

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

République du Mali  
**Un Peuple - Un But - Une Foi**

UNIVERSITE DES SCIENCES DES TECHNIQUES ET DES  
TECHNOLOGIES DE BAMAKO



FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTOSTOMATOLOGIE  
Année universitaire 2023-2024 N°.....

THEME :

**ASPECTS EPIDEMIO-CLINIQUES ET  
THERAPEUTIQUES DES LYES ISTHMIQUES  
VERTEBRALES LOMBAIRES DANS L'UNITE DE  
NEUROCHIRURGIE DU CHU Pr BSS DE KATI**

THESE :

Présentée et soutenue publiquement le 28/12/2024 devant le jury de la Faculté  
de Médecine et d'Odontostomatologie par :

**M. Bourama KONATE**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine  
(Diplôme d'Etat)

JURY

Président : M. KANIKOMO Drissa (Professeur)

Membres : M. GUINDO Ilias (Maître de conférences)

M. KANE Abdoulaye (Neurochirurgien)

Directeur : M. DIALLO Moussa (Maître de conférences)

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

République du Mali  
**Un Peuple-Un But-Une Foi**

UNIVERSITE DES SCIENCES DES TECHNIQUES ET DES  
TECHNOLOGIES DE BAMAKO



FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTOSTOMATOLOGIE  
Année universitaire 2023-2024 N°.....

THEME :

**ASPECTS EPIDEMIO-CLINIQUES ET  
THERAPEUTIQUES DES LYES ISTHMIQUES  
VERTEBRALES LOMBAIRES DANS L'UNITE DE  
NEUROCHIRURGIE DU CHU Pr BSS DE KATI**

THESE :

Présentée et soutenue publiquement le 28/12/2024 devant le jury de la Faculté  
de Médecine et d'Odontostomatologie par :

**M. Bourama KONATE**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine  
(Diplôme d'Etat)

JURY

Président : Monsieur KANIKOMO Drissa (Professeur )

Membres : Monsieur GUINDO Ilias (Maître de conférences)

Monsieur KANE Abdoulaye (Neurochirurgien)

Directeur : Monsieur DIALLO Moussa (Maître de conférences )

## **DEDICACES :**

### **A ALLAH :**

Louange à ALLAH seigneur de l'univers, le tout miséricordieux, le très miséricordieux, point de divinité à part lui, l'unique, le dominateur suprême. Celui qui subsiste par lui-même, ni somnolence ni sommeil ne le saisissent. Il n'a jamais engendré, n'a pas été engendré non plus, et nul n'est égal à lui. Maître du jour de la rétribution, c'est toi seul que nous adorons, et c'est toi seul dont nous implorons le secours. Guide-nous dans le droit chemin, le chemin de ceux que tu as comblé de faveurs, non pas de ceux qui ont encouru ta colère, ni des égarés.

ALLAH ! Accorde-nous une belle part ici-bas et une belle part aussi dans l'au-delà. Amin.

*Au prophète MOUHAMAD* paix et salut sur lui, qu'Allah lui accorde clémence et miséricorde.

Je dédie ce travail à :

*A mes très chers parents*, Cheickna et Kadiatou DIARRA source de vie, d'amour, d'affection, de joie, de bonheur, d'espoir, de motivation.

Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont vous ne cessiez de me combler. Qu'Allah vous procure bonne santé et longue vie.

A mes frères et sœurs : Boubacar, Mariam, Samba, Issa, Fatoumata, Rokiatou, Lamine, Mohamed et Maïmouna.

Ce modeste travail, qui est avant tout le vôtre, n'est que la consécration de vos grands efforts, générosités extrêmes et immenses sacrifices. Sans vous je ne saurais arriver où je suis.

J'espère rester toujours digne de votre estime. Puisse Allah le tout puissant nous préserver du mal, nous combler de santé, de bonheur et nous accorder une longue et heureuse vie afin que je puisse vous rendre un minimum de ce que je vous dois. Puisse Allah préserver notre lien de sang ici-bas comme dans l'au-delà à jamais. Amin.

## **REMERCIEMENTS :**

A la famille KONATE Cheickna ; A nos très chères épouses ; A mes oncles et tantes

Veillez trouver dans ce travail un modeste témoignage de mon admiration et toute ma gratitude, de mon affection la plus sincère et de mon remerciement le plus profond pour vos encouragements et votre soutien moral durant toutes mes années d'étude.

A mes adorables cousins, cousines, neveux et nièces

En souvenir des bons moments passés ensemble j'espère que vous retrouvez dans la dédicace de ce travail, le témoignage de mon affection et mes vœux les plus sincères de bonheur, santé et prospérité.

A mes amis

En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédis ce travail et vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

A la famille TRAORE, KONE, DEMBELE, MAIGA, OUOLOGUEUM, DIANE, DAGNOKO.

A docteur Youssouf Djigui DIAKITE spécialiste en Endocrinologie-Diabétologie-Maladies Métaboliques et Nutrition.

A tous mes éléments du groupe Pharmed plateforme.

A tous les étudiants de la 14<sup>ième</sup> promotion du numerus clausus, promotion Pr Sambou SOUMARE.

Au docteur TRAORE Youssouf

Cher maitre, j'ai eu le plaisir de débiter la neurochirurgie dans votre unité.

Je tenais à vous exprimer toute ma gratitude pour la formation, pour votre disponibilité, votre gentillesse, et votre bienveillance tout au long de mon séjour. Mais également pour m'avoir accordé du temps et conseillé à chaque moment où je vous ai sollicité. Recevez ici l'expression de ma profonde considération.

A mes aînés et collègue du service : Dr DJERMA Issa, Dr TRAORE Issa, Dr MAIGA Souleymane A.O., Dr SIDIBE Aboubacar, Dr DOUMBIA Ali, Dr DEMBELE Lassana, KEITA Mohamed Boly.

A tous les moments qu'on a passé ensemble, à tous nos souvenirs ! Merci pour tous les enseignements et moments formidables que nous avons partagés.

A toute l'équipe d'anesthésie-réanimation et du bloc opératoire du CHU Pr BSS de Kati.

A tout le personnel du service de chirurgie orthopédique et traumatologie et particulièrement au Major Nouhoum et toute l'équipe infirmière du pavillon Albatour Haïdara.

A tous mes enseignants du primaire jusqu'à l'enseignement supérieur en témoignage de mon profond respect. Ce travail est aussi le vôtre.

A tous ceux qui me sont chers et que j'ai involontairement omis de citer.

A tous nos patients de la neurochirurgie, puisse le bon Dieu nous donne la force d'accepter sa volonté. Tout le mérite de ce travail vous revient.

Au MALI, mon pays qui m'a tout donné : puisse Allah me donner santé et force pour rendre la monnaie à notre mère patrie.

## **HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY :**

A notre maitre et président du jury :

Pr KANIKOMO Drissa

- Professeur Titulaire en Neurochirurgie à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie ;
- Chef de service de Neurochirurgie du CHU Gabriel TOURE de Bamako ;
- Titulaire d'un Certificat de Neuro anatomie ;
- Titulaire d'un Certificat de Neurophysiologie ;
- Titulaire d'un Certificat d'Etude Spécialisée en Médecine de travail à Dakar ;
- Titulaire d'un Certificat d'Etude Spécialisée en Médecine légale à Dakar ;
- Maitrise en Physiologie générale ;
- Médecin légiste, Expert près les Cours et Tribunaux ;
- Membre de la société de Neurochirurgie du Mali (SNCM).

Honorable Maitre.

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant aimablement la présidence de notre jury. Un grand merci pour la qualité de votre enseignement.

Votre savoir et votre sagesse suscitent toute notre admiration.

Nous sommes et seront toujours impressionnées par vos qualités humaines et professionnelles.

Veillez accepter ce travail, et y trouver, cher maitre, l'expression de notre profonde reconnaissance.

A notre maitre et juge de thèse :

Pr GUINDO Ilias

- Maître de Conférences en Radiologie à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie ;
- Praticien Hospitalier au CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati ;
- Spécialiste en Radiodiagnostic et Imagerie Médicale ;
- Titulaire d'un Diplôme Universitaire en Sénologie ;
- Membre de la Société Malienne d'Imagerie Médical (SOMIM) ;
- Membre de la Société de Radiologie d'Afrique Noir Francophone (SRANF) ;
- Membre de la Société Française de Radiologie (SFR).

Cher maitre

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de siéger dans ce jury.

Vos qualités professionnelles et la sympathie que vous témoignez à tous ceux qui vous sollicitent suscitent notre admiration.

Permettez-nous de vous faire grande estime et notre haute considération.

A notre maitre et juge de thèse :

Dr KANE Abdoulaye :

- Médecin colonel des Forces Armées Maliennes (FAMA) ;
- Spécialiste en Neurochirurgie ;
- Praticien Certifié de Neurochirurgie des Hôpitaux Militaires de France ;
- Titulaire du Diplôme Inter Universitaire de Neuro-oncologie ;
- Membre de la Société de Neurochirurgie du Mali (SNCM) ;
- Membre de la Société Malienne de Neurosciences (SMNC) ;
- Membre de la Société Française de Neurochirurgie (SFN) ;
- Membre de la Société Malienne de Médecine Militaire (SOMAMEM) ;
- Ancien Directeur santé RM1 ;
- Ancien Médecin chef du rôle 2 à Gao, chargé de l'organisation et de la prise en charge blessés de guerre sur le théâtre des opérations ;
- Titulaire de Médailles commémoratives de campagne et de Mérite militaire.

Cher maitre

Vous nous faites l'honneur de diriger cette thèse.

Je vous remercie de m'avoir fait confiance tout au long de mon séjour.

Merci de m'avoir confié ce travail, de m'avoir encouragé, soutenu et motivé, y compris dans les moments difficiles.

Soyez assuré de ma profonde admiration.

A notre maître et directeur de thèse :

Pr DIALLO Moussa

- Maître de Conférences Agrégé à la Faculté de Médecine et Odontostomatologie ;
- Spécialiste en Neurochirurgie ;
- Titulaire d'un Diplôme Universitaire de Microchirurgie de l'Université de Montpellier en France ;
- Titulaire d'une Attestation de Chirurgie Hyperspécialisée de la Colonne Vertébrale de l'Université Claude Bernard de Lyon en France ;
- Titulaire d'une Attestation de Formation des Gestes de Secours d'Urgence de l'Université Paris VI en France ;
- Titulaire du Diplôme de Formation Médicale Spécialisée Approfondie de Neurochirurgie de l'Université Aix-Marseille en France ;
- Titulaire du Diplôme Inter Universitaire de Neurochirurgie Vasculaire de l'Université Claude Bernard de Lyon en France ;
- Titulaire du Diplôme Européen de l'endoscopie de la base du crane de l'Université Paris V ;
- Membre du corps professoral de l'enseignement de la microchirurgie à l'université de Yaoundé (Cameroun) ;
- Membre Fondateur de la Société Ivoirienne de Neurochirurgie ;
- Membre de la Société Ivoirienne de Neurologie ;
- Membre de l'Association Française des Jeunes Chirurgiens du Rachis ;
- Membre de l'International Parkinson and Movement Disorder Society (MDS) aux USA ;
- Membre du Young Group of MDS ;
- Membre de la Société Malienne de Neurosciences (SMNC) ;
- Membre de la Société de Neurochirurgie du Mali (SNCM) ;
- Membre de la Société Malienne de Chirurgie (SOCHIMA)
- Membre de l'Association Internationale pour la Lutte Contre l'Hydrocéphalie en Angleterre.

Honorable maître

Nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de diriger ce travail.

Vous nous avez toujours accueillis avec bienveillance et sympathie tout au long de l'élaboration de ce travail que vous avez guidé par vos précieux conseils.

Veillez trouver ici le témoignage de notre profonde reconnaissance et de notre gratitude.

## **SIGLES ET ABREVIATIONS**

AMO : Assurance Maladie Obligatoire

ATCD : Antécédent

BPO : Bilan Préopératoire

C1 : Première Vertèbre Cervicale

C2 : Deuxième Vertèbre Cervicale

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CHU Pr BSS Kati : Centre Hospitalier Universitaire Pr Bocar Sidy Sall de Kati

CHR : Centre Hospitalier Régional

CPA : Consultation Pré-Anesthésique

DMS : Distance Main-Sol

Et al : Et autres

EPA : Etablissement Public à caractère Administratif

EPH : Etablissement Public Hospitalier

HBP : Hypertrophie Bénigne de la Prostate

HIV : Human Immunodeficiency Virus

HTA : Hypertension Artérielle

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

L1 : Première Vertèbre Lombar

L2 : Deuxième Vertèbre Lombar

L3 : Troisième Vertèbre Lombar

L4 : Quatrième Vertèbre Lombar

L5 : Cinquième Vertèbre Lombar

LCS : Liquide Cérébro-Spinal

MRC : Medical Research Council

RCP : Reflexe Cutané Plantaire

ROT : Reflexe Ostéo-Tendineux

RSNA : Radiological Society of North America

S1 : Première Vertèbre Sacrée

S2 : Deuxième Vertèbre Sacrée

SAU : Service d'Accueil des Urgences

T1 : Première Vertèbre Thoracique

T12 : Douzième Vertèbre Thoracique

TDM : Tomodensitométrie

## **TABLE DES ILLUSTRATIONS :**

Liste des tableaux :

Tableau I: Mouvements clés et leurs correspondance métamériques [42]. ....	36
Tableau II: Score MRC [42]. .....	36
Tableau III: Evaluations des réflexes ostéo tendineux [43].....	37
Tableau IV: Répartition des patients selon le motif de consultation.....	69
Tableau V: Répartition des patients selon le signe initial. ....	69
Tableau VI: Répartition selon le siège de la douleur. ....	70
Tableau VII: Répartition des patients selon les caractéristiques de la douleur..	70
Tableau VIII: Répartition des patients selon les signes d'accompagnement.....	71
Tableau IX : Répartition des patients selon les antécédents personnels.....	71
Tableau X : Répartition des patients selon les facteurs de risque.....	72
Tableau XI : Répartition des patients selon le syndrome radiculaire retrouvé..	73
Tableau XII : Répartition des patients selon la localisation de la lyse à la TDM. .....	74
Tableau XIII : Répartition des patients selon les lésions rachidiennes associées à la TDM.....	75
Tableau XIV: Répartition des patients selon les anomalies congénitales.....	75
Tableau XV : Répartition des patients selon l'indication chirurgicale. ....	76
Tableau XVI : Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation.....	76
Tableau XVII : Estimation du cout moyen de la prise en charge sans AMO. ....	77

Liste des figures :

Figure 1 : Anatomie de la vertèbre lombaire; vue supérieure et postérieure [16]. .....	19
Figure 2: Isthme vertébral [17]. .....	19
Figure 3: Vue latérale et schématisation du segment mobile vertébral [19].....	20
Figure 4: Vertèbre lombaire avec le disque intervertébral [20]. .....	20
Figure 5: Dégénérescence graisseuse selon la classification de Hadar H [23]...	22
Figure 6: Equilibre sagittal chez différents individus [22]. .....	23
Figure 7: Schémas des différents axes de mouvements rachidiens [20]. .....	24
Figure 8: Modifications flexion et l'extension du rachis lombaire [20].....	25
Figure 9: Les 3 colonnes assurant la stabilité rachidienne [27].....	26
Figure 10: Segment mobile rachidien illustrant les ligaments [20].....	26
Figure 11: Ligaments intervertébraux [16].....	27
Figure 12: Dermatomes (vue latérale) [20]. .....	30
Figure 13: Effet coupe cigare [40].....	31
Figure 14: Facteur favorisant de la spondylolyse ; l'arc neural [13].....	32
Figure 15: Territoires cutanés des racines lombaires [20]. .....	34
Figure 16: Illustrations du signe de Schöber et du signe de Lasègue [41]. .....	36
Figure 17: Evaluation du réflexe rotulien (à gauche) et achilléen (à droite) [44]. .....	37
Figure 18: Evaluation du réflexe cutanée plantaire [45]. .....	38
Figure 19: Cliché de ¾ oblique Lyse isthmique L5 gauche (flèche) [13]. .....	39
Figure 20: Scanner du rachis lombaire [13]. .....	41
Figure 21: Spondylolyse en IRM [13].....	42
Figure 22: Scintigraphie osseuse couplée au scanner [13]. .....	43
Figure 23: Lyses isthmiques lombaires L3L4L5 .....	44
Figure 24: Spondylolisthésis selon la classification de Meyerding HW [60]. ...	46
Figure 25: Sténose foraminale [13]. .....	47
Figure 26: Coordonnées des mouvements vertébraux [62]. .....	48
Figure 27: Méthode de Putto [13].....	49
Figure 28: Mobilité antéropostérieure [70]. .....	50
Figure 29: Mobilité angulaire [73]. .....	50
Figure 30: Infiltration de la pars-isthmique [13]. .....	53
Figure 31: Arthrodèse intersomatique par cage de fusion vissée [13].....	54
Figure 32: Arthrodèse intersomatique par voie transforaminale [13].....	55
Figure 33: Les risques de la visée pédiculaire [13]. .....	55
Figure 34: Techniques chirurgicales de reconstruction isthmique [13].....	57

Figure 35: Technique de reconstruction isthmique de Morsher E [13].	57
Figure 36: Technique de Buck JE [13].	58
Figure 37: Marquage cutané et anesthésie locale [13].	59
Figure 38: Progression du trocart au travers de la lyse isthmique jusqu'au pédicule [13].	60
Figure 39: Mise en place de la broche guide Kirshner [13].	60
Figure 40: Suivi sous scanner de l'insertion de la vis [13].	60
Figure 41: Reconstructions confirmant le bon positionnement d'un vissage trans-isthmique L5 bilatéral [13].	61
Figure 42 : TDM lombaire avec lyse en L4 et L5.	102
Figure 43 : TDM lombaire avec lyse L5 et spina bifida.	103
Figure 44 : TDM lombaire pré et post opératoire.	104
Figure 45 : Lyses de découverte fortuite post traumatique.	105
Figure 46 : TDM pré op et Radiographie post op.	106
Figure 47 : TDM lombaire avec lyse et spina bifida.	107

Liste des graphiques :

<b>Graphique 1:</b> Répartition des patients selon l'âge.	66
<b>Graphique 2:</b> Répartition des patients selon le sexe.	67
<b>Graphique 3:</b> Répartition des patients selon la profession.	67
<b>Graphique 4:</b> Répartition des patients selon la résidence.	68
<b>Graphique 5:</b> Répartition des patients selon le statut matrimonial.	68

**TABLE DES MATIÈRES :**

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION :</b> .....	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>OBJECTIFS :</b> .....	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>GENERALITES :</b> .....	<b>17</b>
3.1	Rappel anatomique : .....	17
3.2	Pathogénèse de la lyse isthmique [13] : .....	30
3.3	Présentation clinique : .....	33
3.4	Imagerie de la lyse isthmique : .....	38
3.5	Singularités anatomiques : .....	43
3.6	Pathologies associées : .....	44
3.7	Evolution et complications : .....	45
3.8	Notion d'instabilité : .....	46
3.9	Traitement des lyses isthmiques : .....	51
<b>4</b>	<b>METHODOLOGIE :</b> .....	<b>63</b>
4.1	Cadre et lieu d'étude : .....	63
4.2	Présentation du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Kati: .....	63
4.3	Type d'étude : .....	64
4.4	Population d'étude : .....	64
4.5	Echantillonnage : .....	65
4.6	Collectes des données : .....	65
4.7	Saisie et analyse des données : .....	65
4.8	Ethique : .....	65
<b>5</b>	<b>RESULTATS :</b> .....	<b>66</b>
5.1	Aspects épidémiologiques : .....	66
5.2	Les aspects cliniques : .....	69
5.3	Aspects paracliniques : .....	73
5.4	Aspects thérapeutiques : .....	75
<b>6</b>	<b>COMMENTAIRES/DISCUSSION :</b> .....	<b>78</b>
6.1	Aspects épidémiologiques : .....	78
6.2	Aspects cliniques : .....	79
6.3	Aspects paracliniques : .....	81
6.4	Aspects thérapeutiques : .....	82
<b>7</b>	<b>CONCLUSION :</b> .....	<b>84</b>
<b>8</b>	<b>RECOMMANDATIONS :</b> .....	<b>85</b>
<b>9</b>	<b>REFERENCES :</b> .....	<b>86</b>
<b>10</b>	<b>Fiche signalétique :</b> .....	<b>94</b>
<b>11</b>	<b>Annexes :</b> .....	<b>99</b>
<b>12</b>	<b>SERMENT D'HIPPOCRATE :</b> .....	<b>108</b>

## 1 INTRODUCTION :

La lyse isthmique ou spondylolyse est une solution de continuité fibreuse isthmique, pseudarthrosique, le plus souvent bilatérale et siégeant le plus souvent au niveau de la 5<sup>ème</sup> vertèbre lombaire (L5). Elle sépare l'arc postérieur en deux portions : l'une antéro-supérieure (pédicules, facettes supérieures, processus transverses) et l'autre postéro-supérieure (lames, épineuses, facettes inférieures) [1].

Les lyses isthmiques sont des pathologies peu fréquentes, il s'agit de la principale cause de spondylolisthésis.

Les spondylolyses touchent environ 6% de la population [2] dans une étude sur l'évolution humaine et le développement de la spondylolyse. Les sollicitations sportives en hyper extension font passer la fréquence de la lyse isthmique de 6 % dans la population générale jusqu'à 30 % chez les sportifs de haut niveau [3].

Au nord du Togo [4] une étude dans les services de rhumatologies du CHU et CHR de Kara ont retrouvé une fréquence hospitalière de 3,23%. Au Burkina Faso une étude rétrospective descriptive et analytique sur la prise en charge des cas d'isthmolyse lombaire dans le service de neurochirurgie du CHU Yalgado Ouédraogo a retrouvé 146 cas en 5 ans [5]. Au Mali, au CHU du Point G [6] les lyses isthmiques représentaient 1,38% des consultations et hospitalisations dans le service de rhumatologie. Au CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati [7] une étude a trouvé 215 cas de lyses isthmiques sur un total de 3091 TDM lombaires réalisées, soit une fréquence de 6,95% dans le service de l'imagerie médicale.

D'origine principalement mécanique par microtraumatismes répétés, les lyses isthmiques peuvent compliquer une anomalie congénitale notamment un allongement de l'isthme ou survenir dans un contexte de trouble de la statique pelvi-rachidienne chez l'enfant, l'adolescent ou le jeune adulte. Une prédisposition d'origine constitutionnelle est possible : la spondylolyse est associée de manière significative à certaines anomalies congénitales comme un spina bifida occulta, ou une dystrophie de Scheuermann [8].

Un facteur génétique est également évoqué par certains auteurs : les Noirs seraient plus touchés que les Blancs par la lyse isthmique, et certains groupes ethniques semblent être plus touchés comme les Esquimaux [9-11].

Les spondylolyses touchent en règle générale une seule vertèbre ; il s'agit presque toujours de L5 [6]: L5 (81%), L4 (14%), et plus rarement L3 (2%). La localisation en L4 est souvent associée à une anomalie transitionnelle lombosacrée fixant L5 au sacrum.

Bon nombre de lyses isthmiques sans spondylolisthésis restent asymptomatiques [12]. Les douleurs lombaires, exacerbées par la position en extension et non par la toux sont de loin le symptôme le plus fréquent ; le deuxième signe le plus fréquent étant la radiculalgie, irradiant au niveau des cuisses.

Les progrès des systèmes d'imagerie médicale notamment le scanner permettent désormais le diagnostic précoce des lyses isthmiques, en particulier chez les sujets jeunes.

Le traitement est médical et conservateur (antalgiques oraux, rééducation, corset). Les infiltrations thérapeutiques permettent de passer un cap douloureux.

Chez l'adulte, l'intervention chirurgicale est décidée au cas par cas en fonction de l'âge, des symptômes observés, des conditions de vie et de travail, de la tolérance, de l'inconfort fonctionnel du patient et de l'efficacité de la prise en charge conservatrice.

Différentes techniques chirurgicales ont été préconisées par les auteurs : reconstruction isthmique, fixation postéro-latérale sans ou avec fusion.

Au cours de nos consultations de routine, nous avons constaté une fréquence élevée de jeunes adultes présentant des lombalgies sur une lyse isthmique. Devant ce constat et le nombre insuffisant d'études en Afrique en général et au Mali en particulier, nous avons jugé utile d'initier ce travail dans l'unité de Neurochirurgie du CHU Pr BSS de Kati avec comme objectifs

## **2 OBJECTIFS :**

- **Objectif général**

- Etudier les différents aspects des lyses isthmiques vertébrales lombaires dans l'unité de neurochirurgie du CHU Pr BSS de Kati.

- **Objectifs spécifiques**

- Déterminer la fréquence des lyses isthmiques ;
- Décrire les signes cliniques et paracliniques des lyses isthmiques ;
- Décrire la prise en charge et l'évolution sous traitement.

### **3 GENERALITES :**

Les lyses isthmiques (spondylolyses) du rachis sont des pathologies fréquentes. Elles correspondent à une insuffisance osseuse de l'isthme (pars interarticularis) acquise par hyper sollicitation de l'arc postérieur rachidien, en particulier chez les sportifs ou chez les personnes âgées [13].

Cette insuffisance osseuse peut évoluer vers une véritable fracture de contrainte d'origine micro traumatique, créant une solution de continuité au niveau de la pars isthmique, première cause de spondylolisthésis [13].

#### **3.1 Rappel anatomique :**

##### **3.1.1 La vertèbre type [14] :**

A l'exception de l'atlas (C1) et l'axis (C2), toutes les vertèbres présentent 3 parties fondamentales, qui sont : le corps vertébral, l'arc vertébral et le foramen vertébral.

##### ➤ Le corps vertébral [14]

Il est ventral, épais et résistant, son épaisseur croît caudalement augmente de C2 à L3. C'est un élément statique de la vertèbre. Il possède 2 faces : une supérieure et une inférieure qui s'articulent avec un disque intervertébral. Sa partie centrale est excavée et sa partie périphérique est appelée bourrelet ou listel marginal. Il est concave vers l'avant de sa face antérieure et sa face postérieure est plane. On y remarque à sa partie moyenne une série d'orifices, très variables en nombre et en dimensions : ils sont destinés à livrer un passage aux canaux veineux, qui amènent dans les veines longitudinales du rachis le sang veineux du corps de la vertèbre.

##### ➤ L'arc vertébral [14]

Il est fragile avec un arc concave en avant, c'est un élément dynamique.

Il comprend :

- Deux (2) pédicules : courts, fixés sur l'arête postéro-latérale du corps,
- Deux (2) lames qui prolongent les pédicules et forment dorsalement le foramen vertébral,
- Deux (2) processus transverses : saillant latéralement, naissant à la jonction pédicule et lame; en avant des processus articulaires. Ce sont les zones d'insertions des muscles extenseurs et fléchisseurs du rachis qui permettent les mouvements de celui-ci,
- Un (1) processus épineux : saillant en arrière à la jonction des deux lames,
- Quatre (4) processus articulaires : 2 supérieurs et 2 inférieurs, verticaux et à l'union des pédicules et des lames. Ils sont essentiels à la stabilité du rachis. Ils s'articulent avec leurs homonymes sus et sous-jacents.

➤ Le foramen vertébral [14]

Espace circonscrit par le corps et l'arc vertébral. La superposition de ces foramens constitue le canal vertébral contenant la moelle spinale, les méninges et les racines des nerfs spinaux.

**3.1.2 Les Vertèbres lombaires :**

Elles sont au nombre de cinq et numérotées de L1 à L5. Elles sont les plus volumineuses.

- Le corps vertébral est réniforme à grand axe transversal. Le diamètre antéropostérieur de L4 est d'environ 34,52mm et d'environ 34,38mm pour L5 [15].
- Les pédicules sont sagittaux, très épais. La longueur de l'axe pédiculaire moyenne de L4 est d'environ 55,34mm et d'environ 51,80mm pour L5. La largeur pédiculaire de L4 est d'environ 10,48mm et d'environ 9,90mm pour L5 [15].
- Les lames sont épaisses, plus hautes que larges.
- Le processus épineux est trapu, quadrangulaire et horizontal.
- Les processus transverses prennent le nom de processus costiformes.
- Les processus articulaires supérieurs regardent médialement et en arrière, leur partie postérolatérale forme une saillie : le tubercule mamillaire.
- Le foramen vertébral est en forme de triangle équilatéral.
- La juxtaposition des échancrures supérieures et inférieures des pédicules des deux vertèbres sus et sous-jacentes forme un orifice appelé canal intervertébral anciennement appelé trou de conjugaison.

L'apophyse transverse de la première vertèbre lombaire est moins développée que celle des autres vertèbres lombaires.

Le corps de la cinquième vertèbre lombaire est plus haut en avant et en arrière, et plus volumineux que celui des autres vertèbres lombaires.

Les vertèbres lombaires jouent les fonctions suivantes :

- protection du fourreau dural contenant les racines de la queue de cheval,
- préservation de la posture du tronc et ainsi maintenir la position debout.

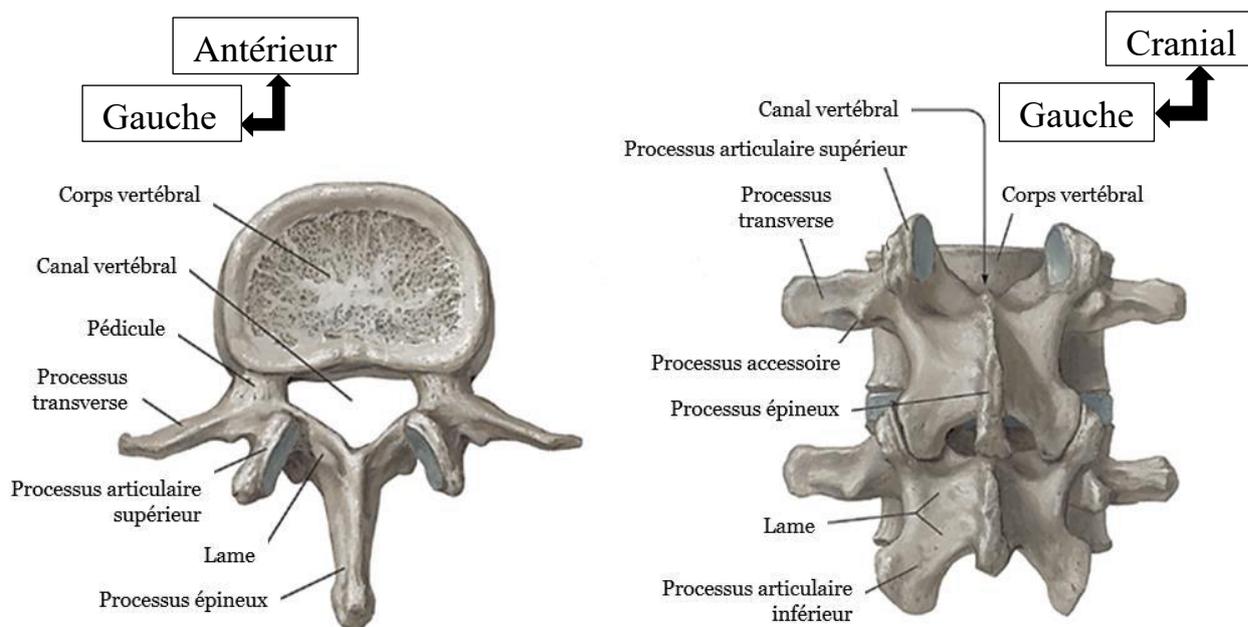


Figure 1 : Anatomie de la vertèbre lombaire; vue supérieure et postérieure [16].

- **L'isthme vertébral** ou « *pars interarticularis* », est la partie (*pars*) osseuse de l'arc vertébral postérieur, située entre les processus articulaires (*interarticularis*) supérieurs et inférieurs, au carrefour avec la lame et le pédicule, le processus transverse étant plus latéral.

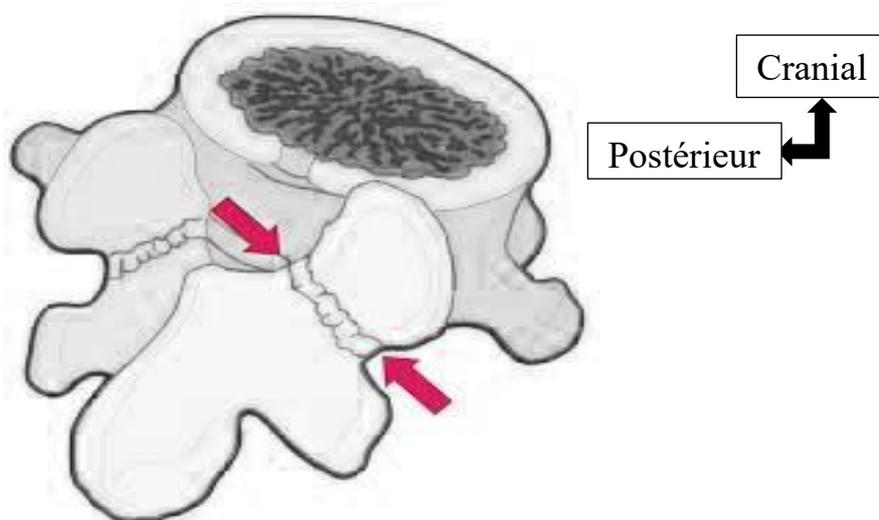


Figure 2: Isthme vertébral [17].

