



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+ⵎⵔⵎⵓⵏⵓⵏ | +ⵔⵉⵛⵉⵎⵉⵏⵏⵓⵏ ⵏ +ⵔⵓⵎⵓⵏⵏⵓⵏ
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2021

Thèse N° 287/21

APPORT DE L'IRM DANS LE DIAGNOSTIC DU KYSTE ARTHROSYNOVIAL SPINAL (à propos de 7 cas)

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 04/11/2021

PAR

M. HAJJI SOUALFI HICHAM

Né le 20 Juillet 1995 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Kyste Arthrosynovial-Rachis-Articulation zygapophysaire-Arthrose-Imagerie-IRM

JURY

M. ZAINOUN BRAHIM.....	PRÉSIDENT
Professeur agrégé de Radiologie	
M. AFRICHA TAOUFIK	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Radiologie	
M. SINAA MOHAMED.....	} JUGES
Professeur agrégé d'Anatomie Pathologique	
M. BOULAHROUD OMAR	
Professeur agrégé de Neurochirurgie	
M. KASSAB AMINE.....	MEMBRE ASSOCIÉ
Professeur assistan d'Anatomie Pathologique	

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	18
RAPPELS FONDAMENTAUX	21
I. Rappel Anatomique :	22
1. La vertèbre lombaire type	25
2. Le canal rachidien osseux	27
3. Articulations intervertébrales:	29
3.1. Articulation intervertébrale antérieure	29
3.2. Articulations zygapophysaires	30
4. Ligaments du rachis lombaire.....	34
4.1. Le ligament vertébral commun antérieur (LVCA)	34
4.2. Le ligament vertébral commun postérieur (LVCP)	34
4.3. Les ligaments jaunes:	34
4.4. Ligament Surépineux	34
4.5. Les ligaments interépineux	34
4.6. Pseudo–ligaments	35
5. Organisation des structures au sein du canal vertébral :.....	37
5.1. Les méninges rachidiennes	37
5.2. Les compartiments intra–canaux	39
5.2.1. Le compartiment épidual	39
5.2.2. L'espace sous–dural :.....	40
5.2.3. L'espace sous–arachnoïdien	40
5.2.4. L'espace sous–pial :.....	40
5.3. La moelle épinière Les racines de la queue de cheval	40
II. Biomécanique du rachis lombaire	45
1. Biomécanique du segment mobile.....	45
1.1. Disque intervertébral :	45
1.2. Articulations interapophysaires postérieures	45
1.3. Courbure rachidienne	46
1.4. La stabilité du rachis lombaire	47

III. Moyens d'explorations et radio-anatomie du rachis lombaire.....	50
1. Examen radiographique standard	50
1.1. Incidences radiographiques et radio-anatomie	50
1.2. Avantages	55
1.3. Inconvénients	55
2. Arthrographie vertébrale postérieure et Arthro-TDM	55
2.1. Technique (Figure 31)	55
2.2. Indications :.....	56
2.3. Résultats (arthrogramme normal)	56
3. Examen tomodensitométrie.....	58
3.1. Préparation et technique :.....	58
3.2. Avantages :.....	58
3.3. Inconvénients :	59
3.4. Anatomie et caractères scanographiques des articulations zygapophysaires	60
4. Imagerie par résonance magnétique	63
4.1. Protocole et Technique	64
4.1.1. Objectifs	64
4.1.2. Préparation et Déroulement de l'examen	64
4.1.3. Séquences	66
4.1.4. Coupes	70
4.1.5. Plan de coupe de référence	70
4.2. Anatomie IRM des Articulations vertébrales postérieures	71
4.3. Avantages.....	74
4.4. Limites et contre-indications	74
IV. Sémiologie radiologique.....	76
1. Imagerie des kystes arthrosynoviaux spinaux :	76
1.1. Radiographie standard	76
1.2. TDM	77
1.3. Arthrographie et arthro-TDM	80

1.4. IRM	82
1.5. Formes atypiques rares.....	85
2. Diagnostics différentiels en imagerie.....	87
2.1. Kystes zygapophysaires antérieures	87
2.2. Kystes zygapophysaires postérieurs	89
MATERIELS ET METHODES	90
I. Type d'étude	91
II. Population étudiée et modalité de recrutement	91
1. Critères d'inclusion	91
2. Critères d'exclusion	91
III. Recueil des données	91
RESULTATS	97
I. Données épidémiologiques :	98
1. Âge :	98
2. Sexe :	99
3. Profession :	99
4. Antécédents :	100
5. L'indice de masse corporelle :	100
II. Données cliniques	100
1. Motif de consultation	100
2. Mode d'installation	101
3. Durée d'évolution	102
4. Signes fonctionnels	102
4.1. Rachialgies	102
4.2. Radiculalgies	102
4.3. Troubles moteurs:	103
4.3.1. Claudication médullaire intermittente	103
4.3.2. Lourdeur des membre inférieurs	103

4.3.3. Une faiblesse musculaire	104
4.4. Troubles sensitifs subjectifs	104
4.5. Troubles génito-sphinctériens	104
5. Signes physiques	104
5.1. Syndrome facettaire	105
5.2. Syndrome trophostatique post-ménopausique	105
5.3. Syndrome rachidien	106
5.3.1. L'attitude antalgique :	106
5.3.2. Limitation de la mobilité rachidienne	106
5.3.3. Le signe de la sonnette	107
5.4. Syndrome radiculaire	108
5.5. Syndrome neurologique.....	109
5.5.1. Troubles sensitifs	109
5.5.2. Troubles de la motricité	109
5.5.3. Etude des réflexes ostéotendineux	110
6. Examen somatique général	111
7. Les formes cliniques	111
7.1. Formes symptomatiques	111
III. Données radiologiques	113
1. Radiographie standard	113
2. La tomodensitométrie	114
3. L'imagerie par la résonance magnétique	114
3.1. Topographie et localisation du kyste.....	115
3.2. Taille du kyste	116
3.3. Communication du kyste avec l'articulation zygapophysaire adjacente	117
3.4. Classification	117
3.5. Signal du contenu du kyste	118
3.6. Signal de la paroi.....	118

DISCUSSION	131
I. Historique Nosologie et terminologie	132
II. Etiopathogénie et anatomopathologie	134
1. Etiopathogénie	136
2. Pathogénèse et Anatomopathologie	137
III. Classifications	142
1. Nouvelle classification des kystes arthrosynoviaux de l'articulation zygapophysaire proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy apparue en 2020 : Topical Collection on Spine degenerative / acta neurochirurgica	142
2. Classification du NeuroSpine Surgery Research Group (NSURG): MRI Classification System for Grading Lumbar Synovial Cysts.....	145
IV. Données épidémiologiques	148
1. Incidence et prévalence	148
1.1. Incidence a la chirurgie.....	148
1.2. Incidence au scanner	149
1.3. Incidence à l'IRM.....	149
2. Âge	150
3. Sexe	151
4. Profession	152
5. Antécédents	153
5.1. Lombalgies chroniques	153
5.2. Traumatisme	154
5.3. Autres	154
V. Données cliniques.....	156
1. Motif de consultation	157
2. Mode de début	158
3. Durée d'évolution des radiculalgies.....	159
4. Signes fonctionnels	160

4.1.	Radiculalgies	160
4.2.	La claudication neurogène	161
4.3.	Faiblesse / Lourdeur des membres inférieurs.....	162
4.4.	Troubles sensitifs subjectifs	162
4.5.	Troubles génito-sphinctériens	163
5.	Signes physiques	164
5.1.	Examen clinique des articulations zygapophysaires = Syndrome facettaire	164
5.1.1.	Règle de prédiction clinique de Revel.....	165
5.1.2.	Règle de prédiction clinique de Laslett.....	166
5.2.	Syndrome trophostatique post-ménopausique	167
5.3.	Syndrome rachidien	167
5.4.	Syndrome radiculaire	168
5.5.	Syndrome neurologique	169
5.5.1.	Troubles sensitifs objectifs	169
5.5.2.	Troubles moteurs.....	170
5.5.3.	Etude des réflexes ostéotendineux	171
VI.	Données radiologiques.....	172
1.	Radiographie standard	172
2.	Scanner	174
3.	Myélographie (saccoradiculographie).....	179
4.	Arthrographie.....	180
5.	Imagerie par résonance magnétique.....	180
5.1.	Siège et côté :.....	181
5.2.	Taille du kyste (grand diamètre)	183
5.3.	Communication du kyste avec l'articulation zygapophysaire adjacente	184
5.4.	Signal du contenu du kyste	185
5.5.	Signal de la paroi	187
5.6.	Signes associés	188
5.6.1.	Dégénérescence articulaire postérieure	188

5.6.2. Spondylolisthesis dégénératif	190
5.6.3. La discopathie dégénérative	192
5.6.4. Dégénérescence/Hypertrophie des ligaments jaunes	193
CONCLUSION	195
RESUME	197
BIBLIOGRAPHIE.....	205

LISTE DES ABREVIATIONS

CV	: corps vertébral.
DIV	: disque intervertébral.
FAT SAT	: (séquence en) Suppression de la graisse.
FSE	: (séquence en) Fast Spin Echo.
FLAIR	: Fluid attenuated inversion recovery.
IMC	: Indice de masse corporelle.
IRM	: Imagerie par résonance magnétique.
KAS	: kyste Arthrosynovial.
KJA	: kyste juxta-articulaire.
LJ	: Ligament jaune.
LVCA	: Le ligament vertébral commun antérieur.
LVCP	: Le ligament vertébral commun postérieur.
LCR	: liquide céphalo-rachidien
NSURG	: NeuroSpine Surgery Research Group.
PDC	: produit de contraste.
SE	: (séquence en) Echo de Spin.
STIR	: Short tau inversion recovery.
SD	: Spondylolisthésis Dégénératif.
TDM	: Tomodensitométrie.
TSE	: Turbo Spin Echo.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Vue ventrale, dorsale et latérale du rachis.

Figure 2 : Vertèbres lombaires vue latérale gauche.

Figure 3 : Composantes d'une vertèbre lombale type.

Figure 4 : Vue inférieure d'une vertèbre lombale montrant le canal rachidien central et le canal radiculaire.

Figure 5 : Segmentation du défilé radiculaire.

Figure 6 : Vue latérale des frontières du foramen intervertébral.

Figure 7 : Articulations intervertébrales antérieures avec disposition du disque intervertébral.

Figure 8 : Vue postérieure des articulations zygapophysaires de L3-L4.

Figure 9 : Vue supérieure des articulations zygapophysaires de L3-L4 montrant l'incurvation de l'espace et des facettes articulaires dans le plan transverse.

Figure 10 : (A) Vue postérieure : capsule postérieure a été partiellement retirée pour mettre au jour la cavité articulaire et les poches sous-capsulaires. (B) Coupe transverse : caractère fibreux de la partie postérieure de la capsule. La partie antérieure de la capsule est constituée du ligament jaune (LJ).

Figure 11 : Articulations vertébrales postérieures, (A) Coupe horizontale, (B) coupe verticale

Figure 12 : Coupe sagittale médiane du rachis lombal montrant ses différents ligaments.

Figure 13 : Descriptions classiques du ligament longitudinal antérieur (LLA) et des ligaments intertransversaires (LIT).

Figure 14 : Méninges et racines nerveuses spinales (vue postérieure).

Figure 15 : Représentation schématique de la disposition des méninges dans de plan axial.

Figure 16 : espace épidural antérieur.

Figure 17 : vue antérieure, composition de la moelle spinale et organisation schématique d'un nerf spinal (dure-mère et arachnoïde reséquées).

Figure 18 : rapports des racines des nerfs spinaux avec les vertèbres (Région lombaire et sacrée)

Figure 19 : Coupe transverse du canal vertébral et des foramens intervertébraux montrant les relations des racines nerveuses lombales.

Figure 20 : Territoires des principaux dermatomes.

Figure 21 : Quelques repères concernant les racines lombaires et sacrée.

Figure 22 : Courbure rachidienne. Reconstruction sagittale 3D VRT.

Figure 23 : Muscles paravertébraux. Scanner en coupe axiale. 1. Carré des lombes ; 2. muscles paravertébraux.

Figure 24 : Coupe axiale du tronc passant par L4 montrant les muscles annexés au rachis lombaire.

Figure 25 : Radio-anatomie de l'incidence de rachis lombaire de face.

Figure 26: Radio-anatomie de l'incidence de rachis lombaire de profil.

Figure 27 : Radio-anatomie de l'incidence de rachis lombaire de $\frac{3}{4}$ oblique postérieure droite.

Figure 28 : Radio-anatomie de l'incidence de rachis lombaire de $\frac{3}{4}$ oblique postérieure droite (agrandissement sur le chien de Lachapelle).

Figure 29 : Incidence de de Sèze.

Figure 30 : Radiographies dynamiques en flexion-extension lombaire (permettent de rechercher une instabilité).

Figure 31 : Arthrographie postérieure : technique. Repérage du point de ponction sous contrôle scopique.

Figure 32: Coupe TDM parasagittale de la colonne lombaire. MPR. Fenêtre osseuse (WL230 / WW2300).

Figure 33 : Coupe axiale dans le plan discal (en L3–L4) fenêtré tissus mous.

Figure 34 : Coupe axiale dans le plan pédiculoarticulaire (en L3–L4).

Figure 35 : Articulations zygapophysaires (en L3–L4). Coupe axiale fenêtré osseuse visualisant les encoches d'insertion capsulaire (flèches).

Figure 36 : L'appareil IRM du service de Radiologie – Hôpital militaire Moulay Ismaïl de Meknès.

Figure 37 : (A) Coupe sagittale médiane pondérée T1. (B) Coupe sagittale médiane pondérée T2.

Figure 38 : (A) Coupe sagittale en séquence STIR (short tau inversion recovery) (B)_: Coupe sagittale T1 FLAIR (fluid attenuated inversion recovery).

Figure 39 : Coupe sagittale T1 après injection de gadolinium et avec suppression du signal de la graisse [65].

Figure 40: Coupe axiale pondérée T2 (A) Passant par le disque intervertébral (B) Passant dans le plan des pédicules.

Figure 41 : Articulations vertébrales postérieures. Coupe axiale pondérée T2.

Figure 42 : Articulations vertébrales postérieures (A) Coupe sagittale pondérée T1 (B) coupe coronale pondérée T1

Figure 43 : Radiographie lombaire de face et de profil montrant l'arthrose articulaire (Flèches), les discopathies en L4–L5 et L5–S1 et un spondylolisthésis en L4–L5.

Figure 44 : Kyste zygapophysaire antérieur L4–L5 gauche en scanner.

Figure 45 : Kyste zygapophysaire antérieur L1–L2 droit en scanner, présentant une paroi calcifiée. a : Reconstruction axiale. b : Reconstruction sagittale

Figure 46 : Kyste zygapophysaire postérieur L4–L5 gauche, à contenu aérique.

a et b Reconstructions sagittales en fenêtres parties molles et osseuse. c et d Reconstructions axiales en fenêtres osseuses.

Figure 47 : Injection de produit de contraste sous contrôle radioscopique montrant l'opacification du kyste zygapophysaire (flèche).

Figure 48 : La ponction sous contrôle tomodensitométrique permet l'opacification de l'articulation inter-apophysaire et montre le passage du produit de contraste dans le kyste.

Figure 49 : Complément TDM réalisé après arthrographie zygapophysaire L4-L5 gauche.

Figure 50 : Kyste synovial zygapophysaire déterminant un rétrécissement canalaire.

Figure 51 : IRM en coupes axiales avec et sans suppression du signal de la graisse.

Figure 52 : Kyste zygapophysaire antérieur L4-L5 gauche en IRM. a T2 axial. b T1 axial. c T1 axial après injection de gadolinium et saturation du signal de la graisse

Figure 53 : kyste d'origine zygapophysaire a localisation foraminale.

Figure 54 : Kyste zygapophysaire antérieur L4-L5 gauche en IRM et en scanner.

Figure 55 : Coupe axiale en séquence pondérée T2 à l'étage sacré, Images de signal kystique péri-radiculaires en iso signal au LCR

Figure 56 : Rachis lombaire de profil en position debout, Antélisthesis L4 sur L5 grade I (patient N°1).

Figure 57 : IRM en séquence pondérée T2, coupe parasagittale (A) coupe axiale (B). Iconographies service radiologie HMMI Meknès (patient N°1).

Figure 58 : IRM coupe sagittale T2 (A) sagittale T1 (B) et axiale T2 (C). Iconographies service radiologie HMMI Meknès (patient N°2).

Figure 59 : IRM en séquence pondérée T2 en coupe sagittale (A) et axiale (B). Iconographies service radiologie HMMI Meknès (patient N°3)

Figure 60 : IRM en séquence pondérée T2 en coupe sagittale (A) et axiale (B). Iconographies service radiologie HMMI Meknès (patient N°4)

Figure 61 : IRM en séquence pondérée T2 en coupe sagittale (A) et axiale (B), iconographies service radiologie HMMI Meknès (patient N°5)

Figure 62 : IRM en séquence pondérée T1 : coupe sagittale (A), coupe sagittale avec suppression du signal de la graisse et injection du produit de contraste T1 STIR C+ (B) coupe axiale avec injection de produit de contraste (C), en séquence pondérée T2 : coupe sagittale (D). Iconographies service radiologie HMMI Meknès (patient N°6).

Figure 63 : IRM en séquence pondérée T2 : coupe sagittale (A) coupe axiale (B), en séquence pondérée T1 : coupe axiale (C). Iconographies service radiologie HMMI Meknès (patient N°6).

Figure 64 : Représentation schématique de différents types des kystes juxta-facettaires (juxta-articulaire).

Figure 65 : Dégénérescence de l'articulation interapophysaire et formation de kystes.

Figure 66 : Microphotographies des kystes juxta-articulaires réséqués en bloc avec l'articulation adjacente.

Figure 67 : Photomicrographies d'un kyste synovial tapissé d'une seule couche de cellules épithéliales. (Coloration à l'hématoxyline et à l'éosine (HE) grossissement original (GO) \times 40).

Figure 68 : Aspect histologique du kyste synovial hémorragique montrant le revêtement cellulaire synovial, le tissu conjonctif, la néoangiogenèse et les micro-dépôts d'hémosidérine. (Coloration à l'hématoxyline et à l'éosine (HE), \times 200)

Figure 69 : classification des kystes juxta-facettaires et les approches appropriées respectives.

Figure 70 : Exemples de différents grades de la classification du NeuroSpine Surgery Research Group (NSURG) basés sur les coupes axiales (pourcentage de sténose canalaire) et sagittales (degré du spondylolisthesis) en imagerie par résonance magnétique.

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition des patients selon l'âge.

Tableau 2 : Répartition des patients selon le sexe.

Tableau 3 : Répartition des patients selon la profession.

Tableau 4 : Répartition des patients selon l'IMC.

Tableau 5 : Modes d'installation des lombosciatalgies.

Tableau 6 : Trajet et topographie de la radiculalgie dans notre série.

Tableau 7 : Répartition des cas selon le périmètre de marche.

Tableau 8 : Résultats de la présence des éléments du syndrome facettaire dans notre étude.

Tableau 9 : Répartition selon la présence d'une attitude antalgique.

Tableau 10 : Répartition des selon la distance main-sol.

Tableau 11 : Répartition selon le signe de la Sonnette.

Tableau 12 : Répartition des patients selon le signe de Lasègue.

Tableau 13 : Répartition des patients selon les troubles sensitifs.

Tableau 14 : Répartition des troubles de la motricité selon les cas.

Tableau 15 : Répartition des cas selon les troubles des réflexes ostéotendineux.

Tableau 16 : Répartition des cas selon les formes symptomatiques.

Tableau 17 : Répartition des cas selon les résultats de la radiographie standard.

Tableau 18 : Système de classification NSURG pour les kystes juxta-facettaires lombaires basés sur l'IRM.

Tableau 19 : Tableau comparatif de la moyenne d'âge du diagnostic du kyste arthrosynovial entre différentes études.

Tableau 20 : Répartition selon le sexe dans les différentes séries.

Tableau 21 : Pourcentage des patients ayants des antécédents de lombalgies chronique dans différentes séries dans la littérature.

Tableau 22 : Différentes séries dans la littérature qui rapportent la notion d'antécédents de traumatisme rachidien.

Tableau 23 : Fréquence de révélation par un syndrome de la queue de cheval dans différentes séries dans la littérature.

Tableau 24 : Délai moyen du diagnostic selon différentes séries.

Tableau 25 : Fréquence des radiculalgies selon les différentes séries.

Tableau 26 : Fréquence de la claudication neurogène d'effort dans les différentes séries.

Tableau 27 : Fréquence des paresthésies selon les différentes séries.

Tableau 28 : Fréquence et nature des troubles génito-urinaires selon les différentes séries.

Tableau 29 : fréquence du syndrome rachidien selon les différentes études.

Tableau 30 : fréquence du syndrome radiculaire évalué par le signe de Lasègue selon les différentes études.

Tableau 31 : Fréquence du déficit sensitif à l'examen neurologique selon différentes séries.

Tableau 32 : Fréquence du déficit moteur à l'examen neurologique selon les auteurs.

Tableau 33 : anomalies rapportées à la radiographie standard selon les auteurs.

Tableau 34 : Résultats du TDM concernant l'association kyste-arthrose zygapophysaire de l'articulation adjacente au kyste selon les auteurs.

Tableau 35 : siège et étage des kystes selon les auteurs.

Tableau 36 : Répartition des cas dans différentes séries selon le type d'intensité.

Tableau 37 : La fréquence de l'arthrose associée au KAS à l'IRM selon les auteurs.

Tableau 38 : Fréquence de l'association avec un SD a l'IRM selon les auteurs.

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Répartition des patients selon l'âge.

Graphique 2 : Répartition des cas selon le sexe.

Graphique 3 : Répartition des patients selon le motif de consultation.

Graphique 4 : Modes d'installation des lombosciatalgies.

Graphique 5 : Répartition des troubles sensitifs subjectifs.

Graphique 6 : Répartition des cas selon la distance main-sol.

Graphique 7 : Etude du signe de Lasègue dans notre série.

Graphique 8 : Répartition des cas selon la présence de déficit moteur.

Graphique 9 : Répartition des cas selon l'étude des réflexes ostéotendineux.

Graphique 10 : Répartition des cas selon les formes symptomatiques.

Graphique 11 : Répartition des cas selon les résultats de la radiographie standard.

Graphique 12 : pourcentage des signes associées aux kystes retrouvés en IRM chez nos patients.

Graphique 13 : Répartition des cas selon la localisation des kystes par rapport au niveau rachidien, le côté atteint, l'articulation adjacente et le sac dural.

Graphique 14 : Répartition des cas selon la classification du kyste.

Graphique 15 : Répartition des cas selon le signal du contenu du kyste en IRM séquence pondérée T1 et T2.

Graphique 16 : Répartition des cas selon le signal de la paroi en IRM.

INTRODUCTION

Les kystes arthrosynoviaux spinaux également appelés kystes zygapophysaires ou kystes articulaires postérieurs sont des lésions dégénératives relativement rares au niveau du rachis, il s'agit est une expansion capsulo-synoviale articulaire postérieure qui se développe le long de la colonne vertébrale et, qui communique par définition avec l'articulation adjacente et classiquement associé à une arthrose zygapophysaire postérieure.

En 1877, Baker [1] décrit pour la première fois la formation de kystes synoviaux adjacents aux articulations, le kyste synovial rachidien est décrit initialement par Von Gruker en 1880 lors d'une autopsie [2]. C'est en 1950 que ces kystes ont été décrits par Vosschulte et Börger [2] comme pouvant être la cause de compressions nerveuses au niveau rachidien, Le terme « kyste juxta-articulaire » ou « kyste juxta-facettaire » (KJA) a été introduit en 1974 par Kao et al. [44] pour décrire, à la fois, les kystes (que ça soit synoviaux ou ganglionnaires) adjacents aux facettes articulaires, ou provenant/ se développent dans le ligament jaune (flavum).

Ce kyste peut se développer sur le versant antérieur ou postérieur de l'interligne articulaire zygapophysaire. Lorsqu'il prend son origine sur le versant antérieur de l'interligne articulaire zygapophysaire, il présente un développement intra-canalair et peut ainsi être à l'origine de compressions radiculaires ou d'une myélopathie, et être responsable d'une symptomatologie neurologique.

Siégeant principalement dans la région lombaire par rapport aux régions thoracique et cervicale [3], Dans le rachis lombaire, il peut y avoir une prédilection vers le niveau L4-5 où la contrainte mécanique et la mobilité sont maximales [20].

Ils se retrouvent le plus souvent chez les patients de plus de 50 ans et sont plus fréquents chez les femmes [20].

Leur étiopathogénie est incertaine, mais l'instabilité rachidienne dégénérative est le facteur déterminant leur développement [45-46].

Ils peuvent être asymptomatiques et trouvés fortuitement. Cependant, des kystes plus gros peuvent comprimer les émergences radiculaires, voire le sac dural entraînant une radiculopathie, claudication neurogène des symptômes d'étranglement canalaire et plus rarement un syndrome de la queue de cheval [81].

Bien qu'initialement considérée comme rare, l'avènement des techniques d'imagerie en coupe telles que la tomodensitométrie et la résonance magnétique a conduit à une forte augmentation de la reconnaissance de ces lésions, L'IRM est l'examen de choix pour diagnostiquer ces lésions ; l'étude conjointe de la topographie lésionnelle, ainsi que de leurs différentes composantes, corrélée aux données cliniques permettent d'approcher le diagnostic dans la plupart du temps [3].

Nos objectifs à travers cette étude rétrospective de 07 cas consistent à :

- Améliorer nos connaissances sur les kystes arthro-synoviaux rachidiens ;
- Évaluer et décrire le profil épidémiologique et clinique de nos patients ;
- Préciser le rôle et les performances des différents moyens d'imagerie dans le diagnostic et le bilan des signes associés afin de répondre aux questions du clinicien et du chirurgien ;
- Décrire évaluer et discuter le profil radiologique en imagerie notamment en IRM des kystes arthro-synoviaux en comparant nos résultats avec ceux de la littérature.

RAPPELS

FONDAMENTAUX

I.Rappel Anatomique :

Le rachis ou colonne vertébrale est une tige osseuse, articulée, souple et résistante, située à la face postérieure du tronc. Il constitue le pilier central du tronc et permet la protection de l'axe nerveux.

D'une longueur de 70 cm en moyenne chez l'adulte, elle est composée de 33 vertèbres (Figure 1) :

- 7 vertèbres cervicales (dont l'atlas et l'axis) au niveau du cou,
- 12 vertèbres dorsales, qui s'articulent avec les côtes par l'intermédiaire de facettes costales, au niveau de la cage thoracique,
- 5 vertèbres lombaires sont situées à la base de la colonne.
- Le sacrum qui correspond à la fusion des 5 vertèbres sacrée
- Le coccyx qui correspond à la fusion des 4 à 6 vertèbres coccygienne

Le rachis est aligné symétriquement dans le plan frontal et présente une succession de courbures inversées dans le plan sagittal, développées au cours de la croissance : lordose cervicale, cyphose thoracique, lordose lombaire et cyphose sacrée. Les segments lordosés représentent des secteurs de mobilité assurant l'autonomie des organes sensoriels pour le rachis cervical et la station érigée et la marche pour le rachis lombaire [4].

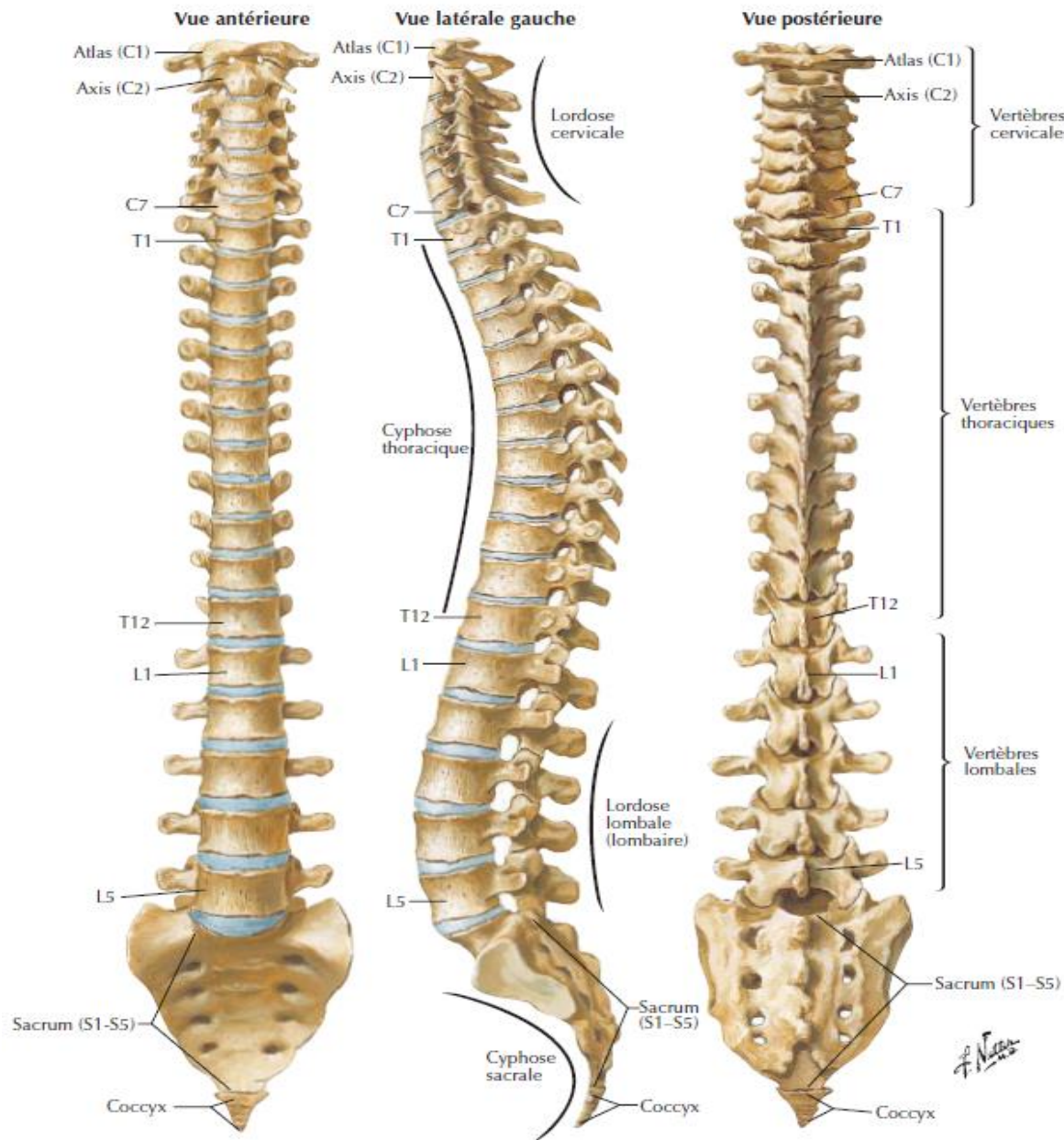


Figure 1 : vue ventrale, dorsale et latérale du rachis [5].

Le rachis dans son ensemble présente :

- Une face antérieure constituée par l'empilement des corps vertébraux séparés les uns des autres par des disques intervertébraux et unis par des ligaments
- Deux faces collatérales formées par l'empilement des pédicules, séparées par des trous de conjugaison et unies par les apophyses articulaires
- Une face postérieure constituée latéralement par la superposition des lames vertébrales unies par des ligaments sur la ligne médiane par la succession des apophyses épineuses

- Au sein de ce rachis, le canal rachidien s'étend sur toute la hauteur.

Les pathologies rachidiennes dégénératives étant à forte prédominance lombaire, notre rappel portera essentiellement sur cette région de la colonne vertébrale.

Rachis lombaire :

Forme une courbure à concavité antérieure appelée lordose. Il fait suite au rachis dorsal et précède le rachis sacré. Il se compose de cinq vertèbres lombaires, dénommées par la lettre L : de L1 à L5.

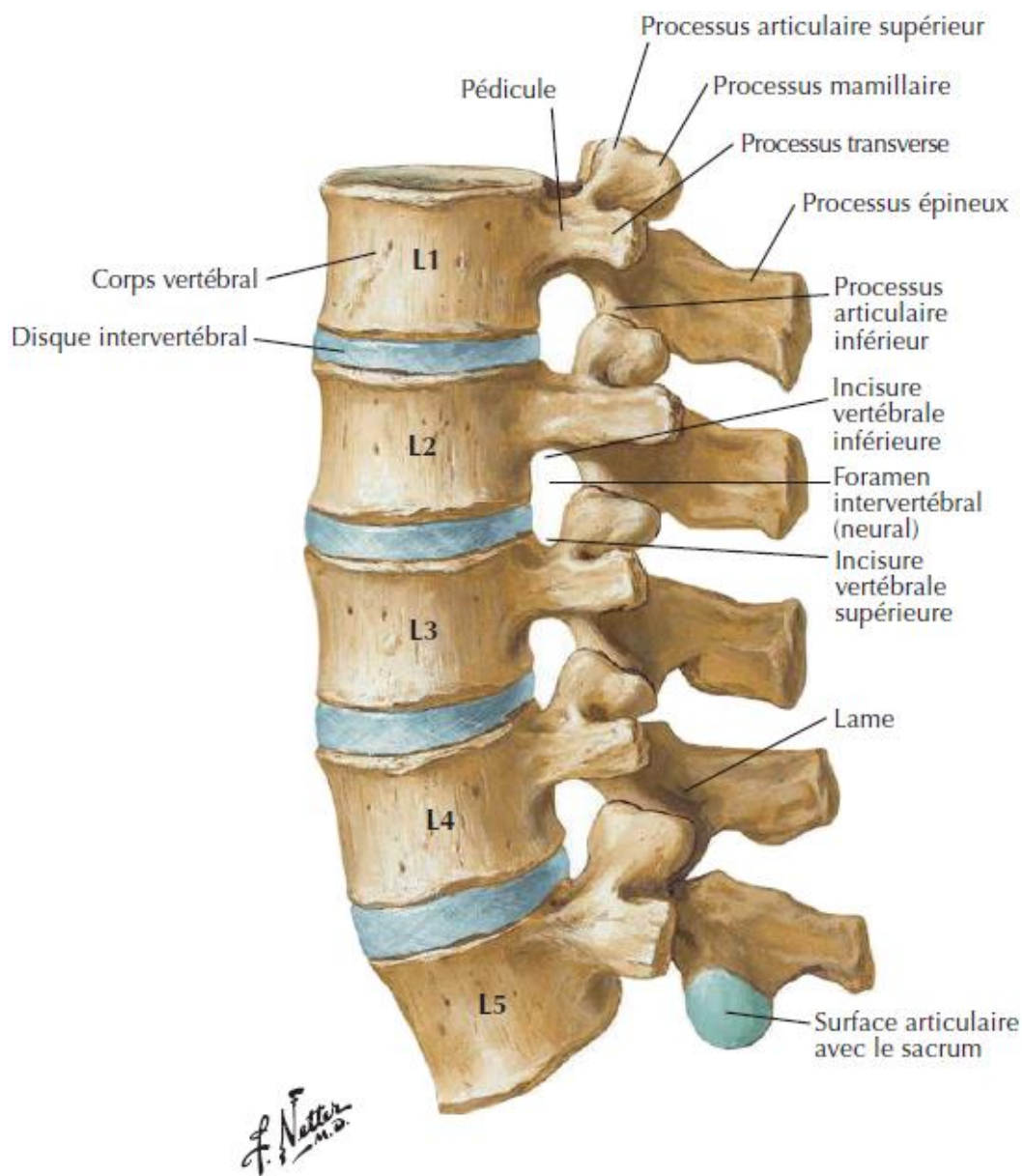


Figure 2 : vertèbres lombaires vue latérale gauche [5].

1. La vertèbre lombaire type [6][7] :

Une vertèbre est un os impair, court et symétrique. Elle présente une singularité du fait qu'elle est « trouée » en son centre, formant le foramen vertébral qui autorise le passage du système nerveux. Ce foramen vertébral est pris comme repère anatomique scindant la vertèbre en deux parties :

- Un arc antérieur constitué du corps vertébral,
- Un arc postérieur constitué des pédicules, lames et processus articulaires.

Une vertèbre lombaire type est constituée par (Figure 3) :

- ✓ **Le corps vertébral** : qui est volumineux, à grand axe transversal, réniforme et à concavité postérieure, les disques intervertébraux séparent les corps vertébraux des vertèbres adjacentes.
- ✓ **Les pédicules** : qui sont épais. Ils s'implantent sur la moitié supérieure de la face postéro latérale du corps vertébral. Ils diminuent de hauteur de L1 à L5.
- ✓ **Les lames** : sont quadrilatères, épaisses, Les lames de deux vertèbres adjacentes délimitent entre elle un espace fermé par les ligaments jaunes.
- ✓ **Les apophyses costiformes ou les apophyses transverses** : s'implantent à l'union du pédicule et l'apophyse articulaire supérieure.
- ✓ **Les apophyses articulaires supérieures et inférieures** : sont des lames osseuses épaisses, pratiquement verticales, situées à l'union des pédicules et des lames.
- ✓ **L'apophyse épineuse** : massive, se dirige presque horizontalement vers l'arrière.

Les cinq vertèbres lombaires se distinguent des vertèbres des autres régions par leur grande taille. Elles ne présentent pas de surfaces articulaires pour les côtes. Elles ont un corps vertébral volumineux, réniforme. L'apophyse épineuse est courte, haute, rectangulaire et dirigée horizontalement en arrière. Leurs processus transverses sont habituellement minces et longs, ressemblant à une côte d'où son nom apophyse costiforme et présente un tubercule nommé le tubercule accessoire.

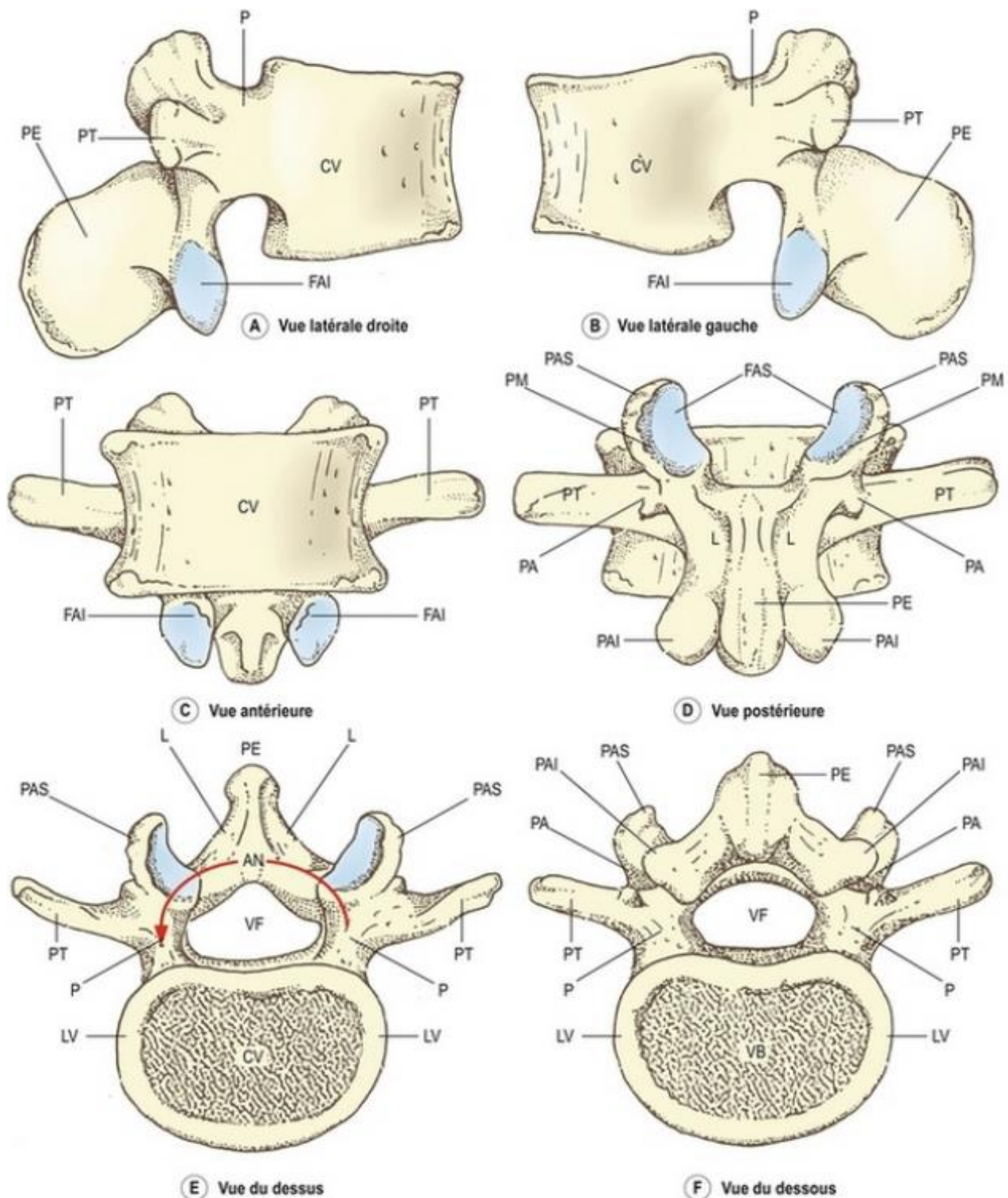


Figure 3 : Composantes d'une vertèbre lombale type : arc neural (AN) ; corps vertébral (CV) ; facette articulaire inférieure (FAI) ; facette articulaire supérieure (FAS) ; foramen vertébral (FV) ; lame (L) ; listel vertébral (LV) ; pédicule (P) ; processus accessoire (PA) ; processus articulaire inférieur (PAI) ; processus articulaire supérieur (PAS) ; processus épineux (PE) ; processus mamillaire (PM) ; processus transverse (PT) [7].

2. Le canal rachidien osseux [8][9][10] :

- **Le canal rachidien central** : renferme le sac dural et présente généralement une forme arrondie dans la région lombaire haute et un aspect triangulaire avec des angles arrondis au niveau de la charnière lombo-sacrée (Figure 4).
- **Le canal radiculaire** : ou Gouttière Radiculaire, défini comme la partie latérale du canal rachidien dans laquelle passe la racine depuis son émergence jusqu'au niveau du trou de conjugaison. Ce défilé extra dural et intra rachidien, présente la forme d'un héli cylindre creux et peut être schématiquement subdivisé de haut en bas en trois étages (Figure 5) :
 - ✓ L'étage rétro-discal
 - ✓ L'étage para-pédiculaire
 - ✓ L'étage foraminal
- **Le trou de conjugaison (foramen intervertébral)** : orifice situé sur les parois latérales du rachis, il est formé par la juxtaposition des échancrures supérieures et inférieures des pédicules des deux vertèbres sus et sous-jacentes (Figure 5).

Le trou de conjugaison livre passage au nerf rachidien correspondant, à des veines anastomosant les plexus veineux intra et extra-rachidiens, au nerf sinuvertébral et à l'artère radiculaire.

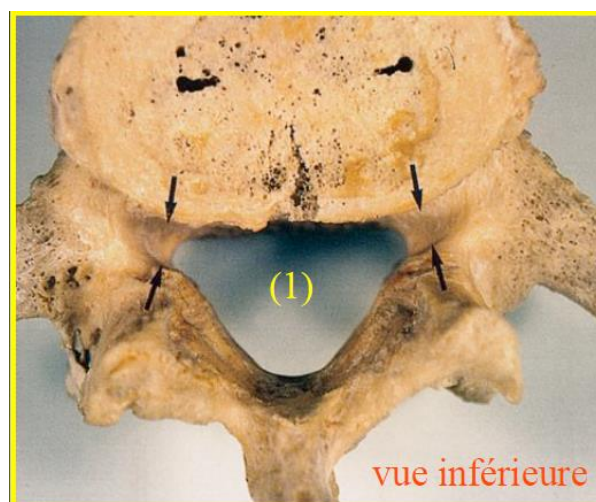


Figure 4 : vue inférieure d'une vertèbre lombale montrant le canal rachidien central (1) et le canal radiculaire (→) [24].

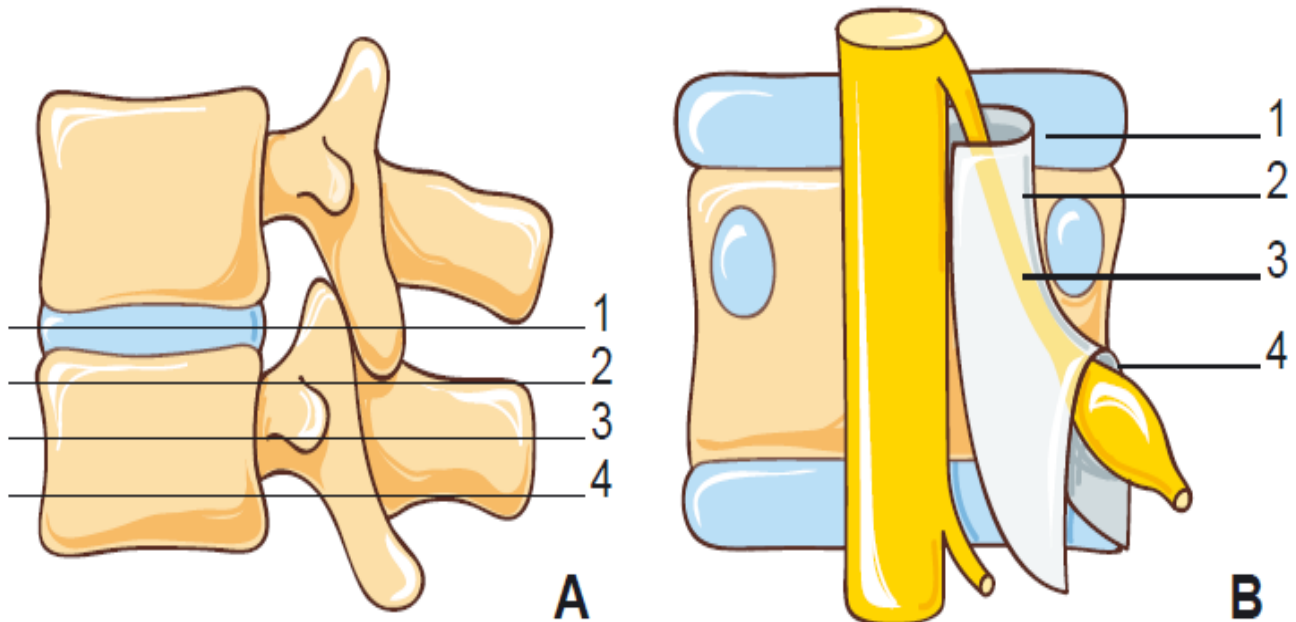


Figure 5 : Segmentation du défilé radulaire. 1. Espace rétrodiscal ; 2. segment supérieur du récessus latéral ; 3. segment inférieur du récessus latéral ; 4. foramen. A. De profil. B. De face [43].

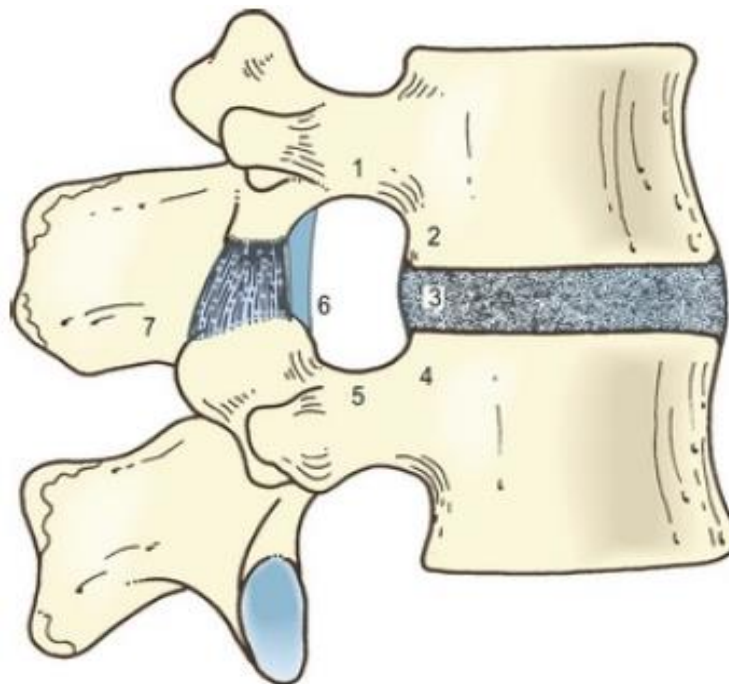


Figure 6 : Vue latérale des frontières du foramen intervertébral.

1 : pédicule ; 2 : partie postérieure du corps vertébral ; 3 : disque intervertébral ;
4 : partie postérieure du corps vertébral ; 5 : pédicule ; 6 : ligament jaune ; 7 : articulation
zygapophysaire [7].

3. Articulations intervertébrales [11] :

Deux vertèbres articulées successives forment trois articulations. La première est formée par les deux corps vertébraux. Les deux autres sont formées par l'articulation du processus artulaire supérieur d'une vertèbre avec le processus artulaire inférieur de la vertèbre du dessus (figure 7). La nomenclature de ces articulations est diverse, inconstante et peu claire.

3.1. Articulation intervertébrale antérieure (Figure 7) :

Elle est dite aussi articulations intersomatiques, Ampharthroses intervertébrales ou symphyses intervertébrales [12].

- **Surfaces articulaires** : ce sont les plateaux vertébraux enroulés de cartilage.
- **Moyens d'union** : Ce sont les disques intervertébraux et les ligaments vertébraux:
 - ✓ Disques intervertébraux : Ils occupent les intervalles compris entre les corps vertébraux, leur forme est celle d'une lentille et représentent le Principal moyen d'union entre les vertèbres, c'est un fibrocartilage constitué de deux parties : l'une centrale, le nucleus pulposus et l'autre périphérique : l'annulus fibrosus. [13]. Au niveau lombaire, l'épaisseur des DIV varie de 10 à 15 mm et augmente de L1-L2 à L4-L5. L'indice discal élevé (rapport entre les hauteurs du DIV et du corps vertébral égal à 1/5) favorise la mobilité.
 - ✓ Ligaments vertébraux communs : Ils complètent l'union des corps vertébraux et constituent des freins aux mouvements du segment mobile.

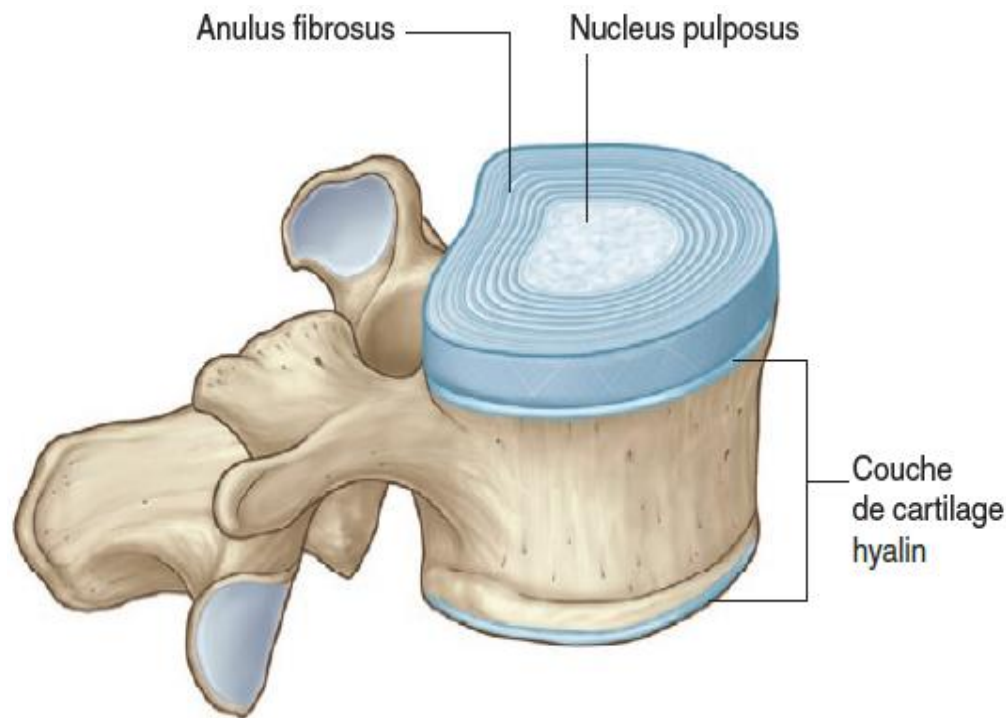


Figure 7 : articulations intervertébrales antérieures avec disposition du disque intervertébral [48].

3.2. Articulations zygapophysaires :

Elle est dite aussi Articulation interapophysaire, Diarthrose intervertébrale, ou Articulations intervertébrale postérieure [12].

Les articulations zygapophysaires lombales sont formées par l'articulation des processus articulaires inférieurs d'une vertèbre lombale avec les processus articulaires supérieurs de la vertèbre suivante.

Ces articulations sont trochoïdes au niveau lombaire et possèdent les caractéristiques types des articulations synoviales. Les facettes articulaires sont recouvertes de cartilage et une membrane synoviale recouvre les bordures cartilagineuses de chaque articulation. La membrane synoviale est entourée par une capsule articulaire (Figure 8-9).

- **Les facettes articulaires lombales** sont de forme ovoïde. Leur hauteur est environ de 16 mm et leur largeur de 14 mm, avec une superficie d'environ 160 mm². Vues de derrière (figure 8), les facettes articulaires ont l'aspect de surfaces rectilignes

faisant penser à des articulations planes. Cependant, vues d'en haut (figure 9), la forme de leurs surfaces articulaires et leur orientation générale varient.

- **Cartilage Articulaire** : recouvre les facettes des processus articulaires supérieurs et inférieurs et adopte la même courbure concave ou convexe que la facette sous-jacente, il repose sur une couche osseuse épaissie portant le nom d'os sous-chondral. Le vieillissement et les changements dégénératifs touchant le cartilage articulaire affectent aussi l'os sous-chondral [15] [16].
- **Capsule articulaire** : entoure chaque articulation zygapophysaire lombale sur sa bordure dorsale, supérieure et inférieure ; Elle crée dans les articulations des poches sous capsulaires entièrement remplis de graisse sur les bords supérieurs et inférieurs des processus articulaires supérieurs et inférieurs [9] (figure 10). Antérieurement, la capsule est totalement remplacée par le ligament jaune qui s'attache à proximité de la bordure articulaire (figure 10) [17] [18].
- **Synoviale** : sur une facette le long de toute la bordure du cartilage articulaire et s'étend de l'autre côté de l'articulation sur la bordure opposée. Elle recouvre principalement la surface profonde de la capsule fibreuse et du ligament jaune, mais se réfléchit en partie pour recouvrir les diverses structures intra-articulaires (Figure 11)
- **Moyens d'unions** : outre le cartilage articulaire la capsule articulaire, les articulations zygapophysaires sont renforcées et maintenues par les ligaments jaunes, et en moins degré les ligaments supra-épineux, ligaments interépineux, et les ligaments intertransversaires. (Cf infra)

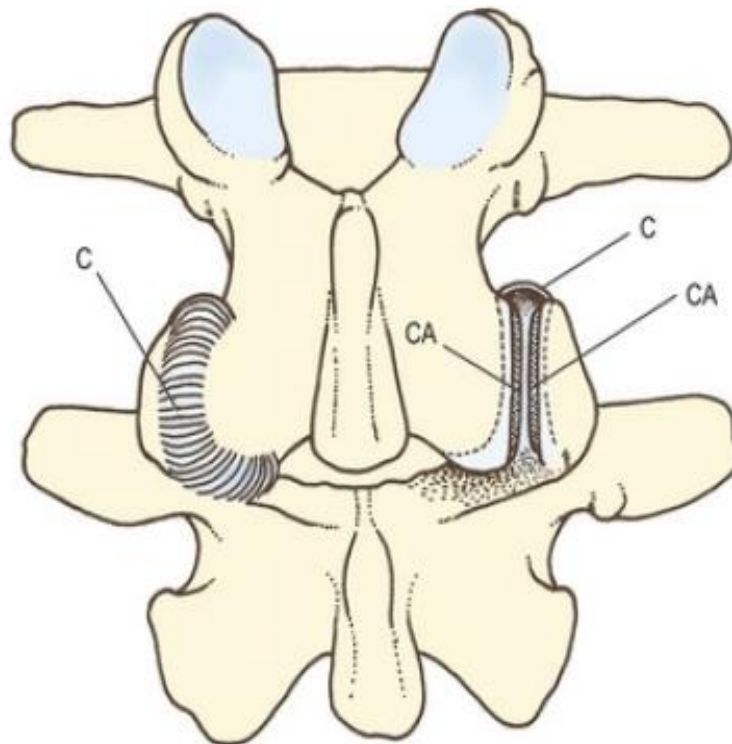


Figure 8 : Vue postérieure des articulations zygapophysaires de L3-L4. Cartilage articulaire (CA) ligne d'insertion de la capsule articulaire (C) [7].

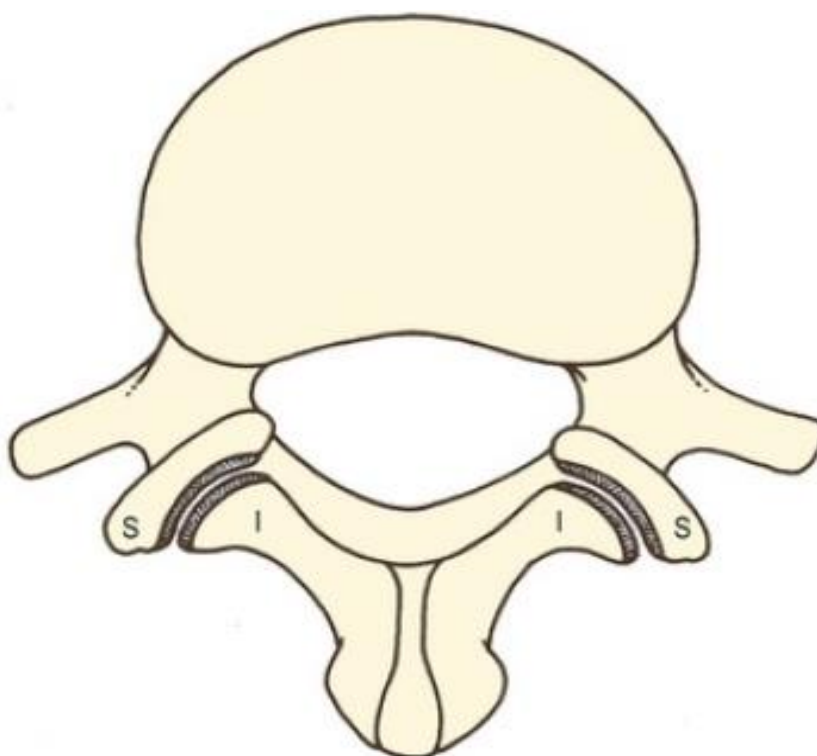


Figure 9 : Vue supérieure des articulations zygapophysaires de L3-L4 montrant l'incurvation de l'espace et des facettes articulaires dans le plan transverse. I : processus artulaire inférieur de L3. S : processus artulaire supérieur de L4. [7].

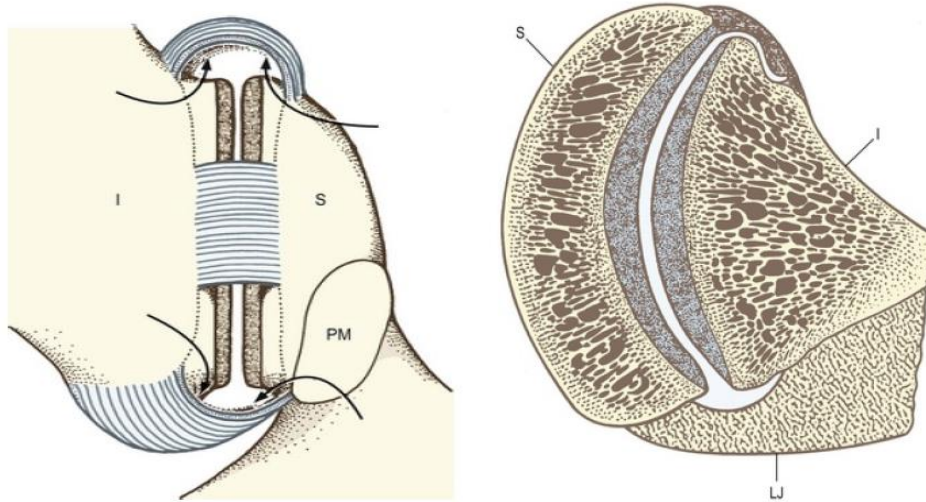


Figure 10 [7].

Vue postérieure : capsule postérieure a été partiellement retirée pour mettre au jour la cavité articulaire et les poches sous-capsulaires (flèches).

Coupe transverse : caractère fibreux de la partie postérieure de la capsule. La partie antérieure de la capsule est constituée du ligament jaune (L).

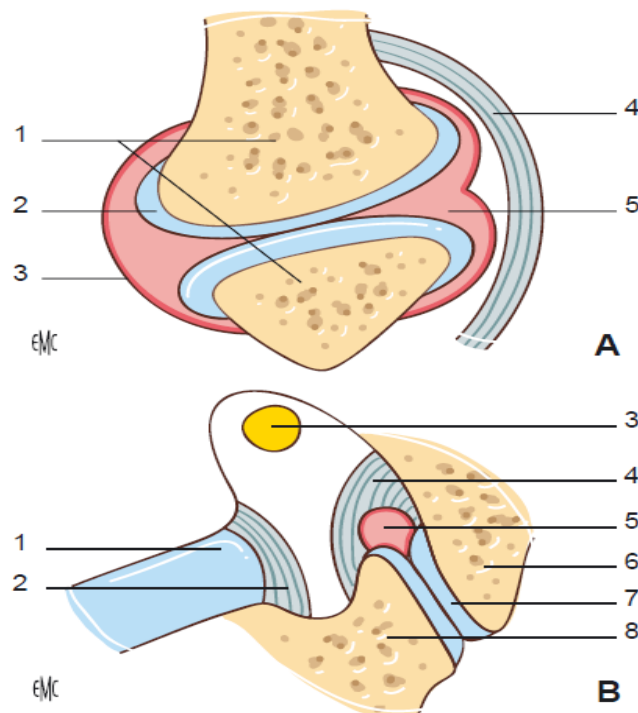


Figure 11 : Articulations vertébrales postérieures.

A. Coupe horizontale. 1. Apophyse articulaire ; 2. cartilage hyalin recouvrant les facettes ; 3. capsule ; 4. ligament jaune ; 5. tissu synovial.

B. Coupe verticale. 1. Disque intervertébral ; 2. ligament vertébral postérieur ; 3. racine ; 4. ligament jaune ; 5. tissu synovial ; 6. apophyse articulaire inférieure ; 7. cartilage hyalin ; 8. apophyse articulaire supérieure [64].

4. Ligaments du rachis lombaire (Figure 12) [19] :

4.1. Le ligament vertébral commun antérieur (LVCA) :

Est une longue bande fibreuse tendue de la face externe de la partie basilaire de l'occipital à la face antérieure de S2. Il adhère au périoste de la face antérieure des corps vertébraux et des disques intervertébraux, et il donne des expansions vers les trous de conjugaison.

4.2. Le ligament vertébral commun postérieur (LVCP) :

C'est une bande fibreuse qui s'étend depuis l'occipital jusqu'au sacrum, sur le versant postérieur des corps vertébraux. Il recouvre la paroi antérieure du canal rachidien [21].

4.3. Les ligaments jaunes :

Le ligament jaune est un petit ligament épais qui unit les lames des vertèbres successives. Ce ligament est une structure paire présente à gauche et à droite de chaque niveau intersegmentaire. Chacun de ces ligaments jaunes s'étend de la surface postérieure de la lame de la vertèbre sous-jacente à la surface antérieure de la lame de la vertèbre au-dessus.

4.4. Ligament Surépineux :

Le ligament surépineux se trouve dans le plan médian. Il court derrière les bords postérieurs des processus épineux lombaux sur lesquels il est inséré, et recouvre les espaces interépineux [22-23].

4.5. Les ligaments interépineux :

Les ligaments interépineux sont tendus entre les processus épineux des vertèbres adjacentes. Ils s'insèrent sur toute la hauteur du processus épineux, de sa base à son apex et sont en continuité avec les ligaments supra-épineux en arrière et les ligaments jaunes en avant [20].

