي يمر عبر المسار عبر الثقوب.

هذه دراسة بأثر رجعي ، وصفية وتحليلية شملت 10 مريضاً تم تجنيدهم وتشغيلهم في قسم جراحة المخ والأعصاب في مستشفى الرازي في مركز مستشفى محمد السادس الجامعي في مراكش.

الهدف من هذا العمل هو دراسة فعالية مسكنات الألم ، وسلامة الإجراء ، وجودة إثناق المفاصل ، ومكسب في ما يخص قعس أسفل الظهر باستخدام تقنية TLIF. وتمثلت دواعي TLIF متعدد المستويات في سلسلتنا، ومرتبة وفقاً لشيوعها، في ما يلي الإنزلاق الفقري أولاً مع هيمنة ل SPL الأنتكاسية على SPL بالتحلل، متبوعاً بإعتلال القرص التنكسي DDM إما بعد جراحة أولية أو فشل أو إنتكاسة إثر إستئصال فقرة، ثم فتق القرص القطني سواء كان أولي أو متكرر، وأخيراً القناة القطنية الضيقة

فيما يتعلق بفعالية مسكنات الألم، تحسن المعدل المتوسط ل EVA من 8 إلى 3، وسجل مؤشر ODI تحسناً ب 49,7% و مر من 69% إلى 19.3%، و إنتقل مؤشر بوجون-لاسال من 20/6,3 إلى 20/16,7. تم الحصول على اندماج بين الجسديين في 100% من المرضى مع متابعة لأكثر من سنة واحدة. تم الاستيقاظ بعد العملية الجراحية في المتوسط في يوم واحد مع متوسط إقامة في المستشفى بعد الجراحة ما بين 3 إلى 4 أيام.

ارتفع متوسط قعس أسفل الظهر من 37,5 درجة إلى 44,7 درجة مع زيادة 2,6 درجة. زاد ارتفاع القرص من 7,8 إلى 10,4 ملم.

كانت مضاعفات ما بعد الجراحة من نوع خرق الجافية في 02 حالة، وخُيِّطت أثناء الجراحة دون حوادث ما بعد الجراحة.

أفاد غالبية المؤلفين أن إجراء TLIF متعددة المستويات سيكون له نتيجة مماثلة لتلك الخاصة بالتقنيات الجراحية الأخرى للاندماج بين الفقرات مثل PLIF و ALIF من حيث الاندماج بين الجسد، ومع ذلك، يحتفظ نهج transforaminal بكل مزاياه من خلال تقليل المخاطر. المضاعفات، والقضاء على ندوب فوق الجافية، والحد من النزيف أثناء العملية، والحد الأدنى من التلاعب بالجافية والجذور العصبية.

بالإضافة إلى ذلك، نظراً لنهجها أحادي الجانب، يوفر TLIF متعددة المستويات حماية أفضل للمركب العضلي الرباطي للعمود الفقري القطني وبالتالي التعافي بشكل أفضل بعد الجراحة.