### 3.1.3 Les structures et la biomécanique du rachis lombaire :

La stabilité et la mobilité du rachis sont assurées par un ensemble de structures, initialement décrites par Junghanns H [18], comme le « segment mobile » vertébral. La colonne vertébrale est constituée d'un ensemble de « segments mobiles » dont la somme représente la mobilité totale du rachis.

Les vertèbres s'articulent entre elles par un trépied réalisé par le disque en avant et les deux apophyses articulaires en arrière. Ce trépied, avec les ligaments

intervertébraux, inter-apophysaires et inter-épineux, réalise une articulation mobile.

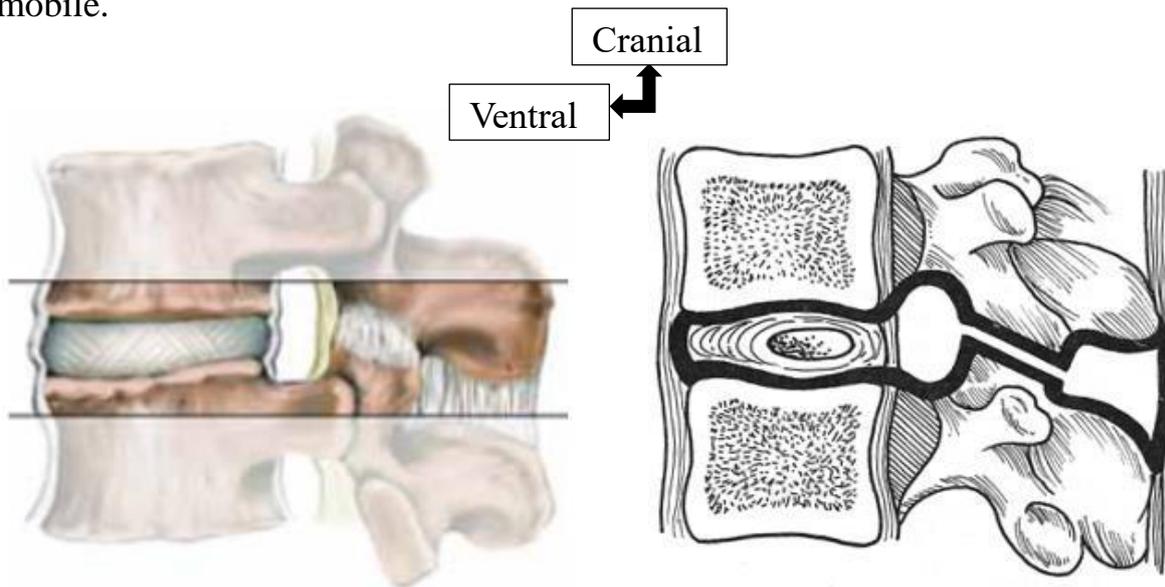


Figure 3: Vue latérale et schématisation du segment mobile vertébral [19].

- **Le disque intervertébral :**

Principal élément d'union entre les vertèbres, plus haut en avant qu'en arrière, notamment en L5-S1, contribue à former la lordose physiologique. Le disque intervertébral comprend deux éléments : un noyau gélatineux central riche en eau et un anneau fibreux périphérique. Il joue un rôle d'amortisseur.

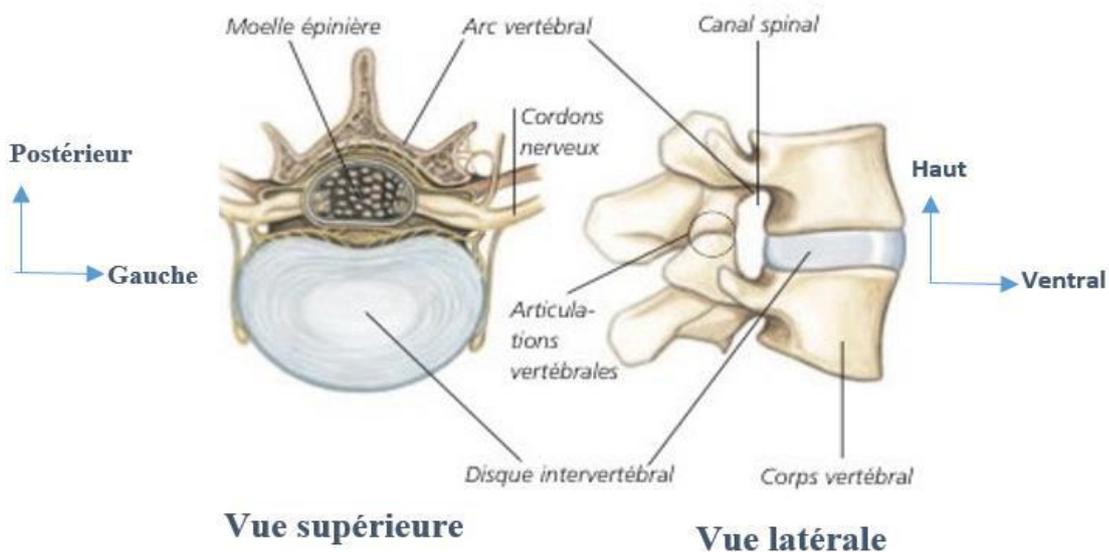


Figure 4: Vertèbre lombaire avec le disque intervertébral [20].

- **Les articulations vertébrales postérieures :**

Elles jouent un rôle déterminant dans la qualité et l'amplitude des mouvements intervertébraux. Elles participent à la stabilité du rachis et à la protection des éléments nerveux.

A chaque niveau, le complexe articulaire est formé par la surface articulaire inférieure de la vertèbre sus-jacente et la surface articulaire supérieure de la vertèbre sous-jacente.

Les surfaces articulaires, recouvertes de cartilage hyalin s'emboîtent réciproquement. Les interlignes articulaires forment avec le plan sagittal un angle dont la valeur augmente de L1 à L5. L'orientation sagittale favorise les mouvements de flexion, d'extension et de latéralité alors qu'une orientation plus frontale facilite les mouvements de rotation.

L'orientation de l'interligne varie d'un sujet à l'autre et d'une vertèbre à l'autre chez un même sujet, il existe fréquemment une asymétrie d'orientation entre les facettes articulaires droites et gauches. Cette asymétrie résulterait d'une adaptation aux contraintes mécaniques [21].

Les apophyses articulaires sont unies par une capsule fibroélastique insérée à la jonction os/cartilage et qui bombe légèrement en avant et en dedans dans le canal rachidien.

- **Les ligaments intervertébraux [13] :**

Ils complètent l'union des corps vertébraux et constituent des freins aux mouvements du segment mobile :

**-le ligament longitudinal commun antérieur**, s'insère sur les faces antérieures et latérales des corps vertébraux. C'est un élément de contention solide. Il joue un rôle de maintien et évite l'hyper extension.

**-le ligament longitudinal commun postérieur**, tapisse la partie médiane de la face postérieure du corps vertébral. Moins solide que le ligament longitudinal commun antérieur. Il s'oppose à l'hyper flexion.

**-le ligament jaune**, unit latéralement les lames des vertèbres adjacentes. Par conséquent, il peut aider à l'extension de la colonne vertébrale et le maintien de la posture debout. Par ailleurs, le ligament jaune empêche la flexion excessive du rachis de par sa tension.

**-le ligament inter-épineux**, est l'élément d'union entre les apophyses épineuses. Leur rôle est de limiter la flexion du rachis.

**-le ligament sus-épineux**, est tendu au sommet des apophyses épineuses. Il contribue à limiter l'hyper flexion de la colonne vertébrale.

- **Muscles [22] :**

Ils sont essentiels et souvent trop succinctement décrits.

Sur le plan dynamique, ils assurent le principal mouvement de flexion-extension (muscles de la paroi abdominale fléchisseurs, muscles paravertébraux extenseurs) et, à un moindre degré, les mouvements d'inclinaison-rotations de plus faible amplitude.

Sur le plan statique, les muscles extenseurs s'opposent au phénomène de flambage qui pourrait survenir sous l'effet de la gravité grâce à une contention pneumatique postérieure, en grande partie contrôlée par le fascia thoraco-lombaire inextensible sous lequel ils se contractent. Le caisson abdominal, comprenant diaphragme thoracique et pelvien et paroi abdominale, assure une contention pneumatique antérieure qui diminue les contraintes discales.

Au sein de la masse sacrolombaire des muscles extenseurs, les muscles postérieurs profonds (multifidus) contiennent plus de fibres I lentes que de fibres II rapides, ce qui prouve bien leur fonction stabilisatrice. Il est intéressant de noter que ce sont ces muscles profonds qui vont subir les premiers une dégénérescence graisseuse.

Hadar H [23] a décrit trois stades de dégénérescence graisseuse des muscles postérieurs : stade 1 avec moins de la moitié de la surface des muscles atteinte, stade 2 avec 50% de transformation graisseuse et stade 3 avec plus de 50% de tissus graisseux.

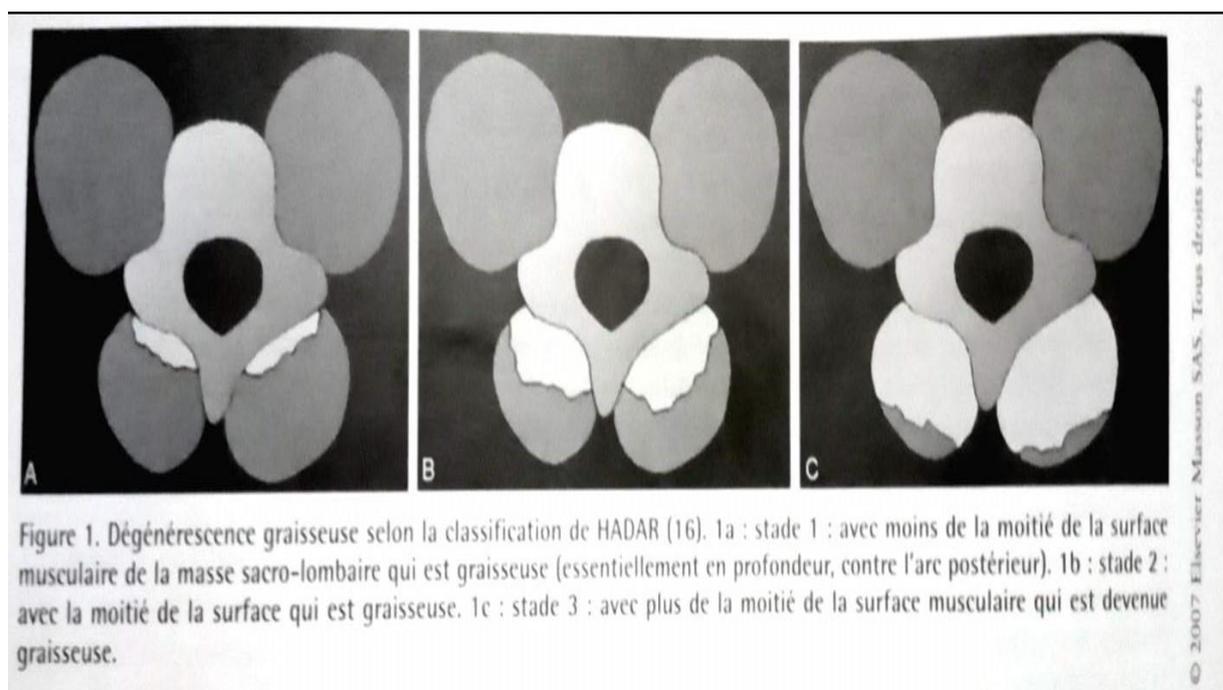


Figure 5: Dégénérescence graisseuse selon la classification de Hadar H [23].

- **Equilibre sagittal :**

La lordose lombaire n'existe que chez l'être humain. Et c'est grâce à elle que notre marche est totalement bipède. Mais afin de pouvoir nous mouvoir sur de longues distances de manière totalement autonome, notre position érigée doit être la plus économique possible en termes de dépense d'énergie. Elle doit être ergonomique. Cette position érigée ergonomique résulte d'un équilibre minutieusement réglé entre la forme du pelvis et la forme globale de la colonne vertébrale : c'est l'équilibre sagittal du rachis.

La position érigée de l'être humain et la marche bipède sont possibles grâce à un équilibre spino-pelvien qui répond à une cohérence entre des paramètres propres au pelvis et d'autres au rachis. Le paramètre anatomique le plus important est l'incidence pelvienne qui reflète l'embase sur laquelle repose la colonne vertébrale. Avec le vieillissement physiologique de la colonne vertébrale, la lordose lombaire diminue, la cyphose thoracique augmente et l'équilibre spino-pelvien est compromis.

Les possibilités de compensation d'un déséquilibre sagittal dépendent de l'amplitude de l'incidence pelvienne. Une analyse détaillée des paramètres spino-pelviens et la détection d'un éventuel déséquilibre sagittal compensé ou décompensé sont indispensables avant toute décision thérapeutique ayant trait à des troubles dégénératifs du rachis [22].

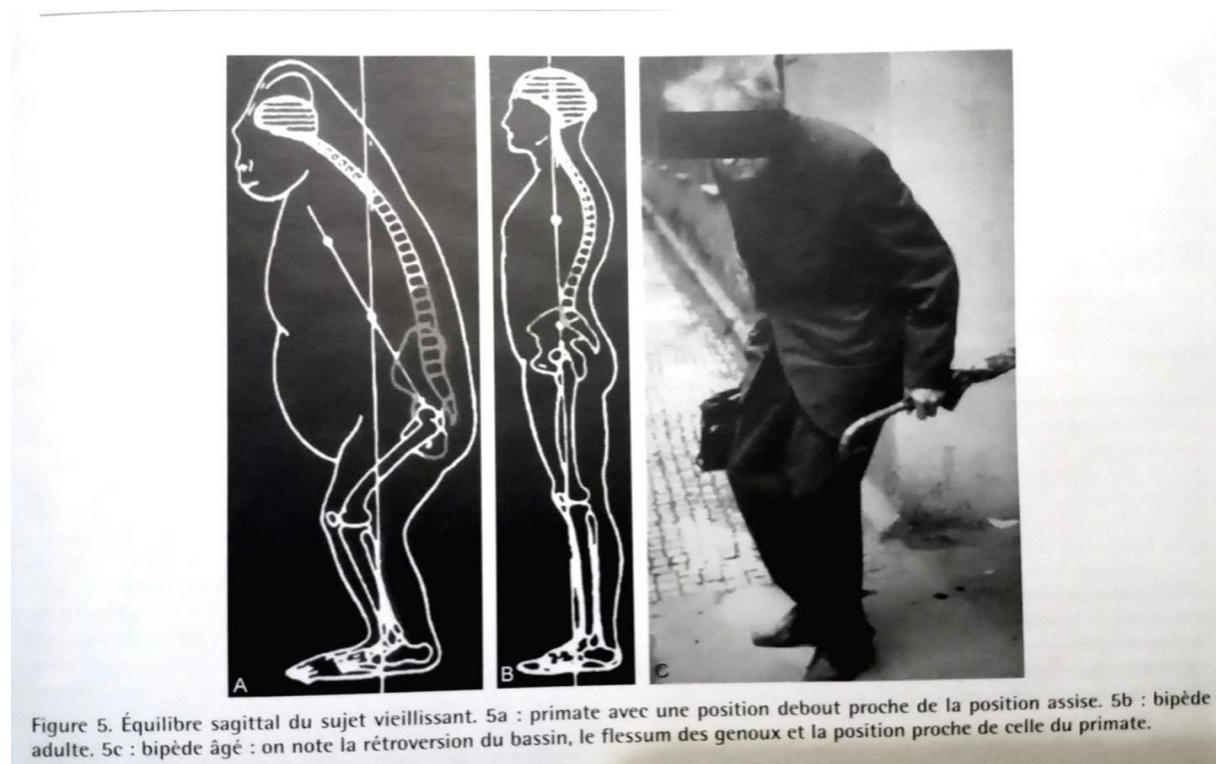


Figure 6: Equilibre sagittal chez différents individus [22].

- **La mobilité du rachis lombaire**

Le disque intervertébral permet un grand étendu de mouvements entre deux vertèbres (6 degrés de liberté) 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 (âge, sexe, musculature et élasticité des tissus) et suivant le niveau considéré. La littérature présente surtout des études in-vivo à partir des radiographies dynamiques (en flexion-extension), ainsi que des mesures globales ou sur des pièces anatomiques [24].

- **Les axes des mouvements :**

Axe antéropostérieur : dans le plan sagittal, définissant les mouvements de flexion-extension.

Axe transversal : dans le plan frontal, qui définit le mouvement d'inclinaison latérale droite et gauche.

Axe vertical (axe rachidien) : définissant la rotation axiale.

Il existe d'autres mouvements :

- ❖ le glissement d'avant en arrière ;
- ❖ le glissement transverse ;
- ❖ la compression (rapprochement) ;
- ❖ la distraction (éloignement).

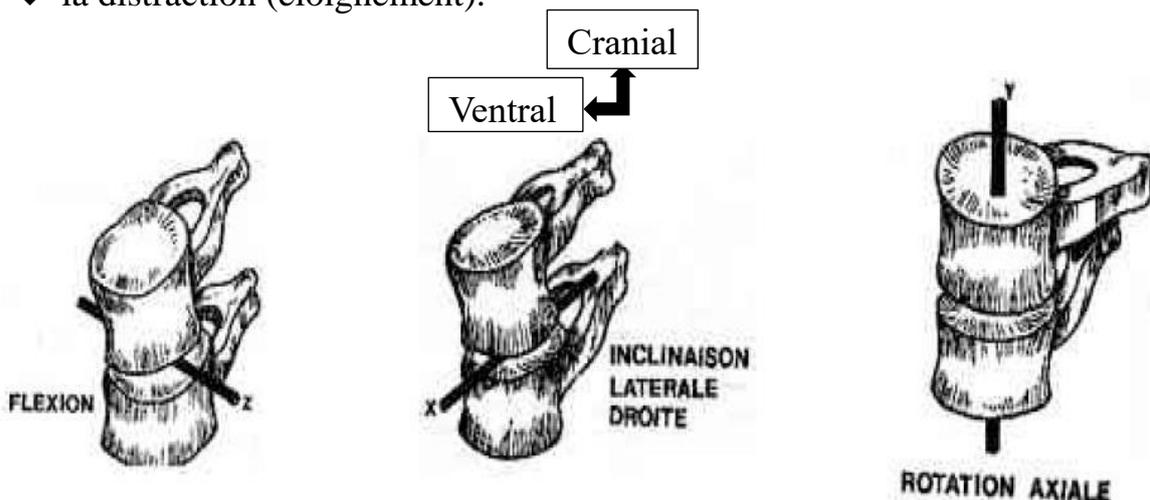


Figure 7: Schémas des différents axes de mouvements rachidiens [20].  
Axe antéropostérieur (à gauche), axe transversal (au milieu) et l'axe vertical (à droite).

### - Les mobilités segmentaires [20]

La flexion fait intervenir un pincement discal en avant et un bâillement discal en arrière, guidée par les apophyses articulaires mais non limitée par les surfaces articulaires, par contre elle est limitée par leurs capsules, les ligaments communs postérieurs, sus-épineux et inter épineux.

L'extension fait intervenir un pincement discal en arrière et un bâillement discal en avant, guidée par les apophyses articulaires et limitée par le ligament commun antérieur et par le contact des apophyses épineuses.

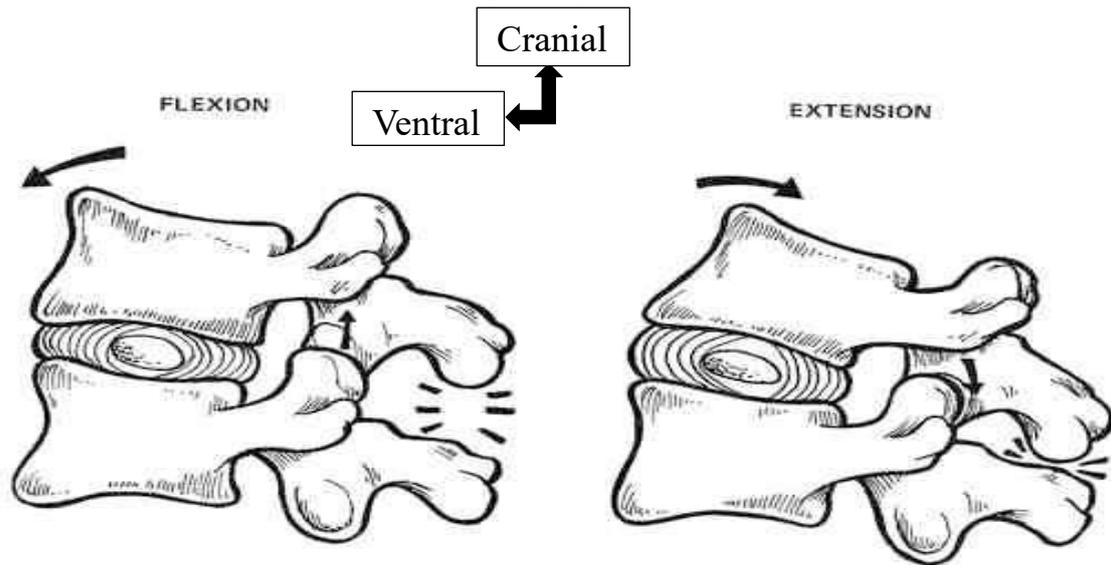


Figure 8: Modifications flexion et l'extension du rachis lombaire [20].

L'inflexion latérale fait intervenir un pincement discal du côté de l'inflexion, un bâillement discal de l'autre côté et un freinage par le disque et les intertransversaires, guidée par les apophyses articulaires qui glissent sagittalement, presque nulle dans la concavité et maximale dans la convexité. Elle atteint 12 à 15° (maximum en lombaire haut).

La rotation axiale est sollicitée essentiellement par la position oblique des fibres discales, guidée par les apophyses articulaires. Le centre de rotation est postérieur (articulation sagittale) d'où l'existence de contraintes en torsion et en cisaillement, vu qu'il y a un mouvement en bras de levier. Elle atteint une valeur globale de 102° du sacrum à T1, 74° de T1 à T12, 36° du sacrum à L1 donc faible rotation au niveau lombaire. Le couple bassin et colonne lombaire représente son unité fonctionnelle.

#### • La stabilité du rachis lombaire

La stabilité en statique du rachis 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, Larson S [25], Louis R [26], Denis F [27], qui décrivent une distribution des contraintes dans le plan sagittal au niveau de trois colonnes. Cependant, la théorie la plus répandue et cliniquement acceptée est celle de Denis [27] qui définit une colonne antérieure (A), incluant le ligament longitudinal antérieur 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 peut-être le pédicule) et une colonne postérieure (C) représentée par les arcs postérieurs et leurs ligaments.

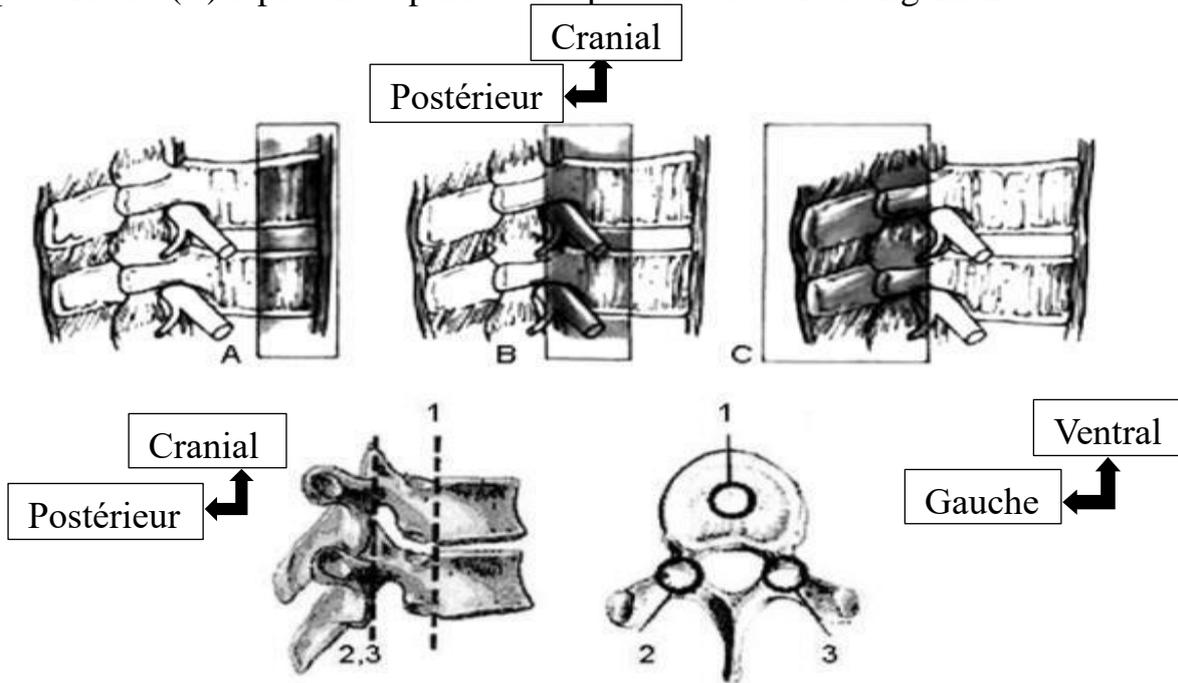


Figure 9: Les 3 colonnes assurant la stabilité rachidienne [27].

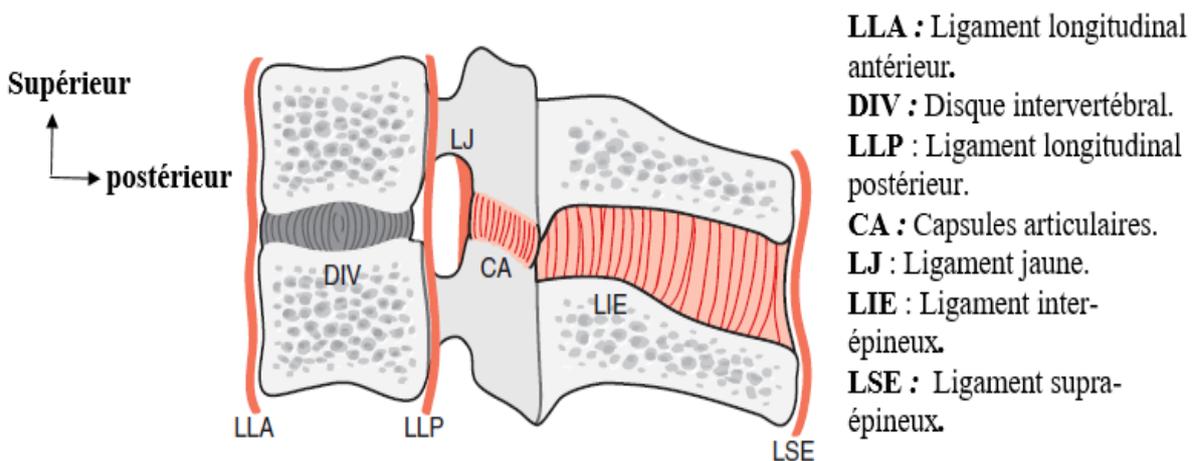


Figure 10: Segment mobile rachidien illustrant les ligaments [20].

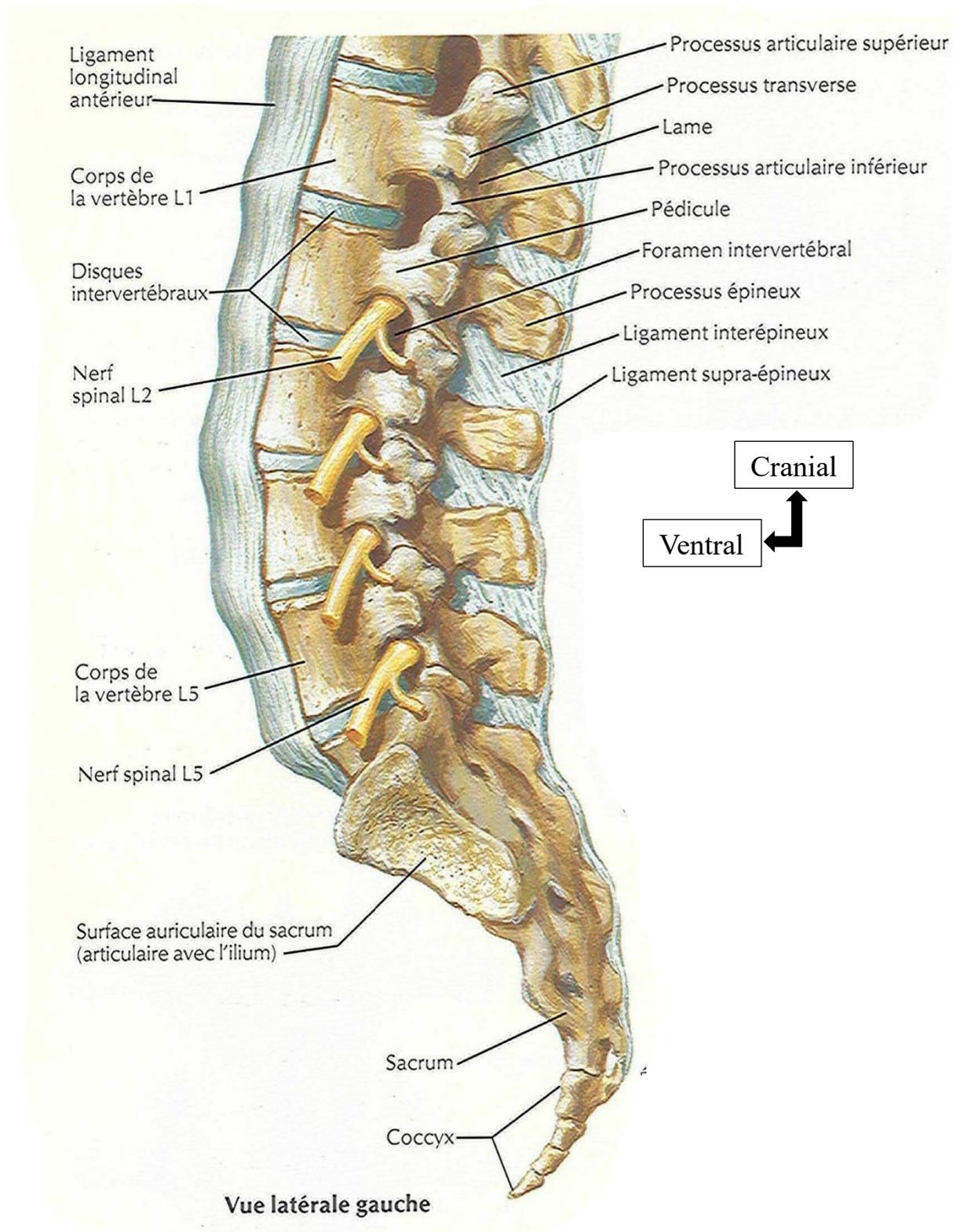


Figure 11: Ligaments intervertébraux [16].

### 3.1.4 Le canal rachidien lombaire et son contenu [20] :

Le canal vertébral lombaire est cerné par l'arc vertébral et le corps vertébral ; il contient la moelle épinière de L1 à L2 et les racines de la queue de cheval en dessous de L2, de la graisse péri-durale, du tissu conjonctif aréolaire et des

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

#### **3.1.4.1 Les parois du canal rachidien :**

-la paroi antérieure : constituée par le mur postérieur du corps vertébral et la face postérieure du disque intervertébral ;

-la paroi latérale : formée par les pédicules ;

-la paroi postérieure : faite par les lames et les apophyses articulaires.

#### **3.1.4.2 Le contenu :**

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

##### **- Les éléments neurologiques**

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

##### **-Les méninges**

Elles sont trois membranes conjonctives qui entourent l'encéphale, la moelle épinière et les racines de la queue de cheval (au niveau lombaire) : la dure-mère (feuille externe des méninges, constitué de tissu conjonctif dense, protectrice), l'arachnoïde (mince membrane conjonctive, non vascularisée, localisée entre la dure-mère et la pie-mère, membrane de glissement) et la pie-mère (fine membrane de tissu conjonctif très vascularisée, nourricière).