4.6. Pseudo-ligaments :

Plusieurs structures du rachis lombal portent le nom de « ligament », mais ce terme est impropre pour plusieurs raisons. Ces structures sont les ligaments intertransversaires (Figure 13), Trans-foraminaux et mamillo-accessoires [7-24].

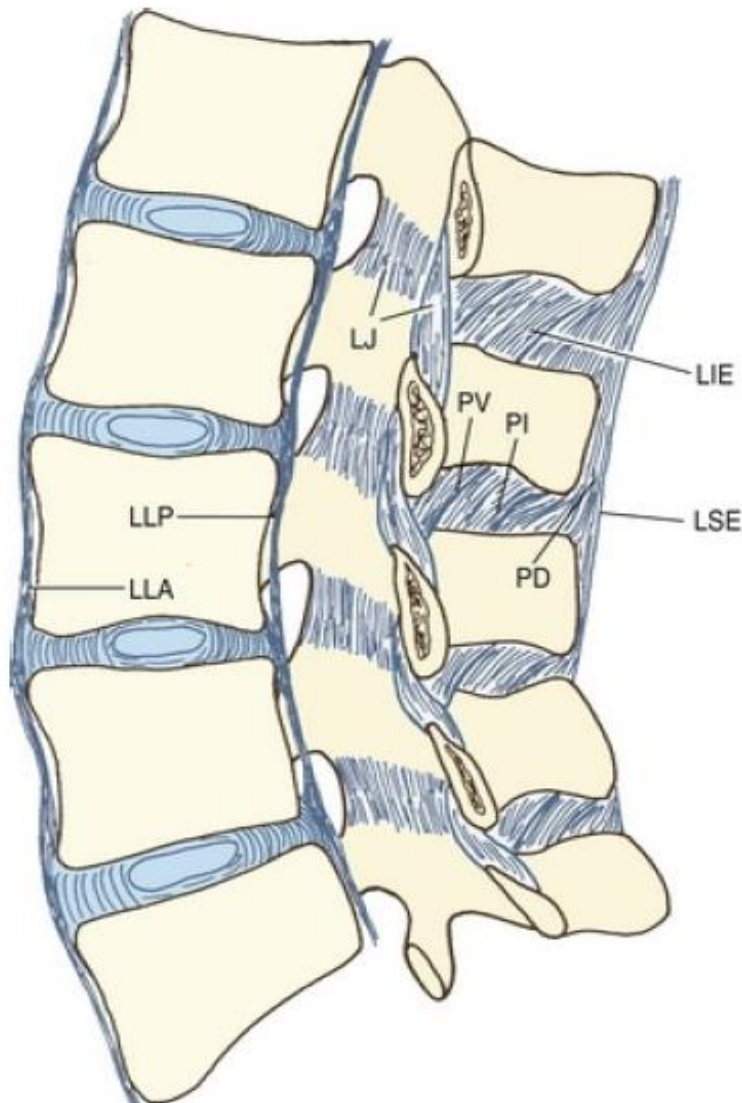


Figure 12 : Coupe sagittale médiane du rachis lombal montrant ses différents ligaments.

LIE : ligament interépineux (PD : partie dorsale ; PI : partie intermédiaire ; PV : partie ventrale) ; LJP : ligament jaune, vu de l'intérieur du canal vertébral et en coupe sagittale médiane ; LLA : ligament longitudinal antérieur ; LLP : ligament longitudinal postérieur ; LSE : ligament surépineux [7].

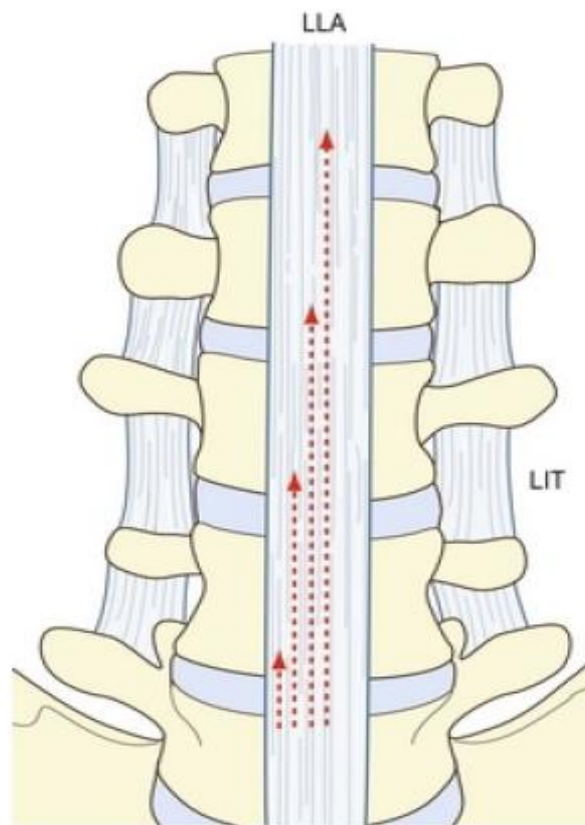


Figure 13 : Descriptions classiques du ligament longitudinal antérieur (LLA) et des ligaments intertransversaires (LIT). Les flèches indiquent l'étendue des diverses fibres du ligament longitudinal antérieur provenant de L5. [7].

5. Organisation des structures au sein du canal vertébral [25][26][27] :

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

La dure-mère rachidienne et les leptoméninges divisent le canal rachidien en 4 compartiments : épidual, sous-dural, sous-arachnoïdien et intra-médullaire

Ces compartiments sont délimités par les feuillets méningés. De dehors en dedans, on distingue : la dure-mère ou pachyméninge (méninge dure), l'arachnoïde et la pie-mère qui constituent les leptoméninges (méninges molles) [26].

5.1. Les méninges rachidiennes : (Figures 14-15) :

La dure-mère vertébrale est un feuillet fibreux résistant, en continuité avec le feuillet interne de la dure-mère endocrânienne. À son extrémité supérieure, la dure-mère a des attaches ostéopériostées sur le pourtour du foramen magnum et la face postérieure de l'axis. En bas, le sac dural donne naissance au ligament coccygien qui entoure le filum terminal et s'insère sur la face postérieure du canal sacré entre S1 et S4. Latéralement, la dure-mère s'engage dans les foramens intervertébraux et forme un manchon radiculaire autour de l'origine des nerfs spinaux.

Les leptoméninges sont en continuité avec les leptoméninges endocrâniennes. L'arachnoïde en constitue le feuillet externe adhérent à la dure-mère, elle est formée de simples tractus fibreux qui prennent en dedans une structure alvéolaire et réticulaire contenant le liquide cérébro-spinal (LCS). La pie-mère constitue le feuillet interne, elle forme une lame porte vaisseau qui recouvre la surface de la moelle et des racines et s'insinue dans le sillon médian antérieur.

Le ligament dentelé forme une cloison frontale festonnée tendue entre la moelle et la face profonde de la dure-mère.

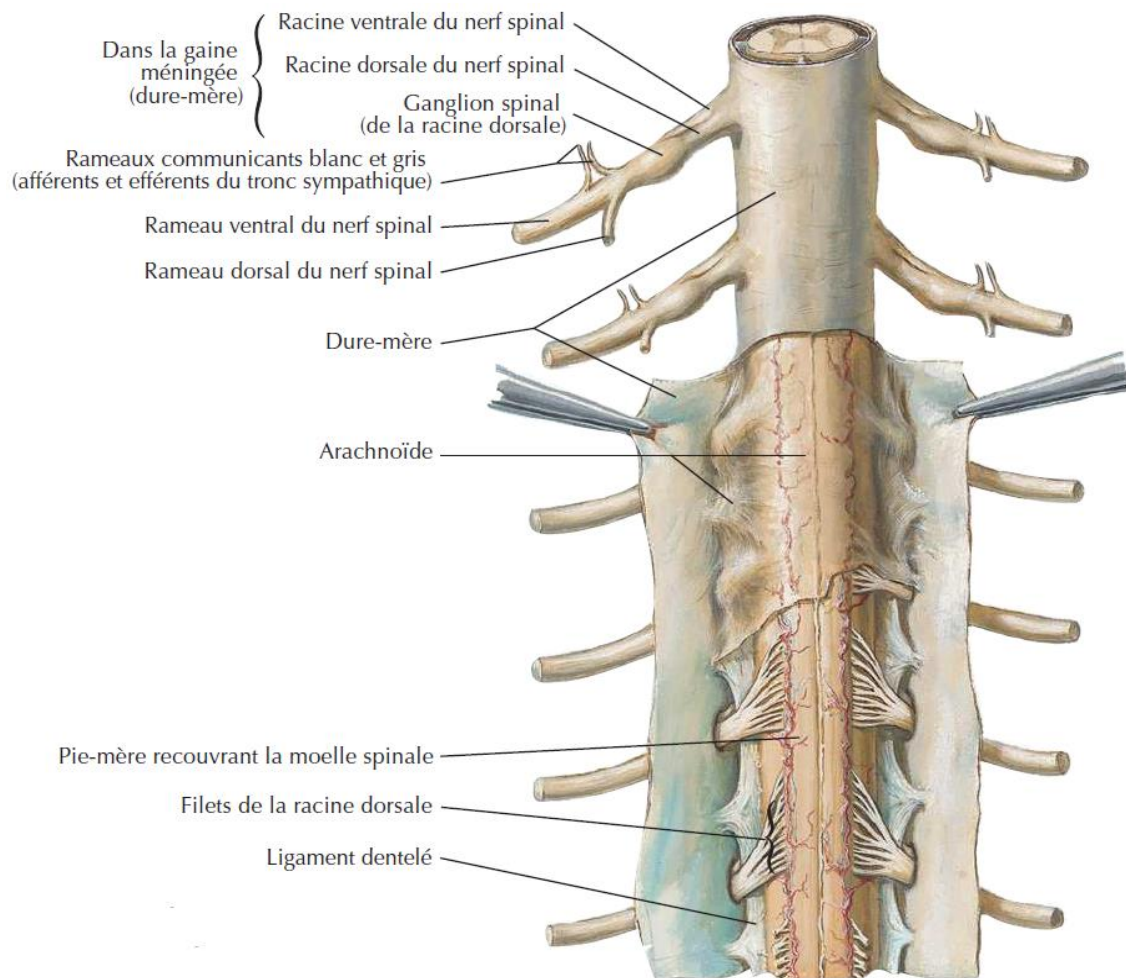


Figure 14 : Méninges et racines nerveuses spinales (vue postérieure) [5].

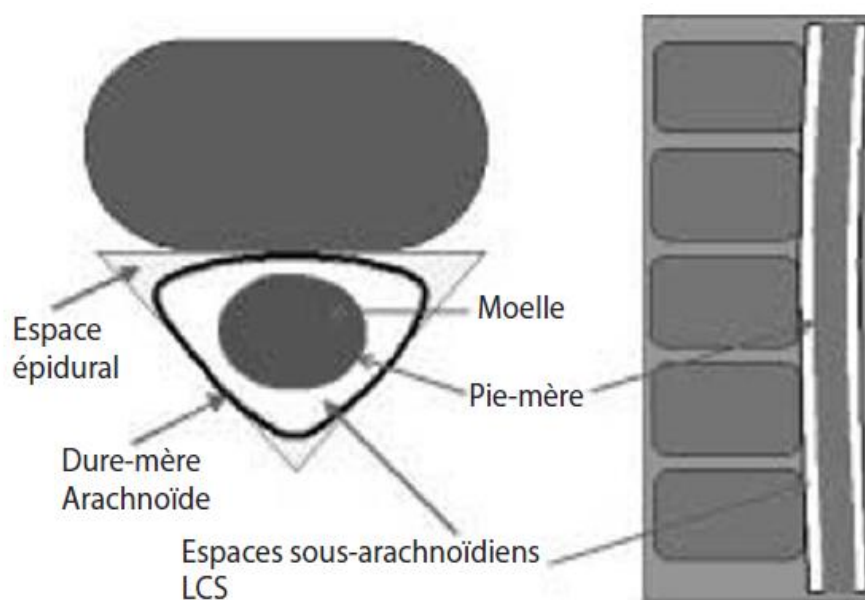


Figure 15 : représentation schématique de la disposition des méninges dans de plan axial [25].

5.2. Les compartiments intra-canaux (Figure 16) :

5.2.1. Le compartiment épidural

Le compartiment épidural est situé entre les parois osseuses et ligamentaires du canal rachidien et le sac dural. On différencie classiquement un compartiment épidural antérieur et un compartiment épidural postérieur et latéral.

- ✓ Le compartiment épidural antérieur : limité en avant par la face postérieure des corps vertébraux et en arrière par la face antérieure du fourreau dural. En son sein, on retrouve le ligament longitudinal postérieur (LLP), le septum médian ; et les ligaments de Hoffmann.

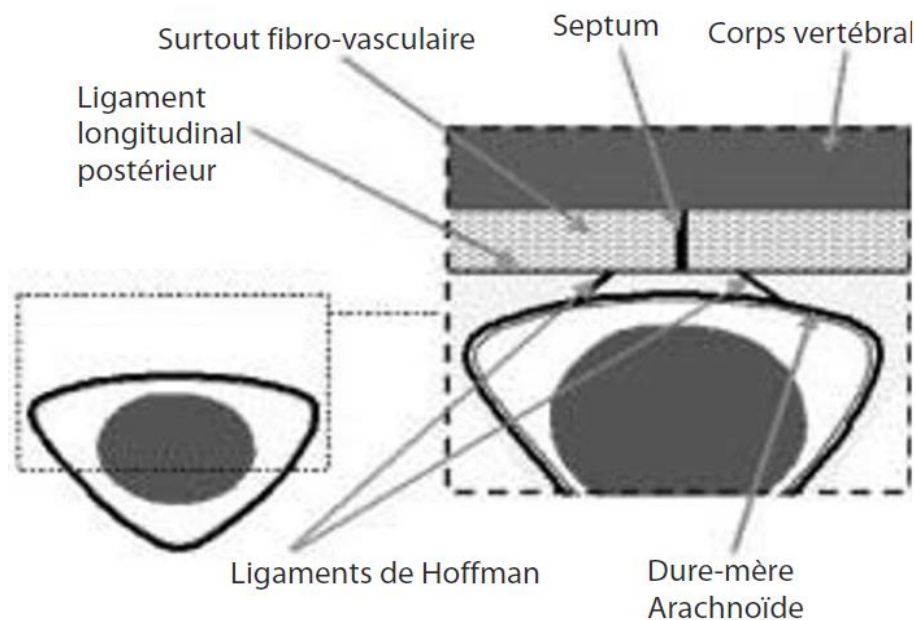


Figure 16 : espace épidural antérieur [25].

- ✓ Le compartiment épidural postérieur et latéral : limité en avant par le sac dural et en arrière par les lames vertébrales et les ligaments jaunes. Il est subdivisé en deux par la plica mediana dorsalis. La partie latérale du compartiment communique avec le récessus latéral et le canal radiculaire et contient des structures nerveuses et des vaisseaux (artères et veines).
- ✓ Le contenu de l'espace épidural : L'espace épidural renferme essentiellement de la graisse et des vaisseaux (veines et artères) destinés à la moelle, aux enveloppes méningées et aux corps vertébraux,

5.2.2. L'espace sous-dural :

L'espace sous dural est un espace virtuel situé entre la dure-mère et l'arachnoïde

5.2.3. L'espace sous-arachnoïdien :

Les espaces sous-arachnoïdiens sont situés entre l'arachnoïde et la pie-mère et contiennent le liquide cérebrospinal,

5.2.4. L'espace sous-pial :

L'espace sous-pial est un espace virtuel entre la moelle et la pie-mère, en raison de la forte adhérence de la pie-mère à la moelle. Il est parcouru par les vaisseaux artériels et veineux à destinée médullaire.

5.3. La moelle épinière Les racines de la queue de cheval :

Appartenant au système nerveux central et prolongeant la moelle allongée (bulbe), la moelle épinière s'étend du foramen magnum jusqu'en regard du disque intervertébral L1-L2, sur une hauteur de 43 à 45 cm présente deux renflements : un cervical (C3-T2) et un lombaire (T9-L1), qui correspondent respectivement à l'origine centrale des nerfs destinés aux membres supérieurs et inférieurs.

La moelle épinière est formée de six cordons séparés par autant de sillons verticaux. Chaque héli-moelle rassemble ainsi un cordon antérieur ou ventral, un cordon latéral et un cordon postérieur ou dorsal. À la face antérieure de la moelle, les deux cordons antérieurs sont séparés par la profonde fissure médiane ventrale. À sa face postérieure, un mince sillon médian dorsal isole les cordons postérieurs. De chaque côté enfin, le cordon latéral est limité par les sillons antérolatéral et postérolatéral, d'où émergent respectivement les radicules qui donnent naissance aux racines antérieures ou ventrales, motrices, et postérieures ou dorsales, sensibles, des nerfs spinaux. On compte, de part et d'autre de la ligne médiane, 8 nerfs cervicaux dont les sept premiers portent le numéro de la vertèbre sous-jacente et dont le dernier

est appelé C8, puis 12 nerfs thoraciques, 5 lombaires, 5 sacrés et 1 coccygien, qui portent tous le numéro de la vertèbre sus-jacente (Figure 17).

En dessous du cône médullaire, les racines ont un trajet quasi vertical et forment la queue de cheval entourant le filum terminal.

La moelle épinière n'est en rapport avec le rachis lombaire qu'au niveau des deux premières vertèbres (Figure 18) :

- ✓ L1 répond à la partie basse du renflement lombaire qui donne naissance à la dernière paire des racines lombaires et aux deux premières paires sacrées.
- ✓ L2 répond au cône terminal, d'où naissent les trois dernières paires sacrées et le nerf coccygien.
- ✓ Au-delà, les trois dernières vertèbres lombaires ne sont plus en rapport avec la moelle mais avec le filum terminal, vestige médullaire qui traverse tout le canal jusqu'au coccyx, entouré des racines de la queue de cheval c'est-à-dire c'est-à-dire les racines L2 à S5 (+la paire de racines coccygiennes).

Chaque racine abandonne au fur et à mesure la portion latérale du fourreau dural et dans sa gaine durale, se dirige dans le canal radiculaire vers le trou de conjugaison correspondant.

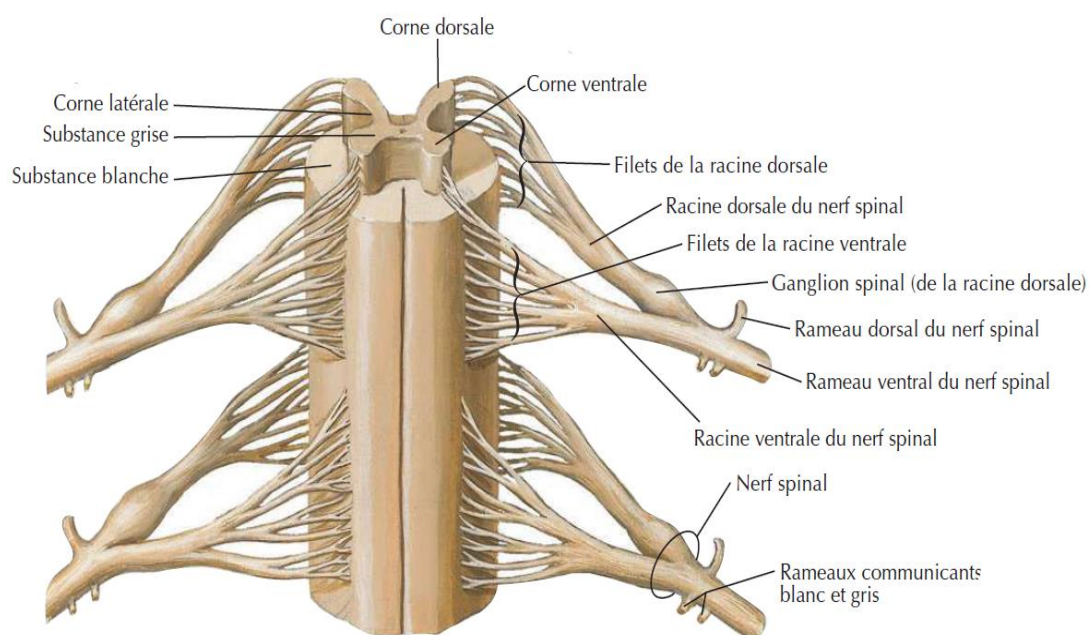


Figure 17 : vue antérieure, composition de la moelle spinale et organisation schématique d'un nerf spinal (dure-mère et arachnoïde réseéguées) [5].

- **Rapports Des Racines Nerveuses (Figure 19)** : Les rapports des racines nerveuses ont une importance primordiale dans la pathologie compressive de la racine nerveuse, car des lésions envahissantes de tissus étroitement liés ou même distants des racines nerveuses peuvent les affecter.
 - ✓ Les racines sont enveloppées dans leur fourreau dural qui est entouré de graisse épidurale dans le foramen intervertébral. Les veines radiculaires (VR) et les artères radiculaires (AR) courent avec les racines nerveuses.
 - ✓ Antérieurement, les racines sont en relation avec le disque intervertébral et le ligament longitudinal postérieur (LLP) séparés d'eux par les nerfs sinuvertébraux (NSV), des éléments du plexus veineux vertébral interne antérieur (VA) et les branches du canal spinal antérieur (BCRA) des artères lombales (AL)
 - ✓ Postérieurement, les racines sont séparées du ligament jaune (LJ) et des articulations zygapophysaires (AZ) par des éléments du plexus veineux vertébral interne (PV) et par de la graisse épidurale logée dans l'échancrure se trouvant entre les ligaments jaunes de chaque côté.
 - Ces racines assurent l'innervation motrice et sensitive des membres inférieurs, du périnée et des organes génitaux (Figure 20)

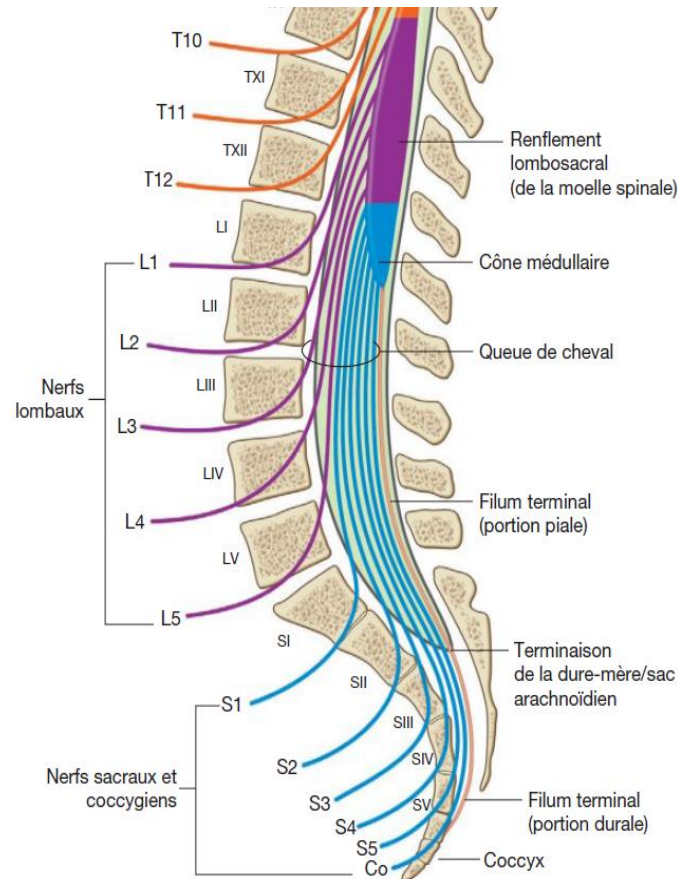


Figure 18 : rapports des racines des nerfs spinaux avec les vertèbres (Région lombaire et sacrée) [5].

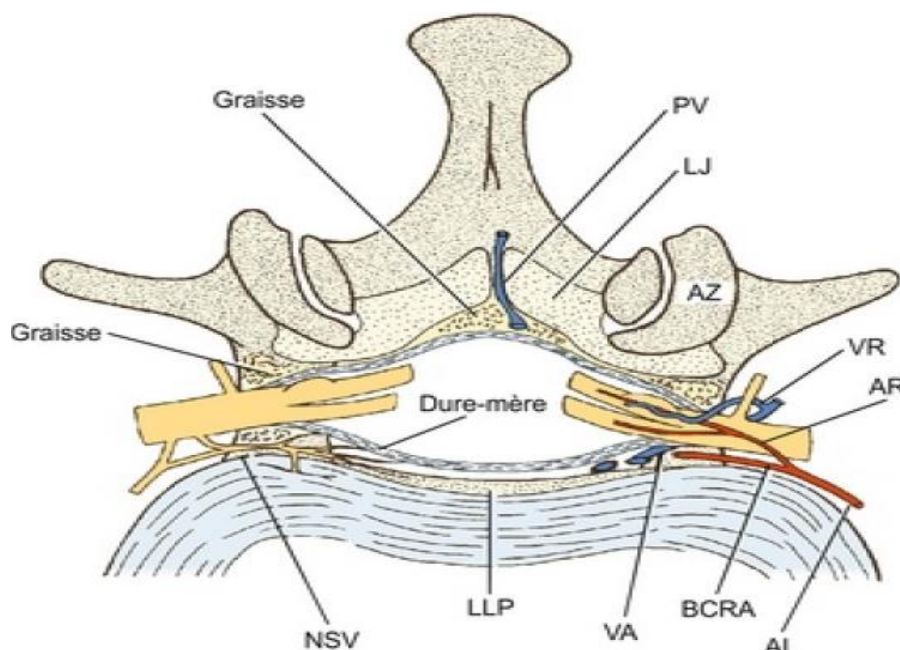


Figure 19 : Coupe transverse du canal vertébral et des foramen intervertébraux montrant les relations des racines nerveuses lombales [7]. ; PV : plexus veineux ; AZ : articulation zygapophysaire ; VR : veine radulaire ; AR : artère radulaire ; LLP : ligament longitudinal postérieur ; NSV : nerfs sinovertébraux ; BCRA : branches du canal rachidien antérieur ; VA : plexus veineux interne antérieur ; AL : artère lombale.

- Ces racines assurent l'innervation motrice et sensitive des membres inférieurs, du périnée et des organes génitaux

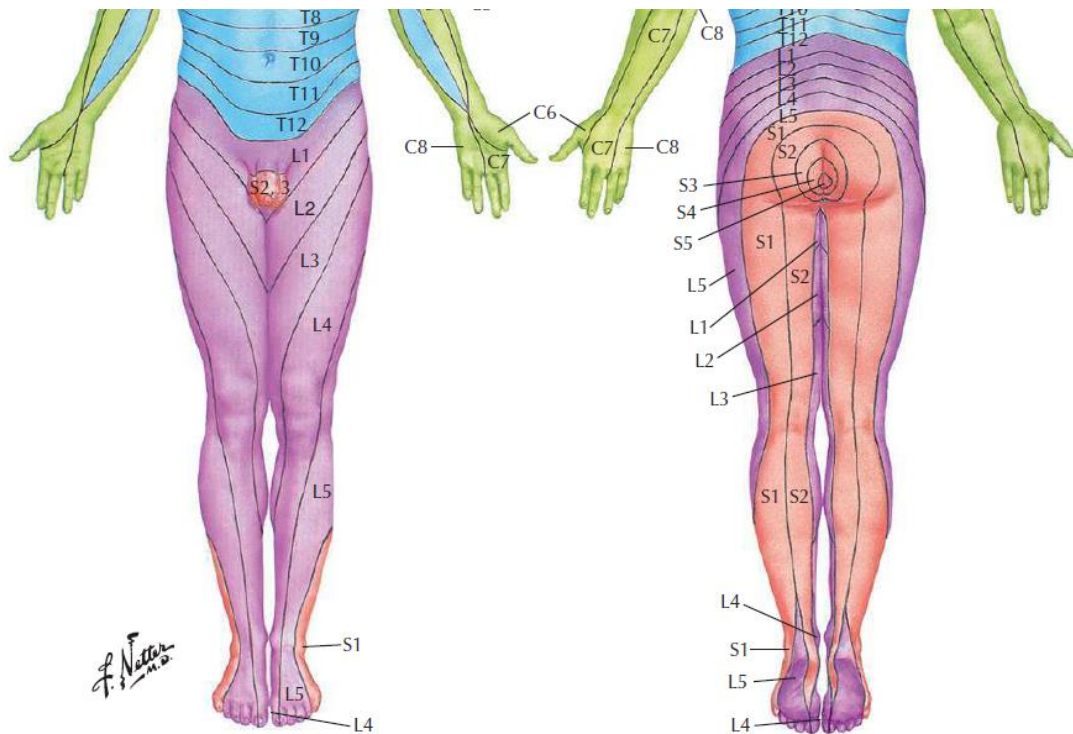


Figure 20 : Territoires des principaux dermatomes [5].

- Motricité du psoas et des adducteurs : L1
- Motricité du quadriceps : L3-L4
- Motricité de la loge antérieure et antéro-externe de la jambe : L4-L5
- Motricité de la loge postérieure de la jambe : S1
- Miction et défécation : S2-S4
- Erection : S2-S4
- Ejaculation : L1-L3
- Réflexe rotulien : L4
- Réflexe achilléen : S1
- Réflexe cutané plantaire : S1-S2
- Réflexe crémastérien : L1-L2

Figure 21 : Quelques repères concernant les racines lombaires et sacrée.

II. Biomécanique du rachis lombaire [28][29][30] :

La station verticale confère au rachis lombaire, pièce maîtresse du squelette axial, une double fonction :

- trépied constitué d'une colonne antérieure et de deux colonnes postérieures, le rachis joue un rôle de stabilité et de soutien tout en assurant une certaine mobilité ;
- il remplit également une fonction de protection des structures nerveuses.

Le rachis supporte d'importantes charges, du fait du poids du corps sus-jacent et des forces générées par les efforts de soulèvement, ce qui requiert une grande stabilité. En même temps, il doit assurer (ensemble avec les hanches) la mobilité du tronc

A la base de ces fonctions (qui peuvent paraître contradictoires), on retrouve la notion de segment mobile, qui comprend une articulation intervertébrale et ses deux vertèbres adjacentes, les foramens intervertébraux et les ligaments de l'arc postérieur. Cette approche assimile le modèle de Junghans [30], représenté par un trépied fonctionnel avec le disque en avant et les articulations zygapophysaires en arrière, complété par les ligaments intervertébraux, inter-apophysaires et inter-épineux.

1. Biomécanique du segment mobile [30] :

1.1. Disque intervertébral :

Assure la mobilité lombaire grâce à la déformabilité du disque intervertébral, et l'amortissement des charges grâce au NP qui se comporte ainsi comme un ressort. [37] et qui réalise un véritable pivot au centre du disque. Autour de ce pivot, les vertèbres peuvent effectuer des mouvements de flexion, d'extension et d'inclinaison latérale. Plus le disque est haut, plus les mouvements de la colonne lombaire sont amples.

1.2. Articulations interapophysaires postérieures :

Elles guident les différents mouvements du rachis. Elles jouent un rôle de stabilité et de soutien. La colonne postérieure des articulations interapophysaires postérieures et les disques intervertébraux présentent une disposition triangulaire orthogonale qui assure une protection réciproque contre les contraintes en cisaillement. Les articulations interapophysaires postérieures :

- ✓ Empêchent le glissement vers l'avant du CV de la vertèbre sus-jacente ;
- ✓ Supportent avec les DIV, une partie de la charge axiale du rachis en extension ;
- ✓ Favorisent les mouvements de flexion extension au détriment de l'inclinaison latérale et de la rotation. Les mouvements de flexion-extension et d'inclinaison latérale sont contrôlés par les articulations postérieures : la flexion est limitée par la mise en tension de la capsule et du ligament jaune ; l'extension est limitée par la butée de l'apophyse articulaire inférieure sur le bord supérieur de la lame sous-jacente.
- ✓ Protègent le disque intervertébral des mouvements de rotation ; la rotation du rachis lombaire est limitée à 2° par étage alors que la latéralité est de l'ordre de 6° avec un minimum de 3° en L5-S1 et que les mouvements de flexion-extension s'échelonnent de 12° en L1-L2 à 20° en L5-S1.

1.3. Courbure rachidienne (figure 22) :

Les vertèbres lombaires sont disposées selon une courbure à concavité postérieure cette courbure lordotique est contrôlée par les quatre colonnes. En moyenne, la lordose physiologique lombaire est comprise entre 36° et 76°.



Figure 22 : Courbure rachidienne. Reconstruction sagittale 3D VRT [43].

1.4. La stabilité du rachis lombaire [31][32][33][34] :

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 mise en évidence par de nombreux auteurs Dubousset [31] ; Larson [32] ; Louis [33] ; Denis [34], 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 et al.[34] qui définit une colonne antérieure, médiale et postérieure.

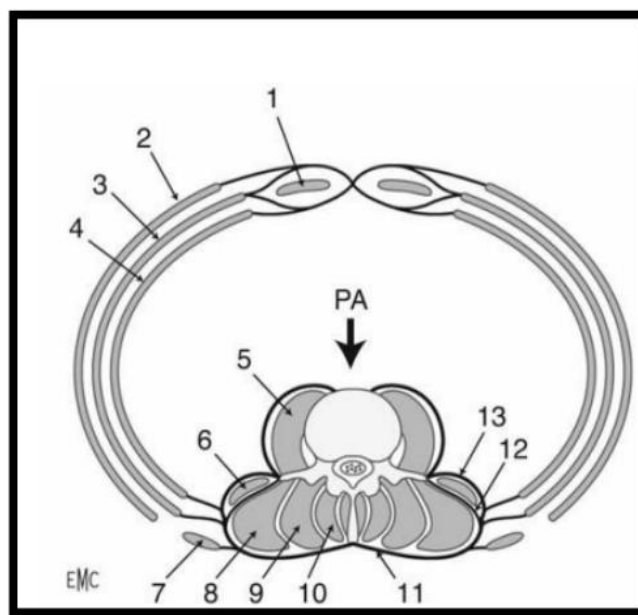
- **Le DIV** : sa structure et sa localisation assure la stabilité du rachis en empêchant la translation d'une vertèbre par rapport à l'autre lors des contraintes mécaniques.
- **Les Ligaments (LVCA, LVCP et le LJ)** : Ils sont très résistants aux forces de traction verticale car leurs fibres de collagène ont une orientation préférentielle parallèle à l'axe du rachis [37]. Le LVCP et le LJ sont tendus en flexion et le LVCA en

extension. Ils ont un comportement viscoélastique, ce qui signifie que leur raideur croît d'autant plus que la charge est appliquée sur le rachis rapidement.

- **Les muscles para vertébraux (MPV) [39][40][41] (Figure 23)** : La stabilité extrinsèque est assurée par les muscles annexés au rachis, les MPV jouent le rôle de stabilisateurs dynamiques, grâce à la disposition « en éventail » des faisceaux du muscle multifidus qui assurent avec les muscles métamériques inter-épineux et intertransversaires les mouvements de chaque vertèbre. Les fibres musculaires du muscle longissimus, adjacentes aux vertèbres, suivent la courbure rachidienne de telle sorte que ce muscle pourrait contrôler les forces compressives à l'intérieur de la voûte [41]. La volumineuse portion lombaire du muscle ilio-costal joue le rôle d'un puissant extenseur. Le fascia thoraco-lombaire joue un rôle important représenté par l'empêchement de l'expansion radiale des muscles spinaux quand ils se contractent et par l'augmentation de la force de leur contraction et de leur raideur axiale, sachant que leur pression augmente lors de l'antéflexion du rachis et lors des efforts de soulèvement [42] et la tension du fascia thoraco-lombaire est elle-même réglée par la contraction des muscles oblique interne et transverse de l'abdomen. La contraction des muscles de la paroi antérolatérale de l'abdomen intervient également dans la stabilité du rachis en augmentant la pression abdominale qui s'applique sur le versant convexe de la lordose lombaire et assure une contention antérieure efficace avec le LVCA et la portion vertébrale du psoas [43] (Figure 25).



Figure 23 : Muscles paravertébraux. Scanner en coupe axiale. 1. Carré des lombes ; 2. muscles paravertébraux [44].



- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Muscle droit | 8. Muscle iliocostalis |
| 2. Muscle oblique externe | 9. Muscle longissimus thoracis |
| 3. Muscle oblique interne | 10. Muscle multifidus |
| 4. Muscle transverse | 11. Fascia thoraco-lombaire superficiel |
| 5. Portion vertébrale du psoas | 12. Fascia thoraco-lombaire moyen |
| 6. Muscle quadratus lumborum | 13. Fascia thoraco-lombaire antérieur |
| 7. Muscle latissimus dorsi | |

Figure 24 : Coupe axiale du tronc passant par L4 montrant les muscles annexés au rachis lombaire [43].

III. Moyens d'explorations et radio-anatomie du rachis lombaire

[64][65] [66][67].

1. Examen radiographique standard :

L'exploration radiologique de toute pathologie lombaire, notamment face à une lombalgie ou une lombosciatalgie doit encore aujourd'hui à l'époque de l'IRM et du scanner, nécessairement débiter par la réalisation de radiographies standard.

1.1. Incidences radiographiques et radio-anatomie :

➤ Incidence de face : (Figure 25)

Elle constitue l'exploration radiologique de base du rachis lombaire.

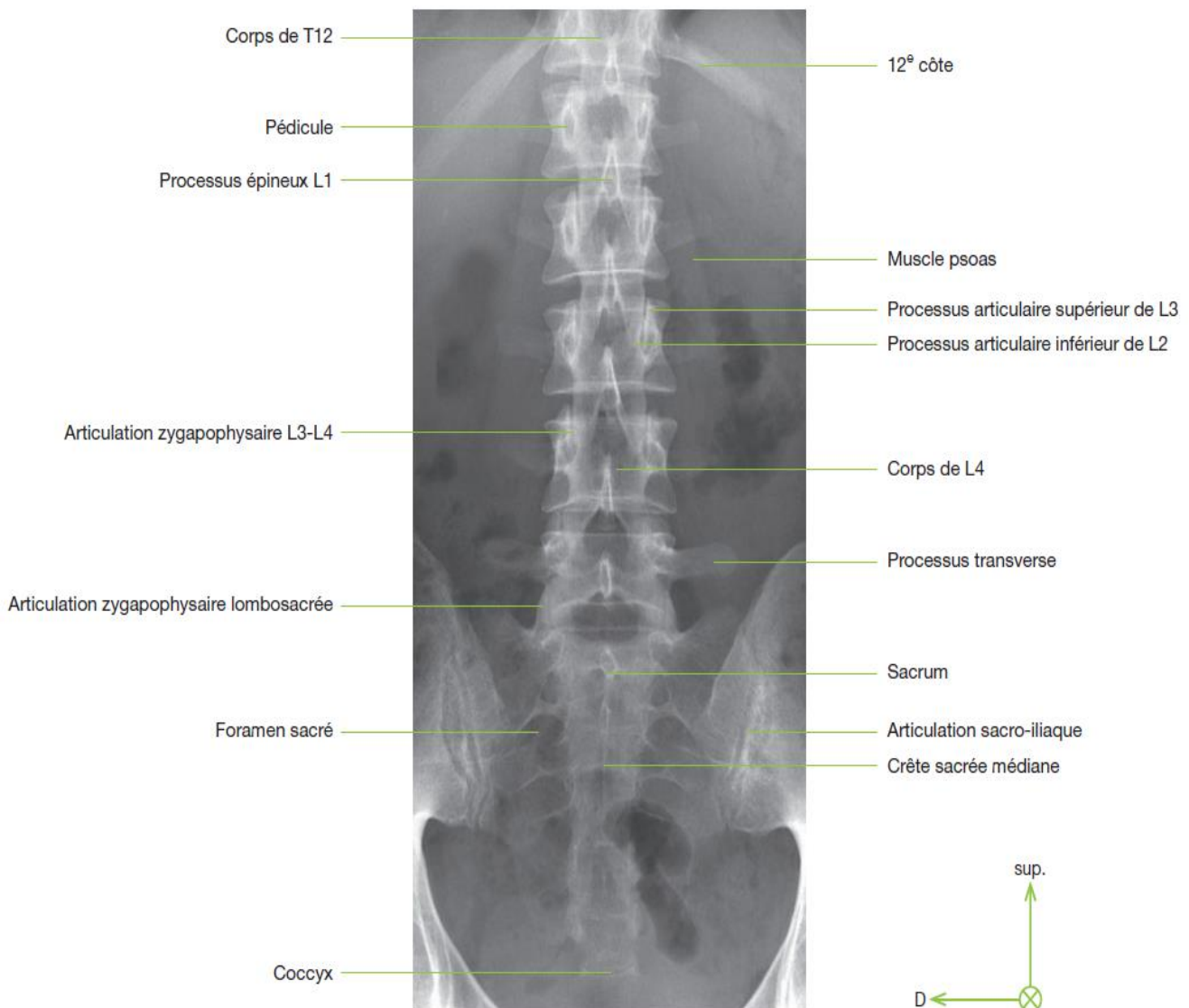


Figure 25 : Radio-anatomie de l'incidence de rachis lombaire de face [48].

➤ **Incidence de profil debout : (Figure 26)**

Couvrant l'ensemble du rachis, elle renseigne sur la statique, l'aspect morphologique des pièces vertébrales et sur la hauteur des espaces intersomatiques. Les spondylolisthésis peuvent être visibles sur cette incidence.

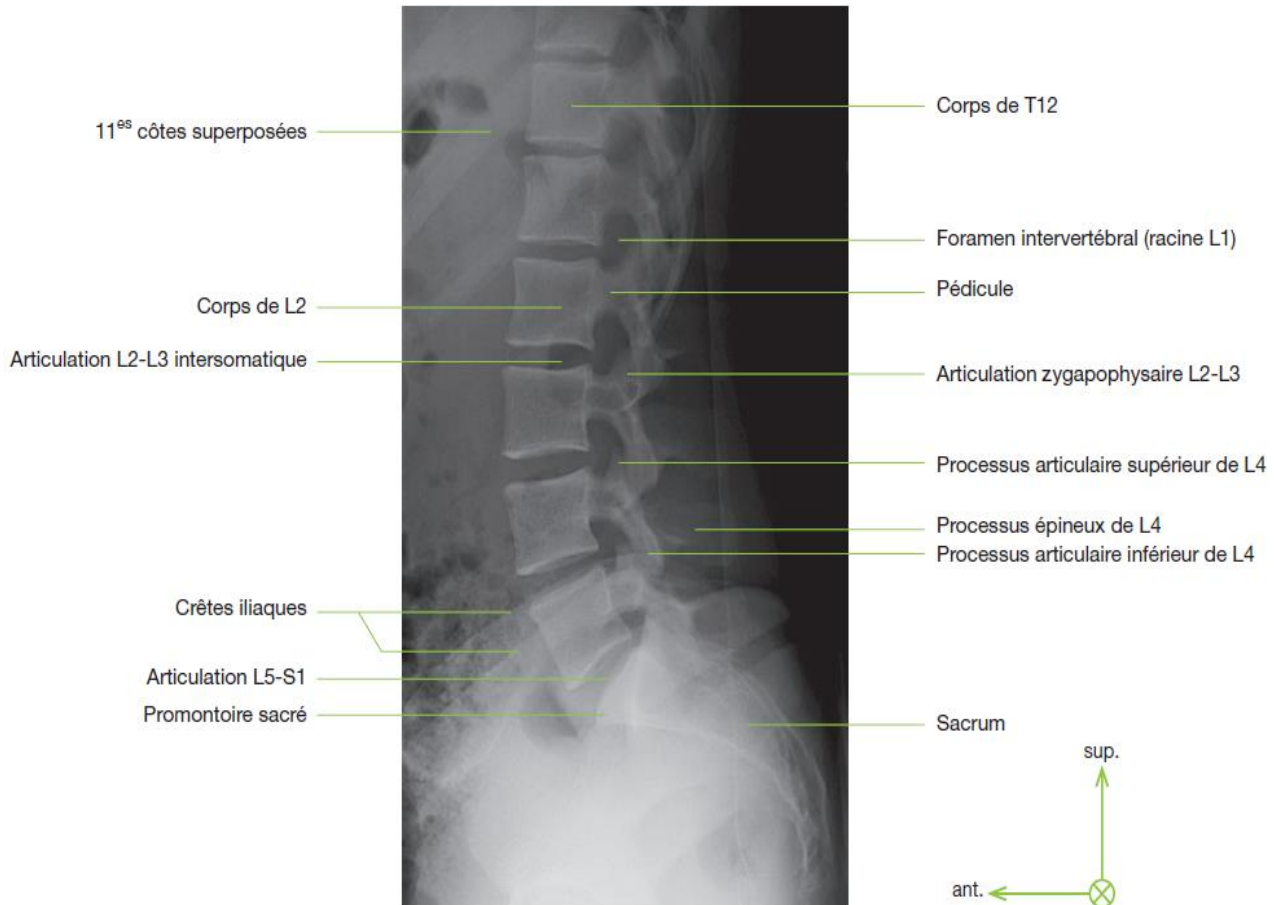


Figure 26 : Radio-anatomie de l'incidence de rachis lombaire de profil [48].

➤ **Incidence oblique : (Figure 27–28)**

Cette incidence a pour but de dégager les différents composants de l'arc neural. Deux incidences obliques sont nécessaires à l'étude de l'arc postérieur. La projection oblique d'un hémiaarc postérieur réalise le classique aspect du « petit chien » de Lachapelle. Le principal intérêt de cette incidence oblique est la visualisation de l'isthme vertébral, l'intérêt second de l'incidence oblique est la visualisation des apophyses vertébrales postérieures, permettant l'étude des surfaces articulaires et de l'interligne articulaire.

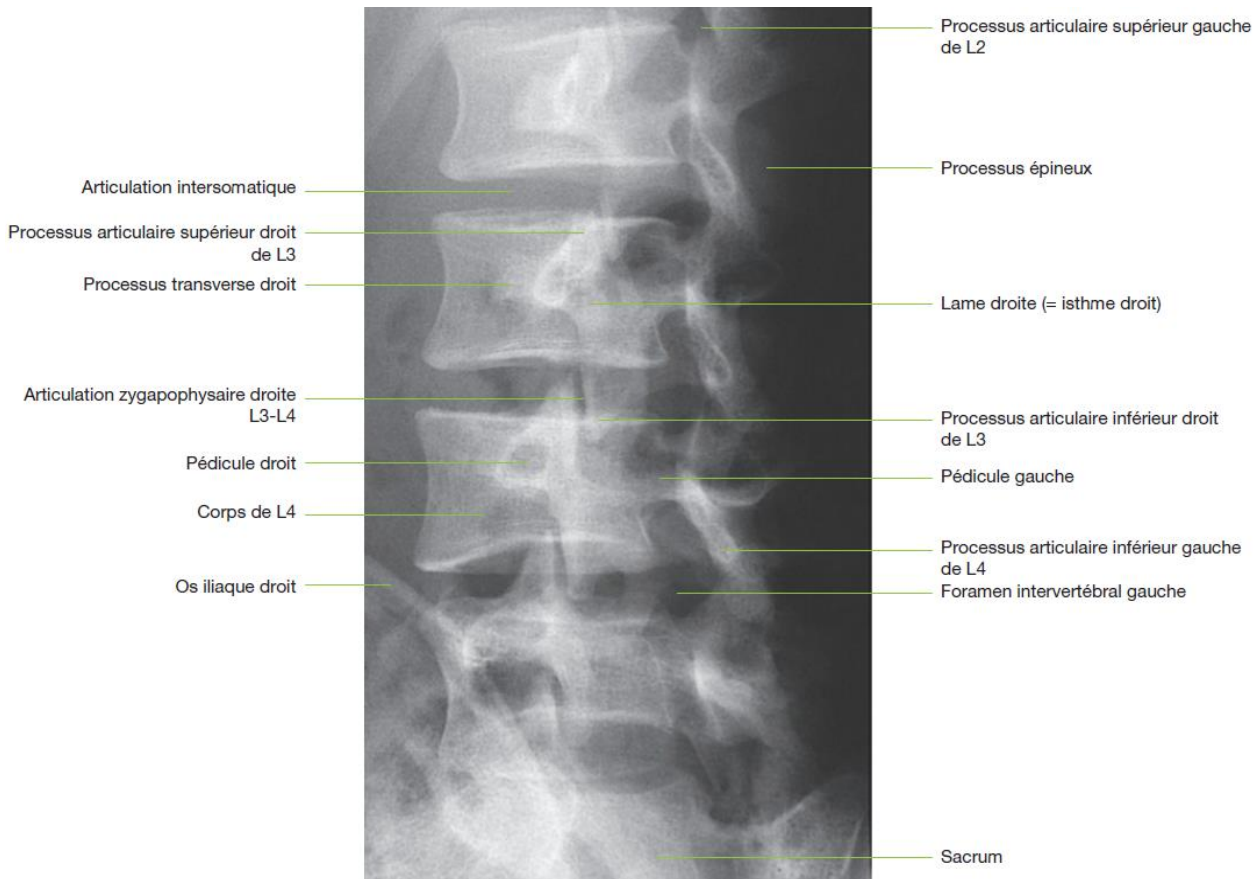


Figure 27 : Radio-anatomie de l'incidence de rachis lombaire de $\frac{3}{4}$ oblique postérieure droite [48].

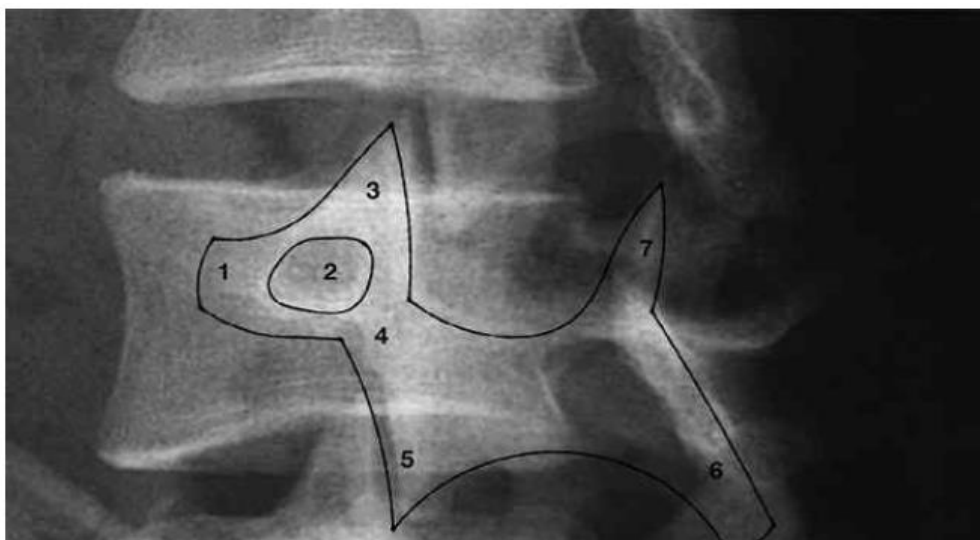


Figure 28 : Radio-anatomie de l'incidence de rachis lombaire de $\frac{3}{4}$ oblique postérieure droite (agrandissement sur le chien de Lachapelle) [48].

- | | |
|--|---|
| 1. Museau = processus transverse droit. | 6. Pattes arrière = processus articulaire inférieur gauche. |
| 2. Œil = pédicule droit. | 7. Queue = processus articulaire supérieur gauche. |
| 3. Oreilles = processus articulaire supérieur droit | |
| 4. Cou = lame (isthme) droite. | |
| 5. Pattes avant = processus articulaire inférieur droit. | |

➤ **Incidence de de Sèze (Figure 29) :**

Grand cliché dorso-lombo-pelvi-fémoral, Ce cliché de débrouillage est un compromis satisfaisant pour une étude statique et morphologique.



Figure 29 : Incidence de de Sèze.

1 : T12 ; 2 : bord externe du psoas ; 3 : L4 ; 4. tête fémorale ; 5 : aile iliaque ; 6 : articulation sacro-iliaque ; 7 : interligne coxofémoral ; 8 : symphyse pubienne [65].

➤ **Les épreuves dynamiques (Figure 30) :**

Ils sont à la base du diagnostic d'instabilité du rachis, malgré toutes les critiques, parfaitement fondées, qui ont pu leur être opposées ; Les clichés dynamiques dans le plan sagittal font donc partie intégrante de l'examen radiologique du rachis en cas de lyse isthmique, d'arthrose zygapophysaire importante ou de signes radiologiques ou cliniques faisant évoquer une instabilité. Dans le cadre du bilan KAS, Ils trouvent leur place dans le cadre du bilan préopératoire et postopératoire à la recherche d'une instabilité segmentaire/spondylolisthesis préexistant ou séquellaire [65][70].

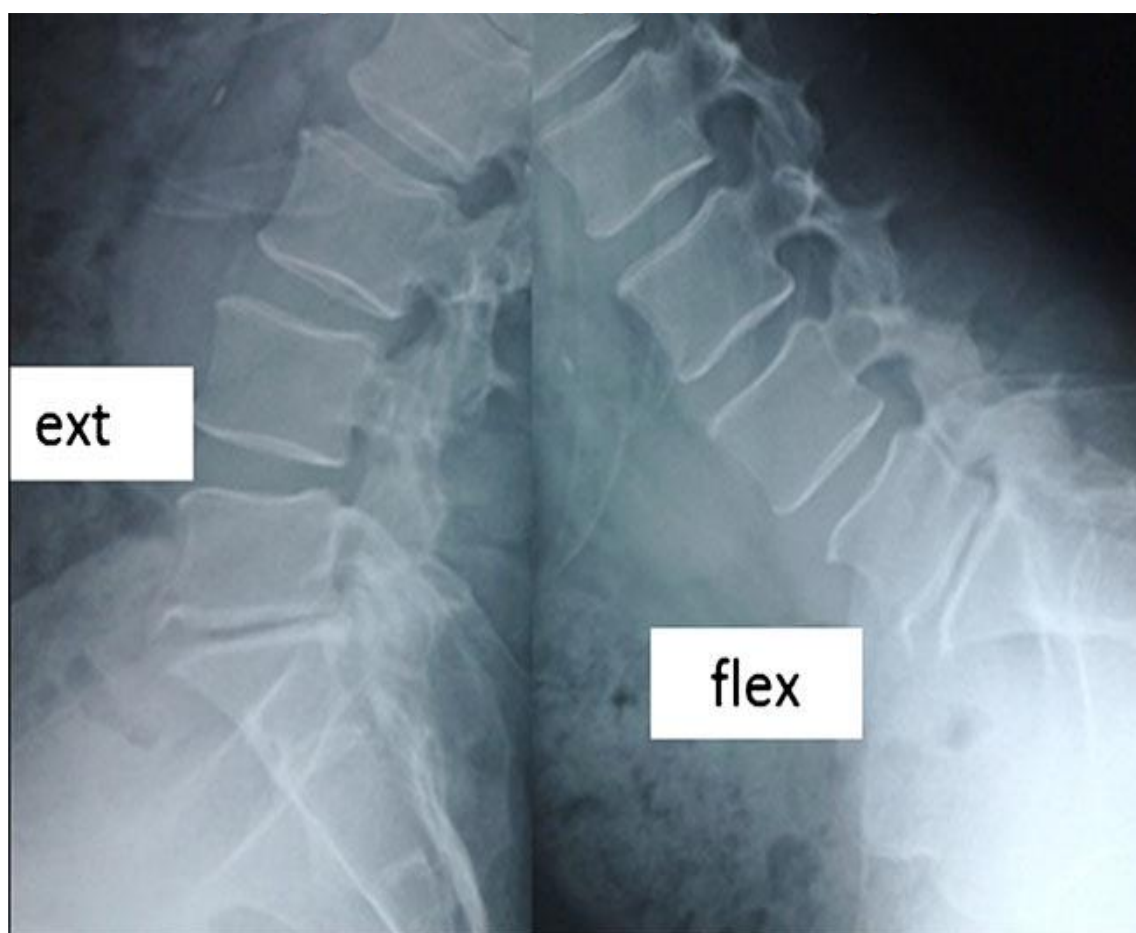


Figure 30 : Radiographies dynamiques en flexion–extension lombaire (permettent de rechercher une instabilité).

1.2. Avantages :

- ✓ Faible cout ;
- ✓ Accessible ;
- ✓ Répétitive ;
- ✓ Indolore ;
- ✓ Une étude de la morphologie des pièces vertébrales ;
- ✓ Une étude de la statique ;
- ✓ Une appréciation des parties molles paravertébrales ;
- ✓ Une approche des articulations sacro-iliaques.

1.3. Inconvénients :

- ✓ Irradiante
- ✓ Sensibilité diminuée pour la pathologie rachidienne dégénérative [71].
- ✓ Des lombalgies et sciatalgies invalidantes peuvent Survenir alors que les clichés radiographiques sont normaux ou subnormaux et inversement, les remaniements dégénératifs lombaires asymptomatiques sont fréquents [71].

2.Arthrographie vertébrale postérieure et Arthro-TDM :

L'arthrographie vertébrale postérieure est une technique intéressante dans l'exploration de certaines lombalgies et radiculalgies. Elle complète utilement les données des radiographies standard et de la tomodensitométrie, en renseignant sur l'état de la cavité articulaire. De très nombreuses publications attestent de l'intérêt de l'arthrographie vertébrale postérieure [72][73][74][75].

2.1. Technique (Figure 31) :

La plupart des auteurs décrivent la même technique [72][73][74]. Le patient est immobilisé en procubitus oblique sur une table télécommandée, sous contrôle scopique, pour visualiser l'interligne articulaire ponctionné.

Chevrot propose une technique simplifiée [75]. Elle consiste en une ponction du récessus articulaire postérieur et inférieur (Figure 31).

Le point de ponction est situé à la jonction des lignes lamaires supérieure et inférieure, dans la zone correspondant au récessus inférieur de l'articulation. La ponction est réalisée avec une aiguille à ponction lombaire de 20G ; 1 à 2 ml de produit de contraste suffisent à remplir la cavité articulaire.

Des clichés standard pratiqués avant la ponction et sous diverses incidences (face, profil, trois quarts) recherchent une atteinte articulaire postérieure, Après l'injection de produit de contraste, il est nécessaire de pratiquer au minimum quatre incidences : face, profil, obliques antérieures du côté de l'articulation examinée et du côté opposé.

2.2. Indications :

- ✓ Indication diagnostique à la recherche d'une cause de compression radiculaire.
- ✓ Indication thérapeutique : devant des radiculalgies d'origine non discale, lorsque la responsabilité d'une atteinte des articulations lombaires postérieures est mise en évidence notamment devant l'existence d'un kyste articulaire postérieur, l'arthrographie lombaire postérieure et l'injection d'un corticoïde retard peuvent être proposées (injection de 2 à 5 ml d'un anesthésique local peu concentré, puis injection de 1 à 2 ml d'un corticoïde retard).

2.3. Résultats (arthrogramme normal) :

- **Les surfaces articulaires** : le cartilage articulaire apparaît sur les incidences obliques ; son épaisseur est d'environ 1 mm.
- **La cavité articulaire** : elle est limitée par une capsule, Son insertion au-delà des limites du cartilage délimite deux récessus importants, situés aux extrémités antéro-supérieure et postéro-inférieure de l'articulation. L'incidence oblique du côté opposé à l'articulation examinée visualise l'interligne sous la forme d'un fin liseré opaque, limité aux deux extrémités supérieure et inférieure par l'image

ronde des récessus. La cavité articulaire se présente sous la forme d'un S. Le récessus supérieur peut être le siège de diverticules responsables d'une irritation radiculaire. Le récessus inférieur, bien que volumineux, est rarement mis en cause en raison de son siège postérieur. Deux autres récessus sont également décrits : les récessus antéromédian et postérolatéral. Ils sont de petite taille et s'étendent sur toute la hauteur de l'interligne. Le volume articulaire et la taille des récessus sont appréciés par comparaison avec les structures osseuses avoisinantes. L'articulation est normale s'il n'existe aucune saillie diverticulaire dans le foramen ou le canal vertébral.

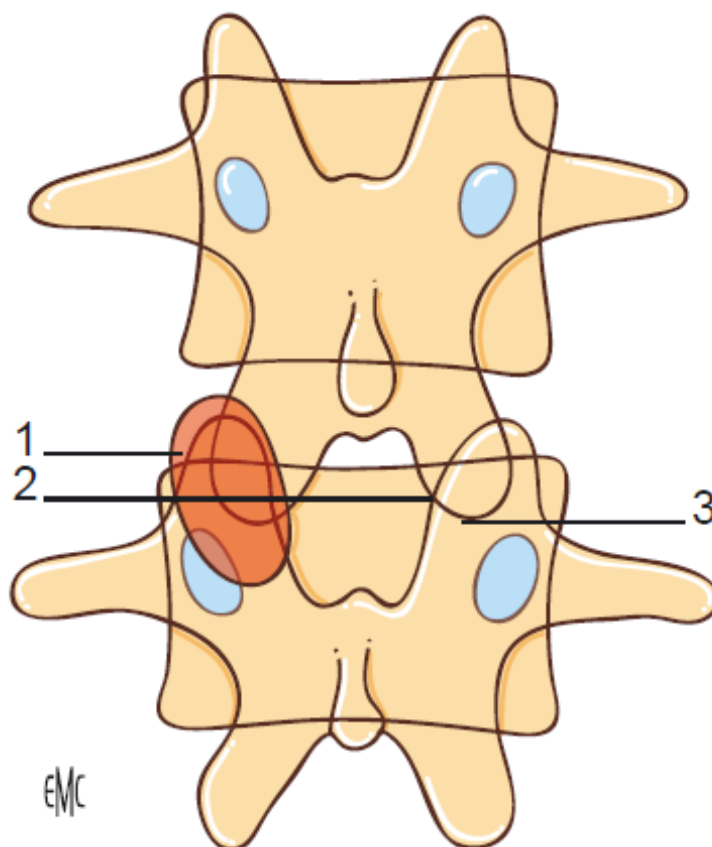


Figure 31 : Arthrographie postérieure : technique. Repérage du point de ponction sous contrôle scopique. 1. Matérialisation de la cavité articulaire ; 2. point de jonction des deux lames ; 3. point de ponction au-dessous de l'extrémité inférieure du processus artéculaire de la vertèbre sus-jacente correspondant au récessus inférieur de l'articulation [64].

3. Examen tomодensitométrique (scanner) :

Le scanner du rachis lombaire est l'un des examens scanographiques le plus souvent réalisé, Le rachis a très rapidement bénéficié de l'apport de la tomодensitométrie. L'intérêt qu'il présente dans l'étude des structures rachidiennes n'a pas diminué malgré le développement de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) dont il demeure le principal complément par l'analyse de la structure vertébrale. Devant des Lomboradiculalgies l'objectif principal étant de Confirmer l'origine rachidienne de la douleur et préciser la topographie et la nature du ou des conflits radiculaires.

3.1. Préparation et technique :

Le patient est positionné en décubitus dorsal, la technique de la réalisation du scanner consiste en une hélice couvrant le rachis lombosacré et la partie inférieure du rachis dorsal avec reconstructions sagittales, coronales et axiales dans le plan des trois ou quatre derniers disques avec un filtre de reconstruction osseux et un filtre « parties molles ». L'examen des coupes scanographiques à la fois en fenêtre « tissu mou » (niveau 50–70 UH, fenêtre 200–300 UH) et en fenêtre osseuse (niveau 300 UH, fenêtre 800–1 500 UH) est la règle. Les examens scanographiques du rachis lombaire du patient lombalgique ne nécessitent pas d'injection de produit de contraste, intraveineuse ou intrathécale sauf en cas de radiculalgies postopératoires.

3.2. Avantages :

- ✓ Examen simple, rapide, disponible et bien toléré
- ✓ Production d'une imagerie largement automatisée et standardisée
- ✓ Exécution rapide de la procédure
- ✓ Bonne résolution spatiale longitudinale et la modification a posteriori de l'épaisseur de coupe.
- ✓ Performant pour visualiser les densités élevées : os et calcifications

3.3. Inconvénients :

- ✓ L'inconvénient majeur est représenté par le risque d'irradiation plus important lié à la détermination d'un volume exploré souvent excessif et surdimensionné par rapport à l'indication de l'examen.
- ✓ La grande quantité d'images produites par la technique d'acquisition hélicoïdale pose le problème de leur gestion : archivage, transmission.