BIBLIOGRAPHIE

1. **Ralph J. Mobbs , ^{1,2,3} Kevin Phan , ^{1,2,3} Greg Malham , ⁴ Kevin Seex , ⁵ et Prashanth J. Rao ^{1,2,3}**
Fusion intersomatique lombaire : techniques, indications et comparaison des options de fusion intersomatique incluant PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF et ALIF
J Spine Surg. Déc 2015 ; 1(1) : 2-18.
doi: 10.3978/j.issn.2414-469X.2015.10.05
2. **Jackson RP, Peterson MD, McManus AC, Hales C :**
Compensatory spinopelvic balance over the hip axis and better reliability in measuring lordosis to the pelvic radius on standing lateral radiographs of adult volunteers and patients. Spine, 1998, 23, 1750-1767.
3. **Rajnics P, Templier A, Skalli W, Lavaste F, Illes T :**
The importance of spinopelvic parameters in patients with lumbar disc lesions. Int Orthop, 2002, 26, 104-108.
4. **Vaz G, Roussouly P, Berthonnaud E, Dimnet J :**
Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine. Eur Spine J, 2002, 11, 80-87.
5. **Guigui P, Levasseur N, Rillardon L, Wodecki P, Cardinne L.**
Valeur physiologique des paramètres pelviens et rachidiens de l'équilibre sagittal du rachis, analyse d'une série de 250 volontaires. Rev Chir Orthop 2003; 89:496-506.
6. **MATHIEU, Dr SAGET**
ARTHRODESE LOMBAIRE POSTERIEURE 2021
7. **F. Sailhan***
Les techniques chirurgicales utilisées dans les pathologies discales lombaires dégénératives 2014
8. **P. Chenaie Y. Wang F. Jeanguyot**
Les pathologies de la colonne vertébrale BP 59258 95957 Roissy CDG Cedex France
RAPPEL BIOMECANIQUE/<https://docplayer.fr/35691422-Sommaire-1-abreviations-5-introduction-6-partie-i-rappel-anatomique-de-la-cls-a-osteologie-du-rachis-lombosacre.html>
9. **BOULAY. C, TARDIEU. C, HECQUET. J, BENAÏM. C, MOUILLESEAUX, B. MARTY. C, ET AL.**
Sagittal alignment of spine and pelvis regulated by pelvic incidence: standard values and prediction of lordosis.
European Spine Journal (2006), 15(4), 415-422

10. **CHOSA E, TOTORIBE K, TAJIMA N.**
A biomechanical study of lumbar spondylolysis based on a three-dimensional finite element method.
Journal of Orthopedic Research 2004; 22(1): 158–63
11. **Thèse de SABINA MARCOVSCHI CHAMPAIN.**
Corrélations entre les paramètres biomécaniques du rachis et les indices cliniques pour l'analyse quantitative des pathologies du rachis lombaire et de leur traitement chirurgical.
L'école Nationale Supérieure d'Arts et Métiers de Paris. octobre 2008
12. **HANSON DS, ET AL.**
Correlation of pelvic incidence with low-and high-grade isthmic spondylolisthesis.
Spine 2002; 27(18): 2026–29.
13. **Thèse de BEAUSEJOUR, M.**
Intégration des muscles et du contrôle moteur dans un modèle biomécanique du tronc humain. Institut de génie biomédical, Université de Montréal, Montréal, (1999).
14. **thèse d'AMANDINE SEVRAIN**
Étude biomécanique des mécanismes de progression du spondylolisthésis
École polytechnique de Montréal. DÉCEMBRE 2009
15. **Hanley EN, Levy JA.**
Surgical treatment of isthmic lumbosacral spondylolisthesis. Analysis of variables influencing results. Spine. janv 1989;14(1):48–50.
16. **Waddell G, McCulloch JA, Kummel E, Venner RM.**
Nonorganic physical signs in low-back pain. Spine. avr 1980;5(2):117–25.
17. **Moon MS.**
The outcome of posterolateral fusion in highly selected patients with discogenic low back pain. Spine. 15 juin 1997;22(12):1419–20.
18. **Carragee EJ, Alamin TF, Miller JL, Carragee JM.**
Discographic, MRI and psychosocial determinants of low back pain disability and remission: a prospective study in subjects with benign persistent back pain. Spine J Off J North Am Spine Soc. févr 2005;5(1):24–35.