##### **- La graisse épidurale**

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

##### **- Les veines et les artères épidurales**

Le rachis lombaire est vascularisé par des artères lombaires, d'origine aortique. Ces artères donnent notamment une branche dorso-spinale qui se distribue en partie aux parois du canal rachidien.

Le drainage veineux des vertèbres se fait dans les plexus veineux intrarachidiens antérieurs, situés en arrière des corps vertébraux, et reliés par des veines longitudinales qui communiquent avec les plexus extra-rachidiens par l'intermédiaire des veines des forams intervertébraux.

### **- L'innervation du canal rachidien et de son contenu**

La plupart des tissus entourant le disque intervertébral ont des terminaisons nerveuses libres nociceptives et sont donc potentiellement source de douleur. Le nucleus pulposus est la seule structure dépourvue d'innervation sensitive.

L'innervation du rachis est de type métamérique assurée par deux nerfs segmentaires qui sont le nerf sinuvertébral de LUSCHKA et la branche dorsale du nerf rachidien.

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

Le nerf sinuvertébral se divise dans le canal rachidien en une branche ascendante et une courte branche descendante et se distribue à deux étages lombaires.

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

### **- Le fourreau dural et la queue de cheval**

Le sac dural est la gaine membranaire (thèque) ou le tube de la dure-mère qui entoure la moelle épinière et la queue de cheval. Depuis le crâne, le tube adhère à l'os au niveau du foramen magnum et s'étend jusqu'à la deuxième vertèbre sacrée où il se rétrécit pour couvrir le filum terminal.

Le sac dural a des projections qui suivent les nerfs rachidiens le long de leur trajet hors du canal vertébral qui deviennent les gaines de la racine durale [28].

La moelle épinière se termine en regard du disque L1-L2, zone appelée cône terminal. La queue de cheval est la partie en dessous de ce cône terminal.

Les racines de la queue de cheval sont constituées par les 5 paires de racines lombaires, les 5 paires de racines sacrées et la paire des racines coccygiennes naissant de la moelle épinière lombo-sacrée et du cône terminal. Ces racines baignent dans le liquide cérébro-spinal, enveloppées d'une gaine arachnoïdienne et d'une gaine durale (fourreau dural se terminant par un cul de sac au niveau de S2) [29].

### **- Le territoire radiculaire ou dermatome**

Il correspond à une région cutanée innervée par une seule racine d'un nerf spinal. Les dermatomes se chevauchent à leur frontière.

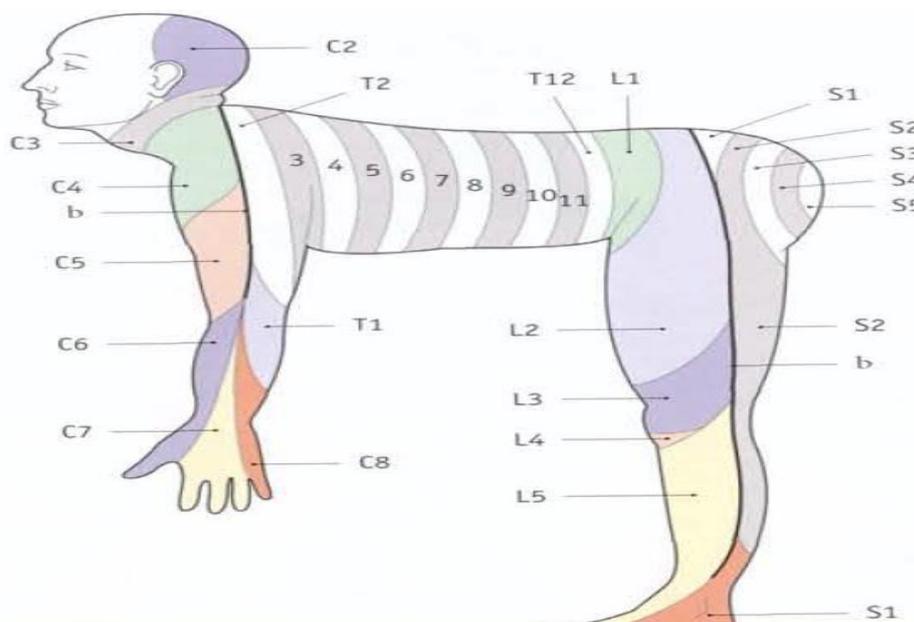


Figure 12: Dermatomes (vue latérale) [20].

### 3.2 Pathogénèse de la lyse isthmique [13] :

Les lyses isthmiques correspondent à une zone de pseudarthrose associée très souvent à la formation d'une pseudomembrane au contact de la dure-mère et d'un tissu fibrocartilagineux qui, hypertrophié, devient le nodule de Gill.

De nombreuses études histologiques et histochimiques récentes ont bien montré le caractère très innervé de cette région remaniée.

La lyse isthmique n'existe pas à la naissance. Il ne s'agit pas d'une anomalie congénitale, ni d'un défaut constitutionnel de fusion osseuse, puisqu'il n'existe qu'un seul point d'ossification commun à tout l'hémi-arc postérieur; d'autre part la lyse isthmique n'a jamais été observée chez l'enfant non ambulateur, le nouveau-né ni le fœtus [30].

Quatre mécanismes permettent d'expliquer les lyses isthmiques qui sont :

➤ Fracture de fatigue

Elle s'apparente donc à une fracture de fatigue [31], par micro-cisaillements sur la pars isthmique. Raison de la bipédie, la lordose lombaire entraîne une inclinaison du plateau sacré, une horizontalisation de la vertèbre L5 et donc de l'isthme, l'exposant aux forces de cisaillement.

Cette fracture de fatigue a très peu tendance à constituer un cal périosté et à consolider, probablement car l'os est très cortical, mais aussi en raison de facteurs d'équilibre défavorables.

➤ Effet « coupe-cigare »

Selon la théorie trophoblastique de Roy Camille [32] également décrite par Louis R [33], la lyse isthmique acquise pendant l'enfance (spondylolisthésis type 2A)

correspond à un effet « coupe-cigare » ou de « tenaille apophysaire ». Lors des mouvements d'hyperlordose, l'isthme de L5 se trouve pris en tenaille entre les apophyses articulaires inférieures de L4 et les apophyses articulaires supérieures de S1 : la répétition de ce microtraumatisme aboutit à la rupture de l'isthme.

L'évolution morphologique de la vertèbre lombaire doit également être prise en compte : l'angle isthmique de Louis R [34] tracé entre le mur postérieur et l'axe de l'isthme augmente de 12° chez le nouveau-né, à 45° chez l'adulte. Cette inclinaison de l'isthme dans le plan sagittal l'expose aux forces de cisaillement ; il peut être pris « en tenaille » entre les articulaires sus et sous-jacentes lors de microtraumatismes répétés.

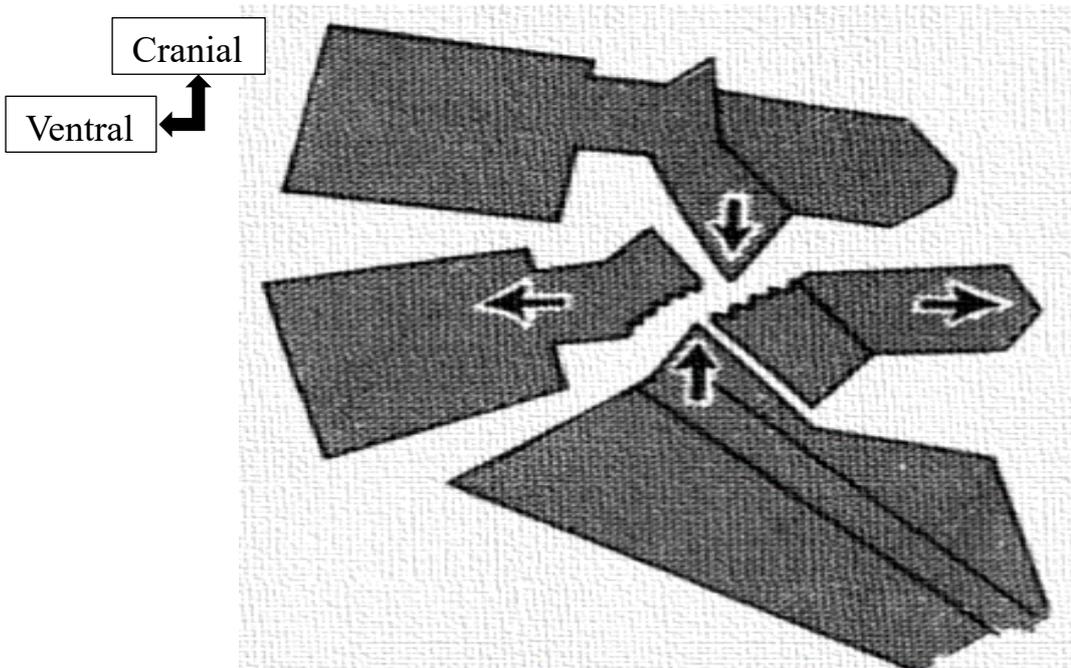


Figure 13: Effet coupe cigare [40].

Mécanisme de « guillotine » de l'isthme vertébral de L5, pris en « tenaille » entre les apophyses articulaires inférieures de L4 et supérieures de S1.

➤ Evolution naturelle

Lors de sa découverte, la spondylolyse est le plus souvent bilatérale. Unilatérale dans 1 cas sur 6, elle peut être bilatérale secondairement selon le processus suivant : le surmenage de l'isthme restant provoque un œdème et une hyperostose de l'hémi arc postérieur sain, une fissuration de la corticale antéro-inférieure sous pédiculaire [35], puis une séparation de l'isthme parfois très asymétrique par rapport à la première spondylolyse.

Cette fracture peut aussi survenir à l'âge adulte et, si elle est bilatérale, entraîner un spondylolisthésis le plus souvent modérée, contrairement celle de l'enfant en croissance, étant donné l'absence de déformation du sacrum.

L'histoire naturelle du spondylolisthésis par lyse isthmique a été décrite par Maldaqe [36] à partir de radiographies : condensation d'un pédicule, puis lyse unilatérale avec parfois la constitution d'une scoliose, condensation pédiculaire controlatérale, rupture du second isthme puis glissement progressif, notamment en période de croissance.

➤ Particularités de l'arc postérieur

Selon la théorie dysplasique de Roche MB [37] et Taillard WF [38], la lyse de l'isthme peut être favorisée par des conditions anatomiques particulières, notamment des dysplasies de l'arc postérieur ou une dysplasie des massifs articulaires ; mais également par des troubles de l'équilibre sagittal et de la statique pelvi-rachidienne.

La spondylolyse coexiste le plus souvent avec une constitution particulière de la vertèbre :

- orientation excessivement frontale des processus zygo-apophysaires de L4 et L5;
- progression insuffisante de l'écart interfacettaire de L4 vers S1;
- hypoplasie du processus zygo-apophysaire;
- horizontalisation de la lame du côté d'une spondylolyse unilatérale;
- asymétrie fréquente de l'arc postérieur, notamment un décalage de l'épineuse.

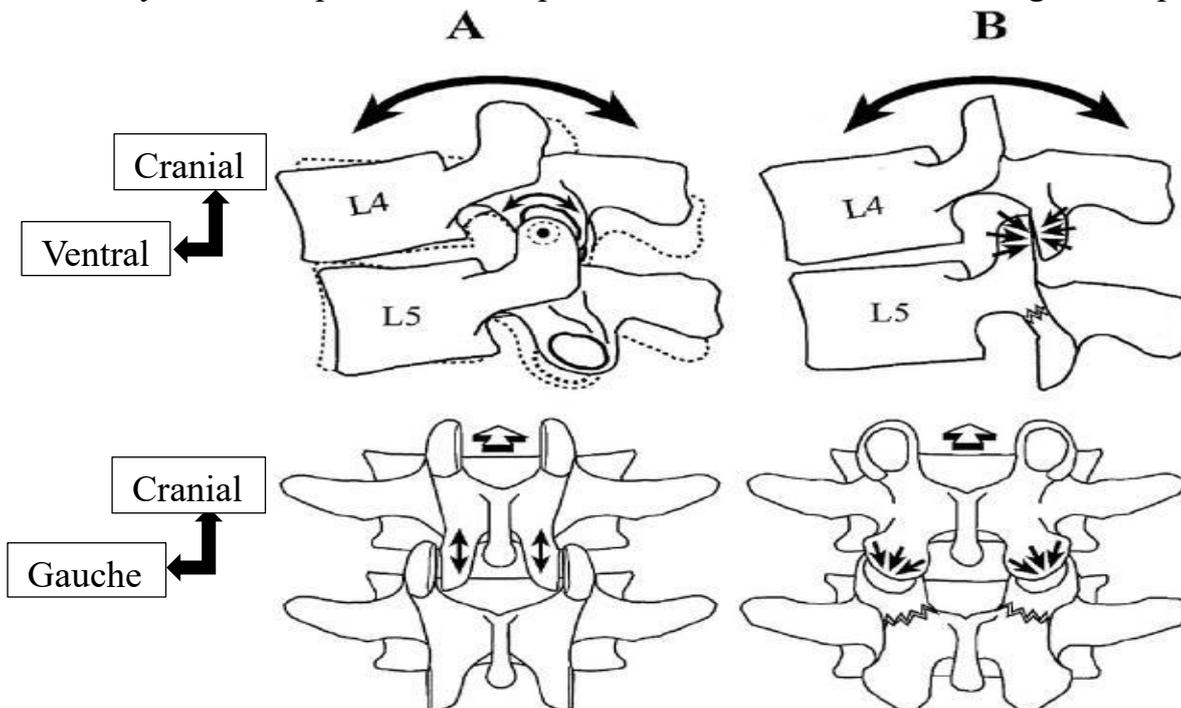


Figure 14: Facteur favorisant de la spondylolyse ; l'arc neural [13].

A. Normal, orientation sagittale des processus articulaires postérieurs

B. Orientation frontale des facettes articulaires, augmentant les contraintes sur l'isthme en flexion.

### **3.3 Présentation clinique :**

Souvent de découverte fortuite, les lyses isthmiques sont asymptomatiques dans près de 80% des cas. La présentation clinique est aspécifique.

#### **3.3.1 Examen clinique :**

##### **3.3.1.1 Interrogatoire :**

D'une grande importance et devra tenir compte :

- de l'âge et du sexe du sujet ;
- de la profession et les antécédents particuliers : la notion de traumatisme antérieur, d'une mauvaise attitude professionnelle, d'un travail de force, d'affections vertébrales antérieures ;
- du signe initial et les caractères de la douleur : siège, type, irradiations, intensité, horaire, durée, rythme, périodicité, facteurs déclenchants, d'exacerbations, d'accalmies, signes accompagnateurs ;
- de la lombalgie basse ;

Hensinger RN [39] décrit le lumbago aigu qui peut correspondre à la lyse récente, il est aggravé en extension, non impulsif à la toux et peut évoquer un syndrome articulaire postérieur. Le test d'infiltration isthmique ou articulaire postérieur peut être proposé.

La lombalgie basse chronique en est le signe le plus fréquent : souvent décrite comme une douleur en barre, de type mécanique avec une augmentation à l'effort professionnel ou sportif, et une amélioration par le repos.

Pour Nordstrom D [40], la lombalgie viendrait plus de l'étirement des tissus nerveux que d'une inflammation et le défaut d'information neurologique entraînerait la non consolidation.

- des radiculalgies ;

Constituent le deuxième signe derrière la lombalgie, très souvent de type L5 (c'est la racine L5 en cas de spondylolisthésis qui est comprimée dans le foramen intervertébral L5-S1) mais elles peuvent être bilatérales ou tronquées, par étirement radiculaire ou par compression foraminale par un débord discal ou un nodule ostéocartilagineux de Gill.

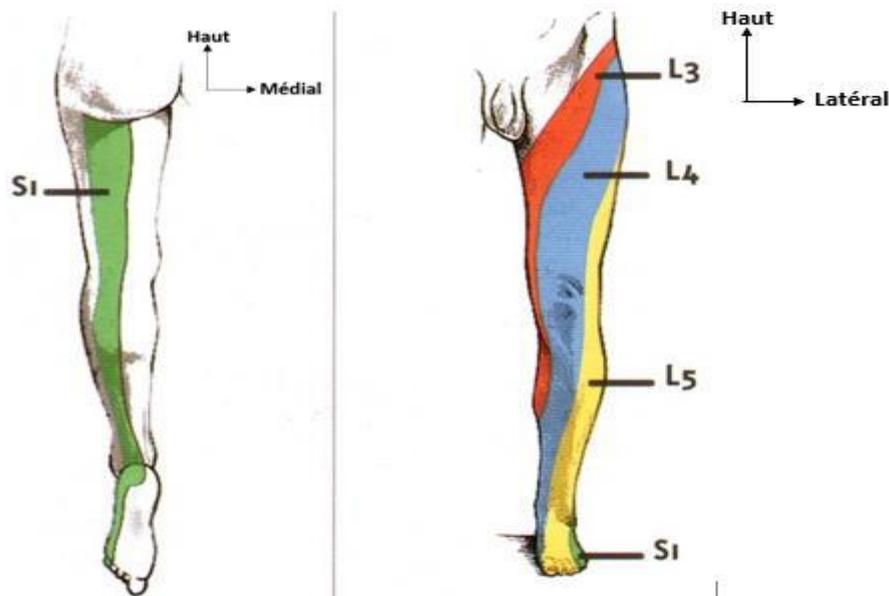


Figure 15: Territoires cutanés des racines lombaires [20].

#### Autres signes fonctionnels [20] :

- **Les paresthésies** : sont des sensations anormales de survenue spontanée. Elles sont décrites de façon variable selon les individus : picotements, fourmillements, plus rarement sensation de chaud et froid. Habituellement elles sont décrites comme peu ou pas désagréables, mais peuvent être parfois ressenties de façon douloureuse (comme les paresthésies à type de brûlures, les causalgies). Elles traduisent généralement l'atteinte des fibres myélinisées de gros diamètre, soit centrales soit périphériques.
- **Claudications radiculaires** : claudication intermittente apparaissant à la marche et disparaissant à son arrêt et à l'adoption de la flexion du tronc.
- **Les troubles génito-sphinctériens** : à types de miction impérieuse, incontinence ou rétention avec miction par regorgement, constipation, impuissance chez l'homme et frigidité chez la femme.

#### 3.3.2 Examen physique [6] :

- **A l'examen général** : on évalue l'état général du sujet, la coloration des muqueuses et téguments, l'indice de masse corporelle, ainsi que la présence ou non de fièvre et enfin on recherchera la présence ou non d'anomalies au niveau de l'appareil cardio-respiratoire, digestif, urinaire.
- **A l'inspection** : il faut examiner d'abord la colonne dans son ensemble : le sujet dévêtu, étant debout, on s'assurera du bon équilibre du bassin, en vérifiant que les crêtes iliaques sont à la même hauteur ; vu de dos et de profil on notera la possibilité d'anomalies : déviation dans le plan frontal,

anomalies de courbures dans le plan sagittal, régulières, étendues ou au contraire localisées ; troubles de la statique et la marche.

- **A la palpation** : des épineuses doit être également indolore et ne doit pas révéler de saillies anormales. Elle apprécie la mobilité rachidienne, recherche des points douloureux ou une contracture localisée. La mobilisation est normalement indolore, d'amplitude physiologique variable. On peut avoir une raideur segmentaire ou diffuse et savoir si les deux sont réveillées par la mobilisation du rachis.

Ceci s'apprécie par la DMS (distance main-sol) mesurée en centimètre chez le patient penché en avant jambes tendues (à condition que les hanches soit normales).

- **Le signe de la sonnette** : traduit l'existence d'une souffrance radiculaire. La pression exercée à travers le doigt en dehors de la ligne des épineuses réveille une douleur en éclair de topographie radiculaire, identique à la douleur spontanée [6].
- **Le signe de Lasègue** : fait appel à une manœuvre d'étirement du nerf sciatique. Il affirme l'existence de la sciatique et fournit un élément chiffre qui permet d'en apprécier la gravité et d'en suivre l'évolution. Ce signe peut être homolatéral ou bilatéral. Le patient en décubitus dorsal, on soulève lentement et prudemment un membre inférieur puis l'autre, les genoux en extension, on apprécie l'angle à partir duquel apparaît la douleur et on note sa valeur. Il est positif à 30°, 45° ou même plus [6].
- **Le test de Schöeber** : consiste sur un patient debout à repérer et à marquer d'un trait la projection cutanée du processus épineux de L5 sur une ligne médiane. Un autre repère est fait sur la peau à 10cm plus haut. Le patient se penche en avant, on mesure la distance entre les deux repères, sa valeur normale est égale à 15cm [6].

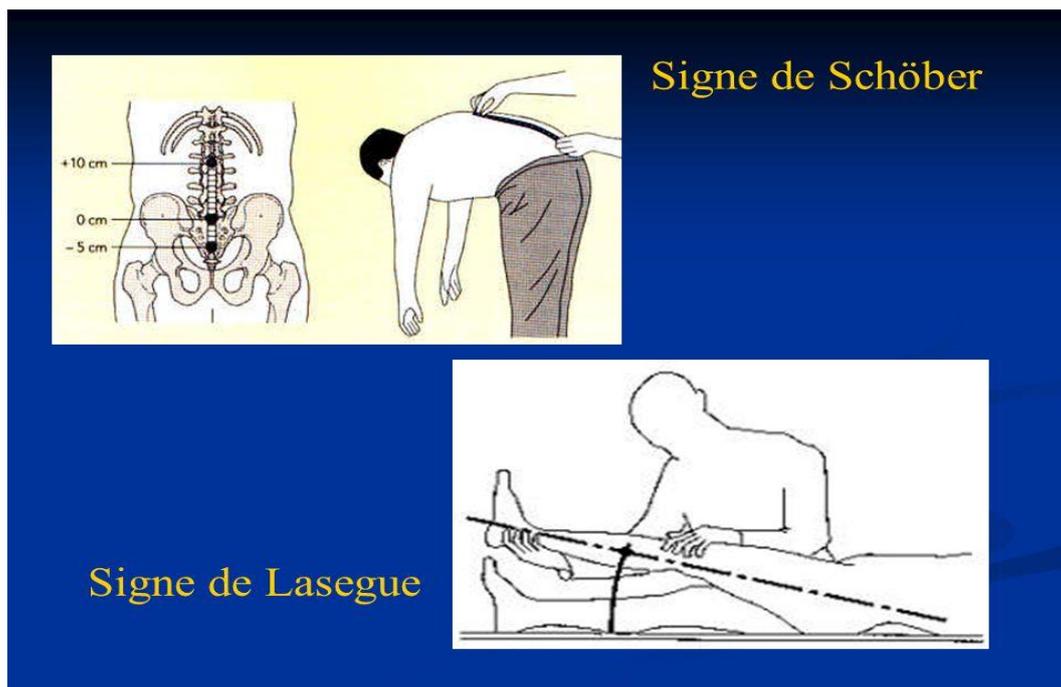


Figure 16: Illustrations du signe de Schöber et du signe de Lasègue [41].

- **Examen moteur (force motrice) :**

Tableau I: Mouvements clés et leurs correspondance métamériques [42].

Mouvements clés	Métamère
Flexion de la hanche	L2
Extension du genou	L3
Flexion dorsale du pied	L4
Extension du gros orteil	L5
Flexion plantaire	S1

Tableau II: Score MRC [42].

Qualité de la contraction musculaire	Cotation
Contraction nulle	0
Ébauche de mouvement	1
Contraction ne s'opposant ni à la pesanteur, ni à la résistance	2
Contraction s'opposant à la pesanteur mais non à la résistance	3
Contraction musculaire s'opposant à la pesanteur et la résistance	4
Force musculaire normale	5

La cotation de la force musculaire de 0 à 5 permet de fixer le niveau approximatif de la lésion, en évaluant de façon comparative, la force musculaire segmentaire des différents groupes musculaires.

- **Examen des réflexes :**

- **Les réflexes ostéo tendineux :** l'étude doit être bilatérale et comparative.

Tableau III: Evaluations des réflexes ostéo tendineux [43]

Reflexe	Technique de recherche	Réponse	Niveau radiculaire
Rotulien	Assis : jambes pendantes, percussion du tendon rotulien	Extension de la jambe sur la cuisse par contraction du quadriceps	L3
Achilléen	Position à genoux : percussion du tendon d'Achille	Extension du pied par contraction du triceps sural	S1

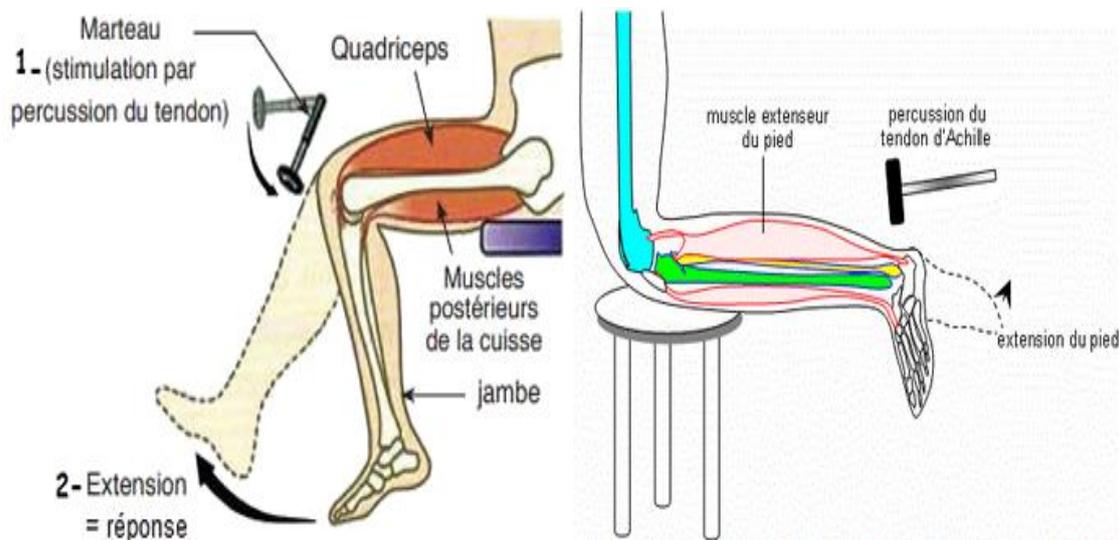


Figure 17: Evaluation du réflexe rotulien (à gauche) et achilléen (à droite) [44].

- **Les réflexes cutanés plantaires :** ils sont en flexion normalement, lorsqu'ils se manifestent en extension des gros orteils, ils sont dits pathologiques. C'est le signe de Babinski qui signe une atteinte du faisceau pyramidal.

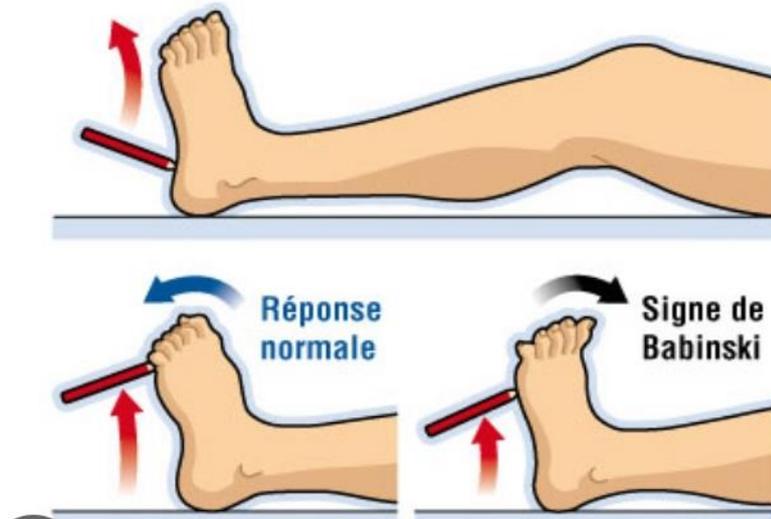


Figure 18: Evaluation du réflexe cutané plantaire [45].

Les lombalgies pures : sont des douleurs dues à une irritation des terminaisons nerveuses au niveau du rachis lombaire sans fièvre ni anomalies neurologiques.

Les lomboradiculalgies non déficitaires : ce sont des douleurs, très intense ; irradiant du rachis lombaire suivant le trajet de la racine au niveau du membre inférieur (ce trajet va permettre de reconnaître la racine atteinte) ; cette douleur est augmentée par les manœuvres qui élèvent la pression du LCR (toux, défécation et effort) et par les manœuvres d'étirement de la racine sans déficits neurologiques.

### 3.4 Imagerie de la lyse isthmique :

#### 3.4.1 Radiologie conventionnelle :

La lyse isthmique est fréquemment découverte de manière fortuite lors d'un bilan postural chez l'enfant ou dans le cadre d'un bilan de lombalgie.

##### ➤ Incidence de face

En cas de lyse unilatérale, le signe indirect de Maldague B [36] (anisocorie, signe de souffrance pédiculaire), peut être retrouvé, par densification et hypertrophie du pédicule sain, du fait d'une latéralisation des contraintes sur l'hémi arc vertébral controlatéral pouvant précéder la fissure en cas de bilatéralisation. La solution de continuité est difficilement mise en évidence sur un cliché de face strict, la sensibilité est augmentée par un rayon ascendant de 30°.

##### ➤ Cliché de trois quarts (3/4) oblique

Il permet d'affirmer le defect isthmique dans environ 20% des cas selon différentes études [46], visualisé sous la forme d'une solution de continuité entre la lame et le pédicule, au travers de l'image classique [47,48] de « petit chien de Lachapelle décapité » : le museau est formé par la projection de l'apophyse

transverse, l'œil par celle du pédicule, le cou par l'isthme, la partie antérieure par l'apophyse articulaire inférieure, le corps par la lame.

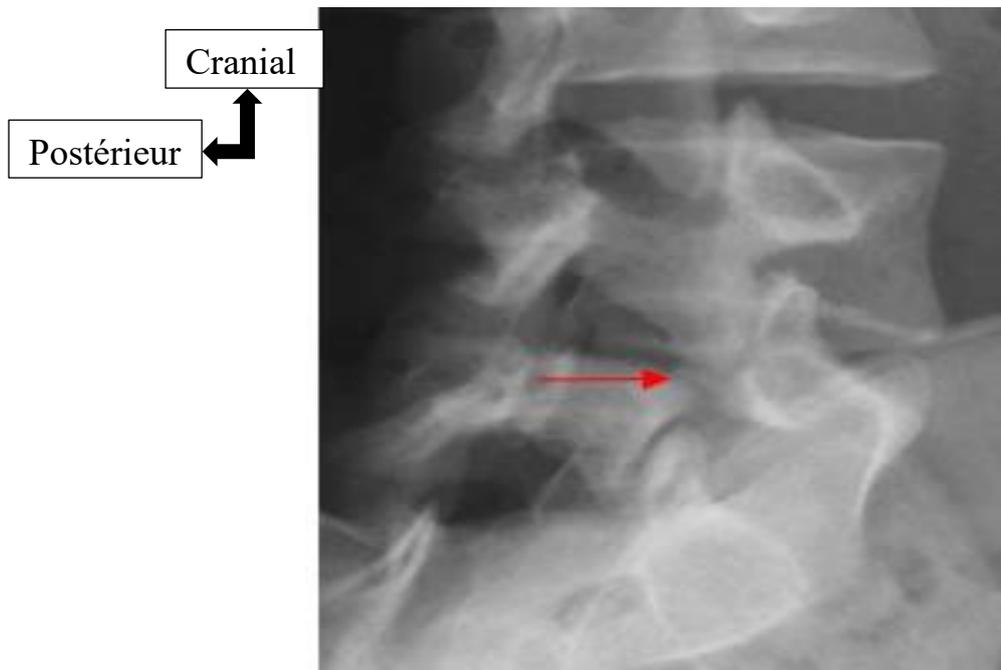


Figure 19: Cliché de  $\frac{3}{4}$  oblique Lyse isthmique L5 gauche (flèche) [13].  
Image du « petit chien de Lachapelle » décapité.

➤ Incidence de profil

Les clichés de profil sur grande cassette ou avec un système EOS (cliché simultané du sommet de la tête jusqu'à la plante des pieds), permettent d'évaluer :

- des critères de glissements ;
- des critères de dysplasie locorégionale ;
- des critères d'évaluation de la statique pelvi-rachidienne.

Densitometrie osseuse ou ostéodensitometrie [49] :

C'est un examen médical qui permet de mesurer la densité minérale osseuse, c'est-à-dire la quantité de calcium dans les os. Cette mesure de surface s'exprime en  $g/cm^2$ . La densité minérale osseuse augmente jusqu'à 20-30 ans, reste constante jusqu'à 40 ans, avant de diminuer ensuite progressivement. Une densité osseuse faible constitue un excellent indicateur de fracture, qu'il s'agisse de tassements vertébraux ou bien de fracture du col du fémur.