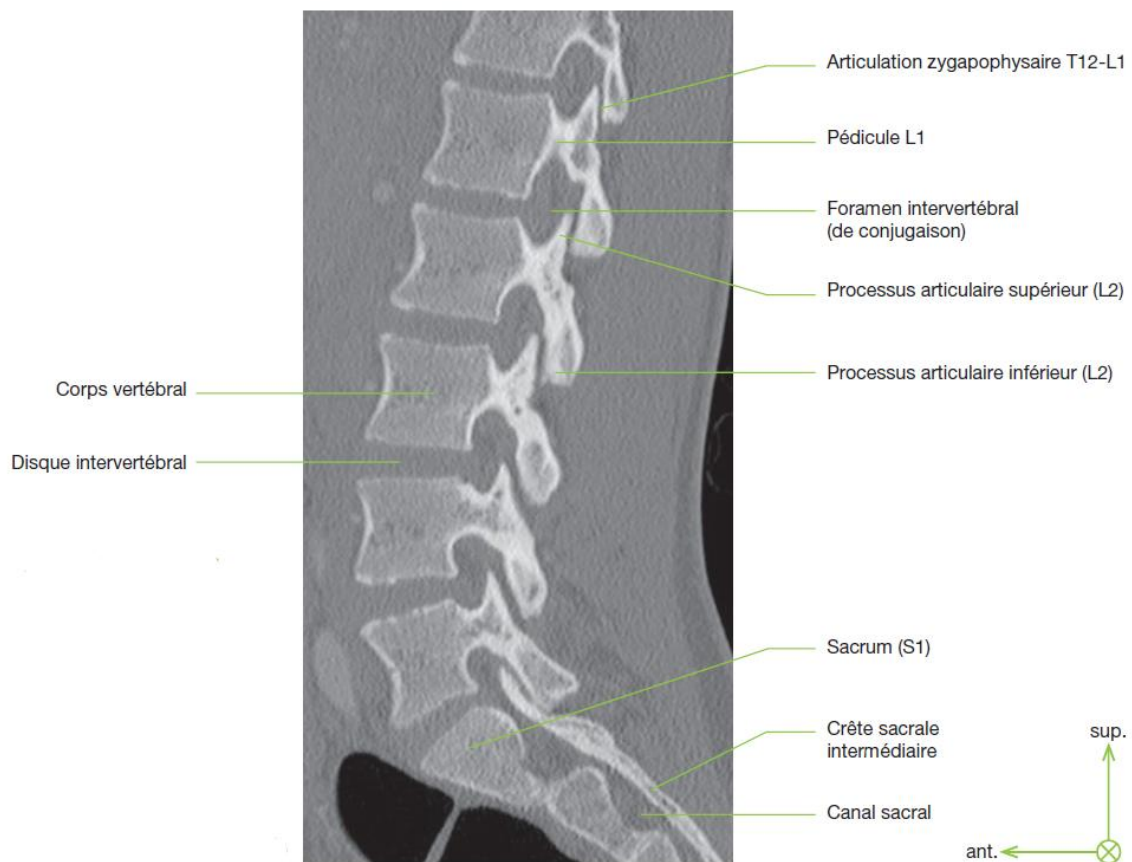


Figure 32 : Coupe TDM parasagittale de la colonne lombaire. MPR. Fenêtre osseuse (WL230 / WW2300) [48].

3.4. Anatomie et caractères scanographiques des articulations zygapophysaires (FIGURES 33–35) :

Ce complexe articulaire présente des caractères scanographiques à connaître [71]. Les surfaces articulaires sont lisses, limitées par une corticale régulière, d'épaisseur uniforme. Elles sont concaves en arrière et en dedans. Les facettes articulaires sont caractérisées par la présence d'encoches au voisinage de l'articulation ; ces encoches, correspondant aux zones d'insertion capsulaire, sont plus nettes sur le versant interne des apophyses articulaires supérieures. Tous ces caractères permettent de différencier une facette articulaire d'une zone de déhiscence isthmique.

L'interligne articulaire, arciforme, est présente dans le plan frontal ou axial par rapport à l'horizontale, avec une orientation variable d'un sujet à l'autre, allant de quelques degrés à 90° ; l'angulation moyenne à l'étage lombaire, est d'environ 45°. Il existe très souvent une asymétrie d'orientation des facettes droites et gauches.

Dans le plan sagittal, l'orientation des interlignes est proche de la verticale.

L'angulation que les facettes déterminent avec le plan sagittal médian varie de L1 à L5. La valeur de cet angle augmente progressivement de haut en bas et correspond au changement progressif d'orientation des facettes articulaires. Les facettes plutôt sagittales en L1, deviennent plus frontales en L5. L'interligne articulaire mesure à sa partie moyenne entre 2 et 4mm. Les récessus supérieur et inférieur renferment des franges graisseuses pouvant en haut communiquer avec la graisse du foramen. Une augmentation du volume de ces franges graisseuses se traduit par un élargissement de l'interligne articulaire associé à une hypodensité qui peut s'insinuer entre la lame et le ligament jaune. L'articulation inter-apophysaire est recouverte par le ligament jaune sur sa face antéro-interne.

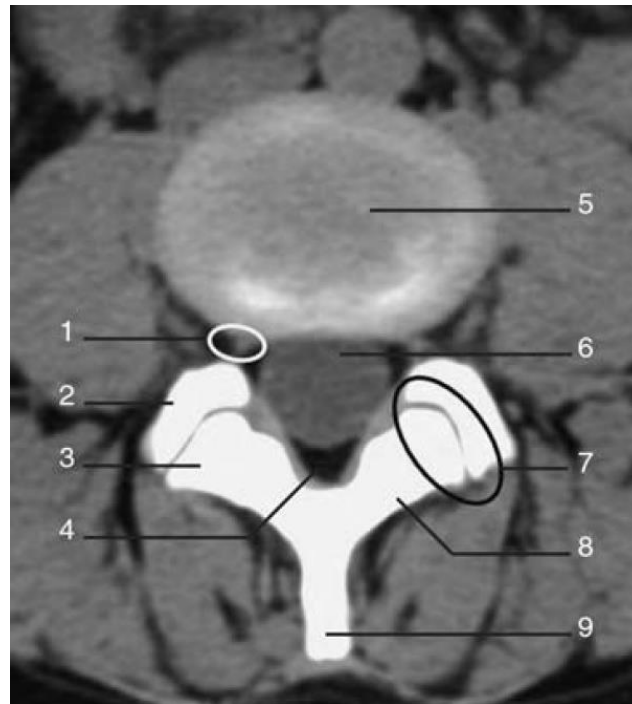


Figure 33 : Coupe axiale dans le plan discal (en L3-L4) fenêtre tissus mous.

1. Foramen ; 2. processus articulaire supérieur de L4 ; 3. processus articulaire inférieur de L3 ; 4. graisse épidurale ; 5. disque L3-L4 ; 6. sac dural ; 7. Articulation zygapophysaire ; 8. lame ; 9. processus épineux [65].

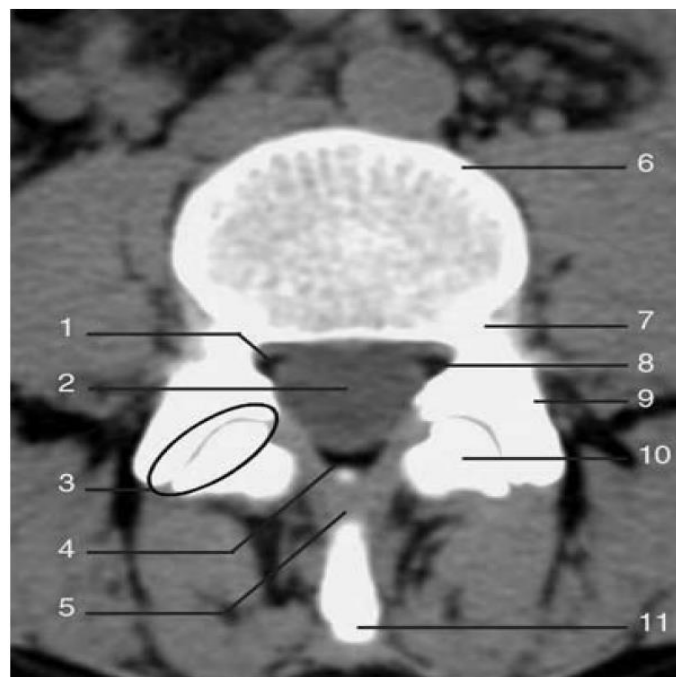


Figure 34 : Coupe axiale dans le plan pédiculoarticulaire (en L3-L4).

1. Gouttière radriculaire ; 2. fourreau dural ; 3. articulation zygapophysaire ; 4. graisse épidurale ; 5. ligament jaune ; 6. corps vertébral de L4 ; 7. pédicule de L4 ; 8. racine (en L3-L4) L3 ; 9. processus articulaire supérieur de L4 ; 10. processus articulaire inférieur de L3 ; 11. Processus épineux [65].



Figure 35 : Articulations zygapophysaires (en L3-L4). Coupe axiale fenêtre osseuse visualisant les encoches d'insertion capsulaire (flèches) [65].

4. Imagerie par résonance magnétique :

Pendant très longtemps l'imagerie du rachis a été basée sur la radiologie conventionnelle, Celle-ci est d'interprétation difficile et invasive non dénuée de risques pour certaines d'entre elles (myélographie, artériographie) L'avènement de l'IRM a transformé l'approche de la pathologie rachidienne grâce à une excellente résolution en contraste et à une étude multiplanare. L'IRM s'est rapidement imposée comme la principale méthode d'exploration du rachis.



Figure 36 : L'appareil IRM du service de Radiologie - Hôpital militaire Moulay Ismaïl de Meknès.

4.1. Protocole et Technique :

4.1.1. Objectifs :

- ✓ Confirmer l'origine rachidienne de la douleur et préciser la topographie et la nature du ou des conflits radiculaires.
- ✓ Exclure des lésions infectieuses ou tumorales.
- ✓ Rechercher et évaluer la sévérité des lésions dégénératives éventuellement associés.

4.1.2. Préparation et Déroulement de l'examen :

- ✓ S'assurer des contres indications à l'IRM et à l'injection du produit de contraste (si injection nécessaire).
- ✓ Pose d'une voie veineuse périphérique si nécessaire.
- ✓ **L'injection de produite de constate** : n'est utile qu'en cas d'antécédents chirurgicales, suspicion clinique de radiculalgie symptomatique (contexte tumoral ou infectieux) ou découverte d'anomalies suspectes sur les premières séquences.
- ✓ Le patient est allongé sur le dos. On place un coussin sous ses genoux, ce qui améliore le confort la stabilité et réduit la lordose lombaire. On lui met un casque antibruit et lui donne une poire d'appel.
- ✓ **Antennes** : Ce sont des antennes de surface réceptrices, adaptées à l'étude du rachis. On utilise les antennes à réseau phasé (phased-array) de type Spine intégrée à la table d'examen pour améliorer le rapport signal/bruit et par voie de conséquence la résolution spatiale. L'antenne rachis assure une exploration globale du rachis. L'activation segmentaire de l'antenne permet d'effectuer un examen centré, les antennes en réseau phasé permettent de sélectionner des segments différents du rachis sans avoir à repositionner l'antenne et donc sans mobiliser le patient.

- ✓ **Repérage** : Le repérage est triplan. Il permet d'orienter les séquences dans l'axe ou perpendiculairement à l'axe rachidien. En fonction de la sinuosité du rachis, on programmera une ou plusieurs séquences dans le même axe.
- ✓ **Protocole standard** : le protocole d'exploration dépend de plusieurs facteurs et varie d'un patient à l'autre selon les antécédents du patient, le tableau clinique, les hypothèses diagnostiques suggérées par le clinicien demandant l'examen, les résultats d'autres investigations antérieures, les caractéristiques tissulaires présumées ou déduites des premières images, les structures anatomiques aux dépens desquelles cette lésion est développée (ce qui détermine en particulier le choix de l'antenne, l'épaisseur de coupe, le plan de coupe), la taille de la lésion présumée puis constatée sur les premières séquences les modifications possibles induites sur les éléments anatomiques voisins, telles qu'une lyse osseuse, un envahissement, un refoulement ou une compression. Nous présentons un protocole standard de base, l'utilisation des séquences complémentaires est en fonction du profil du patient (Cf infra).
 - Coupes sagittales T2 : L'exploration commence en général par une séquence sagittale T2 (SE plus que EG) avec ou (généralement) sans suppression de graisse, qui permet d'apprécier la morphologie rachidienne générale, la moelle et son signal, et de repérer les zones pathologiques où seront centrées les coupes axiales.
 - Coupes sagittales T1 : Ces coupes sont surtout intéressantes pour l'étude de l'os (disparition du signal de la graisse en cas d'infiltration tumorale, hyposignal en cas d'œdème de la médullaire osseuse). Elles sont moins utiles pour l'étude de la moelle, sauf si on suspecte une hémorragie récente.
 - Coupes axiales T2 : Le choix de la séquence est fonction de l'étage étudié. De façon générale, les coupes en T2 SE ont une bonne définition, dans le cadre

des lombosciatalgies les coupes axiales T2 sont réalisés dans le plan des 4 ou 5 derniers disques.

- Séquence coronale T2 STIR grand champ (de Sèze magnétique) : Cette séquence est de plus en plus réalisée et fait partie du protocole de rachis lombaire standard. Le champ de vue doit être large. Elle permet, outre l'étude du rachis dans un autre plan, d'analyser l'émergence radiculaire, les tissus mous péri-rachidiens, l'os iliaque, le sacrum et le coccyx et les interlignes sacro-iliaques et coxofémoraux.

4.1.3. Séquences :

- **SE ou fast SE T1** : Ces séquences sont peu sensibles aux artéfacts même en présence de matériel de fixation rachidien en titane. Elles sont sensibles à la chute du signal de la médullaire osseuse en cas d'œdème ou d'infiltration tumorale. Elles ne doivent jamais être effectuées d'emblée avec injection de gadolinium au risque de méconnaître de nombreuses lésions inflammatoires et tumorales.
- **TSE T2** : Ces séquences sont un peu plus sensibles aux artéfacts de susceptibilité magnétique (matériels de fixation) notamment d'origine chirurgicale. Elles offrent une étude « myélographique » sagittale excellente qui permet d'apprécier la taille des espaces sous-arachnoïdiens. En étude axiale, cette séquence est sensible aux artéfacts de flux du liquide céphalorachidien (LCR) qui peuvent être réduits par différentes techniques. Cette séquence est peu sensible à l'œdème ou l'infiltration tumorale de la médullaire osseuse.
- **Séquences IRM en Inversion Récupération (STIR, FLAIR) :**
 - ✓ **STIR** : Cette séquence d'inversion-récupération permet une annulation du signal de la graisse de la médullaire osseuse. Elle est très sensible pour la détection des remplacements œdémateux et tumoraux de la moelle osseuse normale. C'est une séquence d'exploration rachidienne quasi scintigraphique. Elle est néanmoins sensible aux artéfacts respiratoires et aux artéfacts de susceptibilité magnétique

et ne donne pas la même qualité d'exploration anatomique que les séquences T1 ou T2. La séquence STIR procède d'un effet T1, même si les images sont proches des images pondérées en T2. Il est impératif de réaliser cette séquence avant injection de gadolinium au risque de méconnaître de nombreuses lésions inflammatoires et tumorales.

- ✓ **FLAIR** : L'objectif de la séquence FLAIR est de supprimer le signal des liquides par une inversion-récupération à T1 adapté. Permet une meilleure différenciation du cône médullaire et de la queue de cheval par rapport au LCS.
- **Densité protonique fat sat** : Cette séquence est très sensible pour la détection de lésions œdémateuses, en particulier pour l'œdème osseux postcontusif ou sur sepsis. On lui préférera la séquence STIR pour la détection des infiltrations tumorales.
- **Myélo-IRM** : ces séquences offrent la même sémiologie que les sacroradiculographies (SRG) et myélographies, mais aussi les mêmes limitations pour les conflits foraminaux (au-delà des gaines radiculaires). Leur réalisation jambes en extension compense partiellement le décubitus comparativement aux SRG effectuées en orthostatisme.
- **Séquences T1 fat sat gadolinium (Gd)** : Ces séquences permettent l'étude de la moelle osseuse, des structures à forte composante graisseuse et une détection aisée des lésions richement vascularisées inflammatoires ou tumorales. Leur réalisation première sans séquence T1 non injectée peut parfois rendre difficile l'analyse sémiologique IRM.
- **Séquences T2 écho de gradient (EG)** : Ces séquences sont sensibles aux effets de susceptibilité magnétique. Elles permettent, comme la séquence STIR, une détection facile des infiltrations tumorales, en particulier métastatiques. Elles sont en revanche moins utilisées pour la détection des lésions œdémateuses inflammatoires. Elles peuvent aussi être utilisées en choisissant les paramètres

appropriés pour la mise en évidence de vaisseaux rachidiens normaux ou anormaux.

- **Séquence de diffusion** : Cette séquence complémentaire est utilisée dans certaines indications (tassements vertébraux, pathologie tumorale).

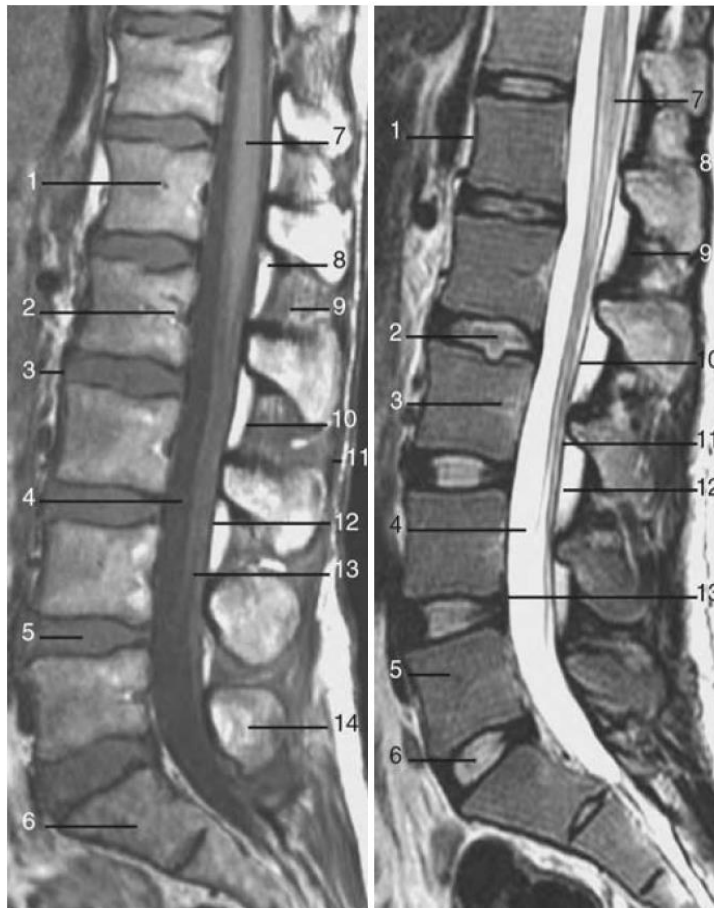


Figure 37 [65].

Coupe sagittale médiane pondérée T1.

1. Corps vertébral de L1 ; 2. veine basivertébrale ; 3. ligament vertébral commun antérieur ; 4. Liquide cérébrospinal ; 5. disque intervertébral ; 6. corps vertébral de S1 ; 7. cône médullaire ; 8. graisse épidurale ; 9. ligament interépineux ; 10. ligament jaune ; 11. ligament supraépineux ; 12. limite postérieure du fourreau dural ; 13. racines de la queue de cheval ; 14. processus épineux.

Coupe sagittale médiane pondérée T2.

1. Ligament vertébral commun antérieur ; 2. fente (cleft) discale ; 3. veine basivertébrale ; 4. liquide cérébrospinal ; 5. corps vertébral de L5 ; 6. disque L5-S1 ; 7. cône médullaire ; 8. ligament supraépineux ; 9. ligament jaune ; 10. bord postérieur du fourreau dural ; 11. queue de cheval ; 12. Graisse épidurale ; 13. ligament vertébral commun postérieur.

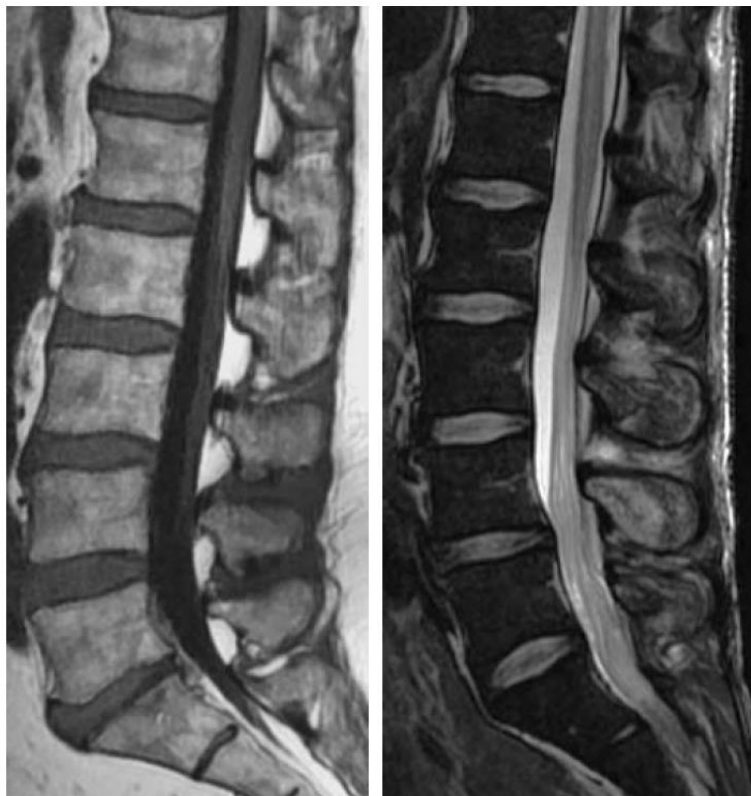


Figure 38 [65].

A droite : Coupe sagittale en séquence STIR (short tau inversion recovery).

A gauche : Coupe sagittale T1 FLAIR (fluid attenuated inversion recovery).

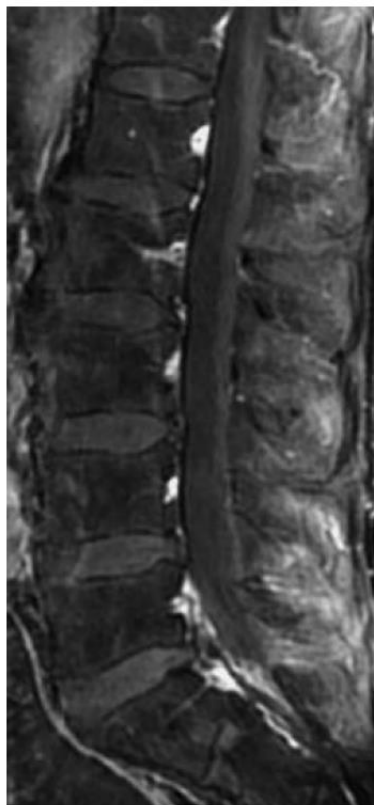


Figure 39 : Coupe sagittale T1 après injection de gadolinium et avec Suppression du signal de la graisse [65].

4.1.4. Coupes :

Elles sont acquises et reconstruites en 2 DFT (double transformée de Fourier). L'épaisseur des coupes doit être assez faible pour réduire au maximum les effets de volume partiel ; cette épaisseur est généralement de 3 à 5mm. Les coupes peuvent être jointives ou espacées. Les machines actuelles permettent l'utilisation d'une matrice élevée tout en conservant un temps d'acquisition court.

4.1.5. Plan de coupe de référence :

- ✓ C'est le plan sagittal qui permet d'étudier l'ensemble du rachis lombaire à la fois au niveau des structures paramédianes et médianes. Les coupes axiales transverses, positionnées en fonction des anomalies constatées sur les coupes sagittales, sont utiles pour l'analyse du rebord postérieur du disque intervertébral, des structures canalaire et de leur contenu ainsi que des structures paravertébrales [76].
- ✓ Les coupes frontales servent de plan de référence pour la réalisation des coupes sagittales ; les coupes axiales transverses sont utiles pour la réalisation des coupes frontales, sagittales et obliques.
- ✓ Les coupes obliques sont utiles à la recherche d'une compression radiculaire. Le plan de repérage est soit le plan axial, soit le plan frontal. Les coupes frontales obliques, situées dans l'axe du foramen, visualisent le trajet de la racine jusqu'au trou de conjugaison.
- ✓ Les coupes sagittales obliques perpendiculaires à l'axe du foramen, sont utiles à l'étude des foramens ;
- ✓ Les coupes coronales dont la réalisation est parfois rendue difficile en fonction de l'importance de la lordose, intéressent les structures vertébrales et paravertébrales [77] ; au niveau du canal vertébral, elles objectivent les racines de la queue de cheval depuis leur émergence du sac dural jusqu'au-delà du trou de conjugaison.

4.2. Anatomie IRM des Articulations vertébrales postérieures [71][78]

[79] (Figure 40–41–42) :

Les facettes articulaires et l'interligne articulaire sont identifiés sur les coupes sagittales et surtout sur les coupes axiales. La différenciation entre la spongieuse et la corticale est mieux perçue sur les séquences SE en densité protonique qu'en T1 ou en T2. La spongieuse présente un signal intermédiaire homogène, identique au signal corporel et la corticale est en hyposignal.

Le cartilage hyalin recouvrant les facettes articulaires est visible dans le plan sagittal et axial. Dans le plan sagittal, la coupe de référence est la coupe passant par la partie médiane de l'articulation, le milieu du pédicule et l'isthme. Le plan axial est le meilleur plan d'examen pour l'étude des facettes et de l'interligne. Le signal cartilagineux est situé entre le signal de la graisse et celui de la moelle osseuse.

Le cartilage peut être identifié sur les images en SE mais surtout avec les séquences en écho de gradient. L'épaisseur du cartilage n'est pas valablement mesurée en raison de phénomènes de volume partiel et des possibilités d'artefact chimique.

La capsule articulaire n'est pas visible : dans son segment antérosupérieur, elle se confond avec le ligament jaune et dans son segment postéro-inférieur, elle se confond avec l'os.

Il existe de nombreux aspects des articulations vertébrales postérieures en IRM, en raison de la possibilité d'expansion des franges graisseuses et synoviales au-delà de l'espace articulaire.

L'extension des structures intra-articulaires en dehors de la cavité articulaire, se traduit par des anomalies de signal de part et d'autre de l'espace articulaire, sous ou au sein du ligament jaune.

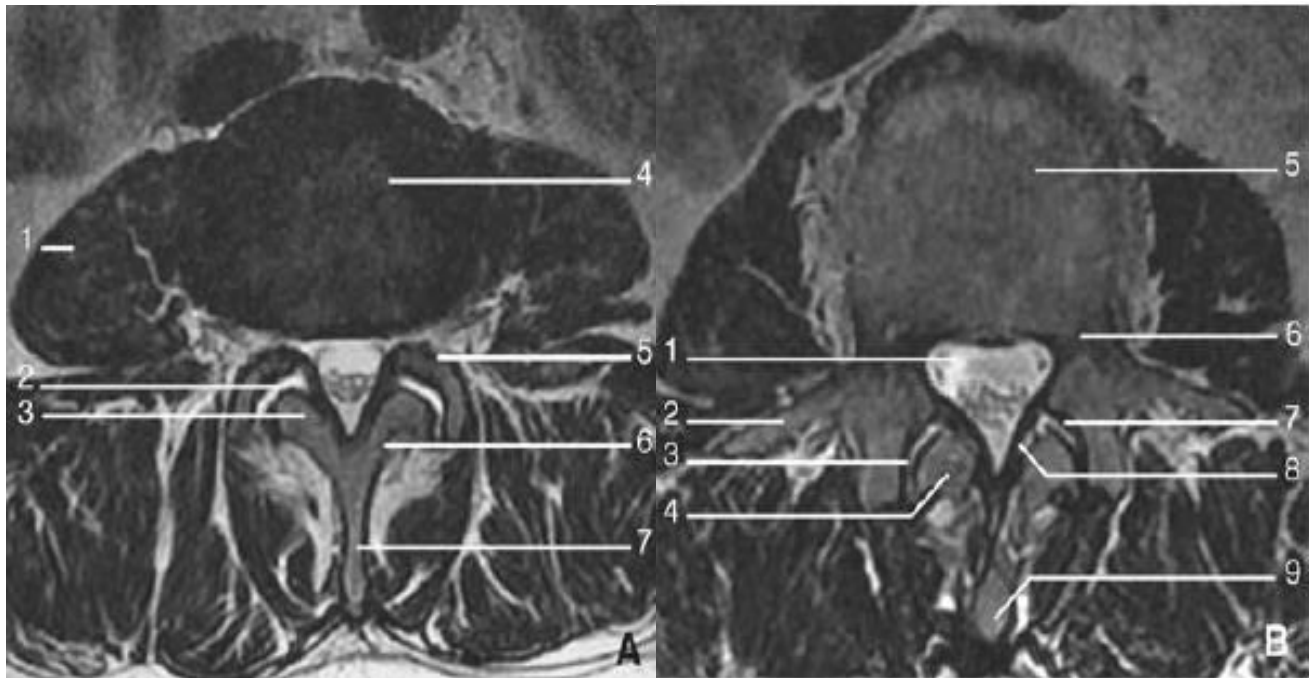


Figure 40 : Coupe axiale pondérée T2. [65].

A. Passant par le disque intervertébral. 1. Psoas ; 2. espace artulaire ; 3. processus artulaire inférieur ; 4. disque intervertébral ; 5. Processus artulaire supérieur ; 6. lame ; 7. processus épineux.

B. Passant dans le plan des pédicules. 1. Canal vertébral ; 2. Processus transverse ; 3. espace artulaire ; 4. processus artulaire inférieur ; 5. corps vertébral ; 6. pédicule ; 7. surface artulaire supérieure ; 8. ligament jaune ; 9. processus épineux.

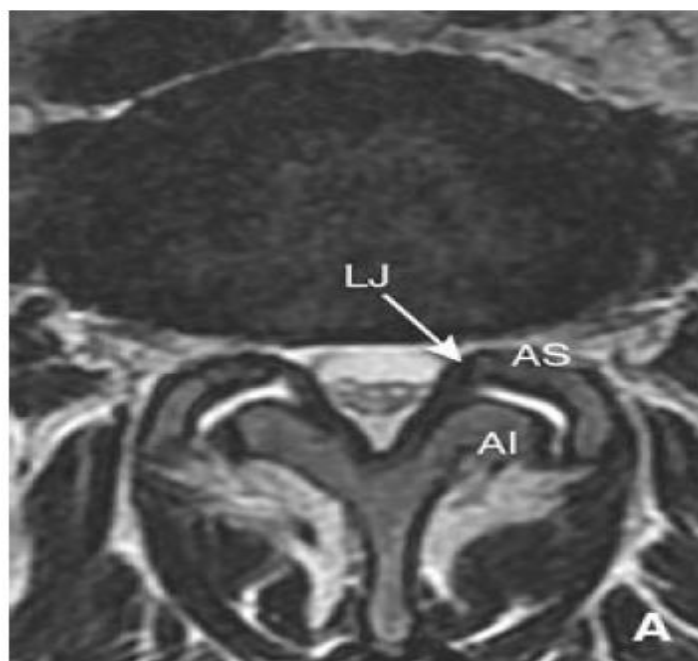


Figure 41 : Articulations vertébrales postérieures. Coupe axiale pondérée T2. [65].

AS : processus artulaire supérieur ; AI : processus artulaire inférieur ; LJ : ligament jaune.

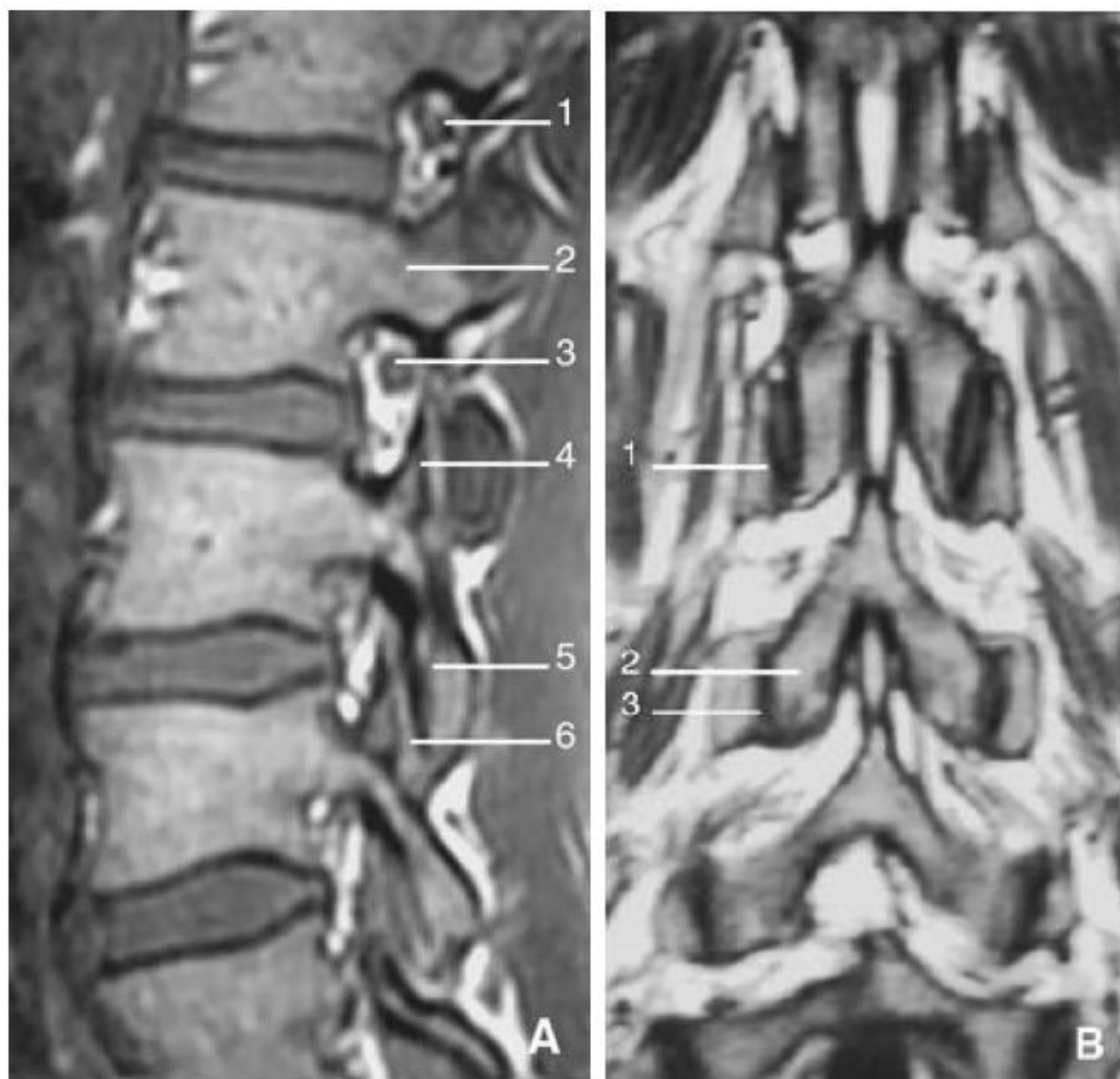


Figure 42 : Articulations vertébrales postérieures. [65].

A. Coupe sagittale pondérée T1. 1. Foramen ; 2. pédicule ; 3. racine ;
4. processus articulaire supérieur ; 5. processus articulaire inférieur ;
6. Espace articulaire.

B. Coupe coronale pondérée T1 1. Processus articulaire supérieur ;
2. processus articulaire inférieur ; 3. espace articulaire.

4.3. Avantages :

L'IRM est à l'heure actuelle, la technique la plus sensible pour une étude combinée du contenu et contenant canalaire ainsi que du spongieux osseux, son intérêt réside donc dans sa capacité de fournir une image des structures vertébrales, du contenu du canal rachidien et des structures paravertébrales dans les différents plans de l'espace [80].

4.4. Limites et contre-indications :

- ✓ Difficulté d'accessibilité et le cout élevé de l'examen
- ✓ Contre-indications absolues :
 - Corps étranger métallique intra oculaire ;
 - Stimulateur cardiaque (pacemaker) : risque de dysfonctionnement ;
 - Matériel ferromagnétique siégeant dans la zone d'exploration, pouvant se déplacer et provoquer des lésions. Il est à noter que le matériel chirurgical récent (clips, agrafes, prothèses, vis) est dans la grande majorité des cas non ferromagnétique.
 - Les implants cochléaires contre-indiquent a priori l'examen avec une IRM 3T et font discuter l'examen à 1, 5T.
 - Valve cardiaque métallique ;
 - Neurostimulateurs médullaires ;
 - Clips vasculaires métalliques ;
 - Allergie au Gadolinium si injection programmée.
- ✓ Contres indications relatives (Situations pouvant faire reporter l'IRM ou gêner certaines séquences) :
 - Premier trimestre de la grossesse.
 - Anxiété, claustrophobie : un accueil rassurant et la prise avant l'IRM d'un anxiolytique léger, prescrit par le médecin qui demande l'examen, permettent en général la réalisation de l'IRM.

- Agitation incoercible : dégrade la qualité des images. L'exploration, si elle est indispensable, peut être faite sous anesthésie générale, dans un centre adapté (matériel de réanimation non ferromagnétique), en utilisant des séquences corrigeant les mouvements du patient.
- Le matériel dentaire banal non amovible (l'amovible a été enlevé) peut entraîner des artéfacts qui dégradent l'image obtenue, notamment sur les séquences en écho de gradient avec suppression de graisse, la diffusion. Les bagues d'orthodontie peuvent faire reporter l'examen, s'il n'est pas urgent, après ablation du matériel.
- Les électrodes intracrâniennes (en cas de maladie de Parkinson par exemple) ne sont pas une contre-indication formelle à 1,5 T, mais des précautions doivent être prises, comme éteindre le boîtier (bien se renseigner auprès du chirurgien).

IV.Sémiologie radiologique [81][82][84] [85].

1.Imagerie des kystes arthrosynoviaux spinaux :

1.1.Radiographie standard :

Les clichés simples peuvent montrer une atteinte dégénérative, notamment un spondylolisthésis dégénératif au niveau du kyste (clichés de trois-quarts de profil et clichés dynamiques) et des signes d'arthrose zygapophysaire (Figure 43).

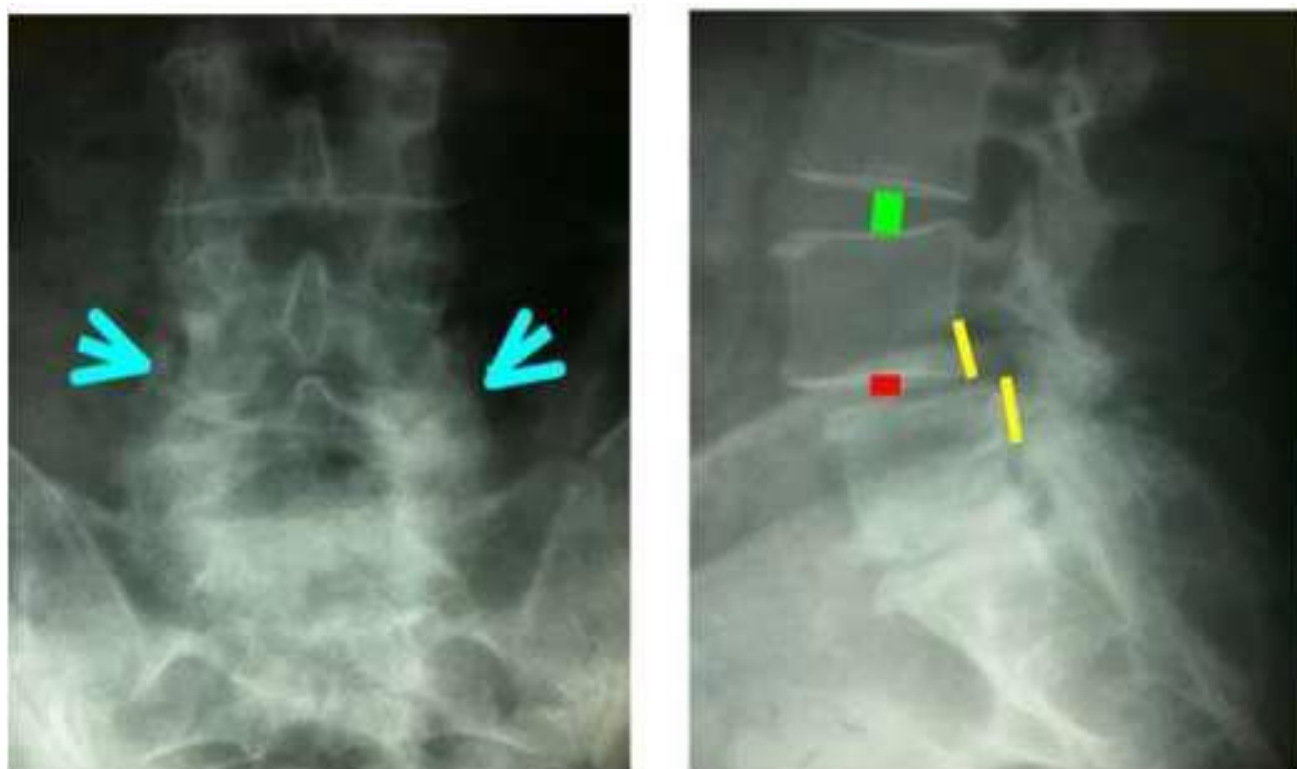


Figure 43 : Radiographie lombaire de face et de profil montrant l'arthrose articulaire (Flèches), les discopathies en L4-L5 et L5-S1 et un spondylolisthésis en L4-L5.

1.2. TDM :

La TDM révèle une formation arrondie \pm homogène de densité variable (20-50 UH) souvent liquidienne supérieure à celle du liquide céphalo-rachidien, mais peut varier en fonction du contenu du kyste qui peut être calcique, hémorragique ou gazeux (Figure 46) [86][175]. ; elle est Souvent centrée sur l'interligne zygapophysaire, à paroi souvent dense spontanément (Figure 44), parfois calcifiée [87], la calcification isolée de la paroi facilite la mise en évidence du kyste (Figure 45), la détection du kyste est difficile quand le kyste est hydrique et sans calcifications pariétales [88]. Après injection de produit de contraste la paroi se rehausse tandis que le centre garde son hypodensité initiale.

L'arthrose postérieure est quasiment toujours associée [89], avec des remaniements dégénératifs des massifs articulaires postérieurs associant des anomalies osseuses (sclérose, géodes, érosions irrégulières des berges articulaires), des pincements des interlignes, des ostéophytes marginales à des anomalies des parties molles (épanchement articulaire habituellement du côté homolatéral au kyste parfois du côté controlatéral, épaissement des ligaments jaunes, Un bon signe est la perte de visualisation d'un ligament jaune homogène dense et régulier). Ces anomalies sont visibles sur les coupes sagittales et axiales [90] (Figure 46).

Un Spondylolisthésis (antélisthésis) d'origine dégénérative (stade tardif de l'arthrose zygapophysaire) est fréquemment associé (Figure 44), souvent de faible importance [20][89], se traduisant par une translation vers l'avant d'une vertèbre par rapport à la vertèbre sous-jacente secondaire l'arthrose zygapophysaire. Le glissement reste modéré, toujours inférieur au tiers du diamètre antéropostérieur des corps vertébraux, mais participe au rétrécissement du canal central. L'anomalie d'alignement des corps vertébraux est bien visible sur les coupes sagittales et l'étiologie arthrosique se voit surtout bien sur les coupes axiales, qui montrent une subluxation antérieure des processus articulaires de la vertèbre supérieure.

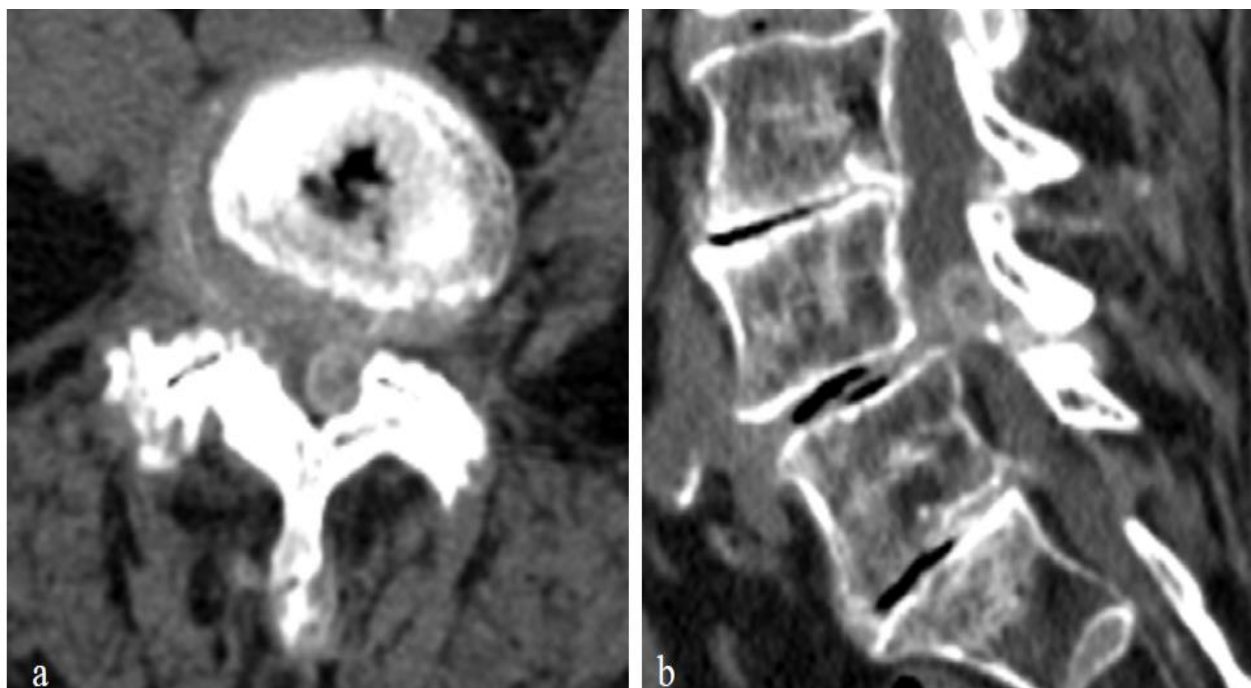


Figure 44 : Kyste zygapophysaire antérieur L4–L5 gauche en scanner.

a : Reconstruction axiale. b : Reconstruction sagittale. A noter la présence d'un antélisthésis de L4 et d'une arthrose zygapophysaire bilatérale à l'étage du kyste. La paroi du kyste est bien individualisée, spontanément hyperdense [82].

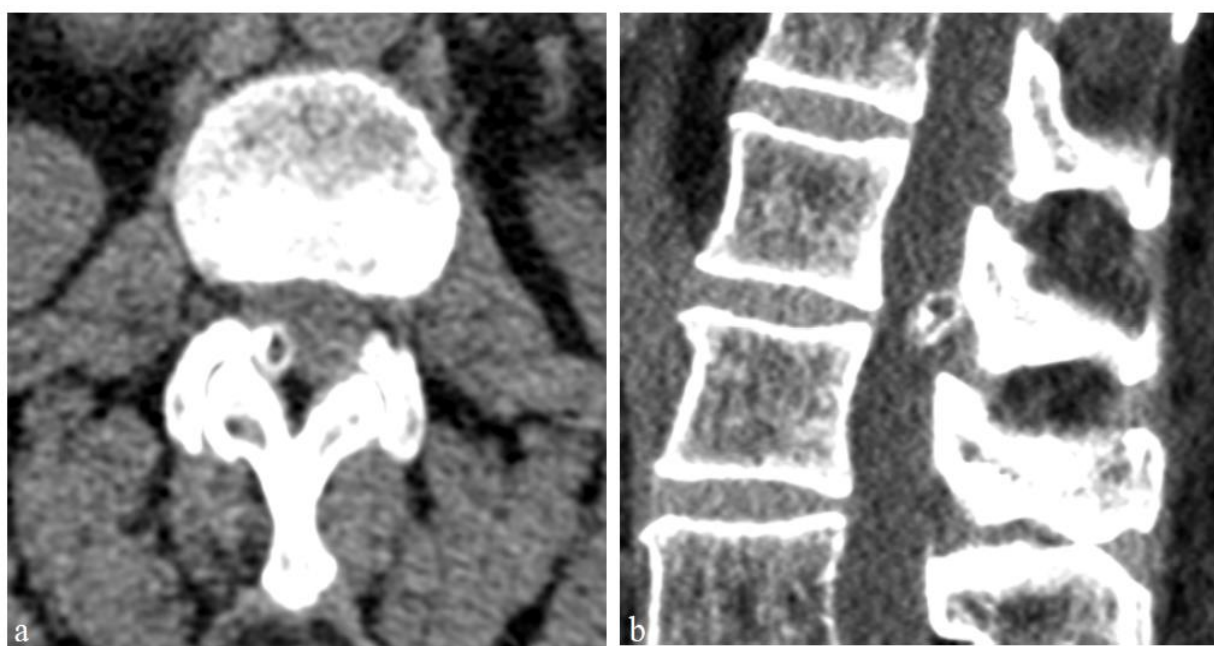


Figure 45 : Kyste zygapophysaire antérieur L1–L2 droit en scanner, présentant une paroi calcifiée. a : Reconstruction axiale. b : Reconstruction sagittale [82].



Figure 46 : Kyste zygapophysaire postérieur L4-L5 gauche, à contenu aérique.

a et b Reconstructions sagittales en fenêtres parties molles et osseuse. c et d Reconstructions axiales en fenêtres osseuses. A noter le phénomène de vide au sein de l'interligne zygapophysaire adjacent [82].

1.3. Arthrographie et arthro-TDM [83] :

Réalisée sous fluoroscopie (Figure 47) ou sous guidage TDM (Figure 47), l'arthrographie permet de confirmer l'hypothèse diagnostique de kyste communiquant avec l'articulation zygapophysaire. La ponction sous contrôle tomодensitométrique permet l'opacification de l'articulation inter-apophysaire et montre le passage du produit de contraste dans le kyste (Figures 48-49), l'évacuation partielle de son contenu liquidien, éventuellement sa rupture par surdistension, et l'injection thérapeutique de corticoïdes.



Figure 47 : Injection de produit de contraste sous contrôle radioscopique montrant l'opacification du kyste zygapophysaire (flèche) [93].

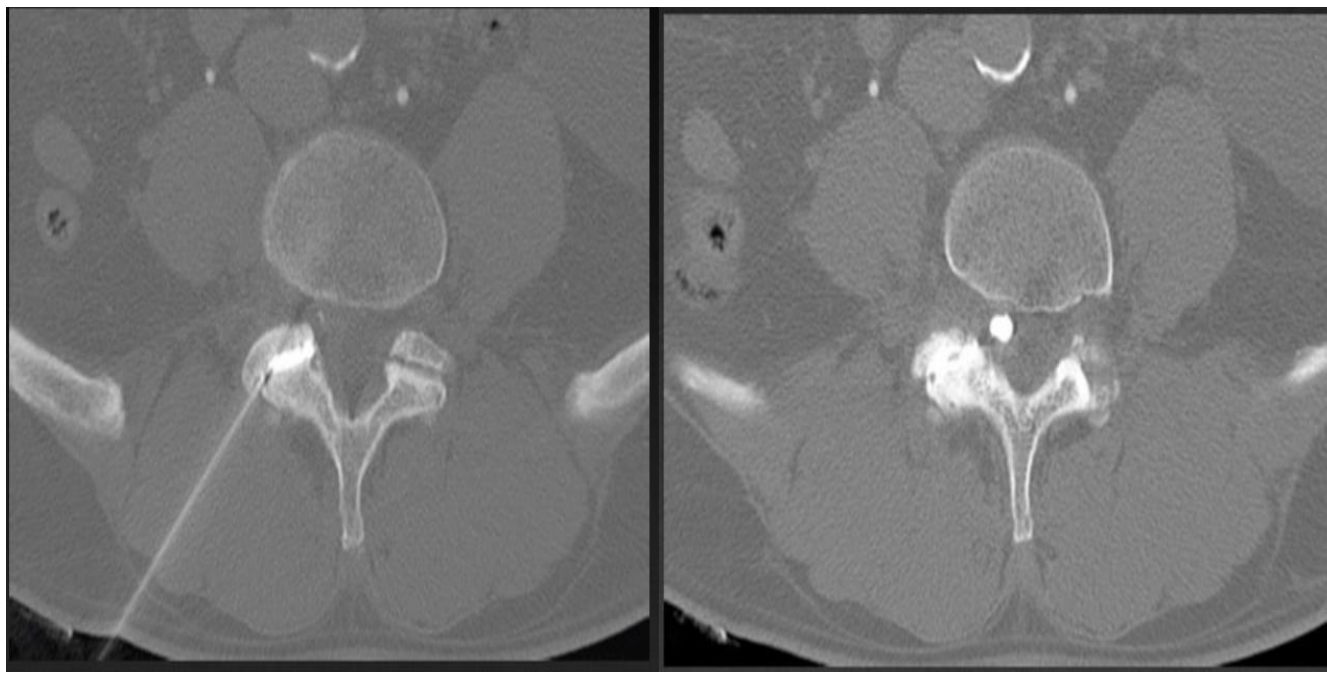


Figure 48 : La ponction sous contrôle TDM permet l'opacification de l'articulation inter-apophysaire et montre le passage du produit de contraste dans le kyste [83].

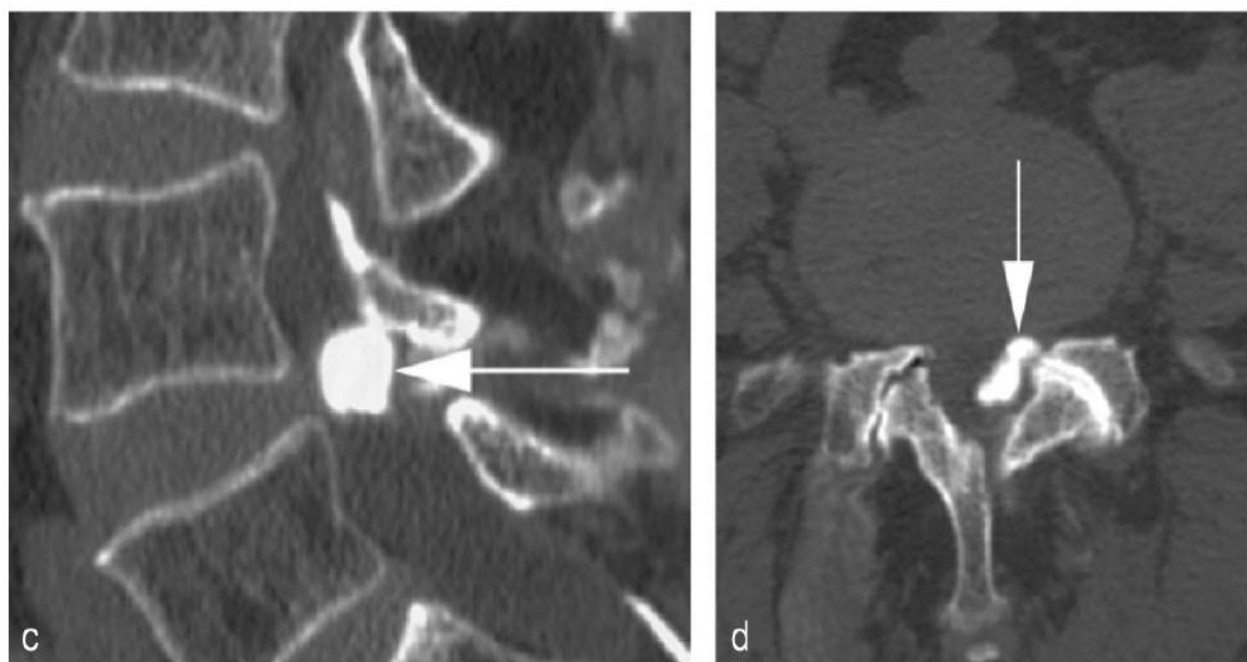


Figure 49 : Complément TDM réalisé après arthrographie zygapophysaire L4-L5 gauche, (c) reconstruction sagittale et (d) image axiale montrant l'opacification de la formation kystique développée au départ de l'interligne zygapophysaire L4-L5 gauche (flèche en c et d), avec Remaniements dégénératifs des interlignes zygapophysaires : pincement, ostéophytose, sclérose et irrégularités osseuses sous-chondrales [81].

1.4. IRM :

L'imagerie par résonance magnétique est plus sensible au diagnostic des kystes synoviaux, elle confirme le siège extradural de la lésion, la contiguïté de la lésion avec l'articulation postérieure ainsi que la communication avec cette dernière par la mise en évidence de la continuité entre l'hypersignal du kyste et celui de l'interligne articulaire postérieur (très caractéristique) [91], l'IRM est le meilleur examen permettant d'étudier la localisation du kyste dans le canal rachidien sa relation avec le sac dural et les racines nerveuses.

L'IRM permet également la recherche de pathologies dégénératives fréquemment associées notamment une arthrose zygapophysaire au niveau rachidien du kyste (quasiment constante), un Spondylolisthésis (antélisthésis) d'origine dégénérative, une discopathie dégénérative et l'hypertrophie des ligaments jaunes (de sémiologie similaire au TDM) [85].

Le diagnostic du kyste en IRM se base sur la mise en évidence d'une formation à contenu de signal en général élevé en pondération T2, de signal plus inconstant en T1, située sous le ligament jaune, adjacente à une articulation zygapophysaire dégénérée (sévérité variable) avec parfois un épanchement articulaire et/ou une image diverticulaire liquidienne extra-canaulaire postérieure.

Le contenu du kyste peut avoir 4 présentations différentes en IRM [87].

- ✓ Type 1 : hypo ou isosignal T1 et hypersignal T2 = signal liquidien typique, présentation la plus fréquente (Figure 51)
- ✓ Type 2 : hypersignal T1 et hyposignal T2 = contenu hématique
- ✓ Type 3 : hypo ou iso-signal T1 et hyposignal T2 = calcifications, dépôts d'hémosidérine, air
- ✓ Type 4 : hypersignal T1 et T2 = contenu hématique, graisseux

Les formes à contenu hémorragique se traduisent par un hypersignal en pondération T1, persistant sur les séquences T1 utilisant la suppression du signal de la graisse (Figure 51) ;

La paroi du kyste est particulièrement bien individualisée sur les séquences en pondération T2 où elle apparaît en hyposignal, contrastant avec le contenu du kyste et le liquide céphalo-rachidien adjacent qui sont en hypersignal T2. Le signal de la paroi est plus variable en pondération T1 ; Lorsqu'elle apparaît en hypersignal T1 (et que le contenu du kyste est typique en hyposignal T1) elle est facilement individualisable. Lorsque la paroi présente un isosignal T1, elle est souvent impossible à identifier (sauf si le contenu du kyste apparaît en hypersignal T1). Le kyste peut alors être méconnu. La paroi du kyste se rehausse dans la très grande majorité des cas après injection de gadolinium (Figure 52).

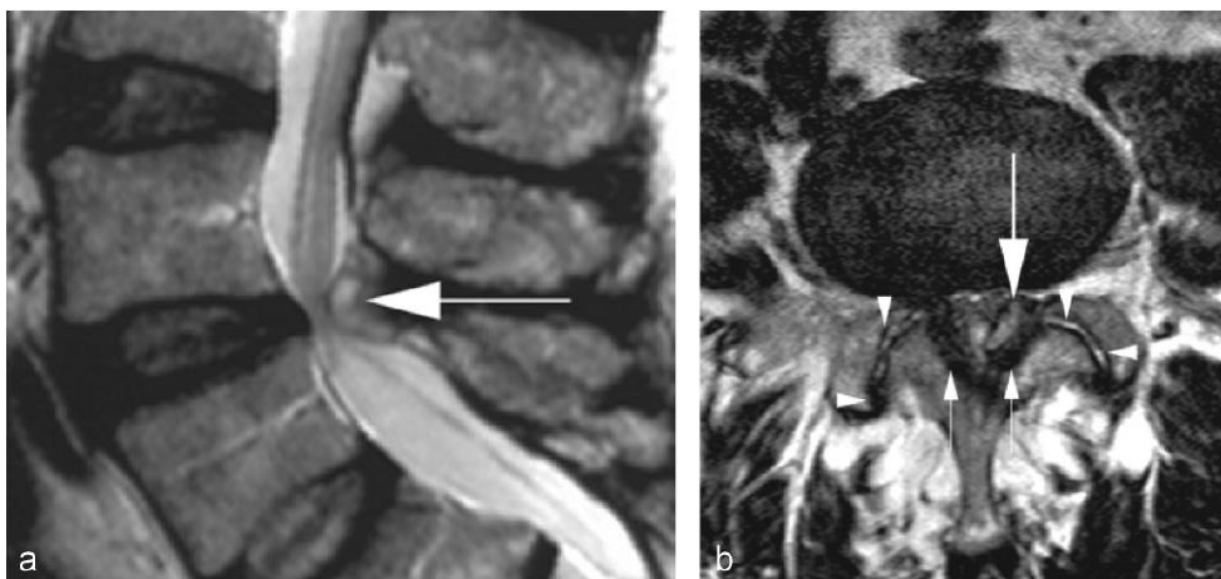


Figure 50 : Kyste synovial zygapophysaire déterminant un rétrécissement canalaire.

IRM en pondération T2, coupes a) sagittale et b) axiale en L4-L5 : rétrécissement canalaire en L4-L5 lié à une masse intracanaire de topographie postérieure de signal relativement élevé en pondération T2 (grosses flèches blanches en a et b) avec Remaniements dégénératifs interapophysaires bilatéraux, amincissement de l'interligne , élargissement des facettes (têtes de flèche en b) et Épaississement des ligaments jaunes (fines flèches blanches en b) participant au rétrécissement canalaire [81].

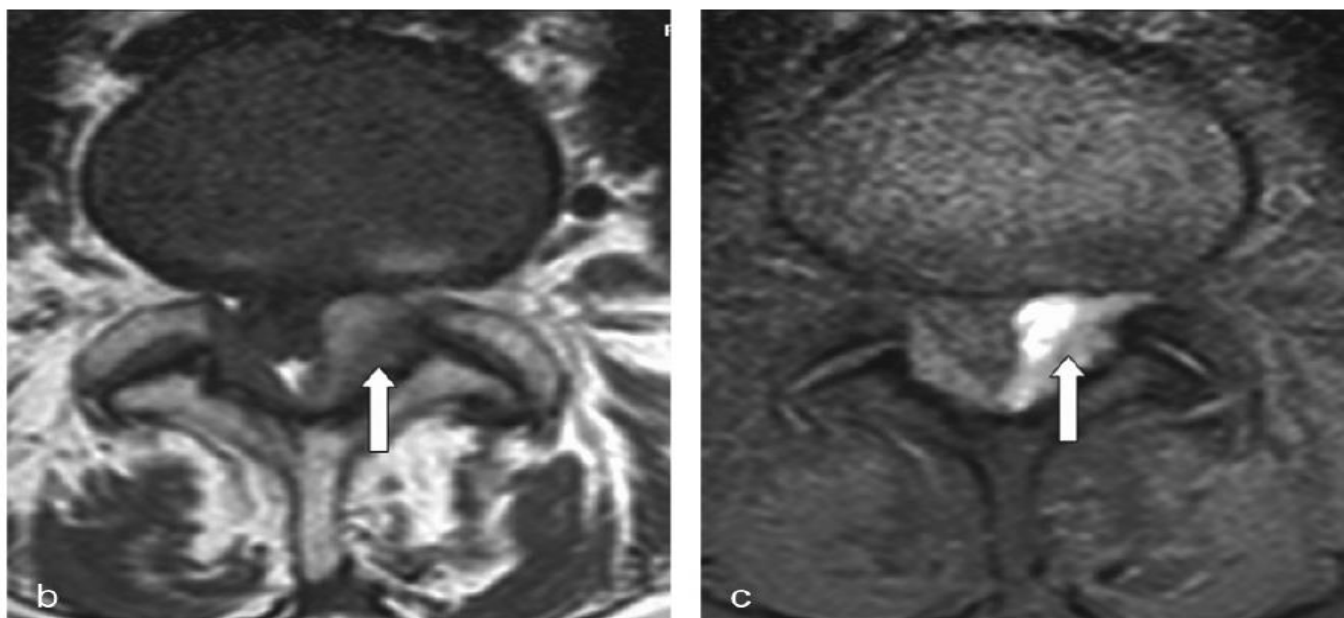


Figure 51 : IRM en coupes axiales avec et sans suppression du signal de la graisse : démonstration du signal spontanément intense de cette formation endo-canaire (flèche en b) et de son association à une arthrose zygapophysaire sévère ; ce signal intense persiste après suppression du signal de la graisse (flèche en c), et est donc d'origine hématique [81].