19. **Jacobsen S, Sonne-Holm S, Rovsing H, Monrad H, Gebuhr P.**
Degenerative lumbar spondylolisthesis: an epidemiological perspective: the Copenhagen Osteoarthritis Study. *Spine*. 1 janv 2007;32(1):120–5.
20. **Kalichman L, Kim DH, Li L, Guermazi A, Berkin V, Hunter DJ.**
Spondylolysis and spondylolisthesis: prevalence and association with low back pain in the adult community-based population. *Spine*. 15 janv 2009;34(2):199–205.
21. **Koreckij TD, Fischgrund JS.**
Degenerative Spondylolisthesis. *J Spinal Disord Tech*. août 2015;28(7):236–41.
22. **Aono K, Kobayashi T, Jimbo S, Atsuta Y, Matsuno T.**
Radiographic analysis of newly developed degenerative spondylolisthesis in a mean twelve-year prospective study. *Spine*. 15 avr 2010;35(8):887–91.
23. **Smorgick Y, Mirovsky Y, Fischgrund JS, Baker KC, Gelfer Y, Anekstein Y.**
Radiographic predisposing factors for degenerative spondylolisthesis. *Orthopedics*. mars 2014;37(3):e260–264.
24. **Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, Zhao W, Blood EA, Tosteson ANA, et al.**
Surgical compared with nonoperative treatment for lumbar degenerative spondylolisthesis. four-year results in the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT) randomized and observational cohorts. *J Bone Joint Surg Am*. juin 2009;91(6):1295–304.
25. **Tower SS, Pratt WB.**
Spondylolysis and associated spondylolisthesis in Eskimo and Athabaskan populations. *Clin Orthop*. janv 1990;(250):171–5.
26. **Dandy DJ, Shannon MJ.**
Lumbo-sacral spondylolisthesis. (Group 1 spondylolisthesis). *J Bone Joint Surg Br*. nov 1971;53(4):578–95.
27. **Jones TR, Rao RD.**
Adult isthmic spondylolisthesis. *J Am Acad Orthop Surg*. oct 2009;17(10):609–17.
28. **Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, Tosteson ANA, Blood E, Hanscom B, et al.**
Surgical versus nonsurgical therapy for lumbar spinal stenosis. *N Engl J Med*. 21 févr 2008;358(8):794–810.

29. **Atlas SJ, Keller RB, Wu YA, Deyo RA, Singer DE.**
Long-term outcomes of surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis: 8 to 10 year results from the maine lumbar spine study. *Spine*. 15 avr 2005;30(8):936-43.
30. **Herkowitz HN, Kurz LT.**
Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis. A prospective study comparing decompression with decompression and intertransverse process arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am*. juill 1991;73(6):802-8.
31. **Tosteson ANA, Lurie JD, Tosteson TD, Skinner JS, Herkowitz H, Albert T, et al.**
Surgical treatment of spinal stenosis with and without degenerative spondylolisthesis: cost-effectiveness after 2 years. *Ann Intern Med*. 16 déc 2008;149(12):845-53.
32. **Ponton RP, Harris EB, Hilibrand A.**
To Fuse or Not to Fuse: That's the Question. In: PinheiroFranco JL, Vaccaro AR, Benzel EC, Mayer HM, éditeurs. *Advanced Concepts in Lumbar 134 Degenerative Disk Disease* [Internet]. Springer Berlin Heidelberg; 2016 [cité 19 déc 2016]. p. 299-304. Disponible sur: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-47756-4_21
33. **Weinstein JN, Lurie JD, Tosteson TD, Skinner JS, Hanscom B, Tosteson ANA, et al.**
Surgical vs Nonoperative Treatment for Lumbar Disk Herniation. *JAMA J Am Med Assoc*. 22 nov 2006;296(20):2451-9.
34. **Mroz TE, Lubelski D, Williams SK, O'Rourke C, Obuchowski NA, Wang JC, et al.**
Differences in the surgical treatment of recurrent lumbar disc herniation among spine surgeons in the United States. *Spine J Off J North Am Spine Soc*. 1 oct 2014;14(10):2334-43.
35. **Kotwal S, Pumberger M, Hughes A, Girardi F.**
Degenerative Scoliosis: A Review. *HSS J*. oct 2011;7(3):257-64.
36. **Ploumis A, Transfeldt EE, Denis F.**
Degenerative lumbar scoliosis associated with spinal stenosis. *Spine J Off J North Am Spine Soc*. août 2007;7(4):428-36.
37. **Glassman SD, Bridwell K, Dimar JR, Horton W, Berven S, Schwab F.**
The impact of positive sagittal balance in adult spinal deformity. *Spine*. 15 sept 2005;30(18):2024-9.