La méthode de référence pour apprécier la qualité de l'os s'appelle l'absorptiometrie biphotonique a rayons X. La quantité de rayons X utilisée pour cet examen est très faible (le technicien n'a pas besoin de se protéger derrière une vitre ou un tablier de plomb) [49].

L'os absorbe les photons qui le traversent en partie. Un détecteur de photons est installé de l'autre côté de l'os. Plus l'os est dense, moins nombreux sont les photons qui atteignent le détecteur. La mesure du rayonnement après la traversée de l'os donne donc un renseignement sur la densité. Pour obtenir une indication de l'ensemble du squelette, il suffit de mesurer deux sites seulement : l'os de la colonne et celui de la hanche. Parfois on mesure le poignet, ou même, exceptionnellement, le corps en entier.

Examen demandé si l'on suspecte une ostéoporose ou une fragilité.

Il n'y a pas de contre-indication absolue. L'examen ne serait pas fait si vous êtes enceinte. Dans le cas où vous avez eu un examen digestif (scanner ou IRM) avec injection de produit de contraste, il faut attendre 3 semaines avant de faire la densitométrie osseuse. Si les os habituellement mesurés ont subi des fractures par le passé, l'examen ne sera pas réalisé car celui-ci ne pouvant pas être interprété correctement [49].

### **3.4.2 Scanner du rachis lombaire [13] :**

Le scanner sans injection reste l'examen idéal pour le diagnostic de la lyse. Il permet grâce aux reconstructions dans les différents plans de l'espace de s'affranchir des superpositions osseuses rencontrées en radiographies standards.

La spondylolyse donne l'image d'une fracture de fatigue au début, par cisaillement de l'isthme, puis de pseudarthrose, à la phase cicatricielle.

Le scanner objective la solution de continuité isthmique, souvent de largeur irrégulière avec des berges sinueuses et épaisses, il permet de mesurer le « gap » (diastasis) inter fragmentaire, et de rechercher l'existence d'ostéophytes ou de nodules de Gill sur l'isthme. L'aspect des berges permet également d'évaluer l'ancienneté de la lyse (condensées, floues).

L'hypertrophie et la condensation du pédicule controlatéral à la lyse isthmique s'observent sur les coupes transverses. C'est l'équivalent scannographique de l'anisocorie du cliché standard.

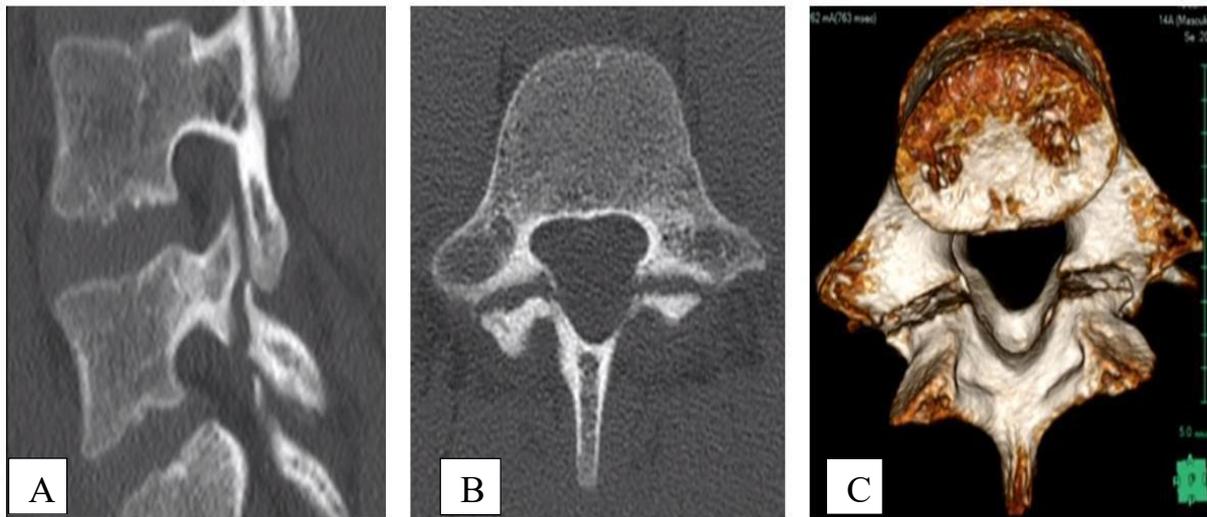


Figure 20: Scanner du rachis lombaire [13].

Lyse isthmique L5 bilatérale, condensation des berges et diastasis de la pars isthmique

A : Reconstruction sagittale ; B : Coupe axiale ; C : VR (Virtual Reality).

Une fois le diagnostic confirmé, l'analyse des reconstructions sagittales permet de rechercher :

- un spondylolisthésis associé et de préciser son degré de glissement qui peut être compressif ou être à l'origine de l'étirement des racines au niveau sus-jacent dû à la distension des racines par le déplacement des vertèbres ;
- les nodules de Gill qui peuvent se développer dans le foramen ou dans le récessus latéral et venir comprimer la racine ;
- les hernies discales associées se développent à l'étage intéressé ou aux étages sus ou sous-jacents ;
- des malformations osseuses associées peuvent également être précisées ainsi que la qualité de la masse musculaire postérieure.

### 3.4.3 Imagerie par résonance magnétique :

L'IRM du rachis lombaire est un examen de choix. Elle semble être la meilleure technique d'imagerie complémentaire dans le cadre des lyses isthmiques symptomatiques, elle montre le déplacement, précise l'état des disques à plusieurs niveaux, et donne une très bonne analyse de la pathologie foraminale. La solution de continuité de la pars isthmique est moins évidente qu'en imagerie tomodensitométrie.

Sur les coupes transverses et coronales obliques, le trait de fracture peut être mis en évidence sous la forme d'une image linéaire qui interrompt la corticale osseuse.

Des anomalies inflammatoires de la pars isthmique peuvent être détectées précocement, à l'état pré-fissuraire, avant que la fracture ne soit visible en radiographie standard.

L'IRM permet d'objectiver des signes indirects d'instabilité et de suivre leur évolution en post thérapeutique, constituant de ce fait une imagerie de référence non irradiante pour le suivi [13].

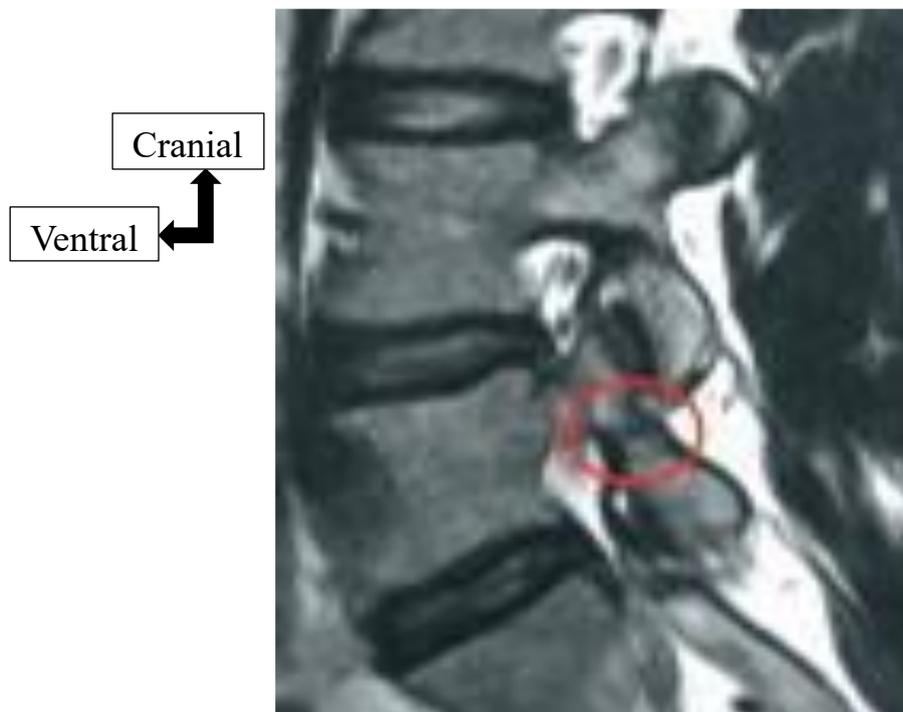


Figure 21: Spondylolyse en IRM [13].

Solution de continuité de la pars interarticularis sous forme d'une image linéaire en hypo signal T2.

#### 3.4.4 La scintigraphie osseuse [13] :

La scintigraphie osseuse aux bisphosphonates marqués au Technétium 99m ne fait pas partie du bilan du diagnostic initial de lyse isthmique mais peut être proposée dans un contexte de lombalgie aiguë ou chronique, afin d'identifier précisément l'origine de la douleur, éliminer d'autres diagnostics (discopathie ou arthrose postérieure active) ou pour reconnaître une lyse récente.

Pour réaliser l'examen, une acquisition planaire centrée sur le rachis lombaire peut être réalisée au temps précoce ainsi qu'un balayage corps entier au temps tardif ; ensuite une tomoscintigraphie couplée à la tomодensitométrie est réalisée et analysée en fenêtre osseuse et parenchymateuse dans les trois plans de l'espace. L'hyperfixation isthmique, uni ou bilatérale, reflète l'hyperactivité ostéoblastique réparatrice.

Elle permet de suspecter un état pré-fissuraire (pré-lyse), de lyse récente ou instable. Habituellement, une lyse isthmique ancienne, stable et consolidée ne fixe plus.

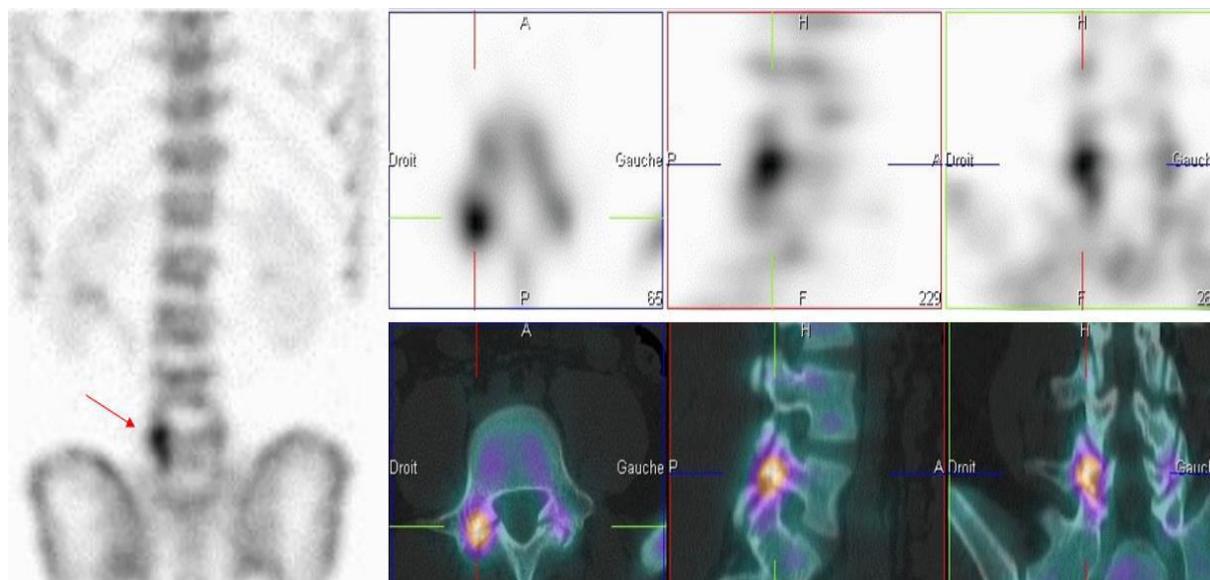


Figure 22: Scintigraphie osseuse couplée au scanner [13].

Reconstructions axiale, sagittale et coronale : hyperfixation en regard d'une lyse isthmique L5 droite traduisant un remodelage osseux actif.

### 3.5 Singularités anatomiques :

Le niveau de la lyse isthmique peut se situer au-dessus de L5 et globalement, plus la lyse est haute au niveau lombaire plus elle est rare. La lyse en L4 s'observe dans 7 à 10% des cas, elle toucherait plutôt des jeunes hommes adultes et est associée à une anomalie de charnière une fois sur quatre [50]. Pour Hensinger RN [39], la lyse de L4 est plus symptomatique que celle de L5. Pour Grobler LJ [51], le risque de glissement en cas de lyse de L4 est plus important car cette vertèbre n'est pas amarrée au socle pelvien par le ligament iliolumbaire comme L5. Ce risque de glissement est applicable à la vertèbre L5 faiblement encastree dans le bassin. Des lyses multiples et hautes L1, L2, et L3 ont été décrites par Lowe J [52]: elles sont exceptionnelles.



Figure 23: Lyses isthmiques lombaires L3L4L5

### 3.6 Pathologies associées :

#### 3.6.1 Sténose du canal rachidien [20] :

La sténose constitutionnelle du canal lombaire (canal lombaire étroit) qui se voit chez les sujets jeunes, peut se traduire par une claudication intermittente apparaissant à la marche et disparaissant à son arrêt et à l'adoption de la flexion du tronc.

Le rétrécissement du canal rachidien qui se voit chez les sujets âgés est provoqué par les modifications anatomiques telles que :

- les excroissances ostéophytiques des facettes articulaires postérieures,
- l'épaississement du ligament jaune,
- la protrusion discale.

#### 3.6.2 Malformations congénitales [20] :

Il s'agit essentiellement de la Spina bifida ou de l'existence d'une anomalie transitionnelle lombo-sacrée. Cette dernière peut être soit une lombalisation de S1, soit une sacralisation de L5, plus fréquente.

#### 3.6.3 Hernie discale lombaire :

C'est un déplacement focal de matériel discal au-delà des marges du corps de la vertèbre lombaire pouvant provoquer un tableau clinique neurologique d'une compression de la racine lombaire ou de la queue de cheval [53].

#### 3.6.4 Mal de Pott [54] :

C'est la localisation disco-vertébrale du bacille tuberculeux.

A l'imagerie on a : un pincement discal, une altération des plateaux vertébraux (aspect flou, grignoté, interruption de la corticale), des géodes centro-somatiques, une érosion en miroir, un tassement vertébral.

### **3.6.5 Ostéoporose [55] :**

C'est une maladie diffuse du squelette caractérisée par une masse osseuse basse et des altérations micro architecturales du tissu osseux, conduisant à une augmentation de la fragilité osseuse et à un risque accru de fractures (Conférence de Consensus Internationale de 1993).

### **3.7 Evolution et complications :**

L'évolution naturelle de la lyse isthmique se fait vers le glissement : le spondylolisthésis.

Spondylolisthésis : du grec « spondylos » vertèbre et « olisthésis » glissement, initialement décrit par Killian en 1853 [56], est défini par Taillard WF [38] comme « le glissement antérieur permanent du corps vertébral, accompagné des pédicules, des processus transverses et des articulaires postérieures, d'une vertèbre par rapport à la vertèbre sous-jacente ».

Ce glissement est la conséquence d'une anomalie de l'isthme bilatéral : solution de continuité (spondylolyse) ou élongation de la pars interarticularis. Il se produit le plus souvent à l'étage lombaire avec une prédilection pour la charnière lombo-sacrée.

Rossi F [57] estime que seulement un tiers des lyses isthmiques observées en pratique sportive évolue vers le spondylolisthésis, uniquement par insuffisance du disque, seul élément de stabilisation puisque le système articulaire postérieur est court-circuité par la lyse : " le verrou" discal saute et permet le listhésis.

Muschik M [58] a suivi 84 compétiteurs sportifs qui n'ont pas interrompu leur activité malgré la présence de lyse isthmique : il n'a que 10 aggravations du glissement n'ayant pas toujours nécessité d'interruption de l'activité sportive.

Taillard WF [38] a pensé qu'un facteur macrotraumatique pouvait aggraver le glissement. Enfin Ohmori K [59] estime que le risque de glissement est plus faible si les transverses de la vertèbre olisthésis sont larges, ce qui correspond à la présence d'un ligament iliolumbaire plus épais : cette idée correspond au risque de glissement pour les lyses de L4 et a fortiori pour les lyses plus hautes.

L'évolution finale se fait vers la fusion complète des deux plateaux vertébraux encadrant le disque qui s'est totalement pincé : cette fusion est associée le plus souvent à une indolence totale.

La Classification de Meyerding HW [60] étudie le glissement antéro-postérieur de L5 sur S1, en divisant le plateau supérieur de S1 en quatre portions, puis en analysant le niveau de projection du mur postérieur de L5 :

- Grade 1 : sur le premier quart le plus postérieur
- Grade 2 : sur le deuxième quart
- Grade 3 : sur le troisième quart
- Grade 4 : sur le dernier quart le plus antérieur
- Grade 5 : spondyloptose

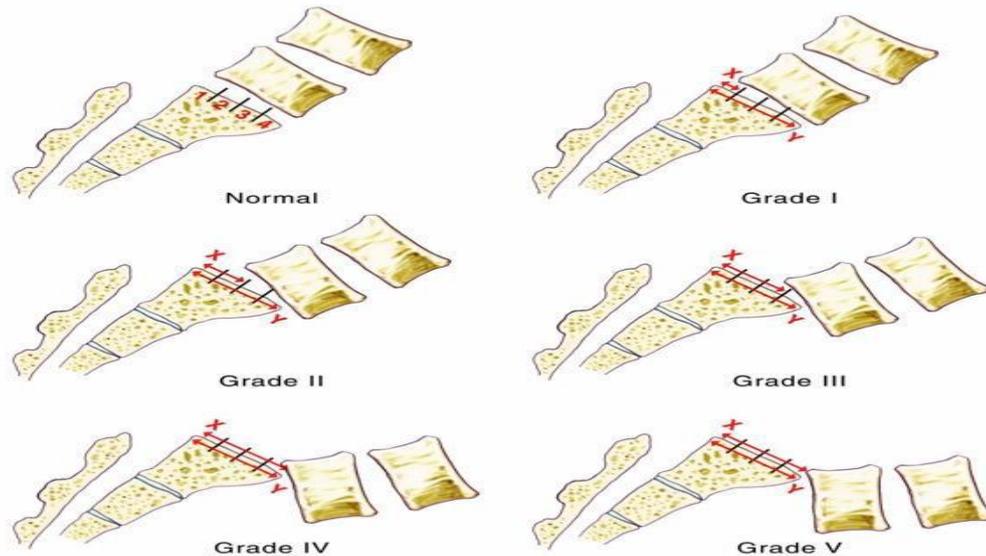


Figure 24: Spondylolisthésis selon la classification de Meyerding HW [60].

### 3.8 Notion d'instabilité :

L'émergence, ces dernières années, du concept de l'instabilité vertébrale va dans le sens d'une recherche de clarification, mais ce concept reste difficile à définir. Paris SV [61], a défini l'instabilité vertébrale comme « une condition dans laquelle l'intégrité normale des ligaments et des muscles du rachis est insuffisante pour prévenir que des forces normales agissant sur le rachis produisent des mouvements aberrants (au niveau inter vertébrale) tel que des glissements, des translations et des secousses ».

D'après Panjabi MM et White AA [62], l'instabilité clinique correspond à une diminution significative de la capacité de la colonne vertébrale à maintenir, dans les conditions physiologiques, ses rapports anatomiques normaux, au risque d'entraîner une dysfonction neurologique médullaire et radiculaire, une déformation ou une douleur invalidante [63,64].

Stokes IA [65] propose une définition plus complète de cette notion d'instabilité : l'apparition de déplacements ou de mouvements anormaux sous une contrainte physiologique.

L'hypermobilité secondaire à une instabilité peut être angulaire et/ou antéro-postérieure responsable d'un déplacement intervertébral antérieur ou postérieur en flexion ou en extension.

Les motifs d'apparition d'une instabilité sont nombreux : infections, traumatismes, tumeurs, spondylolisthésis par lyse isthmique, lésions dégénératives ou iatrogènes.

Le spondylolisthésis par lyse élargit le canal central (l'arc neural de la vertèbre olisthésique reste en place, tandis que le corps vertébral s'en éloigne), alors que le spondylolisthésis dégénératif le rétrécit (la vertèbre sus-jacente avance en bloc par rapport à la vertèbre sous-jacente et cisaille le contenu du canal rachidien par un mécanisme de coupe-cigare). La conséquence de ces deux spondylolisthésis sur les foramens est en revanche identique : ils sont tous deux à l'origine d'une sténose foraminale [66].

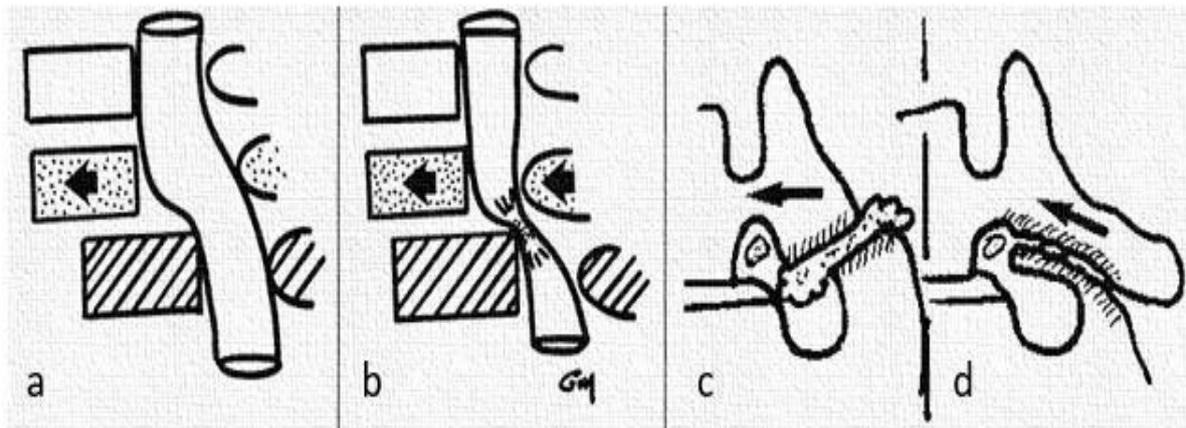


Figure 25: Sténose foraminale [13].

a) le spondylolisthésis par lyse élargit le canal central. b) le spondylolisthésis dégénératif le rétrécit. c-d) les deux types de spondylolisthésis rétrécissent le foramen.

### 3.8.1 Signes cliniques de l'instabilité :

L'instabilité vertébrale est réputée pour être la cause majeure de douleur lombaire et constitue souvent le facteur déterminant pour poser l'indication chirurgicale d'arthrodèse rachidienne.

Il n'y a pas de corrélation entre l'importance d'une instabilité et sa traduction clinique et il faut opposer les instabilités mécaniques sans signe clinique et les instabilités symptomatiques.

Les seuls signes fonctionnels évocateurs réalisent un syndrome douloureux mécanique intermittent survenant lors de la sollicitation du rachis lombaire dans des conditions physiologiques: port de charges relativement modérées, flexion-

extension, inflexion latérale et rotation ou toute autre activité entraînant des contraintes mécaniques au rachis lombaire. Leur évolution est caractérisée par leur reproduction dans les mêmes circonstances et par une aggravation progressive réduisant de plus en plus l'activité du sujet [67,68].

Les signes cliniques objectifs ne sont pas spécifiques : contracture paravertébrale, attitude scoliotique antalgique, limitation des mouvements rachidiens et douleur provoquée en flexion, extension, inflexion latérale et rotation.

La mise au repos du rachis par le décubitus ou le port d'une orthèse doit entraîner la disparition des symptômes.

Le diagnostic d'instabilité vertébrale se base sur les résultats de l'imagerie (mise au point RSNA 2007 [69]), montrant les mouvements vertébraux anormaux, que ce soit des mouvements de translation ou de rotation dans les plans x, y ou z [62].

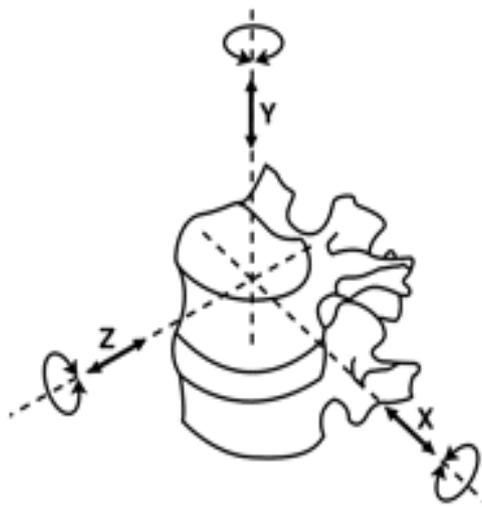


Figure 26: Coordonnées des mouvements vertébraux [62].

L'instabilité vertébrale est généralement pluridirectionnelle alors que le déplacement engendré par l'instabilité est évalué dans un seul plan à la fois.

Les déplacements sagittaux et coronaux sont évalués en radiographies standards et sur les reconstructions de scanner alors que les déplacements dans le plan axial sont évalués en scanner et en IRM.

Avant la rupture isthmique, la lombalgie est due aux sursollicitations sur l'isthme. Après rupture, la lyse elle-même peut être douloureuse, mais le disque est aussi à l'origine de lombalgies par instabilité. En effet, il reste le seul garant de la stabilité, ce qui explique qu'il se dégrade souvent rapidement.

### 3.8.2 Clichés dynamiques en radiologie standard :

Ils sont à la base du diagnostic d'instabilité, malgré les critiques.

Notamment par les facteurs physiques potentiellement capables de limiter l'amplitude d'un déplacement (douleurs, contractions musculaires,

appréhension), les protocoles radiologiques nombreux, très variés, debout ou en décubitus latéral, avec autant de méthodes de mesure des déplacements intervertébraux angulaires ou linéaires [70], une mauvaise reproductibilité des méthodes de mesure [71], liée aux différences inévitables de centrage, aux rotations et inclinaisons latérales parasites, et à l'imprécision des repères de mesure. L'imagerie dynamique prouve l'hypermobilité intervertébrale, les clichés du rachis lombaire de face, de profil peuvent montrer un glissement vertébral antérieur, postérieur ou latéral, mais ne préjugent pas du caractère instable de la lésion. Pour cela des clichés du rachis lombaire de profil doivent être réalisés en position de flexion et d'extension, au mieux en utilisant un système EOS. La méthode de Putto E [72] semble la plus sensible, malgré l'absence de centrage scopique. Les clichés en flexion sont réalisés en position assise et les clichés en extension en position debout.

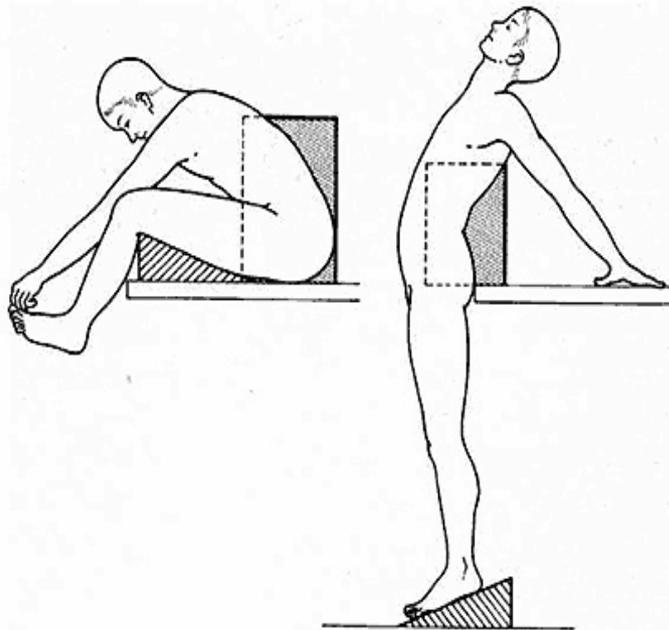


Figure 27: Méthode de Putto [13]

La mobilité antéro-postérieure est évaluée selon la méthode de Morgan FP et King T [70], par le déplacement du coin antéro-postérieur de la vertèbre sus-jacente par rapport à la tangente au mur antérieur de la vertèbre sous-jacente.

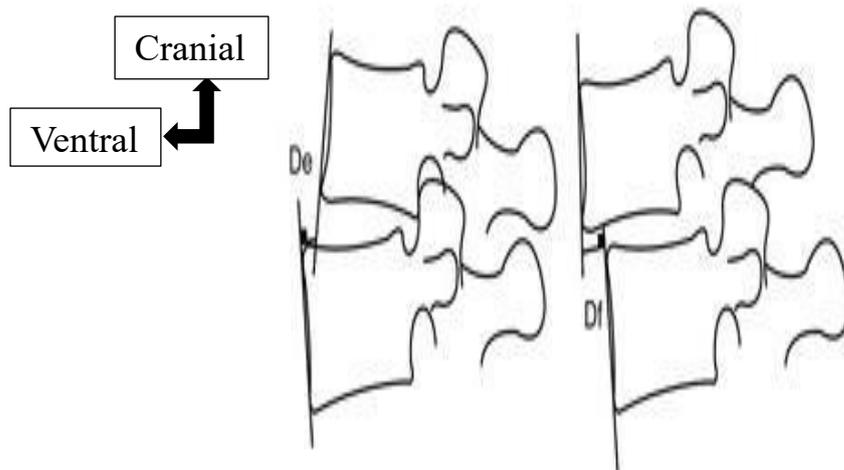


Figure 28: Mobilité antéropostérieure [70].

Mobilité antéropostérieure (mm) =  $D_e + D_f$  avec  $D_e$  : déplacement en extension et  $D_f$  : déplacement en flexion.

La mobilité angulaire est évaluée selon la méthode de Posner I [73].

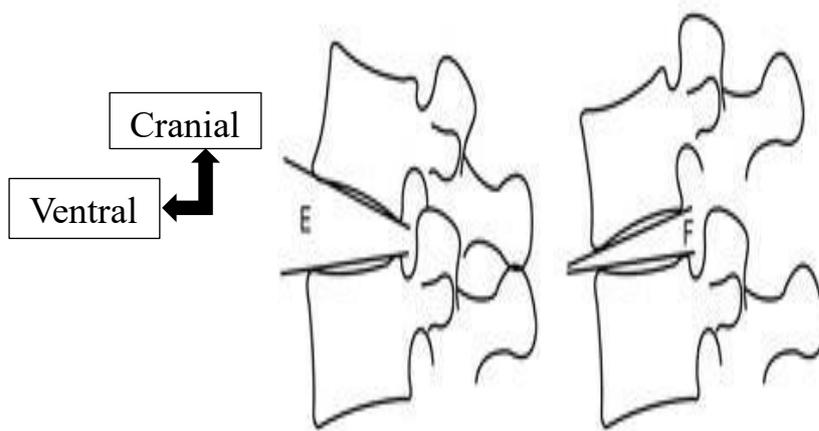


Figure 29: Mobilité angulaire [73].

Mobilité angulaire (degré) =  $E + F$  avec  $E$  : degré de bâillement en extension et  $F$  : degré de bâillement en flexion.

La frontière entre normale et pathologique reste difficile à déterminer [62, 70, 74, 75].

La plupart des auteurs [74,76] s'accordent à dire qu'il existe une mobilité antéropostérieure si le déplacement des corps vertébraux entre les clichés en flexion et en extension est supérieure à 3 mm, et une hypermobilité angulaire si la mobilité angulaire est  $>10^\circ$ .

Malgré tout, comme le décrit Nizard RS [77], cette méthode reste critiquable car elle est peu reproductible et les méthodes de mesure ne sont pas standardisées.

Dans le plan frontal, il faut réaliser des clichés en inclinaison latérale droite et gauche afin de rechercher une ouverture discale anormale, un décalage intervertébral (déplacement latéral), une aggravation ou une réduction d'une dislocation rotatoire.

### **3.9 Traitement des lyses isthmiques :**

#### **❖ But :**

- Calmer la douleur ;
- Prévenir et ou favoriser la récupération des déficits neurologiques ;
- Réaliser une fusion vertébrale pour compenser l'instabilité ;
- Obtenir un bon équilibre sagittal ;
- Améliorer la qualité de vie du patient et la réinsertion socio-professionnelle.

#### **❖ Moyens :**

- Traitement conservateur non chirurgical (repos, antalgiques, anti-inflammatoire, physiothérapie, corset et infiltration de la lyse) ;
- Traitement chirurgical.

#### **3.9.1 Traitement conservateur :**

La prise en charge thérapeutique des lyses isthmiques reste toujours controversée. L'approche non chirurgicale représente la modalité de choix dans le traitement des lyses isthmiques, le traitement médical conservateur est systématique et de première intention en cas de lyses symptomatiques et en absence de signes neurologiques déficitaires.