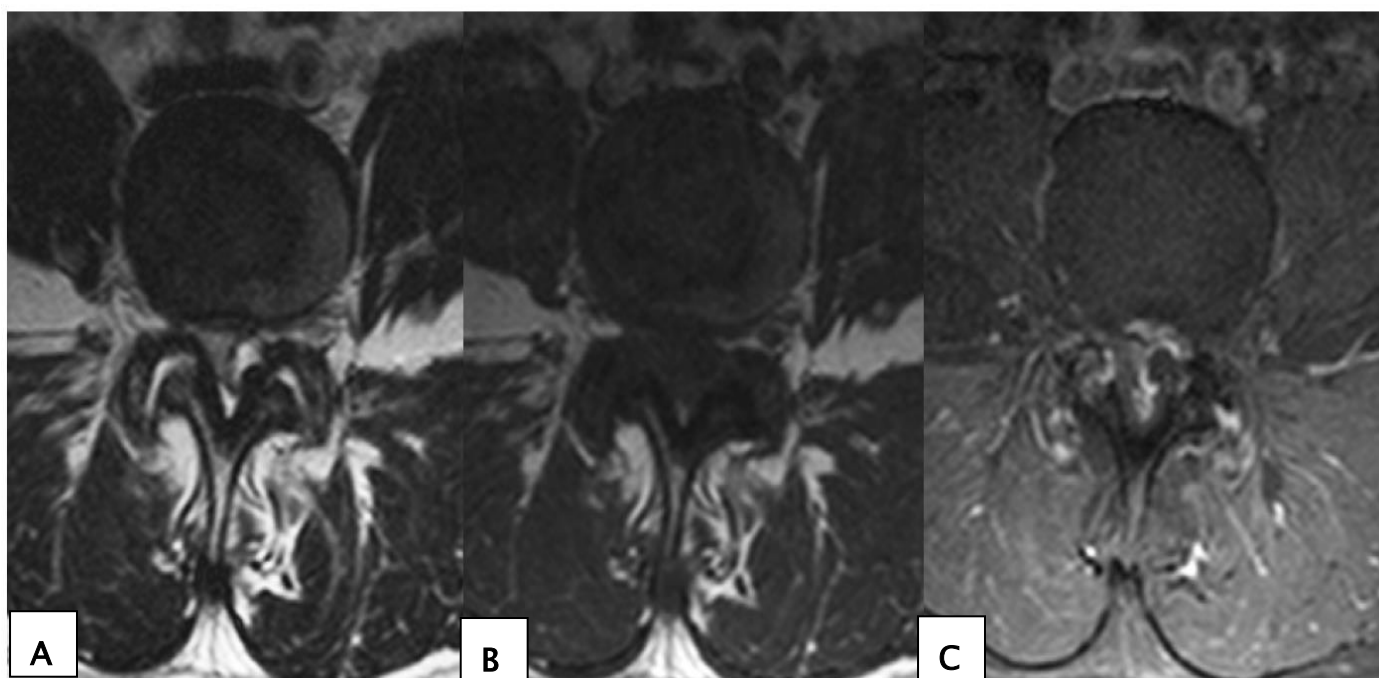


Figure 52 : Kyste zygapophysaire antérieur L4-L5 gauche en IRM.

A : T2 axial. B : T1 axial. C : T1 axial après injection de gadolinium et saturation du signal de la graisse. La paroi du kyste se rehausse après injection. Notez la méconnaissance du kyste sur la séquence en pondération T1 [82].

1.5. Formes atypiques rares [82] :

- **Localisation foraminale** : Les kystes zygapophysaires antérieurs peuvent se localiser au sein du foramen intervertébral homolatéral, mimant alors une hernie discale ou une tumeur nerveuse (neurinome), le kyste d'origine apophysaire représente un Diagnostic différentiel du « comblement foraminal » (Figure 53)
- **Erosion osseuse** : Le kyste peut éroder les structures osseuses adjacentes [90] [92]. (Lame, processus articulaire inférieur). Cette présentation ne doit pas faire remettre en cause le diagnostic si le kyste présente une sémiologie typique par ailleurs (Figure 53)
- **Extension à distance** : Les kystes zygapophysaires peuvent exceptionnellement migrer dans l'espace extra-foraminal. Les kystes postérieurs peuvent se développer au sein des muscles paravertébraux, et mimer une atteinte infectieuse (abcès) [92].

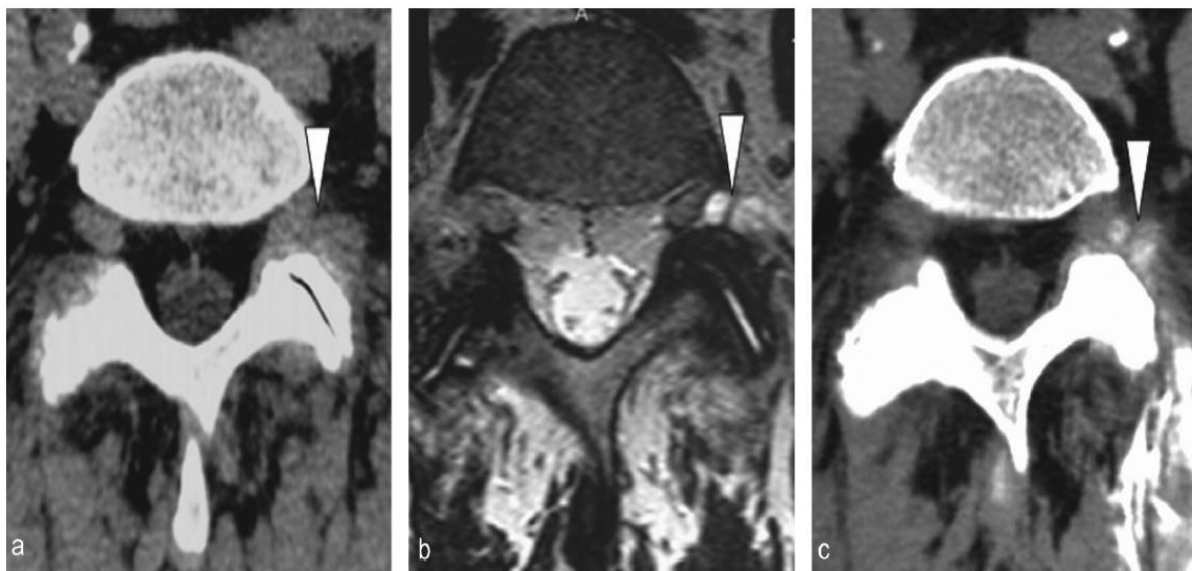


Figure 53 : kyste d'origine zygapophysaire a localisation foraminale.

- a) TDM, coupe axiale en L5-S1 : image de comblement foraminal gauche (tête de flèche en a). b) IRM correspondante en pondération T2 : présence de deux formations arrondies en hypersignal relatif au versant latéral de la racine L5 gauche (tête de flèche en b). c) Complément TDM réalisé après arthrographie zygapophysaire L5-S1 gauche : opacification des deux formations arrondies situées au versant latéral de la racine, démontrant l'origine articulaire de ces kystes (tête de flèche en c) [81].

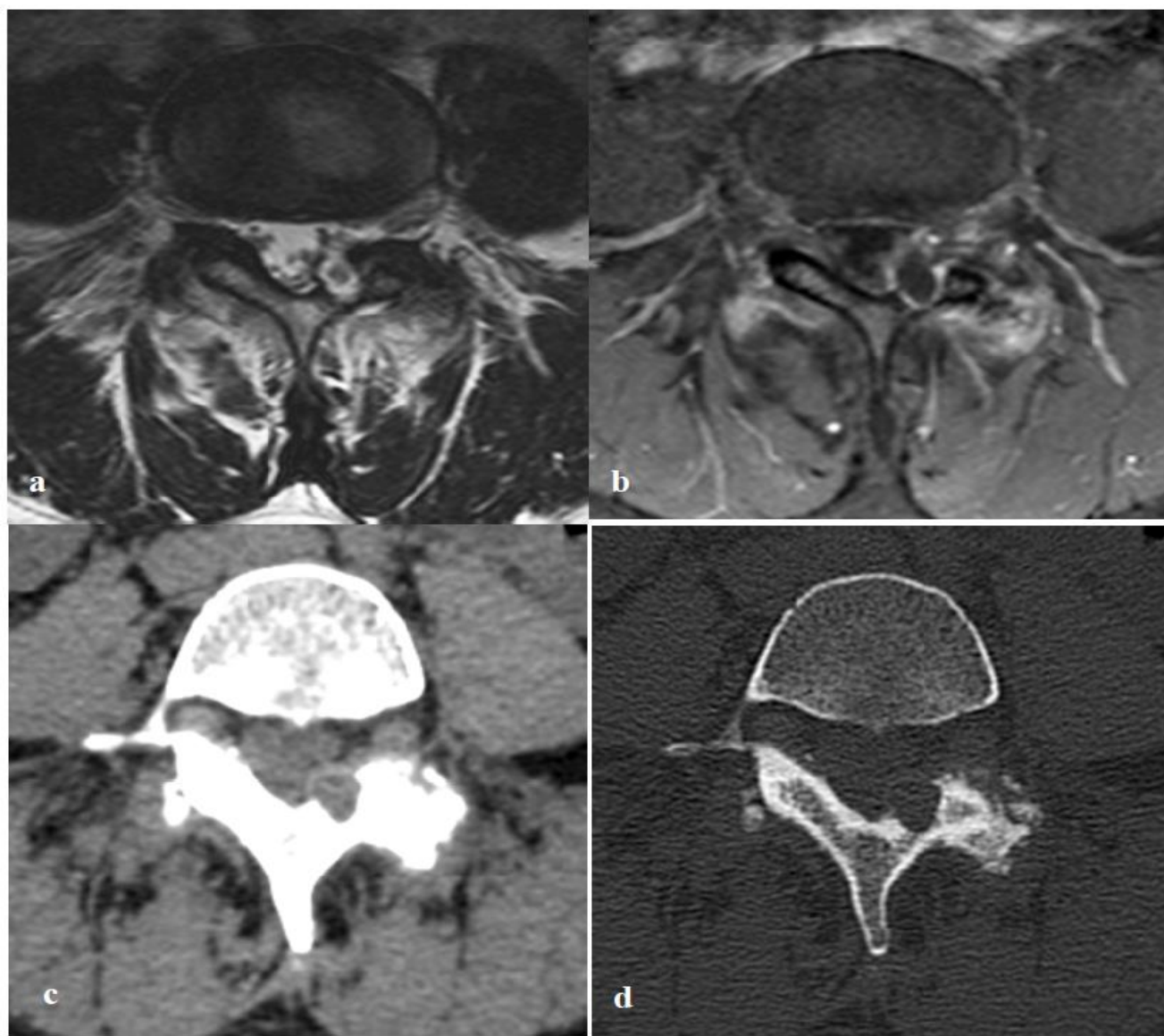


Figure 54 : Kyste zygapophysaire antérieur L4–L5 gauche en IRM et en scanner. a T2 axial. b T1 axial après injection de gadolinium et saturation du signal de la graisse. c et d Reconstruction TDM axiales en fenêtres parties molles et osseuse a noter la Présence d'une érosion bien limitée de la lame gauche de L4 [82].

2. Diagnostics différentiels en imagerie [81][82].

2.1. Kystes zygapophysaires antérieures :

Toute lésion intra-canaulaire extradurale située à proximité d'un interligne zygapophysaire peut avoir une imagerie proche de celle des kystes zygapophysaires antérieurs :

- **Hernie discale :**

Une hernie discale peut parfois venir au contact d'une articulation zygapophysaire et mimer un kyste zygapophysaire antérieur, notamment sur les coupes axiales. Les coupes sagittales permettront le plus souvent de redresser le diagnostic, en montrant sa situation en étroit contact avec le disque intervertébral. De la même façon, une hernie discale exercera le plus souvent un effet de masse sur le versant antérieur ou antérolatéral du sac dural (contrairement au kyste zygapophysaire qui exerce le plus souvent un effet de masse sur le versant postérolatéral du sac dural). Exceptionnellement, une hernie discale exclue peut migrer au sein de la partie postérieure du canal rachidien, dans l'espace épidual postérieur ; le diagnostic entre kyste zygapophysaire et hernie discale peut alors être plus délicat. La mise en évidence d'une anomalie du complexe discoligamentaire postérieur en pondération T2 ou après injection de gadolinium et l'absence de continuité avec l'articulation zygapophysaire constituent des éléments sémiologiques utiles.

- **Kyste du ligament longitudinal postérieur :**

De part sa situation au sein du ligament longitudinal postérieur, ce kyste (considéré comme un kyste mucoïde) est également accolé au mur vertébral postérieur de la vertèbre sus ou sous-jacente sur les coupes sagittales, et exerce un effet de masse sur le versant antérieur ou antérolatéral du sac dural sur les coupes axiales.

- **Kyste du ligament jaune :**

Ce kyste mucoïde est rare et ne communique pas avec l'interligne articulaire zygapophysaire.

- **Kyste arachnoïdien : On en distingue :**

✓ Type I : kystes extraduraux sans inclusion d'une racine nerveuse, sont retrouvés le plus fréquemment partie moyenne ou inférieure de la moelle thoracique, en IRM ils se présentent comme une structure kystique extra-durale de même signal que le LCR pouvant communiquer avec un foramen intervertébral

✓ Type II : kystes extraduraux avec inclusion d'une racine nerveuse : sont de trois types :

-Les kystes périneuraux de Tarlov (figure 55) : Ils sont retrouvés le plus fréquemment en région sacrée, elle est de Densité liquidienne en TDM (0-20 UH), en IRM ils se présentent comme une structure kystique de même signal que le LCR en hypersignal T2, pas de rehaussement après injection de produit de contraste, le foramen ou canal parfois élargis en regard, généralement située à la jonction entre le ganglion nerveux et la racine nerveuse le plus souvent en S2/S3. Ils peuvent être associés à une érosion osseuse.

-Les dilatations des gaines radiculaires : Elargissement des espaces sous arachnoïdiens le long de la racine nerveuse.

- Les diverticules méningés : en IRM se présentent comme une image nodulaire en contact avec la gaine radiculaire.

- **Kyste ou nodule de Gill secondaires à une lyse isthmique :**

Le nodule de Gill est un nodule ostéofibrocartilagineux qui peut se développer au voisinage d'une lyse isthmique, au sein du canal rachidien. Un kyste peut également se développer au sein du canal rachidien ou en situation intra-osseuse, au contact d'une lyse isthmique. La visualisation de la lyse isthmique oriente souvent le diagnostic.

- **Bursite inter-épineuse :**

Sa topographie médiane postérieure et la mise en évidence d'une communication avec l'espace inter-épineux permettent souvent de rétablir le diagnostic.

- **Neurofibrome kystique :**

Ce diagnostic différentiel est envisagé lorsque le kyste zygapophysaire présente une extension au sein du foramen intervertébral homolatéral.

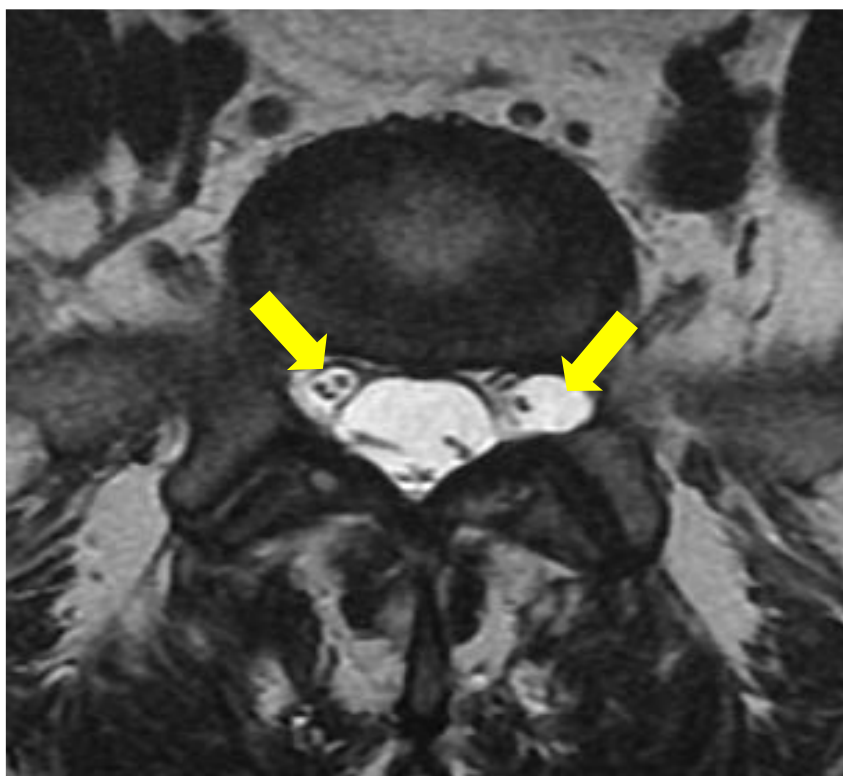


Figure 55 : Coupe axiale en séquence pondérée T2 à l'étage sacré, Images de signal kystique péri-radiculaires en iso signal au LCR

2.2. Kystes zygapophysaires postérieurs :

Lorsque les kystes zygapophysaires postérieurs se prolongent à distance de l'interligne articulaire au sein des muscles paravertébraux, ils peuvent mimer une atteinte infectieuse ou tumorale, notamment lorsqu'ils présentent une paroi calcifiée (myosite ossifiante, abcès, tuberculose, infections parasitaires).

MATERIELS ET METHODES

I.Type d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective de 07 cas, sur une période de 8 ans et 6 mois, entre janvier 2012 et juin 2021, portant sur les aspects de l'IRM des kystes arthrosynoviaux du rachis chez des patients colligés au sein de service de radiologie de L'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès.

Ces patients ont bénéficié d'une IRM médullaire ou d'une IRM du rachis lombaire multiples séquences, la lecture et le compte-rendu ayant été faits par des radiologues expérimentés.

II.Population étudiée et modalité de recrutement

1.Critères d'inclusion :

Sont inclus dans notre étude tous les patients âgés de plus de 18 ans, de sexe féminin et masculin, ayant souffert des rachialgies et/ou radiculalgies et/ou une symptomatologie neurologique et ayant bénéficié d'une IRM au sein de service de radiologie à l'hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès et dont l'imagerie par résonance magnétique a révélé un kyste arthrosynovial rachidien sur une période de 8 ans et 6 mois.

2.Critères d'exclusion :

Patient dont les données anamnestiques et/ou radiologiques étaient incomplètes notamment l'absence de réalisation d'une IRM.

III.Recueil des données :

Les dossiers ont été exploités suivant la fiche d'exploitation jointe ci-dessous.

FICHE D'EXPLOITATION**IDENTITÉ :**

- Nom et prénom :
- Age :
- Sexe : M F
- Profession :

ANTECEDENTS :

- Médicaux :
 - ✓ Hernie discale : Oui Non
 - Si oui : topographie :
 - ✓ Antécédant(s) de Traumatisme rachidien : Oui Non
 - ✓ Rachialgies chroniques
 - Cervicalgies
 - Névralgies cervico-brachiales
 - Dorsalgies
 - Lombalgies
 - Cruralgies
 - Sciatalgie
 - ✓ Pathologie non traumatique du rachis :
 - ✓ Autres :
- Chirurgicaux :
 - ✓ Intervention chirurgicale sur le rachis Oui Non
 - Si oui, Indication :
 - ✓ Autres :
- Prise médicamenteuse :
- Autres :

SIGNES FONCTIONNELS :

- Motif de consultation :
- Mode d'installation : Aigu Progressif
- Mode d'admission : Urgences Rendez-vous
- Caractéristiques de la douleur :
 - ✓ Coté atteint : Droit Gauche
 - ✓ Horaire : Mécanique Inflammatoire
 - ✓ Facteurs déclenchants :
 - ✓ Facteurs aggravants :
 - ✓ Facteurs calmants :
 - ✓ Impulsivité : Oui à la toux à l'éternuement à la défécation

- ✓ Durée d'évolution :
- ✓ Irradiation :
- ✓ Intensité :/10 EVA SCORE
- ✓ Rebelle au traitement antalgique : Oui Non
 - Si oui, Palier I Palier II Palier III
- Douleurs rachidiennes : Oui Non
 - ✓ Si oui :
 - ❖ Cervicales
 - ❖ Dorsales
 - ❖ Lombaires
 - ❖ Sacrées
- Douleurs radiculaires : Oui Non
 - ✓ Si oui :
 - ❖ Cruralgies
 - ❖ Sciatalgies
 - ❖ Névralgies cervico-brachiales
 - ❖ Névralgies intercostales
 - ✓ Trajet radiculaire :
 - ❖ L5 : Droit Gauche Bilatéral
 - ❖ S1 : Droit Gauche Bilatéral
 - ❖ Bi radiculaire :
 - ❖ A bascule : L5 S1
 - ❖ Mal systématisé : Droit Gauche Bilatéral
- Troubles moteurs : Oui Non
 - ✓ Si oui, type :
 - ❖ Claudication intermittente neurogène
 - ❖ Faiblesse musculaire
 - ❖ Lourdeur des membres inférieurs
- Troubles sensitifs subjectifs : Oui Non
 - ✓ Si oui, type :
- Troubles sphinctériens / génito-urinaires et rectaux : Oui Non
 - ✓ Si oui, type :
 - ❖ Incontinence urinaire
 - ❖ Rétention urinaire
 - ❖ Incontinence anale
 - ❖ Constipation
 - ❖ Impuissance sexuelle

- Rachialgies/radiculalgies grave :
 - ✓ Hyperalgique
 - ✓ Paralysante
 - ✓ Sd de la queue de cheval
- Signes généraux Oui Non
 - ✓ Si oui, type :

SIGNES PHYSIQUES

- Poids :kg - Taille :m - IMC =
- Syndrome trophostatique Oui Non
 - ✓ Si oui
 - ❖ Hyperlordose lombaire
 - ❖ Relâchement de la sangle abdominale
- Syndrome facettaire : Oui Non
 - ✓ Si oui
 - ❖ Douleur aggravée par l'hyperextension
 - ❖ Douleur aggravée par le procubitus
 - ❖ Douleur améliorée par l'antéflexion
- Attitude antalgique : Oui Non
- Raideur : Oui Non
- Atteinte de la statique rachidienne : Oui Non
- Douleur rachidienne a la palpation : Oui Non
- Signe de la sonnette : Oui Non
- Signe de Lasègue : Oui Non
 - ✓ Si oui :
 - ❖ Homolatéral Controlatéral
- Troubles de la motricité : Oui Non
 - ✓ Si oui, type :
- Troubles de la sensibilité : Oui Non
 - ✓ Si oui, type :
- Troubles des réflexes : Oui Non
 - ✓ Si oui, type :
- Troubles sphinctériens : Oui Non
 - ✓ Si oui, type :
- Autres signes :

IRM MEDULLAIRE/IRM RACHIS LOMBAIRE

<u>Topographie du kyste</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Cervical <input type="checkbox"/> - Dorsal <input type="checkbox"/> - Lombar <input type="checkbox"/> - Hauteur (étage) : ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Droit <input type="checkbox"/> - Gauche <input type="checkbox"/> - Bilatéral <input type="checkbox"/>
<u>Taille du kyste en mm (Grand diamètre)</u>	-	
<u>Localisation par rapport à l'articulation zygapophysaire</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Versant antérosupérieur de l'interligne articulaire (intra-canalair) <input type="checkbox"/> - Versant postéroinférieur de l'interligne articulaire (extra-rachidien) <input type="checkbox"/> 	
<u>Communication du kyste avec l'articulation zygapophysaire adjacente</u>	- Oui <input type="checkbox"/>	- Non <input type="checkbox"/>
<u>Localisation du kyste dans le canal rachidien</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Médian <input type="checkbox"/> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprimant le sac dural : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> - Medio-latéral <input type="checkbox"/> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprimant le sac dural : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> ➤ Comprimant le neuroforamen : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> - Latéral (localisation foraminale) <input type="checkbox"/> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comprimant la racine nerveuse : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> 	
<u>Degré de la sténose canalair sur une coupe axiale</u>	-%	
<u>Degré de la sténose foraminale sur une coupe sagittale</u>	-%	
<u>Signal du contenu du kyste</u>	Séquence T1 pondérée	Séquence T2 pondérée
	<ul style="list-style-type: none"> - Iso-signal <input type="checkbox"/> - Hyposignal <input type="checkbox"/> - Hypersignal <input type="checkbox"/> 	<ul style="list-style-type: none"> - Iso-signal <input type="checkbox"/> - Hyposignal <input type="checkbox"/> - Hypersignal <input type="checkbox"/>

	Séquence T1 pondérée	Séquence T2 pondérée
<u>Signal de la paroi du kyste</u>	- Iso-signal <input type="checkbox"/> - Hyposignal <input type="checkbox"/> - Hypersignal <input type="checkbox"/>	- Iso-signal <input type="checkbox"/> - Hyposignal <input type="checkbox"/> - Hypersignal <input type="checkbox"/>
<u>Rehaussement de la paroi après injection du gadolinium</u>	- Oui <input type="checkbox"/>	- Non <input type="checkbox"/>
<u>Signes de Remaniements dégénératifs / arthrose des massifs articulaires postérieurs</u>	- Anomalies osseuses <input type="checkbox"/> ➤ Sclérose <input type="checkbox"/> ➤ Géodes <input type="checkbox"/> ➤ Érosions irrégulières des berges articulaires <input type="checkbox"/> ➤ Irrégularités osseuses sous-chondrales <input type="checkbox"/> - Pincements des interlignes <input type="checkbox"/> - Ostéophytes marginaux <input type="checkbox"/> - Epanchement articulaire <input type="checkbox"/> ➤ Homolatéral <input type="checkbox"/> ➤ Controlatéral <input type="checkbox"/> ➤ Bilatéral <input type="checkbox"/> ➤ Epaisseur :	
<u>Epaissement du ligament jaune (Flavum)</u>	- Oui <input type="checkbox"/> - Homolatéral <input type="checkbox"/> - Controlatéral <input type="checkbox"/> - Bilatéral <input type="checkbox"/> Epaisseur :	
<u>Spondylolisthésis (antélisthésis) dégénératif</u>	- Oui <input type="checkbox"/> Si oui, grade sur la coupe sagittale :	- Non <input type="checkbox"/>
<u>Autres</u>	- Erosion osseuse <input type="checkbox"/> - Autres anomalies :	

AUTRES EXAMENS

- Radiographies standard Du rachis :
 - ✓ Faite : Oui Non
 - ✓ Résultats :
- TDM du rachis / Myéloscanner :
 - ✓ Faite : Oui Non

✓ Résultats :

RESULTATS

Les résultats de l'étude comportent des données épidémiologiques, cliniques et radiologiques. Les résultats sont représentés sous forme de tableaux et illustrés par des graphiques pour faciliter leur l'analyse.

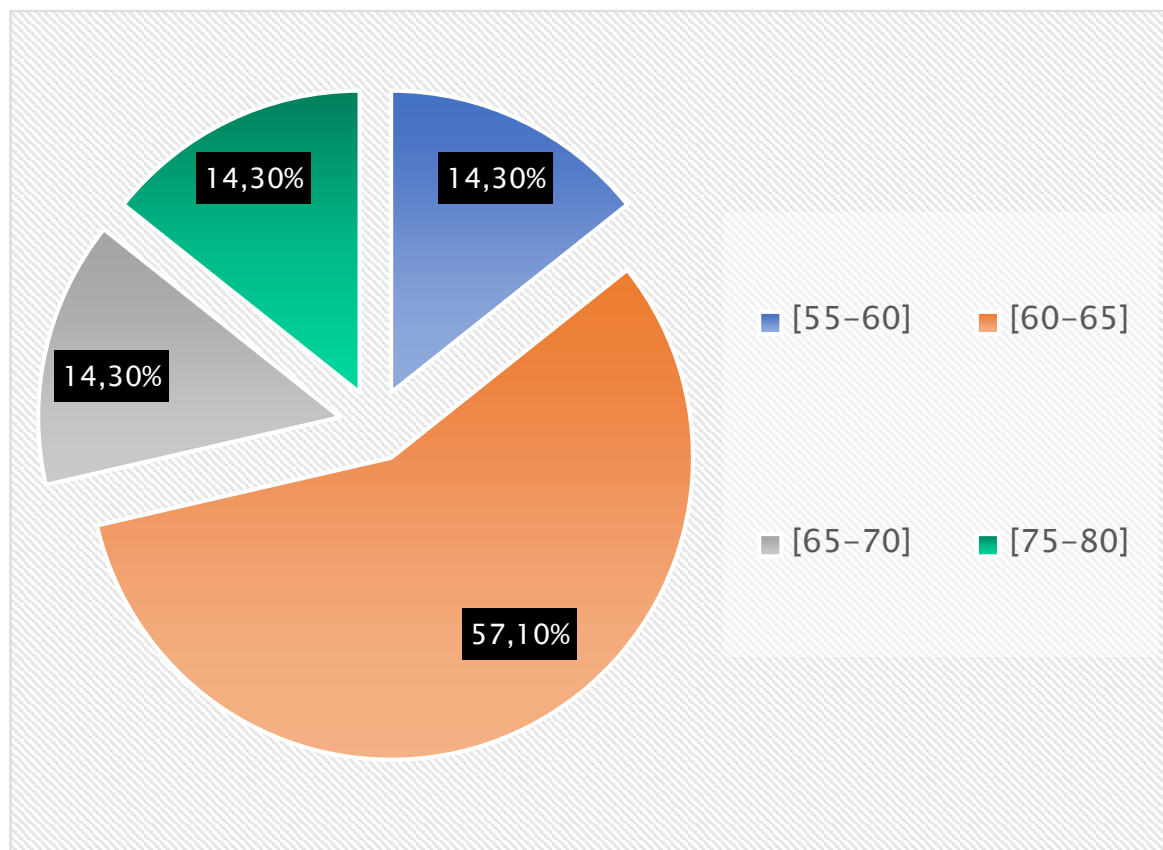
I. Données épidémiologiques :

1. Âge :

Dans notre série, l'âge des patients oscille entre des extrêmes de 56 ans et 77 ans, la tranche d'âge entre 60 - 65 ans est la plus touchée, Quant à la moyenne d'âge, elle est de l'ordre de 64 ans.

Tableau 1 : Répartition des patients selon l'âge.

Tranche d'âge en années	[55-60]	[60-65]	[65-70]	[75-80]
Nombre	01	04	01	01
Pourcentage	14.3%	57,1%	14.3%	14.3%



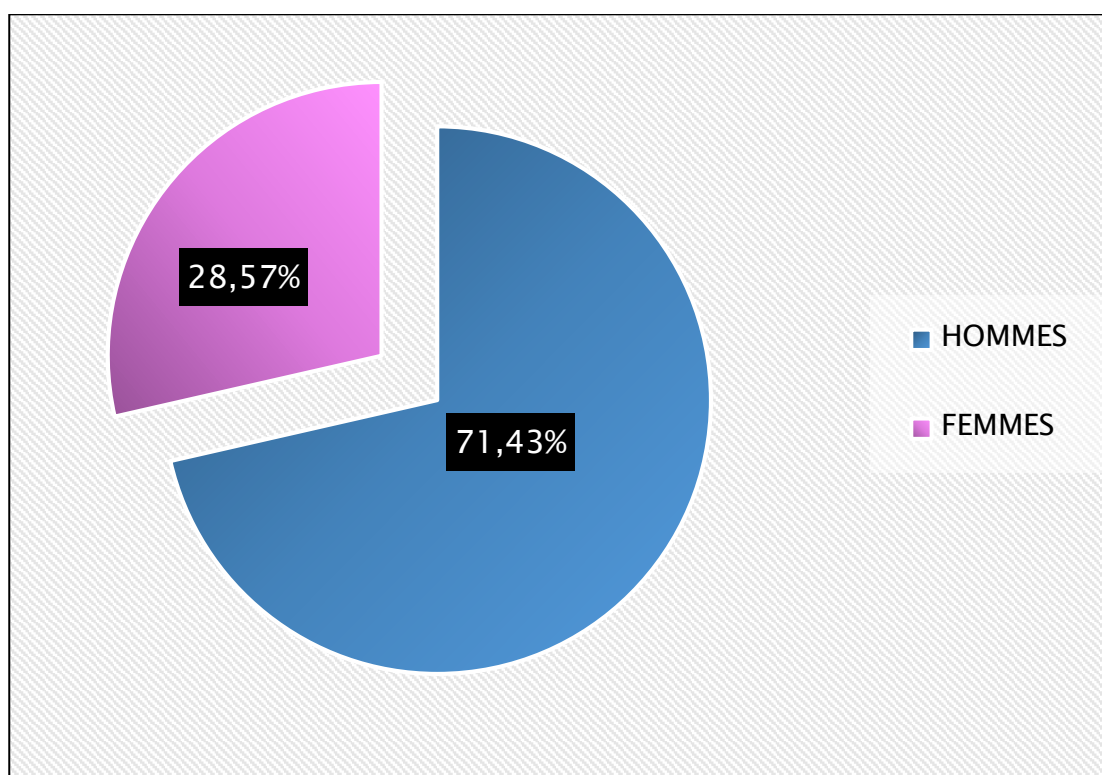
Graphique 1 : Répartition des patients selon l'âge.

2. Sexe :

Dans notre étude 5 cas étaient de sexe masculin soit 71.4% des cas et 2 cas de sexe féminin soit 28.6% des cas, avec un sexe ratio = 2,5.

Tableau 2 : Répartition des patients selon le sexe.

	Nombre de cas	Pourcentage
Hommes	05	71,43%
Femmes	02	28,57%
Total	07	100%



Graphique 2 : Répartition des cas selon le sexe.

3. Profession :

Tableau 3 : Répartition des patients selon la profession.

Activités professionnelles	Nombre de cas	Pourcentage
Travail manuel de force	03	42.8%
Travail manuel ordinaire	02	28,6%
Sans profession	02	28,6%

4. Antécédents :

- Tous les patients ont des antécédents de lombalgies chroniques soit 100% des cas sur une période allant de 10 mois à 6 ans (moyenne : 28 mois)
- Aucun patient a un antécédent de traumatisme lombosacré ;
- Un diabète non insulino-dépendant chez 02 malades ;
- 02 malades sont suivis pour une hypertension artérielle.

5. L'indice de masse corporelle :

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

Dans notre série, 4 patients parmi 7 ont un surpoids, soit une fréquence de 57,14%, 2 patients un poids normal (28,57%) et 1 patient une obésité (14,28%).

Le tableau 4 résume les résultats du calcul de l'IMC dans notre étude :

Tableau 4 : Répartition des patients selon l'IMC.

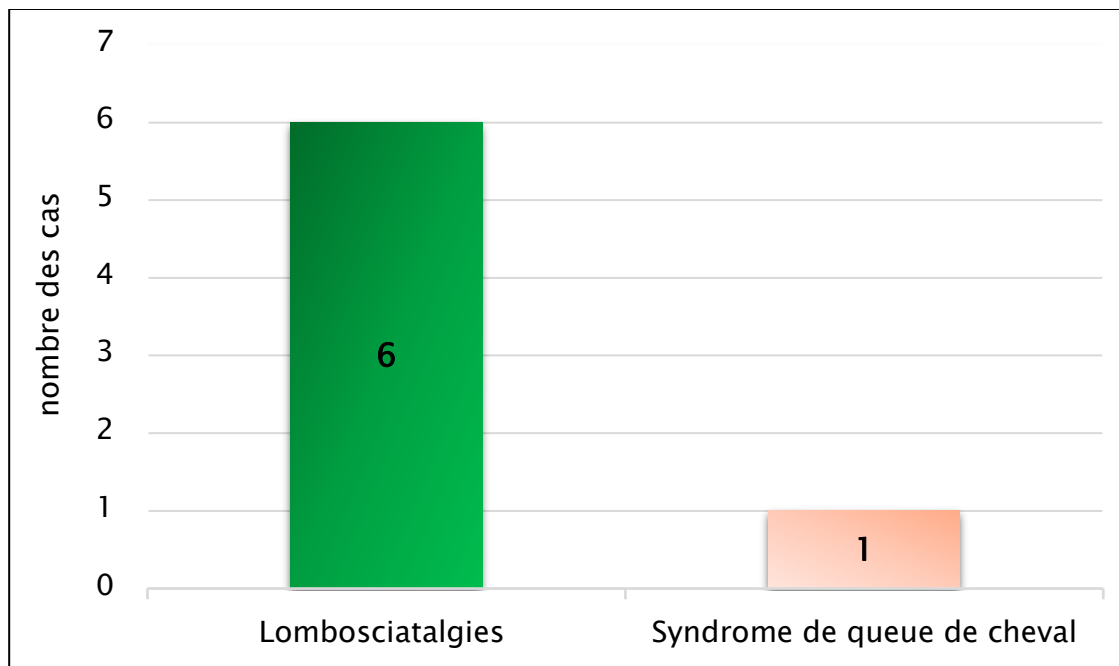
IMC	Nombre de cas	Pourcentage
18 - 25	02	28.6%
25 - 30	04	57,1%
30 - 35	01	14.3%
Total	07	100%

II. Données cliniques

1. Motif de consultation :

Dans notre étude les lombosciatalgies constituent le motif de consultation le plus fréquent ce qui correspond à 06 patientes (85,7%).

Un patient présentait un syndrome de queue de cheval (14,3%).



Graphique 3 : Répartition des patients selon le motif de consultation.

2. Mode d'installation :

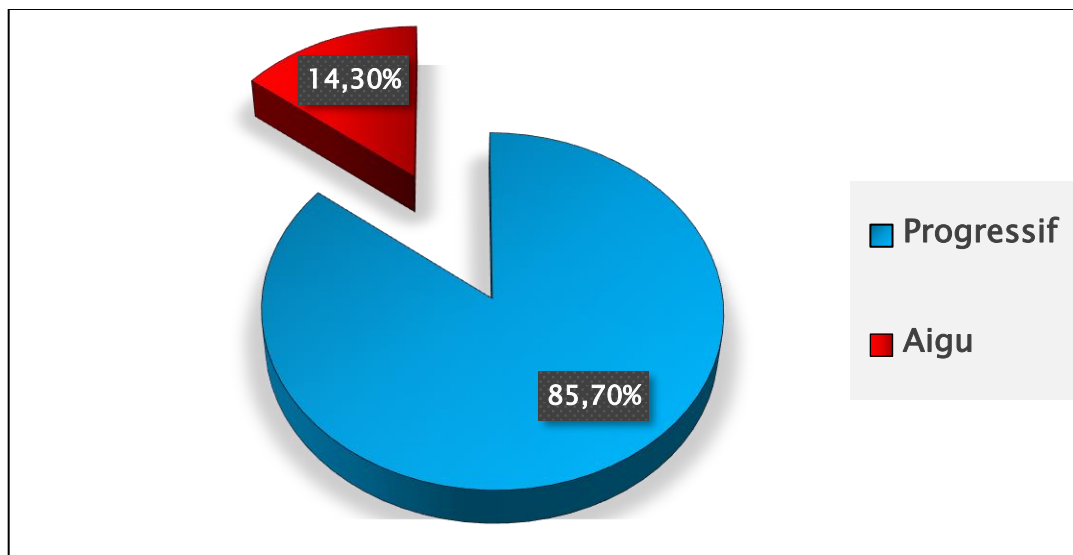
Le mode de début des lombosciatalgies peut se faire selon deux modalités :

- Début brusque : où les douleurs sont d'emblée en éclairs et associées à une impotence fonctionnelle plus ou moins marquée.
- Début progressif : s'étale sur plusieurs jours et succédant à un passé de lombalgie ou de lombago à répétition.

Ces débuts progressifs présentaient dans notre série chez 6 patients soit 85.7% des cas, alors que le mode aigu a été observé chez un seul patient (14.3%) (tableau 5, graphique 5).

Tableau 5 : Modes d'installation des lombosciatalgies.

<u>Mode d'installation</u>	<u>Nombre de cas</u>	<u>Pourcentage</u>
<u>Progressif</u>	06	<u>85.7%</u>
<u>Aigu</u>	01	<u>14.3%</u>
<u>Total</u>	07	<u>100%</u>



Graphique 4 : Modes d'installation des lombosciatalgies.

3. Durée d'évolution :

C'est le délai écoulé entre la première manifestation clinique et la date du diagnostic. Dans notre série, ceci a varié entre 02 mois et 4 ans, avec un délai moyen de 12,5 mois, période durant laquelle les patients ont reçu divers thérapeutiques.

4. Signes fonctionnels

4.1. Rachialgies :

Elles sont présentes chez tous nos patients, à type de douleurs lombaires chez 06 patients (soit 85.7%) dorsolombaires chez 01 patient (14.3%).

4.2. Radiculalgies :

Les radiculalgies ont été rapportées chez tous nos patients.

- **Trajet radiculaire (tableau 6)**

Tableau 6 : Trajet et topographie de la radiculalgie dans notre série.

Trajet radiculaire		Nombre de cas
L5	Gauche	02
	Droit	03
	Bilatéral	00
S1	Gauche	01
	Droit	00
	Bilatéral	00

Mal systématisé	Gauche	00
	Droit	00
	Bilateral	01
Total		07

- **Type de la douleur :**

La totalité de nos patients présente une douleur de type mécanique

- **Impulsivité :**

Dans notre série la douleur est non impulsive a la toux, l'éternuement et a la défécation chez la majorité de nos patients (85.7%) un seul patient présentait à la fois une douleur impulsive a la toux éternuement et défécation.

4.3. Troubles moteurs:

4.3.1. Claudication médullaire intermittente :

C'est un déroboement ou fatigabilité d'un ou des deux membres inférieurs, sans douleur survenant au bout d'une certaine distance de marche et obligeant le patient de s'arrêter quelques instants avant de pouvoir reprendre la marche.

Dans notre étude Retrouvé chez 3 patients, à raison de 42.9%. On a essayé de classer les patients souffrants de ce symptôme selon le périmètre de marche parcouru :

Tableau 7 : Répartition des cas selon le périmètre de marche.

Périmètre de marche (m)	Nombre de cas
100 < ≤ 200	01
200 < ≤ 500	01
> 500	01
Total	03

4.3.2. Lourdeur des membre inférieurs :

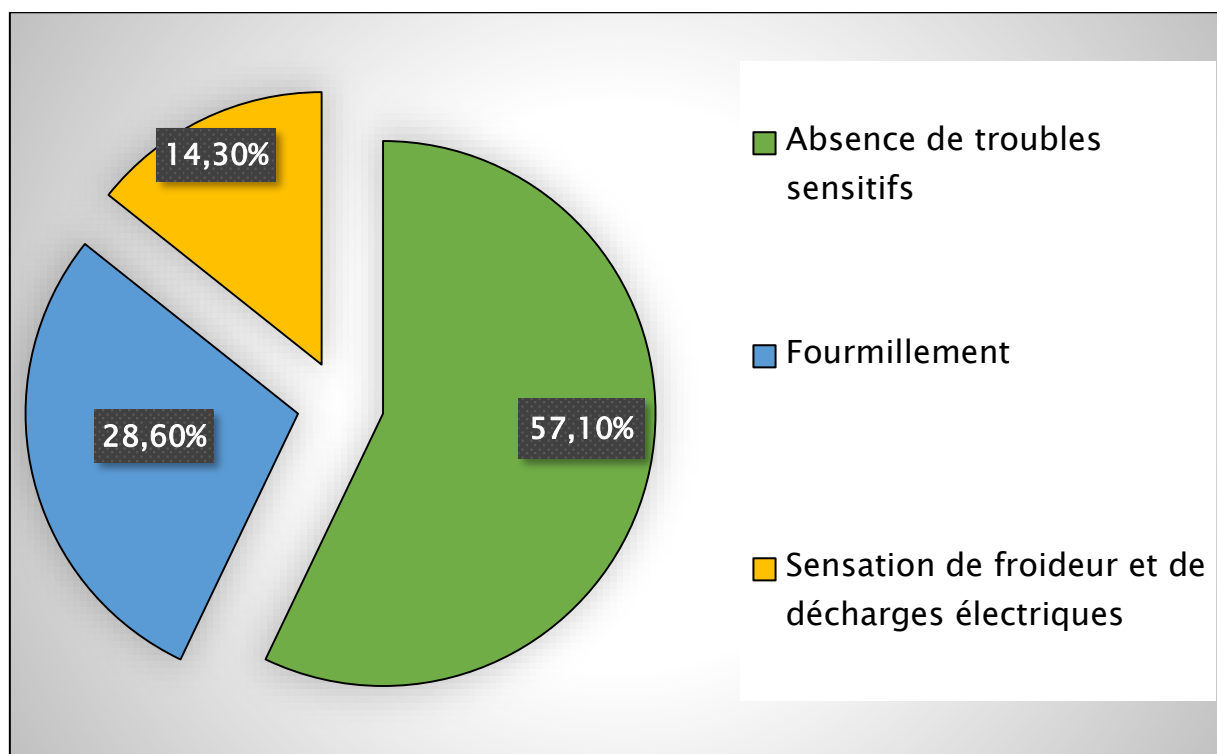
Retrouvée chez 2 malades soit 28.6%.

4.3.3. Une faiblesse musculaire :

A été rapportée par 1 malade soit 14,3%.

4.4. Troubles sensitifs subjectifs :

Rapportés par 03 patients soit environ 42,9%, ils étaient sous forme de fourmillement chez 2 malades et de sensation de froideur et de décharges électriques chez un malade.



Graphique 5 : Répartition des troubles sensitifs subjectifs.

4.5. Troubles génito-sphinctériens :

Dans notre étude, un seul patient avait présenté des troubles sphinctériens à type d'incontinence urinaire associée à une constipation et une impuissance sexuelle.

5. Signes physiques :

L'étape clinique est capitale l'examen s'effectue sur un malade déshabillé et pieds nus, il se fait d'abord en position debout puis en décubitus dorsal et recherchera :

5.1. Syndrome facettaire :

Revel a identifié 7 facteurs prédictifs d'étiologie facettaire chez des patients lombalgiques, correspondant aux critères de Cochin, Quand 4 critères sont présents, la sensibilité est évaluée à 81.8 %, la spécificité à 77.8 % [184] :

- ✓ Age supérieur à 65 ans ;
- ✓ Douleur non impulsive à la toux et l'éternuement ;
- ✓ Pas d'augmentation de la douleur en flexion antérieure du rachis ;
- ✓ Pas d'augmentation de la douleur lors du redressement ;
- ✓ Augmentation de la douleur en hyperextension ;
- ✓ Pas d'augmentation de la douleur en extension-rotation combinée ;
- ✓ Soulagement en position couchée.

L'hyperextension du dos est le facteur déclenchant/aggravant de la douleur le plus fréquemment retrouvé et rapporté dans notre étude (4 cas).(Les autres éléments non précisés dans les dossiers).

Tableau 8 : Résultats de la présence des éléments du syndrome facettaire dans notre étude.

Items du syndrome facettaire	Nombre de cas	Pourcentage
Age supérieur à 65 ans	02	28.3%
Douleur aggravée par l'hyperextension	04	57.1%
Aucun élément	03	42.9%

5.2. Syndrome trophostatique post-ménopausique :

Dans notre étude le syndrome trophostatique est retrouvé chez une patiente, qui présentait une hyperlordose lombaire associée à un relâchement de la sangle abdominale.

5.3. Syndrome rachidien :

5.3.1. L'attitude antalgique :

Peut s'observer dans deux plans :

- ✓ Sur le plan frontal : c'est une inflexion latérale qui peut être directe (du côté de la sciatique) ou croisée, (du côté opposé à la sciatique).
- ✓ Sur le plan sagittal, on peut voir une disparition de la lordose lombaire physiologique, voir une cyphose lombaire.

L'attitude antalgique avec inflexion latérale a été notée chez 04 patients de notre série soit 57,14% ; Directe chez un patient, et croisée chez les autres.

Tableau 9 : Répartition selon la présence d'une attitude antalgique.

L'attitude antalgique	Nombre de cas	Pourcentage
Présente	04	57,14%
Absente	03	42,86%
Total	07	100%

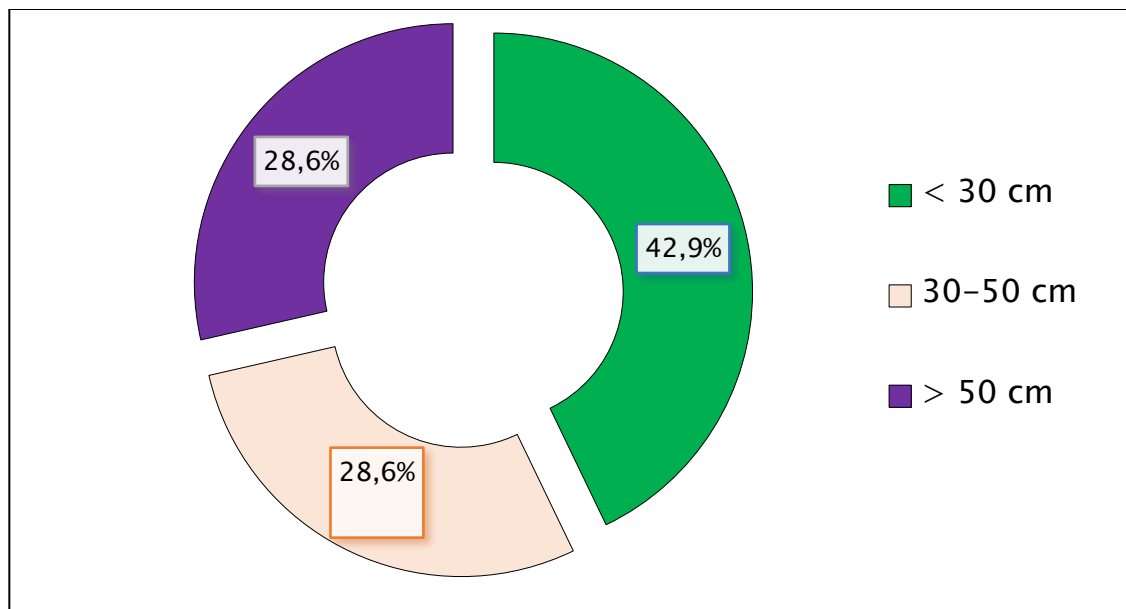
5.3.2. Limitation de la mobilité rachidienne :

Dans notre série, La mobilité rachidienne a été évaluée par la distance doit-sol. Le tableau 10 résume divers degrés de limitation de la mobilité rachidienne :

Tableau 10 : Répartition selon la distance main-sol.

Distance doit-sol en cm	Nombre de cas	Pourcentage
<30	03	42.9%
30-50	02	28.6%
>50	02	28.6%
Total	07	100%

La raideur lombaire a été nette chez 02 cas, soit 28,57% puisque la distance main-sol dépassait 50 cm chez ces patients.



Graphique 6 : Répartition des cas selon da distance main-sol.

5.3.3. Le signe de la sonnette :

Un signe de la sonnette a été retrouvé chez 04 patients soit 57,14% des cas et absent chez 03 patients soit 42,85% (Tableau 12).

Tableau 11 : Répartition selon le signe de la Sonnette.

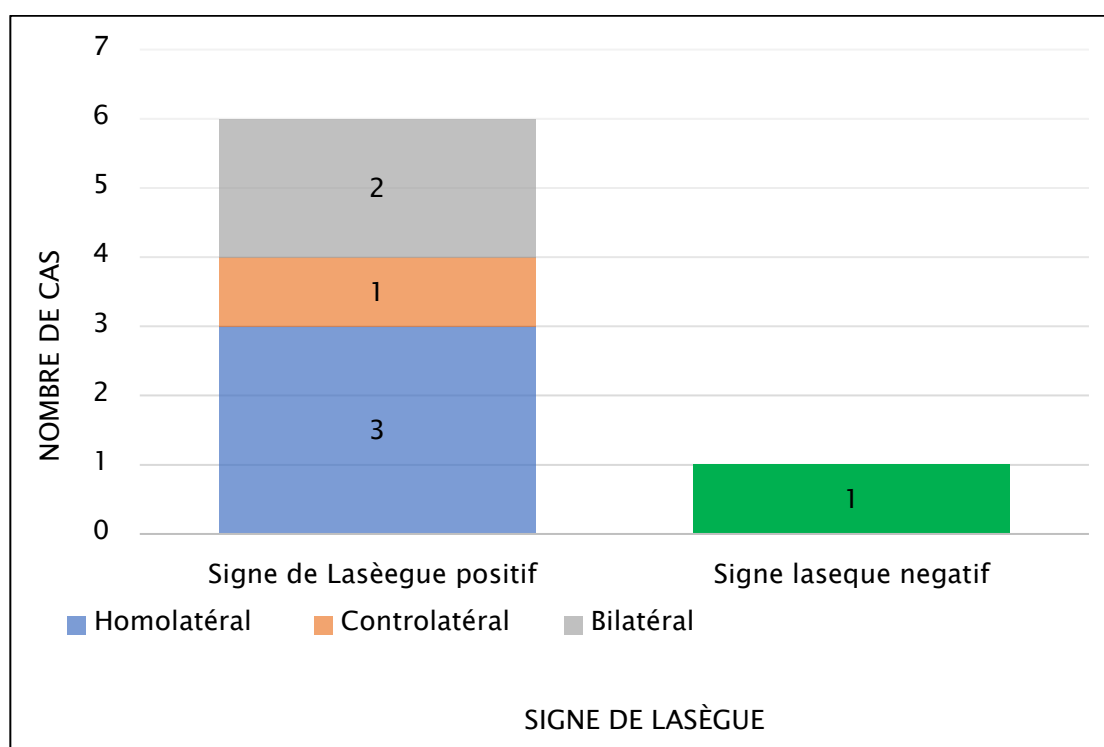
Signe de la sonnette	Nombre de cas	Pourcentage
Présent	03	42.9%
Absent	04	57.1%
Total	07	100%

5.4. Syndrome radiculaire :

Ce syndrome est évalué chez nos malades par Le signe de Lasègue. Les résultats étaient les suivants (Tableau 12) :

Tableau 12 : Répartition des patients selon le signe de Lasègue.

Signe de Lasègue	Nombre de cas	Pourcentage
Homolatéral	03	42.9%
<45	02	
>45	01	
Controlatéral	01	14.3%
Bilatéral	02	28.6%
Absent	01	14.3%
Total	07	100%



Graphique 7 : Etude du signe da Lasègue dans notre série.

5.5. Syndrome neurologique

5.5.1. Troubles sensitifs :

Ces troubles ont été précisés chez tous les patients. L'examen recherche essentiellement une hypoesthésie superficielle voire une anesthésie dans le territoire de L5, (essentiellement la face dorsale du pied et la partie antéro externe de la Jambe) S1 (bord externe et plantaire du pied et mollet), et une hypoesthésie voire une anesthésie en selle, une dysesthésie dans les territoires L2-L3-L4 n'est pas exceptionnelle.

Dans notre série, Les troubles sensitifs, retrouvés chez 04 malades soit 57.1%, ont été sous forme de (Tableau 13) :

Tableau 13 : Répartition des patients selon les troubles sensitifs.

Sensibilité	Nombre de cas	Pourcentage
Normale	03	42.9%
Hypoesthésie	04	57.1%
L3	01	
L4	01	
L5	03	
S1	01	
Anesthésie en selle	01	14.3%

5.5.2. Troubles de la motricité :

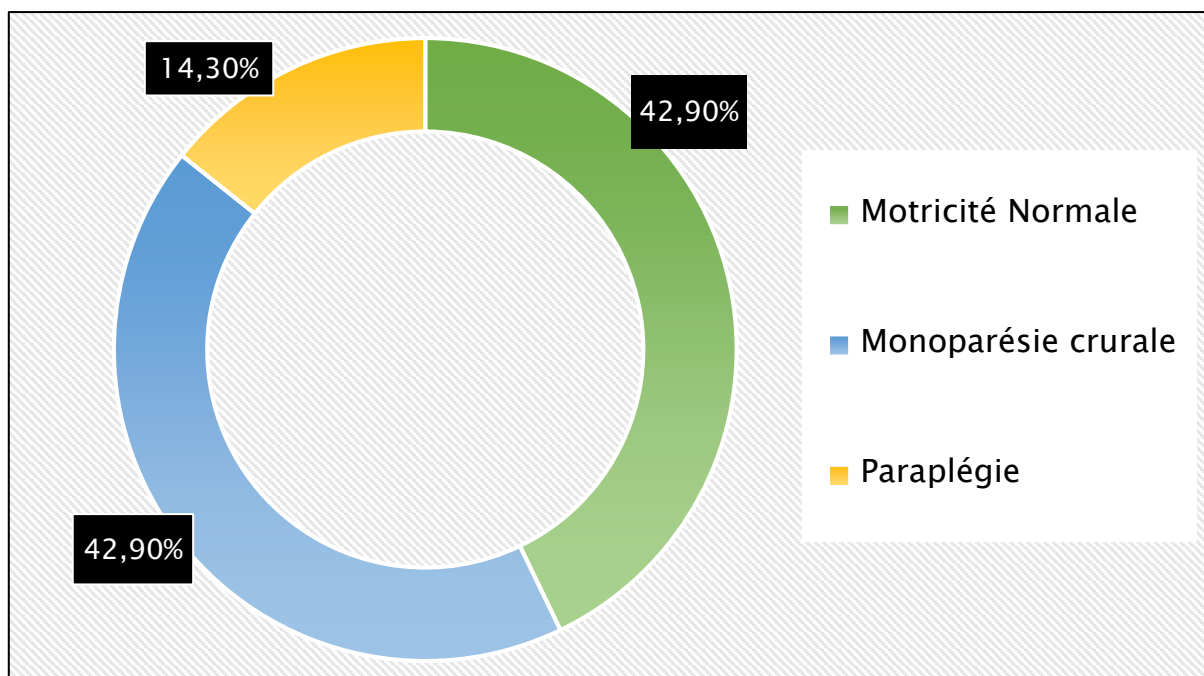
Les différents muscles du membre inférieur sont testés (de 5 à 0). La loge antéro-externe de jambe dépend de la racine L5 alors que tout le système du triceps sural dépend de la racine S1. La constatation d'une force diminuée mais supérieure à 3 témoigne d'une parésie ; si la force est cotée inférieure à 3, il s'agit d'une paralysie.

La force musculaire était normale chez 03 patients de notre série (42,86% des cas). Alors que 04 patients (57,14% de cas) avaient présenté un déficit moteur des membres inférieurs, dont 03 cas de déficit partiel d'installation progressive (42,86%

des cas) et 01 cas de déficit total (14,28% des cas). Le tableau 15 résume les troubles moteurs dans notre série.

Tableau 14 : Répartition des cas selon les troubles de motricité.

Motricité	Nombre de cas	Pourcentage
Normale	03	42.9%
monoparésie crurale	03	42.9%
Paralyse	01	14.3%
Total	07	100%



Graphique 8 : Répartition des cas selon la présence de déficit moteur.

5.5.3. Etude des réflexes ostéotendineux :

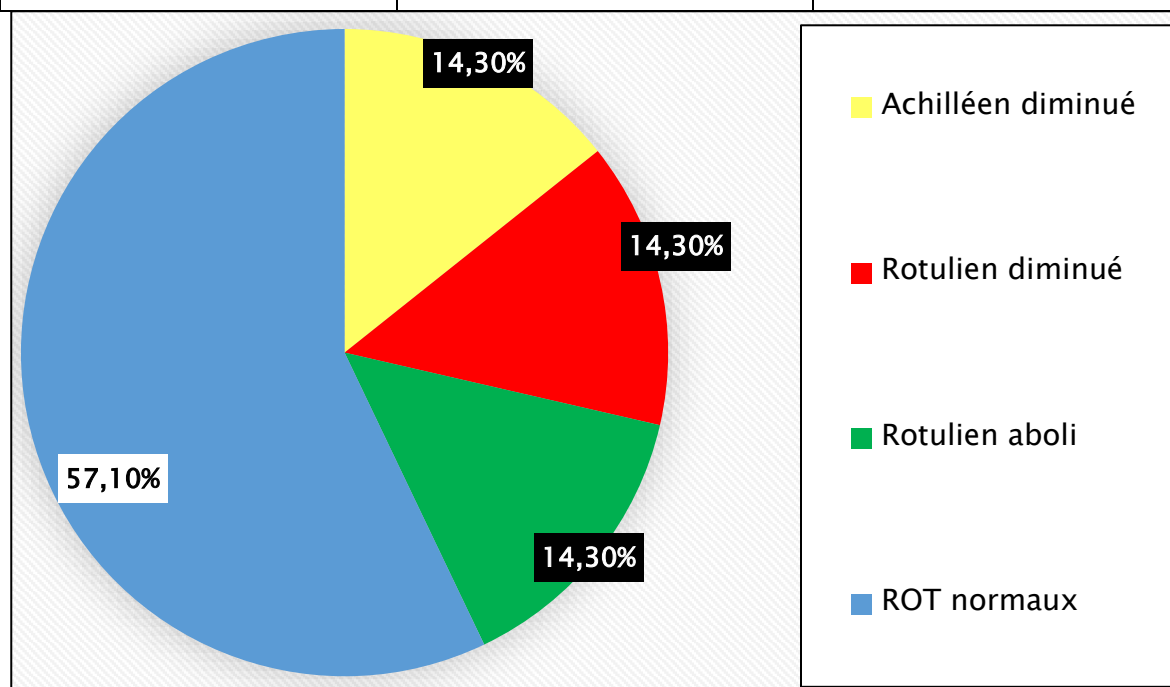
L'atteinte du réflexe achilléen est spécifique de la compression de la racine S1 ; elle a été précisée chez tous les patients. Le réflexe rotulien est dépendant des racines L3 et L4 avec des prédominances variables.

Les réflexes achilléen et rotulien ont été normaux chez 04 patients (57,1%), alors que le réflexe achilléen a été diminué chez 01 malade, (14,28%), et le rotulien

chez 01 malade (14,28%), l'aréflexie achilléenne a été constatée chez 01 patient (14,28%).

Tableau 15 : Répartition des cas selon les troubles des réflexes ostéotendineux.

Troubles des ROT	Nombre des cas	Pourcentage
Achilléen diminué	01	14.3%
Rotulien diminué	01	14.3%
Rotulien aboli	01	14.3%
Troubles des ROT	03	42,9%



Graphique 9 : Répartition des cas selon l'étude des réflexes ostéotendineux.

6. Examen somatique général :

Cet examen n'a pas objectivé des signes en faveur d'une colopathie, d'une atteinte sacro-iliaque, d'une artériopathie des membres inférieurs ou d'un syndrome pyramidal, dans le cadre du diagnostic différentiel de la sciatique commune.

7. Les formes cliniques :

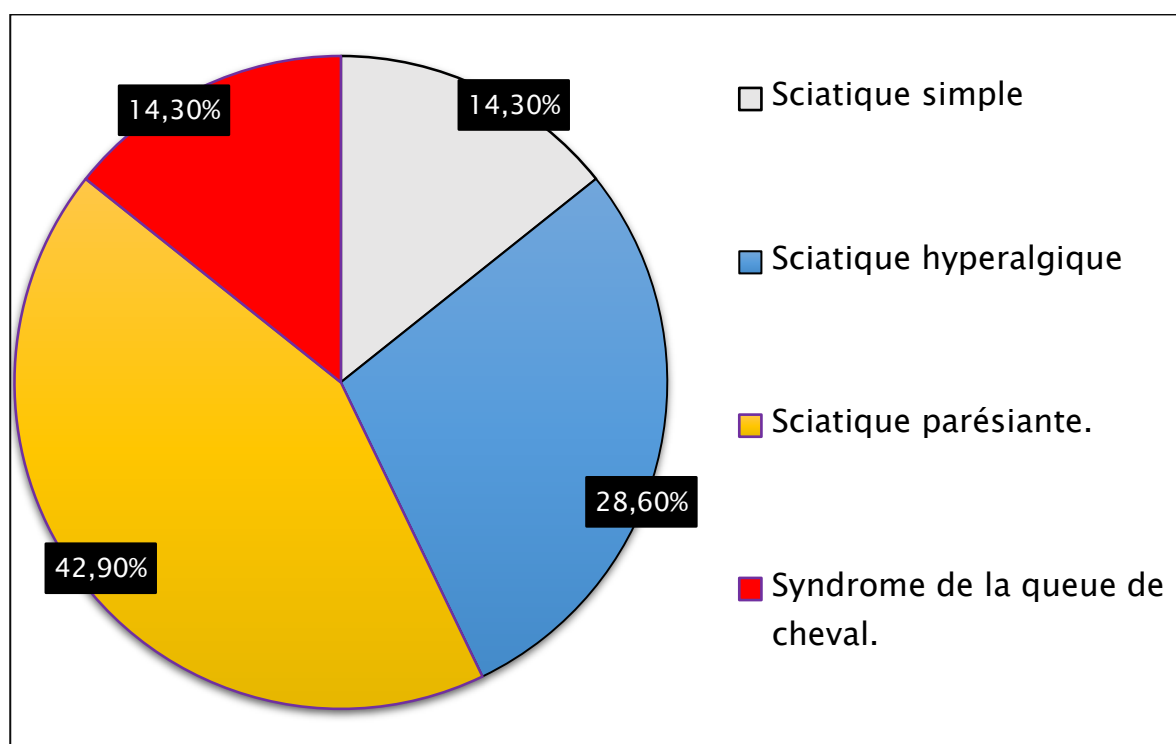
7.1. Formes symptomatiques :

Dans notre série 2 patients, soit 28,57% des cas, se sont présentés avec une sciatique hyperalgique, 03 patients soit 57,14 % des cas avec une sciatique

parésiante, Alors que la forme avec syndrome de la queue de cheval a été notée chez un seul patient qui présentait une paraplégie, troubles sensitifs (anesthésie en selle) et troubles génitaux-sphinctériens (incontinence urinaire associée à une constipation et une impuissance sexuelle) (tableau 16) :

Tableau 16 : répartition des cas selon les formes symptomatiques.