38. **Yang C, Li Y, Zhao Y, Zhu X, Li M, Liu G.**
Adult Degenerative Scoliosis: Can Cobb Angle on a Supine Posteroanterior Radiograph Be Used to Predict the Cobb Angle in a Standing Position? *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 12 févr 2016 [cité 19 déc 2016];95(6). Disponible sur:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4753910/>
39. **Ascani E, Bartolozzi P, Logroscino CA, Marchetti PG, Ponte A, Savini R, et al.**
Natural history of untreated idiopathic scoliosis after skeletal maturity. *Spine*. oct 1986;11(8):784–9.
40. **Vieweg U, Morrison R.**
Correction of Degenerative Scoliosis. In: Vieweg U, Grochulla F, éditeurs. *Manual of Spine Surgery* [Internet]. Springer Berlin Heidelberg; 2012 [cité 17 déc 2016]. p. 325–30. Disponible sur: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-22682-3_47
41. **Milette PC.**
Investigation radiologique des lombalgies. In cours ed. Montréal: Université de Montréal, 2003
42. **Hitchon P, S R, Traynelis V.**
Techniques in spinal fusion and stabilization: Ed Thieme, 1994.
43. **Larsen null, Capen null.**
Pseudarthrosis of the Lumbar Spine. *J Am Acad Orthop Surg*. mai 1997;5(3):153–62.
44. **Wood GW, Boyd RJ, Carothers TA, Mansfield FL, Rechtine GR, Rozen MJ, et al.**
The effect of pedicle screw/plate fixation on lumbar/lumbosacral autogenous bone graft fusions in patients with degenerative disc disease. *Spine*. 1 avr 1995;20(7):819–30.
45. **Schwab FJ, Nazarian DG, Mahmud F, Michelsen CB.**
Effects of spinal instrumentation on fusion of the lumbosacral spine. *Spine*. 15 sept 1995;20(18):2023–8.
46. **Brantigan JW, Neidre A, Toohey JS.**
The Lumbar I/F Cage for posterior lumbar interbody fusion with the variable screw placement system: 10-year results of a Food and Drug Administration clinical trial. *Spine J Off J North Am Spine Soc*. déc 2004;4(6):681–8.
47. **Mehta VA, McGirt MJ, Garcés Ambrossi GL, Parker SL, Sciubba DM, Bydon A, et al.**
Transforaminal versus posterior lumbar interbody fusion: comparison of surgical morbidity. *Neurol Res*. janv 2011;33(1):38–42.

48. **Fogel GR, Toohey JS, Neidre A, Brantigan JW.**
Fusion assessment of posterior lumbar interbody fusion using radiolucent cages: X-ray films and helical computed tomography scans compared with surgical exploration of fusion. *Spine J Off J North Am Spine Soc.* août 2008;8(4):570–7. 135
49. **Hilibrand AS, Robbins M.**
Adjacent segment degeneration and adjacent segment disease: the consequences of spinal fusion? *Spine J.* 1 nov 2004;4(6):S190–4.
50. **Raastad J, Reiman M, Coeytaux R, Ledbetter L, Goode AP.**
The association between lumbar spine radiographic features and low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Semin Arthritis Rheum.* avr 2015;44(5):571–85.
51. **Goode AP, Carey TS, Jordan JM.**
Low back pain and lumbar spine osteoarthritis: how are they related? *Curr Rheumatol Rep.* févr 2013;15(2):305.
52. **Penta M, Sandhu A, Fraser RD.**
Magnetic resonance imaging assessment of disc degeneration 10 years after anterior lumbar interbody fusion. *Spine.* 15 mars 1995;20(6):743–7.
53. **Dmitriev AE, Cunningham BW, Hu N, Sell G, Vigna F, McAfee PC.**
Adjacent level intradiscal pressure and segmental kinematics following a cervical total disc arthroplasty: an in vitro human cadaveric model. *Spine.* 15 mai 2005;30(10):1165–72.
54. **Hioki A, Miyamoto K, Kodama H, Hosoe H, Nishimoto H, Sakaeda H, et al.**
Two-level posterior lumbar interbody fusion for degenerative disc disease: improved clinical outcome with restoration of lumbar lordosis. *Spine J Off J North Am Spine Soc.* déc 2005;5(6):600–7.
55. **Park JY, Cho YE, Kuh SU, Cho JH, Chin DK, Jin BH, et al.**
New prognostic factors for adjacent segment degeneration after one-stage 360 degrees fixation for spondylolytic spondylolisthesis: special reference to the usefulness of pelvic incidence angle. *J Neurosurg Spine.* août 2007;7(2):139–44.
56. **Saavedra-Pozo FM, Deusdara RAM, Benzel EC.**
Adjacent segment disease perspective and review of the literature. *Ochsner J.* 2014;14(1):78–83.