La première ligne du traitement est médicale et orthopédique en cas de lyse récente, l'objectif est d'obtenir la guérison de l'instabilité, en favorisant le processus d'ossification.

Repos, antalgiques oraux, AINS, et physiothérapie peuvent être associés à une immobilisation par corset ou ceinture lombaire, afin de neutraliser les mouvements de la charnière lombosacrée durant plusieurs mois avec interdiction de tout mouvement en hyperlordose.

La consolidation osseuse peut être obtenue mais ce n'est pas la règle.

Des séances de rééducation visant à étirer la musculature des chaînes postérieures, privilégiant les exercices en délordose et les techniques de gainage peuvent s'avérer bénéfiques.

La durée du traitement médical est de 1 an et en l'absence de troubles neurologiques moteurs.

Les infiltrations isthmiques tests diagnostiques et thérapeutiques : on sait par des études histologiques du tissu de la lyse [78,79] que celui-ci est innervé et peut être

responsable de douleurs lombaires. Des infiltrations tests diagnostiques et thérapeutiques de la pars isthmique peuvent être proposées afin de diminuer l'inflammation due aux micro-cisaillements, permettant de passer un cap douloureux jusqu'à la consolidation et de confirmer la zone instable, à l'origine de la douleur.

L'infiltration sous contrôle scannographique de la zone de lyse isthmique avec anesthésiques et corticoïdes, en supplément du bilan radiologique, aide au diagnostic.

La valeur pronostique de l'infiltration a déjà été décrite [80], elle n'est positive que si le sujet est soulagé complètement même pour une durée limitée de sa lombalgie et de ses radiculalgies.

Pour certains auteurs [81], en cas de soulagement complet mais non durable, l'indication de réparation isthmique pourrait s'imposer à l'arthrodèse.

Cette prise en charge est surtout utilisée par les médecins du sport.

Dans la très grande majorité des cas, les infiltrations de rachis sont bien tolérées. Cependant, un risque faible et exceptionnel de complications existe. Ces risques s'observent notamment dans le cas d'infiltrations foraminales et cervicales chez des patients qui ont déjà subi une opération.

Les complications se manifestent par une douleur plus intense sur les lombaires ou sur le point de ponction. Le risque de brèche de la dure mère est également possible mais reste exceptionnel. Sur le point de ponction, un saignement peut se manifester ainsi qu'un hématome.

Une réaction allergique vis-à-vis des produits de contraste ainsi que des céphalées peuvent se manifester chez le patient.

Parmi les autres effets secondaires plus courants, ils sont directement liés au corticoïde impliquant une augmentation de l'appétit, de la diarrhée, une insuffisance surrénalienne, des nausées, une augmentation de la glycémie et l'ostéoporose.

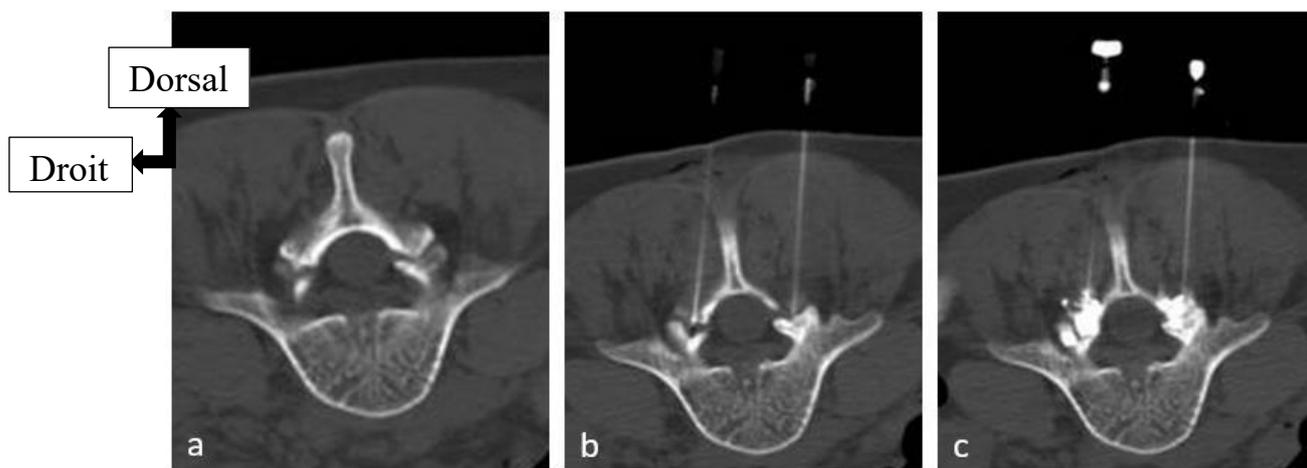


Figure 30: Infiltration de la pars-isthmique [13].

- Scanner de repérage dans le plan axial : lyse isthmique L5 bilatérale.
- Positionnement de l'extrémité de l'aiguille au niveau de la lyse de manière bilatérale.
- Opacification puis injection d'un anesthésique local (Xylocaïne) et d'un dérivé de cortisone sous contrôle scannographique.

### 3.9.2 Traitement chirurgical :

Dans la majorité des cas, un traitement conservateur reste efficace et suffisant. Le traitement chirurgical concerne environ 10 à 20 % des patients [82].

L'indication chirurgicale chez l'adulte ne se pose qu'après l'échec du traitement conservateur bien conduit [39,83], ou bien en présence de troubles neurologiques moteurs.

Plusieurs techniques chirurgicales existent, le choix de la technique repose notamment sur la symptomatologie, l'activité et l'âge du patient, l'état des disques vertébraux et les habitudes des équipes chirurgicales :

- les techniques d'arthrodèse in situ,
- la décompression postérieure,
- la réduction-fusion,
- la reconstruction isthmique,
- la technique de fixation de Buck JE,
- la technique de fixation percutanée.

#### 3.9.2.1 Arthrodèse in situ :

La technique chirurgicale la plus souvent utilisée en cas de spondylolisthésis symptomatique est la fusion, le plus souvent réalisée par voie postérieure.

En cas de dégénérescence discale autour de la zone de lyse, la grande majorité des chirurgiens recommandent chez l'adulte une fusion vertébrale incluant tous les disques dégénérés.

Le but anatomique de l'arthrodèse lombaire est d'obtenir une fusion entre deux vertèbres ou plus, et implique le sacrifice de la fonction discale.

De nombreuses techniques ont été développées pour y parvenir ; elles diffèrent par le siège de la greffe osseuse réalisée, par l'utilisation ou non de matériel d'ostéosynthèse, par le type de greffe utilisé et par le caractère plus ou moins invasif de la voie d'abord [84].

Il existe de nombreuses options chirurgicales possibles selon la voie d'abord initiale :

- arthrodèse intersomatique par voie antérieure et antéro-oblique ;
- arthrodèse intersomatique par voie postérieure ;
- arthrodèse intersomatique par voie transforaminale ;
- arthrodèses par voies latérales pures.

- Technique par voie antérieure

L'avantage non négligeable de cette technique est l'absence d'intervention sur la structure musculaire postérieure, son désavantage étant l'absence de décompression.

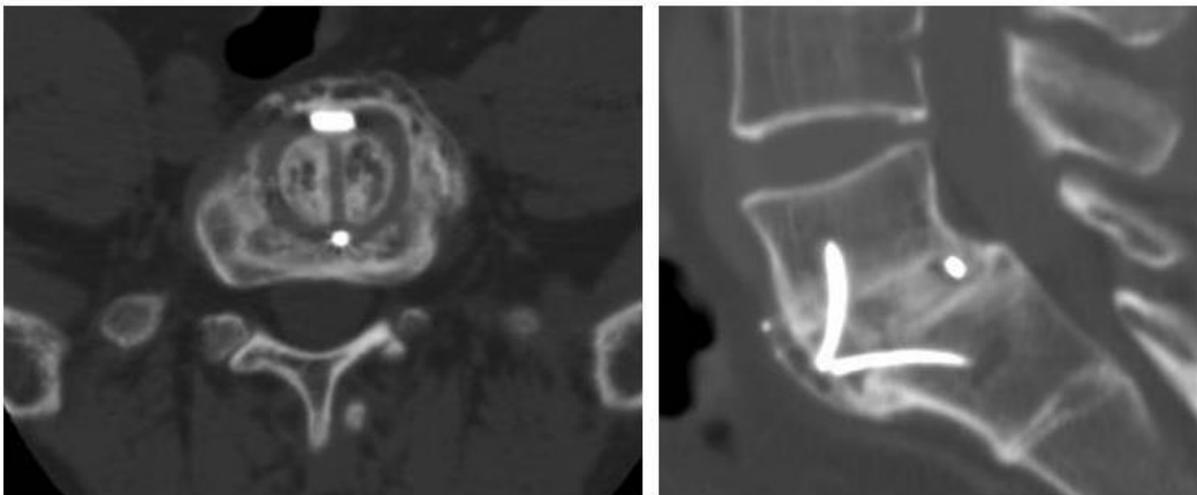


Figure 31: Arthrodèse intersomatique par cage de fusion vissée [13].

Scanner dans le plan axial et sagittal (voie antérieure L5-S1).

- Arthrodèse postérolatérale et intersomatique (fusion circonférentielle)

L'avantage de cette technique étant la décompression, son inconvénient principal reste la nécessité d'ouverture des plans musculaires postérieurs.

- Technique de l'arthrodèse intersomatique par voie transforaminale

Les avantages et inconvénients de cette technique sont identiques aux voies d'abord postérieures, la décompression et la nécessité d'une ouverture des plans musculaires postérieurs.

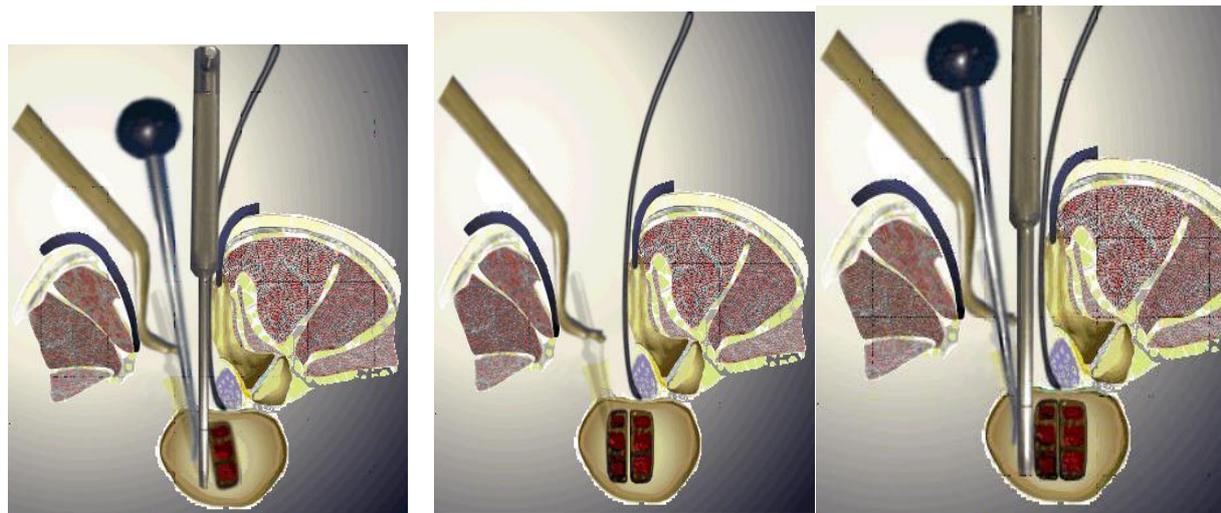


Figure 32: Arthrodeuse intersomatique par voie transforaminale [13].

- Technique des instrumentations postérieures
- Le vissage translamino-facettaire
- Le vissage pédiculaire

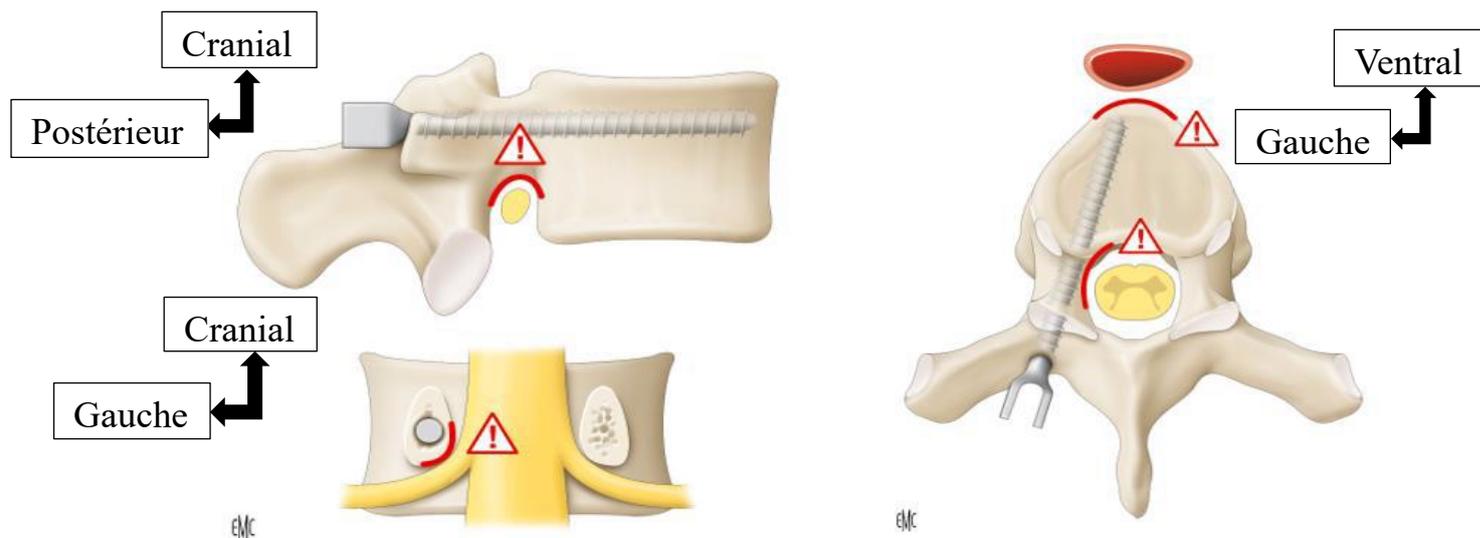


Figure 33: Les risques de la visée pédiculaire [13].

La racine en dessous, le canal en dedans, les vaisseaux en avant.

### 3.9.2.2 Décompression postérieure :

Indiquée en cas de compression neurologique symptomatique. Le plus souvent, il existe une sténose latérale au niveau des foramens L5-S1 et une compression des racines L5.

Il s'agit de l'intervention décrite par Gill [85] comprenant une résection de l'arc postérieur et une libération des racines latéralement par arthrectomie partielle ou totale. Elle a l'avantage d'être simple à réaliser mais à la réputation de créer une

instabilité, c'est pourquoi elle doit toujours être associée à une ostéosynthèse postérieure avec greffe osseuse.

### **3.9.2.3 Réduction – Fusion :**

L'intérêt de la réduction est de restaurer en partie l'équilibre sagittal lombo-sacré chez des patients présentant une forte incidence pelvienne, une pente sacrée et une lordose lombaire [86,87]. Pour la plupart des auteurs, c'est la réduction de l'angle de glissement « slip angle » et de la cyphose lombo-sacré qui importe, et non pas la réduction du glissement [88].

La réduction comporte cependant un risque neurologique non négligeable (le plus souvent régressif) : jusqu'à 31% des cas [89,90] lors de la réduction complète des spondylolisthésis de haut grade, la tension des racines se faisant dans le dernier tiers de la réduction. Elle ne fait pas l'objet d'un consensus parmi les chirurgiens. Elle est réservée aux spondylolisthésis de haut grade.

Réduction chirurgicale peropératoire :

La réduction chirurgicale peut se faire en un seul temps postérieur, après décompression et à l'aide d'une instrumentation solide, par un temps antérieur isolé, ou par une chirurgie combinée. Le suivi des potentiels évoqués lors de la réduction permet de diminuer le risque d'apparition de troubles neurologiques.

La réduction par voie postérieure est la technique la plus répandue. Les systèmes de fixation pédiculaires actuels permettent d'obtenir des réductions à l'aide de montages courts (L5-S1 ou en cas de SPL de haut grade ou d'hypoplasie des pédicules de L5 par un montage L4-S1). Les ostéosynthèses longues [91] avec vis de réduction sont plus agressives en première intention. Une greffe intersomatique associée (par voie postérieure ou par un abord antérieur) complète l'intervention.

### **3.9.2.4 Reconstruction isthmique :**

Lorsque l'indication opératoire est posée, la réparation isthmique est une alternative à l'arthrodèse postéro-latérale, ayant l'avantage théorique de préserver la mobilité du rachis lombo-sacré. Elle est donc proposée aux patients jeunes, avec un listhésis de bas grade, et un disque ayant une hauteur et une hydratation d'aspect normal en IRM.

- Le principe :

La technique de réduction directe dérive du vissage en compression : la vis traverse les deux parties à réunir et le vissage appliqué dans la partie distale apporte une compression de la solution de continuité, cette technique s'applique aux lyses isthmiques [92] mais également au vissage inter-laminoarticulaire [93]. La fracture isthmique ancienne se comporte comme une pseudarthrose, il s'agit alors de réaliser un avivement des berges de l'isthme en retirant le tissu fibreux,

puis d'y opposer une greffe osseuse autologue. La résection de la pointe articulaire inférieure permet d'éliminer une des causes de conflit local avec l'isthme sous-jacent.

Cette technique de greffe des defects isthmiques, imaginée initialement par Kimura [94] en 1968, a été depuis perfectionnée par de nombreux auteurs avec différents systèmes d'ostéosynthèse bloquant uniquement l'arc postérieur mobile.

- Les différentes techniques :

De nombreuses techniques de reconstructions isthmiques ont été proposées :

- la technique de Buck JE [92] par vissage direct de la lyse,
- le cerclage métallique transverse-épineux de Nicol RO et Scott JH [95],
- et la plaque papillon temporaire de Louis R [33].

Plus récemment fut décrite l'instrumentation de Morscher E [96] entre une vis à la base de l'articulaire de L5 et un crochet sous la lame. Ce système est intéressant chez l'enfant car il est peu encombrant mais ne semble pas assez solide pour l'adulte [97,98].

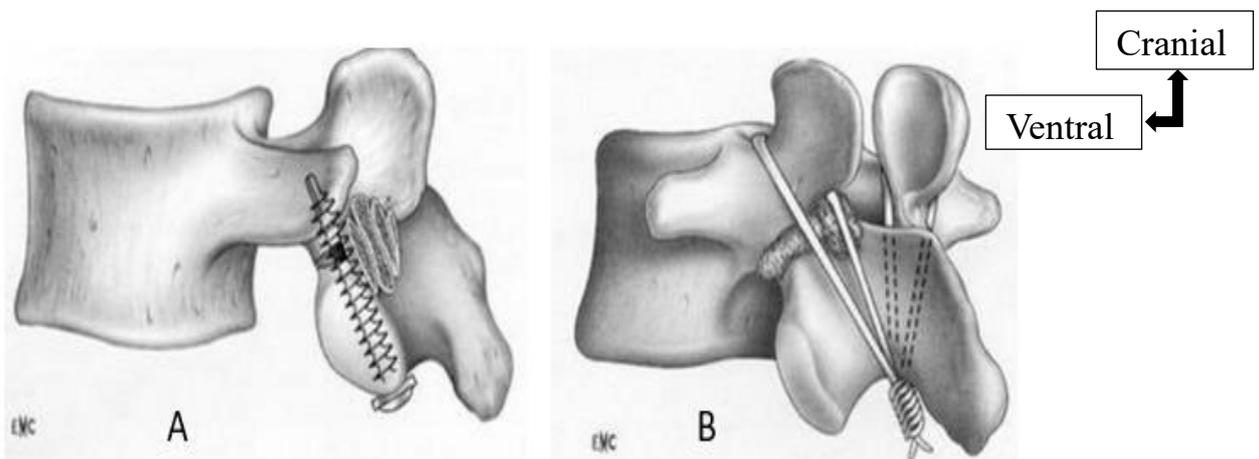


Figure 34: Techniques chirurgicales de reconstruction isthmique [13].

A) Technique de Buck JE

B) Technique de Nicol RO et Scott JH.

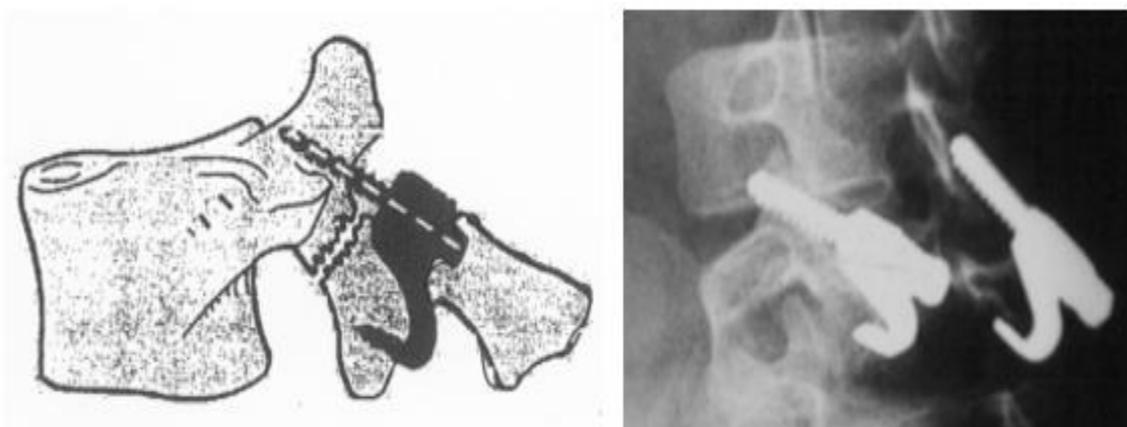


Figure 35: Technique de reconstruction isthmique de Morsher E [13].

La reconstruction isthmique donne 70 à 90 % de bons résultats cliniques dans les séries publiées [33, 92, 99].

La complication la plus fréquemment décrite est la pseudarthrose.

- La technique de Buck JE [92]:

Il s'agit d'une fixation trans-isthmique directe, la vis est placée directement à travers le defect isthmique, elle présente un fort taux de guérison de 83% à 94% [83,92].

Le point d'entrée est réalisé à 10 mm de l'apophyse épineuse, un trépan de 3,2 mm est utilisé pour percer la trajectoire de la vis, inclinée de 30° par rapport au plan sagittal vers le pédicule ipsilatéral, en traversant le defect isthmique. Une vis en titane de 4,5 mm et de taille appropriée est insérée.



Figure 36: Technique de Buck JE [13].

Clichés radiographiques dynamiques et scanner post opératoire.

Malgré son indication limitée à une population très ciblée (patients présentant une spondylolyse sans glissement ou associée à un spondylolisthesis de bas grade), cette technique présente de nombreux avantages [100]: une restauration de l'anatomie normale des éléments postérieurs, la préservation du segment fonctionnel mobile, un traumatisme très modéré des structures musculaires, moins de pertes sanguines, et une récupération fonctionnelle plus rapide.

- Description de la technique de fixation percutanée [13]

L'intervention est réalisée dans une salle d'imagerie interventionnelle, en utilisant un double guidage tomodensitométrique et fluoroscopique, avec un pack d'isolation scannographique, dans des conditions d'asepsie chirurgicale.

Le patient est positionné de manière confortable en décubitus ventral, un support pouvant être mis en place sous l'abdomen afin de diminuer la lordose lombaire et de faciliter l'accès à la pars defect.

La première partie de la procédure est la réalisation d'une acquisition volumique en coupe millimétriques du rachis lombaire, suivie de reconstructions multiplanaires réalisées sur une console afin de planifier l'intervention de manière optimale :

- Analyser l'anatomie de l'arc postérieur en temps réel.
  - Déterminer la meilleure approche : la direction des vis doit être perpendiculaire au plan de la pars defect pour permettre une fixation correcte, une ligne de guidage est tracée en imaginant la trajectoire de la vis passant par le centre de l'isthme, permettant de déterminer un point d'entrée cutanée mesuré par rapport à la ligne médiane.
  - Calculer la longueur optimale des vis, en mesurant la distance entre le point d'entrée sur la corticale postérieure de la lame et le pédicule homolatéral.
- Un marqueur cutané radio opaque est positionné au niveau du point d'entrée.

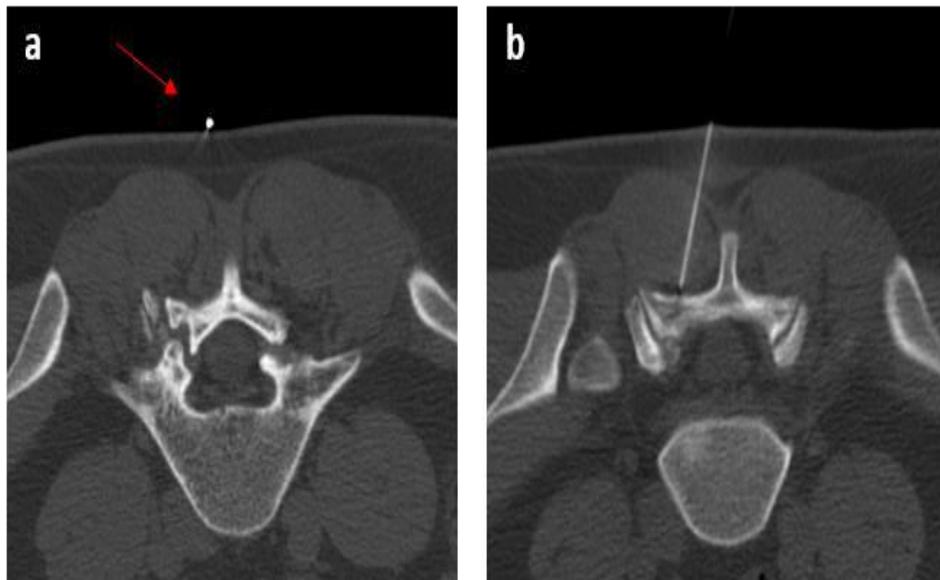


Figure 37: Marquage cutané et anesthésie locale [13].

- a) Marquage cutané radio-opaque (flèche) du point d'entrée
- b) Contrôle scanner dans le plan axial confirmant le bon positionnement de l'aiguille au niveau de la corticale postéro-inférieure de la lame de L5.

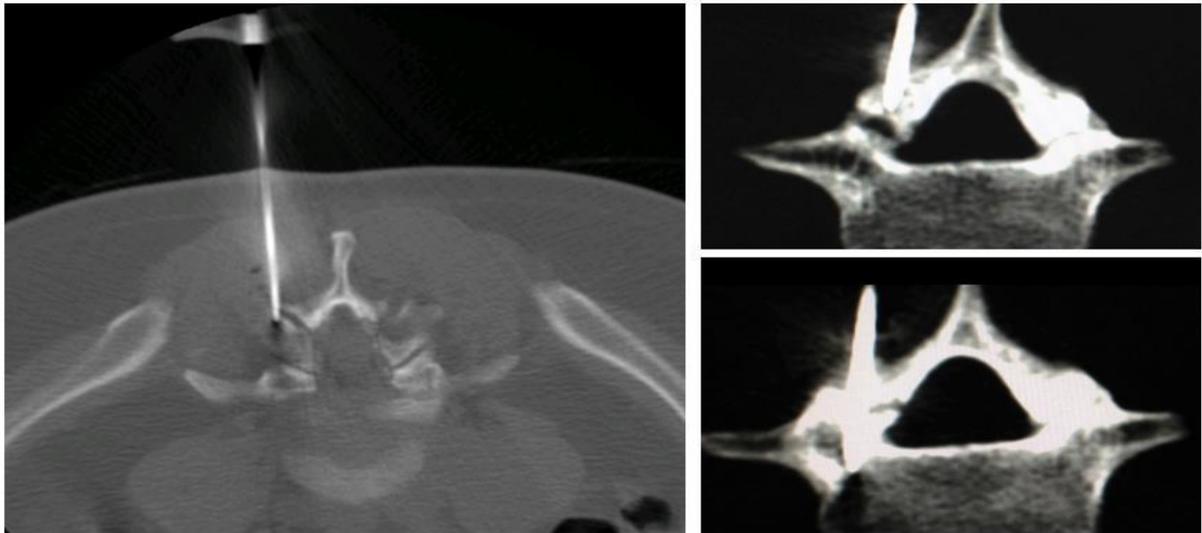


Figure 38: Progression du trocart au travers de la lyse isthmique jusqu'au pédicule [13].

\*Vissage trans-isthmique

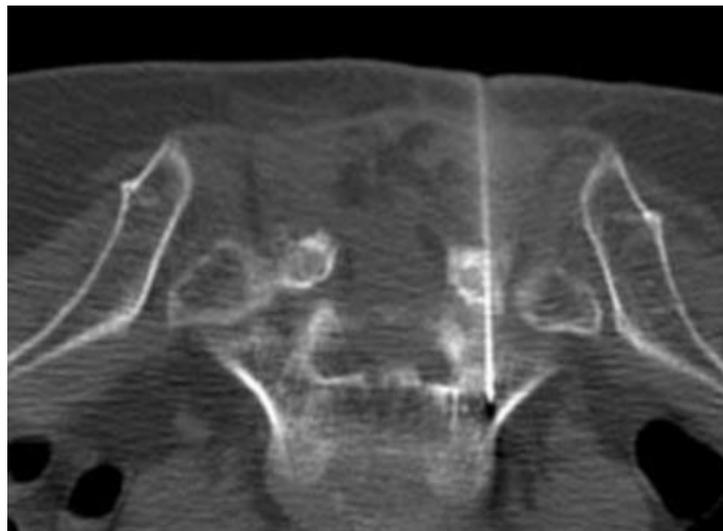


Figure 39: Mise en place de la broche guide Kirshner [13].

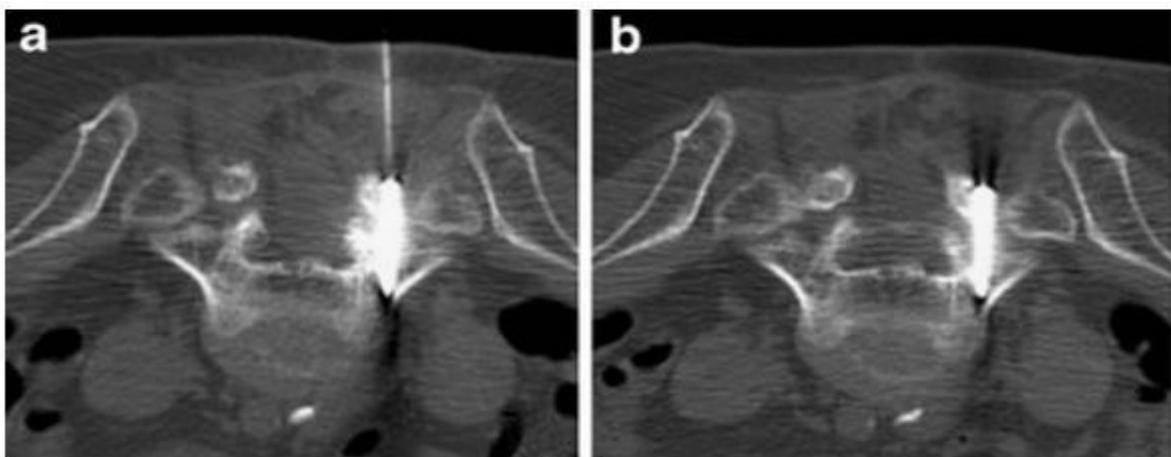


Figure 40: Suivi sous scanner de l'insertion de la vis [13].

a) Insertion trans-isthmique de la vis auto-foreuse auto-taraudeuse de 4 mm en suivant la trajectoire de la broche guide.

b) Retrait du guide après confirmation du bon positionnement.

Cette intervention ne nécessite pas de drainage post opératoire.