Forme symptomatique	Nombre de cas	Pourcentage
Simple	01	14.3%
Hyperalgique	02	28.6%
Parésiante	03	42.9%
Avec Syndrome de la queue de cheval	01	14.3%



Graphique 10 : Répartition des cas selon les formes symptomatiques.

III. Données radiologiques

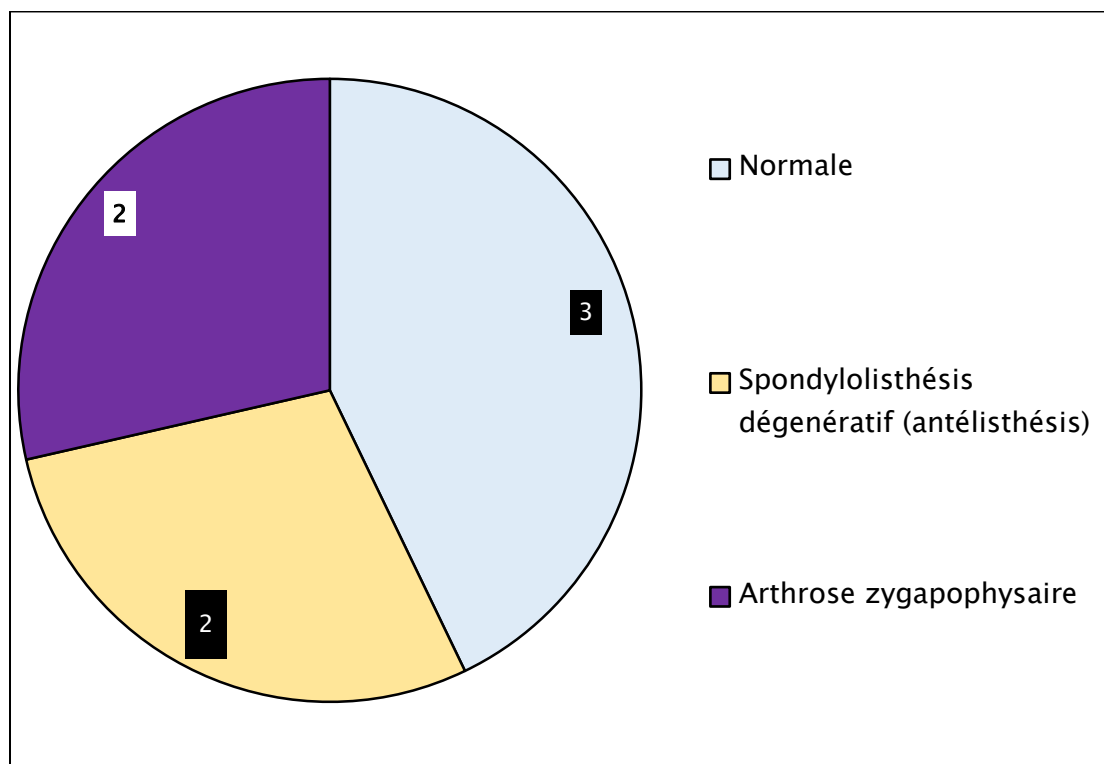
1. Radiographie standard :

Dans notre série, 6 patients ont bénéficié d'une radiographie standard, soit 85,71%, faite d'un cliché de face et de profil du rachis lombaire, le malade restant a consulté tardivement et dans un stade de syndrome de la queue de cheval, ce qui est considéré comme une urgence diagnostique et thérapeutique, donc l'imagerie par résonance magnétique médullaire a été le premier examen à demander.

Cet examen paraclinique a montré les résultats suivants (Tableau 17) (graphique 11) :

Tableau 17 : Répartition des cas selon les résultats de la radiographie standard.

Radiographie	Nombre de cas	Pourcentage
Normale	03	42.9%
Spondylolisthesis dégénératif	02	28.6%
Arthrose zygapophysaire	02	28.6%



Graphique 11 : Répartition des cas selon les résultats de la radiographie standard.



Figure 56 : Rachis lombaire de profil en position debout, Antélisthésis L4 sur L5 grade I (classification MEYERDING [250]) (patient N°1)

2. La tomodensitométrie :

Dans notre étude, aucun patient n'a bénéficié de la TDM car nos patients ont bénéficié directement d'une imagerie par la résonance magnétique, considérée l'examen de choix.

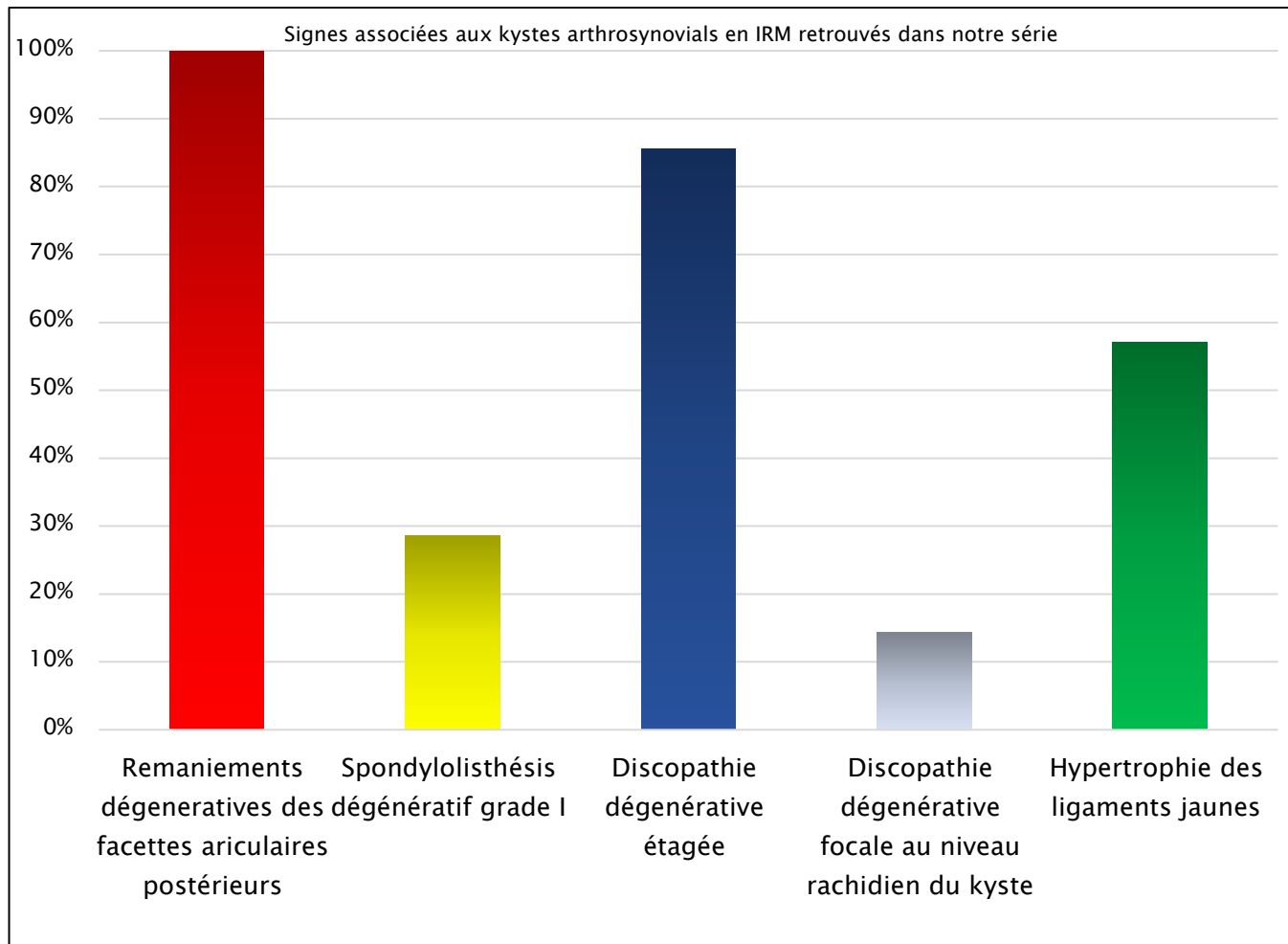
3. L'imagerie par la résonance magnétique :

Notre étude a porté intérêt sur l'analyse de l'apport de l'IRM dans le diagnostic du kyste arthrosynovial spinal.

Dans notre série l'IRM a été réalisée chez tous nos patients et a objectivée la présence :

- ✓ D'un kyste arthrosynovial zygapophysaire chez tous nos patients ;
- ✓ L'association avec une Arthrose zygapophysaire, de sévérité variable, de l'articulation adjacente chez tous nos patients soit 100% des cas ;
- ✓ L'association avec un spondylolisthésis dégénératif de grade I (selon la classification de MEYERDING [250]) chez 2 patients soit 28.6 % des cas ;

- ✓ L'association avec une discopathie dégénérative d'importance variable chez tous nos patient, étagée intéressant le segment lombaire chez 6 patients soit 85.7% des cas, localisée seulement au niveau rachidien du kyste chez un seul patient soit 14.3% ;
- ✓ Une Hypertrophie des ligaments jaunes chez 4 patients soit 57.14% des cas.



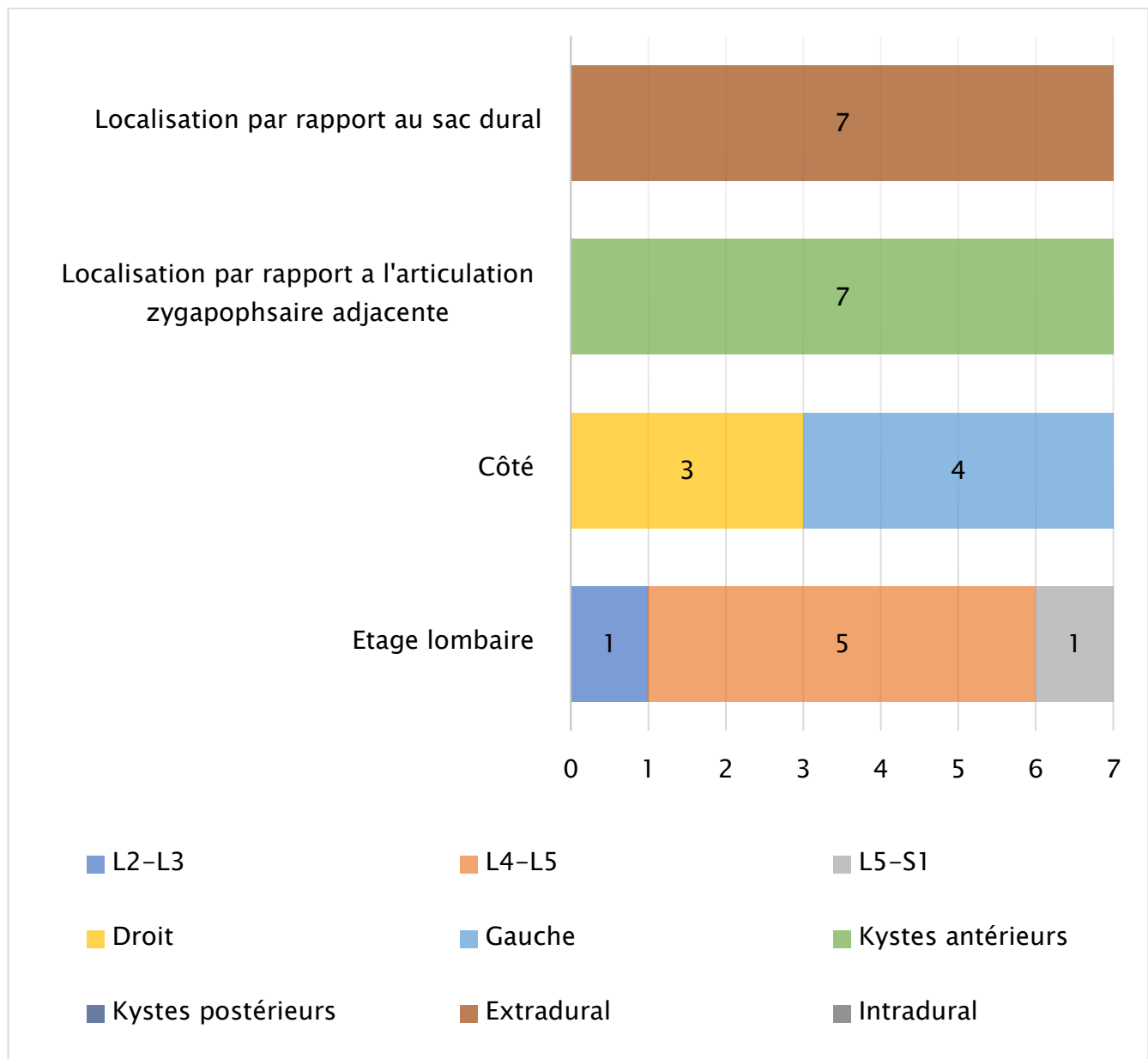
Graphique 12 : pourcentage des signes associées aux kystes retrouvés en IRM chez nos patients.

Les caractéristiques des kystes dans notre série sont les suivantes :

3.1. Topographie et localisation du kyste : (graphique 13)

- ✓ La localisation lombaire est exclusive dans notre série (100% des cas) ;
- ✓ Les kystes synoviaux lombaires se situaient dans cinq cas à l'étage L4—L5 soit 71.4% des cas, dans un cas à l'étage L2—L3 (14.3%), et enfin dans un cas à l'étage L5—S1 (14.3%) ;
- ✓ Parmi 7 kystes de notre étude, 4 siégeaient du côté gauche, 3 du côté droit ;

✓ Tous les kystes sont localisés sur les versant antérosupérieur de l'articulation zygapophysaire adjacente, en extradural et ont un développement intra-canalair.



Graphique 13 : Répartition des cas selon la localisation des kystes par rapport au niveau rachidien, le coté atteint, l'articulation adjacente et le sac dural.

3.2. Taille du kyste :

La taille du kyste varie entre des extrêmes de 7mm pour le plus petit et 27mm pour le plus volumineux (grand diamètre) avec une taille moyenne de 12,71mm. On a subdivisé nos kystes en petits (≤ 8 mm) et larges (> 8 mm) .

3.3. Communication du kyste avec l'articulation zygapophysaire

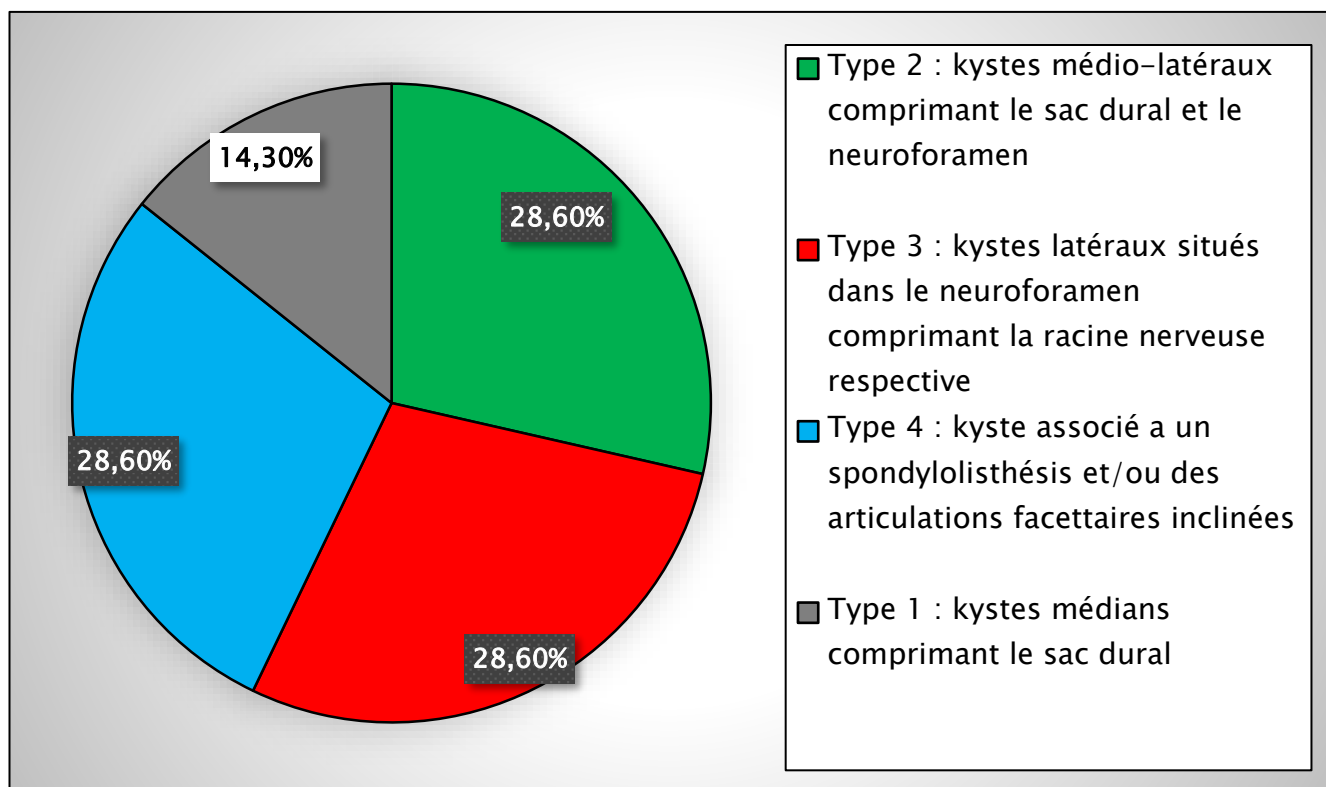
adjacente :

Les images de l'IRM des patients de notre série suggèrent une communication très probable du kyste avec l'articulation adjacente dans 100% des cas, et ce, devant la localisation des kystes en regard de l'interligne articulaire et la continuité hypersignal de l'épanchement articulaire-contenu du kyste (séquence T2).

3.4. Classification :

On a classé nos patients selon la nouvelle classification 2020 proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy (figure 56) (graphique 14) :

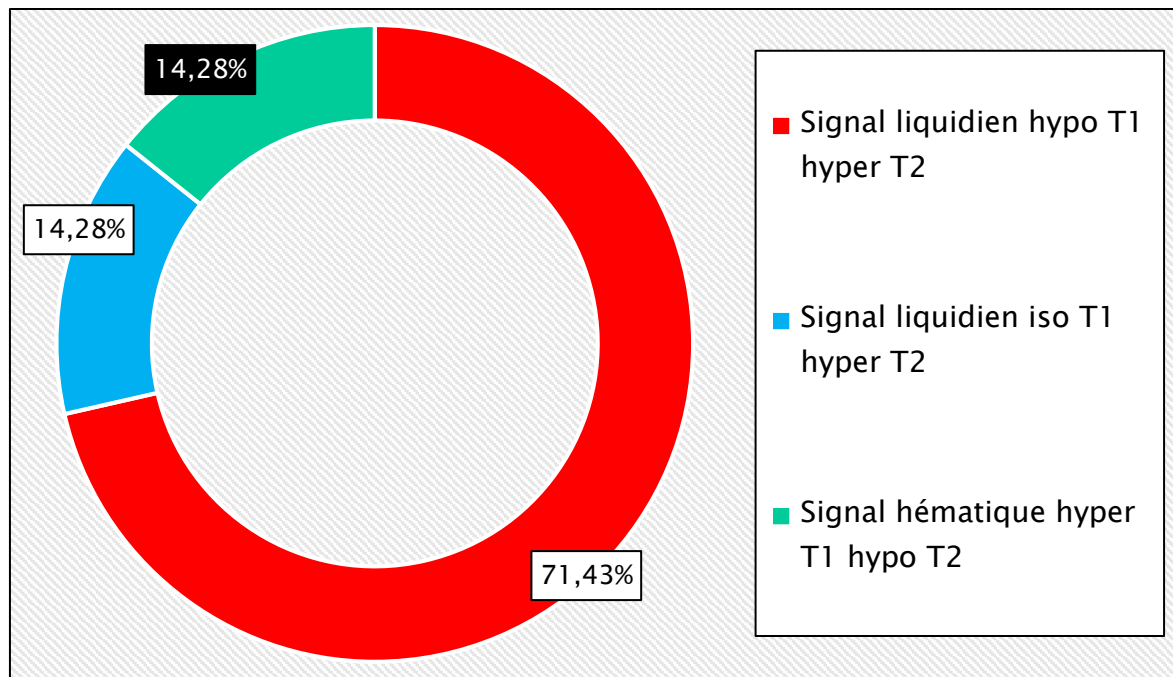
- ✓ 2 patients ont un kyste type 2 ;
- ✓ 2 patients ont un kyste type 3 ;
- ✓ 2 patients ont un kyste type 4 ;
- ✓ 1 patient a un kyste type 1.



Graphique 14 : Répartition des cas selon la classification du kyste.

3.5. Signal du contenu du kyste (graphique 15) :

Dans notre étude le contenu du kyste était en hyposignal T1 – hypersignal T2 chez 5 patients soit 71,43% des cas (signal liquidien) , en isosignal T1 – hypersignal T2 chez un patient (14,28%) (signal liquidien) et enfin en hypersignal T1 persistant sur la séquence utilisant la suppression du signal de la graisse = hypersignal T1 STIR – hyposignal T2 (14,28%) (contenu hématique).

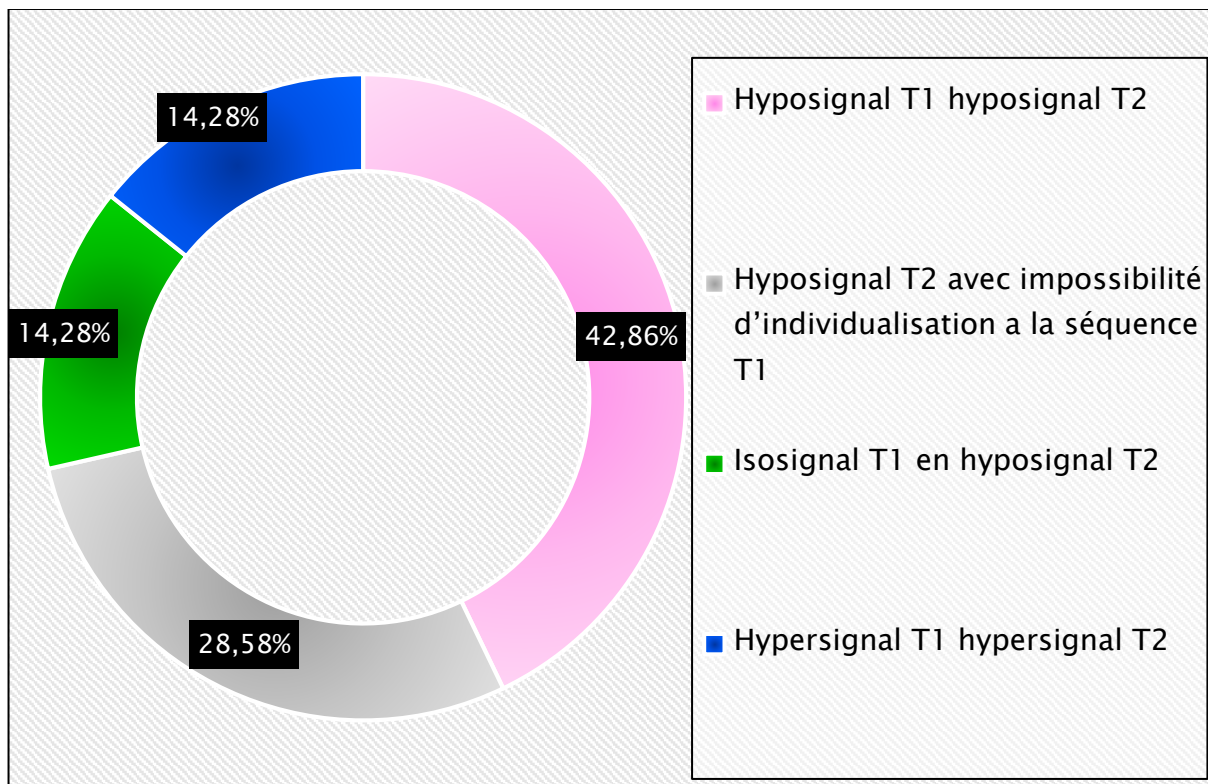


Graphique 15 : Répartition des cas selon le signal du contenu du kyste en IRM séquence pondérée T1 et T2.

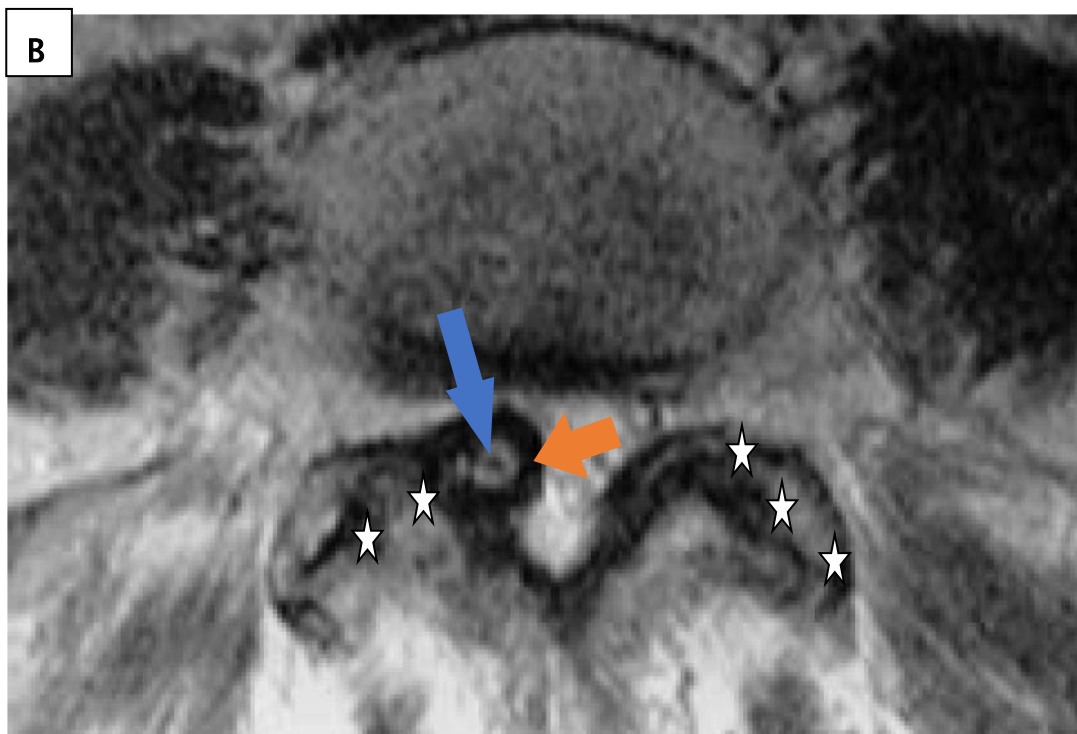
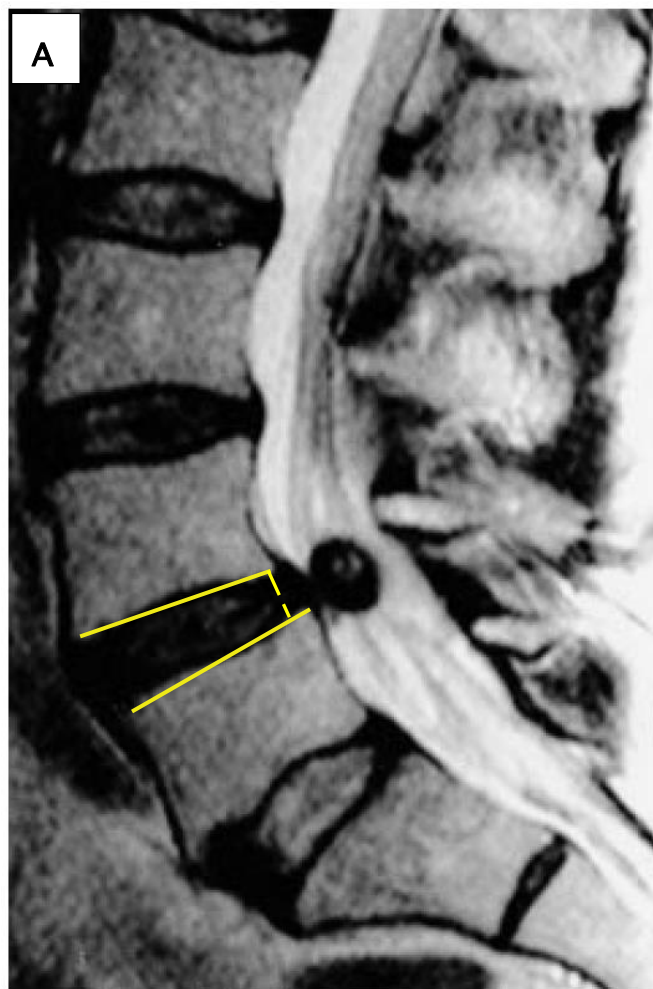
3.6. Signal de la paroi

Dans notre série la paroi du kyste était en hyposignal T1 hyposignal T2 chez 3 patients soit 42.9% des cas, en hyposignal T2 avec impossibilité d'individualisation a la séquence T1 chez 2 patients soit 28.6% des cas, en isosignal T1 en hyposignal T2 chez un malade (14.3%), et en hypersignal T1 hypersignal T2 chez un malade (14.3%).

L'injection de produit de contraste gadolinium a été réalisée chez un seul patient (la paroi est en hypersignal T1 hypersignal T2) conduisant à un rehaussement de la paroi.



Graphique 16 : Répartition des cas selon le signal de la paroi en IRM.



Iconographies Service Radiologie HMMI Meknès

Figure 57 : IRM en séquence pondérée T2, coupe parasagittale (A) coupe axiale (B),

Lésion kystique antérieure à l'articulation zyga–apophysaire droite L4–L5 en hypersignal T2 (flèche bleue), avec paroi en hyposignal T2 (flèche orange) mesurant 12 mm.

Discopathie dégénérative étagée avec arthrose zygapophysaire bilatérale (astérisques), un spondylolisthesis (Antélisthesis) dégénératif grade I (traits jaunes). Ce kyste arthrosynovial est classé type 4 selon la nouvelle classification 2020 proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy.

(Patient N°1)

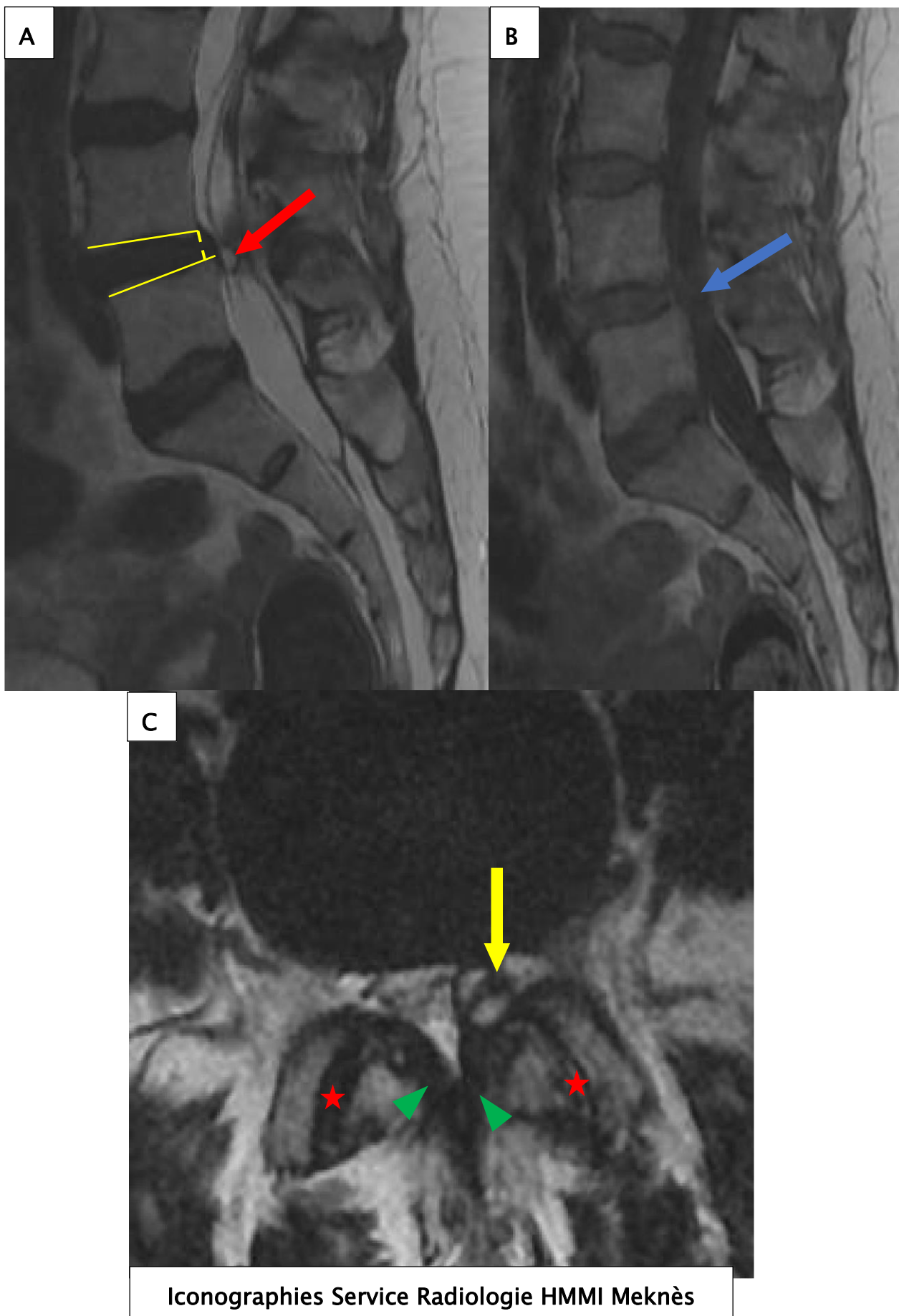


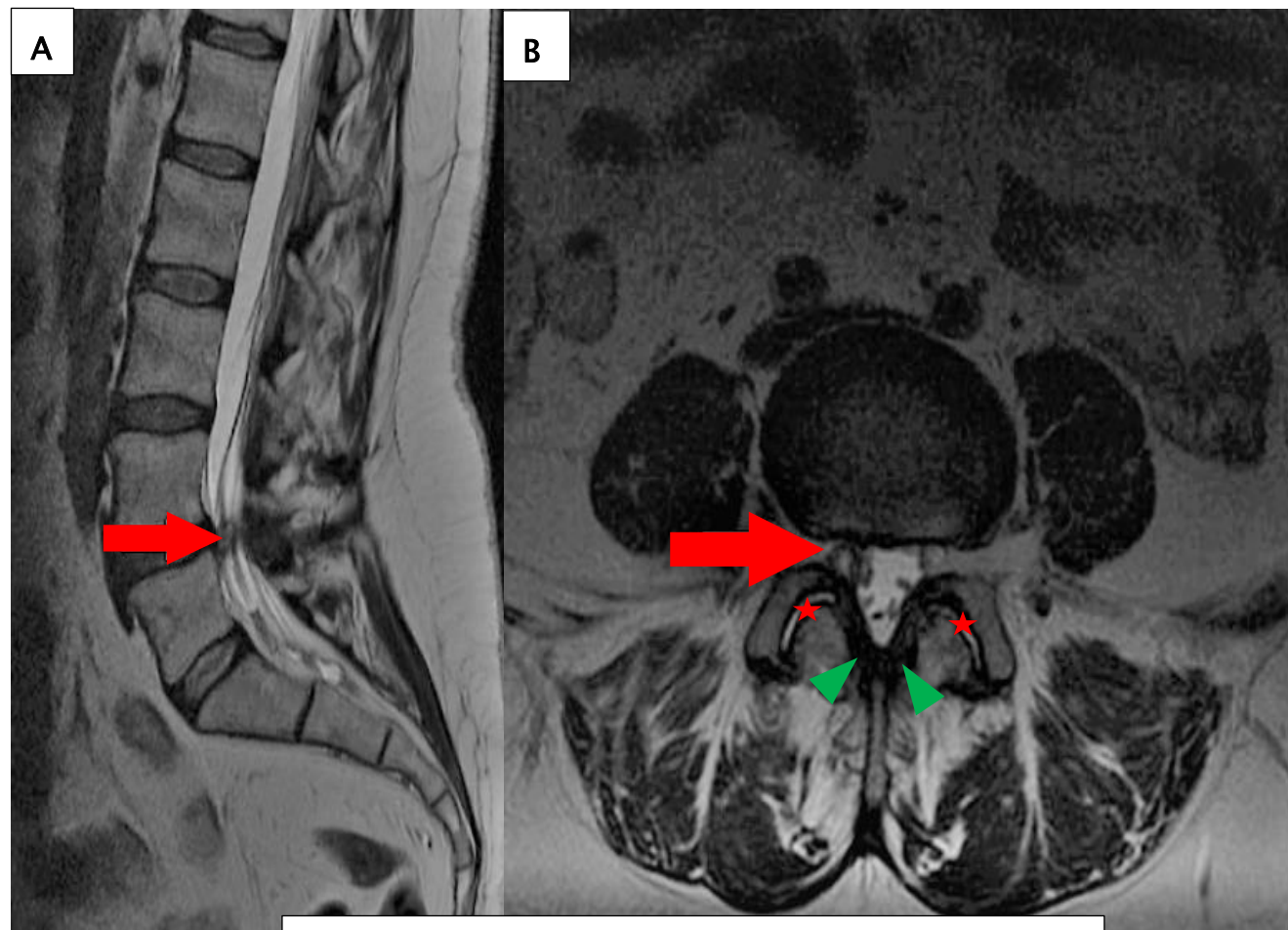
Figure 58 : IRM lombaire en séquences pondérés T2 coupe sagittale (A) et axiale (C) et séquences pondérées en coupes sagittales T1 (B)

Formation kystique sous ligamentaire en regard de l'articulation zygapophysaire gauche L4–L5 en hypo signal T1 (flèche bleue), hyper signal T2 (flèche rouge) (flèche jaune) de 7mm de grand diamètre, communiquant avec-elle, présentant une paroi en hyposignal T2 hyposignal T1, compatible avec un kyste synovial, Ce kyste fait protrusion en avant dont le canal médullaire refoulant ainsi la face latérale du fourreau dural.

Arthrose zygapophysaire postérieure bilatérale associée et spondylolisthésis dégénératif L4–L5 grade I (traits jaunes) avec discopathies dégénératives étagées du segment lombaire (pincement de l'espace intervertébral, perte de l'hypersignal du DIV en T2 et bombement discal en L3–L4 L4–L5 et en L5–S1) et un épaissement des ligaments jaunes participant au rétrécissement canalaire (têtes de flèche).

Ce kyste arthrosynovial est classé type 4 selon la nouvelle classification 2020 proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy.

(Patient N°2)



Iconographies Service Radiologie HMMI Meknès

Figure 59 : IRM lombaire en séquence pondérée T2 en coupe sagittale (A) et axiale (B) formation kystique intraspinale et extradurale au segment droit du niveau L4–L5 comprimant la racine L5 communicant avec l'articulation zyga–apophysaire adjacente, hypointense en T1 et hyperintense en T2 (flèches), présentant une paroi en hyposignal T2, mesurant 7mm de grand diamètre.

arthrose interapophysaire bilatérale avec hypertrophie des ligaments jaunes (têtes de flèches) et discopathie dégénérative L4–L5 sans signe d'instabilité.

Ce kyste arthrosynovial est classé type 3 selon la nouvelle classification 2020 proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy.

(Patient N°3)

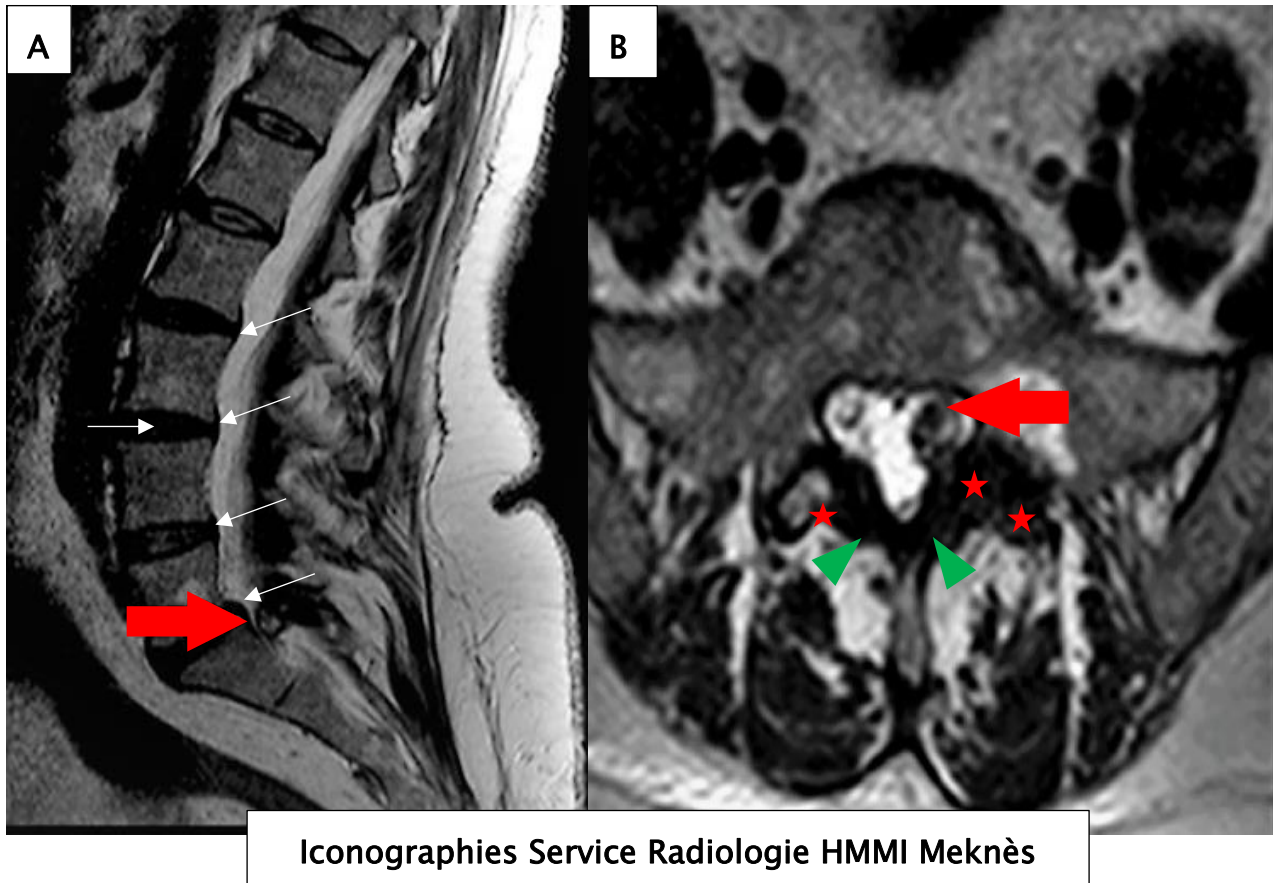
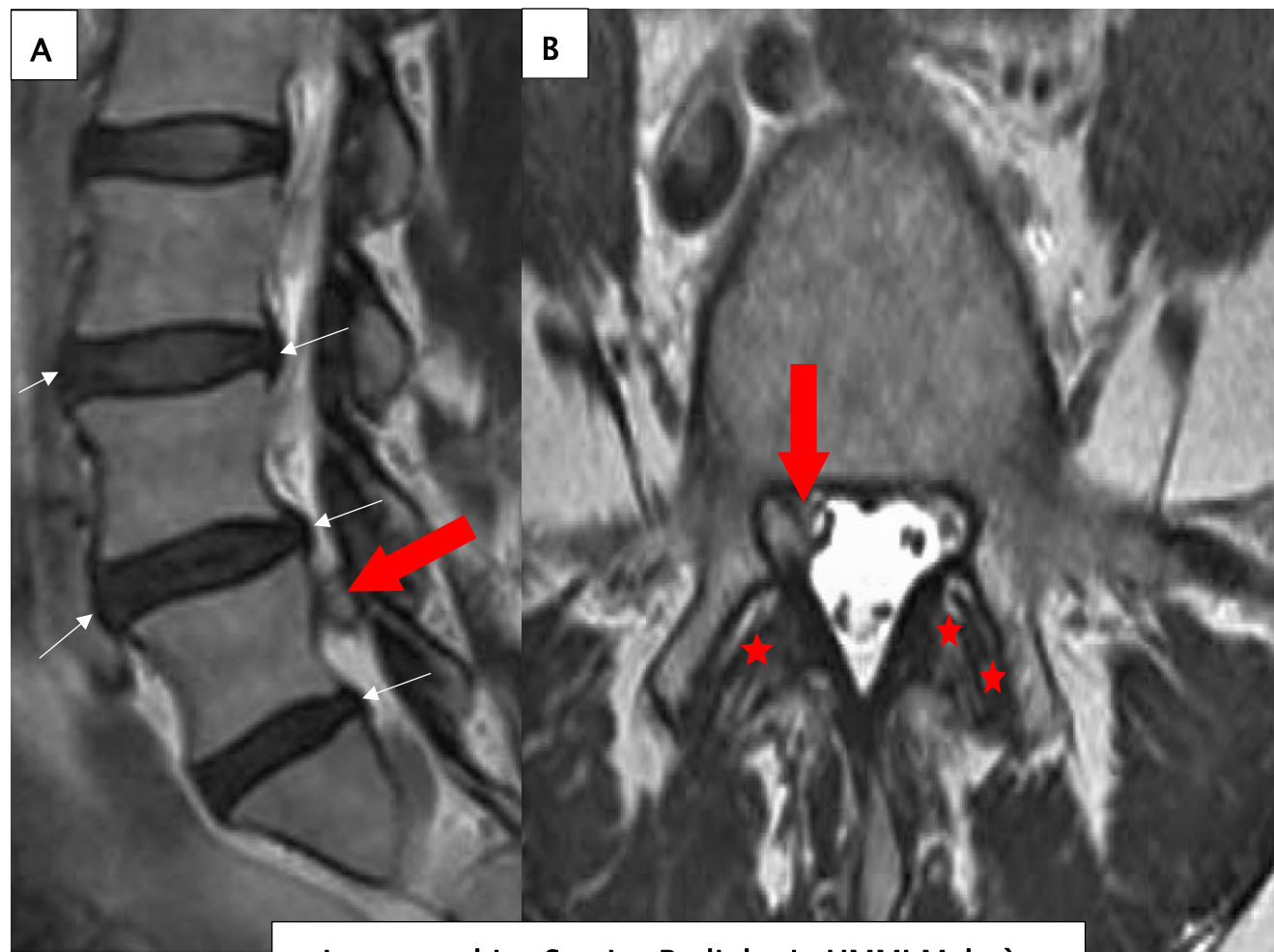


Figure 60 : IRM en séquence pondérée T2 en coupe sagittale (A) et axiale (B) IRM lombaire en séquence pondérée T2 en coupe sagittale (A) et axiale (B) lésion kystique siégeant en avant de l'articulation zyga-apophysaire gauche de L5-S1 en hyposignal T1 et hypersignal T2 (flèches rouges) avec une paroi en hyposignal T2 de 10mm de grand diamètre.

Exagération de la lordose lombaire, discopathie dégénérative du segment lombaire (fines flèches blanches) avec arthrose interapophysaire bilatérale (astérisques), et épaissement des ligaments jaunes (têtes de flèches), sans spondylolisthésis dégénératif.

Ce kyste arthrosynovial est classé type 2 selon la nouvelle classification 2020 proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy.

(Patient N°4)



Iconographies Service Radiologie HMMI Meknès

Figure 61 : IRM lombaire en séquence pondérée T2 en coupe sagittale (A) et axiale (B) formation kystique antérieure à l'articulation zygaapophysaire droite L4-L5, en hypersignal T2 (flèches rouges) avec une paroi en hyposignal, de 11 mm de grand diamètre, comprimant la racine L5 adjacente.

discopathie dégénérative étagée du segment lombaire ((fines flèches blanches), avec arthrose interapophysaire bilatérale (astérisques), sans hypertrophie des ligaments jaunes ni spondylolisthésis dégénératif.

Ce kyste arthrosynovial est classé type 3 selon la nouvelle classification 2020 proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy.

Patient N° (5) (F18)

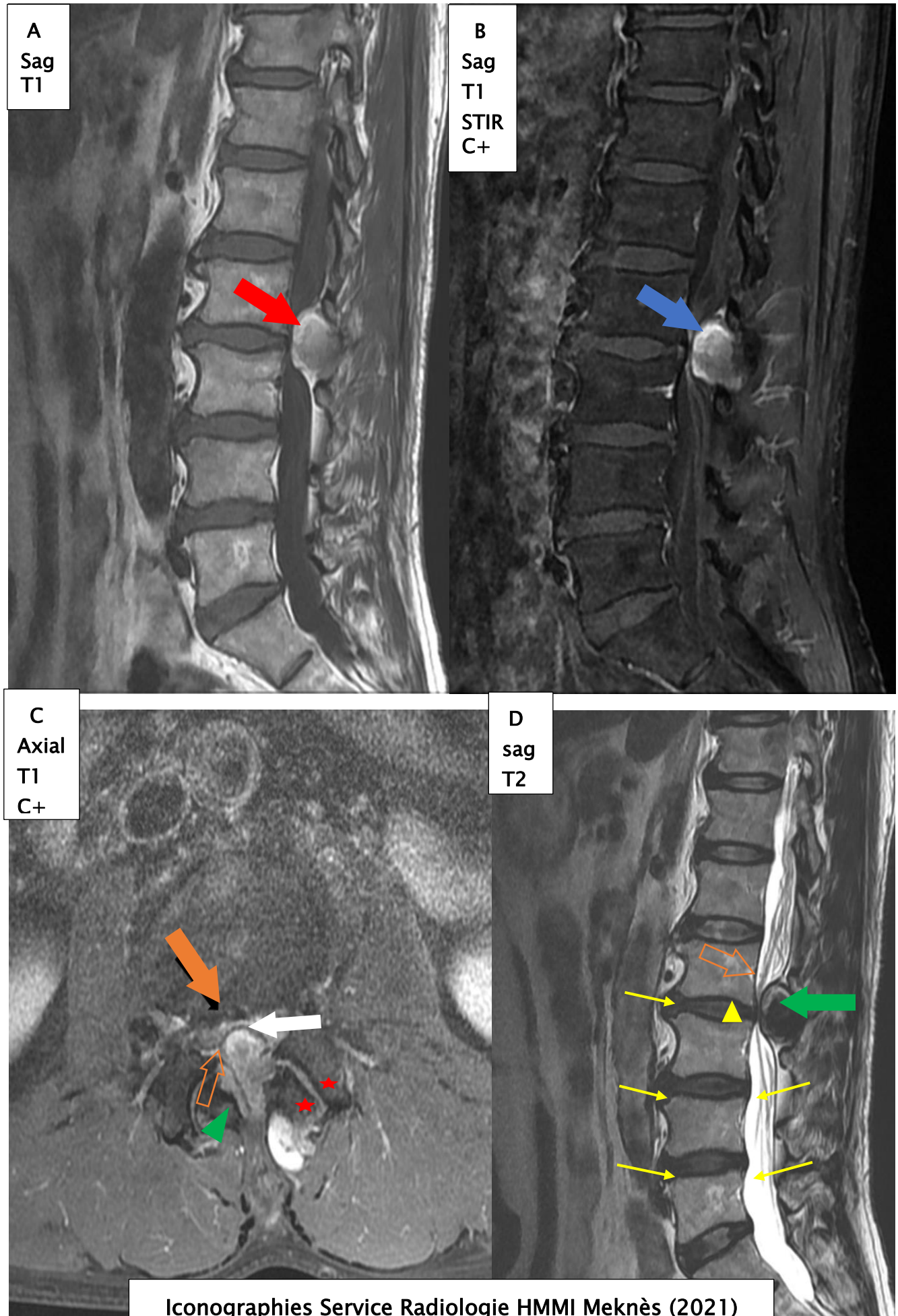


Figure 62 : IRM lombaire en coupe sagittale séquence pondérée T1 (A), en séquence T1 avec suppression du signal de la graisse et injection du produit de contraste en coupe sagittale (B) et axiale (C) et en coupe sagittale en séquence pondérée T2 (D) lésion arrondie intracanalairale extradurale postérieure latéralisée à gauche en regard de l'articulation zygapophysaire gauche L2-L3 avec probable communication, cette formation bien limitée qui apparait en hypersignal T1 (flèche rouge en A, flèche verte en B), en hyposignal T2 (flèche verte en D) se rehaussant après injection de gadolinium (flèche bleue en B -flèche blanche en C), de 27mm de grand diamètre ,comprime massivement le sac dural et les racines de la queue de cheval (flèches oranges en C et D).

Discopathie dégénérative étagée du segment lombaire (triangles en D) avec bombement d' **Iconographies Service Radiologie HMMI Meknès** aire bilatérale associée (astérisques) et épaissement des ligaments jaunes (têtes de flèches en C).

C'est un kyste arthrosynovial lombaire hémorragique classé type 1 selon la nouvelle classification 2020 proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy.

Patient N° (6)

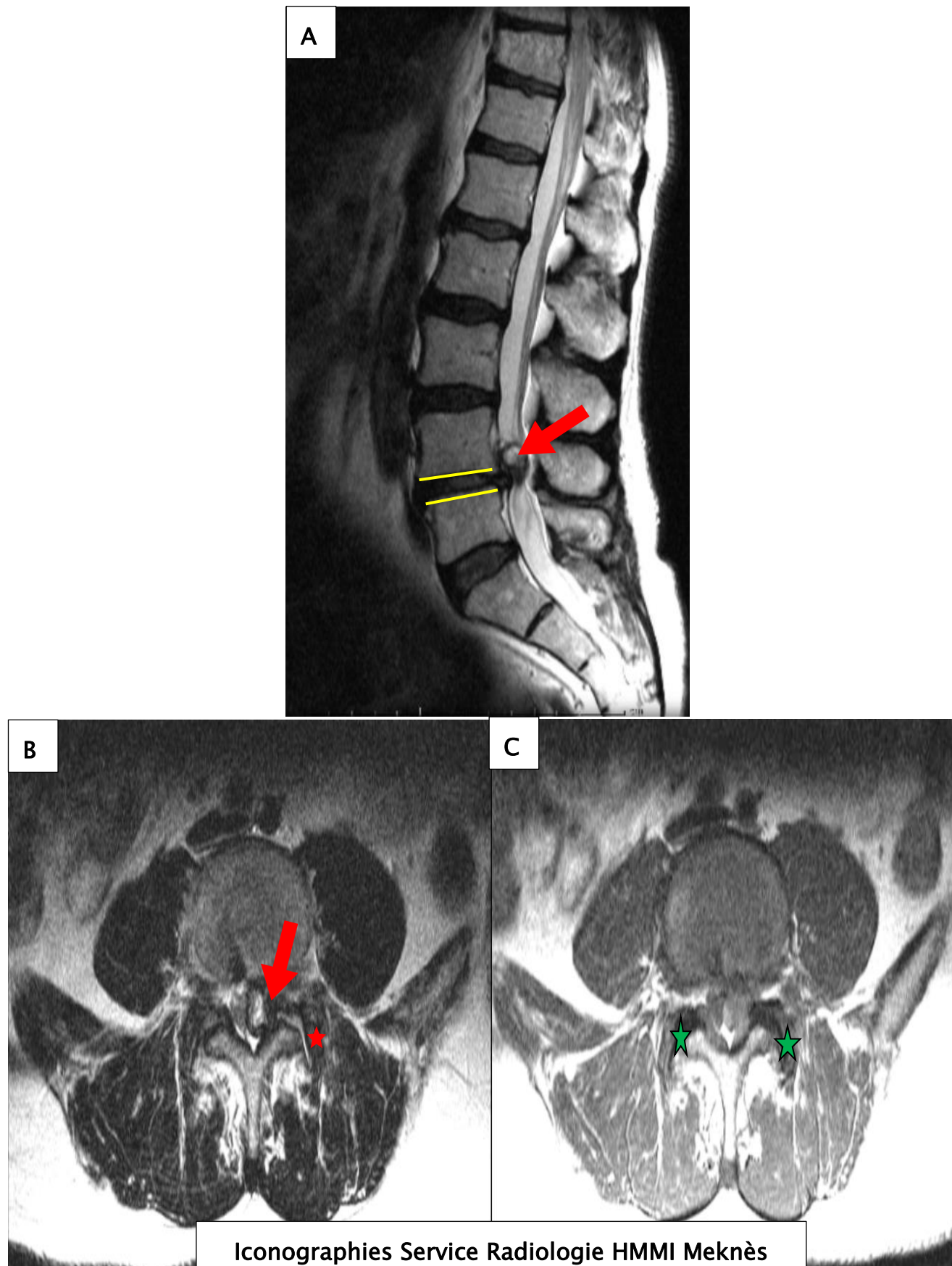


Figure 63 : IRM en séquence pondérée T2 en coupe sagittale (A) et axiale (B), en séquence pondérée T1 en coupe axiale (C).

Formation kystique endocanalaire récessus latéral gauche, en regard de l'interligne zygapophysaire L4-L5, hétérogène dont le centre est en hypersignal T2, en isosignal T1 dans le gauche, la paroi est en hyposignal T2, isosignal T1 difficile à individualiser, de 15mm de grand diamètre.

Discopathies dégénératives lombaires étagées avec pincement intervertébral et bombement discal en L4-L5 avec arthrose zygapophysaire bilatérale associée (astérisques vertes) et épanchement intra articulaire zygapophysaire en L4 L5 à gauche (astérisque rouge), communiquant probablement avec la formation kystique sus citée.

c'est un kyste arthro-synovial responsable d'un refoulement du fourreau dural vers la droite, classé type 2 selon la nouvelle classification 2020 proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy.

Patient N° (7)

DISCUSSION

I. Historique Nosologie et terminologie

En 1877, Baker [1] décrit pour la première fois en la formation de kystes synoviaux adjacents aux articulations, le kyste synovial rachidien est décrit initialement par Von Gruker en 1880 lors d'une autopsie [1].

C'est en 1950 que ces kystes ont été décrits par Vosschulte et Börger [1] comme pouvant être la cause de compressions nerveuses extradurales au niveau rachidien, À cette époque, le diagnostic pourrait être fait uniquement pendant la chirurgie. La tomodensitométrie et l'imagerie par résonance magnétique permet désormais un diagnostic précis [3][99][111]. Néanmoins, les kystes facettaires lombaires continuent d'être une cause rare de douleur radiculaire lombo-sacrée [113] [114].

Le terme « kyste juxta-articulaire » ou « kyste juxta-facettaire » (KJA) a été introduit en 1974 par Kao et al. [44] pour décrire, à la fois, les kystes (que ça soit synoviaux ou ganglionnaires) adjacents aux facettes articulaires, ou provenant/ se développent dans le ligament jaune (flavum).

Concernant la nomenclature des kystes issus de (ou adjacente à) l'articulation zygapophysaire, la littérature présente un large éventail de variations, kyste arthrosynovial spinal, kyste zygapophysaire, kyste inter-apophysaire, kyste articulaire postérieur, kyste juxta-articulaire, kyste juxta-facettaire, et récemment en 2007, P. Christophis et al [117] Ont proposé la nomenclature "formations kystiques du rachis mobile" pour remplacer la nomenclature kyste juxta-articulaire et juxta-facettaire en absence de diagnostic histologique (en préopératoire), car selon les auteurs la nomenclature kyste juxta-articulaire est inadaptée d'un point de vue morphologique et anatomique c'est le cas des kystes du ligament jaune kyste du ligament postérieur et les pseudo-kystes , qui ne présente pas de relation anatomique avec l'articulation zygapophysaire.

Dans la littérature, les études de la langue anglaise et française la majorité des études utilisent le terme : kystes synoviaux ou arthrosynoviaux lombaires (lumbar

facet joint cysts). Comme le mentionnent les auteurs, d'un point de vue morphologique, ces kystes peuvent être fondamentalement subdivisés en « synoviaux » « ganglionnaire », « kyste du ligament jaune » et « kyste du ligament longitudinal postérieur » Les kystes synoviaux vrais, ont une membrane synoviale qui communique avec le l'articulation zygapophysaire, les kystes ganglionnaires, en opposition, n'ont pas de membrane synoviale et se développent à partir de la dégénérescence mucineuse du tissu périarticulaire et contiennent généralement un liquide protéinique. Les kystes du ligament jaune et les kystes du ligament longitudinal postérieur contiennent généralement un liquide clair ou xanthochromique et n'ont pas de communication réelle avec l'articulation [115] [116].

Bien que certains auteurs [3][90][98][110][112][114], aient déjà défendu qu'une telle différenciation anatomopathologique ne porte pas d'importance clinique, car un type de kyste pourrait évoluer vers l'autre et vice versa, selon Rosemberg et Schiller [63], la présence ou non d'une continuité avec l'interligne ne semble entraîner aucune différence dans leur expression clinique, paraclinique, et leur prise en charge thérapeutique (en dehors des considérations purement histopathologiques).

Au contraire Tobias A. Mattei [115] suggère qu'il est possible, dans une proportion des cas, de sous-classer ces entités après une évaluation minutieuse préopératoire des images IRM [46], à travers cette étude les auteurs ont constaté que, dans la pratique clinique quotidienne, une évaluation des examens d'imagerie afin de déterminer l'origine de ces kystes peut avoir des implications significatives dans la processus décisionnel consistant à considérer ou non la fusion , ainsi que dans la sélection de la meilleure approche chirurgicale pour réséquer ces lésions [115].

II. Etiopathogénie et anatomopathologie :

Le terme « kyste juxta-articulaire » (KJA) a été introduit en 1974 par Kao et al. [44] et désigne les formations kystiques para articulaires zygapophysaires, d'un point de vue morphologique, ces kystes sont généralement divisés en [182] (Figure 25) :

- ✓ Kystes synoviaux : en continuité avec la capsule articulaire interapophysaire ;
- ✓ Kyste ganglionnaire : sans continuité avec la capsule ;
- ✓ Kystes du ligament jaune ;
- ✓ Kystes du ligament longitudinal postérieur.

Ces deux derniers groupes représentent les pseudo-kystes (pseudo-cysts), résultant d'une dégénérescence myxomateuse des ligaments avec absence de couche synoviale [117][153].

Les kystes synoviaux rachidiens correspondent à une formation kystique para-articulaire se développant en regard de l'articulation inter-apophysaire postérieure, communique par définition avec l'articulation adjacente et secondaire a des processus dégénératifs de cette dernière. Ils peuvent avoir un développement extra rachidien (distension du récessus postéro-inférieur) ou intracanalair (distension d'un récessus antéro-supérieur). [45].