57. **Min J-H, Jang J-S, Lee S-H.**
Comparison of anterior- and posterior-approach instrumented lumbar interbody fusion for spondylolisthesis. *J Neurosurg Spine*. juill 2007;7(1):21-6.
58. **Park P, Garton HJ, Gala VC, Hoff JT, McGillicuddy JE.**
Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion: review of the literature. *Spine*. 1 sept 2004;29(17):1938-44.
59. **Ceylan D, Yaldiz C, Asil K, Kaçira T, Tatarli N, Can A.**
Intraoperative antepulsion of a posterior lumbar interbody fusion cage: three case reports. *Pan Afr Med J [Internet]*. 10 avr 2015 [cité 9 déc 2016];20. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4491478/>
60. **Amorosa LF, Rihn JA, Albert TJ.**
Surgical Techniques: Posterior Lumbar Interbody Fusion. In: Wollowick AL, Sarwahi V, éditeurs. *Spondylolisthesis [Internet]*. Springer US; 2015 [cité 8 déc 2016]. p. 163-78. Disponible sur: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4899-7575-1_13
61. **Kimura H, Shikata J, Odate S, Soeda T, Yamamura S.**
Risk factors for cage retropulsion after posterior lumbar interbody fusion: analysis of 1070 cases. *Spine*. 1 juin 2012;37(13):1164-9.
62. **Li H, Wang H, Zhu Y, Ding W, Wang Q.**
Incidence and risk factors of posterior cage migration following decompression and instrumented fusion for degenerative lumbar disorders. *Medicine (Baltimore)*. août 2017;96(33):e7804.
63. **Sierra-Hoffman M, Jinadatha C, Carpenter JL, Rahm M.**
Postoperative instrumented spine infections: a retrospective review. *South Med J*. janv 2010;103(1):25-30.
64. **Pitzen T. Anterior Cervical Discectomy, Fusion, and Plating.** In: **Vieweg U, Grochulla F, éditeurs.**
Manual of Spine Surgery [Internet]. Springer Berlin Heidelberg; 2012 [cité 13 déc 2016]. p.141-6. Disponible sur: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-22682-3_21
65. **Sweet FA, Roh M, Sliva C.**
Intrawound application of vancomycin for prophylaxis in instrumented thoracolumbar fusions: efficacy, drug levels, and patient outcomes. *Spine*. 15 nov 2011;36(24):2084-8.

66. **Bertrand G.**
The « battered » root problem. *Orthop Clin North Am.* janv 1975;6(1):305-10.
67. **Matsui H, Kitagawa H, Kawaguchi Y, Tsuji H.**
Physiologic changes of nerve root during posterior lumbar discectomy. *Spine.* 15 mars 1995;20(6):654-9.
68. **Park JS, Kim YB, Hong HJ, Hwang SN.**
Comparison between Posterior and Transforaminal Approaches for Lumbar Interbody Fusion. *J Korean Neurosurg Soc J Korean Neurosurg Soc.* 37(5):340-4
69. **Buck JS, Yoon ST.**
The Incidence of Durotomy and its Clinical and Economic Impact in Primary, Short-segment Lumbar Fusion: An Analysis of 17,232 Cases. *Spine.* 15 sept 2015;40(18):1444-50.
70. **Guangfei Gu & Hailong Zhang & Guoxin Fan &**
Comparison of minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion in two-level degenerative lumbar disease
International Orthopaedics (SICOT) (2014) 38:817-824 DOI 10.1007/s00264-013-2169-x
71. **W. Lee et al.,**
« Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion in Multilevel: Comparison with Conventional Transforaminal Interbody Fusion », *World Neurosurgery*, vol. 85, p. 236-243, janv. 2016, doi: 10.1016/j.wneu.2015.09.009.
72. **Constantin Schizas et Nicolas Tzinieris et Elefterios Tsiridis et Victor Kosmopoulos**
Fusion intersomatique lombaire transforaminale mini-invasive versus ouverte: évaluation de l'expérience initiale
Orthopédie internationale (SICOT) (2009) 33: 1683 - 1688 DOI 10.1007 / s00264-008-0687-8
73. **Sang-Hyuk Min · Jae-Sung Yoo**
The clinical and radiological outcomes of multilevel minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion *Eur Spine J* (2013) 22:1164-1172 DOI 10.1007/s00586-012-2619-Y
74. **H. T. Hee, F. P. Castro, M. E. Majd, R. T. Holt, et L. Myers,**
« Anterior/Posterior Lumbar Fusion Versus Transforaminal Lumbar Interbody Fusion: Analysis of Complications and Predictive Factors »: *Journal of Spinal Disorders*, vol. 14, n° 6, p. 533-540, déc. 2001, doi: 10.1097/00002517-200112000-00013.

75. **J. Liu, H. Deng, X. Long, X. Chen, R. Xu, et Z. Liu,**
« A comparative study of perioperative complications between transforaminal versus posterior lumbar interbody fusion in degenerative lumbar spondylolisthesis », *Eur Spine J*, vol. 25, n° 5, p. 1575-1580, mai 2016, doi: 10.1007/s00586-015-4086-8.
76. **Valat JP.**
Épidémiologies des lombalgies. *Rev Rhum (Ed Fr)* 1998;65: 172S-174S.
77. **Delitto A.**
Are measures of function and disability important in low back care? *Phys Ther* 1994;74:452-62
78. **Waddell G, Main CJ.**
Assessment of severity in low back disorders. *Spine* 1984;9:204-8.
79. **Waddell G, Somerville D, Henderson I, Newton M.**
Objective clinical evaluation of physical impairment in chronic low back pain. *Spine* 1992;17:617-28.
80. **William SR, Binkley J, Bloch R, Goldsmith CH, Minuk T.**
Reliability of the modified schöber and double inclinometer methods for measuring lumbar flexion and extension. *Phys Ther* 1993;73:33-4
81. **Huskisson EC.**
Measurement of pain. *J Rheumatol* 1982;9:768-9.
82. **B. Lassale, A. Deburge, et M. Benoist,**
« [Long-term results of the surgical treatment of lumbar stenosis] », *Rev Rhum Mal Osteoartic*, vol. 52, no 4, 1, p. 27-33, janv. 1985..
83. **Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien JP.**
The Oswestry low back pain questionnaire. *Physiotherapy* 1980;66:271-3.
84. **L. Hackenberg, H. Halm, V. Bullmann, V. Vieth, M. Schneider, et U. Liljenqvist,**
« Transforaminal lumbar interbody fusion: a safe technique with satisfactory three to five year results », *European Spine Journal*, vol. 14, n° 6, p. 55-558, août 2005, doi: 10.1007/s00586-004-0830-1.
85. **Park J-S, Kim Y-B, Hong H-J, Hwang S-N.**
« Comparison between Posterior and Transforaminal Approaches for Lumbar Interbody Fusion. *J Korean Neurosurg Soc* 2005;37:340-4. »