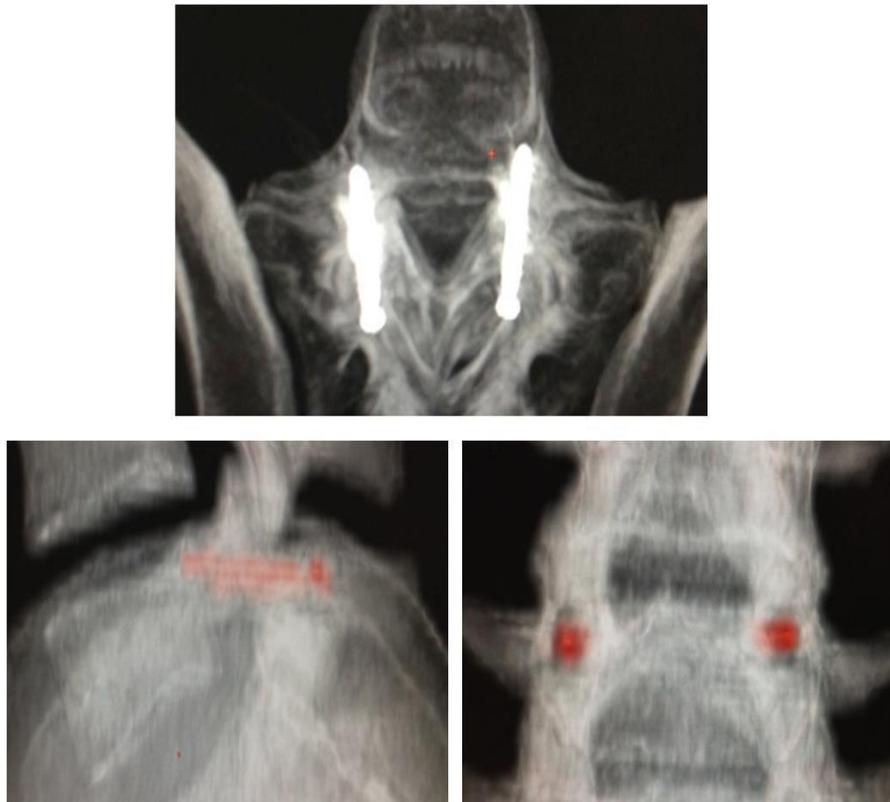


Figure 41: Reconstructions confirmant le bon positionnement d'un vissage trans-isthmique L5 bilatéral [13].

Cette technique a pour avantage l'absence de lésions musculaires postérieures, renforçant la stabilité engendrée par le vissage en compression.

La réalisation sous anesthésie locale, l'hospitalisation courte, le lever précoce des patients et l'absence de cicatrice cutanée présentent également des avantages non négligeables.

Aucune complication clinique en cas de réussite de cette technique, hormis un faible saignement du point de ponction.

La précision du double-guidage permet un positionnement optimal du vissage ainsi qu'une mesure de la taille des vis. La parfaite visibilité des structures nerveuses et vasculaires rend l'intervention très sûre. En cas d'échec de positionnement, le matériel peut également être retiré dans les mêmes conditions techniques sous anesthésie locale et double-guidage radiologique.

Cette intervention n'empêche pas une éventuelle reprise chirurgicale (arthrodèse in situ) après retrait du matériel, en cas de non amélioration clinique pour ces patients initialement résistants aux traitements conservateurs.

Le rétablissement des performances sportives « sportif de haut niveau » est excellent avec une reprise de l'activité sportive dans 100% des cas.

L'inconvénient pouvant être un mal positionnement de la vis malgré un point d'entrée optimal mais un trajet trop interne, avec un contact ou une effraction de la corticale pédiculo-lamaire, pouvant s'expliquer par la présence d'une dysplasie de l'hémi-arc postérieur présente chez ces patients (spina bifida, agénésie de la lame, pédicule court). La matrice osseuse insuffisante rend difficile le positionnement malgré le double-guidage.

## **4 METHODOLOGIE :**

### **4.1 Cadre et lieu d'étude :**

Notre étude s'est déroulée dans l'unité de neurochirurgie du CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati située dans la région de Koulikoro.

### **4.2 Présentation du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Kati:**

Le Centre Hospitalier Universitaire Pr Bocar Sidy Sall de Kati est situé à 15 kilomètres au nord-ouest de Bamako, dans l'enceinte de la ville de Kati et à 100 mètres de la place d'Armes de la 3<sup>ème</sup> région militaire (camp Soundjata Keita). Il est limité par :

- le centre médico-chirurgical des armées de Kati (Pavillon A) à l'Est,
- le logement administratif de l'hôpital à l'Ouest,
- le centre médico-chirurgical des armées de Kati (Pavillon B) au Nord,
- le prytanée militaire et le quartier Sananfara au Sud.

L'hôpital a été créé en 1916 comme infirmerie militaire puis transformé en 1967 en hôpital. L'hôpital de Kati a été érigé en Etablissement Public à caractère Administratif (EPA) en 1992, en Etablissement Public Hospitalier (EPH) en 2002 et en Centre Hospitalier Universitaire (CHU) en 2003 par la loi n° 0319-14 juillet 2003. C'est l'hôpital de 3<sup>ème</sup> référence du Mali en Orthopédie.

Le jeudi 17 novembre 2016, le CHU de Kati a été baptisé Centre Hospitalier Universitaire Pr Bocar Sidy SALL de Kati du nom de l'ancien directeur général (1975-1989), émérite chirurgien traumatologue orthopédiste. De nos jours l'hôpital a connu une réelle transformation structurale en son sein. Beaucoup de services ont vus le jour.

C'est ainsi que nous avons :

- le service d'orthopédie-traumatologie,
- le service d'accueil des urgences (SAU),
- le bloc opératoire (BLOC A-BLOC B),
- le service d'anesthésie-réanimation,
- le service de chirurgie générale,
- le service de gynéco-obstétrique,
- le service de médecine générale,
- le service de cardiologie-neurologie,
- le service d'urologie,
- le service d'imagerie médicale,
- le service de pédiatrie,
- le service d'ophtalmologie,
- le service d'odontostomatologie,

- une unité de chirurgie Maxillo-faciale,
- une unité de kinésithérapie,
- une unité d'acupuncture,
- le laboratoire d'analyses biomédicales,
- la pharmacie hospitalière,
- la morgue et
- l'administration.

#### **4.2.1 Présentation de l'unité de neurochirurgie :**

L'unité de neurochirurgie est une partie intégrante du service de traumatologie-Orthopédie.

L'unité de neurochirurgie compte :

- deux neurochirurgiens,
- un médecin en cours de spécialisation en neurochirurgie
- un infirmier major et son équipe infirmière,
- deux étudiants en médecine faisant fonction d'interne.

Les hospitalisations sont faites dans les trois pavillons différents : Pavillon d'hospitalisation A (POA) ; Pavillon d'hospitalisation B (POB Albatour Haïdara) et le pavillon D (Pavillon VIP de l'hôpital).

Les activités du service sont réparties selon le chronogramme suivant :

- les consultations externes ont lieu chaque lundi et vendredi,
- les interventions chirurgicales selon un programme opératoire préétabli ont lieu les mardis et pour les urgences tous les jours,
- la visite générale dirigée par les neurochirurgiens se fait tous les mercredi et vendredi,
- le staff de l'unité, se réunit 1 mercredi sur 2,
- les urgences neurochirurgicales sont reçues au SAU.

#### **4.3 Type d'étude :**

Il s'agit d'une étude rétro et prospective descriptive qui s'est déroulée du 1er janvier 2021 au 31 décembre 2023 (soit une période de 36 mois).

#### **4.4 Population d'étude :**

Tous les patients reçus au SAU ou ayant consulté en neurochirurgie, hospitalisés dans l'unité ou suivis en consultation externe au cours de la période d'étude.

➤ Critères d'inclusion :

- ont été inclus dans notre étude tous les patients présentant une ou des lyses isthmiques lombaires confirmées par le scanner du rachis lombaire.

➤ Critères de non inclusion :

- tout patient présentant une lyse isthmique de localisation autre que lombaire ;
- tout patient ayant développé la lyse isthmique lombaire en dehors de la période d'étude ;
- les malades opérés ou non avec des dossiers incomplets ;
- les patients n'ayant pas fait de suivi régulier.

**4.5 Echantillonnage :**

Au total nous avons colligés 65 dossiers de patients porteurs de lyse isthmique.

**4.6 Collectes des données :**

Au cours de notre étude, les informations recueillies (épidémiologique, clinique, thérapeutique et du coût de la prise en charge) étaient portées sur une fiche d'enquête. Les données suivantes ont été étudiés : l'âge, le sexe, la profession, les éléments cliniques et paracliniques, les données thérapeutiques, l'évolution, les complications et les différents coûts de la prise en charge (examens paracliniques, traitement médical, physique et chirurgical).

**4.7 Saisie et analyse des données :**

Les données ont été collectées à travers une fiche d'enquête ; la saisie et l'analyse des données ont été réalisées respectivement à partir du Microsoft Office Word 2016 ; les résultats ont été présentés par le biais de tableaux simples, de tableaux croisés et de graphiques à partir du logiciel SPSS version 23.0.

**4.8 Ethique :**

L'anonymat des patients a été de rigueur et les informations recueillies dans les dossiers ont été gardées de façon confidentielle.

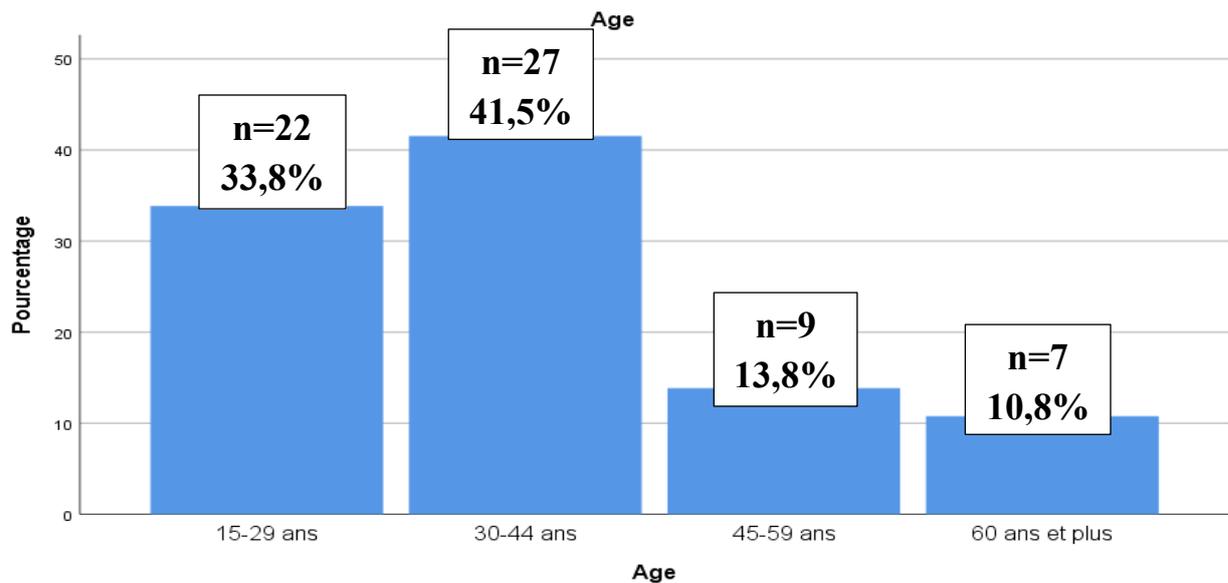
## 5 RESULTATS :

### 5.1 Aspects épidémiologiques :

Pendant notre période d'étude, sur 1410 patients reçus dans l'unité de neurochirurgie nous avons enregistré 65 cas de lyse isthmique vertébrale lombaire soit une fréquence de 4,61%.

Sur 589 patients reçus pour pathologies du rachis lombaire non traumatique, la lyse isthmique vertébrale lombaire représente 11,03% des patients.

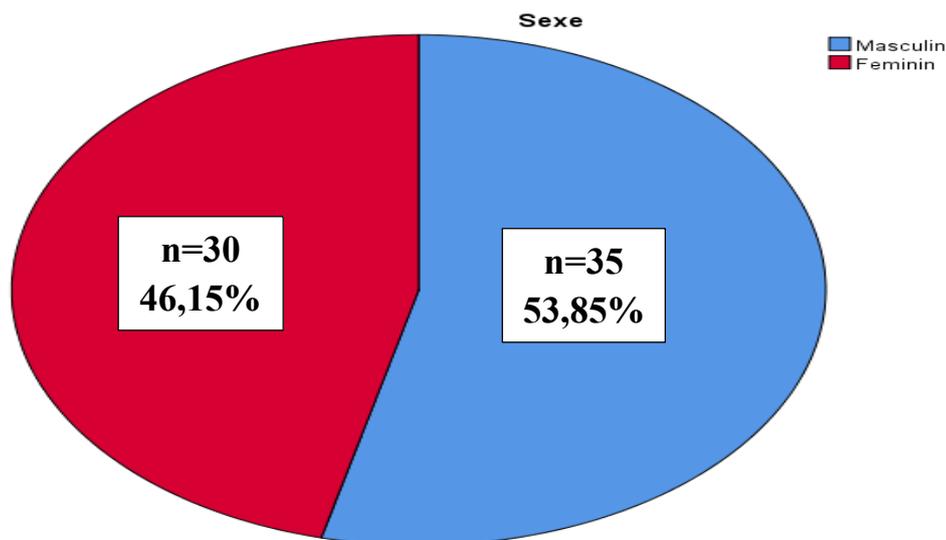
#### 5.1.1 La fréquence selon l'âge :



**Graphique 1:** Répartition des patients selon l'âge.

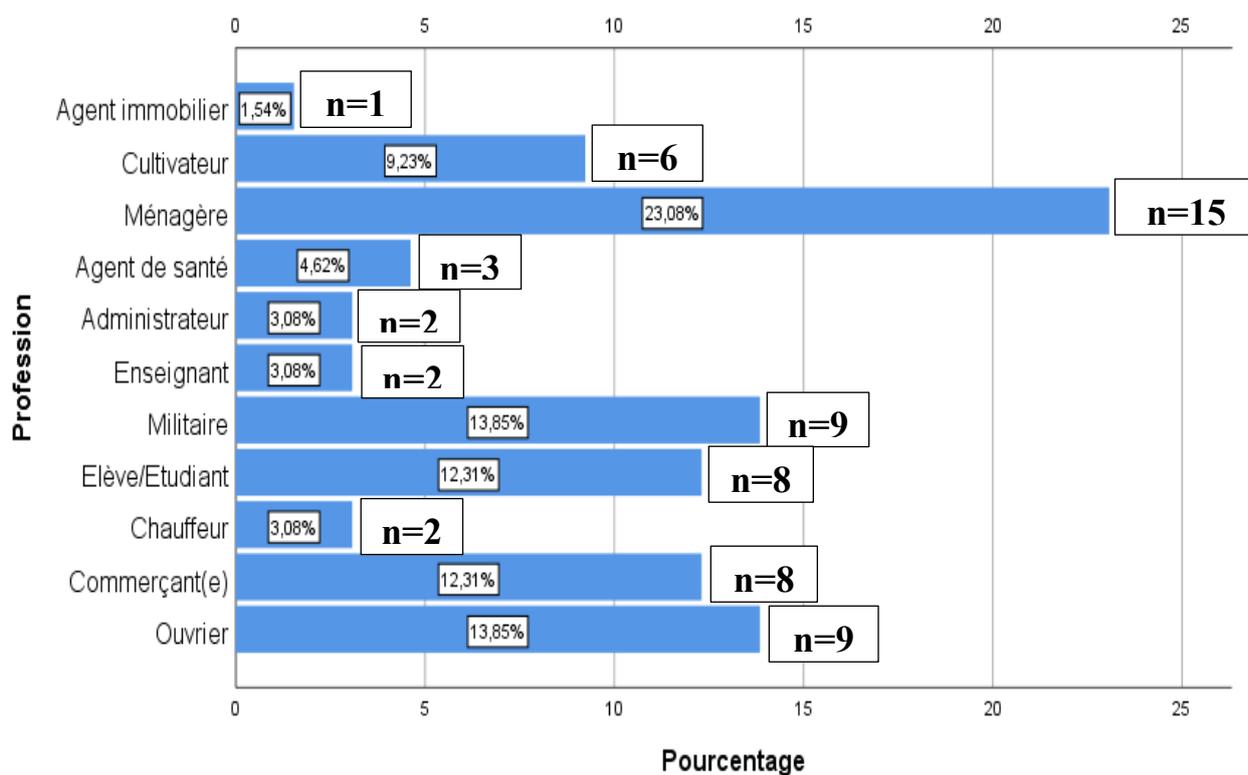
La tranche d'âge 30-44 ans était la plus représentée avec 41,5%. L'âge moyen était de 37,38 ans avec des âges extrêmes de 15 ans et 82 ans.

### 5.1.2 La fréquence selon le sexe :



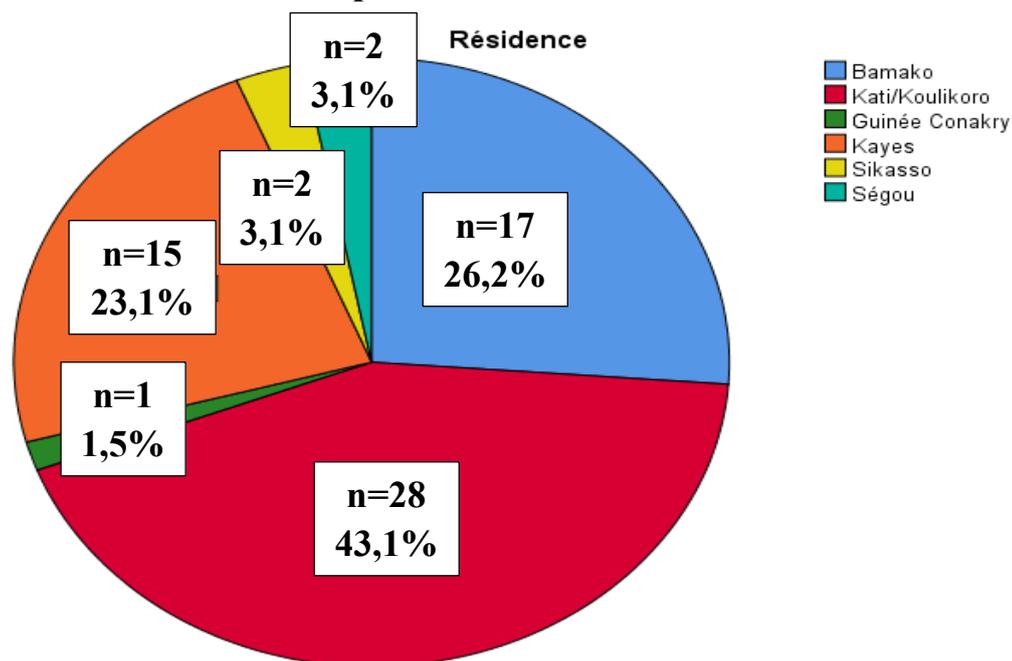
**Graphique 2:** Répartition des patients selon le sexe. Le sexe masculin prédominait avec 53,8% soit un ratio de 1,16.

### 5.1.3 La fréquence selon l'activité professionnelle :



**Graphique 3:** Répartition des patients selon la profession. Les ménagères étaient les plus touchées dans 23,1% des cas.

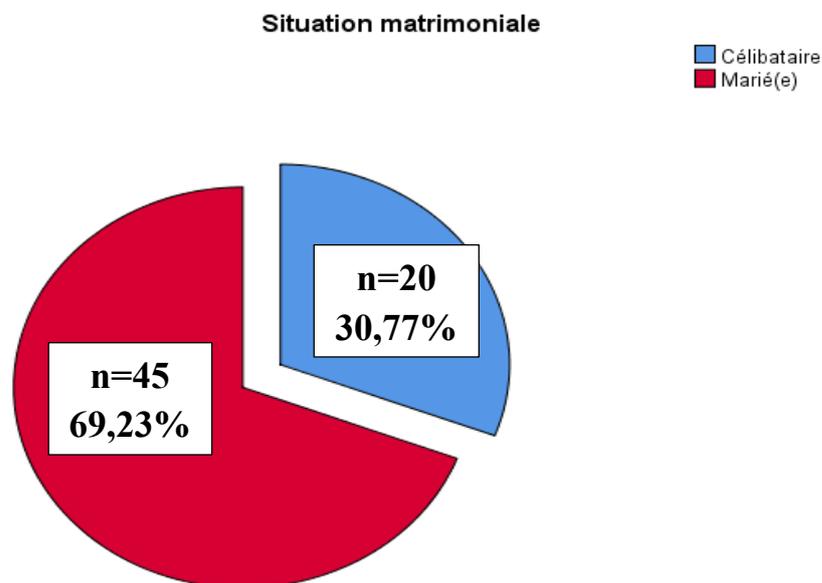
#### 5.1.4 La résidence des patients :



**Graphique 4:** Répartition des patients selon la résidence.

Les patients résidaient dans la localité Kati/Koulikoro majoritairement avec 43,1% des cas.

#### 5.1.5 La situation matrimoniale des patients :



**Graphique 5:** Répartition des patients selon le statut matrimonial.

La plupart de nos patients étaient mariés soit 69,23% des cas.

## 5.2 Les aspects cliniques :

### 5.2.1 Motif de consultation ou d'hospitalisation :

Tableau IV: Répartition des patients selon le motif de consultation.

Motifs	Effectif	Fréquence %
<b>Lombosciatalgie L5</b>	<b>27</b>	<b>41,5</b>
Lombalgie	19	29,2
Paraplégie	7	10,8
Lomboradiculalgie mal systématisée	3	4,6
Paraparésie	3	4,6
Lombocruralgie L4	2	3,1
Autres	4	6,1
Total	65	100

La lombosciatalgie L5 était le motif de consultation le plus fréquemment retrouvés soit 41,5% des cas.

\* Autres étaient composés de deux patients qui avaient consultés pour tétraplégie, un patient pour tetraparesie et un patient pour polytraumatisme chez qui la lyse isthmique était de découverte fortuite.

### 5.2.2 Signe clinique initial :

Tableau V: Répartition des patients selon le signe initial.

Signe clinique initial	Effectif	Fréquence %
<b>Lombalgie</b>	<b>56</b>	<b>86,2</b>
Lombosciatalgie	3	4,6
Lombocruralgie	1	1,5
Raideur du dos	1	1,5
Lombosacralgie	1	1,5
Cervicalgie+lombalgie	1	1,5
Lombalgie+douleur du membre inférieur gauche	1	1,5
Cervicalgie	1	1,5
Total	65	100

La lombalgie était le signe initial le plus retrouvé dans 86,2% des cas.

### 5.2.3 Siège de la douleur :

Tableau VI: Répartition selon le siège de la douleur.

Siège de la douleur	Effectif	Fréquence %
<b>Lombosciatalgie L5</b>	<b>26</b>	<b>40</b>
Lombaire bas	24	36,9
Jonction dorsolombaire	5	7,7
Lombosacré	3	4,6
Lomboradiculalgie mal systématisée	2	3,1
Lombocruralgie L4	2	3,1
Cervical+lombaire bas	1	1,5
Lombaire+membre inférieur gauche	1	1,5
Cervical	1	1,5
Total	65	100

La lombosciatalgie L5 était le trajet le plus retrouvé dans 40% des cas.

La cervicalgie a été retrouvée chez un traumatisé vertebro-médullaire cervical.

Le siège lombaire+membre inférieur gauche a été retrouvé chez le patient polytraumatisé (fracture fermée du fémur gauche).

### 5.2.4 Caractéristiques de la douleur :

Tableau VII: Répartition des patients selon les caractéristiques de la douleur.

Mode de début	Effectif	Fréquence %	Durée des symptômes	Effectif	Fréquence %
<b>Progressif</b>	<b>39</b>	<b>60</b>	<b>Chronique</b>	<b>40</b>	<b>61,5</b>
Brutal	26	40	Aigüe	20	30,8
			Subaiguë	5	7,7
Total	65	100	Total	65	100
Intensité	Effectif	Fréquence %	Horaire	Effectif	Fréquence %
<b>Intense</b>	<b>38</b>	<b>58,5</b>	<b>Mécanique</b>	<b>65</b>	<b>100</b>
Modérée	27	41,5	Inflammatoire	00	00
Minime	00	00	Mixte	00	00
Total	65	100	Total	65	100

Le mode de début était le plus souvent progressif retrouvé dans 60% ; la plupart des symptômes évoluaient selon le mode chronique et représentait 61,5% ; la

la douleur était pour la plupart intense dans 38 cas soit 58,5% ; la douleur était mécanique dans 100% des cas.

### 5.2.5 Signes d'accompagnement :

Tableau VIII: Répartition des patients selon les signes d'accompagnement.

Signes d'accompagnement	Effectif	Fréquence %
<b>Paresthésies</b>	<b>22</b>	<b>33,8</b>
Absent	18	27,7
Paresthésies+troubles génitosphinctériens	14	21,5
Troubles génitosphinctériens	10	15,4
Paraplégie	1	1,5
Total	65	100

Les paresthésies étaient les plus représentées dans 33,8% des cas.

### 5.2.6 Claudication radiculaire :

La claudication radiculaire était absente chez 55,4% des patients.

### 5.2.7 Antécédents :

Tableau IX : Répartition des patients selon les antécédents personnels.

ATCD personnels	Effectif	Fréquence %
<b>Absent</b>	<b>50</b>	<b>76,9</b>
Gastrite	4	6,2
HTA+Diabète+HIV+	1	1,5
HTA+Diabète	1	1,5
Asthme	1	1,5
Mal de Pott	1	1,5
Diabète	1	1,5
Cure de hernie inguinale	2	3,1
Césarienne	2	3,1
Fracture de la clavicule	1	1,5
Cure d'HBP	1	1,5
Total	65	100

La plupart de nos patients n'avaient pas d'antécédent personnel soit 76,9% des cas.

### 5.2.8 Facteurs de risque :

Tableau X : Répartition des patients selon les facteurs de risque.

Facteurs de risque	Effectif	Fréquence %
<b>Activité professionnelle intense</b>	<b>28</b>	<b>43</b>
Traumatisme du rachis+Activité professionnelle intense	14	21,5
Traumatismes du rachis	14	21,5
Absent	5	7,7
Surcharge pondérale+Sédentarité	3	4,5
Surcharge pondérale+Activité professionnelle intense	1	1,5
Total	65	100

L'activité professionnelle intense représentait le facteur de risque dominant dans plus de 43% des cas.

### 5.2.9 Marche autonome :

La marche autonome était normale avec une fréquence de 56,9%.

### 5.2.10 Syndrome rachidien :

La statique du rachis était pathologique (attitude scoliotique du rachis 41,02% ; hyperlordose lombaire 28,20% ; gibbosité 15,38% ; antéflexion du tronc 10,25% ; rectitude lombaire 5,13%) chez 60% des patients avec une contracture des paravertébraux positive dans 70,8% des cas, la distance main-sol était limitée chez 56,9% des patients.

### 5.2.11 Syndrome radiculaire :

Tableau XI : Répartition des patients selon le syndrome radiculaire retrouvé.

Lasègue	Effectif	Fréquence %	Déficit radiculaire sensitif	Effectif	Fréquence %
<b>Absent</b>	<b>33</b>	<b>50,8</b>	<b>L5</b>	<b>27</b>	<b>41,5</b>
Présent	32	49,2	Absent	26	40
			L4	7	10,8
			Mal systématisé	5	7,7
Sonnette	Effectif	Fréquence %			
<b>Positif</b>	<b>57</b>	<b>87,7</b>			
Négatif	8	12,3			
Total	65	100	Total	65	100

Le signe de Lasègue était négatif dans 50,8% avec un déficit radiculaire sensitif sur le trajet de L5 retrouvé chez 41,5% des patients et le signe de la sonnette positif chez 87,7% des patients.

Les ROT étaient normaux chez 80% et les RCP normaux dans 87,7% de cas.

### 5.2.12 Syndrome neurologique déficitaire :

La paraplégie était présente chez 13,8% des patients (tous traumatisés vertébro-médullaires sauf un patient), la paraparésie était présente dans 29,2%, la monoparésie était présente chez 80% des patients et la constipation signalée par 15,4% des patients.

La tétraplégie et la tétraparésie ont été découvertes chez les patients ayant des traumatismes médullaires cervicaux associés.

## 5.3 Aspects paracliniques :

### 5.3.1 Imagerie réalisée :

Seuls deux patients ont réalisé la radiographie standard soit 3,1%. Aucun patient n'a réalisé une IRM ou une radiographie dynamique. Tous nos patients ont réalisé une TDM lombaire soit 100%.

### 5.3.2 Les localisations retrouvées à l'imagerie :

Tableau XII : Répartition des patients selon la localisation de la lyse à la TDM.

TDM	Effectif	Fréquence %
<b>L5</b>	<b>36</b>	<b>55,4</b>
L4	17	26,2
L4+L5	5	7,7
L2	3	4,6
L3+L5	2	3,1
L3+L4	1	1,5
L3	1	1,5
Total	65	100

A la TDM, la localisation L5 a été la plus retrouvée avec une fréquence de 55,4% ; les lyses étagées ont été retrouvées en L4+L5 dans 7,7%.

Les localisations L4 et L5, ont été retrouvées dans 50% pour chacune à la radiographie standard.

### 5.3.3 Latéralité des lyses à l'imagerie :

La lyse bilatérale a été majoritairement retrouvée avec 96,9%, unilatérale dans 1,5% et la lyse étagée bilatérale L3+unilatérale L5 gauche dans 1,5%.

### 5.3.4 Anomalies retrouvées à l'imagerie :

L'anté-listhésis de L4 sur L5 a été retrouvé chez 1 patient soit 50% des patients ayant réalisés la radiographie standard.

Le spondylolisthésis par lyse isthmique a été observé chez 11 patients soit 16,92% des cas (9 femmes et 2 hommes).

Tableau XIII : Répartition des patients selon les lésions rachidiennes associées à la TDM.

Autres anomalies	Effectif	Fréquence %
<b>Absent</b>	<b>32</b>	<b>49,2</b>
Discopathies	13	20
Fracture rachidienne post traumatique	9	13,8
Sténose canalaire	8	12,3
Mal de Pott	3	4,6
Total	65	100

Trente deux patients soit 49,2% des patients n'avaient pas d'autres anomalies à la TDM.

### 5.3.5 Anomalies congénitales à la TDM :

Tableau XIV: Répartition des patients selon les anomalies congénitales.

Anomalies	Effectif	Fréquence %
<b>Absent</b>	<b>57</b>	<b>87,7</b>
Sacralisation de L5	4	6,1
Spina bifida	3	4,6
Vertèbre surnuméraire L6	1	1,5
Total	65	100

Les anomalies congénitales étaient absentes chez 87,7% des patients à la TDM.

## 5.4 Aspects thérapeutiques :

### 5.4.1 Traitement non chirurgical :

Tous nos patients ont bénéficié du traitement non chirurgical à base d'antalgiques, d'anti-inflammatoire, des mesures hygiéno-diététiques (éviter les positions et attitudes vicieuses pourvoyeuses de micro traumatismes et la surcharge pondérale), le port de ceinture a été prescrit chez 18,5%, l'infiltration de la lyse à but antalgique non réalisée, la kinésithérapie prescrit chez 20% et la natation chez 4,6% des patients.

### 5.4.2 Traitement chirurgical :

La chirurgie a été effectuée chez dix patients soit chez 15,4% des patients.

### 5.4.3 Techniques opératoires :

La décompression postérieure associée à une ostéosynthèse a été la seule technique chirurgicale pratiquée.

#### 5.4.4 Indication chirurgicale :

Tableau XV : Répartition des patients selon l'indication chirurgicale.

Indication	Effectif	Fréquence %
<b>Spondylolisthésis par lyse paralysante</b>	<b>3</b>	<b>30</b>
Sténose canalaire sur lyse hyperalgique	2	20
Hernie discale sur lyse paralysante	2	20
Lyse paralysante	1	10
Lyse hyperalgique	1	10
Ostéolyse avec compression de la queue de cheval	1	10
Total	10	100

L'indication chirurgicale la plus retrouvée a été le Spondylolisthésis par lyse paralysante avec une fréquence de 30%.

#### 5.4.5 La voie d'abord :

La voie d'abord postérieure a été réalisée chez tous nos patients.

#### 5.4.6 Complications chirurgicales :

1 patient a présenté une infection du site opératoire soit 10% des cas ayant conduit à son décès.

#### 5.4.7 Evolution post opératoire :

L'évolution était favorable chez 90% des patients à 3mois post opératoire avec un cas de décès ; 80% d'évolution favorable à 6 mois avec l'adjonction au cas de décès d'une fracture de vis post traumatique chez une patiente ; 80% d'évolution favorable à 9 mois post opératoire avec le cas de décès et la persistance de symptomatologie chez la patiente avec fracture de vis.

L'évolution à la date du 31/12/2023 est marquée par 72,3% d'évolution favorable ; 20% de perte de vue ; 4,6% de décès ; 1,5% de persistance de symptomatologie et 1,5% de transfert.

#### 5.4.8 Durée d'hospitalisation :

Tableau XVI : Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation.