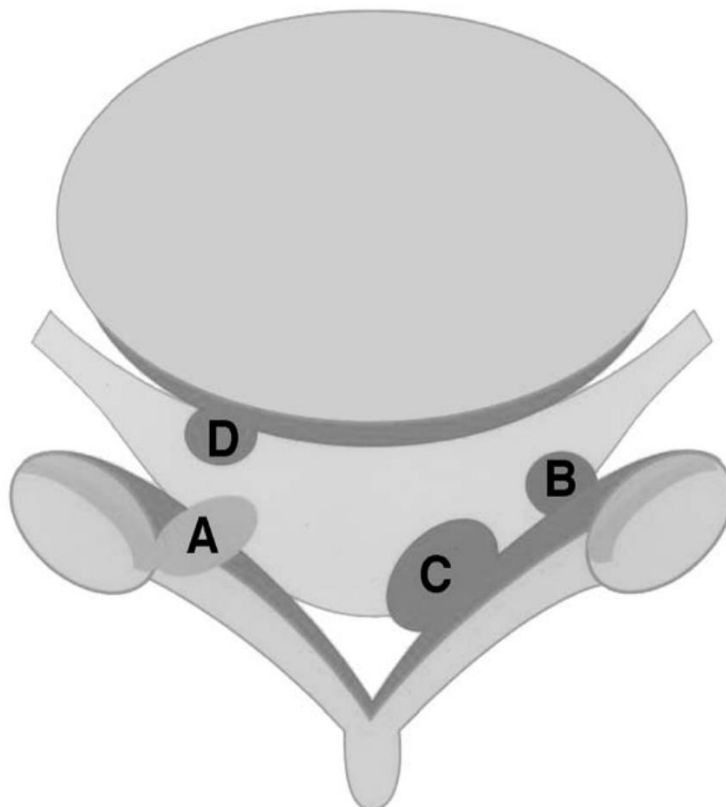


Figure 64 : Représentation schématique de différents types des kystes juxta-facettaires (juxta-articulaire) [153].

A : Kyste synovial avec un revêtement épithélial, provenant de la capsule articulaire zygapophysaire, localisé en postérolatéral par rapport au canal rachidien.

B : kyste Ganglionnaire avec ou sans revêtement épithélial, sans continuité avec la capsule articulaire, postéro-latéral par rapport au canal rachidien.

C : kyste du ligament jaune, l'origine est une dégénérescence myxomateuse du ligament, situé en arrière par rapport au canal rachidien, sans revêtement épithélial.

D : kyste du ligament longitudinal postérieur sans revêtement épithélial, provenant de la dégénérescence myxomateuse du ligament, antérolatéral par rapport au canal rachidien.

1. Etiopathogénie :

L'étiopathogénie des kystes synoviaux reste un sujet de débat [46], mais il est actuellement admis que leur développement est lié à des processus dégénératifs; une instabilité segmentaire dégénérative, des microtraumatismes rachidiens répétés et une mobilité excessive (spondylolisthésis), Le fait que la plupart des kystes synoviaux surviennent au niveau L4/5, le niveau le plus mobile de la colonne vertébrale, ainsi que l'association fréquente avec le spondylolisthésis, favorise l'instabilité comme facteur central de leur apparition [46]. Néanmoins, il est clair que leur formation s'inscrit dans le cadre de la maladie dégénérative du rachis dans son ensemble. Dans ce contexte l'instabilité rachidienne et les microtraumatismes rachidiens répétés jouent un rôle majeur [47]. Les traumatismes, bien que moins incriminés par certains auteurs [48][49][50], exerce sans aucun doute un effet cumulatif dans la dégénérescence vertébrale. Yarde et al [47] ont rapporté la présence d'hémosidérine chez six des huit patients atteints de KAS, dont un seul avait une histoire claire de traumatisme. Le fait que des blessures mineures répétitives puissent passer inaperçues et ne pas apparaître dans le dossier médical du patient, ainsi que le fait que ces blessures se produisent généralement plus sur les parties mobiles de la colonne vertébrale, suggère que les rôles pathogéniques de l'instabilité et du traumatisme sont entrelacés. L'association certaine quasi constante Avec l'arthrose (90–100%) [45][46][49][51], fréquente avec le spondylolisthésis (50 %)[52] et la laxité articulaire (60%) [47], et la relation rapportée avec la dégénérescence discale (13,2%) [53], ne font que mettre en évidence que la formation des KAS est le résultat de l'intrication de pathologies dégénératives rachidiennes.

Des kystes zygapophysaires ont également été rapportés en cas d'atteinte rachidienne liée à une chondrocalcinose [54], polyarthrite rhumatoïde [55], synovite villonodulaire [56]. Des cas de kystes juxta-articulaires liés à des défauts congénitaux ont été rapportés dans la littérature [214].

2. Pathogenèse et Anatomopathologie :

La pathogenèse de ces kystes demeure controversée. Les hypothèses les plus communément admises évoquent une dégénérescence et une hernie de la capsule de l'articulation concernée, lors de poussées d'hydarthrose, les récessus articulaires normaux deviendraient des diverticules avec progressivement un épaissement fibreux et inflammatoire de leur paroi [57]. Les lésions endothéliales vasculaires associées, produisant des facteurs de croissance cellulaire, accentuent le développement du kyste [57 – 58] . La cavité para-articulaire ainsi formée est remplie de liquide synovial, et constitue le kyste synovial communiquant initialement avec l'interligne articulaire et caractérisé par un revêtement synovial et un contenu liquidien clair ou xanthochromique, Ce kyste peut évoluer en kyste ganglionnaire lorsque la continuité avec l'interligne articulaire est perdue et dont la paroi est fibreuse et le contenu est gélatineux ou myxoïde [58]. Les termes de *synovial cyst* et de *ganglion cyst* correspondent donc à un continuum pathologique évolutif de formation kystique, Certains auteurs pensent que les deux entités sont des étapes différentes d'un cycle pathologique ; ils pensent également qu'un kyste synovial peut se transformer en kyste ganglionnaire ou vice versa [60][61][62].

La forme hémorragique (figure 68) est rare, avec une fréquence estimée à 3 % des cas rapportés dans la littérature en langue anglaise [59]. La pathogénie de l'hémorragie n'est pas encore clarifiée. Il a été constaté une augmentation du nombre et du volume des vaisseaux dans le tissu synovial dégénératif [58], Ramieri et al. [177] incriminent une angiogenèse vasculaire au niveau de la paroi des kystes liée à des phénomènes inflammatoires. La rupture de ces vaisseaux provoquerait alors l'hémorragie, ce d'autant qu'il y a un traitement anticoagulant, antiagrégant [57] ou un traumatisme [130][148][158].

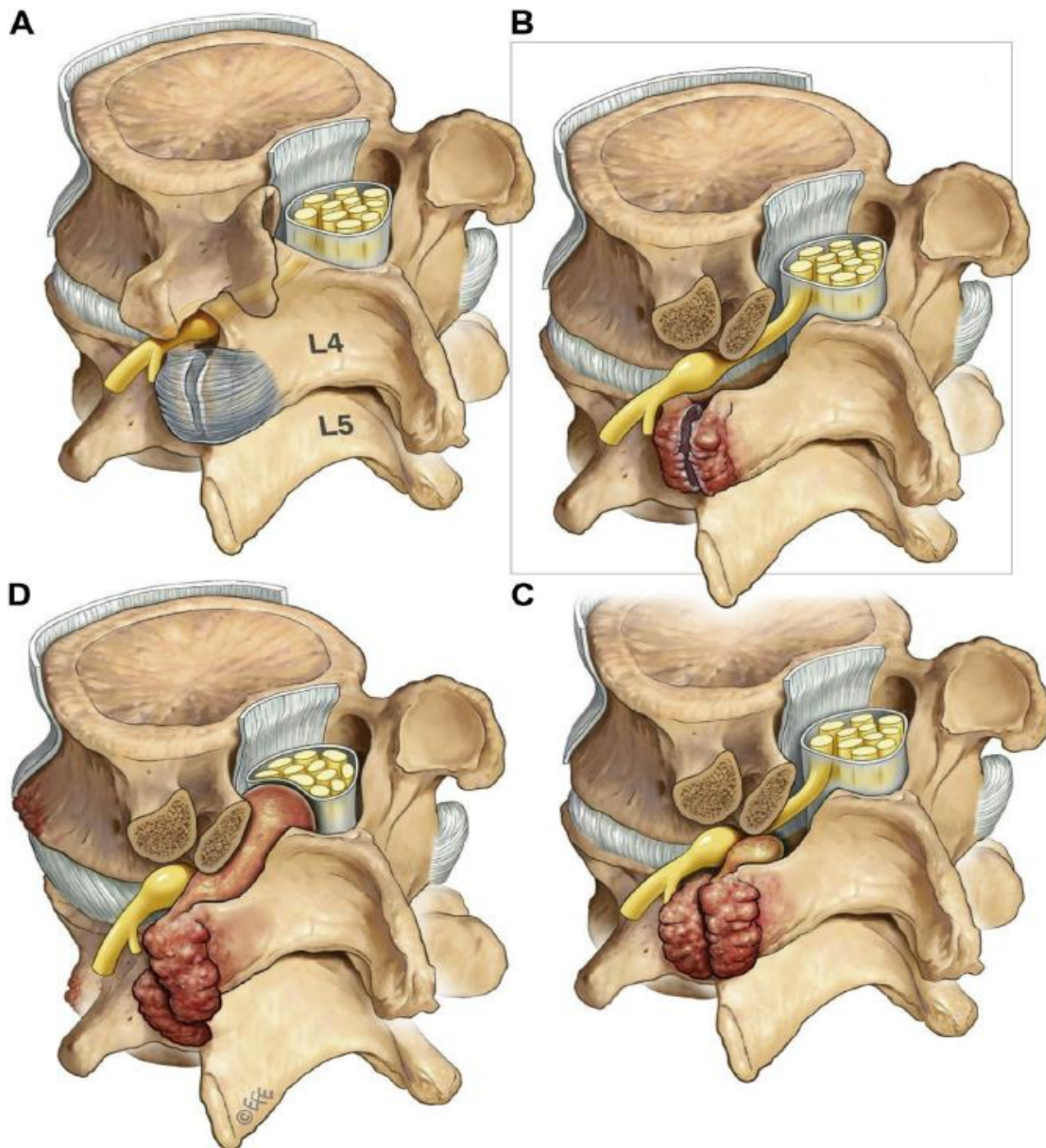


Figure 65 : Dégénérescence de l'articulation interapophysaire et formation de kystes. L'illustration montre la dégénérescence des facettes articulaires lombaires d'une articulation normale (A) à une facette dégénérative (B), une facette dégénérée avec un petit kyste (C) et enfin une articulation avec dégénérée sévèrement atteinte avec un gros kyste et spondylolisthésis (D) [82].

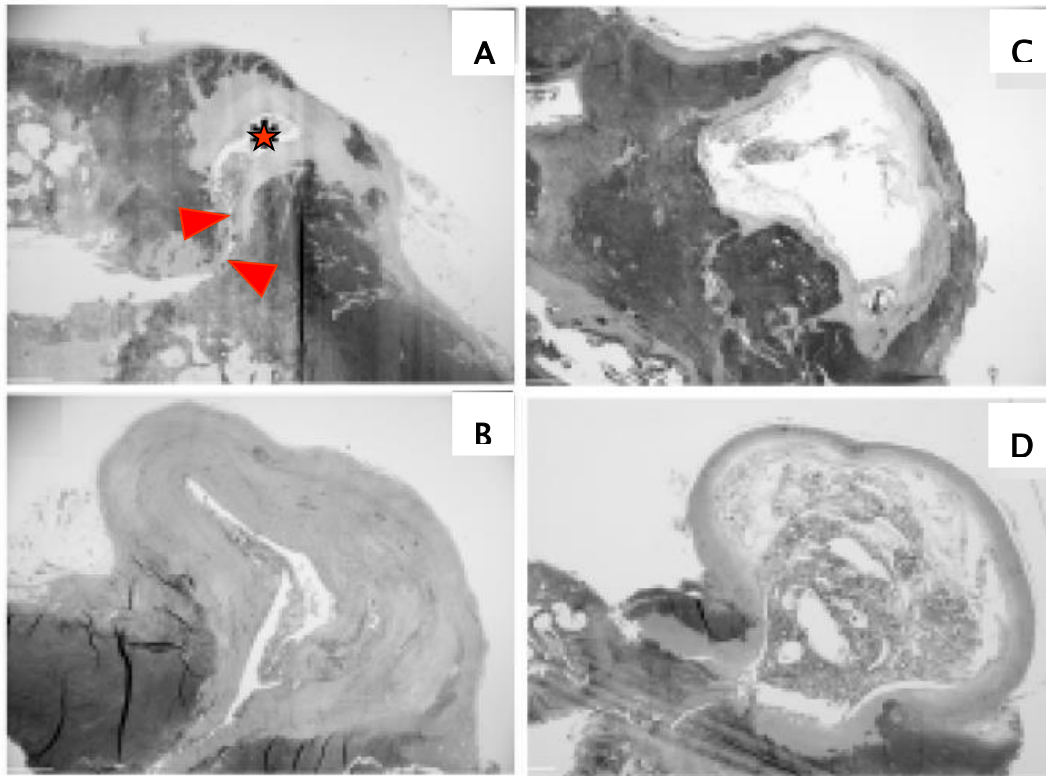


Figure 66 : Microphotographies des kystes juxta-articulaires réséqués en bloc avec l'articulation adjacente (facetectomie médiale) [209].

(Coloration Elastica-Masson, grossissement d'origine $\times 12.5$)

A : petite saillie avec une cavité. La cavité kystique est formée d'une dégénérescence fibrinoïde. Un canal de communication est clairement détecté (têtes de flèches) entre le kyste (astérisque) et la cavité articulaire.

B : kyste rond avec une paroi de kyste épaissie. Une augmentation des fibres de collagène et une dégénérescence fibrinoïde sont observées dans la paroi du kyste.

C : kyste semi-circulaire avec une paroi kystique mince. Une dégénérescence fibrinoïde et une dégénérescence myxoïde partielle sont notées dans la cavité kystique.

D : kyste rond avec une paroi kystique fine. Une dégénérescence myxoïde marquée est détectée dans la cavité kystique.

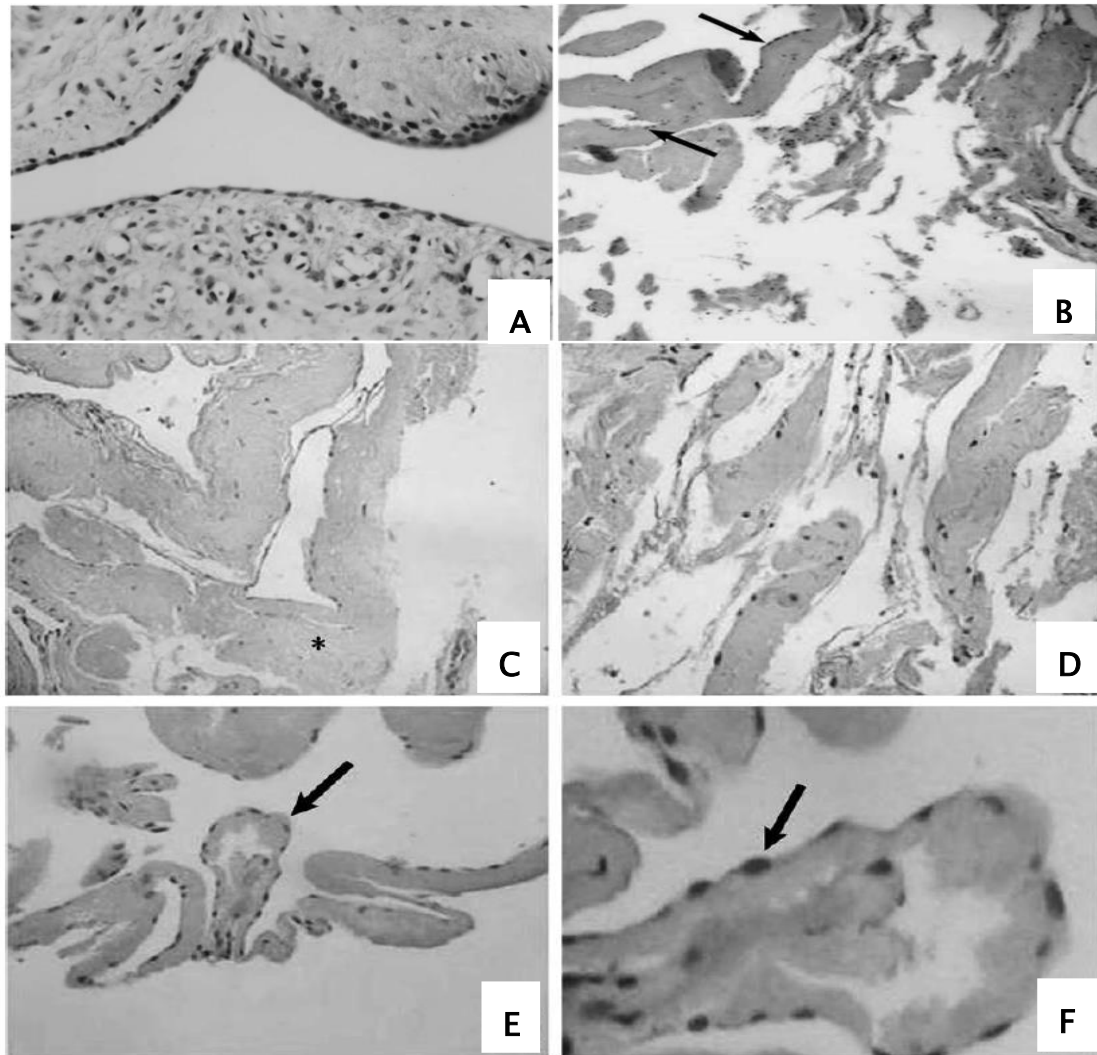


Figure 67. A : Photomicrographie d'un kyste synovial tapissé d'une seule couche de cellules épithéliales. (Coloration à l'hématoxyline et à l'éosine (HE) grossissement original (GO) \times 40).

B (HE, GO \times 50) : Photomicrographie montrant une paroi kystique épaisse avec des cellules synoviales de revêtement (flèches) et un tissu cicatriciel hyalinisé dispersé.

C (HE, GO \times 100) - D (HE, GO \times 200) - E (HE, GO \times 200) : Photomicrographies montrant une dégénérescence avancée de la paroi kystique, dans laquelle l'épithélium synovial est altéré et remplacé par des couches de fibrine (astérisque), identification de couches de fibrine précipitées sur le côté luminal des cellules synoviales et paroi kystique bien préservée avec des villosités synoviales d'apparence normale (flèche).

F (HE, GO \times 400) : Photomicrographie de la même section qu'en C mais à plus fort grossissement montrant les cellules de la membrane synoviale des villosités (flèche).

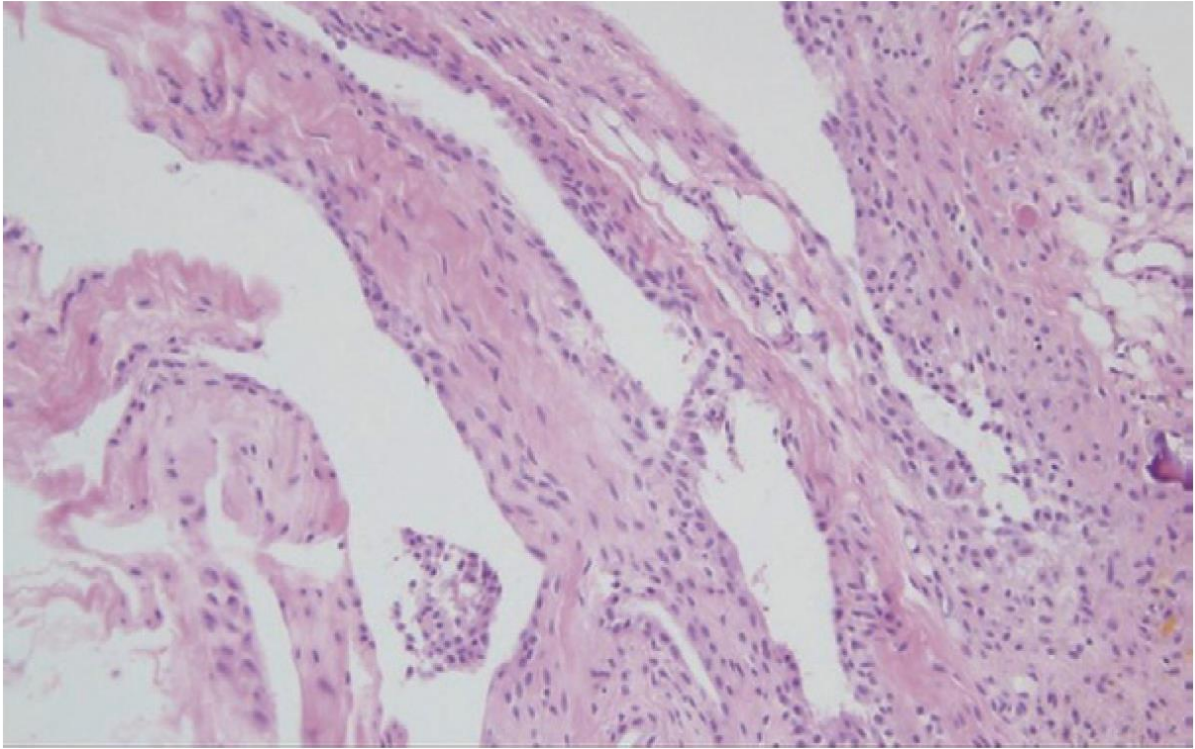


Figure 68 : Aspect histologique du kyste synovial hémorragique montrant le revêtement cellulaire synovial, le tissu conjonctif, la néoangiogenèse et les micro-dépôts d'hémosidérine. (Coloration à l'hématoxyline et à l'éosine (HE), $\times 200$).

III. Classifications

1. Nouvelle classification des kystes arthrosynoviaux de l'articulation zygapophysaire proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy apparue en 2020 : Topical Collection on Spine degenerative / acta neurochirurgica [94] :

Il s'agit d'une étude rétrospective étalée sur 10 ans (2009–2019), les auteurs décrivent 111 patients qui ont subi une chirurgie lombaire des kystes juxta-facettaires (laminotomie ipsilatérale, laminotomie controlatérale et fusion segmentaire) [81]. Plusieurs paramètres radiologiques, utilisant les données d'IRM et de la radiographie standard, ont été analysés :

- Localisation du kyste ;
- Taille du kyste ;
- Hauteur discale ;
- Sténose canalaire détectable/sténose du récessus latéral/ sténose du neuroforamen ;
- Morphologie du canal rachidien ;
- Largeur du limbe ;
- Angle des facettes articulaires ;
- Angle de la lame ;
- Degré du spondylolisthésis ;
- La présence d'hypertrophie facettes articulaires ;
- La présence d'un épanchement de facettes articulaires (mesuré en tant qu'épaisseur de signal hyperintense dans la séquence axiale T2).

L'ensemble de ces données ont été corrélés avec le devenir des patients :

- Symptômes résiduels ;
- Complications péri- opératoires ;

- Nécessité d'une réintervention ;
- Nécessité d'une fusion secondaire ;
- Récidive.

Les auteurs proposent un système de classification basé sur la localisation du kyste, ainsi que sur l'existence d'un spondylolisthésis associé. Les auteurs recommandent différentes approches chirurgicales en fonction de la localisation du kyste. L'objectif de cette classification était donc de faciliter le choix du traitement chirurgical des kystes juxta-facettaires. (Figure 69) [94].

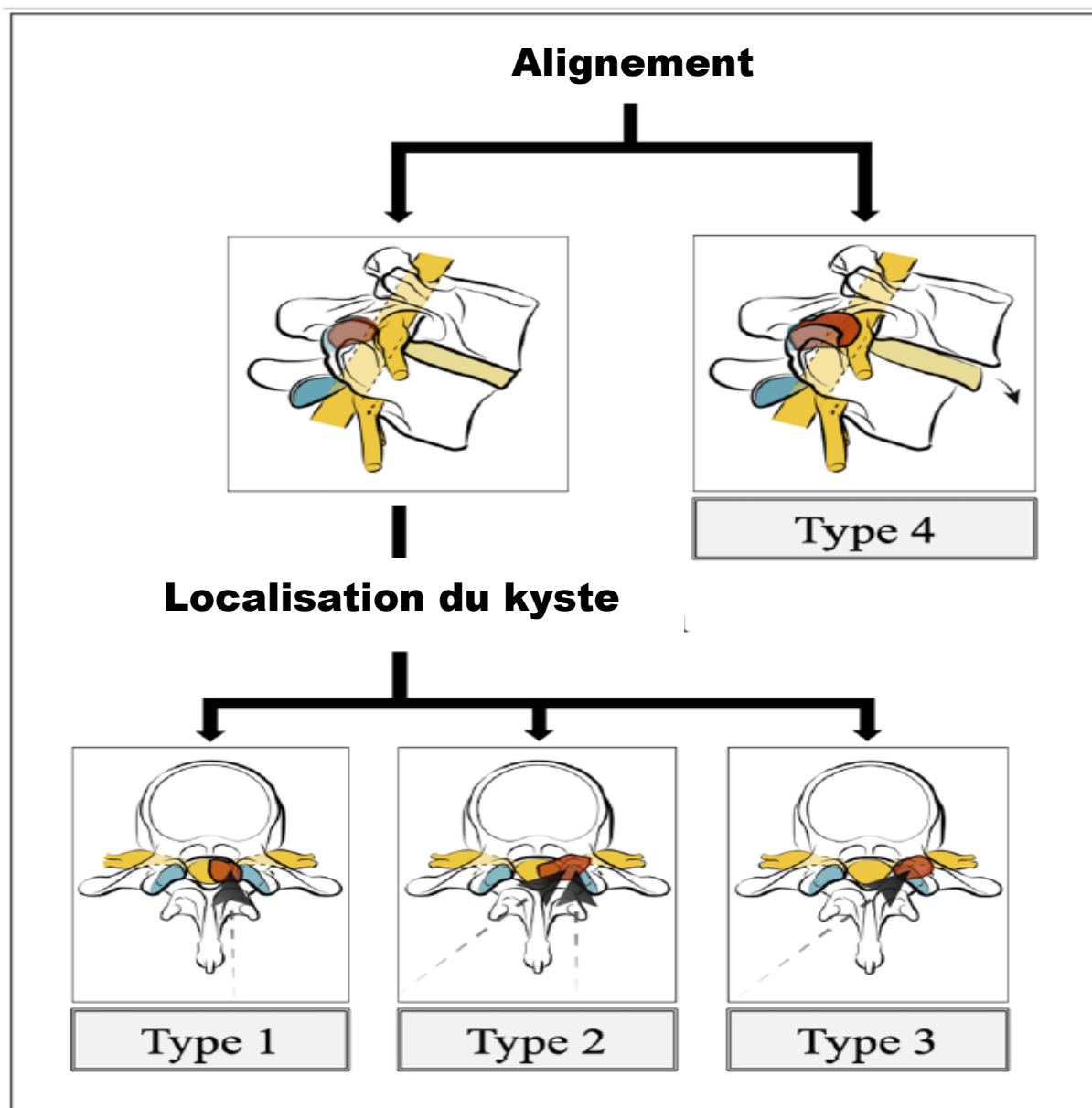


Figure 69: classification des kystes juxta-facettaires proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy et les approches appropriées respectives (flèches noires) [81].

- ✚ **Type 1 : kystes médians qui s'étendent jusqu'à la ligne médiane du canal rachidien en comprimant le sac dural mais n'affectant ni le neuroforamen ni la racine nerveuse**
 - ✓ Peuvent être réséqués par une laminotomie ipsilatérale
- ✚ **Type 2 : kystes médio-latéraux comprimant le sac dural et le neuroforamen**
 - ✓ L'approche doit être déterminé par la largeur de la lame (= distance entre la facette articulaire et l'apophyse épineuse) et les articulations facettaires. Une laminotomie ipsilatérale est plus probable à réaliser en cas de lame large (≥ 10 mm) et angles raides, tandis que les cas avec une petite lame et les articulations facettaires proéminentes doivent plutôt être opérées à partir du côté controlatéral
- ✚ **Type 3 : kystes latéraux situés dans le neuroforamen comprimant la racine nerveuse respective**
 - ✓ Mieux reséqués laminotomie controlatérale tout en préservant l'intégrité de l'articulation.
- ✚ **Type 4 : spondylolisthesis et/ou des articulations facettaires inclinées**
 - ✓ Une stabilisation segmentaire doit être envisagée

2. Classification du NeuroSpine Surgery Research Group (NSURG): MRI

Classification System for Grading Lumbar Synovial Cysts [95]:

Ce système de classification utilisé pour classer les kystes impliquant des mesures de la compression du canal et du degré de spondylolisthésis, il s'agit d'un système de 5 grades, basé sur les images de résonance magnétique (IRM) préopératoires des patients (Tableau 1) (Figure 70).

Dans une cohorte de 166 patients (2009–2016), des images sagittales pondérées en T2 ont été utilisées pour mesurer le degré de spondylolisthésis, tandis que les images axiales pondérées T2 ont été utilisées pour déterminer le pourcentage du canal vertébral occupé par le kyste. L'évaluation a été effectuée par 2 observateurs. Une analyse statistique a été menée pour corrélérer les grades donnés à chaque kyste avec les traitements effectués et les résultats à long terme concernant la récurrence du kyste et de la récurrence de la douleur. Cette classification proposée par la NSURG est efficace pour identifier les patients les plus susceptibles de présenter un kyste récurrent après une chirurgie décompressive, les Patients avec les kystes de grades 4 et 5 doivent être envisagés pour la décompression chirurgicale avec une stabilisation concomitante des segments impliqués lors de la présentation initiale [95].

Tableau 18 : Système de classification NSURG pour les kystes juxta-facettaires lombaires basés sur l'IRM [95].

Grade	Pourcentage du sténose canalaire	Degré de spondylolisthésis
1	0% - 25%	<15%
2	25% - 50%	<15%
3	>50%	<15%
4	<50%	≥15%
5	≥50%	≥15%

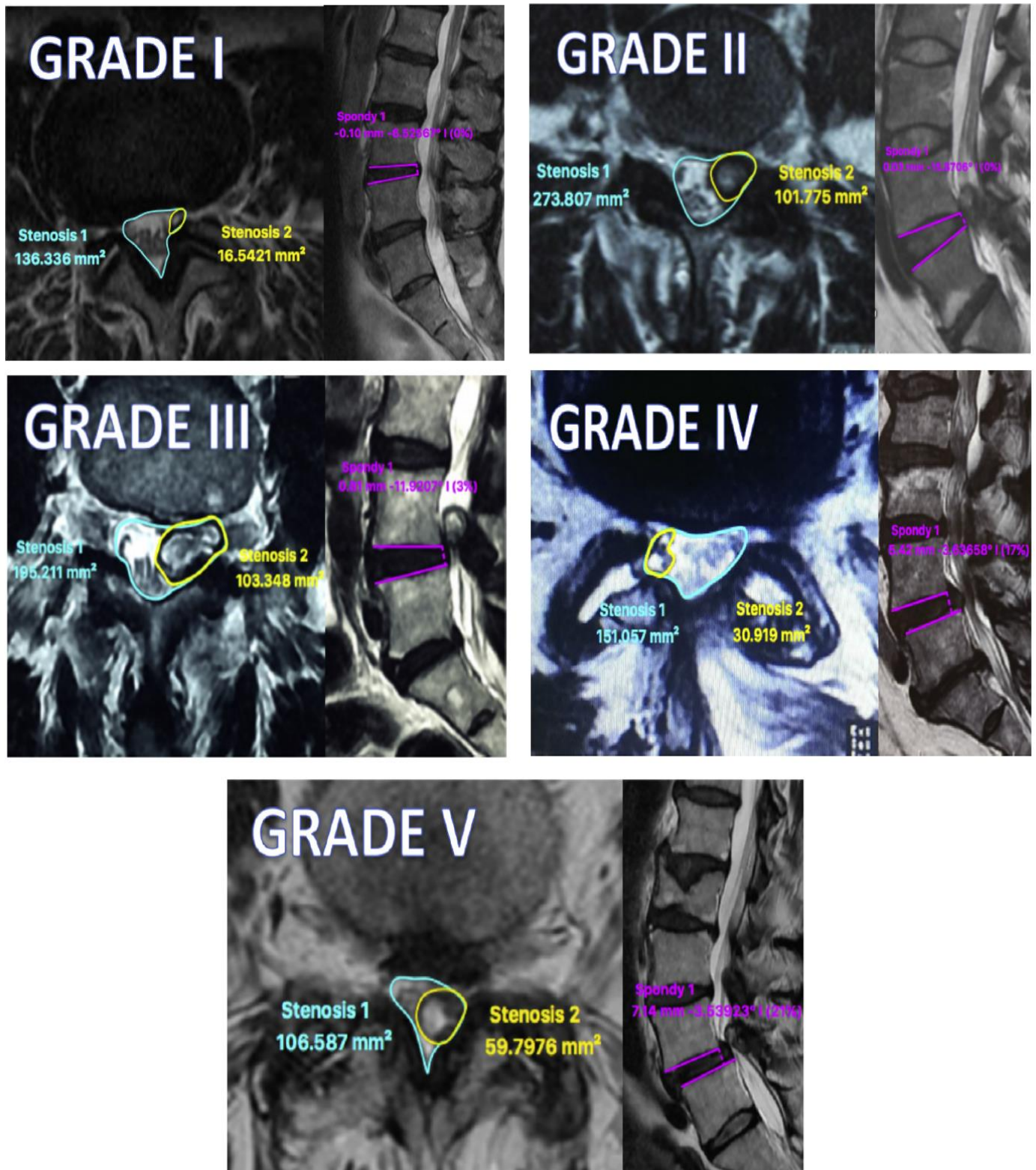


Figure 70 : Exemples de différents grades de la classification du NeuroSpine Surgery Research Group (NSURG) basés sur les coupes axiales (pourcentage de sténose canalaire) et sagittales (degré du spondylolisthésis) en imagerie par résonance magnétique [95].

IV. Données épidémiologiques

1. Incidence et prévalence :

Les kystes arthro-synoviaux spinaux sont le plus souvent découverts à l'occasion d'examens d'imageries du rachis dont la réalisation est motivée par la présence d'une symptomatologie douloureuse ou neurologique ;

Leur prévalence/ incidence restait méconnues dans littérature et les auteurs suggèrent qu'in n'existe pas de distribution uniforme dans toutes les populations [110].

Au cours des deux dernières décennies, de nombreuses études sur les kystes synoviaux rachidiens ont rapporté la prévalence de ces kystes à la chirurgie, au scanner et à l'IRM, conduisant à une réévaluation de leur incidence ; en effet, cette entité pathologique est plus fréquente qu'on ne le pensait auparavant ; la fréquence des kystes synoviaux dans la population symptomatique est comprise entre 0,5 et 10% [98][99][100][101][105].

Cette variabilité de la prévalence des kystes, s'explique probablement en grande partie par des différences de définition, de paramètres et qualité d'imagerie et l'échantillon des patients [111].

1.1. Incidence à la chirurgie

Les calculs d'incidence basés sur les résultats chirurgicaux varient encore de 0,5 % à 2,2 % [189][190]. Une Analyse rétrospective de base de données institutionnelle, publiée en 2019, C. Hohenberger et al [97]. (Département de neurochirurgie, Centre médical universitaire de Ratisbonne, Ratisbonne, Allemagne) sur 5313 patients traités chirurgicalement, entre 2011 et 2017, pour pathologies rachidiennes dégénératives, l'incidence du kyste synovial était de 1,14%. (61 patients) [97]. Sachdev et al [190] ont trouvé 31 kystes juxta-articulaire dans une série de 1400 laminotomies lombaires soit une prévalence de 2,2%.

1.2. Incidence au scanner

Au scanner, Sur 1800 TDM lombaires réalisées sur une période Intervalle de 18 mois, Eyster et Scott ont signalé 11 (0,6 %) cas de kystes synoviaux lombaires [100], de façon similaire, Lemish et al ont identifié 10 kystes sur 2000 TDM lombaires (0,5%) [101]. Cependant, la prévalence des kystes sur la tomodensitométrie est très probablement sous-estimée, en raison de sa sensibilité relativement faible, par rapport à l'IRM [104][112].

1.3. Incidence à l'IRM

- **Population symptomatique : radiculopathie/claudication neurogène**

A l'IRM, Doyle et Merrilees [99] ont rapporté une étude rétrospective sur la prévalence en IRM des kystes arthrosynoviaux lombaires dans une population symptomatique (radiculopathie), une analyse de 303 examens IRM lombaire a été réalisée, les auteurs ont identifié 30 kystes (chez 29 patients) soit environ 10% des cas (7 antérieurs 2.3%, 23 postérieurs 7.7%) [99].

Hagen et al [178] ont rapporté une incidence de 1%, détectant 31 kystes chez 28 patients sur 2898 IRM lombaires (dans une population symptomatique).

- **Kystes asymptomatiques/incidents (découverte fortuite)**

Une étude cohorte rétrospective, publiée en 2018, menée dans deux centres de soins tertiaires affiliés pour les maladies du rachis (département de chirurgie, Onze Lieve Vrouwe, Gasthuis, Amsterdam, Pays-Bas et Département de chirurgie orthopédique, Service orthopédie du rachis, Hôpital général du Massachusetts, Boston) par Janssen et al [111] ; 19 010 patients ont été inclus, ces patients ont bénéficié d'une imagerie par résonance magnétique dédiée au rachis lombaire entre 2004 et 2015. Les critères d'inclusion étaient les kystes asymptomatiques et symptomatiques ; Un kyste symptomatique a été défini comme un kyste avec des symptômes de radiculopathie du même côté que le kyste, L'objectif de cette étude était d'évaluer la prévalence des kystes synoviaux lombaires incidents (c'est-à-dire

asymptomatiques) et symptomatiques en IRM, Parmi les 19 010 patients les auteurs ont constaté une prévalence globale du kyste de 6,5 % (1228/19,010). Ces 1228 patients présentaient 1553 kystes, dont 46 % (721/1553) étaient fortuits et 54 % (832/1553) étaient symptomatiques.

- **Population "lombalgiques chroniques" (sans radiculopathie ni myélopathie)**

Pour établir une incidence des kystes juxta-articulaire lombaires dans une population lombalgique chronique à l'IRM, HILAL Altas et ALI Yilmaz [120] à travers leur étude rétrospective, publiée en 2019, sur 1714 patients (qui ont bénéficié d'une IRM dont l'indication était une lombalgie chronique, sur une période de 12 mois janvier - décembre 2018, patients ayant un traumatisme, une infection, une radiculopathie, une myélopathie ou une anomalie de l'examen neurologique ont été exclus), l'analyse des images d'IRM lombaires a mis en évidence 14 kystes synoviaux zygapophysaire (sur 1714 examens IRM) soit une incidence à l'ordre de 0,8% [120], une étude similaire menée par Park et al [121], sur l'incidence des kystes synoviaux lombaires a l'IRM (1268 patients ont bénéficié d'une IRM dont l'indication est une lomboradiculalgie) a rapporté une incidence identique 0,8% (10 kystes /1268 examens IRM) [121]. Varghese et al [216] ont rapporté une prévalence significativement augmentée de 10.2% par la découverte de 130 kystes parmi 1269 IRM réalisés dont l'indication était des lombalgies chroniques.

2.Âge

Les kystes articulaires lombaires se manifestent vers l'âge de 60 ans, ils sont rarement décrits avant l'âge de 45 ans [97] ; avec un intervalle d'âge variant de 14 ans [124] [125] [126] à 96 ans [97] [126] [142] ;

Dans notre étude, l'âge moyen de nos patients était de 64 ans avec un intervalle d'âge qui varie entre 56 ans et 77 ans. La tranche d'âge la plus représentée était entre 60 et 65 ans (57,28%).

Nos résultats rejoignent celles de différentes séries de la littérature [102–107] (tableau 22), L'étude de Doyle et Merrilees [99] démontre une association entre l'âge avancé et le kyste synovial juxta articulaire lombaire ; l'âge médian dans le groupe avec kyste était de 64 ans versus 52 ans dans le groupe sans kyste, l'étude de Janssen et al [111] a également démontré une association claire entre l'âge élevé et le fait d'avoir un kyste arthrosynovial lombaire, ces données soutient le rôle des phénomènes de vieillissement et des processus dégénératifs dans de développement du kyste.

Tableau 19 : Tableau comparatif de la moyenne d'âge du diagnostic du kyste arthrosynovial entre différentes études.

<i>Auteurs</i>	Année	Nombre de cas	Age minimal	Age maximal	Age moyen
<i>PJ Sauvage et al [119].</i>	2000	13	42	87	63
<i>J. U. Howington et al [123].</i>	2000	28	45	77	64
<i>TRUMMER [102].</i>	2001	19	48	81	65
<i>M. k. LYONS et al [104].</i>	2001	194	28	94	65.7
<i>SALMON et al [103].</i>	2002	28	30	87	61.4
<i>B. Pirotte, et al [138].</i>	2003	46	38	85	62.2
<i>Deinsberger et al [140].</i>	2006	31	31	83	67.2
<i>METELLUS P et all [106].</i>	2006	77	40	90	63
<i>A. DAGAIN et al [105].</i>	2008	52	36	84	64
<i>Xu et al [141].</i>	2010	167	51	75	63
<i>Knafo et al [143].</i>	2015	23	52	82	64.2
<i>M. Bruder et al [144].</i>	2017	141	18	85	65.2
<i>Notre série</i>	2021	07	56	77	64

3. Sexe

Dans notre série on a noté une prédominance masculine avec 5 hommes – 2 femmes soit 71,43% et un sex ratio H/F = 5/2 ; Nous nous rapprochons du ratio de Trummer [101] et de Haitham El-Beltagy [108] de deux hommes pour une femme.

Cette prédominance masculine dans notre série est probablement due au type de recrutement dans notre formation.

Dans la littérature, le ratio H/F est extrêmement variable d'une étude à l'autre, on note cependant une légère prépondérance féminine (Tableau 20) ;

Tableau 20 : Répartition selon le sexe dans les différentes séries

<i>Séries</i>	Nombre de cas	Hommes	Femmes
<i>SALMON et al [103].</i>	28	06	22
<i>A. DAGAIN et al [104].</i>	52	17	35
<i>HSU et al [109].</i>	19	06	13
<i>Acharya et al [117].</i>	26	09	17
<i>PJ Sauvage et al [119].</i>	13	04	09
<i>J. U. Howington et al [123].</i>	28	07	21
<i>Weiner et al [142].</i>	46	17	29
<i>B. Pirotte et al [138].</i>	46	08	38
<i>Deinsberger et al [140].</i>	31	08	23
<i>Xu et al [141].</i>	167	77	90
<i>M. Bruder et al [144].</i>	141	51	90
<i>M. k. LYONS et al [104].</i>	194	100	94
<i>EL-BELTAGY [108].</i>	06	04	02
<i>TRUMMER [101].</i>	19	12	6
<i>Notre série</i>	07	05	02

4. Profession

Dans notre série, le travail manuel de force représente 42,86% des cas, le travail manuel ordinaire 28,57% des cas, et 28,57% était sans profession ;

La profession des patients n'est pas précisée dans les différentes séries dans la littérature, cependant le pourcentage élevé chez les patients en travaux de force pourrait être expliqué par la sollicitation importante des articulations zygapophysaires et les microtraumatismes répétés.

5. Antécédents

5.1. Lombalgies chroniques

Dans notre série, tous les patients ont des antécédents de lombalgies chroniques soit 100% des cas sur une période allant de 10 mois à 6 ans (moyenne : 28 mois) nos résultats se rapprochent de ceux de E. J. Boviatsis et al [122], METELLUS P et all [106] et A. DAGAIN et al [104].

Dans la littérature, on note que le pourcentage des patients ayants des antécédents de lombalgies chroniques varie entre 57% et 100% (tableau 21).

Contrairement à la douleur radiculaire les lombalgies chroniques semblent rapportées le plus souvent à la présence de remaniements dégénératifs rachidiens lombaires plus qu'au kyste lui-même [106][138].

Tableau 21 : pourcentage des patients ayants des antécédents de lombalgies chronique dans différentes séries dans la littérature.

<i>Séries</i>	Nombre de cas	# cas ayant ATCD de lombalgies chroniques (%)	Durée moyenne (années)
<i>SALMON et al [103].</i>	28	16 (57.1%)	2.5
<i>HSU et al [109].</i>	19	12 (63.2%)	7
<i>Acharya et al [117].</i>	26	19 (73%)	1,5
<i>TRUMMER et al [101].</i>	19	15 (79%)	4
<i>Xu et al [141].</i>	167	134 (80%)	1.2
<i>C. Hohenberger et al [97].</i>	61	51 (83.6%)	5
<i>M. Bruder et al [144].</i>	141	127 (90%)	2
<i>A. DAGAIN et al [104].</i>	52	47 (90.4%)	2
<i>Weiner et al [142].</i>	46	42 (93,5%)	1,9
<i>METELLUS P et all [106].</i>	77	73 (95%)	2
<i>Khan et al [149].</i>	39	37 (95%)	2.3
<i>J. U. Howington et al [123].</i>	28	28 (100%)	2,2
<i>E. J. Boviatsis et al [122].</i>	07	07 (100%)	1.2
<i>Notre série</i>	07	07 (100%)	2.3

5.2. Traumatisme

Dans notre série aucun patient n'a une histoire claire de traumatisme antérieur, dans la littérature, Le rôle du traumatisme a été fréquemment remis en question, et joue très probablement un rôle dans un nombre de cas [48] [134][150][151][152] [155], la proportion de cas ayant des antécédents de traumatisme rachidien reste rare dans les séries (tableau 25), La présence d'hémosidérine dans de nombreux des kystes à l'examen anatomopathologique est l'un des arguments les plus forts pour le rôle du traumatisme [150][134][154]. Cependant, Yarde et al [62] a noté la présence de macrophages chargés d'hémosidérine dans six des huit patients ; un seul des huit avait des antécédents de traumatisme, R. A. Sabo et al [127] a observé une coloration de l'hémosidérine dans neuf kystes à l'évaluation histopathologique des 9 cas ayant un antécédant de traumatisme antérieur.

Tableau 22 : différentes séries dans la littérature qui rapportent la notion d'antécédents de traumatisme rachidien.

<i>Séries</i>	Nombre de cas	# cas ayant ATCD de traumatisme rachidien
<i>M. Bruder et al [144].</i>	141	1 (0.7%)
<i>G. Ayberk et al [153].</i>	09	01 (11%)
<i>Acharya et al [117].</i>	26	1 (3.8%)
<i>A. DAGAIN et al [104].</i>	52	5 (9.6%)
<i>M. k. LYONS et al [104].</i>	194	23 (12%)
<i>R. A. Sabo et al [127].</i>	56	09 (14%)

5.3. Autres

Quant aux antécédents des patients présentant des kystes synoviaux lombaires, plusieurs notions sont rapportées dans la littérature :

- ✓ Pathologie dégénérative préétablie du rachis (canal lombaire étroit, spondylolisthésis) [138] [140], B. Pirotte, et al [138] rapportent, dans une série de

46 cas, une pathologie dégénérative (dossier médical des patients) chez 20 cas soit environ 44%.

- ✓ Une chirurgie pour une hernie discale lombaire [105][106] pour un canal lombaire étroit [104], une arthrodèse lombaire [98],
- ✓ Une chondrocalcinose [181],
- ✓ Une scoliose [105],
- ✓ Une histoire d'arthrite systémique (ostéoarthrite, arthrite rhumatoïde, goutte, arthrite entéropathique [116],
- ✓ Kystes synoviaux dans d'autres localisations (un kyste arthrosynovial de l'articulation du poignet, un kyste au niveau de l'articulation interphalangienne et enfin un kyste au niveau de l'articulation scapulohumérale) [105][180].

V. Données cliniques

La présentation clinique d'un KAS dépend de son volume, de son siège, l'étage rachidien, de ses rapports avec les structures nerveuses adjacentes et de la présence conjointe de conditions d'étranglement canalaire [98][138][149]. Les KAS peuvent être asymptomatiques et de découverte fortuite [46][176].

Leur croissance endocanaire en direction ventro-médiale entraîne une symptomatologie en relation avec la compression de structures nerveuses.

Le symptôme le plus fréquent est la lombo-sciatalgie/cruralgie uni- ou bilatérale par compression radiculaire, Une histoire de lombalgie isolée précède souvent les douleurs radiculaires. Viennent ensuite, la claudication neurogène par sténose canalaire et les déficits neurologiques sensitifs, moteurs et réflexes, rarement, différents syndromes cliniques ont été rapportés tels que le syndrome de la queue de cheval [129][134][145][146].

Une évaluation neurologique complète, incluant un examen moteur, sensoriel et une étude des réflexes ostéotendineuses, est nécessaire pour documenter la présence ou l'absence de troubles neurologiques.

Dans une revue systématique de 966 patients atteints de Kystes synoviaux lombaires A. Bydon et al [192] ont rapporté que les symptômes le plus souvent rencontrés étaient une radiculopathie (69,6%), lombalgies (48,3%) et claudication neurogène (28,2%), de plus, 34,6% des patients ont signalé des déficits sensoriels et 20,8 % ont signalé des déficits moteurs.

Ces différents symptômes peuvent s'installer de façon insidieuse ou survenir en aigu, l'apparition brutale ou une détérioration soudaine de la symptomatologie est souvent attribuée à une hémorragie intrakystique ou épidurale prenant origine dans la lésion [156][157].

La symptomatologie clinique oriente vers une cause de compression radiculaire. Le diagnostic positif de kyste des facettes articulaires ne peut être posé qu'après réalisation d'examens radiologiques [105].

1. Motif de consultation

Les radiculalgies (associées à des lombalgies chroniques) représentent le motif de consultation le plus fréquent dans notre série, présents chez 06 patients soit 85,7% des cas.

Nos résultats rejoignent ceux de R. A. Sabo et al [127] (série de 60 patients) avec 87% des cas des radiculalgies, de façon similaire A. DAGAIN et al [104] (série de 61 patients) rapportent 89% des radiculalgies.

Dans notre série un seul patient présentait un syndrome de la queue de cheval d'installation brutale comme mode de révélation (sans histoire claire de traumatisme antérieur, pas de prise médicamenteuse notamment pas de prise d'anticoagulant ou d'antiplaquettaire), dans la littérature la révélation par un syndrome de la queue de cheval est rapportée dans plusieurs séries (Tableau 25) et rapport de cas [128][134][135][145][146][148], il est souvent précédé par des lombalgies chroniques et/ou des radiculalgies et d'installation aiguë ou subaiguë attribuée à une hémorragie kystique [132][134][137][156][157], cependant le syndrome de la queue de cheval dans le cadre des kyste juxta-articulaires lombaires reste rare [145][146].

Tableau 23 : fréquence de révélation par un syndrome de la queue de cheval dans différentes séries dans la littérature.

<i>Séries</i>	Nombre de cas	# Révélation par un syndrome de la queue de la cheval (%)
<i>M. k. LYONS et al [104].</i>	194	26 (13%)
<i>TRUMMER et al [101].</i>	19	1 (5.25%)
<i>R. A. Sabo et al [127].</i>	56	3 (5.4%)
<i>C. Hohenberger et al [97].</i>	61	4 (6.6%)
<i>Doyle AJ [99].</i>	303	9 (3%)
<i>Christophis P et al [117].</i>	53	4 (7.5%)
<i>Xu et al [141].</i>	167	5 (3.2%)
<i>M. Bruder et al [144].</i>	141	7 (5%)
<i>Notre série</i>	07	1 (14.3%)

2. Mode de début

Le mode de début des radiculalgies peut se faire selon deux modalités :

- Début brusque : où les douleurs sont d'emblée en éclairs et associées à une impotence fonctionnelle plus ou moins marquée en < 7 jours ;
- Début progressif : s'étale sur plusieurs jours et succédant à un passé de lombalgie ou de lombago à répétition.

Ces débuts progressifs présentaient dans notre série 85,7% des cas, et rejoignent les résultats de TRUMMER et al [101] M. k. LYONS et al [104] et E. J. Boviatsis et al [122] avec respectivement 86%, 83%, et 85%.

Dans notre étude, Un seul patient présentait un début aigu avec un syndrome de la queue de cheval d'installation brutale, des cas similaires de découverte du kyste sur un syndrome de la queue de cheval aigu ont été rapportés dans la littérature [129][133][135][136] [137].

L'installation brutale de la symptomatologie douloureuse ou du syndrome neurologique est rarement décrite et semble correspondre, soit à une hémorragie intra kystique [156][157], spontanée [129] ; post-traumatique [130] [148] [158]; ou

secondaire a une prise d'anticoagulants ou d'antiplaquettaires [130] [131], soit à une rupture [133][137] [147] (hémorragique ou non hémorragique) du kyste avec constitution d'un hématome épidural [133][146][147].

3. Durée d'évolution des radiculalgies

C'est le délai écoulé entre la première manifestation clinique (radiculalgies /radiculopathie) et la date du diagnostic. Dans notre série, ceci a varié entre 02 mois et 5 ans, avec un délai moyen de 12.5 mois, période durant laquelle les patients ont reçu divers thérapeutiques.

L'installation de la symptomatologie douloureuse varie dans la littérature d'un à 18 mois avec un pic de fréquence aux alentours de six mois, nous nous rapprochons du délai moyen de Acharya et al [117] et E. J. Boviatsis et al [122].

Tableau 24 : délai moyen du diagnostic selon différentes séries.

<i>Séries</i>	Délai moyen (mois)
<i>Weiner et al [142].</i>	1
<i>A. DAGAIN et al [104].</i>	4.5
<i>SALMON et al [103].</i>	5
<i>TRUMMER et al [101].</i>	6
<i>METELLUS P et all [106].</i>	6
<i>Khan et al [149].</i>	6
<i>M. Bruder et al [144].</i>	6.4
<i>Deinsberger et al [140].</i>	6,5
<i>HSU et al [109].</i>	8
<i>Xu et al [141].</i>	8.5
<i>Acharya et al [117].</i>	12.7
<i>E. J. Boviatsis et al [122].</i>	13
<i>J. U. Howington et al [123].</i>	18
<i>Notre série</i>	12.5

4. Signes fonctionnels

4.1. Radiculalgies

Les radiculalgies ont été rapportées chez tous nos patients soit 100% des cas, nos résultats rejoignent ceux de la littérature, dans différentes série les radiculalgies constituent le signe fonctionnel le plus fréquent (tableau 25) :

Tableau 25 : fréquence des radiculalgies selon les différentes séries.

<i>Séries</i>	Nombre de cas	# Radiculalgies (%)
<i>TRUMMER et al [101].</i>	19	19 (100%)
<i>B. Pirotte, et al [138].</i>	46	46 (100%)
<i>Khan et al [149].</i>	39	39 (100%)
<i>Sandhu et al [139].</i>	17	17 (100%)
<i>E. J. Boviatsis et al [122].</i>	07	07 (100%)
<i>Christophis P et al [117].</i>	53	52 (98.1%)
<i>Xu et al [141].</i>	164	155 (94.5%)
<i>M. Bruder et al [144].</i>	141	131 (93%)
<i>C. Hohenberger et al [97].</i>	61	55 (90.2%)
<i>Acharya et al [117].</i>	26	23 (88.5%)
<i>Deinsberger et al [140].</i>	31	27 (87.1%)
<i>M. k. LYONS et al [104].</i>	194	165 (85%)
<i>HSU et al [109].</i>	19	16 (84.2%)
<i>SALMON et al [103].</i>	28	22(78.8%)
<i>Notre série</i>	07	07 (100%)

L'étude du trajet radiculaire, dans notre série, a montré une prédominance de l'atteinte L5 observée chez 05 cas (soit 71.4%) par rapport à l'atteinte S1 observée chez 01 cas, (soit 14.3%), l'atteinte pluriradiculaire mal systématisée est observée chez 01 cas (14.3%).

Nos résultats concordent avec la majorité des séries, TRUMMER et al [101] rapportent une sciatalgie L5 dans 73% des cas, S1 dans 15% des cas, et mal systématisée dans 10% des cas. E. J. Boviatsis et al rapportent une sciatalgie L5 dans

72% des cas et S1 dans 28% des cas. B.Pirotte et al [138] rapportent une sciatalgie L5 dans 80% des cas , S1 dans 10% , cruralgie L4 dans 5% et une douleur mal systématisée dans 5%.

Concernant la latéralisation des radiculalgies, dans notre étude, la sciatalgie est latéralisée à gauche chez 3 patients, à droite chez 3 patients, et mal systématisée bilatérale chez 1 malade.

Tous nos patients rapportent des douleurs de type mécaniques (soit 100% des cas), rejoignant les résultats de la quasi-totalité des séries où le type mécanique des douleurs été exclusif [97][101][102][104][109][117][122][138][139][141][144] [149].

4.2. La claudication neurogène :

C'est un dérochement ou fatigabilité d'un ou des deux membres inférieurs, sans douleur survenant au bout d'une certaine distance de marche et obligeant le patient de s'arrêter quelques instants avant de pouvoir reprendre la marche.

Dans notre étude Retrouvé chez 3 patients, à raison de 42.9%. Nos résultats concordent avec les résultats plusieurs séries dans la littérature, cependant la fréquence de la survenue de la claudication neurogène est extrêmement variable entre les études (14% – 82%) et constitue le 2^e signe le plus fréquent après les radiculalgies.

Tableau 26 : Fréquence de la claudication neurogène d'effort dans différentes séries.

<i>Séries</i>	Nombre de cas	# Claudication neurogène (%)
<i>E. J. Boviatsis et al [122].</i>	07	01 (14.3%)
<i>Xu et al [141].</i>	167	31 (19%)
<i>Deinsberger et al [140].</i>	31	7 (22.6%)
<i>B. Pirotte, et al [138].</i>	46	12 (25%)
<i>J. U. Howington et al [123].</i>	28	7 (25%)
<i>M. Bruder et al [144].</i>	141	42 (30%)
<i>METELLUS P et all [106].</i>	77	26 (34%)
<i>A. DAGAIN et al [104].</i>	52	18 (34.6%)
<i>Christophis P et al [117].</i>	53	19 (35.9%)
<i>C. Hohenberger et al [97].</i>	61	26 (42.6%)
<i>M. k. LYONS et al [104].</i>	194	85 (44%)
<i>Weiner et al [142].</i>	46	28 (61%)
<i>Khan et al [149].</i>	39	32 (82%)
<i>Notre série</i>	07	03 (42.9%)

4.3. Faiblesse / Lourdeur des membres inférieurs :

Dans notre série Retrouvée chez 2 malades (soit 28.6%) ; nous nous rapprochons du résultat M. K. Lyons, et al [104] (27%) et de A Landi et al [179] (27%), nos résultats sont augmentés par rapport aux résultats de Deinsberger et al [140] (3.2%) de Xu et al [141] (5%), B. Pirotte, et al [138] (6%) et la majorité des séries [97][101][102][105][109][117][122][138][139].

4.4. Troubles sensitifs subjectifs :

Dans notre étude, Rapportés par 03 patients soit environ 42,9%, Ils étaient sous forme de fourmillement chez 2 malades et de sensation de froideur et de décharges électriques chez un malade, Dans la littérature, la fréquence des paresthésies est variable selon les auteurs (23–45%) (Tableau 27) :

Tableau 27 : Fréquence des paresthésies selon les différentes séries.

<i>Séries</i>	Nombre de cas	# Paresthésies (%)
<i>Khan et al [149].</i>	39	9 (23%)
<i>J. U. Howington et al [123].</i>	28	7 (25%)
<i>Xu et al [141].</i>	167	50 (30%)
<i>M. Bruder et al [144].</i>	141	42 (30%)
<i>A .Landi et al [179].</i>	15	5 (33%)
<i>R. A. Sabo et al [127].</i>	56	22 (39%)
<i>METELLUS P et all [106].</i>	77	26 (34%)
<i>A. DAGAIN et al [104].</i>	52	18 (34.6%)
<i>Christophis P et al [117].</i>	53	19 (35.9%)
<i>B. Pirotte, et al [138].</i>	46	18 (39%)
<i>C. Hohenberger et al [97].</i>	61	26 (42.6%)
<i>M. k. LYONS et al [103].</i>	194	84 (43%)
<i>Deinsberger et al [140].</i>	31	14 (45.1%)
<i>Notre série</i>	07	03 (42.9%)

4.5. Troubles génito-sphinctériens :

Ils Traduisent une compression des racines de la queue de cheval par une kyste volumineux, souvent médian.

Dans notre étude, un seul patient avait présenté des troubles sphinctériens à type d'incontinence urinaire associée à une constipation et une impuissance sexuelle,

Dans la littérature les troubles génito-sphinctériens sont relativement rares, la nature de ces troubles varie d'une étude a l'autre (tableau 28) :

Tableau 28 : Fréquence et nature des troubles génito-urinaires selon les différentes séries.

<i>Séries</i>	Troubles Génito-urinaires	Constipation	Incontinence anale	Incontinence urinaire	Impuissance sexuelle
<i>M. k. LYONS et al [103].</i>	20 (10.5%)	12	05	09	03
<i>TRUMMER et al [101].</i>	1 (5.25%)	00	00	01	00
<i>R. A. Sabo et al [127].</i>	2 (3.5%)	00	00	02	01
<i>C. Hohenberger et al [97].</i>	4 (6.6%)	00	01	04	01
<i>Doyle AJ [99].</i>	7 (2.3%)	04	00	05	02
<i>Christophis P et al [117].</i>	3 (5.7%)	00	00	03	02
<i>Xu et al [141].</i>	5 (3.2%)	02	00	05	03
<i>M. Bruder et al [144].</i>	7 (5%)	04	00	00	03
<i>Notre série</i>	1 (14.3%)	01	00	01	01

5. Signes physiques

5.1. Examen clinique des articulations zygapophysaires = Syndrome facettaire :

Le terme syndrome facettaire, dont l'existence reste controversée [168-169-170], est utilisé pour désigner un syndrome clinique douloureux dont l'origine est une atteinte des facettes articulaires inter-apophysaires et/ou leur innervation, La dégénérescence articulaire postérieure constitue l'étiologie la plus fréquente des atteintes articulaires postérieures [161].

Les facettes articulaires ont été incriminées comme source de douleurs lombaires pour la première fois en 1911 par Goldthwaite [162] et Ghormhley utilisa le terme de syndrome facettaire en 1933 comme « douleur lombosacrée avec ou sans sciatgie » [163] avec une grande variabilité de la distribution des douleurs, de nombreux auteurs ont tenté de classier cette distribution par infiltrations tests [166] ou

électrostimulation [167]. La plupart de ces études n'ont pas montré de patterns douloureux précis [169][170].

La sensibilité/spécificité du syndrome facettaire reste un sujet de débat, les différents composants du syndrome facettaire ne semblent pas permettre un diagnostic fiable [169]. Certaines études décrivent qu'une entité anatomique reconnue comme source de la douleur lombaire ne peut être identifiée avec certitude que dans 15% des cas en se basant sur l'examen clinique seul [171]. Les résultats des différentes études évaluant les facettes articulaires comme source de la douleur suggèrent que les tests cliniques actuels n'ont que très peu voire aucune valeur diagnostique et que de fait, l'historique du patient et l'examen clinique ne peuvent que suggérer et non confirmer l'origine articulaire postérieure [172].

Dans la littérature, plusieurs travaux dont le but est d'élaborer une définition clinique pour le syndrome facettaire :

5.1.1. Règle de prédiction clinique de Revel [184] :

Le syndrome facettaire inclut des douleurs lombaires et des irradiations pseudo-radiculaires, Ces pseudo radiculalgies, uni ou bilatérales, peuvent se manifester sous forme de fessalgies ou de douleurs dans la région trochantérienne (préférentiellement aux étages L4 et L5), de douleurs de hanche ou du pli de l'aîne (de L2 à L5), s'arrêtant typiquement au-dessus du genou.

La douleur est d'horaire mécanique : augmentée par le repos, quelle que soit la position, même en decubitus dorsal et atténuée par le mouvement. Elle est importante le matin au lever, liée à la raideur, et s'améliore après le déverrouillage matinal. Elle est généralement augmentée en hyperextension, diminuée en antéflexion. Elle est non impulsive à la toux [161][183][184].

En 1992, Revel a identifié 7 facteurs prédictifs d'étiologie facettaire chez des patients lombalgiques, correspondant aux critères de Cochin, Quand 4 critères sont présents, la sensibilité est évaluée à 81.8 %, la spécificité à 77.8 % [184] :

- ✓ Age supérieur à 65 ans ;
- ✓ Douleur non impulsive à la toux et l'éternuement ;
- ✓ Pas d'augmentation de la douleur en flexion antérieure du rachis ;
- ✓ Pas d'augmentation de la douleur lors du redressement ;
- ✓ Pas d'augmentation de la douleur en extension ;
- ✓ Pas d'augmentation de la douleur en extension-rotation combinée ;
- ✓ Soulagement en position couchée.

L'hyperextension du dos est le facteur déclenchant/aggravant de la douleur le plus fréquemment retrouvé et rapporté dans notre étude (4 cas) et dans la littérature [118][119][122] [136][143][155]. Moussa et al [107] rapportent une série de 6 kystes qui se sont présentés dans un tableau de radiculalgie unilatérale aggravée à l'hyperextension du dos chez 5 des 6 patients (83.3%), cela s'explique par le fait que le kyste synovial entraîne une compression d'arrière en avant, alors que la douleur due à une hernie discale, qui entraîne une compression d'avant en arrière, est exacerbée à la flexion du dos [107].

5.1.2. Règle de prédiction clinique de Laslett [185].

Laslett a proposé une règle de prédiction clinique du syndrome facettaire où au moins 3 des 5 signes suivants devaient être présents [184][185] avec une sensibilité 85,0 % spécificité 91,0 % [186]:

- ✓ Âge supérieur à 50 ans ;
- ✓ Douleur soulagée par la marche ;
- ✓ Douleur soulagée par la position assise ;
- ✓ Siège paraspinal de la douleur ;
- ✓ Test de Kemp* positif.

(*Test en extension-rotation ou test de Kemp, au niveau du segment intervertébral symptomatique, l'examineur appliquait au patient une extension associée à une rotation du côté ipsilatéral à la douleur. Si la manœuvre provoquait une douleur, il était dit positif et était en faveur d'un syndrome facettaire [188]).

5.2. Syndrome trophostatique post-ménopausique :

Le syndrome trophostatique de la post-ménopause, , inclut un excès pondéral, hyperlordose lombaire, et une absence de sangle musculaire abdominale, ces éléments aboutissent à une augmentation des contraintes à la partie postérieure du rachis, génératrice d'arthrose interapophysaire postérieure [173].

Parmi 2 patientes dans notre série le syndrome trophostatique est observé chez une patiente.

5.3. Syndrome rachidien :

Dans notre étude l'examen clinique permettait de trouver un syndrome rachidien d'importance variable chez 06 patients soit 85.7% des cas, nos résultats concordent avec la majorité des études (Tableau 29) :

Tableau 29 : Fréquence du syndrome rachidien selon les différentes études.

<i>Séries</i>	Nombre de cas	# Syndrome rachidien (%)
<i>Khan et al [149].</i>	39	30 (78%)
<i>R. A. Sabo et al [127].</i>	56	45 (80.3%)
<i>J. U. Howington et al [123].</i>	28	23 (82.1%)
<i>C. Hohenberger et al [97].</i>	61	51 (83.6%)
<i>Christophis P et al [117].</i>	53	45 (84.9%)
<i>B. Pirotte, et al [138].</i>	46	40 (87%)
<i>Deinsberger et al [140].</i>	31	27 (87.1%)
<i>METELLUS P et all [106].</i>	77	68 (88.1%)
<i>Xu et al [141].</i>	167	150 (89.8%)
<i>M. Bruder et al [144].</i>	141	127 (90%)
<i>A. DAGAIN et al [104].</i>	52	47 (90.4%)
<i>M. k. LYONS et al [103].</i>	194	180 (92.9%)
<i>Notre série</i>	07	06 (85.7%)

5.4. Syndrome radiculaire :

Le syndrome radiculaire est évalué par le signe de Lasègue qui consiste à une élévation progressive des membres inférieurs en extension chez un patient en décubitus dorsal, positif lorsqu'il déclenche à partir d'un certain angle, qu'il faut chiffrer en degré, la douleur sciatique. Il est dit controlatéral quand la flexion du membre inférieur controlatéral réveille la douleur du côté atteint, et bilatéral quand la douleur se reproduit des deux côtés [47].

Dans notre étude Le signe de Lasègue, positif chez 06 patients soit 85.7% des cas, homolatéral chez 3 malades, bilatéral chez 2 malades, et controlatéral chez un malade.

Dans la littérature, les résultats de l'évaluation de syndrome radiculaire par le signe de Lasègue varient entre 19% et 100% (Tableau 30) :

Tableau 30 : Fréquence du syndrome radiculaire évalué par le signe de Lasègue selon les différentes études.

<i>Séries</i>	Nombre de cas	# Signe de Lasègue Positif (%)
<i>B. Pirotte, et al [138].</i>	46	9 (19.6%)
<i>A. Landi et al [179].</i>	15	3 (20%)
<i>Hsu et al [109].</i>	19	7 (37%)
<i>R. A. Sabo et al [127].</i>	56	29 (51.8%)
<i>A. DAGAIN et al [104].</i>	52	27 (52%)
<i>Deinsberger et al [140].</i>	31	17 (54.8%)
<i>TRUMMER et al [101].</i>	19	12 (63.2%)
<i>METELLUS P et all [106].</i>	77	50 (64.9%)
<i>J. U. Howington et al [123].</i>	28	19 (67.9%)
<i>Christophis P et al [117].</i>	53	36 (68%)
<i>Khan et al [149].</i>	39	30 (71.8%)
<i>C. Hohenberger et al [97].</i>	61	51 (83.6%)
<i>G. Ayberk et al [153].</i>	09	09 (100%)
<i>Notre série</i>	07	06 (85.7%)

5.5. Syndrome neurologique :

5.5.1. Troubles sensitifs objectifs :

Dans notre série, Les troubles sensitifs objectifs, retrouvés chez 04 malades soit 57,1% des cas a type d'hypoesthésie chez 4 patients (dans les territoires de L3-L4-L5-S1) anesthésie chez un malade (dans le territoire de S1 avec une anesthésie en selle). Nous nous rapprochons des résultats de TRUMMER et al [101] B. Pirotte, et al [138]. R. A. Sabo et al [127] avec 58%, 50%, 50% respectivement.

Dans la littérature la fréquence du déficit sensitif à l'examen neurologique varie entre 20 à 78% [98], avec un pic de fréquence autour de 45-50% [98][149]. Le déficit intéresse le plus souvent le territoire de L5 suivi de S1[104][144].

Tableau 31 : Fréquence du déficit sensitif à l'examen neurologique selon différentes séries

<i>Séries</i>	Nombre de cas	# Déficit sensitif (%)
<i>A Landi et al [179].</i>	15	3 (20%)
<i>METELLUS P et all [106].</i>	77	20 (26%)
<i>SALMON et al [103].</i>	28	8 (29%)
<i>Xu et al [141].</i>	167	53 (32%)
<i>C. Hohenberger et al [97].</i>	61	20 (33%)
<i>Hsu et al [109].</i>	19	8 (42%)
<i>M. Bruder et al [144].</i>	141	64 (45%)
<i>M. k. LYONS et al [103].</i>	194	87 (45%)
<i>Christophis P et al [117].</i>	53	24 (45%)
<i>Pirotte, et al [138].</i>	46	23 (50%)
<i>R. A. Sabo et al [127].</i>	56	28 (50%)
<i>TRUMMER et al [101].</i>	19	11 (57.9%)
<i>Acharya et al [117].</i>	26	17 (66%)
<i>G. Ayberk et al [153].</i>	09	07 (78%)
<i>Notre série</i>	07	04 (57%)

5.5.2. Troubles moteurs

La force musculaire était normale chez 03 patients de notre série (42,86% des cas). Alors que 04 patients (57,14% de cas) avaient présenté un déficit moteur des membres inférieurs, dont 03 cas de déficit partiel d'installation progressive (42,86% des cas) et 01 cas de déficit total (14,28% des cas).

Dans littérature, la fréquence du déficit moteur à l'examen neurologique selon les études varie entre 12–60%, avec un pic autour de 40%.

Tableau 32 : Fréquence du déficit moteur a l'examen neurologique selon les auteurs

<i>Séries</i>	Nombre de cas	# Déficit moteur (%)
<i>METELLUS P et al [106].</i>	77	9 (12%)
<i>TRUMMER et al [101].</i>	19	3 (16%)
<i>SALMON et al [103].</i>	28	6 (21%)
<i>G. Ayberk et al [153].</i>	09	02 (22%)
<i>Hsu et al [109].</i>	19	5 (26%)
<i>Xu et al [141].</i>	167	53 (32%)
<i>C. Hohenberger et al [97].</i>	61	20 (33%)
<i>Acharya et al [117].</i>	26	09 (35%)
<i>M. Bruder et al [144].</i>	141	57 (40%)
<i>M. k. LYONS et al [103].</i>	194	78 (40%)
<i>Christophis P et al [117].</i>	53	21 (40%)
<i>Weiner et al [142].</i>	46	19 (41%)
<i>Pirotte, et al [138].</i>	46	23 (50%)
<i>Deinsberger et al [140].</i>	31	18 (58%)
<i>A Landi et al [179].</i>	15	9 (60%)
<i>R. A. Sabo et al [127].</i>	56	34 (61%)
<i>Notre série</i>	07	04 (57%)

5.5.3. Etude des réflexes ostéotendineux :

L'atteinte du réflexe achilléen est spécifique de la compression de la racine S1 ; elle a été précisée chez tous les patients. Le réflexe rotulien est dépendant des racines L3 et L4 avec des prédominances variables.

Dans notre série, une anomalie à l'examen des réflexes ostéotendineux est retrouvée chez 03 patients (42.9 %) (le réflexe achilléen a été diminué chez 01 malade, et le rotulien chez 01 malade, l'aréflexie rotulienne a été constatée chez 01 patient) nous nous rapprochons des résultats de A Landi et al [179] (40%) et R. A. Sabo et al [127] (40%).

Dans la littérature, Des anomalies des réflexes ostéotendineux sont décrites chez 10 à 57 % des patients (Tableau 33) sans précision sur leur lien possible avec l'atteinte radiculaire ou une pathologie associée [105][61][103].

Tableau 32 : Fréquence des anomalies des ROT à l'examen neurologique selon les auteurs

<i>Séries</i>	Nombre de cas	# Troubles des ROT (%)
R.V. Shah et al [61].	10	01 (10%)
<i>E. J. Boviatsis et al [122].</i>	07	01 (14.3%)
<i>J. U. Howington et al [123].</i>	28	5 (18%)
<i>METELLUS P et all [106].</i>	77	27 (35%)
<i>A Landi et al [179].</i>	15	6 (40%)
<i>R. A. Sabo et al [127].</i>	56	22 (40%)
<i>Moussa et al [107].</i>	06	03 (50%)
<i>M. k. LYONS et al [103].</i>	194	111 (57%)
<i>Notre série</i>	07	03 (42.9%)

VI. Données radiologiques

1. Radiographie standard

Les radiographies du rachis lombaire ont une faible valeur diagnostique pour la pathologie rachidienne dégénérative [67]. En effet, même si les lombalgies sont plus fréquentes en cas de discopathie ou d'arthrose zygapophysaire, il y a peu de corrélations entre les données radiographiques et la sévérité de la douleur. Des lombalgies et sciatalgies invalidantes peuvent survenir alors que les clichés radiographiques sont normaux ou subnormaux et inversement, les remaniements dégénératifs lombaires asymptomatiques sont fréquents [71].

Les radiographies standard ont peu d'importance diagnostique dans l'identification du kyste synovial mais sont utiles pour exclure d'autres causes de rachialgies/radiculalgies (fracture métastases), et la recherche des signes associées tel qu'un spondylolisthesis dégénératif ou des remaniements arthrosiques des articulations postérieurs voire un rachis lombaire instable lors de clichés dynamiques [105].

Dans notre série, 6 patients ont bénéficié d'une radiographie standard, soit 85,71%, faite d'un cliché de face et de profil du rachis lombaire, la radiographie était normale chez 3 malades (42.9%), montrant un spondylolisthesis (antélisthesis) chez 2 malades (28.6%), et des signes d'arthrose zygapophysaire L4-L5 chez 2 malades (28.6%), aucun patient dans notre série n'a bénéficié de clichés dynamiques flexion/extension pour évaluation précise du degré du spondylolisthesis.

Dans la littérature l'apport de la radiographie standard du rachis varie entre les auteurs, Hsu et al [109] rapportent, chez 10 des 15 patients (soit 66% des cas), les radiographies standard ont montré des remaniements dégénératifs au niveau des facettes articulaires impliquées, se manifestant par un rétrécissement de l'espace articulaire et une prolifération osseuse. des subluxations facettaires et des spondylolisthesis dégénératifs ont été identifiés chez trois patients (20%). Dans la

série de Deinsberger et al [140] Tous les patients avaient des éléments d'hypertrophie facettaire ou d'arthropathie facettaire sur les radiographies préopératoires (100% des cas), au contraire dans la série de Landi et al [179] tous les patients (15 patients) ont bénéficiés de radiographies standard avec des clichés dynamiques en flexion/extension ne montrant aucun signes d'arthrose ou d'instabilité segmentaire. Les clichés dynamiques en flexion/extension représentent la meilleure option pour la détection et l'évaluation du spondylolisthésis, Khan et al [149] ont trouvé ~ 80% des patients avec un spondylolisthésis dégénératif en se basant sur les clichés dynamiques en flexion/extension (réalisés de façon systématique dans l'évaluation pré thérapeutique) et recommandent fortement l'utilisation de ces derniers en routine pour un diagnostic et une évaluation précise. L'existence ou non d'un spondylolisthésis est un élément décisif dans le choix de l'approche thérapeutique médicale et chirurgicale (infiltration, arthrodeèse) [179]. [119].

Tableau 33 : anomalies rapportées à la radiographie standard selon les auteurs

<i>Séries</i>	Nombre de cas	# Patients ayant bénéficiés d'une radiographie standard (%)	# Remaniements arthrosiques de l'articulation zygapophysaire (adjacente au kyste) (%)	# Spondylolisthésis Dégénératif (Grade I) (%)
<i>P. Reginster [203].</i>	06	06	04 (67%)	02 (33%)
<i>G. Ayberk et al [153].</i>	09	09	07 (77%)	01 (11%)
<i>E. J. Boviatsis et al [122].</i>	07	07	02 (28.6%)	0 (0%)
R.V. Shah et al [61].	10	07	02 (20%)	04 (40%)
<i>J. U. Howington et al [123].</i>	28	26	5 (35.7%)	8 (28.6%)
<i>SALMON et al [103].</i>	28	28	22 (78.6%)	14 (50%)
<i>A. DAGAIN et al [104].</i>	52	36	30 (58%)	8 (15%)
<i>R. A. Sabo et al [127].</i>	56	56	22 (40%)	15 (27%)
<i>Moussa et al [107].</i>	06	04	02 (33%)	01 (17%)
<i>Banning et al [191].</i>	29	29	26 (90%)	12 (41%)
<i>Hsu et al [109].</i>	15	15	10 (66%)	3 (20%)
<i>Deinsberger et al [140].</i>	31	31	31 (100%)	14 (45%)
<i>Weiner et al [142].</i>	46	46	40 (87%)	23 (50%)
<i>Haitham El-Beltagy [108].</i>	06	06	04 (66%)	04 (66%)
<i>Khan et al [149].</i>	39	39	19 (48%)	32 (82%)
<i>Notre série</i>	07	06	02 (28.6%)	02 (28.6%)

2. Scanner

Le CT-scanner et l'IRM sont les deux techniques de neuro-imagerie recommandées pour le diagnostic et la caractérisation des KAS [3].

Aucune TDM n'a été réalisée dans le bilan neuroradiologique dans notre série.

Le diagnostic par scanner X d'un kyste synovial repose sur la découverte d'une masse extradurale située au contact d'une articulation interapophysaire postérieure arthrosique, et s'étendant parfois vers la gouttière radiculaire [119], généralement, les kystes articulaires sont, au scanner lombaire, hypodenses, voire isodenses à leur centre, et hyperdenses en périphérie [98][193]. Cet aspect typique peut être altéré par

le contenu du kyste (sang, gaz, calcification), l'inflammatoire locale et du voisinage, et degré d'implication et d'altération osseuse [138][149].

La densité du kyste est habituellement hydrique (typiquement similaire à la densité du LCS ou au tissu discal), plus rarement hémorragique (20–30%) [159][196], calcique (20–30%) [197][198], ou aérique (10–40%) (gaz Intra-cystique) probablement causé par un phénomène de vide dans l'interligne postérieur adjacent [199][200][201], la présence de gaz intra cystique est considérée par certains auteurs comme un signe en faveur de l'origine articulaire postérieur, le phénomène du vide articulaire est en rapport avec la dégénérescence articulaire, la présence du gaz est preuve d'une communication avec la cavité articulaire, et de la nature synoviale du kyste [86][175][201]. L'hyperdensité totale ou partielle spontanée de la paroi facilite la mise en évidence du kyste et limite le diagnostic différentiel, en rapport avec un dépôt calcique ou d'hémosidérine [202], elle est constatée dans près de 40% –70% des cas [197][198][203]. Le rehaussement périphérique de la paroi du kyste après injection de PDC est rapporté dans 60 –100% des cas [176][198][203].

Bien que l'aspect au scanner est considérée comme typique et caractéristique et le diagnostic préopératoire peut être établi grâce au scanner avec une sensibilité 60–75% [198][200][203][205], les diagnostics différentiels doivent être envisagés, un fragment discal exclu migre exceptionnellement en arrière du sac dural mais il peut difficilement avoir une structure kystique [194], Un kyste arachnoïdien surtout avec la présence d'une érosion osseuse ou d'un remodelage osseux mais la localisation juxta-facettaire est exceptionnelle et la paroi qui est la grande majorité des cas plus fine que celle du kyste synovial et la présence de calcification, de gaz ou d'un liseré d'interposition plaide en faveur d'un kyste. [176], Un kyste périneural de Tarlov et un neurinome à forme kystique est souvent accompagné d'une érosion osseuse et une prise de contraste moindre que celle du kyste synovial [176], des altérations osseuses ont été décrites également dans les kystes synoviaux [114][195].

PJ Sauvage et al [119], dans 4 parmi 13 observations, le kyste n'était pas reconnaissable au scanner, en raison d'un contenu hydrique et d'une paroi peu dense, soit une sensibilité du scanner sans injection de 69 % [119] (Comme cette série évalue de façon partiellement rétrospective des observations documentées de kyste synovial, nous ne pouvons analyser la spécificité ou la valeur prédictive des différentes techniques d'imagerie). De façon similaire, dans l'étude de B. Pirotte, et al. [138] Le scanner a permis le diagnostic chez 19 des 30 patients soit une sensibilité de 63%.

Le scanner est un examen performant permettant également de visualiser l'extension locale et à distance du kyste, ses rapports avec les structures de voisinage en particulier avec les autres éléments du canal rachidien, et la pathologie dégénérative du rachis (signes d'arthrose postérieure, discopathie focale ou étagée, un éventuel spondylolisthesis, tous éléments associés et/ou favorisant la naissance du kyste) [205].

Dans la littérature, L'arthrose est quasiment constante (avec degré variable) dans toutes les études basées sur la TDM comme moyen de diagnostic et de caractérisation (Tableau 34). Dans la revue systématique de M. Bruder et al [144] incluant 2900 cas et ayant bénéficiés une imagerie diagnostique préopératoire seuls vingt-sept cas n'ont pas montré de dégénérescence articulaire associée, dans trois cas, le kyste synovial était associé à une polyarthrite rhumatoïde, et dans le reste, la TDM n'a pas été réalisée et il n'est pas clair si des incidences obliques ont été obtenues.

Sans scanner, la dégénérescence articulaire est souvent sous-estimée, car les radiographies simples non seulement ne démontrent pas les facettes dans tous les cas, mais sont également connus pour sous-estimer le degré de changement dégénératif [210]. P. Reginster [203] rapporte une arthrose dans 67% des cas à la radiographie standard contre 100% à la TDM, Hsu et al [109] 66% à la Radiographie contre 100% à la TDM, R. A. Sabo et al [127] 40% à la radiographie contre 100% à la

TDM, ces données confirment la sensibilité supérieure du scanner par rapport à la radiographie.

Les changements dégénératifs des articulations zygapophysaires impliquées ont été évaluées sur les TDM et classé comme suit (Doyle Grading System for Facet Joint osteoarthritis [208])

- Grade 0, normal ;
- Grade 1, arthrose légère rétrécissement de l'interligne articulaire ;
- Grade 2, arthrose modérée rétrécissement de l'interligne avec sclérose ou hypertrophie articulaire ;
- Grade 3, dégénérescence sévère avec rétrécissement de l'espace articulaire, sclérose et ostéophytose [208].

Aucune relation n'a été identifiée entre le grade des changements dégénératifs articulaire et la densité du kyste, la présence de gaz dans le kyste, l'augmentation de la densité de la paroi, la taille du kyste [101][198], il est important de noter que la dégénérescence de l'articulation n'a pas besoin d'être sévère (Grade 3) pour être associée à la formation du kyste [101].

Tableau 34 : Résultats du TDM concernant l'association kyste–arthrose zygapophysaire de l'articulation adjacente au kyste selon les auteurs

<i>Séries</i>	Nombre de cas	# Patients ayants bénéficiés d'une TDM (%)	# Remaniements arthrosiques de l'articulation zygapophysaire (adjacente au kyste) (%)	Grade
<i>J. Mercader [206].</i>	03	03	03 (100%)	G2 : 1 (33%) G3 : 2 (67%)
<i>S. Hemminghytt et al [176].</i>	04	04	04 (100%)	NP*
<i>P. Reginster [203].</i>	06	06	06 (100%)	G1 : 1 (17%) G2 : 2 (33%) G3 : 3 (50%)
<i>Haitham El-Beltagy [108].</i>	06	06	06 (100%)	NP
<i>A.M. Wang et al [204].</i>	07	07	07 (100%)	G1 : 1 (14.3%) G2 : 2 (28.6%) G3 : 4 (57.1%)
<i>A.M. Knox et al [198].</i>	08	08	08 (100%)	G1 : 2 (25%) G2 : 4 (50%) G3 : 2 (25%)
<i>W. Lemish [101].</i>	10	10	10 (100%)	G1 : 3 (30%) G2 : 2 (20%) G3 : 5 (50%)
<i>M. Ganau et al [207].</i>	15	15	15 (100%)	NP
<i>Hsu et al [109].</i>	15	09	09 (100%)	NP
<i>TRUMMER et al [101].</i>	19	06	06 (100%)	NP
<i>SALMON et al [103].</i>	28	23	23 (100%)	NP
<i>J. U. Howington et al [123].</i>	28	28	28 (100%)	NP
<i>T. Kusakabe [209].</i>	45	45	45 (100%)	G1 : 1 (2%) G2 : 12 (26%) G3 : 33 (72%)
<i>P. METELLUS et all [106].</i>	77	77	77 (100%)	NP

NP* : données non précisées

3. Myélographie (saccoradiculographie)

La myélographie est un examen radiologique invasif dont le but est de détecter des pathologies du canal rachidien, Cette technique radiologique utilise les rayons X et du produit de contraste iodé. Selon la région à examiner, le produit de contraste est introduit au niveau de la colonne lombaire (ponction en L3–L4) ou de la colonne cervicale (ponction latérocervicale en C1–C2). Une fois le contraste introduit dans l'espace sous–arachnoïdien, des radiographies de la colonne vertébrale sont prises. Aujourd'hui, la myélographie est presque toujours complétée par un scanner (Myélo–TDM) afin d'obtenir un plus grand nombre d'informations.

La myélographie constituait un examen couramment utilisé dans le bilan des radiculopathies, elle est actuellement quasiment abandonnée dans l'ère du scanner–IRM [205].

Dans le bilan des kystes juxta–facettaires, Le Rx–myélogramme montre une anomalie d'opacification extradurale latérale ou postérolatérale non spécifique, qui peut être vue dans n'importe quel syndrome compressif postéro–latéral extradural, plus rarement une sténose concentrique, un aspect similaire peut être vu dans l'arthrose zygapophysaire sévère avec hypertrophie articulaire, un kyste de petite taille peut évidemment expliquer une image normale [211][198][212].

La valeur de la myélographie (non combinée au scanner) dans le diagnostic des kystes juxta–facettaires, bien que mentionnée par plusieurs auteurs, est faible à l'ère de la tomodensitométrie et de l'IRM, c'est un examen invasif non spécifique avec une sensibilité relativement faible (42%) [98].

La myélo–TDM combinant la technique de la myélographie et de l'examen tomodensitométrique garde un intérêt devant un doute diagnostique sur la nature ou l'origine ou la localisation extradurale du kyste notamment devant des kystes synoviaux éloignés de l'articulation facettaire et proches de la surface interne du

ligament jaune [213] et les kystes dont la densité en scanner simple est similaire au sac thécal [198].

4. Arthrographie

L'arthroscanner n'est pas nécessaire comme moyen de diagnostic de routine, surtout si une IRM est disponible, actuellement, on ne demande une arthrographie de l'articulation postérieure qu'en cas de doute sur la continuité entre l'articulation et le kyste, Le pertuis peut alors être visible [217], l'arthrographie est également utilisée dans certains cas d'ambiguïtés diagnostiques différentielles en IRM concernant la nature de la masse, et dans la planification préopératoire [218].

L'arthrographie postérieure combinée au scanner (arthro-scanner) complétée par l'injection intra-articulaire de corticoïdes, est un geste thérapeutique simple (constitue la dernière étape du traitement médical), permettant de confirmer le diagnostic, de soulager la radiculalgie et parfois d'éviter l'exérèse chirurgicale du kyste [219], Selon la littérature disponible, ces interventions conduisent chez 30% à 50% des patients à une amélioration à long terme de la symptomatologie [119][220].

5. Imagerie par résonance magnétique

L'IRM est l'imagerie de choix (Gold standard) pour le diagnostic et la caractérisation des kystes juxtaarticulaires rachidiens [3][82][104][119] [149][176] [196][179][221][226][246]. L'IRM est préférable à un scanner en termes de diagnostic car la première a une sensibilité proche de 90% [90][176][221].

Au cours des deux dernières décennies, des capacités améliorées de l'IRM ont entraîné une augmentation des rapports, rendement diagnostique et les options de traitement des kystes arthrosynoviaux rachidiens [149].

L'IRM démontrera non seulement la nature kystique de la lésion, mais aussi sa relation avec le sac thécal. En IRM, les kystes synoviaux apparaissent généralement aussi bien circonscrits, contours réguliers, de localisation extra-durale et adjacents à une articulation zygapophysaire dégénérée [90][104]

L'objectif de notre travail est de mettre le point sur l'apport de l'IRM dans le diagnostic des kystes arthrosynoviaux, la totalité des patients dans notre série ont bénéficié d'une IRM, la localisation l'aspect les caractéristiques et la communication avec l'articulation adjacente dégénérée ont permis le diagnostic d'un kyste arthrosynovial lombaire chez tous nos patients soit 100% des cas.

Les examens ont été revus rétrospectivement avec une attention particulière portée, à la taille du kyste, à la morphologie et les caractéristiques du signal du contenu des kystes, les caractéristiques de la paroi, les signes associés de pathologies dégénératives et d'instabilité segmentaire notamment : l'arthrose zygapophysaire, la discopathie dégénérative, l'hypertrophie des ligaments jaunes et le spondylolisthésis dégénératif. On a classé nos patients selon la nouvelle classification 2020 proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy.

5.1. Siège et côté :

Dans notre série les kystes intéressent le rachis lombaire dans tous les cas, et se situaient dans cinq cas à l'étage L4—L5 soit 71.4% des cas, dans un cas à l'étage L2—L3 (14.3%), et enfin dans un cas à l'étage L5—S1 (14.3%).

Nos résultats concordent avec ceux de la littérature, 95% – 99% de tous les kystes synoviaux se produisent dans la colonne lombaire, tandis que les localisations cervicales (1-4%) et thoraciques (0.8%) ne sont que rarement rencontrées. la majorité des kystes lombaires surviennent au niveau L4–L5, le site de mobilité maximale. la prédilection pour les kystes à se produire adjacents à l'articulation zygapophysaire de ce niveau a été attribuée au contraintes mécaniques élevées, à la fréquence du spondylolisthésis et de l'instabilité vertébrale [62][109][123][135][149][152][201] [218][222][223][224][225][226][227]. L5–S1 est considéré comme le deuxième site le plus fréquent de développer des kystes lombaires ; ceci est suivi par L3–4 et puis L2–3.

Rarement ces kystes peuvent être vus au niveau du rachis cervicale, La jonction cervico-thoracique est le site préférentiel de leur développement, la localisation thoraciques est très rare et concerne souvent la zone de transition T10-T12 [228][229][230][231].

Parmi 7 kystes de notre étude, 4 siégeaient du côté gauche, 3 du côté droit. Rejoignant les résultats de la majorité des études. Les kystes se trouvent également sur les deux côtés de la colonne vertébrale [102][103][104][127][141] [144], les kystes bilatéraux sont rares (1-2%) et se trouvent dans la grande majorité des cas à l'étage L4-L5 [98][127][138][141][144][149], des kystes peuvent être observés à deux niveaux ou plus chez un même patient [104][123] [138][102].

Tableau 35 : siège et étage des kystes selon les auteurs

<i>Séries</i>	# de cas (# kystes)	# kystes au niveau lombaire/lombosacré		# kystes au niveau thoracique (%)	# kystes au niveau cervical (%)
<i>G. Ayberk et al [153].</i>	9 (9)	9 (100%)	L2-L3 : 1 (11%) L3-L4 : 1 (11%) L4-L5 : 7 (78%)	0	0
<i>Trummer et al [102].</i>	19 (20)	19 (100%)	L3-L4 : 2 (11%) L4-L5 : 15 (78%) L5-S1 : 2 (11%)	0	0
<i>SALMON et al [103].</i>	28 (28)	28 (100%)	L3-L4 : 4 (14%) L4-L5 : 18 (65%) L5-S1 : 6 (21%)	0	0
<i>B. Pirotte et al [138].</i>	46 (54)	54 (100%)	L2-L3 : 1 (2%) L3-L4 : 3 (6%) L4-L5 : 39 (72%) L5-S1 : 11 (20%)	0	0
<i>M. k. LYONS et al [104].</i>	194 (194)	194 (100%)	L1-L2: 2 (1%) L2-L3: 7 (3%) L3-L4: 24 (12%) L4-L5: 124 (64%) L5-S1: 35 (22%)	0	0
<i>P. METELLUS et all [106].</i>	77	77 (77)	L2-L3 : 4 (5%) L3-L4 : 9 (12%) L4-L5 : 52 (68%) L5-S1 : 12 (15%)	0	0

<i>Acharya et al [117].</i>	26 (27)	24 (92%)	L3-L4 : 4 (14%) L4-L5 : 19 (73%) L5-S1 : 5 (19%)	2 T11-12 : 2 (7%)	0
<i>Deinsberger et al [140].</i>	31 (31)	30	L3-L4 : 9 (29%) L4-L5 : 19 (61%) L5-S1 : 2 (7%)	0	C3-4 : 1 (3%)
<i>J. U. Howington et al [123].</i>	28 (31)	29 (94%)	L2-L3 : 1 (3%) L3-L4 : 6 (19%) L4-L5 : 19 (61%) L5-S1 : 3 (10%)	T8-T9 : 1 (3%)	C7-T1 : 1 (3%)
<i>C. Hohenberger et al [97].</i>	61 (61)	53 (87%)	L2-L3 : 4 (7%) L3-L4 : 8 (13%) L4-L5 : 29 (47%) L5-S1 : 12 (20%)	3 (5%)	5 (8%)
<i>R. A. Sabo et al [127].</i>	56 (65)	55	L3-L4 : 8 (12%) L4-L5 : 41 (63%) L5-S1 : 11 (17%)	T1-2 : 1 (2%)	4 C4-5 : 1 C7-T1 : 3 (6%)
<i>Xu et al [141].</i>	167 (195)	181 (93%)	L1-L2 : 5 (2.5%) L2-L3 : 5 (2.5%) L3-L4 : 37 (18.5%) L4-L5 : 112 (57%) L5-S1 : 25 (12%)	3 (1.5%) T1-2 : 1 T11-12 : 1 T12-L1 : 1	8 (4%) C1-2 : 1 C2-3 : 1 C3-4 : 1 C4-5 : 1 C7-T1 : 4
<i>Notre série</i>	07 (07)	07 (100%)	L2-L3 : 1 (14%) L4-L5 : 5 (72%) L5-S1 : 1 (14%)	0	0

5.2. Taille du kyste (grand diamètre) :

Dans notre étude, la taille du kyste a été enregistrée comme le plus grand diamètre en images axiales et subdiviser en petit ≤ 8 mm, versus large > 8 mm, la taille du kyste varie entre des extrêmes de 8mm pour le plus petit et 27mm pour le plus volumineux (grand diamètre), avec 2 petits kystes et 5 larges et une taille moyenne de 12.71mm (1.27cm), Dans littérature le diamètre du kyste varie entre des extrêmes entre 2mm et 30mm [207][232] avec un pic de fréquence entre 7mm et 15mm [98][99][225][232].. Nos résultats sont légèrement diminués par rapport à ceux de Trummer et al [102] B. Pirotte et al [138] AM. Knox [198] avec 1,55cm

1,61cm et 1,52cm respectivement de diamètre moyen, et légèrement augmentés par rapport à ceux de G. Ayberk [153] P. Reginster [203] avec respectivement 1cm et 1,1cm.

Stein J. Janssen et al [111] démontrent que les kystes larges (>8 mm) et l'emplacement antérieur du kyste sont associés à une probabilité accrue d'avoir des symptômes neurologiques. Chris S. Banning et al [191] suggérèrent que la fluctuation de la symptomatologie est étroitement liée aux variations de la taille (notamment suite à une hémorragie).

La forme et la taille du kyste dépendent de la composition de l'élasticité et de rigidité de la paroi du kyste ainsi que de l'anatomie locale du canal rachidien [233], La taille de diamètre est un des éléments cruciales déterminants dans l'approche thérapeutique [61][108] [122][143][225].

5.3. Communication du kyste avec l'articulation zygapophysaire

adjacente :

La continuité du kyste avec l'articulation adjacente constitue un des critères de définition diagnostique des kystes synoviaux, l'arthrographie couplée au scanner reste le moyen le plus performant pour la mise en évidence de cette continuité réalisée uniquement en cas de doute diagnostique [233].

Dans la littérature, la mise en évidence de la continuité kyste-articulation en IRM est rarement rapportée et souvent non précisée, la haute sensibilité de l'IRM devant la localisation les caractéristiques et l'aspect du kyste permet le diagnostic des kystes synoviaux dans la grande majorité des cas et la majorité des auteurs utilisent le terme "kyste synovial" comme diagnostic préopératoire en absence de visualisation de la communication kyste-articulation en imagerie et avant l'étude anatomopathologique (seule capable d'établir un diagnostic définitif et de distinguer les kystes synoviaux dites vrais des kystes ganglionnaires) [62][98][149].

Dans notre étude cette communication a été recherchée sur les coupes axiales, les images de l'IRM des patients de notre série suggèrent une communication très probable du kyste avec l'articulation adjacente dans 100% des cas, et ce, devant la localisation des kystes en regard de l'interligne articulaire et la continuité hypersignal de l'épanchement articulaire-contenu du kyste (séquence T2).

Dans la série Trummer et al [102], en IRM, une communication entre le kyste et l'articulation adjacente n'a été observée que chez deux patients soit 10% des cas, de manière similaire M. Tillich [227] dans 11% des cas (tandis que la chirurgie a démontré la communication dans 100% des cas). Le faible taux de détection peut être attribué selon les auteurs au fait que ces communications sont trop petites pour être détectées [90][227]. Cette différence entre nos résultats et ceux de la littérature peut être expliquée par les critères d'inclusion des patients de notre série.

5.4. Signal du contenu du kyste :

La littérature décrit des intensités de signal variable pour le contenu du kyste synovial en IRM, Les caractéristiques de l'imagerie par résonance magnétique du contenu des kystes synoviaux est variable selon les composants du liquide kystique, hémorragie antérieure, présence de calcification, et la viscosité du fluide [104]. Peu de rapports précédents ont tenté de classer les kystes en fonction de leur intensité de signal [136][202]. La détermination de la nature du contenu se base sur l'analyse du signal des séquences T1 et T2, en séquence pondérée T1 le contenu du kyste apparaît typiquement en hyposignal (contenu liquidien ces kystes étaient remplis de contenu séreux clair ou jaunâtre lors de la chirurgie [227].), il peut également apparaître en iso voire en hypersignal [151][155][198] [235][236][237] [238], un contenu en iso/léger hypersignal serait dû à de nombreux facteurs, notamment une teneur élevée en protéines (basé sur l'analyse biochimique du liquide [234]), l'absence de la perte de signal induite par le mouvement à l'intérieur du kyste (viscosité élevée) par rapport au mouvement du LCR dans l'espace sous-arachnoïdien de voisinage

(considéré comme le principal facteur [240]) et de petites quantités de produits de dégradation paramagnétique d'hémorragie minime au sein du kyste [159][196][239][240]. Moussa et al [107]. suggèrent qu'un léger hypersignal oriente plutôt vers un kyste ganglionnaire, le kyste lorsqu'il ne communique plus avec la synoviale, la dégénérescence du kyste fait que celui-ci s'enrichit en protéines et s'épaissit, ce contenu visqueux et mucoïde apparaît donc plus intense [107]. Un contenu en hypersignal fort en T1 est attribué à une hémorragie intrakystique responsable d'un raccourcissement de la séquence T1 causé par la présence de la méthémoglobine (ces kystes étaient remplis de contenu brun/hématique lors de la chirurgie [227]) [225][227]. Sur les séquences pondérées T2 le contenu est le plus souvent hypersignal mais peut aussi être en hyposignal [82] [98][159][243], ce dernier cas se produisant généralement avec une calcification ou un phénomène de vide à l'intérieur du kyste (gaz) [113][235][239][241][242] il existe une zone sans signal (signal void area) à l'intérieur du kyste ou phénomène de vacuum, mieux mis en évidence sur les images en écho de gradient [196][242][244], De tels vides de signal peuvent être confondus avec la formation d'un ostéophyte provenant de l'articulation adjacente dégénérée, mais toute confusion peut être résolue par la TDM [101][109][243]. le contenu du kyste synovial ne présente pas un rehaussement après injection de gadolinium mais des composants solides (vraisemblablement synoviaux) peuvent présenter un rehaussement qui ne doit pas être confondu avec une tumeur [134][136][202][245].

L'analyse combinée des séquences pondérées T1 - T2 permet de distinguer 4 types d'intensités [90] :

- Type 1 : hypo ou isosignal T1 et hypersignal T2 = signal liquidien typique,
- Type 2 : hypersignal T1 et hyposignal T2 = contenu hématique
- Type 3 : hypo ou iso-signal T1 et hyposignal T2 = calcifications, dépôts d'hémosidérine, air

- Type 4 : hypersignal T1 et T2 = contenu hématique, grasseux

Dans notre étude le contenu du kyste était en hyposignal T1 – hypersignal T2 chez 5 patients soit 71,43% des cas (signal liquidien : type 1), en isosignal T1 – hypersignal T2 chez un patient (14,28%) (signal liquidien : type 1) et enfin en hypersignal T1 persistant sur la séquence utilisant la suppression du signal de la graisse = hypersignal T1 STIR – hyposignal T2 (14,28%) (contenu hématique : type 2). Nos résultats concordent avec la majorité des études où le type 1 : contenu en hypo-isosignal T1 – hypersignal T2 est la présentation la plus fréquente (Tableau 36).

Tableau 36 : Répartition des cas dans différentes séries selon le type d'intensité

<i>Séries</i>	Nombre de cas	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
<i>R. Moussa [107].</i>	06	06 (100%)	00	00	00
<i>P. Reginster [203].</i>	06	03 (50%)	01 (17%)	01 (17%)	01 (17%)
<i>G. Ayberk et al [153].</i>	09	08 (89%)	00	01	00
<i>M. Tillich [227].</i>	18	15 (83%)	00	03 (17%)	00
<i>E. Apostolaki [90].</i>	43	26 (60%)	10 (23%)	4 (10%)	3 (7%)
<i>P. Metellus [106].</i>	77	44 (57%)	15 (20%)	11 (14%)	7 (9%)
<i>Notre série</i>	07	06 (86%)	01 (14%)	00	00

5.5. Signal de la paroi :

Les différentes études dans la littérature affirment que la paroi du kyste synovial est mieux identifiée sur les images pondérées en T2, où elle apparaît ainsi que le tissu inflammatoire de voisinage en hyposignal (facilement reconnaissable, entourée par l'hypersignal du liquide céphalo-rachidien adjacent qui est en hypersignal T2) d'une épaisseur le plus souvent moins de 4mm, reflétant la présence de microcalcifications ou d'une hémorragie capsulaire ancienne [90][196][236][241]. Alors que les images pondérées en T1 ont tendance à présenter des intensités de plus variables [109][222] une paroi en hyposignal sur les images pondérées en T1, (lorsqu'il est corrélé à la tomodynamométrie), semble être dû à une calcification ou des dépôts d'hémosidérine

périphériques provenant d'une hémorragie ancienne[109][113][242]. Le rehaussement de la paroi après injection intraveineuse de gadolinium est classique avec une fréquence qui varie entre 78 –95% [113][134] [159][237][242] [243][247] [248][249][242]. Le rehaussement varie selon l'intensité de l'inflammation synoviale [119][241]. Un rehaussement marqué a été associé à une preuve histologique d'une réaction inflammatoire subaigu [237][249].

Dans notre série la paroi du kyste était en hyposignal T1 hyposignal T2 chez 3 patients soit 42.9% des cas, en hyposignal T2 avec impossibilité d'individualisation a la séquence T1 chez 2 patients soit 28.6% des cas, en isosignal T1 en hyposignal T2 chez un malade (14.3%), et en hypersignal T1 hypersignal T2 chez un malade (14.3%).

L'injection de produit de contraste gadolinium a été réalisée chez un seul patient (la paroi est en hypersignal T1 hypersignal T2) (patient N°6) conduisant à un rehaussement de la paroi.

5.6. Signes associés :

5.6.1. Dégénérescence articulaire postérieure :

Les kystes synoviaux rachidiens sont invariablement trouvés associés à une atteinte dégénérative de l'articulations zygapophysaire. Dans les séries étudiant les KAS en se basant à l'IRM, la dégénérescence des articulations zygapophysaire est une découverte universelle (tableau 37), concordant avec les résultats de notre étude ou l'association avec une Arthrose, de sévérité variable, au même niveau rachidien a été constatée chez tous nos patients soit 100% des cas (l'arthrose a été recherchée principalement sur les coupes axiales, une articulation est considérée arthrosique si présence de l'un ou plusieurs des éléments suivants : pincement de l'interligne articulaire, hypertrophie articulaire, irrégularités/érosions des berges articulaire, sclérose sous-chondrale, épanchement articulaire, ostéophyte(s)).l'identification d'un kyste adjacent a une articulation zygapophysaire dégénérée est un argument crucial

face aux diagnostics différentiels notamment un fragment discal ou un neurinome [104].

L'étude de AJ. Doyle et M. Merrilees [99] par la comparaison de 2 groupes, patients avec kystes vs patients sans kystes, démontre que la présence de kystes synoviaux était indépendamment associée à une augmentation du grade et de la fréquence de l'arthrose zygapophysaire. Ces résultats soutiennent fortement l'hypothèse selon laquelle ces kystes sont le résultat direct de l'arthrose facettaire de la colonne lombaire [109][227][254].

Fujiwara et al [252][253] a démontré que l'arthrose des facettes articulaires postérieures était significativement et positivement associée à une instabilité de translation antérieure du rachis lombaire dégénératif, ce qui suggèrent fortement que l'arthrose et l'instabilité sont des facteurs intriqués dans la genèse des kystes.

Tableau 37 : La fréquence de l'arthrose associée au KAS à l'IRM selon les auteurs.

Séries	Nombre de cas	# des cas ayant bénéficiés d'une IRM	Remaniements arthrosiques de l'articulation zygapophysaire adjacente au kyste.
<i>FJ. Prestar et al [251].</i>	05	05	19 (100%)
<i>R. Kricun [242].</i>	06	06	06 (100%)
<i>G. Ayberk [153].</i>	09	09	09 (100%)
<i>M. Tillich [227].</i>	18	18	18 (100%)
<i>Jackson et al [196].</i>	19	19	19 (100%)
<i>AJ. Doyle [99].</i>	30	30	30 (100%)
<i>E. Apostolaki [90].</i>	40	40	40 (100%)
<i>P. Métellus [106].</i>	77	64	64 (100%)
<i>Notre série</i>	07	07	07 (100%)

5.6.2. Spondylolisthésis dégénératif

Le spondylolisthésis dégénératif (SD) se produit en raison d'un mouvement (glissement) d'un corps vertébral sur celui du dessous dans le plan sagittal (antélisthésis ou rétrolisthésis), il survient le plus souvent au niveau L4–5, le SD est causé par la dégénérescence des structures de maintien du segment mobile du rachis : le disque intervertébral, les muscles et les ligaments intermédiaires, les capsules et les articulations inter-apophysaires [255].

La coexistence du SD associé aux kystes synoviaux est une découverte fréquente, dans notre série un spondylolisthésis dégénératif de grade I (selon la classification de MEYERDING [250]) est constaté à l'IRM chez 2 patients soit 28.6 % des cas (sans spondylose).

Dans la littérature la fréquence du spondylolisthésis dans le cadre des kystes synoviaux rachidiens est extrêmement variable entre les auteurs (20%–87%) (Tableau 38), il est le plus souvent minime (grade I classification de MEYERDING [250]), Le niveau du spondylolisthésis était bien corrélé au niveau du kyste synovial (survient au même niveau du kyste et dans la grande majorité des cas au niveau L4–5) [98] [104][225]. L'étude de A.J. Doyle et M. Merrilees [99] par la comparaison de 2 groupes, patients avec kystes vs patients sans kystes, démontre que la présence de kystes synoviaux était indépendamment associée à la présence du SD. Dans la revue systématique de M. Bruder et al [141] comprenant 3041 cas de kyste synovial rachidien, un Spondylolisthésis dégénératifs associé a été retrouvé chez 943 (31%) des patients porteurs d'un kyste du synovial rachidien, soulignant une relation pathogénique désormais bien établie entre les troubles rachidiens dégénératifs et la formation de kystes. En IRM le spondylolisthésis est souvent sous-estimé, l'examen est étant réalisé en position couché, la radiographie standard avec des clichés dynamiques reste le moyen le plus performant pour la détection et l'évaluation du spondylolisthésis [225]. Un spondylolisthésis préexistant au kyste synovial est

rapporté dans littérature, Lyons et al [104] et Howington et al [123] ont rapporté 22 (11%) et 5 (18%) respectivement de leurs patients ayant subi une intervention chirurgicale antérieure pour un spondylolisthésis avec un développement ultérieur d'un kyste synovial spinal.

Le fait que la plupart des kystes synoviaux surviennent au niveau L4/5, le niveau le plus mobile du rachis, ainsi que l'association fréquente avec le spondylolisthésis, favorise l'instabilité comme facteur central de leur étiopathogénie [61][122].

Tableau 38 : Fréquence de l'association avec un SD à l'IRM selon les auteurs

Séries	Nombre de cas	# de cas ayant un spondylolisthésis dégénératif à l'IRM (%)	Grade selon la classification de MEYERDING
<i>M. Bruder [144].</i>	141	33 (23%)	G1 : 97% G2 : 3%
<i>Xu et al [141].</i>	167	53 (32%)	G1 : 100%
<i>M. Tillich [227].</i>	18	6 (33%)	G1 : 100%
<i>M. Trummer [102]</i>	19	07 (37%)	G1 : 100%
<i>PJ Sauvage et al [119].</i>	13	05 (38%)	NP*
<i>AJ. Doyle [99].</i>	30	12 (40%)	G1 : 100%
<i>M. k. LYONS et al [104].</i>	194	96 (50%)	G1 : 98% G2 : 2%
<i>P. Métellus [106].</i>	77	37 (48%)	G1 : 100%
<i>Sandhu et al [139].</i>	17	08 (47%)	G1 : 100%
<i>BK. Weiner et al [142].</i>	46	23 (50%)	NP*
<i>B. Alicioglu [255].</i>	24	13 (54%)	G1 : 100%
<i>Haitham El-Beltagy [108].</i>	06	04 (66%)	G1 : 100%
<i>E. Apostolaki [90].</i>	40	35 (87%)	NP*
<i>Notre série</i>	07	02 (28%)	G1 : 100%

*données non précisées

5.6.3. La discopathie dégénérative :

La discopathie dégénérative a été déterminée par l'état disque sur les images sagittales pondérées en T2, un disque est considéré dégénéré si présence d'un ou plusieurs de éléments suivants : pincement intervertébral, diminution ou absence (disque noir) de l'hypersignal en T2 du nucleus pulposus, bombement discal.

En ce qui concerne l'association avec des anomalies discales, il y'a peu de travaux étudiant cette association, et les résultats sont contradictoires dans la littérature. EJ. Boviatsis [112] a rapporté une discopathie dégénérative au niveau rachidien du kyste chez 2 parmi 7 patients (28.6%), L'étude rétrospective de AJ. Doyle [99] par la comparaison de deux groupes (patients avec kystes vs patients sans kystes) n'a déterminé aucune association avec une discopathie avec une incidence identique dans les deux groupes. Au contraire, M. Tillich [227] a rapporté que les kystes synoviaux sont systématiquement associés à la dégénérescence discale (focale au niveau rachidien du kyste) (18 patients/18 100%), de manière similaire dans la série de P. Métellus et al [106] La discopathie dégénérative était une constatation fréquente, 89 % des patients ayant bénéficiés une IRM préopératoire présentaient une dégénérescence discale. Nos résultats rejoignent ceux de Tillich, on a trouvé une association avec une discopathie dégénérative de sévérité variable variable chez tous nos patient, étagée intéressant le segment lombaire chez 6 patients soit 85.7% des cas, localisée seulement au niveau rachidien du kyste chez un seul patient soit 14.3%

De nombreuses études biomécaniques rapportent la relation entre dégénérescence discale et l'instabilité segmentaire, la plupart de ces études indiquent qu'une dégénérescence discale modérée est responsable d'une diminution de la rigidité discale (augmentation du mouvement) alors qu'une dégénérescence discale sévère entraîne une restauration de la rigidité discale. L'ensemble de ces résultats, en cohérence avec les données de la littérature, renforce le rôle majeur joué par

l'instabilité rachidienne segmentaire dans la genèse des kystes synoviaux lombaires [99][252][253].

5.6.4. Dégénérescence/Hypertrophie des ligaments jaunes :

L'épaisseur du ligament jaune (LJ) a été mesurée sur les coupes axiales T2 au niveau rachidien du kyste, un ligament dont l'épaisseur excède 5mm est considéré hypertrophié [256]. Dans notre série l'hypertrophie du LJ est constaté chez 4 patients (57%) nos résultats sont légèrement augmentés par rapport de ceux de M. Trummer [102] et al et de M. Tillich [227] et al avec respectivement 37% et 39%.

L'épaississement associé du LJ est le reflet du processus dégénératif des éléments adjacents à l'articulation inter-apophysaire [196]. De nombreux chercheurs ont suggéré que la formation des kystes synoviaux est étroitement liée à la dégénérescence du LJ [233].il est intéressant de noter qu'un spondylolisthésis dégénératif est un facteur de risque de dégénérescence du LJ, par diminution de la capacité des ligaments postérieurs à résister aux contraintes dynamiques de traction et l'affaiblissement du ligament jaune (la capsule articulaire peut donc s'invaginer) conduisant à une perte d'élasticité, les ligaments jaunes peuvent s'épaissir, ces données appuient l'intrication des phénomènes pathogéniques [112][213].

T. Kusakabe et al [233] ont examiné histologiquement 46 kystes reséqués chirurgicalement (facetectomie médiale) avec résection complète du LJ (flavectomie) et ont constaté une dégénérescence du LJ dans tous les cas, les ligaments jaunes présentaient une dégénérescence avec des fibres élastiques irrégulièrement disposées et rompues, cicatrices de collagène irrégulières, un nombre croissant de fibroblastes, prolifération des petits vaisseaux, métaplasie chondroïde. Sur la base de cette analyse histologique, les auteurs ont proposé que la dégénérescence initiale et la fissuration de la partie capsulaire du LJ résultent de changements arthrosiques et de l'instabilité rachidienne. Le site fissure est proche de l'articulation avec une fuite du liquide synovial, créant ainsi une cavité. Un épaissement secondaire et des dommages

supplémentaires au ligamentum flavum, provoque une inflammation, une guérison fibroblastique et favorise la dégénérescence myxoïde.

L'étude de G. Rajeswaran et al [214] comprenant 41 kystes arthro-synoviaux lombaires, diagnostiqués en IRM, chez des joueurs de tennis élites junior (âge moyen 18 ans) asymptomatiques, Seul 1 des 41 kystes (2,4 %) est retrouvé au versant épidual de l'articulation inter-apophysaire, Les autres kystes sont apparus en position postérieure, ce qui est en accord avec d'autres données publiées sur les kystes synoviaux spinaux survenant dans une population plus jeune [215], la quasi-totalité des kystes sont retrouvés sur le versant postérieur de l'articulation, ce qui attribué par les auteurs par le fait du renforcement du versant antérieur de l'articulation par un ligament jaune (ligamentum flavum) relativement sain chez une population jeune, la dégénérescence associée du ligament jaune a été considérée comme un facteur de risque du développement antérieur des kystes [99][214][215].

L'hypertrophie du ligament jaune participe, a degré variable, et en fonction de l'état des éléments de voisinage, à la sténose canalaire et/ou foraminale, et doit être considérée, parmi autres facteurs, dans le choix de l'approche thérapeutique étant donné que certains options thérapeutiques (rupture percutanée, infiltrations), n'élimine pas la sténose résultant de l'hypertrophie articulaire et/ou des ligaments jaunes [126].

CONCLUSION

Le kyste arthrosynovial intraspinal est une cause relativement rare de lombalgies, radiculopathie et/ou de myélopathie mimant dans la majorité des cas la symptomatologie d'une hernie discale, il survient plus fréquemment chez le sujet âgé avec une légère prédominance féminine. L'étiopathogénie est incertaine, cependant, avec les progrès et le perfectionnement des techniques de neuro-imagerie et leur utilisation plus fréquente en corrélation avec les données chirurgicales et histopathologiques, il est actuellement admis que le kyste arthrosynovial s'inscrit dans le cadre de pathologie dégénérative du rachis dans son ensemble, l'arthrose constamment associées semble être le facteur essentiel dans son développement, mais l'association fréquente établie avec le spondylolisthésis dégénératif et la dégénérescence du ligament jaune et la relation rapportée avec la discopathie dégénérative favorise l'intrication des phénomènes pathogéniques aboutissant à la formation de ces kystes.

La tomodensitométrie et l'imagerie par résonance magnétique sont deux moyens d'imagerie performants dans le diagnostic du KAS, l'IRM est l'examen de choix (gold standard) avec une sensibilité/spécificité excellente permettant un diagnostic préopératoire dans 90-100% des cas, et ce malgré sa sensibilité faible pour la détection de la communication kyste-articulation vu qu'elle ne change pas la prise en charge thérapeutique entre kyste arthrosynovial vrai et kyste ganglionnaire.

Au terme de notre étude on peut conclure que le KAS doit être considéré dans le diagnostic différentiel d'un conflit radiculaire, L'IRM représente la meilleure option d'imagerie permettant le diagnostic du kyste, la détermination de ses caractéristiques, le bilan exhaustif des signes fréquemment associées et sa catégorisation selon la nouvelle classification 2020 proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy qui permet une meilleure orientation de la technique chirurgicale lorsqu'elle s'avère indispensable.

RESUME

Résumé

Titre : Apport de l'imagerie par résonance magnétique dans le diagnostic du kyste arthro-synovial spinal, à propos de 7 cas, colligés au service de radiologie Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès (HMMI).

Objectifs : Nos objectifs consistaient à améliorer nos connaissances sur les kystes arthro-synoviaux rachidiens, évaluer et décrire le profil épidémiologique et clinique, préciser le rôle et les performances des différents moyens d'imagerie dans le diagnostic et le bilan des signes associés afin de répondre aux questions du clinicien et du chirurgien, décrire évaluer et discuter le profil radiologique en imagerie notamment en IRM des kystes arthro-synoviaux, comparer nos résultats avec ceux de la littérature.

Matériels et méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective étalée sur une période de 8 ans et 6 mois (allant de Janvier 2012 à juin 2021) portant sur 07 cas et ayant bénéficié d'une IRM au sein de service de radiologie à l'hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès et dont l'imagerie par résonance magnétique a révélée un kyste arthro-synovial rachidien. L'objectif de notre travail est de mettre le point sur l'apport de l'IRM dans le diagnostic des kystes arthrosynoviaux, la totalité des patients dans notre série ont bénéficié d'une IRM, la localisation l'aspect les caractéristiques et la communication avec l'articulation adjacente dégénérée ont permis le diagnostic d'un kyste arthrosynovial lombaire chez tous nos patients soit 100% des cas. Les examens ont été revus rétrospectivement avec une attention particulière portée, à la taille du kyste, à la morphologie et les caractéristiques du signal du contenu des kystes, les caractéristiques de la paroi, les signes associés de pathologies dégénératives et d'instabilité segmentaire notamment : l'arthrose zygapophysaire, la discopathie dégénérative, l'hypertrophie des ligaments jaunes et le spondylolisthésis dégénératif).

On a classé nos patients selon la nouvelle classification 2020 proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy.

Résultats : Nous rapportons une étude rétrospective des données épidémiologique, cliniques et radiologiques de 07 cas de kystes synoviaux rachidiens symptomatiques, la moyenne d'âge chez nos patientes était de 64 ans avec des extrêmes allant de 56 ans à 77 ans, les 07 patients se répartissaient en 05 femmes et 02 hommes, tous nos patients avaient une histoire de lombalgies chroniques, Les principaux symptômes étaient les rachialgies (100%) la radiculalgie (100 %) et la claudication neurogène d'effort (42,9 %). L'examen clinique a objectivé un syndrome facettaire chez 4 patients (57.1%) un syndrome rachidien chez 4 patients (57.1%) un syndrome radiculaire chez 6 patients (85.7%) un déficit moteur chez 4 patients (57.1%) un déficit sensitif chez 4 patients (57.1%) et des troubles des réflexes ostéotendineux chez 3 patients (42.9%), un syndrome de la queue de cheval a été chez un patient (14.3%)._Sur le plan radiologique, une radiographie standard du rachis lombaire a été réalisée chez 6 patients objectivant une arthrose interapophysaire chez 2 patients (28.6%) et un spondylolisthesis dégénératif chez 2 patients (28.6%). L'imagerie par résonance magnétique (IRM) a été réalisé chez tous nos patients permettant le diagnostic positif et la caractérisation du kyste chez nos 7 patients, les kystes intéressaient le rachis lombaire dans tous les cas (100%), et se situaient dans cinq cas à l'étage L4—L5 (71.4%) , dans un cas à l'étage L2–L3 (14.3%), et enfin dans un cas à l'étage L5–S1 (14.3%), la taille du kyste dans notre étude, varie entre des extrêmes de 8mm pour le plus petit et 27mm pour le plus volumineux (grand diamètre) et une taille moyenne de 12.71 mm (1.27cm), , les images de l'IRM des patients de notre série suggèrent une communication très probable du kyste avec l'articulation adjacente dans 100% des cas, et ce, devant la localisation des kystes en regard de l'interligne articulaire et la continuité hypersignal de l'épanchement articulaire–contenu du kyste (axiale–séquence T2), le contenu du kyste était en hyposignal T1 – hypersignal T2 chez

5 patients soit 71,43% des cas (signal liquidien : type 1), en isosignal T1 – hypersignal T2 chez un patient (14,28%) (signal liquidien : type 1) et enfin en hypersignal T1 persistant sur la séquence utilisant la suppression du signal de la graisse = hypersignal T1 STIR – hyposignal T2 (14,28%) (contenu hématique : type 2) une arthrose, de sévérité variable, de l'articulation adjacente, au kyste a été constamment retrouvée (100%), un spondylolisthésis dégénératif de grade I (selon la classification de MEYERDING [250]) est constaté chez 2 patients soit (28.6%), on a trouvé une association avec une discopathie dégénérative de sévérité variable chez tous nos patient, étagée intéressant le segment lombaire chez 6 patients (85.7%) , localisée seulement au niveau rachidien du kyste chez un seul patient (14.3%), l'hypertrophie du LJ est constaté chez 4 patients (57%).

Conclusions : Nous rapportons une analyse rétrospective d'une série de sept cas de kystes synoviaux spinaux. Au terme de notre étude on peut conclure que le KAS doit être considéré dans le diagnostic différentiel d'un conflit radiculaire, L'IRM représente la meilleure option d'imagerie (Gold standard) permettant le diagnostic du kyste ainsi que la détermination de ses caractéristiques et le bilan exhaustif des signes fréquemment associées qui a la fois aises le diagnostic et influence le choix de la stratégie thérapeutique. Nous avons classé nos kystes a l'IRM selon la nouvelle classification 2020 (proposée par Tizian Rosenstock & Peter Vajkoczy), cette dernière en prenant compte de plusieurs facteurs permet le choix de la technique chirurgicale appropriée lorsqu'elle s'avère indispensable, en fonction de la localisation du kyste dans le canal rachidien et l'existence ou non d'un spondylolisthésis. Un bilan radiologique statique et dynamique à la recherche d'un spondylolisthésis avec instabilité est préconisé. Les radiologues doivent standardiser les comptes rendus en incluant les caractéristiques du kyste et les signes associés afin de répondre aux questions du clinicien et du chirurgien permettant ainsi un meilleur choix de la stratégie thérapeutique.

Abstract

Title: Contribution of magnetic resonance imaging in the diagnosis of spinal arthro-synovial cyst, about 7 cases, collected in the radiology department of Moulay Ismail Military Hospital Meknes (HMMI).

Results: We report a retrospective study of the epidemiological, clinical and radiological data of 07 cases of symptomatic spinal synovial cysts, the average age of our patients was 64 years with extremes ranging from 56 to 77 years, the 07 patients were divided into 05 women and 02 men, all our patients had a history of chronic low back pain, the main symptoms were spinal pain (100%), radiculalgia (100%) and neurogenic claudication (42.9%). The clinical examination revealed a facet syndrome in 4 patients (57.1%), a spinal syndrome in 4 patients (57.1%), a radicular syndrome in 6 patients (85.7%), a motor deficit in 4 patients (57.1%), a sensory deficit in 4 patients (57.1%), and osteotendinous reflex disorders in 3 patients (42.9%). Radiologically, a standard X-ray of the lumbar spine was performed in 6 patients, showing interapophyseal osteoarthritis in 2 patients (28.6%) and degenerative spondylolisthesis in 2 patients (28.6%). Magnetic resonance imaging (MRI) was performed in all our patients, allowing a positive diagnosis and characterization of the cyst in our 7 patients. The cysts involved the lumbar spine in all cases (100%), and were located in five cases at the L4-L5 level (71.4%), in one case at the L2-L3 level (14.3%), and finally in one case at the L5-S1 level (14.3%), the size of the cyst in our study varied between extremes of 8mm for the smallest and 27mm for the largest (large diameter) and a mean size of 12.71mm (1.27cm), the MRI images of the patients in our series suggest a very probable communication of the cyst with the adjacent joint in 100% of the cases, in view of the location of the cysts opposite the joint space and the hypersignal continuity of the joint effusion-cyst contents (axial-T2 sequence), the cyst contents were in T1 hyposignal-T2 hypersignal in 5 patients,

i.e., 71.43% of the cases (liquid signal: type 1), in isosignal T1 – hypersignal T2 in one patient (14.28%) (liquid signal: type 1) and finally in persistent hypersignal T1 on the sequence using suppression of the fat signal = hypersignal T1 STIR – hyposignal T2 (14.28%) (hematic content: type 2) an osteoarthritis, of variable severity, of the joint adjacent to the cyst was constantly found (100%), a degenerative spondylolisthesis of grade I (according to the MEYERDING classification [250]) was found in 2 patients, i.e. (28.6%), an association with degenerative disc disease of variable severity was found in all our patients, staggered involving the lumbar segment in 6 patients (85.7%), localized only at the spinal level of the cyst in a single patient (14.3%), hypertrophy of the LJ was found in 4 patients (57%).

Conclusions: We report a retrospective analysis of a series of seven cases of spinal synovial cysts. At the end of our study, we can conclude that the KAS must be considered in the differential diagnosis of a radicular impingement. The MRI represents the best imaging option (Gold standard) allowing the diagnosis of the cyst as well as the determination of its characteristics and the exhaustive assessment of the frequently associated signs which at the same time aises the diagnosis and influences the choice of the therapeutic strategy. A static and dynamic radiological workup in search of spondylolisthesis with instability is recommended. Radiologists should standardize the reports by including the characteristics of the cyst and the associated signs in order to answer the questions of the clinician and the surgeon, thus allowing a better choice of the therapeutic strategy.

ملخص:

العنوان: أهمية التصوير بالرنين المغناطيسي في تشخيص الكيس الزليلي الشوكي (بصدد 7 حالات). جمعت وعولجت بقسم الأشعة بمستشفى مولاي إسماعيل العسكري بمكناس.

الأهداف: تتمثل أهدافنا في تحسين معرفتنا بالأكياس الزليلية الشوكية، وصف وتقييم الملف الباثي والسريري، تحديد دور وأداء وسائل التصوير المختلفة في تشخيص وتقييم العلامات المصاحبة للكيس من أجل الإجابة على أسئلة الطبيب المعالج والجراح، وصف تقييم ومناقشة الخصائص الشعاعية، وخاصة بيانات التصوير بالرنين المغناطيسي، مع مقارنة نتائجننا مع تلك الموجودة في الدراسات العلمية.

النتائج: نذكر دراسة رجعية للبيانات الباثية والسريرية والشعاعية لـ 07 حالات من الأكياس الزليلية الشوكية المصحوبة بأعراض، يتراوح عمر مرضانا بين 56 إلى 77 عامًا مع متوسط أعمار 64 عامًا ، ينقسم مرضانا إلى 05 نساء و 02 رجال ، جميع مرضانا لديهم تاريخ من آلام أسفل الظهر المزمنة، الأعراض الرئيسية هي آلام العمود الفقري (100%) ألم الجذور (100%) والعرج العصبي المجهد (42.9%)، كشف الفحص السريري عن متلازمة وجهية عند 4 مرضى (57.1%) متلازمة العمود الفقري عند 4 مرضى (57.1%) متلازمة جذرية عند 6 مرضى (85.7%) عجز حركي عند 4 مرضى (57.1%) عجز حسي عند 4 مرضى. (57.1%) والاضطرابات الانعكاسية العظمية عند 3 مرضى (42.9%)، لوحظت متلازمة ذنب الفرس عند مريض واحد (14.3%). تم إجراء أشعة سينية قياسية للعمود الفقري القطني عند 6 مرضى أظهرت التهاب المفاصل الفقرية الخلفية عند مريضين (28.6%) وانزلاق فقاري تنكسي عند مريضين (28.6%). تم إجراء التصوير بالرنين المغناطيسي لجميع مرضانا مما سمح بالتشخيص الإيجابي وتوصيف خصائص الكيس عند 7 مرضى، تتموضع الأكياس في العمود الفقري القطني عند جميع الحالات (100%)، وكانت موجودة في المستوى القطني الرابع-الخامس للعمود الفقري القطني عند خمس حالات، في المستوى القطني الثاني-الثالث للعمود الفقري القطني عند حالة واحدة، وفي المستوى الخامس - الأول للعمود الفقري العجزي عند حالة واحدة. حجم الكيس (القطر الكبير) يتراوح بين 8 مم و 27 مم، متوسط الحجم 12.71 مم (1.27 سم)، تشير صور التصوير بالرنين المغناطيسي للمرضى في دراستنا إلى وجود اتصال محتمل جدًا للكيس مع المفصل المجاور عند (100%) من الحالات، بالنظر إلى موقع الأكياس المقابل للمفصل واستمرارية الإشارة المفرطة بين محتوى الكيس والانصباب المفصلي. يظهر محتوى الكيس منخفض الإشارة (T1) - مفرط الإشارة (T2) عند 5 مرضى (71.4%) (إشارة السوائل: النوع 1) ، محايدة لإشارة (T1) - مفرط الإشارة (T2) عند مريض واحد (14.3%) (إشارة السوائل: النوع 1) وأخيراً مفرط الإشارة T1 المستمرة على التسلسل باستخدام قمع إشارة الدهون و منخفض الإشارة (T2) (14.3%) (إشارة الدم: النوع 2) هشاشة العظام متواجدة ، متفاوتة الشدة ، في المفصل المجاور عند جميع مرضانا ، الانزلاق الفقاري الانحلالي من الدرجة الأولى (وفقاً لتصنيف [250] MEYERDING لوحظ عند مريضين (28.6%) . ، تم

العثور على ارتباط مع مرض القرص التنكسي متغير الشدة عند جميع مرضانا يشمل الجزء القطني عند 6 مرضى (87.7%) ، فقط على مستوى المفصل الفقري للكيس عند مريض واحد (14.3%)، لوحظ تضخم في الرباط الأصفر عند 4 مرضى (57.1%).

الاستنتاجات: نذكر دراسة رجعية للبيانات الوبائية والسريية والشعاعية لـ 07 حالات من الأكياس الزليلية الشوكية. من خلال دراستنا نستنتج أن الأكياس الزليلية القطنية تدخل في التشخيص التفريقي لمتلازمة الانطغاط الجذري، يمثل التصوير بالرنين المغناطيسي أفضل خيار للتصوير (المعاينة الشعاعية المختارة) يمكن من تشخيص الكيس تحديد خصائصه وتحديد العلامات المصاحبة والتي تسهل التشخيص وتؤثر على اختيار الاستراتيجية العلاجية. يوصى بإجراء تقييم إشعاعي ثابت وديناميكي يبحث عن انزلاق الفقار مع عدم الاستقرار. يجب أن يقوم اختصاصيو الأشعة بتوحيد التقارير من خلال تضمين خصائص الكيس والعلامات المرتبطة به للإجابة على أسئلة الطبيب والجراح، مما يسمح باختيار أفضل للاستراتيجية العلاجية.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. Baker WM: On the formation of synovial cysts in the leg in connection with disease of the knee-joint. 1877. Clin Orthop Relat Res (299):2-10, 1994
- [2]. Vosschulte K, Börger G.
Anatomische und funktionelle untersuchungen uber den bandscheibenprolaps. Langenbecks Arch Chir, 1950, 265, 329-355.
- [3]. E. Lommers , P. GilleLLEt
Une cause inhabituelle de sciatalgie nécessitant un traitement chirurgical : le kyste arthrosynovial lombaire Rev Med Liège 2010; 65 : 12 : 665-668
- [4]. Le Double, A.F.
Traité des variations de la colonne vertébrale de l'homme. Paris : Vigot; 1912
- [5]. Atlas d'anatomie humaine 6e Édition Frank H. Netter, MD
- [6]. Gallois, M., Japiot, M.
Architecture intérieure des vertébrés (statique et physiologie de la colonne vertébrale). Rev Chirurgie. 1925 ;63 :687-708.
- [7]. Nikolai Bogduk
Anatomie clinique et radiologique du rachis lombal 2E ÉDITION FRANÇAISE ;
Chapitre 1
- [8]. Larsen, J.L.
The posterior surface of the lumbar vertebral bodies. Part 2. An anatomic investigation concerning the curvatures in the horizontal plane. Spine. 1985; 10:901-906.
- [9]. Parkin, I.G., Harrison, G.R.
The topographical anatomy of the lumbar epidural space. J Anat. 1985 ; 141 :211-217.

[10]. Vital, J.M., Lavignolle, B., Grenier, N., et al.

Anatomy of the lumbar radicular canal. *Anat Clin.* 1983 ; 5 :141-151

[11]. Gallois, M., Japiot, M.

Architecture intérieure des vertébrés (statique et physiologie de la colonne vertébrale). *Rev Chirurgie.* 1925 ;63 :687-708.

[12]. International Anatomical Nomenclature Committee. *Nomina Anatomica*, 6th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1989.

[13]. Coventry, M.B.

Anatomy of the intervertebral disk. *Clin Orthop.* 1969; 67:9-15.

[14]. Benini, A.

Das klein Gelenk der lenden Wirbelsaule. *Fortschr Med* 1979; 97:2103-2106.

[15]. Delmas, A., Ndjaga-Mba, M., Vannareth, T.

Le cartilage articulaire de L4- L5 et L5-S1. *C R Assoc Anat.* 1970 ;147 :230-234.

[16]. Dorr, W.M.

Über die Anatomie der Wirbelgelenke. *Arch Orthop Unfallchir.* 1958; 50:222-234.

[17]. Giles, L.G.F.

Human lumbar zygapophyseal joint inferior recess synovia folds: a light microscope examination. *Anat Rec.* 1988; 220:117-124.

[18]. Giles, L.G.F.

The surface lamina of the articular cartilage of human zygapophyseal joints. *Anat Rec.* 1992; 233:350-356

[19]. Atlas de poche d'anatomie 4ème édition Werner Platzer 2005 ; 36-37.

[20]. Rinoo V. Shah, Gregory E. Lutz

Lumbar intraspinal synovial cysts: conservative management and review of the world's literature. *Spine J.* 2003 Nov-Dec;3(6):479-88. doi: 10.1016/s1529-9430(03)00148-7. PMID: 14609693.

- [21]. Vallois, H.V. Arthologie. In: Nicolas, A., eds. Poirier and Charpy's Traité d'Anatomie Humaine, vol. 1. Paris : Masson ; 1926.
- [22]. Heylings, D.J.A.
Supraspinous and interspinous ligaments of the human spine. J Anat. 1978 ; 125 :127-131.
- [23]. Rissanen, P.M.
The surgical anatomy and pathology of the supraspinous and interspinous ligaments of the lumbar spine with special reference to ligament ruptures. Acta Orthop Scand Suppl. 1960 ; 46:1-100.
- [24]. Vallois, H.V. Arthologie. In: Nicolas, A., eds. Poirier and Charpy's Traité d'Anatomie Humaine, vol. 1. Paris: Masson; 1926.
- [25]. L. HAURET, C. GRAEF, R. BELLAICHE, A.-M. DION, Y. GEFFROY, B. BOURCIER, P. MARION, G. KOUTO, B. BOYER Les compartiments intracanaux rachidiens : anatomie, séméiologie et pathologie Feuilles de Radiologie, 2005, 45, n° 1, 37-48
- [26]. Cosnard G, Duprez T, Lecouvet F, Mathurin P.
Espaces méningés rachidiens : applications séméiologiques. Feuilles de Radiologie 1998 ; 38 : 483-95.
- [27]. N Holl (1), S Kremer (1), R Wolfram-Gabel (2) et J-L Dietemann (1)
Espaces rachidiens intracanaux : de l'anatomie radiologique au diagnostic étiologique
- [28]. White 3rd AA, Panjabi MM.
Physical properties and functional biomechanics of the spine. In: Clinical biomechanics of the spine. Philadelphia: JB Lippincott; 1990. p. 1-83.
- [29]. Van Schaik JP, Verbiest H, Van Schaik FDJ.
The orientation of laminae and facet joints in the lower lumbar spine. Spine 1985; 10:59-63.

[30]. Schmorl G, Junghanns H.

The human spine in health and disease. New York: Grune and Stratton; 1971.

[31]. Dubousset J.

Three-dimensional analysis of the scoliotic deformity. The pediatric spine: principle and practice. Ed. New-York: Raven Press Ltd, 1994, 479-95.

[32]. Larson S, Maiman D.

Surgery of the lumbar spine. Ed. New York: Thieme, 1999, 324.

[33]. Louis R, Goutallier D.

Fractures instables du rachis (symposium). Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 1977, 63:415-81.

[34]. Denis F.

Spinal instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. Clin Orthop Relat Res, 1984, 189:65-76.

[35]. Virgin WJ.

Experimental investigations into the physical properties of the intervertebral disc. JBone Joint Surg [Br], 1951, 33:607-11.

[36]. Nachemson A, Morris JM.

In vivo measurements of intradiscal pressure. Discometry, a method for determination of pressure in the lower lumbar discs.

J Bone Joint Surg [Am], 1964, 46:1077-92. Hernie discale lombaire

[37]. Love JG.

Protruded intervertebral disc (fibrocartilage): section of orthopaedics and section of neurology. ProcR Soc Med 1939; 32(12):1697-721.

[38]. Hukins DWL, Kirby MC, Sikoryn TA, Aspden RM, Cox AJ.

Comparison of structure, mechanical properties, and functions of lumbar spinal ligaments. J Spine, 1990, 15:787-95.

[38]. Nachemson A.

Electromyographic studies on the vertebral portion of the psoas muscle. *Acta Orthop Scand*, 1966, 37:177–90.

[39]. Bogduk N, MacIntosh JE.

The applied anatomy of the thoraco–lumbar fascia. *J Spine*, 1984, 9:164–70.

[40]. Bogduk N, Wilson AS, Tynan W.

The human lumbar dorsi rami. *J Anat*, 1982, 134:383–97.

[41]. Aspden RM.

Review of the functional anatomy of the spinal ligaments and the lumbar erector spinae muscles. *Clin Anat*, 1992, 5:372–87

[42]. Styf J, Korner L.

Microcapillary infusion technique for measurement of intramuscular pressure during exercise. *J Clin Orthop*, 1986, 297 :253–62.

[43]. Rannon F ,Mayoux–Benhamou MA,Poiraudeau S,Reve IM.

Disque intervertébral et structures voisines de la colonne lombaire : anatomie, biologie, physiologie et biomécanique. *EMC–Rhumatologie Orthopédie*, 2004, 1:487–507.

[44]. Kao CC, Winkler SS, Turner JH.

Synovial cyst of spinal facet. Case report. *J Neurosurg* 1974; 41:372–6.

[45]. F Diard, JF Chateil, O Hauger, M Moinard

Kystes synoviaux et kystes mucoïdes articulaires, para–articulaires et intra–osseux *J Radiol* 1999, 80 : 679–696

[46]. Yarde WL, Arnold PM, Kepes JJ et al

Synovial cysts of the lumbar spine: diagnosis, surgical management, and pathogenesis. Report of eight cases. *Surg Neurol* 1995 43:459–464

- [47]. Howington JU, Connolly ES, Voorhies RM (1999) Intraspinal synovial cysts: 10-year experience at the Ochsner Clinic. *J Neurosurg* 91(2 Suppl):193-199
- [48]. Kao CC, Winkler SS, Turner JH (1974) Synovial cyst of spinal facet. Case report. *J Neurosurg* 41:372-376
- [49]. Metellus P, Fuentes S, Adetchessi T et al (2006) Retrospective study of 77 patients harbouring lumbar synovial cysts: functional and neurological outcome. *Acta Neurochir (Wien)* 148:47-54
- [50]. Pendleton B, Carl B, Pollay M (1983)
Spinal extradural benign synovial or ganglion cyst: case report and review of the literature. *Neurosurgery* 13:322-326
- [51]. Banning CS, Thorell WE, Leibrock LG
Patient outcome after resection of lumbar juxtafacet cysts. *Spine*.2001.26.969-972.
- [52]. Trummer M, Flaschka G, Tillich M, et al.
Diagnosis and surgical management of intraspinal synovial cyst: report of 19 cases. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2001, 70, 74-77.
- [53]. Salmon B, Martin D, Lenelle J, et al.
Juxta facet cyst of lumbar spine. Clinical, radiological, and therapeutic aspects in 28 cases. *Acta neurochir*, 2001, 143, 129- 134.
- [54]. Wybier M, Parlier-Cuau C, Bousson V.
Le kyste articulaire postérieur lombaire.
In: Opus G ed, *Le rachis: Sauramps Médical*; 2008:187-201
- [55]. Valat JP, Gatti P, Meurice JC et al.
Synovite villonodulaire du rachis. Un cas. *Rev Rhum* 1984; 51:41-3.
- [56]. Jacob JR.
Reversible cause of back pain and sciatica into rheumatoid arthritis: an apophyseal joint cyst. *Arthritis Rheum* 1986; 29:431-5

- [57]. BANDIERA S, CAMPANACCI L, DE IURE F, BERTONI F, PICCI P, BORIANI S.
Haemorrhagic synovial lumbar cyst: a case report and review of the literature. *Chir Organi Mov* 1999; 84 : 197–203
- [57]. Sellier N, Vallée C, Chevrot A et al. La
Sciatique par kystes synoviaux et diverticules articulaires lombaires à
développement intrarachidien. Étude sacroradiculographique, tomodensitométrique
et arthrographique. *Rev Rhum* 1987; 54:297–301.
- [59]. KANEKO K, INOUE Y.
Haemorrhagic lumbar synovial cyst. A cause of acute radiculopathy. *J Bone Joint Surg
Br* 2000 ; 82 : 583–584.
- [60]. Hsu KY, Zucherman JF, Shea WJ, Jeffrey RA:
Lumbar intraspinal synovial and ganglion cysts (facet cysts). Ten-year experience in
evaluation and treatment. *Spine (Phila Pa 1976)* 20:80–89, 1995
- [61]. Shah RV, Lutz GE:
Lumbar intraspinal synovial cysts: Conservative management and review of the
world's literature. *Spine J* 3:479–488, 2003
- [62]. Yarde WL, Arnold PM, Kepes JJ, O'Boynick PL, Wilkinson SB, Batnitzky S: Synovial
cysts of the lumbar spine: Diagnosis, surgical management, and pathogenesis.
Report of eight cases. *Surg Neurol* 43:459–464; discussion 465, 1995
- [63] Rosemberg AE, Schiller AL.
Tumors and tumor-like lesions of joints and related structures. In: Kelley WN, editor.
Textbook of rheumatology. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1997. p. 1593—5
- [64]. M. Runge, J.-F. Bonneville
Radioanatomie du rachis lombaire en imagerie conventionnelle ; *EMC Radiologie et
imagerie médicale – musculosquelettique – neurologique – maxillofaciale* ; 30-650-
A-10

[65]. M. Runge, J.-F. Bonneville

Radioanatomie du rachis lombaire : imagerie en coupe ; EMC Radiologie et imagerie médicale – musculosquelettique – neurologique – maxillofaciale ; 30-650-A-11

[66]. Guide d'imagerie médicale pour l'ostéopathe CHAPITRE 16 imagerie du rachis lombaire 2015, Elsevier Masson SAS

[67]. A Cotten, T Ludig, A Blum

Imagerie du rachis lombaire J Radiol 2002;83:1149-1159 © 2021 Elsevier Masson SAS.. – Document téléchargé le 12/02/2021 par hajji hicham (726507).

Formation médicale continue

[69]. Jean-Philippe Dillenseger

Atlas d'anatomie générale et radiologique 2^e édition française ; chapitre 3 colonne vertébrale moelle spinale

2019, Elsevier Masson SAS ISBN: 978-2-294-76380-9 e-ISBN: 978-2-294-76510-0

[70]. Legaye J.

La mobilité sagittale du rachis lombaire. Étude radio-clinique des axes de mouvement intervertébraux. Rachis 1996 ;8:121-8

[71]. Morvan G, Lemaire V. Conduite de l'imagerie dans la lombalgie et la sciatique d'origine discale. In : Le rachis lombaire dégénératif. Paris, Sauramps Médical ; 1998. p. 107-14

[72]. Shapiro MD.

MRI imaging of the spine at 3T. MRI Clin NorthAm 2006; 14:97-408.

[73]. Carrera GF.

Lumbar facet joint injection: in low-back pain and sciatica: description of technique. Radiology 1980 ; 137 :661-4.

[74]. Destouet J, Gilula LA, Murphy WA, Monsees B.

Lumbar facet joint injection. Indication, technique, clinical correlation and preliminary results. Radiology 1982 ;145:321-5.

[75]. Wybier M, Morvan G.

L'arthrographie inter-apophysaire postérieure lombaire. *Rachis* 1989 ;1:78-82.

[76]. Sellier N, Chevrot A, Vallee C.

Arthrographie articulaire vertébrale postérieure lombaire. Étude anatomique normale. *J Radiol* 1987 ;67 : 487-95.

[77]. Silcox 2nd DH, Horton WC, Silverstein AM.

MRI of lumbar intervertebral discs. Diurnal variations in signal intensities. *Spine* 1995; 20:807-12.

[78]. Olson EM, Wong WH, Hesselink JR.

Extraspinal abnormalities detected on MR images of the spine. *AJR Am J Roentegenol* 1994;162: 679-84

[79]. Grenier N, Kressel HY, Schiebler ML, Grossman RI, Dalinka MK.

Normal and degenerative posterior spinal structures: MR Imaging. *Radiology* 1987; 165:517-25.

[80]. Ly JQ.

Systematic approach to interpretation of the lumbar spine MR Imaging examination. *MRI Clin North Am* 2007 ; 15 :155-66.

[81]. Frédéric Lecouvet, Jean-Louis Dietemann, Guy Cosnard

Imagerie de la colonne vertébrale et de la moelle épinière 3e édition © 2017, Elsevier Masson SAS. ISBN : 978-2-294-74723-6 e-ISBN : 978-2-294-74889-9

[82]. E. Kermarrec

KYSTES ARTHRO-SYNOVIAUX TYPIQUES ET ATYPIQUES Centre de Consultations et d'Imagerie de l'Appareil Locomoteur, CHRU de Lille

[83]. M. LOUIS

Kyste synovial – Kyste mucoïde DIU imagerie ostéo-articulaire Service d'imagerie Guilloz Hôpital Central – NANCY

- [84]. L. Arrivé, N. Ben Daamer, E. Chambenois, C. Cholet, A. Miguel, L. Monnier-Cholley . Guide pratique de scanner © 2020 Elsevier Masson SAS ISBN : 978-2-294-76932-0 e-ISBN : 978-2-294-77017-3
- [85]. L. Arrivé, L.Azzizi, P.Le Hir, C.Pradel, M.Moustarhfir, C.Quach
Guide pratique d'IRM © 2018 Elsevier Masson SAS ISBN : 9782294757303 e-ISBN : 9782294759826
- [86]. Schulz EE, West WL, Hinshaw DB, Johnson DR.
Gas in a lumbar extradural juxtaarticular cyst: sign of synovial origin. *Ajr* 1984;143(4):875-876
- [87]. Palmieri F, Cassar-Pullicino VN, Lalam RK, et al.
Migrating lumbar facet joint cysts. *Skeletal radiology* 2006;35(4):220-226
- [88]. Paolini S, Ciapetta P, Santoro A, Ramieri A.
Rapid symptomatic enlargement of a lumbar juxtafacet cyst. *Spine* 2002; 27 (11) : E281-E283.
- [89]. Doyle AJ, Merrilees M.
Synovial cysts of the lumbar facet joints in a symptomatic population: prevalence on magnetic resonance imaging. *Spine* 2004;29(8):874-878
- [90]. Apostolaki E, Davies AM, Evans N, Cassar-Pullicino VN.
MR imaging of lumbar facet joint synovial cysts. *European radiology* 2000.10(4): 615 - 623
- [91]. Hind Boukhalit, Rachida Saouab, Touria Amil and Jamal El Fenni.
UNUSUAL CAUSE OF SCIATICA: LUMBAR INTERAPOPHYSEAL SYNOVIAL CYST.
International Journal of Advanced Research 6(12), 1043-1046 ISSN: 2320-5407
- [92]. Gorey MT, Hyman RA, Black KS, et al.
Lumbar synovial cysts eroding bone. *Ajnr* 1992 ;13(1):161-163

[93]. Jean Claude de MAUROY, Bertrand Bordet

Le kyste arthro-synovial une étiologie rare de Lombalgie traitement par Infiltration sous contrôle radioscopique

[94]. Tizian Rosenstock, Peter Vajkoczy

New classification of facet joint synovial cysts Department of Neurosurgery, Charité University Medicine, Charitéplatz , Berlin, Germany

Acta Neurochirurgica Springer, DOI: s00701-020-04264-2 published online: 21 February 2020

[95]. Ryan Campbell, Kevin Phan, Ralph Mobbs

Classification System for Grading Lumbar Synovial Cysts 2018. NeuroSpine Surgery Research Group (NSURG). Orthopaedic Surgery 2018 ;9999: n/a • DOI:

10.1111/os.12363

[96]. L. Manchikanti et al.,

« Evaluation of the relative contributions of various structures in chronic low back pain », Pain Physician, vol. 4, no 4, p. 308-316, oct. 2001.

[97]. C. Hohenberger, A. Brawanski, O. W. Ullrich et al.,

Degenerative symptomatic spinal synovial cysts: Clinical presentation and functional outcome, Journal of Clinical Neuroscience, 0967-5868. CLINICAL STUDY| VOLUME 62, P112-116, APRIL 01, 2019

[98]. Nancy E. Epstein, MD

Lumbar synovial cysts. A review of diagnosis, surgical management, and outcome assessment. J Spinal Disord Tech, 2004, 17, 321-325.

[99]. Doyle AJ, Merrilees M (2004) Synovial cysts of the lumbar facet joints in a symptomatic population: prevalence on magnetic resonance imaging. Spine 29: 874-878

[100]. Eyster EF, Scott WR. Lumbar synovial cysts: report of eleven cases. Neurosurgery. 1989; 24:112-115.

- [101]. Lemish W, Apsimon T, Chakera T.— Lumbar intraspinal synovial cysts. Recognition and CT diagnosis. *Spine*, 1989, 14, 1378–1383.
- [102]. M Trummer, G Flaschka, M Tillich, C N Homann, F Unger, S Eustacchi
Diagnosis and surgical management of intraspinal synovial cysts: report of 19 cases.
J Neurol Neurosurg Psychiatry 2001 ; 70 :74–77
- [103]. Salmon B, Martin D, Lenelle J, et al.
Juxtafacet cyst of lumbar spine. Clinical, radiological, and therapeutic aspects in 28 cases. *Acta neurochir*, 2001, 143, 129– 134.
- [104]. Lyons, M. K., Atkinson, J. L. D., Wharen, R. E., Deen, H. G., Zimmerman, R. S., & Lemens, S. M. (2000). Surgical evaluation and management of lumbar synovial cysts: the Mayo Clinic experience, *Journal of Neurosurgery: Spine*, 93(1), 53–57.
- [105]. A. Dagain a, R. Dulou a, G. Dutertre, J.–M. Delmas, B. Pouit , F. de Soultrait,
Surgical management of synovial cyst of the lumbar spine: Retrospective study of 52 patients. *Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur* (2008) 94, 289—296
- [106]. P. Metellus, S. Fuentes, T. Adetchessi, O. Levrier, I. Flores–Parra, D. Talianu, H. Dufour, C. Bouvier, L. Manera, and F. Grisoli.
Retrospective study of 77 patients harbouring lumbar synovial cysts: Functional and neurological outcome. *Acta Neurochir (Wien)* (2006) 148 : 47–54
- [107]. Moussa R, Najm R, Okais N, Samaha E, Rizk T, Nohra G.
Les kystes synoviaux lombaires : Etude de six cas. *J Med Liban* 2006; 54 (3): 156–160.
- [108]. Haitham El–Beltagy Abd El–Kader
Juxtafacet Spinal Synovial Cysts. *Asian Spine J* 2016;10(1):46–51
- [109]. Ken Y. Hsu, James F. Zucherman,, William J. Shea,,t and Robert A. Jeffrey,
Lumbar Intraspinal Synovial and Ganglion Cysts (Facet Cysts) Ten–Year Experience in Evaluation and Treatment. *Spine: January 1995 – Volume 20 – Issue 1 – p 80–89*

- [110]. Lista-Martínez O, Moreno-Barrueco VM, Castro-Castro J, Varela-Rois P, Pastor-Zapata A. Quistes sinoviales lumbares: presentación de una serie de 10 casos y revisión de la literatura. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2017; 61:28---34.
- [111]. Stein J. Janssen, Paul T. Ogink, and Joseph H. Schwab
The Prevalence of Incidental and Symptomatic Lumbar Synovial Facet Cysts.
Clin Spine Surg _ Volume 31, Number 5, June 2018 *Clin Spine Surg* 2018;31:E296-
E301
- [112]. Boviatsis EJ, Stavrinou LC, Kouyialis AT, et al.
Spinal synovial cysts: pathogenesis, diagnosis and surgical treatment in a series of seven cases and literature review. *Eur Spine J*. 2008; 17:831-837.
- [113]. Artico M, Cervon L, Stevanato G, Mastantuono M, Nucci F.
Synovial cysts: clinical and neuroradiological aspects. *Acta Neurchir (Wien)*
1997; 139:176-81.
- [114]. Paci G, Vandergugten M.
Kyste synovial du rachis lombaire. *JBRBTR* 1997 ;80 :73-4.
- [115]. Tobias A. Mattei & Abraham H. Rodriguez
True synovial cysts of the lumbar spine: an epiphenomenon of instability of the functional spine unit. *Neurosurg Rev* (2013) 36:495-500
- [116]. Sabo RA, Tracy PT, Weinger JM (1996)
A series of 60 juxtafacet cysts: clinical presentation, the role of spinal instability and treatment. *J Neurosurg* 85:560-565
- [117]. Petros Christophis, Shunji Asamoto, Klaus Kuchelmeister , Walter Schachenmayr "Juxtafacet cysts", a misleading name for cystic formations of mobile spine (CYFMOS) . *Eur Spine J* (2007) 16:1499-1505
- [118]. R. Acharya, R. V. Patwardhan, D. R. Smith, B. K. Willis, M. Fowler, A. Nanda
Intraspinal synovial cysts: A retrospective study. *Neurology India*, March 2006, Vol 54, Issue 1

[119]. PJ Sauvage , L Grimault, D Ben Salem, I Roussin, MC Huguenin, M Falconnet
KYSTES SYNOVIAUX INTRASPINAUX LOMBAIRES : IMAGERIE ET TRAITEMENT PAR
INFILTRATION À propos de 13 observations

[120]. Hilal Altas, Ali Yilmaz

Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in adult: Evaluation of spinal incidental findings in patients with low back pain. *Annals of Medical Research*. 2019.02.075 2019;26(4):748–52

[121]. HJ Park, YH Jeon, MH Rho, EJ Lee, NH Park, SI Park, JH Jo

Incidental Findings of the Lumbar Spine at MRI During Herniated Intervertebral Disk Disease Evaluation. *Musculoskeletal Imaging. AJR* 2011; 196:1151–1155.

[122]. Boviatsis EJ, Stavrinou LC, Kouyialis AT, Gavra MM, Stavrinou PC,

Themistokleous M, Selviaridis P, Sakas DE. Spinal synovial cysts: pathogenesis, diagnosis and surgical treatment in a series of seven cases and literature review. *Eur Spine J*. 2008 Jun;17(6):831–7.

[123]. J. U. Howington, E. S. Connolly, and R. M. Voorhies.

Intraspinal synovial cysts: 10-year experience at the Ochsner Clinic. *J Neurosurg (Spine 2)* 91:193–199, 1999

[124]. Miguel Gelabert–González & Angel Prieto–González & Jose María Santin–Amo & Ramon Serramito–García & Alfredo García–Allut

Lumbar synovial cyst in a adolescence: case report. *Childs Nerv Syst* (2009) 25:403–406

[125]. Sarju S. Vasani, Andreas K. Demetriades, Shabin M. Joshi, John Yeh, Habib E

Traumatic intraspinal extradural ganglion cyst in a teenager: Case report and review of the literature. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 109 (2007) 88–91

[126]. Svetoslav K. Kalevski. Dimitar Georgiev. Haritonov Nikolay. Angelov Peev

Lumbar Intraforaminal Synovial Cyst in Young Adulthood: Case Report and Review of the Literature. *Global Spine J* 2014 ;4 :191–196.

[127]. R. A. Sabo, P. T. Tracy, and J. M. Weinger

A series of 60 juxtafacet cysts: clinical presentation, the role of spinal instability, and treatment. *J Neurosurg* 85:560–565, 1996

[128]. far Kurz LT, Garfin SR, Unger AS, Thorne RP, Rothman RH

Intraspinal synovial cyst causing sciatica.

The Journal of Bone and Joint surgery. American Volume, 01 Jul 1985, 67(6):865–871

[129]. M Machino, Y Yukawa, K Ito, S Kanbara, F Kato,

Spontaneous Hemorrhage in an Upper Lumbar Synovial Cyst Causing Subacute Cauda Equina Syndrome

Orthopedics. SEPTEMBER 2012 | Volume 35 • Number 9 20120822–41

[130]. H. GHANNANE, J.-J. LEMAIRE, J.-L. KEMENY, V. MENDES–MARTINS, J. CHAZAL

KYSTE LOMBAIRE HÉMORRAGIQUE JUXTA–ARTICULAIRE À propos d'un cas

Neurochirurgie, 2006, 52, n° 2–3, 138–141

[131]. Jason C. Eck, DO, MS, Steven J. Triantafyllou, MD

Hemorrhagic lumbar synovial facet cyst secondary to anticoagulation therapy

The Spine Journal 5 (2005) 451–453

[132]. Sergio Paolini, Pasquale Ciappetta, Antonio Santoro, Alessandro Ramieri,

Rapid, Symptomatic Enlargement of a Lumbar Juxtafacet Cyst. Case Report

SPINE Volume 27, Number 11, pp E281–E283

[133]. Scott D Wait, F Douglas Jones, Russell R Lonser, K Stuart Lee

SYMPTOMATIC EPIDURAL HEMATOMA CAUSED BY LUMBAR SYNOVIAL CYST RUPTURE:

REPORT OF TWO CASES AND REVIEW OF THE LITERATURE

Neurosurgery. 2005 May;56(5):E1157; discussion E1157.

[134]. STEPHEN B. TATTER, M.D., Ph.D., ANa G. REES COSGROVE, M.D., ER.C.S.(C)

Hemorrhage into a lumbar synovial cyst causing an acute cauda equina syndrome

Case report. *J Neurosurg* 81:449–452, 1994

[135]. K. Kaneko, Y. Inoue

Haemorrhagic lumbar synovial cyst A CAUSE OF ACUTE RADICULOPATHY

J Bone Joint Surg [Br] 2000 ;82-B :583-4.

[136]. S. J. HOWLING and D. KESSEL

Case Report: Acute Radiculopathy Due to a Haemorrhagic Lumbar Synovial Cyst

Clinical Radiology (1997) 52, 73 74

[137]. Kai Gong, Zhe Wang, Hai Chen M. M., Zhuojing Luo

Diagnosis and surgical management of intraspinal hemorrhagic juxtafacet cysts in lumbar spine: Experience of eight cases

Neurology India | Mar-Apr 2010 | Vol 58 | Issue 2

[138]. Pirotte B, Gabrovsky N, Massager N.

Synovial cysts of the lumbar spine: surgery-related results and outcome.

J Neurosurg 2003; 99:14-9.

[139]. Sandhu FA, Santiago P, Fessler RG, et al.

Minimally invasive surgical treatment of lumbar synovial cysts.

Neurosurgery. VOLUME 54 | NUMBER 1 | JANUARY 2004 2004; 54:107-112.

[140]. Deinsberger R, Kinn E, Ungersbock K.

Microsurgical treatment of juxta facet cysts of the lumbar spine. J Spinal Disord

Tech. 2006; 19:155-160

[141]. Xu R, McGirt MJ, Parker SL, et al.

Factors associated with recurrent back pain and cyst recurrence after surgical

resection of one hundred ninety-five spinal synovial cysts: analysis of one hundred sixty-seven consecutive cases. Spine. 2010; 35:1044-1053.

[142]. Weiner BK, Torretti J, Stauff M.

Microdecompression for lumbar synovial cysts: an independent assessment of long term outcomes. J Orthop Surg Res. 2007; 2:2-5.

[143]. Steven Knafo, Philippe Page, Johan Pallud, Francois-Xavier. Georges Abi
Surgical Management of Spinal Synovial Cysts A Series of 23 Patients and Systematic
Analysis of the Literature. J Spinal Disord Tech 2015; 28:211-217

[144]. Markus Bruder, Adriano Cattani, Florian Gessler, Christian Droste, Matthias
Setzer, , Volker Seifert, Gerhard Marquardt,
Synovial cysts of the spine: long-term follow-up after surgical treatment of 141
cases in a single-center series and comprehensive literature review of 2900
degenerative spinal cysts. J Neurosurg Spine 27 :256-267, 2017

[145]. Matt Shaw, Nick Birch
Facet Joint Cysts Causing Cauda Equina Compression. J Spinal Disord Tech · Volume
17, Number 5, October 2004

[146]. Ashwin Kumaria, Alexandra Wood, Harinder P. S. Gakhar, Simon P. S.
Howarth & Antony H. Bateman (2019): Facet joint cyst haematoma: a rare cause of
YARDE equina syndrome, British Journal of Neurosurgery, DOI:
10.1080/02688697.2019. 1662370

[147]. Clark C. Smith; Haewon Lee; Zachary L. McCormick
Complications of Lumbar Facet Synovial Cyst Rupture
spine intervention society, factfinders for patient safety sis may 2021 downloaded
from spineintervention.org/factfinders ©2021 spine intervention society

[148]. Franck JK, King RB, Petro GR, Kanzer MD (1987)
A posttraumatic spinal synovial cyst. Case report. J Neurosurg 66:293±296

[149]. Khan AM, Synnot K, Cammisa FP, Girardi FP. Lumbar synovial cysts of the
spine: an evaluation of surgical outcome. J Spinal Disord Tech. 2005 Apr;18(2):127-
31. doi: 10.1097/01.bsd.0000156830.68431.70. PMID: 15800428.

[150]. Franck JI, King RB, Petro GR, et al
A posttraumatic lumbar spinal synovial cyst. Case report. J Neurosurg 66:293-296,
1987

- [151]. Liu SS, Williams KD, Drayer BP, et al
Synovial cysts of the lumbosacral spine: diagnosis by MR imaging. *AJNR* 10: 1239–1242, 1989
- [152]. Pendleton B, Carl B, Pollay M
Spinal extradural benign synovial or ganglion cyst: case report and review of the literature. *Neurosurgery* 13:322–326, 1983.
- [153]. Ayberk G, Ozveren F, Gök B, Yazgan A, Tosun H, Seçkin Z, Altundal N. Lumbar synovial cysts: experience with nine cases. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2008 Jul;48(7):298–303; discussion 303. doi: 10.2176/nmc.48.298. PMID: 18654048.
- [154]. Sybert GW, Leech RW, Harris AB
Posttraumatic lumbar epidural true synovial cyst. Case report. *J Neurosurg* 39:246–248, 1973
- [155]. Artico M, Cervoni L, Carloia S, Stevanato G, Mastantuono M, Nucci F.
Synovial cysts: clinical and neuroradiological aspects. *Acta Neurochir (Wien)*. 1997;139(3):176–81. doi: 10.1007/BF01844747. PMID: 9143581.
- [156]. Timbó LS, Rosemberg LA, Brandt RA, Peres RB, Nakamura OK, Guimarães JF.
Can lumbar hemorrhagic synovial cyst cause acute radicular compression? Case report. *Einstein (Sao Paulo)*. 2014;12(4):509–512. doi:10.1590/S1679–45082014RC3008
- [157]. Cannarsa G, Clark SW, Chalouhi N, Zanaty M, Heller J.
Hemorrhagic lumbar synovial cyst: case report and literature review. *Nagoya J Med Sci*. 2015;77(3):481–492.
- [158]. Wang YY, McKelvie P, Trost N, Murphy MA.
Trauma as a precipitant of haemorrhage in synovial cysts. *J Clin Neurosci*. 2004 May;11(4):436–9. doi: 10.1016/j.jocn.2003.04.007. PMID: 15080968.

- [159]. Summers RM, Quint DJ. Case report 712
Hemorrhagic synovial cyst arising from right L2–3 facet joint. *Skeletal Radiol.* 1992;21(1):72–5. doi: 10.1007/BF00243101. PMID: 1546343.
- [160]. Velan, G., Currier, B., Otremski, I., & Yaszemski, M. (2001).
HEMORRHAGIC SPINAL JUXTA–FACET CYSTS: CLINICAL FEATURES AND OUTCOME OF SURGICAL TREATMENT. *The Journal of Bone and Joint Surgery–british Volume*, 83, 295–296.
- [161]. Romain Perolat.
Le syndrome facettaire : du diagnostic à la prise en charge thérapeutique. *Médecine Humaine et pathologie.* 2018.dumas–01825832
- [162]. Goldthwaite JE.
The lumbosacral articulation: An explanation of many cases of lumbago, sciatica, and paraplegia. *Boston Med Surg J.* 1911; 164:365–72. »
- [163]. Ghormley RK.
Low back pain with special reference to the articular facets, with presentation of an operative procedure. *JAMA.* 1933; 101:773. »
- [164]. Badgley CE
The articular facets in relation to low back pain and sciatic radiation. *J Bone Joint Surg (Am)* 1941; 23:481–96 ».
- [165]. L. Kalichman et al.,
« Facet joint osteoarthritis and low back pain in the community–based population », *Spine*, vol. 33, no 23, p. 2560-2565, nov. 2008.
- [166]. S. Fukui, K. Ohseto, M. Shiotani, K. Ohno, H. Karasawa, et Y. Naganuma,
« Distribution of referred pain from the lumbar zygapophyseal joints and dorsal rami », *Clin. J. Pain*, vol. 13, no 4, p. 303-307, déc. 1997.

[167]. R. E. Windsor et al.,

« Electrical stimulation induced lumbar medial branch referral patterns », *Pain Physician*, vol. 5, no 4, p. 347-353, oct. 2002.

[168]. Holder LE, Machin JL, Asdourian PL, Links JM, Sexton CC.

Planar and high-resolution SPECT bone imaging in the diagnosis of facet syndrome. *J Nucl Med*. 1995 Jan;36(1):37-44. PMID: 7799079.

[169]. Jackson RP.

The facet syndrome. Myth or reality? *Clin Orthop Relat Res*. 1992 Jun;(279):110-21. PMID: 1534721.

[170]. Schwarzer AC, Aprill CN, Derby R, Fortin J, Kine G, Bogduk N.

Clinical features of patients with pain stemming from the lumbar zygapophysial joints. Is the lumbar facet syndrome a clinical entity? *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994 May 15;19(10):1132-7. doi: 10.1097/00007632-199405001-00006. PMID: 8059268.

[171]. L. Manchikanti, M. V. Boswell, V. Singh, V. Pampati, K. S. Damron, et C. D.

Beyer, « Prevalence of facet joint pain in chronic spinal pain of cervical, thoracic, and lumbar regions », *BMC Musculoskelet. Disord.*, vol. 5, p. 15, mai 2004.

[172]. M. J. Hancock et al.,

« Systematic review of tests to identify the disc, SIJ or facet joint as the source of low back pain », *Eur. Spine J. Off. Publ. Eur. Spine Soc. Eur. Spinal Deform. Soc. Eur. Sect. Cerv. Spine Res. Soc.*, vol. 16, no 10, p. 1539-1550, oct. 2007.

[173]. SÈZE S. de, CAROIT M., MAITRE M.

Le syndrome douloureux vertébral tropho-statique de la post-ménopause. *Sem. Hop. Paris*, 1961, 37, 3505-3524.

[174]. Duplay J, Grellier P, Roche JL.

Les sciatiques chirurgicales non discales [Non discal surgical sciatic neuralgia (author's transl)]. *Sem Hop.* 1981 Jun 18-25;57(25-28):1242-5. French. PMID: 6266048.

[175]. Fardon DF, Simmons JD.

Gas-filled intraspinal synovial cyst. A case report. *Spine (Phila Pa 1976).* 1989 Jan;14(1):127-9. doi: 10.1097/00007632-198901000-00029. PMID: 2913661.

[176]. Hemminghytt S, Daniels DL, Williams AL, Haughton VM.

Intraspinal synovial cysts: natural history and diagnosis by CT. *Radiology.* 1982 Nov;145(2):375-6. doi: 10.1148/radiology.145.2.7134440. PMID: 7134440.

[177]. Ramieri A, Domenicucci M, Seferi A, Paolini S, Petrozza V, Delfini R.

Lumbar hemorrhagic synovial cysts: diagnosis, pathogenesis, and treatment. Report of 3 cases. *Surg Neurol.* 2006 Apr;65(4):385-90, discussion 390. doi: 10.1016/j.surneu.2005.07.073. PMID: 16531204.

[178]. Hagen T, Daschner H, Lensch T.

Juxtafacettenzysten: Magnetresonanztomographische Diagnostik [Juxta-facet cysts: magnetic resonance tomography diagnosis]. *Radiologe.* 2001 Dec;41(12):1056-62. German. doi: 10.1007/s001170170005. PMID: 11793930.

[179]. Landi A, Marotta N, Tarantino R, Ruggeri AG, Cappelletti M, Ramieri A, Domenicucci M, Delfini R.

Microsurgical excision without fusion as a safe option for resection of synovial cyst of the lumbar spine: long-term follow-up in mono-institutional experience. *Neurosurg Rev.* 2012 Apr;35(2):245-53; discussion 253. doi: 10.1007/s10143-011-0356-z. Epub 2011 Oct 19. PMID: 22009492.

[180]. Godard, J., Katranji, H., Manzo, N., Kantelip, B., Jacquet, G., Patru-Mondet, C., & Czorny, A. LE KYSTE SYNOVIAL EXTRADURAL INTRARACHIDIEN INTRASPINAL SYNOVIAL CYST FIVE YEARS EXPERIENCE ON 23 CASES.

- [181]. Gadgil AA, Eisenstein SM, Darby A, Cassar Pullicino V.
Bilateral symptomatic synovial cysts of the lumbar spine caused by calcium pyrophosphate deposition disease: case report. *Spine* 2002; 27 (19) : E428–E431.
- [182]. Finkelstein SD, Sayegh R, Watson P, Knuckey N (1993)
Juxta–facet cysts. Report of two cases and review of the clinicopathological features. *Spine* 18:779782
- [183]. Cohen SP, Raja SN.
Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment of Lumbar Zygapophysial (Facet) Joint Pain. *J Am Soc Anesthesiol.* 1 mars 2007;106(3):591-614.
- [184]. Revel ME, Listrat VM, Chevalier XJ, Dougados M, Vallee C, et al.
Facet joint block for low back pain: identifying predictors of a good response. *Arch Phys Med Rehabil.* 1992;73(9):824-8.
- [185]. Laslett M, McDonald B, Aprill CN, Tropp H, Oberg B.
Clinical predictors of screening lumbar zygapophyseal joint blocks: development of clinical prediction rules. *Spine J Off J North Am Spine Soc.* 2006;6(4):370-9.
- [186]. Laslett M, McDonald B, Aprill CN, Tropp H, Oberg B. Clinical predictors of screening lumbar zygapophyseal joint blocks: development of clinical prediction rules. *Spine J Off J North Am Spine Soc.* 2006;6(4):370-9.
- [187]. Vining R, Potocki E, Seidman M, Morgenthal AP.
An evidence–based diagnostic classification system for low back pain. *J Can Chiropr Assoc.* 2013;57(3):189-204.
- [188]. Stuber K, Lerede C, Kristmanson K, Sajko S, Bruno P.
The diagnostic accuracy of the Kemp's test: a systematic review. *J Can Chiropr Assoc.* 2014;58(3):258-67.
- [189]. Charest DR, Kenny BG
Radicular pain caused by synovial cyst: an underdiagnosed entity in the elderly? *J Neurosurg* 92 (1 Suppl):57–60, 2000

- [190]. Sachdev VP, Savitz MH, Hindi AI, Goldstein HB.
Synovial cysts of the lumbar facet joint. *Mt Sinai J Med.* 1991 Mar;58(2):125–8. PMID: 1857355.
- [191]. Banning CS, Thorell WE, Leibrock LG.
Patient outcome after resection of lumbar juxtafacet cysts. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001 Apr 15;26(8):969–72. doi: 10.1097/00007632-200104150-00024. PMID: 11317123.
- [192]. Bydon A, Xu R, Parker SL, McGirt MJ, Bydon M, Gokaslan ZL, Witham TF.
Recurrent back and leg pain and cyst reformation after surgical resection of spinal synovial cysts: systematic review of reported postoperative outcomes. *Spine J.* 2010 Sep;10(9):820–6. doi: 10.1016/j.spinee.2010.04.010. Epub 2010 May 20. PMID: 20488765.
- [193]. Epstein NE.
Lumbar laminectomy for the resection of synovial cysts and coexisting lumbar spinal stenosis or degenerative spondylolisthesis: an outcome study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004 May 1;29(9):1049–55; discussion 1056. doi: 10.1097/00007632-200405010-00018. PMID: 15105680.
- [194]. Sakas DE, Farrell MA, Young S, Toland J.
Posterior thecal lumbar disc herniation mimicking synovial cyst. *Neuroradiol* 1995; 37:192–4.
- [195]. Paci G, Vandergugten M.
Kyste synovial du rachis lombaire [Lumbar vertebral synovial cyst]. *J Belge Radiol.* 1997 Apr;80(2):73–4. French. PMID: 9303921.
- [196]. Jackson DE Jr, Atlas SW, Mani JR, Norman D.
Intraspinal synovial cysts: MR imaging. *Radiology.* 1989 Feb;170(2):527–30. doi: 10.1148/radiology.170.2.2911681. PMID: 2911681.

[197]. Vallée C, Chevrot A, Benhamouda M et al.

Aspects tomodensitométriques des kystes synoviaux articulaires lombaires à développement intrarachidien. *J Radiol* 1987;68:519–26.

[198]. Knox AM, Fon GT.

The appearances of lumbar intraspinal synovial cysts. *Clin Radiol* 1991;44:397–401.

[199]. Schulz EE, West WL, Hinshaw DB, Johnson DR.

Gas in a lumbar extradural juxtaarticular cyst: sign of synovial origin. *AJR* 1984;143:875–6

[200]. Silbergleit R, Gebarski SS, Brunberg JA, McGillicuddy J, Blaivas M.

Lumbar synovial cysts: correlation of myelographic, CT, MR, and pathologic findings. *AJNR* 1990 ;11:777–9.

[201]. Spencer RR, Jahnke RW, Hardy TL.

Dissection of gas into an intraspinal synovial cyst from contiguous vacuum facet. *J Comput Assist Tomogr.* 1983 Oct;7(5):886–8. doi: 10.1097/00004728-198310000-00025. PMID: 6886141.

[202]. Maheshwaran S, Davies AM, Evans N, Broadley P, Cassar-Pullicino VN.

Sciatica n degenerative spondylolisthesis of the lumbar spine. *Ann Rheum Dis* 1995; 54:539–43.

[203]. Reginster, P., Collignon, J. & Dondelinger, R.F. Synovial cysts of the lumbar spine: CT and MRI correlations. *Eur. Radiol.* 4, 332–336 (1994).

<https://doi.org/10.1007/BF00599066>

[204]. Wang AM, Haykal HA, Lin JC, Lee JH.

Synovial cysts of the lumbar spine: CT evaluation. *Comput Radiol.* 1987 Nov–Dec;11(5–6):253–7. doi: 10.1016/0730-4862(87)90008-4. PMID: 3436131.

[205]. D. Baron, P. Le Goff

Kystes synoviaux EMC– Appareil locomoteur (version actualisée 2015)

[15–154–A–10] – Doi : 10.1016/S0246-0521(08)44922-7.

[206]. Mercader J, Muñoz Gomez J, Cardenal C.

Intraspinal synovial cyst: diagnosis by CT. Follow-up and spontaneous remission. *Neuroradiology*. 1985;27(4):346–8. doi: 10.1007/BF00339570. PMID: 4047392.

[207]. Ganau M, Ennas F, Bellisano G, Ganau L, Ambu R, Faa G, Maleci A.

Synovial cysts of the lumbar spine--pathological considerations and surgical strategy. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2013;53(2):95–102. doi: 10.2176/nmc.53.95. PMID: 23438660.

[208]. Pathria M, Sartoris DJ, Resnick D.

Osteoarthritis of the facet joints: accuracy of oblique radiographic assessment. *Radiology* 164:227–230, 1987

[209]. Kusakabe T, Kasama F, Aizawa T, Sato T, Kokubun S.

Facet cyst in the lumbar spine: radiological and histopathological findings and possible pathogenesis. *J Neurosurg Spine*. 2006 Nov;5(5):398–403. doi: 10.3171/spi.2006.5.5.398. PMID: 17120888.

[210]. Pathria, M, Sartoris, DJ & Resnick, D (1987).

Osteoarthritis of the facetjoints: accuracy by oblique radiographic assessment. *Radiology*, 164, 227–230.

[211]. Budris DM.

Radiologic case study. Intraspinal lumbar synovial cyst. *Orthopedics*. 1991 May;14(5):613, 618–20. PMID: 2062740.

[212]. Onofrio BM, Mih AD.

Synovial cysts of the spine. *Neurosurgery*. 1988 Apr;22(4):642–7. doi: 10.1227/00006123-198804000-00004. PMID: 3374775.

[213]. Abdullah AF, Chambers RW, Daut DP.

Lumbar nerve root compression by synovial cysts of the ligamentum flavum. Report of four cases. *J Neurosurg*. 1984 Mar;60(3):617–20. doi: 10.3171/jns.1984.60.3.0617. PMID: 6699708.

[214]. Rajeswaran G, Turner M, Gissane C, Healy JC.

MRI findings in the lumbar spines of asymptomatic elite junior tennis players.

Skeletal Radiol. 2014 Jul;43(7):925–32. doi: 10.1007/s00256-014-1862-1. Epub 2014 Apr 2. PMID: 24691895.

[215]. Alyas F, Turner M, Connell D.

MRI findings in the lumbar spines of asymptomatic, adolescent, elite tennis players.

Br J Sports Med. 2007 Nov;41(11):836–41; discussion 841. doi: 10.1136/bjsm.2007.037747. Epub 2007 Jul 19. PMID: 17640926; PMCID: PMC2465278.

[216]. Varghese B, Babu A, Kumar A, et al.

Cross-sectional study on incidental spinal findings in magnetic resonance imaging lumbar spine of patients with low back pain. West Afr J Radiol. 2017:38–44.

[217]. Bjorkengren AG, Kurz LT, Resnick D, Sartoris DJ, Garfin SR.

Symptomatic intraspinal synovial cysts: opacification and treatment by percutaneous injection. AJR Am J Roentgenol 1987; 149:105–7.

[218]. Schmid G, Willburger R, Jergas M, Pennekamp W, Bickert U, Köster O. Lumbale

intraspinale Juxta-Facettenzysten: Kernspintomographie und CT-Arthrographie

[Lumbar intraspinal juxtafacet cysts: MR imaging and CT-arthrography]. Rofo. 2002 Oct;174(10):1247–52. German. doi: 10.1055/s-2002-34561. PMID: 12375197.

[219]. Parlier-Cuau C, Wybier M, Nizard R, Champsaur P, Le Hir P, Larédo JD.

Symptomatic lumbar facet joint synovial cysts: clinical assessment of facet joint steroid injection after 1 and 6 months and long-term follow-up in 30 patients.

Radiology 1999; 210:509–13

[220]. Parlier-Cuau C, Wybier M, Nizard R, et al.

Symptomatic Lumbar Facet Joint Synovial Cysts : Clinical assessment of facet

joint steroid injection after 1 and 6 months and long-term follow-up in 30 patients

. Radiology, 1999, 210, 509–513.

[221]. Davis R, Iliya A, Roque C, Pampati M.

The advantage of magnetic resonance imaging in diagnosis of a lumbar synovial cyst. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1990 Mar;15(3):244–6. doi: 10.1097/00007632-199003000-00021. PMID: 2353265.

[222]. Awward EE, Martin DS, Bucholz RD, Sundaram M.

Synovial cyst of the midthoracic spine. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1991 May-Jun;12(3):562–3. PMID: 2058518; PMCID: PMC8333024.

[223]. Baum JA, Hanley EN Jr.

Intraspinial synovial cyst simulating spinal stenosis. A case report. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1986 Jun;11(5):487–9. doi: 10.1097/00007632-198606000-00018. PMID: 3750088.

[224]. Conrad MR, Pitkethly DT.

Bilateral synovial cysts creating spinal stenosis: CT diagnosis. *J Comput Assist Tomogr*. 1987 Jan-Feb;11(1):196–7. doi: 10.1097/00004728-198701000-00049. PMID: 3805420.

[225]. Khan AM, Girardi F.

Spinal lumbar synovial cysts. Diagnosis and management challenge. *Eur Spine J*. 2006 Aug;15(8):1176–82. doi: 10.1007/s00586-005-0009-4. Epub 2006 Jan 27. PMID: 16440202; PMCID: PMC3233964.

[226]. Koenigsberg RA.

Percutaneous aspiration of lumbar synovial cyst: CT and MRI considerations. *Neuroradiology*. 1998 Apr;40(4):272–3. doi: 10.1007/s002340050584. PMID: 9592804.

[227]. Tillich M, Trummer M, Lindbichler F, Flaschka G.

Symptomatic intraspinal synovial cysts of the lumbar spine: correlation of MR and surgical findings. *Neuroradiology*. 2001 Dec;43(12):1070–5. doi: 10.1007/s002340100682. PMID: 11792047.

[228]. Jost SC, Hsien Tu P, Wright NM.

Symptomatic intraosseous synovial cyst in the cervical spine: a case report. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003 Sep 1;28(17):E344–6. doi: 10.1097/01.BRS.0000090501.42188.2A. PMID: 12973160.

[229]. Eustacchio S, Trummer M, Unger F, Flaschka G.

Intraspinal synovial cyst at the craniocervical junction. *Zentralbl Neurochir*. 2003;64(2):86–9. doi: 10.1055/s-2003-40378. PMID: 12838478.

[230]. Costa F, Menghetti C, Cardia A, Fornari M, Ortolina A. Cervical synovial cyst: case report and review of literature. *Eur Spine J*. 2009 Jul 15.

[231]. Shima Y, Rothman SL, Yasura K, Takahashi S.

Degenerative intraspinal cyst of the cervical spine: case report and literature review. *Spine* 2002; **27(1)**: E18–22.

[232]. Sehati N, Khoo LT, Holly LT:

Treatment of lumbar synovial cysts using minimally invasive surgical techniques. *Neurosurg Focus* 20(3): E2, 2006

[233]. Kusakabe T, Kasama F, Aizawa T, Sato T, Kokubun S.

Facet cyst in the lumbar spine: radiological and histopathological findings and possible pathogenesis. *J Neurosurg Spine*. 2006 Nov;5(5):398–403. doi: 10.3171/spi.2006.5.5.398. PMID: 17120888.

[234]. Koenig SH, Brown RD 3rd.

The importance of the motion of water for magnetic resonance imaging. *Invest Radiol*. 1985 May–Jun;20(3):297–305. doi: 10.1097/00004424-198505000-00013. PMID: 4030265.

[235]. Kiely MJ. Neuroradiology case of the day. Lumbar synovial cyst. *AJR Am J*

Roentgenol. 1993 Jun;160(6):1336. doi: 10.2214/ajr.160.6.8498255. PMID: 8498255.

- [236]. Amour TE, Hodges SC, Laacman et al. (1994)
Synovial cyst. MRI of the spine. Raven Press, New York, pp 119±125
- [237]. Wilms, G., Hufkens, L., Morlion, J., Demaerel, P., Van Calenbergh, F., Weyns, F., & Goffin, J. (1993). Bilateral lumbar intraspinal synovial cysts: Gd-enhanced MRI. *European Radiology*, 3 (5), 471–473.
- [238]. Kricun, R., & Kricun, M. E. (1994).
MRI and CT of the spine: Case study approach. Lippincott Williams & Wilkins.
- [239]. Freidberg SR, Fellows T, Thomas CB, Mancall AC. Experience with symptomatic spinal epidural cysts. *Neurosurgery*. 1994 Jun;34(6):989–93; discussion 993. doi: 10.1227/00006123-199406000-00006. PMID: 8084409.
- [240]. Hackney DB, Grossman RI, Zimmerman RA et al. (1987)
Low sensitivity of clinical MR imaging to small changes in the concentration of nonparamagnetic protein. *Am J Neuroradiol* 8: 1003±1008
- [241]. Liu SS, Williams KD, Drayer BP, Spetzler RF, Sonntag VK. Synovial cysts of the lumbosacral spine: diagnosis by MR imaging. *AJR Am J Roentgenol*. 1990 Jan;154(1):163–6. doi: 10.2214/ajr.154.1.2104702. PMID: 2104702.
- [242]. Kricun, R., & Kricun, M. E. (1994).
MR imaging and CT of the spine: Case study approach. New York, N.Y: Raven Press.
- [243]. Yuh WT, Drew JM, Weinstein JN, McGuire CW, Moore TE, Kathol MH, el-Khoury G. Intraspinal synovial cysts. Magnetic resonance evaluation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1991 Jul;16(7):740–5. doi: 10.1097/00007632-199107000-00009. PMID: 1925748.
- [244]. Harvey AR, Britton JM, Plant GR.
A gas filled intradural cyst associated with disc degeneration. *Spinal Cord*. 2000 Nov;38(11):708–10. doi: 10.1038/sj.sc.3101071. PMID: 11114781.

- [245]. Bhushan C, Hodges FJ 3rd, Wityk JJ. Synovial cyst (ganglion) of the lumbar spine simulating extradural mass. *Neuroradiology*. 1979 Dec 12;18(5):263–8. doi: 10.1007/BF00327690. PMID: 514503.
- [246]. Martin D, Awwad E, Sundaram M. Radiologic case study. Lumbar ganglion cyst causing radiculopathy. *Orthopedics*. 1990 Oct;13(10):1177, 1182–3. PMID: 2147482.
- [247]. Leone A, Aulisa L, Tamburrelli F, Lupporelli S, Tartaglione T (1994) Ruolo della Risonanza Magnetica nella valutazione della atropatia degenerativa delle faccette articolari lombari. *Radiol Med* 88: 547±552
- [248]. Shiono T, Yoshikawa K, Aota Y, Eguchi M, Teshima Y, Tanaka J, Iwasaki N. Two cases of ganglion cysts in the lumbar spinal canal. *Radiat Med*. 1994 May–Jun;12(3):125–8. PMID: 7972896.
- [249]. Silbergleit R, Gebarski SS, Brunberg JA, McGillicuddy J, Blaivas M. Lumbar synovial cysts: correlation of myelographic, CT, MR, and pathologic findings. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1990 Jul–Aug;11(4):777–9. PMID: 2136366; PMCID: PMC8331609.
- [250]. MEYERDING H. W.
Spondylolisthesis; surgical fusion of lumbosacral portion of spinal column and interarticular facets: use of autogenous bone grafts for relief of disabling backache. *J. Int. Coll. Surg*. 26: 566–591, 1956
- [251]. Prestar FJ.
Juxta facet cysts of the lumbar spine. *Minim Invasive Neurosurg*. 1996 Jun;39(2):45–9. doi: 10.1055/s-2008-1052215. PMID: 8811656.
- [252]. Fujiwara A, Lim TH, An HS, Tanaka N, Jeon CH, Andersson GB, Haughton VM. The effect of disc degeneration and facet joint osteoarthritis on the segmental flexibility of the lumbar spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000 Dec 1;25(23):3036–44. doi: 10.1097/00007632-200012010-00011. PMID: 11145815.

[253]. Fujiwara A, Tamai K, An HS, Kurihashi T, Lim TH, Yoshida H, Saotome K. The relationship between disc degeneration, facet joint osteoarthritis, and stability of the degenerative lumbar spine. *J Spinal Disord.* 2000 Oct;13(5):444–50. doi: 10.1097/00002517-200010000-00013. PMID: 11052356.

[254]. Weishaupt D, Zanetti M, Boos N, Hodler J. MR imaging and CT in osteoarthritis of the lumbar facet joints. *Skeletal Radiol.* 1999 Apr;28(4):215–9. doi: 10.1007/s002560050503. PMID: 10384992.

[255]. Alicioglu B, Sut N. Synovial cysts of the lumbar facet joints: a retrospective magnetic resonance imaging study investigating their relation with degenerative spondylolisthesis. *Prague Med Rep.* 2009;110(4):301–9. PMID: 20059882.

[256]. Grenier N, Kressel HY, Schiebler ML, Grossman RI, Dalinka MK. Normal and degenerative posterior spinal structures: MR imaging. *Radiology.* 1987 Nov;165(2):517–25. doi: 10.1148/radiology.165.2.3659376. PMID: 3659376.

أهمية التصوير بالرنين المغناطيسي في تشخيص
الكيس المفصلي الزليلي في العمود الفقري
(بصدد 07 حالات)

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2021/11/04

من طرف

السيد هشام حاجي سوالي
المزداد في 1995/07/20 بفاس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات المفتاحية

كيس مفصلي زليلي - العمود الفقري - التصوير بالرنين المغناطيسي - الانزلاق الفقاري

اللجنة

الرئيس	السيد زينون براهيم أستاذ مبرز في علم الأشعة
المشرف	السيد أفريشة توفيق أستاذ مبرز في علم الأشعة
أعضاء	السيد محمد سيناء أستاذ مبرز في علم التشريح المرضي
	السيد بولهرود عمر أستاذ مبرز في الدماغ
عضو مشارك	السيد قصاب أمين أستاذ مساعد في علم التشريح المرضي