86. **S. A. Salehi, R. Tawk, A. Ganju, F. LaMarca, J. C. Liu, et S. L. Ondra,**
« Transforaminal Lumbar Interbody Fusion: Surgical Technique and Results in 24 Patients », *Neurosurgery*, vol. 54, n° 2, p. 368, févr. 2004, doi: 10.1227/01.NEU.0000103493.25162.18.
87. **B. K. Potter, B. A. Freedman, E. G. Verwiebe, J. M. Hall, D. W. Polly, et T. R. Kuklo,**
« Transforaminal Lumbar Interbody Fusion: Clinical and Radiographic Results and Complications in 100 Consecutive Patients », *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, vol. 18, n° 4, p. 337-346, août 2005, doi: 10.1097/01.bsd.0000166642.69189.45
88. **J. N. Sembrano, S. C. Yson, R. D. Horazdovsky, E. R. G. Santos, et D. W. Polly,**
« Radiographic Comparison of Lateral Lumbar Interbody Fusion Versus Traditional Fusion Approaches: Analysis of Sagittal Contour Change », *Int J Spine Surg*, vol. 9, p. 16, 2015, doi: 10.14444/2016.
89. **S. Craig Humphreys, S. D. Hodges, A. G. Patwardhan, J. C. Eck, R. Bryan Murphy, et and L. A. Covington,**
« Comparison of Posterior and Transforaminal Approaches to Lumbar Interbody Fusion », *Spine*, vol. 26, n° 5, p. 56771, mars 2001, doi: 10.1097/00007632 - 200103010-00023.
90. **T. G. Lowe, A. D. Tahernia, M. F. O'Brien, et D. A. B. Smith,**
« Unilateral Transforaminal Posterior Lumbar Interbody Fusion (TLIF): Indications, Technique, and 2-Year Results », *Journal of Spinal Disorders & Techniques*, vol. 15, n° 1, p. 31-38, févr. 2002, doi: 10.1097/00024720-200202000-00005.
91. **Y. S. Lee, Y. B. Kim, S. W. Park, et C. Chung,**
« Comparison of Transforaminal Lumbar Interbody Fusion with Direct Lumbar Interbody Fusion: Clinical and Radiological Results », *J Korean Neurosurg Soc*, vol. 56, n° 6, p. 469, 2014, doi: 10.3340/jkns.2014.56.6.469.
92. **Ralph J. Mobbs et Kevin Phan, Greg Malham, Kevin Seex, Prashanth J. Ra,**
« Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF ».
93. **L. Kuang, B. Wang, et G. Lü,**
« Transforaminal Lumbar Interbody Fusion Versus Mini-open Anterior Lumbar Interbody Fusion With Oblique Self-anchored Stand-alone Cages for the Treatment of Lumbar Disc Herniation: A Retrospective Study With 2-year Follow-up », *SPINE*, vol. 42, n° 21, p. E1259-E1265, nov. 2017, doi: 10.1097/BRS.0000000000002145.

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف
والأحوال باذلة وسعي في ارتقاذها من الهلاك والمرض
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،
للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.
وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي،

نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

فائدة الانصهار بين الجسم القطني عبر الثقوب على عدة مستويات

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2021/07/16

من طرف

السيدة نعيمة العزام

المزداة في 17 دجنبر 1993 بلسفي

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

إيثاق المفصل - انزلاق الفقرات - مرض القرص التنكسية - متعدد المستويات TLIF

اللجنة

الرئيس

المشرف

الحكام

س. ايت بن علي

أستاذ جراحة الدماغ

م. لغماري

أستاذ جراحة الدماغ

م. بنهيمه

أستاذ جراحة العظام والمفاصل

السيد

السيد

السيد