Durée d'hospitalisation	Effectif	Fréquence %
<b>0-5 jours</b>	<b>49</b>	<b>75,3</b>
6-8 jours	8	12,3
+8 jours	9	13,8
Total	65	100

75,3% de nos patients ont fait moins de 6 jours d'hospitalisation avec une moyenne de 3,86 jours.

#### 5.4.9 Cout de la prise en charge :

Tableau XVII : Estimation du cout moyen de la prise en charge sans AMO.

Désignation	Prix
Ordonnance médicale	15000f
Ceinture	12500f
Kinésithérapie (20 séances en moyenne)	20000f
Natation	1500f/séance
BPO+CPA	23800f
KIT+ACTES	2800000f
Matériel d'ostéosynthèse+Ordonnance opératoire	600000f
Hospitalisation/nuit (5nuits)	5000f à 150000f
Total	957800f à 102800f

Le matériel d'ostéosynthèse a le cout le plus élevé dans la prise en charge.

## **6 COMMENTAIRES/DISCUSSION :**

### **6.1 Aspects épidémiologiques :**

#### **6.1.1 La fréquence :**

Pendant la période d'étude, sur 1410 patients reçus à l'unité de neurochirurgie, 65 étaient porteurs de lyse isthmique vertébrale lombaire soit 4,61% (correspondant aussi à 65 patients sur 589 soit 11,03% des patients ayant consultés pour une pathologie du rachis lombaire non traumatique).

Ce taux est supérieur à celui de Koné P. et al [6] en 2011 au CHU Point G, de même que celui de Diallo ML. et al [4] en rhumatologie au nord Togo qui ont trouvés respectivement 1,38% et 3,23% cas de lyse isthmique.

La différence de fréquence d'avec ces deux auteurs [4-6] pourrait s'expliquer par le fait que le service de rhumatologie n'étant pas la première référence de la population pour la prise en charge des pathologies lombaires mais aussi par la fréquence de la pathologie elle-même.

Par contre, notre taux inférieur à celui de GUINDO I. et al [7] (6,95%) dans le service d'imagerie médicale. Cela pourrait s'expliquer par le fait que le service d'imagerie reçoit des patients non seulement de tous les services de l'hôpital mais également des patients d'autres structures de santé, donc une population plus grande et une durée d'étude plus longue (4ans).

#### **6.1.2 L'âge :**

La tranche d'âge 30-44 ans était la plus représentée dans notre série avec 41,5% des cas avec des âges extrêmes de 15 ans et 82 ans et d'âge moyen de 37,38 ans. Dans d'autres études telles que celle de Koné P. et al [6] et Diallo ML. et al [4] la prédominance des patients de 40-49 ans a été retrouvée avec respectivement une moyenne d'âge de 48,53 ans avec des extrêmes de 10 et 69 ans et une moyenne d'âge de  $50,92 \pm 12,80$  ans.

La tranche d'âge la plus touchée était de 41-50 ans avec un âge moyen de 50,38 ans avec des extrêmes de 7 et 93 ans dans la série de GUINDO I. et al [7].

L'âge moyen était de 44,9 ans dans la série Zabsonré DS et al [5].

Cela nous montre qu'il y'a une corrélation entre la fréquence des activités physiques intenses et la lyse isthmique lombaire à cet âge.

#### **6.1.3 Le sexe :**

Le sexe masculin prédominait avec 53,8% et un ratio de 1,16 dans notre étude. Cette prédominance masculine avait été rapportée dans la série de GUINDO I. et al [7] avec 52,1% et un ratio de 1,09 ; et également dans l'étude de Amadou A. et al [101] avec un ratio à 1,26.

Cette prédominance masculine pourrait s'expliquer par le fait que les hommes sont beaucoup sujets à faire des traumatismes et à exercer des activités professionnelles intenses qui pourraient les exposer leur colonne vertébrale.

Par contre dans la série de Koné P. et al [6] et dans celle de Diallo ML. et al [4] le sexe féminin a été le plus représenté car les femmes aux foyers étaient les plus représentés avec respectivement 66,7% soit un ratio à 0,5 et 81,81% avec un ratio de 0,22 dans ces études.

#### **6.1.4 L'activité professionnelle :**

Les ménagères étaient les plus touchées avec 23,1% suivie des militaires et des ouvriers avec 13,8% chacun dans notre série.

Ce résultat concorde avec ceux de Koné P. et al [6], Diallo ML. et al [4], Zabsonré DS et al [5] avec respectivement 42,2%, 18,2% et 30% de ménagères concernées. Rossi F [10] avait rapporté des lyses isthmiques chez les plongeurs (63,3%), les haltérophiles (36,2%), les lutteurs (33,3%) et les gymnastes (32,8 %).

Cela s'expliquerait par les microtraumatismes modérés et répétés au cours de certaines activités de la vie quotidienne ou lors de certaines pratiques sportives.

### **6.2 Aspects cliniques :**

#### **6.2.1 Motif de consultation ou d'hospitalisation :**

La lombosciatalgie était le motif de consultation le plus fréquemment retrouvé avec 41,5% suivie de la lombalgie avec 29,2% dans notre cohorte.

Ces données concordent avec celles de Koné P. et al [6] (lombalgie avec 51,1%), GUINDO I. et al [7] (lombalgie avec 47,9%), Diallo ML. et al [4] (lomboradiculalgie bilatérale avec 58,2%) et Zabsonré DS et al [5] (lomboradiculalgie avec 75,3% et une lombalgie avec 24,7%).

Nombreux sont les signes fonctionnels amenant les patients à consulter mais la lomboradiculalgie est la plus rapportée. Ceci s'explique par la fréquence élevée des souffrances radiculaires (compression ou étirement) après une lyse isthmique, la région lombaire étant soumise à une forte pression donc plus sujet à causer une instabilité.

La lyse a été de découverte fortuite chez deux patients tétraplégiques traumatisés médullaires cervicaux qui avaient bénéficiés d'une TDM lombaire depuis les urgences.

#### **6.2.2 Facteurs de risque :**

Dans notre étude l'activité professionnelle intense représentait le facteur de risque le plus retrouvé avec 43% suivie des traumatismes du rachis avec 21,5%.

Les mêmes résultats ont été retrouvés dans la série de Koné P. et al [6], Zabsonré DS et al [5] avec respectivement 44,4% et 48,7%.

Ceci concorde avec ce qui est rapporté dans la littérature sur la pathogenèse des lyses isthmiques [30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37] selon lequel les microtraumatismes répétés du rachis ont un impact important sur la genèse de cette pathologie.

### **6.2.3 Signes physiques :**

Syndrome rachidien : dans notre étude la distance main-sol était limitée chez 56,9% témoignant d'une raideur rachidienne tandis que Zabsonré DS et al [5] retrouvait chez 3,4%.

Notre taux au-dessus peut s'expliquer par l'évolution sur le mode chronique et en période de douleur pour la plupart intense chez nos patients au moment de la consultation.

Syndrome radiculaire : le signe de Lasègue était positif chez 49,2% et le signe de la sonnette était présent chez 87,7% de nos patients.

Nos taux au-dessus de celui de Diallo ML. et al [4] et Zabsonré DS et al [5] avec respectivement (29,02% et 31,26%) et (9,6% et 18,5%) pourraient s'expliquer par l'atteinte radiculaire plus marquée dans notre étude de même que dans la série de Koné P. et al [6] avec 93,3%.

Syndrome neurologique : dans notre étude la paraparésie était présente chez 29,2% ; la paraplégie chez 13,8% (1,5% seulement était lié à la lyse et les autres avaient une cause traumatique vertébro-médullaire) ; la monoparésie chez 20% ; les ROT normaux représentaient 80% des patients ; les RCP étaient normaux dans 87,7% des cas.

Dans la série de Koné P. et al [6] l'absence de déficit neurologique associée à la lyse isthmique pourrait s'expliquer par la bonne stabilité rachidienne retrouvée chez ces patients et que le déficit neurologique apparaît à un stade tardif ou après une décompensation de la statique du rachis.

Notre taux supérieur à celui de Zabsonré DS et al [5] qui avait retrouvés une paraparésie dans 7,5%, une paraplégie dans 3,4% et une diminution des ROT aux membres inférieurs dans 1,3%.

Dans la série de Diallo ML. et al [4], également inférieur à notre taux étaient présents la paraparesie chez 3,63% et le trouble sphinctérien chez 14,54%.

La présence de déficit neurologique en grande fréquence dans notre étude prouve que beaucoup de nos patients sont reçus tardivement à la phase chronique et intense de la douleur et pour certains via les urgences dans un contexte post traumatique vertébro-médullaire.

### 6.3 Aspects paracliniques :

Seul deux patients soit 3,1% avaient réalisés la radiographie standard dans notre cohorte tandis que dans la série de Koné P. et al [6] et de Zabsonré DS et al [5], elle a été réalisée respectivement chez 91,1% et 38,3% des patients.

Cette faible fréquence de réalisation de la radiographie dans notre étude peut s'expliquer par le fait que la radiographie ne permet pas l'analyse des facettes articulaires postérieures, du sac dural et est moins sensible dans l'étude des autres anomalies associées. Elle se fait en incidence face et profil et non dans les trois plans.

L'examen de choix non seulement dans le diagnostic, la prise en charge et le suivi des patients mais aussi elle permet de mieux apprécier les pathologies osseuses associées et étant accessible dans notre structure tous nos patients avaient réalisés une TDM du rachis lombaire.

La spondylolyse en L5 était la plus retrouvée avec 55,4% suivie de L4 avec 26,6%, la lyse bilatérale a été majoritairement retrouvée chez 96,9%. Ces résultats qui concordent avec ceux dans les séries de Koné P. et al [6] avec L5 à 48,9% suivie de L4 à 37,8%, de Sanoussi S [102] avec L5 à 85% et L4 à 15%, de Amadou A et al [101] avec L5 à 53,37%, de GUINDO I. et al [7] avec L5 à 57,2% et L4 à 24,7%, bilatérale dans 89,3% et également dans la série de Zabsonré DS et al [5] avec L5 à 50% et L4 à 35,6%, bilatérale dans 93,8%.

Onze patients soit 16,92% portaient un spondylolisthésis avec l'anté-listhésis chez 90,9% avec le siège L4/L5 chez 45,45% suivie de L5/S1 chez 36,36% et un grade de Meyerding HW I chez 72,72% et II chez 27,27% dans notre étude.

Ce résultat est superposable à celui de Diallo ML. et al [4] qui retrouvait le spondylolisthésis chez 89,09% avec anté-listhésis chez 85,71% avec le siège L4/L5 chez 59,18% suivie de L5/S1 chez 30,61% et le grade de Meyerding HW I chez 87,75% et II chez 12,24%. De même que dans la série de Zabsonré DS et al [5] le spondylolisthésis était présent chez 54,1% avec Meyerding HW Grade I chez 36,3% et Grade II chez 17,1%.

GUINDO I. et al [7] avait trouvés un spondylolisthésis dans 53,5%, ce taux supérieur à la nôtre peut s'expliquer par la taille de l'échantillon et la durée plus longue de cette étude.

La fréquence de spondylolisthésis basse dans notre étude peut s'expliquer par l'absence de pratique sportive intense qui est corrélée à l'apparition de listhésis et aussi par la faiblesse de notre échantillon.

La discopathie (hernie discale) a été retrouvée chez 20% et la sténose canalaire chez 12,3% de nos patients. Elles ont été respectivement retrouvées chez 26,7%

et chez 10% dans l'étude de Zabsonré DS et al [5] montrant ainsi que la lyse isthmique s'accompagne inconstamment de rétrécissement foraminaux comme le rapporte Morvan G. et al [66].

Les malformations congénitales touchaient 8 patients soit 12,3% avec une sacralisation de L5 (4 patients) chez 50% suivie de spina bifida occulta (3 patients) avec 37,5%, de vertèbre surnuméraire L6 (1 patient) avec 12,5%. Cette sacralisation de L5 avait été rapportée chez 10 patients soit 22,2% par Koné P. et al [6] et 1 cas soit 1,7% dans la série de Zabsonré DS et al [5].

Aucun cas de vertèbre surnuméraire ni de spina bifida occulta n'a été rapporté par les autres auteurs car probablement il s'agit d'anomalies congénitales rares.

Aucun de nos patients n'a réalisé une IRM cela peut être expliqué par le fait que dans notre contexte l'IRM est peu accessible et très coûteuse.

## **6.4 Aspects thérapeutiques :**

### **6.4.1 Traitement non chirurgical :**

55 patients soit 84,6% avaient bénéficié du traitement non chirurgical jusqu'à la date limite de notre étude, parmi lesquels 33 patients avaient bien répondu au traitement soit 60%.

Notre taux inférieur à celui de Zabsonré DS et al [5] qui avaient 89,1% des patients bénéficiant d'un traitement conservateur en ambulatoire notait une nette amélioration des signes cliniques chez 87,7% peut s'expliquer par le fait que dans notre étude on notait un nombre conséquent de perte de vue soit 29,1% et 7,27% des patients en cours suivie.

Par contre dans la série de Koné P. et al [6] tous les patients ont bénéficié du traitement conservateur et l'évolution était favorable chez 38,5% des patients, avec une amélioration de 80% à l'échelle visuelle analogique qui s'expliquerait par la difficulté d'observance des pratiques, de la durée et probablement aussi l'abandon précoce du traitement par les malades.

### **6.4.2 Traitement chirurgical :**

La chirurgie a été effectuée chez 10 patients soit 15,4%, l'indication chirurgicale la plus retrouvée a été le spondylolisthésis sur lyse paralysante chez 4,6% et la voie d'abord postérieure a été réalisée chez tous nos patients. Ces résultats concordent avec ceux de Zabsonré DS et al [5] avec 10,9% de patients opérés et l'indication chirurgicale d'une lombosciatique paralysante retrouvée chez 3,4% des patients.

Par contre la décompression postérieure associée à une ostéosynthèse par diapason a été la technique chirurgicale utilisée dans notre étude contre la

laminectomie associée à une arthrodèse dans 68,7% et à une ostéosynthèse dans 31,2% dans la série de Zabsonré DS et al [5]. Cette différence de technique chirurgicale peut être expliquée par les résultats, l'expérience et les habitudes de chaque équipe chirurgicale car plusieurs techniques existent.

Parmi les patients opérés 80% se sont améliorés marquée par la rémission de la douleur et la récupération des déficits neurologiques, un cas soit 10% de décès (patiente tétraplégique FRANKEL B ayant présenté une infection du site opératoire), une fracture de vis post traumatique soit 10% (persistance d'une lombosciatalgie). La durée d'hospitalisation moyenne était de 3,86 jours.

Dans la série de Zabsonré DS et al [5] chez les malades opérés on notait une rémission de la douleur dans 93,7% et une récupération du déficit neurologique dans tous les cas déficitaires. Un patient soit 6,2% ayant bénéficié d'une laminectomie avec arthrodèse présentait une aggravation de la douleur après une amélioration transitoire. La durée moyenne d'hospitalisation était de 3,2 jours.

Ces résultats nous montrent que la chirurgie a de très bons résultats dans la rémission de la douleur et la récupération des déficits neurologiques avec une durée courte d'hospitalisation. Mais il faut noter des reprises modérées et ou l'arrêt de certaines activités professionnelles et son cout élevé dans notre contexte. Des complications sont également possibles, réelles dans cette chirurgie comme dans toute autre chirurgie.

## 7 CONCLUSION :

La lyse isthmique vertébrale lombaire est fréquente dans notre contré.

Les adultes jeunes sont les plus touchés avec une prédominance masculine.

La lombosciatalgie est le motif de consultation le plus fréquent avec un mode d'évolution progressif. L'activité professionnelle intense est le principal facteur de risque retrouvé.

L'imagerie, en particulier le scanner permet de faire le diagnostic et d'évaluer le stade évolutif de l'affection. La lyse bilatérale est majoritaire et la localisation L5 suivie de L4 sont les plus retrouvées mais des lyses étagées peuvent être observées. Des pathologies associées peuvent être observées notamment le spondylolisthésis et des malformations congénitales (anomalies transitionnelles, spina bifida).

La prise en charge est non chirurgicale en première intention associant antalgique, anti-inflammatoire, conseils hygiéno-diététiques, port de ceinture, natation et kinésithérapie. La chirurgie est en seconde intention en cas d'échec du traitement bien conduit. La décompression postérieure associée à une ostéosynthèse avec plus ou moins réduction a été la technique chirurgicale utilisée dans notre étude.

Les limites de notre étude sont :

- perte de vue de certains patients, le manque de données TDM sur le diastasis (corrélation entre spondylolisthésis et diastasis ?) ;
- difficultés de réalisation de clichés radiologique dynamique ;
- problème de réalisation pratique des infiltrations sous scanner ;
- échec fréquent de la pratique de la kinésithérapie ;
- absence de pratique de l'arthrodèse au profit de l'ostéosynthèse à cause des conditions de travail.

## **8 RECOMMANDATIONS :**

Au terme de ce travail nous formulons les recommandations suivantes :

- Au ministre de la santé et du développement social :
  - renforcer les ressources humaines par la formation de spécialistes en Neurochirurgie ;
  - construire et équiper les services de Neurochirurgie, d'Imagerie Médicale, et de kinésithérapie du CHU Pr BSS de Kati ;
  - réduire le coût des examens complémentaires et de la prise en charge chirurgicale ;
  - réhabilitation des services existants.
  
- Au directeur du CHU Pr Bocar Sidy Sall de Kati :
  - créer un service de neurochirurgie, l'équiper et recruter du personnel;
  - recruter et former les brancardiers dans le conditionnement et le transport des malades.
  
- Aux prestataires :
  - informer et sensibiliser la population sur les facteurs de risque de la lyse isthmique ;
  - informer la population sur la gravité possible de la lyse isthmique à long terme ;
  - référer les patients le plus tôt que possible aux spécialistes en cas de douleurs lombaires persistantes.
  
- A la population :
  - éviter la pratique de l'automédication ;
  - consulter précocement en cas de lombalgies trainantes, invalidantes ou non ;
  - éviter le surpoids, les massages intempestifs, les postures prolongées, les attitudes vicieuses et prendre les précautions nécessaires ;
  - éviter les microtraumatismes répétés.
  
- Aux malades :
  - respecter les consignes médicales ;
  - respecter les rendez-vous ;
  - éviter les facteurs aggravants.

## 9 REFERENCES :

1. Denis G. Scanner et IRM du rachis lombaire. Paris: Edition Ellipses; 1994: 123-143.
2. Ward CV, Latimer B. Human evolution and the development of spondylolysis. *Spine* 2005; 30:1808-14.
3. Schmitt H, Dubljanin E, Schneider S, Schiltenswolf M. Radiographic changes in the lumbar spine in former elite athletes. *Spine* 2004; 29:2554-9.
4. Diallo M.L., Sadat O, Eyram F, Sika VE, Poyodé L, Anani NK, et al. Facteurs associés à l'isthmolyse lombaire au nord du Togo. *Rev Mar Rhum* 2023; 66:41-7.
5. Zabsonré DS, Zan A, Zabsonré/Tiendrébéogo WJS, Nikiéma F, Dao I, Kabré A. Problématique de la prise en charge de la lyse isthmique du rachis lombaire. *Rhum Afr Franc* 2018; 1(2):23 – 27.
6. Koné P. Lyse isthmique: Aspects clinique, radiologique et thérapeutique dans le service de Rhumatologie au CHU du Point G. Thèse Médecine. USTTB; Bamako, 2011, No 118, 66p.
7. Guindo I, Dembélé M, Sanogo S, Diarra O, Kouma A, Cissé I et al. Profil Tomodensitométrie des Lyses Isthmiques Vertébrales Lombaires au CHU Pr BSS de Kati. *Health Sci. Dis.* 2021; 22(12):112-115.
8. Sakai T, Sairyō K, Suzue N, Kosaka H, Yasui N. Incidence and etiology of lumbar spondylolysis: review of the literature. *Journal of orthopaedic science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association* 2010; 15:281-8.
9. Tower SS, Pratt WB. Spondylolysis and associated spondylolisthesis in Eskimo and Athabaskan populations. *Clinical orthopaedics and related research* 1990:171-5.
10. Virta L, Ronnema T. The association of mild-moderate isthmic lumbar spondylolisthesis and low back pain in middle-aged patients is weak and it only occurs in women. *Spine* 1993; 18:1496-503.
11. Vogt MT, Rubin DA, Palermo L, et al. Lumbar spine listhesis in older African American women. *The spine journal: official journal of the North American Spine Society* 2003; 3:255-61.
12. De Seze S et Ryckewaert A. Rhumatologie- pathologie osseuse et articulaire : Paris, Edition medecine science flammarion ; Septembre 1989 : 413-4.
13. Cervantes E. Précision du vissage trans-isthmique sous guidage scanner et scopique: à propos de 50 cas. Thèse d'exercice de medecine. Faculté de Médecine de Nice 2016.
14. Caroline P.C., anatomie du rachis, Didel section P2, Paris 2012 ; 4P.

15. Pauline C, Sébastien S, François L, Yann PC, Jean-Paul S. Lower lumbar vertebra size and anatomic variation : An Anatomico-Radiologic Study. ScienceDirect. Orthopedie et traumatologie : Chirurgie et Recherche. 2019 ; 105(6) : 1137-1141.
16. Netter F.H. Atlas d'Anatomie Humaine, deuxième édition, maloine, Paris, 1999, 531.
17. Maquirriain J., Hindle V. Lombalgie chez le jeune joueur de tennis. Aspetar sport medicine journal. 2014; tome 3: 40.
18. Junghanns H. Functional pathology of the intervertebral disks as a basis of clinical observations. Langenbecks Archiv fur klinische Chirurgie vereinigt mit Deutsche Zeitschrift fur Chirurgie 1951; 267:393-417.
19. Hocquard L.M., Evaluation clinique, caractérisation mécanique et modélisation pour l'évolution de la conception d'un implantrachidien dynamique. Thèse de doctorats mécaniques. Ecole doctoral des sciences physiques et de l'ingénieur. Bordeaux, 2012 : fig1.9.
20. Oumar S.A. Etude épidémio-clinique et thérapeutique de la hernie discale lombaire dans l'unité de neurochirurgie du CHU Pr BSS de Kati. Thèse med. 2023, USTTB, Bamako ; N°115 : 28p
21. Van Schaik JP, Verbiest H, Van Schaik FD. The orientation of laminae and facet joints in the lower lumbar spine. Spine 1985;10:59-63.
22. Antonio F., Pierre R., Jean C.L.H. Analyse de l'équilibre sagittal du rachis. Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1976; 62:151-60.
23. Hadar H, Gadoth N, Heifetz M Fatty replacement of lower paraspinal muscles: normal and neuromuscular disorders. AJR Am J Roentgenol 1983 ; 141(5) :895-8.
24. Templier A. Paramètres et méthodes d'évaluation des implants rachidiens lombaires. Ed. Paris: ENSAM, 1998, 275.
25. Larson S, Maiman D. Surgery of the lumbar spine. Ed. New York: Thieme, 1999, 324.
26. Louis R, Goutallier D. Fractures instables du rachis (symposium). Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 1977, 63:415-81.
27. Denis F. Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. Clin Orthop Relat Res, 1984, 189:65-76.
28. Keith Moore. Clinically oriented anatomy. Wolters Kluwer. 2018;1168:132.
29. Louryan S. La colonne lombaire : Généralités anatomiques et développement. J Cepur Radiol Luyxembourg. 1998 ; (18):101-8.

30. Rosenberg NJ, Bargar WL, Friedman B. The incidence of spondylolysis and spondylolisthesis in nonambulatory patients. *Spine* 1981; 6:35-8.
31. Cyron BM, Hutton WC. The fatigue strength of the lumbar neural arch in spondylolysis. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 1978; 60-b: 234-8.
32. Philippe V, Gregory L, Antoine J, Sylvestre M, Bernard F, Pierrick G et al. Spondylolisthésis. *Cahier d'enseignement de la Sofcot Paris: Expansion Scientifique Française* 1986;n°26:89-101.
33. Louis R. Pars interarticularis reconstruction of spondylolysis using plates and screws with grafting without arthrodesis. *Apropos of 78 cases. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1988;74:549-57.
34. Louis R GG, Mambrini A. Modifications évolutives de l'isthme vertébral lombosacré. *Bull Assoc Anat (Nancy)* 1964:1135-52.
35. Terai T, Sairyō K, Goel VK, et al. Spondylolysis originates in the ventral aspect of the pars interarticularis: a clinical and biomechanical study. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 2010; 92:1123-7.
36. Maldague B, Malghem J. Dynamic radiologic aspects of lumbar spondylolysis. *Acta orthopaedica Belgica* 1981; 47:441-57.
37. Rowe GG, Roche MB. The etiology of separate neural arch. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 1953; 35-a: 102-10.
38. Taillard WF. Etiology of spondylolisthesis. *Clinical orthopaedics and related research* 1976:30-9.
39. Hensinger RN, Arbor A Spondylolysis and spondylolisthesis in children and adolescents. *Current concepts reviw. J Bone Joint Surg Am* 1989; 71: 1098-107.
40. Nordstrom D, Santavirta S, Seitsalo S, et al. Symptomatic lumbar spondylolysis. *Neuroimmunologic studies. Spine* 1994;19:2752-8.
41. Rolland T. Radiculalgies. Slide player [en ligne]. Californie.12p. Disponible sur : <https://www.slideplayer.fr/radiculalgies>. [Cité le 18/09/2024].
42. Traoré I. Prise en charge des traumatismes vertebro-médullaires secondaires aux éboulements de mines traditionnelles au CHU de Kati. Thèse med. USTTB, Bamako, 2020 ; N°89 : 34.
43. Traoré I. Prise en charge des traumatismes vertebro-médullaires secondaires aux éboulements de mines traditionnelles au CHU de Kati. Thèse med. USTTB, Bamako, 2020 ; N°89 : 35.
44. Bahsina N. La motricité involontaire cours partie 1. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.studypool.com/lamotriciteinvolontaire>.

45. Jouvent E. AVC. Slide player [en ligne]. Californie.12p. Disponible sur : <https://www.slideplayer.fr/avc>. [Cité le 01/01/2025].
46. Jarvik JG, Deyo RA. Diagnostic evaluation of low back pain with emphasis on imaging. *Annals of internal medicine* 2002; 137:586-97.
47. Amato M, Totty WG, Gilula LA. Spondylolysis of the lumbar spine: demonstration of defects and laminal fragmentation. *Radiology* 1984; 153:627-9.
48. Lachapele AP, Lagarde C, Texier R, Duluc J. Spondylolysis; radioclinical study of 93 case reports. *Journal de radiologie, d'electrologie & archives d'electricite medicale* 1951;32:453-64.
49. Charles P, Diana D, Alexandre D, Elena GR, Vincent GB, Thomas H et al. Densitometrie osseuse. CHUV. 2020 ; [en ligne] <https://www.chuv.ch/fr>. [Cité le 21/03/2024].
50. Nazarian S Spondylolysis and spondylolytic spondylolisthesis. A review of current concepts on pathogenesis: natural history, clinical symptoms, imaging and therapeutic management. *Eur spine J*1992; 1: 62-83.
51. Grobler LJ, Novotny JE, Wilder DG, Freymoyer JW, Pope MN L4-L5 isthmic spondylolisthesis ; a biomechanical analysis comparing stability in L4-L5 and L5-S1, isthmic spondylolisthesis. *Spine* 1994; 19: 222-7.
52. Lowe J, Libson E, Ziv I, Nyska M, Floman Y, Bloom RA, et al Spondylolysis in the upper lumbar spine. *J Bone Joint Surg* 1987; 69: 582-6.
53. Marco-V C, Enrico T, Oliver P. G, Karl S. Hernie discale lombaire – Diagnostic et prise en charge. *Rev Med Suisse* 2014, (10): 2376-2382.
54. Cissé I.A., Pamanta I.S., Mal de Pott signes, diagnostic et traitement. *Cours rhumatologie Fmos, USTTB* ; 2021 :4p.
55. Hawly W.E. Influence de la pratique du sprint sur la densité minérale osseuse chez les hommes. Thèse med. Université de Pau et des Pays de l'Adour, Pau ; 2024 : 19p.
56. Cauchoix J, Bloch-Michel H, Benoist M, Chassaing V. Degenerative spondylolisthesis. Clinical manifestations and treatment apropos of 26 operated cases. *La Nouvelle presse medicale* 1976;5:561-4.
57. Rossi F. Spondylolysis, spondylolisthesis and sports. *The Journal of sports medicine and physical fitness* 1978; 18:317-40.
58. Muschik M, Hanhel H, Robinson PN, Perka C, Muschik C. Competitive sports and the progression of spondylolisthesis. *J Pediatr Orthop* 1996; 16:364-9.
59. Ohmori K, Ishida Y, Takatsu T, Inoue M, Suzuki K Vertebral slip in lumbar spondylolysis and spondylolisthesis. Longterm follow – up of 22 adults patients. *J Bone Joint Surg* 1995; 77: 771-3.

60. Meyerding HW. Spondylolisthesis; surgical fusion of lumbosacral portion of spinal column and interarticular facets; use of autogenous bone grafts for relief of disabling backache. *The Journal of the International College of Surgeons* 1956; 26:566-91.
61. Paris SV. Physical signs of instability. *Spine* 1985; 10:277-9.
62. Panjabi MM, White AA. Basic biomechanics of the spine. *Neurosurgery* 1980; 7:76-93.
63. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine. Part I. Function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *Journal of spinal disorders* 1992; 5:383-9; discussion 97.
64. Panjabi MM. Clinical spinal instability and low back pain. *Journal of electromyography and kinesiology: official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology* 2003; 13:371-9.
65. Stokes IA, Frymoyer JW. Segmental motion and instability. *Spine* 1987; 12:688-91.
66. Morvan G, Wybier M, Mathieu P, Vuillemin V, Guerini H. Plain X-rays of the spine: dynamics and elements of semiology. *J Radiol* 2008; 89:667-76; quiz 77-8.
67. Kirkaldy-Willis WH, Farfan HF. Instability of the lumbar spine. *Clinical orthopaedics and related research* 1982:110-23.
68. Maigne JY, Lapeyre E, Morvan G, Chatellier G. Pain immediately upon sitting down and relieved by standing up is often associated with radiologic lumbar instability or marked anterior loss of disc space. *Spine* 2003; 28:1327-34.
69. Leone A, Guglielmi G, Cassar-Pullicino VN, Bonomo L. Lumbar intervertebral instability: a review. *Radiology* 2007; 245:62-77.
70. Morgan FP, King T. Primary instability of lumbar vertebrae as a common cause of low back pain. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 1957; 39-b: 6-22.
71. Shaffer WO, Spratt KF, Weinstein J, Lehmann TR, Goel V. 1990 Volvo Award in clinical sciences. The consistency and accuracy of roentgenograms for measuring sagittal translation in the lumbar vertebral motion segment. An experimental model. *Spine* 1990; 15:741-50.
72. Putto E, Tallroth K. Extension-flexion radiographs for motion studies of the lumbar spine. A comparison of two methods. *Spine* 1990; 15:107-10.
73. Posner I, White AA, Edwards WT, Hayes WC. A biomechanical analysis of the clinical stability of the lumbar and lumbosacral spine. *Spine* 1982; 7:374-89.

74. Boden SD, Wiesel SW. Lumbosacral segmental motion in normal individuals. Have we been measuring instability properly? *Spine* 1990; 15:571-6.
75. McGregor AH, McCarthy ID, Hughes SP. Motion characteristics of the lumbar spine in the normal population. *Spine* 1995; 20:2421-8.
76. Hanley EN Jr. The indications for lumbar spinal fusion with and without instrumentation. *Spine* 1995; 20:143s-53s.
77. Nizard RS, Wybier M, Laredo JD. Radiologic assessment of lumbar intervertebral instability and degenerative spondylolisthesis. *Radiologic clinics of North America* 2001; 39:55-71, v-vi.
78. Eisenstein SM, Ashton IK, Roberts S, et al. Innervation of the spondylolysis "ligament". *Spine* 1994; 19:912-6.
79. Schneiderman GA, McLain RF, Hambly MF, Nielsen SL. The pars defect as a pain source. A histologic study. *Spine* 1995; 20:1761-4.
80. Suh PB, Esses SI, Kostuik JP. Repair of pars interarticularis defect. The prognostic value of pars infiltration. *Spine* 1991; 16:S445-8.
81. T.David. Reparations isthmiques des spondylolisthésis lombaires: indications, techniques, résultats: Lumbar spondylolitic isthmie repair: indications, techniques, results. Elsevier 2007; Alternatives à l'arthrodèse lombaire et lombosacrée: Pages 73–80.
82. Picault C. Lumbosacral spondylolisthesis. Indications of surgical treatment. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1971; 57: Suppl 1:158+.
83. Pedersen AK, Hagen R. Spondylolysis and spondylolisthesis. Treatment by internal fixation and bone-grafting of the defect. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 1988; 70:15-24.
84. Starkweather A. Posterior lumbar interbody fusion: an old concept with new techniques. *The Journal of neuroscience nursing: journal of the American Association of Neuroscience Nurses* 2006; 38:13-20, 30.
85. Lerat JL, Rubini J, Vincent P, Besse JL, Moyen B. Results of posterior lumbar intersomatic fusion in the treatment of isthmie spondylolisthesis. About of 27 cases followed over more than 10 years. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1996; 82:475-89.
86. Labelle H, Roussouly P, Berthonnaud E, et al. Spondylolisthesis, pelvic incidence, and spinopelvic balance: a correlation study. *Spine* 2004; 29:2049-54.
87. Vaz G, Roussouly P, Berthonnaud E, Dimnet J. Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society* 2002; 11:80-7.

88. Boachie-Adjei O, Do T, Rawlins BA. Partial lumbosacral kyphosis reduction, decompression, and posterior lumbosacral transfixation in high-grade isthmic spondylolisthesis: clinical and radiographic results in six patients. *Spine* 2002; 27:E161-8.
89. Bradford DS, Gotfried Y. Staged salvage reconstruction of grade-IV and V spondylolisthesis. *The Journal of bone and joint surgery American volume* 1987; 69:191-202.
90. Hu SS, Bradford DS, Transfeldt EE, Cohen M. Reduction of high-grade spondylolisthesis using Edwards instrumentation. *Spine* 1996; 21:367-71.
91. Harrington PR, Dickson JH. Spinal instrumentation in the treatment of severe progressive spondylolisthesis. *Clinical orthopaedics and related research* 1976:157-63.
92. Buck JE. Direct repair of the defect in spondylolisthesis. Preliminary report. *The Journal of bone and joint surgery British volume* 1970; 52:432-7.
93. Grob D, Humke T. Translaminar screw fixation in the lumbar spine: technique, indications, results. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society* 1998; 7:178-86.
94. Kimura M. My method of filing the lesion with spongy bone in spondylolysis and spondylolisthesis. *Seikeigeka Orthopedic surgery* 1968; 19:285-96.
95. Nicol RO, Scott JH. Lytic spondylolysis. Repair by wiring. *Spine* 1986; 11:1027-30.
96. Morscher E, Gerber B, Fasel J. Surgical treatment of spondylolisthesis by bone grafting and direct stabilization of spondylolysis by means of a hook screw. *Archives of orthopaedic and traumatic surgery Archiv fur orthopadische und Unfall-Chirurgie* 1984; 103:175-8.
97. Hefti F, Seelig W, Morscher E. Repair of lumbar spondylolysis with a hook-screw. *International orthopaedics* 1992; 16:81-5.
98. Albassir A, Samson I, Hendrickx L. Treatment of painful spondylolysis using Morscher's hook. *Acta orthopaedica Belgica* 1990; 56:489-95.
99. Bradford DS, Iza J. Repair of the defect in spondylolysis or minimal degrees of spondylolisthesis by segmental wire fixation and bone grafting. *Spine* 1985; 10:673-9.
100. Rajasekaran S, Subbiah M, Shetty AP. Direct repair of lumbar spondylolysis by Buck's technique. *Indian journal of orthopaedics* 2011; 45:136-40.

101. Amadou A, SonhAye L, Kombaté D, Tchaou M, Watara G, N'timon B, et al. Profil radiologique des spondylolisthésis lombaires de l'adulte à Lomé : à propos de 193 cas ; Rev. CAMES SANTE ; 2017;5 (1):100-4
102. Sanoussi S, Bawa M, Rabiou MS, Boureima M. et al Prise en charge des spondylolisthésis par lyse isthmique dans le service de Neurochirurgie de Niamey de janvier 1999 à janvier 2006; à propos de 20 cas. African Journal of Neurological Sciences 2008; 27 (2).

**10 Fiche signalétique :**

**Nom :** KONATE

**Prénom :** Bourama

**Adresse Email :** bouramakonat44@gmail.com

**Numéro de téléphone :** +223 77 95 79 61/ +223 64 02 73 73

**Titre de la thèse :** Aspects épidémio-cliniques et thérapeutiques des lyses isthmiques vertébrales lombaires dans l'unité de neurochirurgie du CHU Pr BSS de Kati.

**Année universitaire :** 2023-2024

**Pays d'origine :** MALI

**Ville et lieu de soutenance :** Bamako, FMOS

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la FMOS

**Secteur d'intérêt :** Neurochirurgie, Rhumatologie, Neuroradiologie, Orthopédie-traumatologie, Kinésithérapie, Santé publique.

## **RESUME :**

### **Introduction**

La lyse isthmique est une solution de continuité de la pars interarticularis (isthme) située entre les deux apophyses articulaires supérieures et inférieures, en continuité avec la lame, le pédicule et l'apophyse transverse. Elle s'accompagne inconstamment d'un spondylolisthésis.

Les lyses isthmiques sont des pathologies fréquentes. Les adultes jeunes principalement les hommes sont les plus touchés et les activités professionnelles intenses sont la principale cause.

Notre étude avait pour objectif d'étudier les aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques des lyses isthmiques vertébrales lombaires dans l'unité de neurochirurgie du CHU Pr BSS de Kati.

### **Matériels et méthodes**

Il s'agissait d'une étude rétro-prospective et descriptive sur 3 ans qui s'est déroulée du 1er janvier 2021 au 31 décembre 2023 (soit 36 mois).

Nous avons colligé 65 dossiers de patients porteurs de lyse isthmique.

Ont été étudiés les éléments épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques, l'évolution et les complications.

Les données collectées à travers une fiche d'enquête ; la saisie et l'analyse des données réalisée respectivement à partir du logiciel Microsoft Office Word 2016 et SPSS version 23.0.

### **Résultats**

Les lyses isthmiques vertébrales lombaires ont représentées 4,61% des patients de l'unité de neurochirurgie.

Le sexe masculin prédominait dans 53,8% et la tranche d'âge 30-44 ans la plus représentée dans 41,5% essentiellement constitués de ménagères avec une fréquence de 23,1%.

La lombosciatalgie L5 était le motif de consultation le plus fréquent 27 cas soit 41,5% et la lombalgie le signe clinique initial le plus retrouvé dans 86,2% des cas d'évolution chronique dans 61,5%, intense dans 58,5% et d'évolution mécanique chez tous nos patients. Les paresthésies ont été retrouvées dans 33,8% et la claudication radiculaire dans 44,6% des cas.

L'activité professionnelle intense représentait le facteur de risque le plus retrouvé dans 43% des cas.

La marche autonome était normale chez 56,9% des patients, la statique du rachis pathologique chez 60%, la distance main-sol limitée chez 56,9%, la contracture des paravertébraux positive dans 70,8% des cas, la sonnette positive dans 87,7%, le Lasègue négatif dans 50,8%, la monoparésie présente chez 80%, le déficit radiculaire L5 chez 41,5%, les ROT normaux chez 80%, les RCP normaux dans 87,7%.

A la TDM lombaire réalisée chez tous nos patients, la localisation L5 a été la plus retrouvée dans 55,4%, les lyses étagées L4+L5 retrouvées dans 7,7%, la lyse bilatérale majoritairement retrouvée dans 96,9%. Les malformations congénitales

touchaient 8 patients soit 12,3% et la sacralisation de L5 (4 patients) majoritaire suivie de spina bifida (3 patients) et 1 cas de vertèbre surnuméraire L6. 49,2% de nos patients n'avaient pas d'autres anomalies.

Les spondylolisthésis seule touchaient 11 patients soit 16,92% avec l'antélisthésis grade 1 L4 sur L5 (5 patients) majoritaire avec 45,45%.

Tous nos patients ont bénéficié du traitement conservateur.

La chirurgie a été effectuée chez 15,4% soit 10 patients, la décompression postérieure associée à une ostéosynthèse a été la technique chirurgicale utilisée, l'indication chirurgicale majeure a été le spondylolisthésis par lyse isthmique paralysante avec 30% avec un abord postérieur réalisé chez tous nos patients.

Au terme de notre étude l'évolution est marquée par 72,3% d'évolution favorable, 20% de nos patients ont été perdus de vue, 4,6% de décès, 1,5% de persistance de symptomatologie et de transfert. La durée d'hospitalisation moyenne était de 3,86 jours.

### **Conclusion**

Les lyses isthmiques ont une fréquence hospitalière non négligeable au CHU Pr BSS. Le traitement est conservateur en première intention et la chirurgie procure une bonne rémission clinique en cas d'échec du traitement médical.

**Mots clés :** Lyse isthmique lombaire, Neurochirurgie, Sciatique, lombalgie.

## **ABSTRACT :**

### **Introduction**

Isthmic lysis is a solution of continuity of the pars interarticularis (isthmus) located between the two upper and lower articular processes, in continuity with the lamina, the pedicle and the transverse process. It is inconsistently accompanied by spondylolisthesis.

Isthmic lysis is a common pathology. Young adults, mainly men, are the most affected and intense professional activities are the main cause.

Our study aimed to study the epidemiological, clinical and therapeutic aspects of lumbar vertebral isthmic lysis in the neurosurgery unit of the Pr BSS University Hospital in Kati.

### **Materials and methods**

This was a retrospective and descriptive study over 3 years that took place from January 1, 2021 to December 31, 2023 (i.e. 36 months).

We collected 65 files of patients with isthmic lysis.

The epidemiological, clinical, paraclinical, therapeutic elements, evolution and complications were studied.

The data collected through a survey form; data entry and analysis were carried out respectively using Microsoft Office Word 2016 and SPSS version 23.0 software.

### **Results**

Lumbar vertebral isthmic lysis represented 4.61% of patients in the neurosurgery unit.

The male sex predominated in 53.8% and the age group [30-44] years most represented in 41.5% mainly consisting of housewives with a frequency of 23.1%. L5 lumbosciatica was the most frequent reason for consultation in 27 cases or 41.5% and lumbago was the initial clinical sign most found in 86.2% of cases with chronic evolution in 61.5%, intense in 58.5% and mechanical evolution in all our patients. Paresthesias were found in 33.8% and radicular claudication in 44.6% of cases.

Intense professional activity represented the risk factor most found in 43% of cases.

Independent walking was normal in 56.9% of patients, pathological spinal statics in 60%, limited hand-ground distance in 56.9%, positive paravertebral contracture in 70.8% of cases, positive bell in 87.7%, negative Lasegue in 50.8%, monoparesis present in 80%, L5 root deficit in 41.5%, normal ROT in 80%, normal RCP in 87.7%.

On lumbar CT performed in all our patients, L5 localization was most found in 55.4%, L4+L5 staged lysis found in 7.7%, bilateral lysis mostly found in 96.9%. Congenital malformations alone affected 6 patients or 9.23% and sacralization of L5 (4 patients) in the majority and 49.2% of our patients had no other anomalies. Spondylolisthesis alone affected 11 patients or 16.92% with grade 1 ante-listhesis L4 on L5 (5 patients) in the majority with 45.45%.

All our patients benefited from conservative treatment.

Surgery was performed in 15.4% or 10 patients, posterior decompression associated with osteosynthesis was the surgical technique used, the major surgical indication was spondylolisthesis by paralyzing isthmus lysis with 30% with a posterior approach performed in all our patients.

At the end of our study, the evolution is marked by 72.3% of favourable evolution, 20% of our patients were lost to follow-up, 4.6% of deaths, 1.5% of persistence of symptoms and transfer. The average hospitalization duration was 3,86 days.

### **Conclusion**

Isthmic lysis has a non-negligible hospital frequency at the CHU Pr BSS. The treatment is conservative in first intention and surgery provides a good clinical remission in case of failure of medical treatment.

**Keywords:** Lumbar isthmus lysis, Neurosurgery, Sciatic, low back pain.

## 11 Annexes :

### FICHE D'ENQUETE :

Fiche N°..... Dossier N°.....

#### I- Identification

A- Nom :.....

B- Prénom :.....

C- Age :.....

D- Sexe :..... 1-Masculin 2-Féminin

E- Profession :..... 1-Ouvrier 2-Cultivateur 3-Militaire

4-Enseignant 5-Administrateur 4-Elève/Étudiant 5-Agent de santé

6-Ménagère 7-Sportif 8-Autres (à préciser) :.....

F- Résidence :.....

G- Situation matrimoniale :..... 1-Célibataire 2-Marié(e)

3-Autres (à préciser) :.....

H- Nationalité :..... 1-Malienne 2-Autres

#### II- Motifs de consultation ou d'hospitalisation :.....

1-Lombalgie 2-Radiculalgie 3-Lombocruralgie 4-Lombosciatalgie

5-Troubles génito-sphinctériens 6-Paresthésies

7-Autres à préciser :.....

#### III- Histoire de la maladie

A- Mode de début :..... 1-Brutal 2-Progressif 3-Fortuite

B- Signe initial (à préciser) :.....

C- Durée des symptômes :..... 1-Aigue (4-6 semaines)

2-Subaigue (6 semaines-3 mois) 3-Chronique (>3 mois)

D- Siège de la douleur :.....

E- Intensité :..... 1-Intense 2-Modérée 3-Minime

F- Horaire :..... 1-Inflammatoire 2-Mécanique 3-Mixte

G- Signes d'accompagnements :.....

#### IV- Claudication radiculaire :..... 1-Oui 2-Non

#### V- Antécédents

-ATCD personnels :

A- Médicaux :.....

B- Chirurgicaux :.....

C- Familiaux :.....



Anomalies (à préciser) :.....

### **IX-Données thérapeutiques**

A- Traitement non chirurgical :..... a-Oui b-Non

SI OUI Durée.....

1- Mesures hygiéno-diététiques 2- Antalgiques 3-Infiltration  
4-Port de ceinture lombaire 5- Kinésithérapie 6- Natation

B- Traitement chirurgical :..... 1-Oui 2-Non

Si Oui :

Type de chirurgie :..... 1-Réconstruction isthmique

2-Décompression postérieure 3-Arthrodèse 4-Réduction-fusion

5-Vissage trans-isthmique sous guidage scanner et scopique

6-Autres à préciser :.....

Indication :.....

Voie d'abord :.....

C- Complications de la chirurgie

Incidents peropératoires :..... 1-Pas d'incidents 2-A préciser :.....

Complications post-opératoires

Précoces :..... 1-Fuite de LCS 2-Infection de la plaie opératoire

3-Embolie pulmonaire 4-Meningite 5-Pas de complications

Tardives :..... 1- Récidive 2-Spondylodiscite 3-Non fusion

4-Spondylolisthesis 5-Pas de complications

### **IX- Résultats de la chirurgie :.....**

a- 3 mois

1-Evolution favorable 2-Persistance de la symptomatologie 3-Décès

4-Surveillance radiologique :..... a-Stable b-Fusion

b- 6 mois

1-Evolution favorable 2-Persistance de la symptomatologie 3-Décès

4-Surveillance radiologique :..... a-Stable b-Fusion

c- 9 mois

1-Evolution favorable 2-Persistance de la symptomatologie 3-Décès

4-Surveillance radiologique :..... a-Stable b-Fusion

Durée d'hospitalisation : .....

## Iconographie

N°1 :

Patiente de 15 ans élève, ayant consulté pour une lombosciatalgie droite intense mal systématisé post traumatisme du rachis ; chez qui la TDM du rachis lombaire a objectivée une double lyse isthmique bilatérale L3 et L4.

Un traitement conservateur bien conduit a abouti à une amélioration de la symptomatologie.

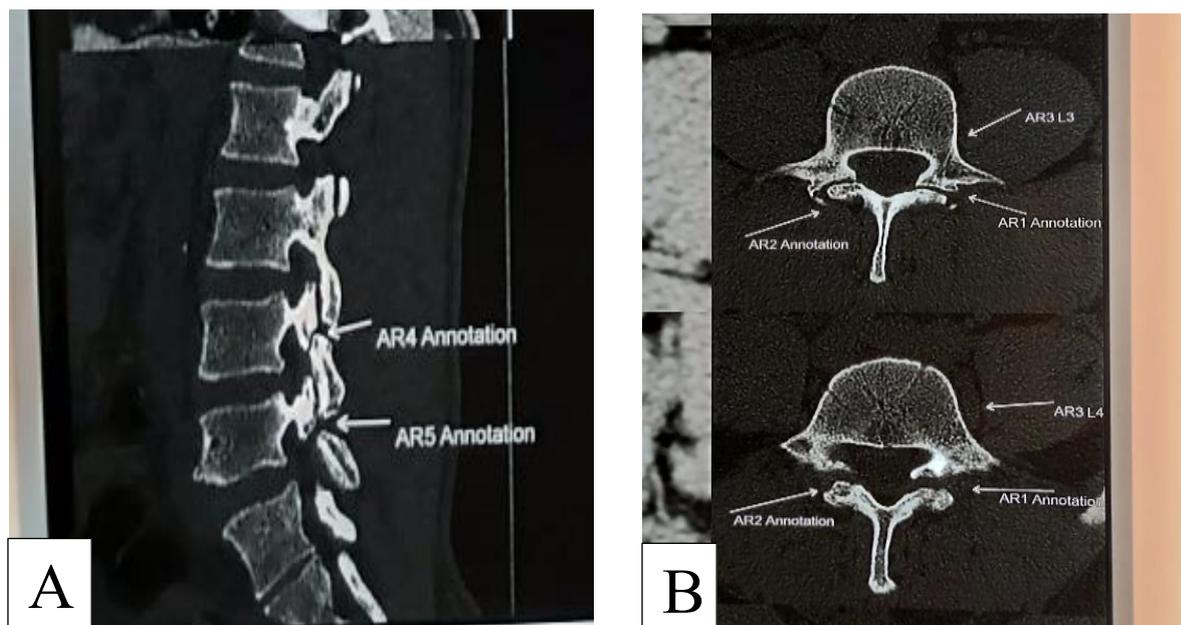


Figure 42 : TDM lombaire avec lyse en L4 et L5.

A : TDM du rachis lombaire en fenêtre osseuse, en reconstructions sagittales objectivant une lyse isthmique lombaire L3 et L4.

B : TDM du rachis lombaire en fenêtre osseuse en coupes axiales objectivant une lyse isthmique lombaire bilatérale L3 et L4.

N°2:

Patiente de 29 ans militaire, ayant consulté pour une lombalgie de survenue brutale post traumatisme du rachis d'intensité modérée, avec une attitude scoliotique du rachis, une contracture des muscles paravertébraux, le signe de la sonnette positive, sans déficit neurologique ; chez qui la TDM du rachis lombaire a objectivé une lyse isthmique bilatérale de L5 avec un spina bifida occulta.

Un traitement conservateur bien conduit a abouti à une amélioration de la symptomatologie.



Figure 43 : TDM lombaire avec lyse L5 et spina bifida

A : TDM du rachis lombaire en fenêtre osseuse et image de reconstruction sagittale objectivant une lyse isthmique de L5.

B : TDM du rachis lombaire en fenêtre osseuse en coupe axiale objectivant une lyse isthmique bilatérale de L5 et un spina bifida.

N°3 :

Patiente de 43 ans commerçante, ayant consulté pour une lombosciatalgie bilatérale post traumatisme d'évolution progressive, intense et paralysante ; chez qui la TDM du rachis lombaire a objectivée une lyse isthmique bilatérale L3 et unilatérale gauche L5.

Un traitement chirurgical avec comme indication une lyse isthmique hyperalgique et paralysante ; la technique de décompression postérieure associée à une ostéosynthèse a permis une amélioration de la symptomatologie.

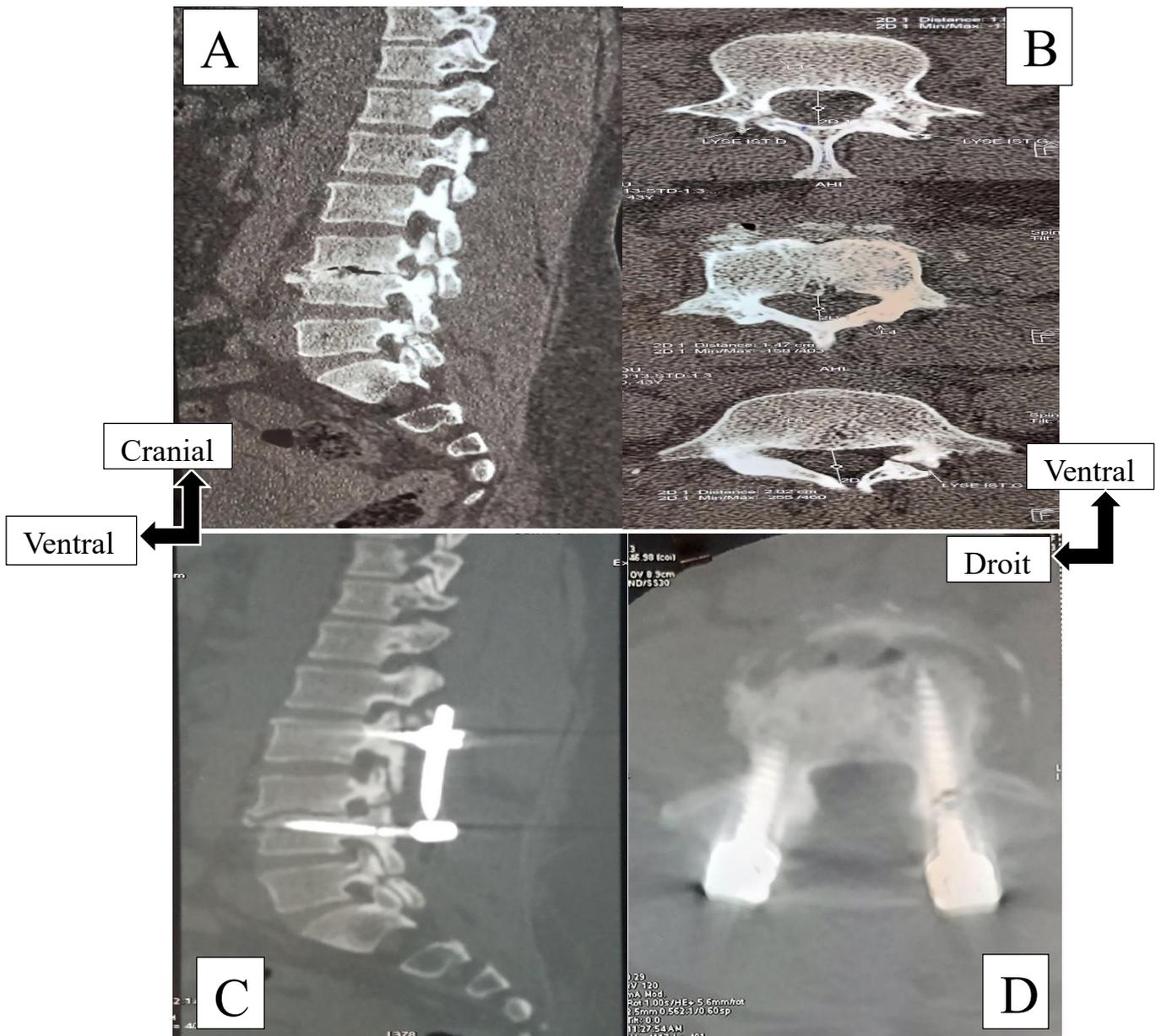


Figure 44 : TDM lombaire pré et post opératoire.

A : TDM du rachis lombaire en fenêtre parenchymateuse en reconstruction sagittale objectivant une lyse isthmique de L3 et de L5.

B : TDM du rachis lombaire en fenêtre parenchymateuse en coupes axiales objectivant une lyse isthmique bilatérale de L3 et unilatérale gauche de L5.

C : TDM du rachis lombaire en fenêtre osseuse et en reconstruction sagittale objectivant une fracture de la vis gauche post traumatique à 3 mois de la chirurgie.

D : TDM du rachis lombaire en fenêtre osseuse, en coupe axiale, objectivant une fracture de la vis à gauche.

N°4 :

Patient de 30 ans orpailleur, adressé par le SAU pour paraplégie complète post accident de travail ; chez qui la TDM du rachis lombaire a objectivé une fracture luxation de T12 sur L1 et une lyse isthmique bilatérale de L4 et L5 de découverte fortuite.

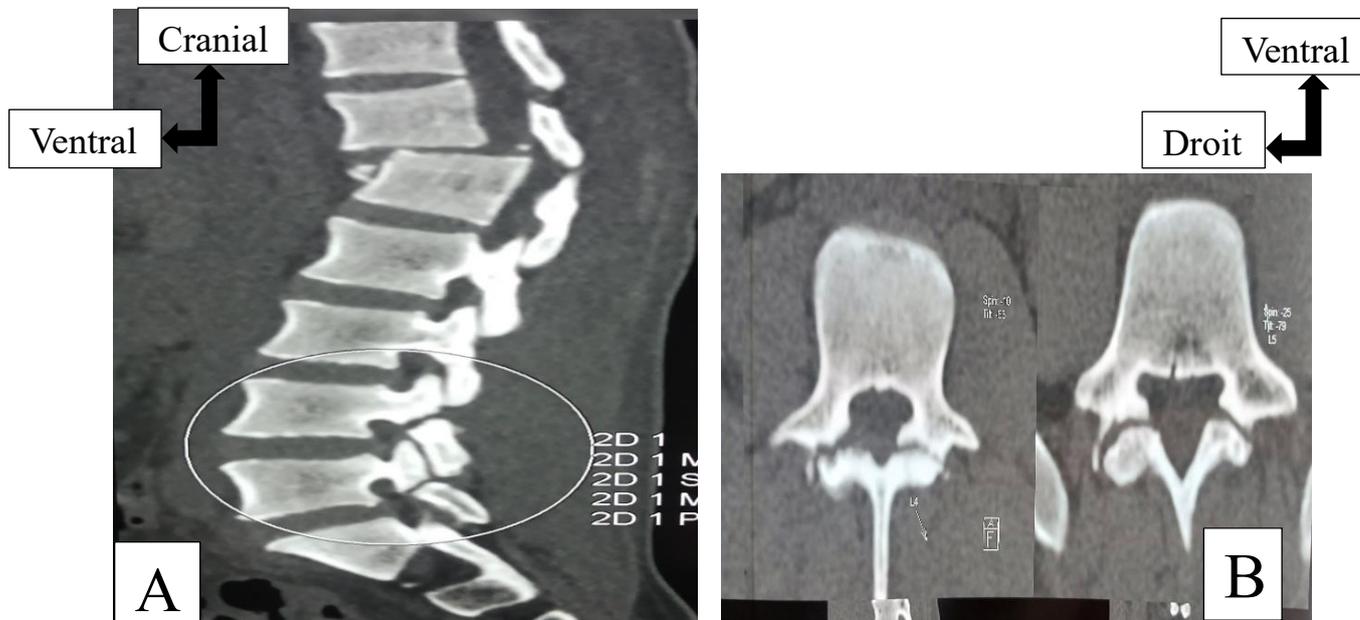


Figure 45 : Lyses de découverte fortuite post traumatique.

A : TDM du rachis lombaire objectivant une fracture luxation de T12 sur L1 et une double lyse isthmique de L4 et de L5 en fenêtre osseuse et reconstruction sagittale.

B : TDM du rachis lombaire objectivant une double lyses isthmiques de L4 et de L5 en fenêtre osseuse en coupe axiale.

N°5 :

Patient de 71 ans chauffeur retraité, ayant consulté pour une lombosciatalgie bilatérale d'évolution progressive, intense et paralysante avec des notions d'infiltrations datant de plus de 30 ans ; chez qui la TDM du rachis lombaire a objectivé des lyses isthmiques bilatérales de L3 et de L4.

Un traitement chirurgical avec comme indication une lyse isthmique hyperalgique et paralysante ; la décompression postérieure associée à une ostéosynthèse a permis une amélioration de la symptomatologie.

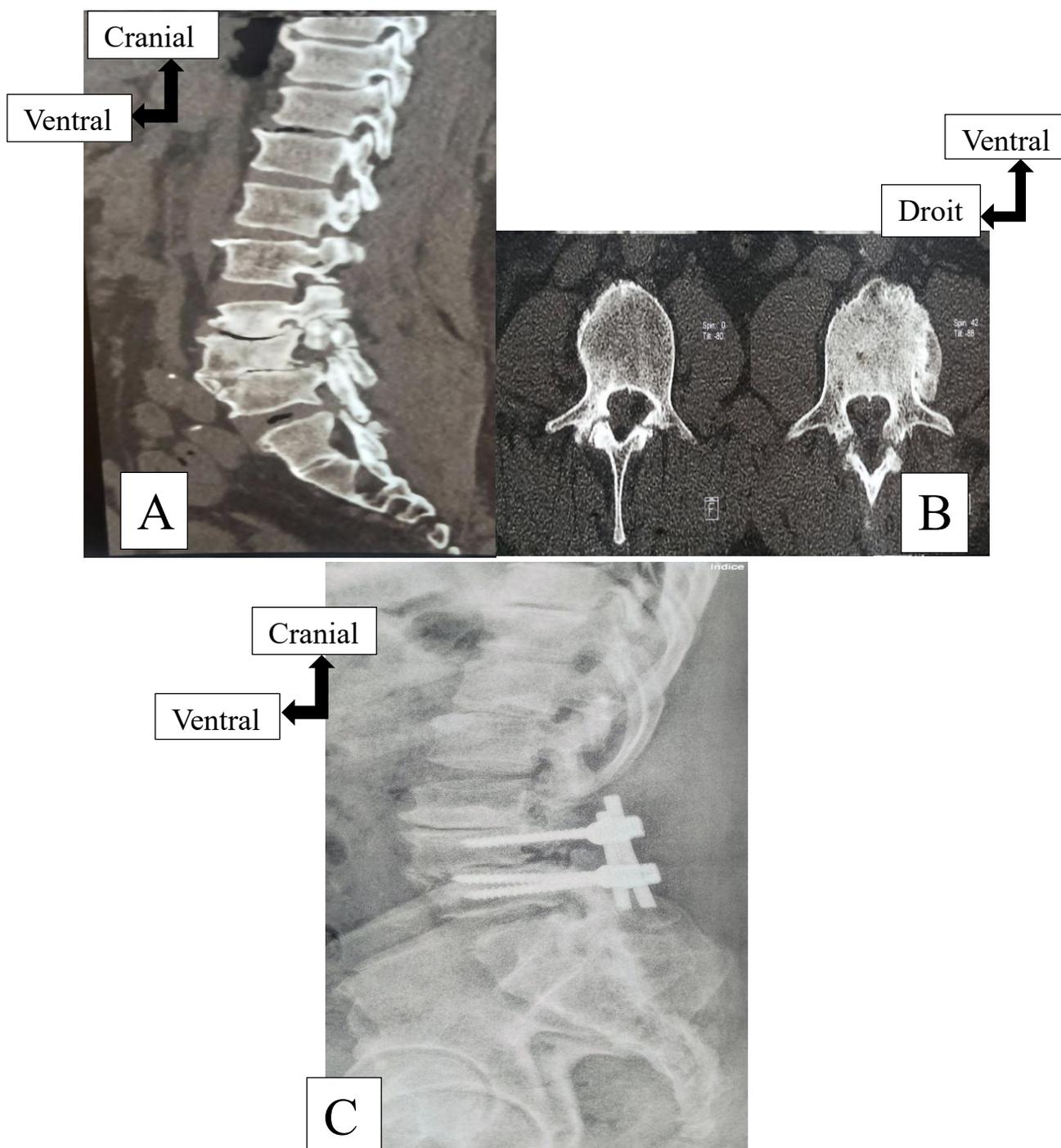


Figure 46 : TDM pré op et Radiographie post op.

A : TDM du rachis lombaire en fenêtre parenchymateuse et image de reconstruction sagittale objectivant des lyses isthmiques de L3 et de L4.

B : TDM du rachis lombaire objectivant une double lyses isthmiques de L3 et de L4 en fenêtre osseuse en coupe axiale.

C : Radiographie du rachis lombaire en profil montrant le dispositif d'ostéosynthèse.

N°6 :

Patiente de 19 ans ménagère, ayant consulté pour une lombalgie de survenue progressive sur le mode chronique d'intensité modérée, d'horaire mécanique avec une claudication radiculaire. L'examen a mis en évidence une hyperlordose lombaire, une contracture des muscles paravertébraux, le signe de la sonnette positive, sans déficit neurologique ; chez qui la TDM du rachis lombaire a objectivé une lyse isthmique bilatérale de L5 avec un spina bifida occulta.

Un traitement conservateur bien conduit a abouti à une amélioration de la symptomatologie.



Figure 47 : TDM lombaire avec lyse et spina bifida.

TDM du rachis lombaire en fenêtre osseuse, coupe axiale objectivant une lyse isthmique bilatérale de L5 et un spina bifida (en cercle rouge).

## **12 SERMENT D'HIPPOCRATE :**

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et jure au nom de l'être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couverte d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure.