REPUBLIQUE DU BENIN

****

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

****

UNIVERSITÉ D'ABOMEY-CALAVI

****

FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTÉ

****

UNITÉ DE FORMATION ET DE RECHERCHE EN MEDECINE

****

Année : 2023 **N° : 2658**

APPORT DE L'IMAGERIE PAR RESONANCE MAGNETIQUE DANS LA PRISE EN CHARGE DES PATHOLOGIES RACHIDIENNES AU CENTRE NATIONAL HOSPITALIER ET UNIVERSITAIRE HUBERT KOUTOUKOU MAGA DE COTONOU DE JUIN 2021 à JUIN 2023

THESE

Présentée et soutenue publiquement pour l'obtention du grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

(DIPLÔME D'ETAT)

Par

TIAMOU KOUYIEBO Raïssa

Née le 31 Octobre 1999 à Cotonou (Bénin)

DIRECTRICE DE THESE

MCA Sonia B.M.G ADJADOHOUN

CO-DIRECTEUR DE THESE

Dr Austher.C. AYI MEGNANGLO

PRESIDENT DU JURY

Pr KPADONOU Toussaint

MEMBRES DU JURY

Pr Patricia YEKPE AHOUANSOU

MCA ALIHONOU Thierry

REPUBLIQUE DU BENIN
*****
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE
****

N°1965 /2023/UAC/FSS/VD-Ecoles/VD-UFR Pharma/VD UFR Méd/SGE/OSRH/SA

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

Université d'Abomey - Calavi
LE DOYEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

DOYEN : Professeur AVAKOUDJO Josué Dejinnin Georges

VICE-DOYEN U.F.R Médecine : Maître de Conférences Agrégé VODOUHE Ulrich Bidossèssi

VICE-DOYEN U.F.R Pharmacie : Maître de Conférences Agrégé GANFON Medessou Yowel Habib

VICE-DOYENNE /ECOLES : Professeur AZON KOUANOU Angèle

Année : 2023-2024 (version octobre 2023)

PROFESSEURS TITULAIRES

1.	Dr ADJIBABI Wassi	ORL-Chirurgie Cervico Faciale
2.	Dr MEHINTO Delphin Kuassi	Chirurgie Viscérale
3.	Dr LALEYE Anatole O. A	Histologie-Embryologie-Cytogénétique
4.	Dr AMOUSSOU-GUENOU Marcellin Kuassi	Biophysique, Médecine Nucléaire
5.	Dr FIOGBE Michel Armand	Chirurgie Pédiatrique
6.	Dr HANS-MOEVI Aristote	Orthopédie -Traumatologie
7.	Dr KPADONOU Toussaint Godonou	Médecine Physique et de Réadaptation
8.	Dr ODOULAMI-YEHOUESSI Lisette	Ophtalmologie
9.	Dr ZOUMENOU Eugène	Anesthésie-Réanimation
10.	Dr DENAKPO Justin Lewis	Gynécologie Obstétrique
11.	Dr DOSSOU Francis Moïse	Chirurgie Générale
12.	Dr ADEGBIDI Hugues Daniel Gbadébo	Dermatologie Vénérologie
13.	Dr AFFOLABI Dissou	Bactériologie-Virologie
14.	Dr ALAO Modjere Ola Maroufou Jules	Pédiatrie et Génétique Médicale
15.	Dr ATADOKPEDE Agbomènou Félix	Dermatologie- Vénérologie
16.	Dr AWEDE Bonaventure Lucien Sévérin	Physiologie
17.	Dr FIOSSI KPADONOU Emilie	Pédopsychiatrie
18.	Dr TONATO BAGNAN Josiane Angéline A	Gynécologie-Obstétrique
19.	Dr ADJIEN Kodjo Constant	Neurologie
20.	Dr OGOUYEMI HOUNTO Aurore Bertille	Parasitologie
21.	Dr SEHONOU Jean	Hépato-Gastro-Entérologie
22.	Dr AGODOKPESSI Gildas	Pneumo-Phtisiologie
23.	Dr ALAMOU Soulé	Ophtalmologie
24.	Dr ALLABI Aurel Constant Eustache	Pharmacologie Clinique
25.	Dr AVAKOUDJO Josué D. Georges	Urologie-Andrologie
26.	Dr AYELO Ahounmènou Paul	Médecine du Travail
27.	Dr GNONLONFOUN Dieu donné	Neurologie
28.	Dr HOUNKPATIN Benjamin I. Bodounrin	Gynécologie Obstétrique
29.	Dr TSHABU AGUEMON Christiane	Gynécologie Obstétrique
30.	Dr ZOMALHETO Zavier Cossi	Rhumatologie
31.	Dr YEKPE AHOUANSOU Hermione Patricia Frida	Imagerie Médicale
32.	Dr AGUEMON Badirou Din	Santé Publique
33.	Dr ALAGNIDE Hountondji Etienne	Médecine Physique et de Réadaptation
34.	Dr AZON KOUANOU Angèle	Médecine Interne

Université d'Abomey-Calavi
LE DOYEN
FACULTÉ DES SCIENCES DE LA SANTÉ

35. Dr GBESSI Dansou Gaspard	Chirurgie Générale
36. Dr HINSON Vikkey Antoine	Médecine du Travail
37. Dr HOUNKPE Pierre Claver	Anesthésie-Réanimation
38. Dr LALYA Francis Honorat	Pédiatrie et Génétique Médicale
39. Dr VIGAN Jacques	Néphrologie
40. Dr CODJO Houétondji Léopold	Cardiologie
41. Dr YEMOA Loconon Y. Achille.	Chimie Analytique-Bromatologie

MAÎTRES DE CONFERENCES AGREGES

1. Dr AVAKOUDJO François	ORL-Chirurgie Cervico Faciale
2. Dr LAWSON AFOUDA Sonia	ORL-Chirurgie Cervico Faciale
3. Dr SISSINTO SAVI DE TOVE Yolande	Parasitologie-Mycologie
4. Dr AGBODANDE Kouessi Anthelme	Médecine Interne
5. Dr ALIHONOU Thierry	Neurochirurgie
6. Dr BAGNAN TOSSA Léhila	Pédiatrie et Génétique Médicale
7. Dr GANFON M. Yowel Habib	Pharmacognosie
8. Dr KEREKOU Annelie Célestine.	Endocrinologie
9. Dr VODOUHE Ulrich B.	ORL-Chirurgie Cervico Faciale
10. Dr WANVOEGBE Armand	Médecine Interne
11. Dr ABOUBACAR Moufalilou	Gynécologie-Obstétrique
12. Dr ABOUKI Chakiratou Olaïdé Adoukè	Ophtalmologie
13. Dr ADJADOHOUN Sonia B.M. Gwladys	Radiologie, Radiodiagnostic et Imagerie médicale
14. Dr AKODJENOU Joseph	Anesthésie Réanimation
15. Dr AKPADJAN Gbèmawonmédè Fabrice	Dermatologie-Vénérologie
16. Dr ALIHONOU Florence Nathalie Yacoba	Pédiatrie et Génétique Médicale
17. Dr ANAGONOU LARY Lucrèce	Pédopsychiatrie
18. Dr ATTOLOU Sètondji Roger Gilles	Chirurgie Générale
19. Dr AZONBAKIN Azandégbé Simon	Histologie-Embryologie-Cytogénétique
20. Dr BIGOT Cédric Egnonwa Parfait	Médecine Légale
21. Dr BOGNON Gilles Modeste Alain	Pédiatrie et Génétique Médicale
22. Dr CHIGBLO Sègla Pascal Eric	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
23. Dr DEGBOE Kaï Bérénice Esthelle	Dermatologie-Vénérologie
24. Dr GNANGNON Freddy Houehanou Rodrigue	Cancérologie Chirurgicale
25. Dr HODONOU Dètondji Fred Jean-Martin	Urologie-Andrologie
26. Dr IMOROU SOUAÏBOU Yacoubou	Chirurgie Général
27. Dr KLIKPO Tchédié Etdéchié Elvire	Psychiatrie Adulte

Université d'Abomey-Calavi
LE DOYEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

OCTOBRE 2023

28. Dr KPOSSOU Aboudou Raïmi ..... Gastroentérologie et Hépathologie
29. Dr LAWANI Ismaïl..... Chirurgie Viscérale
30. Dr MIKPONHOUE OLOU Rose Christelle ..... Médecine du Travail
31. Dr OGOUDJOBI Ogourindé Mathieu..... Gynécologie-Obstétrique
32. Dr PADONOU Abiodun Adébola Djossè..... Traumatologie-Orthopédie
33. Dr PADONOU Caroline Sourou Clémence..... Pédiatrie et Génétique Médicale
34. Dr PADONOU Sètondji Géraud Roméo..... Santé Publique
35. Dr SEIDOU Falilatou ..... Anatomie et Cytologie Pathologique
36. Dr SONOU Djidjoho Joël Arnaud..... Cardiologie
37. Dr TOGNIFODE Medesse Véronique..... Gynécologie-Obstétrique
38. Dr WACHINOU Ablo Prudence..... Pneumo-Phtisiologie
39. Dr YEVI Dodji Magloire Inès..... Urologie Andrologie
40. Dr ZOHOUN GUIDIGBI Lutécia Myria A..... Pédiatrie et Génétique Médicale

MAITRES ASSISTANTS

1. Dr GANDAHO Hugues Jean-Thierry ..... Neurochirurgie
2. Dr AGBOTON Bruno Léopold ..... Néphrologie
3. Dr ADJAGBA Mahouna Philippe Dotou ..... Cardiologie
4. Dr AMOSSOU Labissi François..... Traumatologie-Orthopédie
5. Dr BADOU Agnès Oladun Sylvie..... Sociologie et Anthropologie sociale
6. Dr GNINKOUN Comlan Jules..... Endocrinologie Métabolisme et Nutrition
7. Dr LOKOSSOU Mègnissè S. Houévi Symphorose..... Gynécologie-Obstétrique
8. Dr TOKOUDAGBA Kossi Jean-Marie Dénis..... Chimie Organique et Chimie des Substances Naturelles
9. Dr ADJOBIMEY Mênonli..... Santé au Travail
10. Dr BANCOLE POGNON Sylvie Arlette A..... Chirurgie Buccale
11. Dr ZOHOUN Comlan Gildas Alban ..... Hématologie
12. Dr AHOUNOU Ernest Stéphane..... Anesthésie-Réanimation
13. Dr AÏGBE Nestor..... Ophtalmologie
14. Dr DANGBEMEY Djima Patrice..... Gynécologie-Odstrétique
15. Dr DO SANTOS ZOUNON Alexis..... OTO-Rhino Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale
16. Dr HOUNKPONOU AMOUSSOU-GUENOU Eliane Kayivi Murielle ..... Cardiologie
17. Dr LALEYE Christel Marie Fortunat Olatumbossum B.I. .... Anatomie
18. Dr MIZEHOUN Gbèdécon Carmelle..... Nutrition
19. Dr AGBOKPONTO Janvier Engelbert..... Chimie Analytique

Université d'Abomey-Calavi • FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE • LE DOYEN

OCTOBRE 2023

20. Dr ASSANHOU Assogba Gabin	Pharmacie Galénique
21. Dr AZA-GNANDJI Guy-Gérard	Psychiatrie
22. Dr BAGLO Dédé Priscillia Tatiana	Hématologie Biologie
23. Dr GOUKODADJA Oswald	Traumatologie Orthopédie
24. Dr SOSSA Jean	Urologie
25. Dr HOUNDETOUNGAN David Gilles	Biophysique
26. Dr VIGNON Koffi Rodolphe	Hépato-Gastroentérologie

ASSISTANTS

1. Dr LANKPEKO AFFOLABI Clémence M.	Pédiatrie et Génétique Médicale
2. Dr YAKOUBOU YOBO Annatou	Pédiatrie et Génétique Médicale
3. Dr AMONLES Yves D.	Psychiatrie
4. Dr HOUESSOU ENIANLOKO TCHIAKPE Nicole Zinhoué	Pédiatrie
5. Dr DADJO Kinski Aumar	Traumatologie Orthopédie

ASSISTANTS EN POSITION PROBATOIRE

1. Dr HOUEZE Richard Ghislain Constantin	Neurologie
2. Dr CHABI Yossounon	Pharmacie hospitalière
3. Dr DANSOU Eugénie	Médecine interne
4. Dr DJOSSOU Hontongnon Julien	Rhumatologie
5. Dr AYI MEGNANGLO Codjo Austher	Radiologie et Imagerie médicale
6. Dr DAHOUE Togbédji Richard	Orthopédie Dento-Faciale
7. Dr HOUNSOU Nounagnon René	Chirurgie générale
8. Dr KOGUI DOURO Akim	Urologie-Andrologie

ASSISTANTS DE RECHERCHE DE RANG DOCTORAL

1. Dr TOHON Gbèdolo Honesty	Toxicologie et Analyse du risque

Le Doyen,

Université d'Abomey-Calavi LE DOYEN Faculté des Sciences de la Santé

Professeur Josué Dejinnin Georges AVAKOUDJO

OCTOBRE 2023

Action de grâce

À Dieu le Père,

À l'issue de tous ces efforts, je ne peux que Vous rendre grâce car c'est plus Votre œuvre que celui des humains. Face aux difficultés et peines rencontrées durant ce long et dur parcours, Vous avez su me donner le courage et la persévérance nécessaires pour aller de l'avant et couronner mes efforts de joie. Répandez davantage sur ma vie et autour de moi Votre grâce et Votre paix.

Que Votre nom soit exalté

Dédicaces

❖ **À mon Feu Père TIAMOU Julien Joseph, mon exemple**

Sous la pluie et le soleil, inlassable, et combatif, vous avez sacrifié vos joies et loisirs pour que nous puissions toujours étudier et être heureux. L'éducation rigoureuse et le sens du travail bien fait que vous n'avez cessez de m'enseigner à fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Merci pour vos prières, vos encouragements de tout genre dans les moments difficiles. Trouvez dans ce travail, le témoignage de ma reconnaissance infinie. Que votre âme repose en paix.

❖ **À ma très chère maman N'DA NATA Sylvia épouse TIAMOU, ma reine, femme battante, mon amazone des temps modernes**

Femme batailleuse, source intarissable de mes motivations. Merci de vous être sacrifiée et pour avoir donné le meilleur de vous pour nous soutenir sans relâche malgré les circonstances et vos moyens limités. Aucun mot aussi juste qu'il soit ne pourra exprimer mon amour pour vous. Veuillez juste trouver dans ce modeste travail l'expression de mes sentiments les plus forts, mon profond respect et ma plus grande gratitude. Que Dieu vous bénisse pleinement et vous prête bonne santé et longue vie.

❖ **À mes frères Ulrich, Gautier et Aristophane**

La nostalgie du climat familial m'a beaucoup motivé. Vous m'avez toujours soutenu, encouragé et remplacé mes difficultés par du sourire. Ce travail qui est aussi le vôtre, n'est que le fruit de votre affection indéfectible, vos prières et vos aides sans mesure. Veuillez trouver ici ma profonde gratitude. Puisse Dieu nous unir pour toujours.

❖ **À mon oncle NATA Armand**

Je ne sais comment exprimer ma gratitude pour vos prières, vos encouragements et votre soutien de tout genre depuis le décès de mon père. Vous êtes comme un second père pour moi. En ce travail trouvez l'expression de mon affection.

❖ **À ma grande mère paternelle, feue N'K0UEI Marie Gabrielle**

Ton départ m'a laissé un goût amer. Je n'ai pas pu te parler une dernière fois car je voulais que notre rencontre soit avec sourire et bénédictions à l'égard de ta petite-fille « docteur ». Et bien grande maman, me voici « docteur ». J'espère que tu esquisses un sourire depuis là-haut. Repose en paix !

❖ **À ma grande mère maternelle, feue TEKOU N'DA Marie**

Je n'ai pas eu l'occasion de te connaitre mais j'espère que de là-haut tu seras fière de moi. Repose en paix !

❖ **À Mme WASSA Christelle**

Pour avoir été durant ce long et laborieux parcours un grand soutien. Trouvez par ce travail ma plus grande gratitude. Puisse Dieu vous bénir ainsi que votre famille.

❖ **À Alain ZOUNON**

Je suis heureuse de partager ces instants pleins d'émotions avec toi. Que DIEU te bénisse incessamment et qu'il nous unisse davantage.

Remerciements

- **À mes vaillantes tantes,**

Je ne cesserai jamais de vous exprimer ma profonde gratitude, vous qui n'avez cessé de me soutenir depuis le début et de me transmettre l'amour.

- **À mes neveux et nièces**

Je vous souhaite beaucoup de chance dans votre vie et de grandir dans la sagesse.

- **Aux Docteurs HOUNTON Emmanuel, SAKA Moudirick, AHOHUENDO Gamélièl et Tony Williams**

Merci pour votre contribution à la réalisation de ce travail. Votre simplicité, votre disponibilité et votre spontanéité m'ont séduit. Recevez ma plus profonde gratitude.

- **À tout le personnel du service d'Imagerie**

Merci pour votre collaboration.

- **À tous mes parents, alliés et amis** qui à un moment m'ont apporté un soutien, un encouragement ou m'ont porté dans leurs prières. Soyez bénis !

- **À mes collègues de la 45ème promotion**, brillante carrière à vous !

Hommages

- **À notre Maître et Directrice de thèse, le Maitre de Conférences Agrégé Sonia B.M.G ADJADOHOUN**

Cher Maître, nous sommes très sensibles et reconnaissantes pour l'honneur que vous nous faites en ayant accepté de diriger ce travail malgré vos multiples occupations. Votre rigueur, votre simplicité ainsi que votre promptitude suscitent notre respect et notre admiration. Votre enseignement précieux a grandement enrichi notre parcours. Cher Maître, nous tenons à vous témoigner notre profond respect et notre reconnaissance infinie.

Hommages respectueux

- **À notre Maître et Co-Directeur de thèse, Dr AYI MEGNANGLO**

Cher Maître, nous avons été honorées par la spontanéité avec laquelle vous nous avez accueillis et accepté de co-diriger ce travail. Votre disponibilité et votre contribution très déterminante ont été des éléments clés dans la réussite de ce travail. Ce fut un immense plaisir de travailler sous votre aile. Recevez cher Maître l'expression de notre profond respect et de toute notre profonde gratitude.

Hommages respectueux

- **À notre Maître et chef service de la CUIM, le Professeur H. Patricia YEKPE AHOUANSOU**

Cher Maitre, nous sommes très reconnaissantes pour l'honneur que vous nous faites en ayant accepté de diriger ce travail malgré votre agenda chargé. Ce travail n'aurait pas pu voir le jour sans votre mentorat et dévouement. Veuillez trouver en cette thèse l'expression de notre profonde gratitude.

Hommages respectueux

❖ **À notre Maî tre et Président du jury**

Cher Maître, c'est un honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury. Toutes vos recommandations pour parfaire ce travail seront prises en comptes et intégrées. Veuillez accepter l'expression de notre profonde gratitude.

Hommages respectueux

❖ **À nos Maîtres et membres du jury**

Vous nous avez honorés en acceptant de siéger dans notre jury de soutenance de thèse. Veuillez trouver ici l'expression de notre grand respect et nos vifs remerciements. Vos corrections seront rigoureusement prises en compte.

Hommages respectueux

❖ **À nos Maîtres de la Faculté des Sciences de la santé**

Chers maîtres par votre rigueur scientifique et votre dévouement vous avez fait de cette faculté une référence dans la sous-région. Aucun mot ne suffirait pour vous remercier pour les enseignements que vous nous avez dispensés tout au long de notre formation. Merci pour vos efforts quotidiens à l'endroit des étudiants et des patients.

Hommages respectueux

Liste des sigles, abréviations et acronymes

AF	:	**A**nneau **F**ibreux
CNHU-HKM	:	**C**entre **N**ational **H**ospitalier et **U**niversitaire **H**ubert **K**outoukou **M**aga **d**e **C**otonou
CUIM	:	**C**linique **U**niversitaire **d'I**magerie **M**édicale
DES	:	**D**iplôme **d'E**tudes **S**pécialisés
DIV	:	**D**isque **I**ntervertébral
ECG	:	**E**lectrocardiogramme
EG	:	**E**cho de **G**radient
ES	:	**E**cho de **S**pin
Fat Sat	:	**F**at **S**aturation (saturation du signal de la graisse)
FSE	:	**F**ast **S**pin **E**cho
FSN	:	**F**ibrose **S**ystémique **N**eurogénique
IDH	:	**I**nterne **D**es **H**ôpitaux
Ga 67	:	**G**allium 67
IRM	:	**I**magerie Par **R**ésonance **M**agnétique
Kgs	:	**K**ilogramme
LCS	:	**L**iquide **C**érébro-**S**pinal
NCB	:	**N**évralgie **C**ervico-**B**rachiale
MCA	:	**M**yélopathie **C**ervicarthrosique
MDP 99m TC	:	**M**éthyl **D**iphosphate 99m TC
MEDIC	:	**M**ulti-**E**cho **D**ata **I**mage **C**ombination
NP	:	**N**ucleus **P**ulposus
PACS	:	**P**icture **A**rchiving and **C**ommunication **S**ystem
PEC	:	**P**rise **E**n **C**harge
PEFD	:	**P**ôle **d'E**xploration **F**onctionnel et **R**adiodiagnostic
RF	:	**R**adio**f**réquence
RMN	:	**R**ésonance **M**agnétique **N**ucléaire
RSB	:	**R**apport **S**ignal Sur **B**ruit

SPACE	:	**S**ampling **P**erfection with **A**pplication optimized **C**ontrasts by using different flip angle **E**volution
STIR	:	**S**hort **I**nvertion **T**ime **R**ecovery
T	:	**T**esla
TE	:	**T**emps **d'E**cho
T1	:	**T**emps de relaxation longitudinal
T2	:	**T**emps de relaxation transversal
TDM	:	Tomodensitométrie (Scanner)
TR	:	**T**emps de **R**épétition
TSE	:	**T**urbo **S**pin **E**cho

Liste des tableaux et figures

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I. Répartition de la fréquence de réalisation des IRM du rachis en fonction de l'étage exploré, CUIM du CNHU-HKM de Juin2021 à Juin 2023 (N=1611) …… 98

Tableau II. Répartition des motifs de demande d'IRM du rachis, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611) …… 100

Tableau III. Répartition des examens d'IRM en fonction du type de pathologie, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611) …… 101

Tableau IV. Répartition des pathologies rachidiennes selon les étages du rachis, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023(N=1611) …… 102

Tableau V. Répartition des types de lésions dégénératives et de leurs conséquences, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611) ……... 103

Tableau VI. Répartition des types de lésions traumatiques à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611) …… 109

Tableau VII. Répartition des types de lésions tumorales à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611) …… 114

TableauVIII. Tableau de concordance entre la suspicion clinique d'une pathologie dégénérative et les résultats à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611) …… 118

Tableau IX. Tableau de concordance entre les maladies infectieuses suspectées cliniquement et les données à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611) …… 119

Tableau X. Tableau de concordance entre la pathologie traumatique suspectée cliniquement et les résultats à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611) …… 120

Tableau XI. Tableau de concordance entre la pathologie tumorale suspectée cliniquement et les résultats à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 202 (N=1611) ……... 121

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Coupe sagittale montrant les courbures du rachis……..	6
Figure 2.	Vue supérieure montrant une vertèbre type……	8
Figure 3.	Vue supérieure de l'atlas (C1) ……...	9
Figure 4.	Vue supéro-dorsale de l'axis (C2) ……	10
Figure 5.	Vue supérieure de la 5ème vertèbre cervicale……	12
Figure 6.	Vue latérale de la 5ème vertèbre cervicale……	13
Figure 7a.	Vue supérieure montrant la vertèbre thoraciqueT6……	17
Figure 7b.	Vue latérale montrant la vertèbre thoraciqueT6…….	18
Figure 8a.	Vue supérieure montrant la vertèbre lombaire……	17
Figure 8b.	Vue dorsale montrant la vertèbre lombaire……..	18
Figure 9.	Vue coronale montrant la face dorsale des vertèbres sacrées et coccygiennes……	20
Figure 10.	Vue supérieure d'un disque intervertébral……	22
Figure 11.	Répartition des contraintes au sein du disque intervertébral…	25
Figure12a.	Vue supérieure des articulations zygapophysaires……	26
Figure12b.	Vue latérale des articulations zygapophysaires…….	27
Figure13a.	Vue supérieure montrant les ligaments……	28
Figure13b.	Vue latérale montrant les ligaments……..	29
Figure 14.	Coupe transversale montrant les méninges……	32
Figure 15.	Organisation générale de la moelle……	34
Figure 16.	Coupe transversale d'un nerf spinal……...	38
Figure 17.	Coupe transversale montrant la vascularisation artérielle de la moelle……	40
Figure 18.	Coupe transversale montrant l'irrigation veineuse de la moelle……...	41

Figure 19. IRM du rachis lombaire, coupes sagittales en séquences pondérées T1 (a), T2 (b) montrant les artéfacts de susceptibilité magnétique (flèches bleues) …… 554

Figure 20. IRM du rachis cervical, coupe sagittale en séquence pondérée T2 montrant les artéfacts de flux (flèche orange) …… 56

Figure 21. Appareil d'IRM de la CUIM du CNHU-HKM de Cotonou…….. 57

Figure 22. Antennes de surface du rachis cervical (a), thoracique et lombaire (b) de la CUIM du CNHU-HKM de Cotonou…… 58

Figure 23. Installation d'un patient pour la réalisation d'une IRM du rachis cervical…… 60

Figure24a. IRM du rachis cervical ; coupe sagittale en séquence pondérée T1 (a) montrant la radioanatomie du rachis…….. 66

Figure24b. RM du rachis cervical ; coupe sagittale en séquence pondérée T2 (b) montrant la radioanatomie du rachis…… 66

Figure 25. IRM du rachis lombaire ; coupe sagittale en séquence pondérée T2 montrant une hernie discale paramédiane gauche L3-L4 comprimant le fourreau dural (flèches rouges) ……..... 73

Figure 26. IRM du rachis lombaire ; coupe axiale en séquence pondérée T2 montrant une discopathie bombante L5-S1 avec une zygarthrose bilatérale (flèches vertes)……. 68

Figure 27. IRM du rachis cervical, coupes sagittales en séquence pondérée T2 montrant une myélopathie cervicarthrosique C3 à C6 (flèches jaunes) ……..... 69

Figure 28. IRM du rachis dorsal, coupes sagittales en séquences pondérées T1 (a), T2 (b) et axiale (c) après injection de gadolinium montrant une spondylodiscite tuberculeuse T6-T7 chez un homme de 47 ans (flèches blanches) …….. 72

Figure 29. IRM médullaire ; coupes sagittales en séquences pondérées T1 (a), T2 (b), STIR (c) et T1 après injection de gadolinium (d) montrant un angiome vertébral atypique sur la vertèbre T2, bénin sur la vertèbre T9 et agressif sur la vertèbre T4…….. 75

Figure 30. IRM du rachis lombaire ; coupes sagittales en séquences pondérées T1 (a), T2 (b), T1(c) et T1 Fat sat (d) après injection de gadolinium montrant les métastases d'un adénome prostatique (flèches bleue, orange, verte et rouge)……. 76

Figure 31. IRM du rachis cervical, coupe sagittale en séquence pondérée T2 montrant une fracture-tassement C5 avec une luxation C5-C6 (flèche bleue), une discrète compression médullaire en C6 et une souffrance médullaire de C2 à C6 (cercles rouges) …….. 79

Figure 32. IRM du rachis cervical ; coupes sagittales en séquences pondérées T2 (a), STIR(b) montrant une contusion médullaire de C3 à C5 (cercles bleus) sous forme d'une tuméfaction médullaire avec un hypersignal T2 et STIR intramédullaire……. 81

Figure 33. IRM du rachis cervical ; coupes sagittales en séquence pondérée T2 montrant une hernie discale post-traumatique C5-C6 comprimant la moelle associée à une contusion médullaire (hypersignal T2 focal) en regard (flèches oranges) …… 80

Figure 34. Diagramme de flux, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N 1611) …… 96

Figure 35. Répartition des examens d'IRM réalisés en fonction de chaque année, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N = 1611) …… 97

Figure 36. Répartition des patients en fonction des tranches d'âge, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611) …… 99

Figure 37. Répartition des patients en fonction des tranches d'âge, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N = 1611) …… 99

Figure 38. IRM du rachis lombaire ; séquence pondérée T2 en coupes sagittale (a) et axiales (b, c) montrant une hernie discale postéro-latérale droite L3-L4 et L5-S1 (flèches bleues) …… 105

Figure 39. IRM du rachis lombaire ; séquence pondérée T2 en coupes sagittale (a) et axiales (b, c) montrant une hernie discale migrée L4-L5 (flèches bleues) …… 106

Figure 40. IRM du rachis lombaire ; séquence pondérée T2 en coupe sagittale (a) et axiale (b) montrant une discopathie bombante (flèches oranges) L4-L5 (flèche bleue) …… 108

Figure 41. IRM du rachis cervical, coupes sagittales en séquences pondérées T2 a montrant une myélopathie (cercle jaune) cervicarthrosique (flèches bleues) C3 à C7…… 108

Figure 42. IRM du rachis cervical ; coupes sagittales en séquences pondérées T1 (a), T2 (b), STIR (c) montrant une fracture C4 (flèches vertes) et une contusion médullaire en regard de C4-C5 (cercles orange et rouge) …… 110

Figure 43. IRM médullaire, coupe sagittale en séquence pondérée T2 montrant des fractures vertébrales C4 et C5 (flèches bleues) avec une luxation C4-C5 comprimant la moelle épinière (cercle orange) …… 110

Figure 44. Répartition des types de lésions infectieuses à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM…… 112

Figure 45. IRM du rachis cervico-dorsal ; séquences pondérées T1 Dixon in phase (a), T2 (b) et T1 Dixon in phase après injection de gadolinium (c, d) en coupes sagittales (a, b c) et axiale (d)

montrant une spondylodiscite T3-T4 (flèches bleue, verte et jaune) et T11-T12 (flèches orange, verte et rouge) ……... 113

Figure 46. IRM du rachis cervical ; coupes sagittales en séquences pondérées T1 (a), T2 (b), STIR (c) montrant un angiome vertébral bénin de T1 (flèches blanche, bleue) …… 115

Figure 47. IRM médullaire ; coupes sagittales en séquences pondérées T1 Dixon in phase (a), T2(b) et T1 Dixon in phase (c) après injection de gadolinium montrant un méningiome en regard de C5-C6 et C6-C7 (flèches bleue, orange, verte et rouge) …… 116

Figure 48. IRM médullaire ; coupes sagittales en séquences pondérées T1(a), T2 (b) et T1 (c) après injection de gadolinium montrant les métastases prostatiques (flèches bleue, orange et verte) …… 117

PAR DELIBERATION LA FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE DE COTONOU A ARRETE QUE LES OPINIONS EMISES DANS CETTE THESE N'ENGAGENT QUE SON AUTEUR

Sommaire

Table des matières

INTRODUCTION 1

1. GENERALITES 4

3. CADRE ET METHODES D'ETUDE 84

4. RESULTATS 95

5. DISCUSSION 122

CONCLUSION 133

SUGGESTIONS 135

RÉFÉRENCES 138

ANNEXES ..... A

TABLE DES MATIERES ..... N

Introduction

La pathologie rachidienne selon l'organisation mondiale de la santé **(**OMS), représente une préoccupation majeure de santé publique **[1]** et est l'une des premières causes de morbidité ostéo-articulaire en milieu de travail [**2, 3]**. Elle est la plus fréquente des atteintes ostéo-articulaires dans les pays occidentaux où elle représente le 2ème motif de consultation et la 1ère affection musculo-squelettique **[4].** En Afrique de l'ouest, en 2002 sa prévalence est estimée à 40% **[5]** et 36% au Bénin en 2012 **[6].** La symptomatologie clinique **[7]** est faite le plus souvent de rachialgies et/ou du syndrome neurologique déficitaire ou non. Les affections du rachis peuvent intéresser tout ou une partie du segment rachidien cervical, thoracique ou lombaire et être d'origine dégénérative, infectieuse, tumorale, traumatique, inflammatoire ou vasculaire. L'atteinte dégénérative est la plus fréquente. Elle représente 50% des affections rhumatismales en Afrique de l'Ouest et serait le premier motif de consultation dans les services de rhumatologie en Afrique noire **[8]**. Au Bénin en 2012, sa prévalence est estimée à 37,7% **[6]**. Quant aux autres causes, elles sont peu documentées ou sous estimées. Au Bénin, Zomalheto et *al* **[9]** en 2015 ont rapporté une prévalence de 2,6% de pathologie infectieuse.

Elle pose le problème de sa prise en charge qui doit être efficace et précoce car au risque de mettre en jeu le pronostic fonctionnel, la qualité de vie **[10]** des patients et d'engendrer de lourdes conséquences socio-économiques surtout à la phase de la chronicité **[4]**.

Du fait de ces multiples conséquences **[7]**, le diagnostic étiologique précoce s'avère nécessaire et impose la réalisation des examens d'imagerie. La radiographie et la tomodensitométrie pendant longtemps en Afrique particulièrement au Bénin étaient les modalités les plus utilisées pour l'exploration de la pathologie rachidienne. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est aujourd'hui la modalité de référence pour l'exploration du rachis. Depuis 2021, elle est disponible dans le secteur public de la pyramide sanitaire du Bénin

notamment à la Clinique Universitaire d'Imagerie Médicale (CUIM) du Centre National Hospitalier et Universitaire Hubert Koutoukou Maga (CNHU-HKM).
La présente étude a été instituée en vue d'évaluer son apport dans le diagnostic de la pathologie rachidienne après 02 ans d'activité.

Objectifs

➢ Objectif général

Evaluer l'apport de l'IRM dans la prise en charge des pathologies rachidiennes au CNHU-HKM de Cotonou.

➢ Objectifs spécifiques

1. Déterminer la fréquence hospitalière de réalisation de l'IRM du rachis au CNHU-HKM.
2. Décrire les caractéristiques sociodémographiques des patients explorés à l'IRM pour la pathologie rachidienne.
3. Répertorier les indications d'IRM pour la pathologie rachidienne.
4. Exposer les pathologies observées à l'IRM du rachis au CNHU-HKM pendant la période d'étude.
5. Comparer les données cliniques aux résultats d'IRM (corrélation clinique-IRM).

1. Généralités

1.1. DEFINITIONS **[11, 12, 13, 14]**

2.

Rachis : encore appelé « colonne vertébrale », est la partie du squelette située en région dorso-médiane et faisant jonction entre la tête et le bassin. Il constitue donc l'axe musculo squelettique qui soutient le tronc et sert de bouclier de protection des éléments nobles tels que la moelle spinale, les racines nerveuses ainsi que des structures vasculaires **[11, 12]**.

Pathologie : selon le dictionnaire médical, c'est stricto sensu, la discipline médicale qui étudie les maladies. Mais par extension, on utilise de plus en plus le mot « pathologie » comme synonyme de maladie. La pathologie rachidienne est donc définie comme un groupe de maladies touchant le rachis avec des manifestations cliniques variées **[13]**.

Imagerie par résonance magnétique (IRM) : méthode d'imagerie exploratrice fondée sur le principe suivant lequel, sous l'action d'un champs magnétique d'une fréquence particulière, les noyaux d'hydrogène (protons) se mettent à résonner dans les tissus biologiques **[13, 14]**.

.

2.1. RAPPEL ANATOMIQUE

2.1.1. Description anatomique du rachis [15]

Le rachis ou colonne vertébrale constitue l'armature du tronc. Il se compose de 33 vertèbres séparées par des disques intervertébraux : 07 vertèbres cervicales (C1 à C7), 12 vertèbres thoraciques (T1 à T12), 05 vertèbres lombaires (L1-L5), 05 vertèbres sacrées soudées en un seul os et 03 à 04 pièces coccygiennes ou fausses vertèbres.

2.1.2. Courbures du rachis [16]

Une vue latérale gauche met en évidence les différentes courbures physiologiques du rachis : une lordose cervicale, une cyphose thoracique et une lordose lombaire (figure 1). Loin de fragiliser le rachis, elles lui permettent au contraire d'augmenter sa résistance aux efforts de compression.



Figure 1. Coupe sagittale montrant les courbures du rachis **[17]**

2.1.3. Vertèbre type et différents types de vertèbres

2.1.3.1. Vertèbre type **[17]**

Une vertèbre type (figure 2) est constituée par un corps vertébral (partie antérieure de la vertèbre) et un arc osseux implanté sur la partie postérieure du corps. Le corps vertébral a une forme cylindrique dont les faces supérieures et inférieures sont séparées des vertèbres voisines par un disque intervertébral. C'est la partie porteuse de la vertèbre. L'arc osseux a une forme de fer à cheval et délimite un orifice, le foramen rachidien. C'est la succession des différents foramens qui forme le canal rachidien renfermant la moelle épinière et les méninges. Le corps vertébral supporte plusieurs processus (protubérances osseuses) qui portent chacune un nom spécifique. Le processus épineux forme l'épine dorsale, les 02 processus transverses regardent vers l'extérieur et les processus articulaires permettent l'articulation de l'arc neural avec celui des vertèbres voisines. Les corps vertébraux sont cubiques à l'étage cervical, cylindriques au niveau thoracique et réniformes au niveau lombaire.

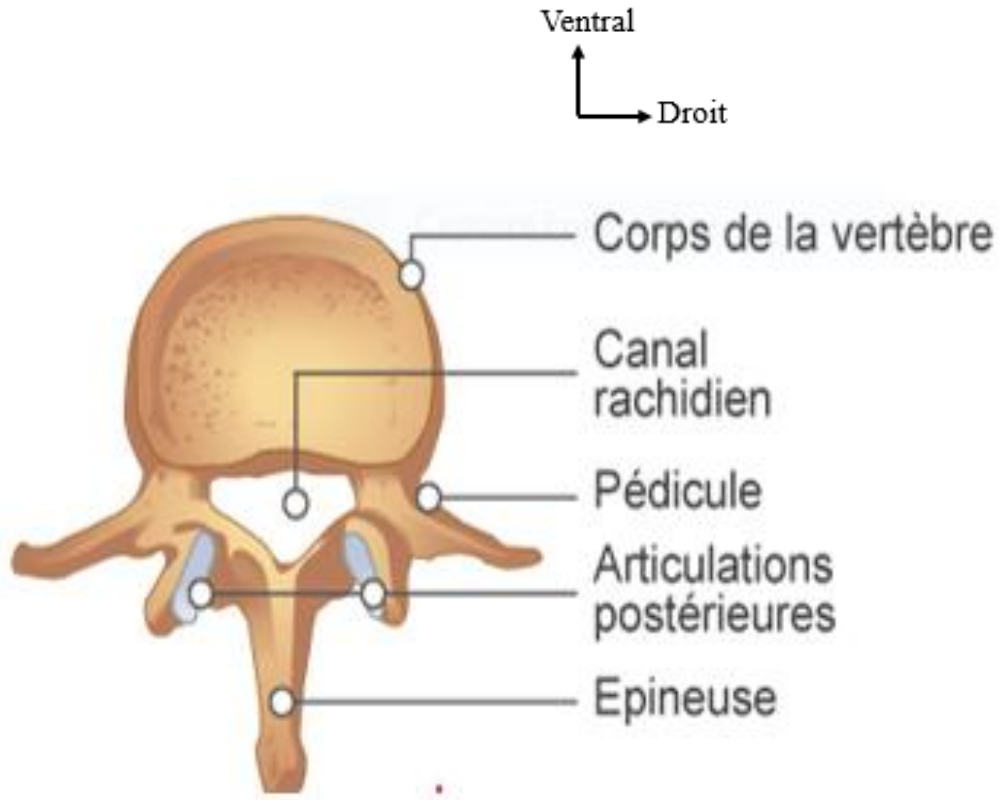


Figure 2. Vue supérieure montrant une vertèbre type **[17]**

2.1.3.2. Différents types de vertèbres

2.1.3.2.1. Vertèbres cervicales **[15]**

❖ **Première vertèbre cervicale (C1)**

Encore appelée atlas est une vertèbre en forme d'anneau qui soutient la tête. II se caractérise principalement par l'absence de corps vertébral remplacé par un arc ventral. Entre l'arc ventral et l'arc dorsal se trouvent les masses latérales portant chacune deux surfaces articulaires (figure 3).

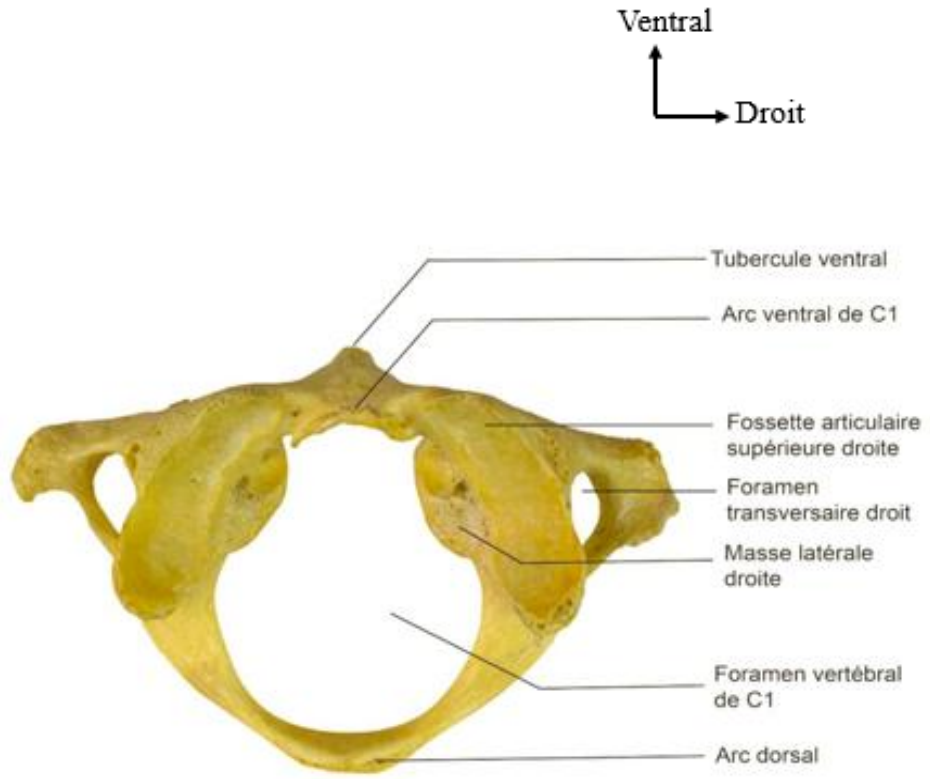


Figure 3. Vue supérieure de l'atlas (C1**) [15]**

❖ **Deuxième vertèbre cervicale (C2)**

Elle présente un volumineux processus appelé processus odontoïde ou dent de l'axis (figure 4). Le corps vertébral donne naissance à la dent par son sommet et forme au niveau de sa portion inférieure un corps similaire aux vertèbres sous-jacentes. Le foramen vertébral est circonscrit en avant par le corps et en arrière par l'arc neural. Le processus épineux à la jonction des deux parties de l'arc neural est souvent bifide. Les processus articulaires supérieurs sont de part et d'autre de la dent, inclinés latéralement et présentent grâce à l'épaisseur de leur revêtement cartilagineux une convexité marquée. Les processus articulaires inférieurs regardent obliquement en bas et en avant. Les processus transverses sont en dehors des processus articulaires supérieurs.

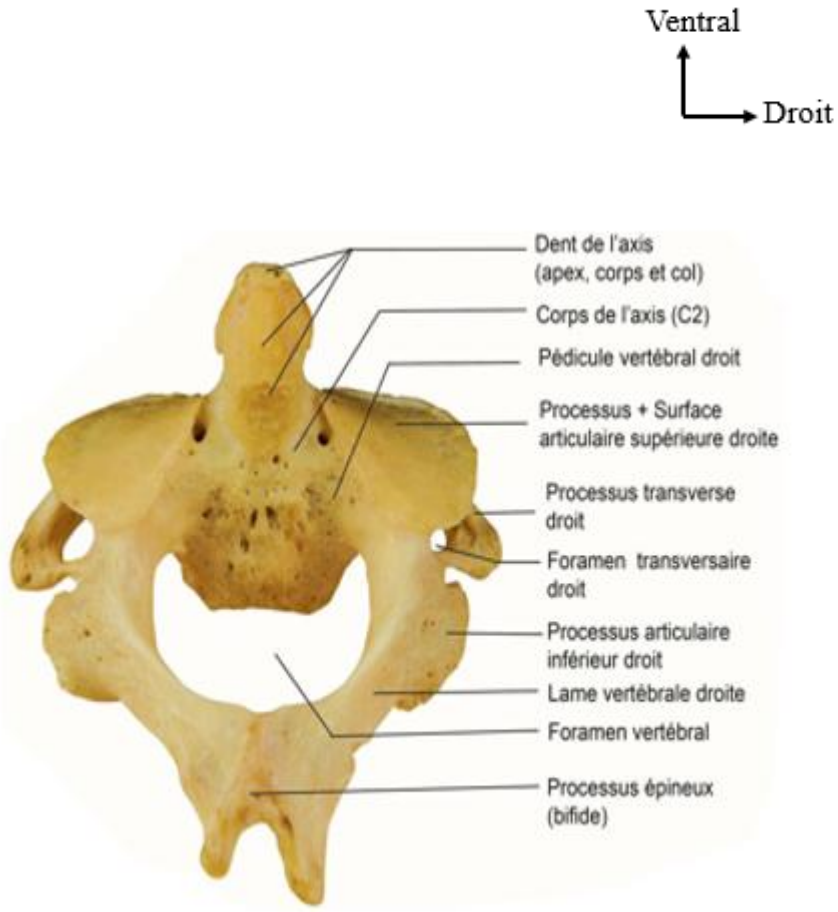


Figure 4. Vue supéro-dorsale de l'axis (C2**) [15]**

❖ **Autres vertèbres cervicales (C3 à C7)**

De la troisième à la septième (figures 5,6) les vertèbres cervicales ne présentent entre elles que des différences insignifiantes. On distingue deux parties bien distinctes :

- l'une ventrale, le corps vertébral, partie portante de la vertèbre servant également de logement du disque intervertébral dont le rôle est statique,
- l'autre dorsale, l'arc dorsal dont le rôle est dynamique. Le corps vertébral se prolonge en arrière par l'arc neural qui se divise en une portion antérieure, le pédicule vertébral et une partie postérieure, la lame vertébrale.

A l'union de ces deux parties se détachent vers le haut le processus articulaire supérieur et vers le bas le processus articulaire inférieur. Entre le corps et le processus supérieur, une échancrure plus large qui est l'échancrure vertébrale supérieure. L'échancrure vertébrale inférieure sépare le corps du processus articulaire inférieur. Au niveau de l'arc dorsal droit et gauche, les pédicules délimitent avec ceux situés au-dessus et au-dessous des orifices appelés foramen de conjugaison ou foramen intervertébral. Les lames s'étendent en arrière des pédicules et limitent le foramen vertébral dans sa partie postérieure, qui est relativement grand dans les vertèbres cervicales. Les processus articulaires comportent chacune une surface articulaire. L'arc neural se termine en arrière par le processus épineux qui se bifide dans les troisièmes et sixièmes vertèbres cervicales. De chaque côté de l'arc neural se détache le processus transverse qui est formée à partir de deux points d'ossification : l'un vertébral, l'autre costal.
Le second ne fusionne qu'incomplètement avec le premier de sorte qu'ils laissent entre eux le foramen transverse. Sur le processus transverse, on distingue encore les tubercules antérieur et postérieur entre lesquels se trouve la gouttière du nerf rachidien. La septième vertèbre cervicale se caractérise par la présence d'un volumineux processus épineux, oblique vers le bas et non bifide.

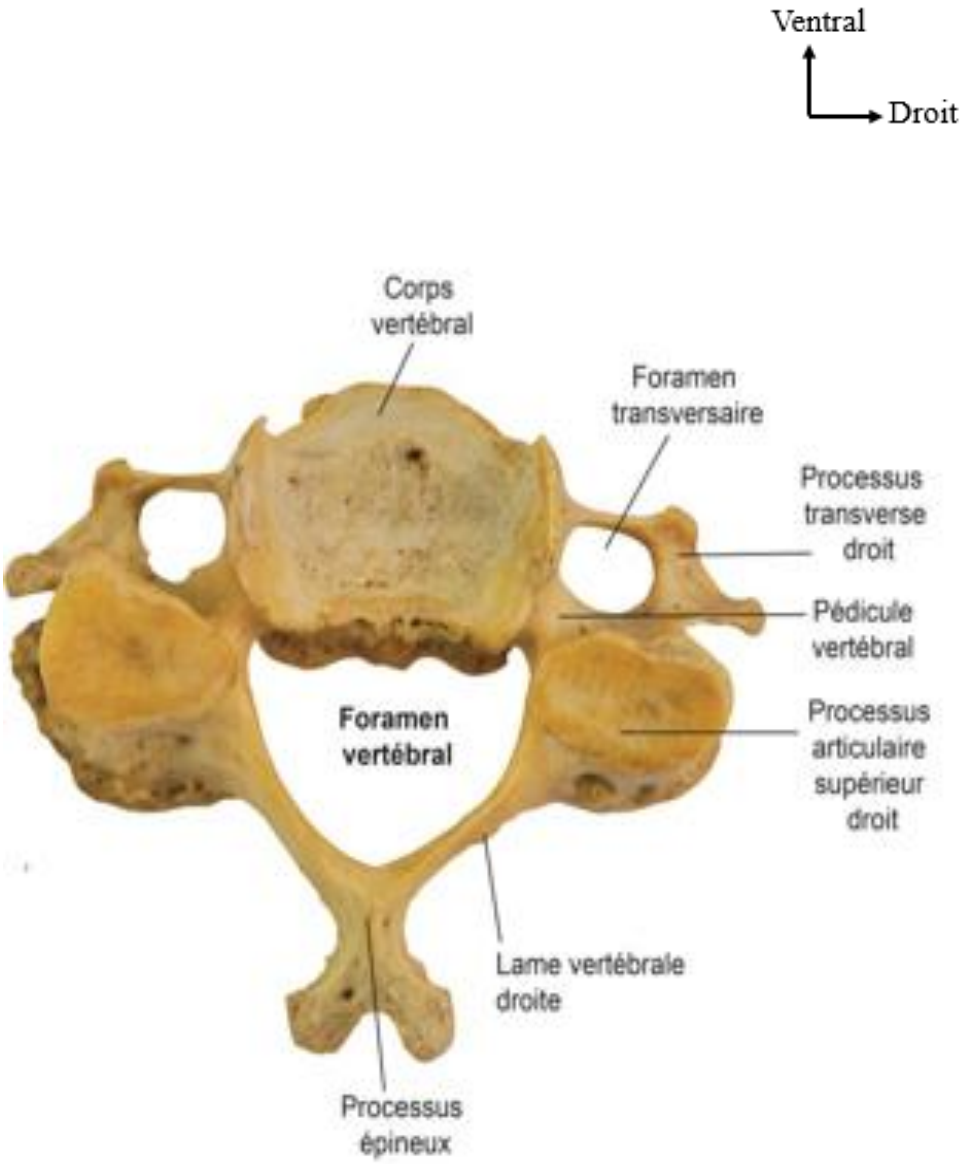


Figure 5. Vue supérieure de la 5ème vertèbre cervicale **[15]**

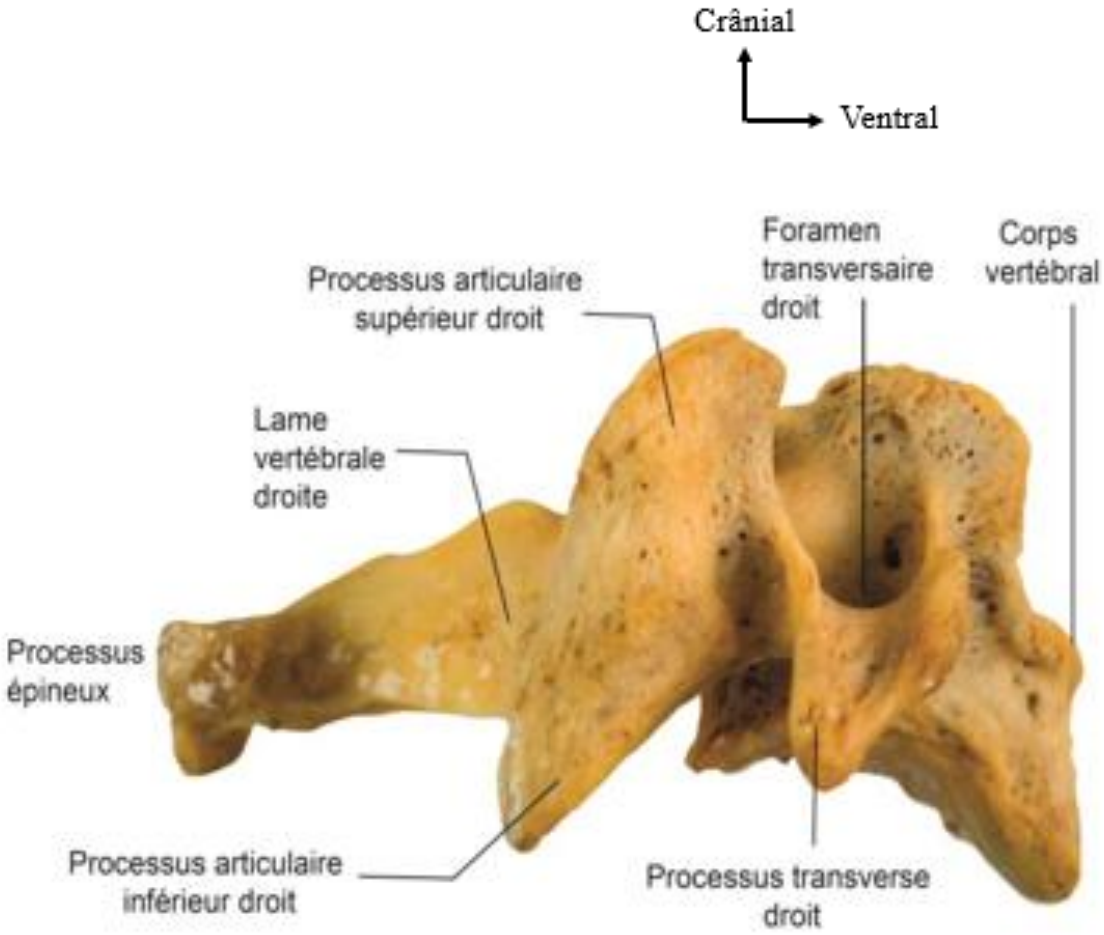


Figure 6. Vue latérale de la 5ème vertèbre cervicale **[18]**

2.1.3.2.2. Vertèbres thoraciques **[16]**

La vertèbre thoracique comprend un corps vertébral et un arc neural dorsal (figure 7a, 7b). Son corps vertébral est un plateau d'os compact dont le diamètre frontal est équivalent à son diamètre sagittal. Latéralement et en arrière, les corps vertébraux ont la plupart deux facettes articulaires costales dont chacune constitue la moitié d'une surface articulaire pour l'articulation avec la tête d'une côte. A la face dorsale du corps, se détache l'arc neural avec de chaque côté le pédicule vertébral qui se prolonge par la lame vertébrale et le foramen vertébral contenant la moelle épinière entourée de méninges. L'arc neural comprend deux parties : les

pédicules vertébraux de chaque côté et les lames vertébrales en arrière. Les deux lames se réunissent pour former le processus épineux. Les processus épineux des dix premières vertèbres thoraciques, médianes et postérieures, très inclinées vers le bas sont disposées les unes au-dessus des autres comme les tuiles d'un toit. Seuls les deux derniers processus thoraciques sont horizontaux. A la jonction du pédicule et de la lame de chaque côté se détachent les processus articulaires (deux supérieurs et deux inférieurs). Les processus transverses naissent de l'arc neural juste en arrière des processus articulaires. Obliques en dehors et en arrière, les processus transverses des dix premières vertèbres thoraciques présentent sur leur face latérale, une facette costale d'articulation avec la tubérosité de la côte.

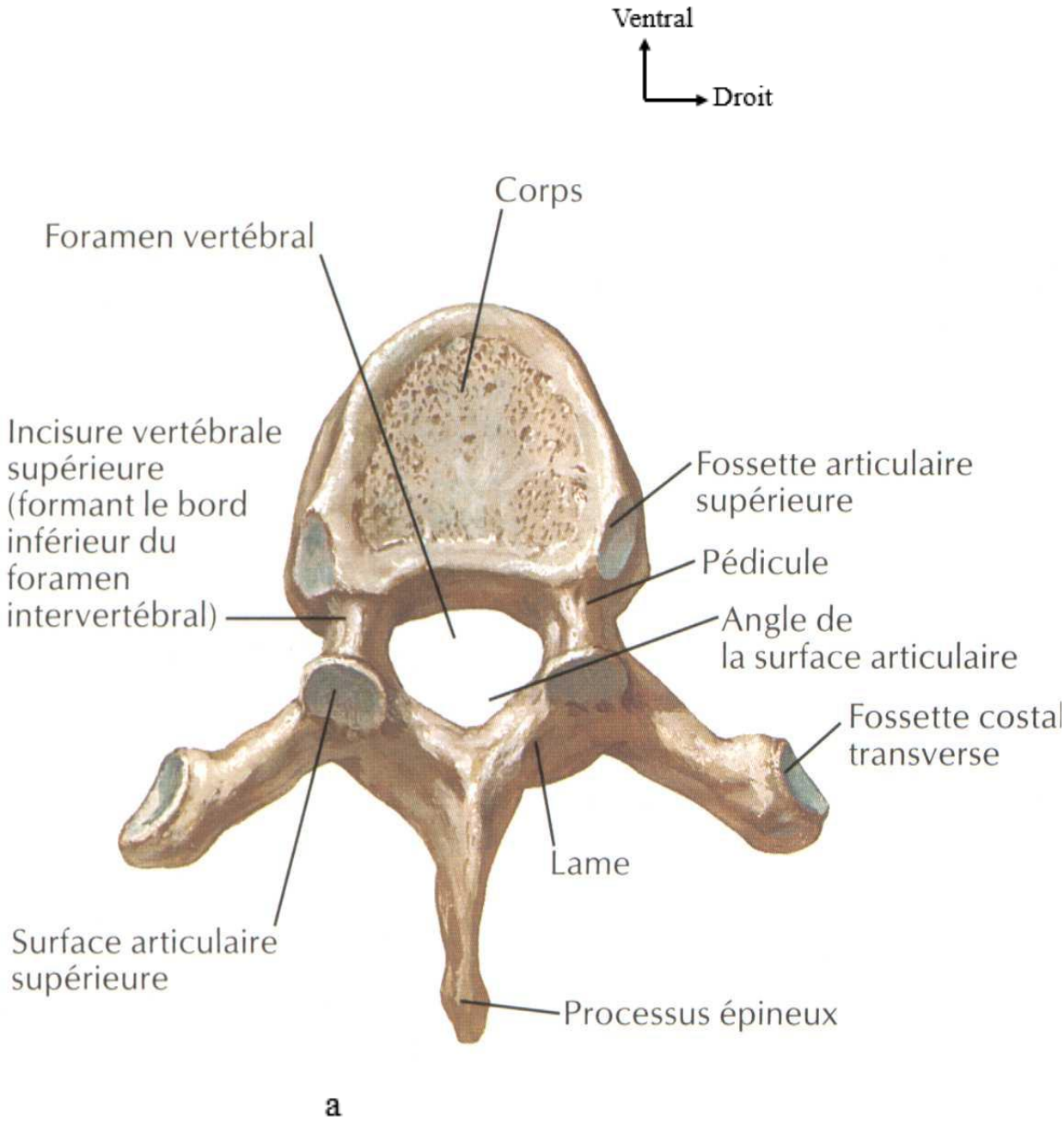


Figure 7a. Vue supérieure montrant la vertèbre thoraciqueT6 **[16]**

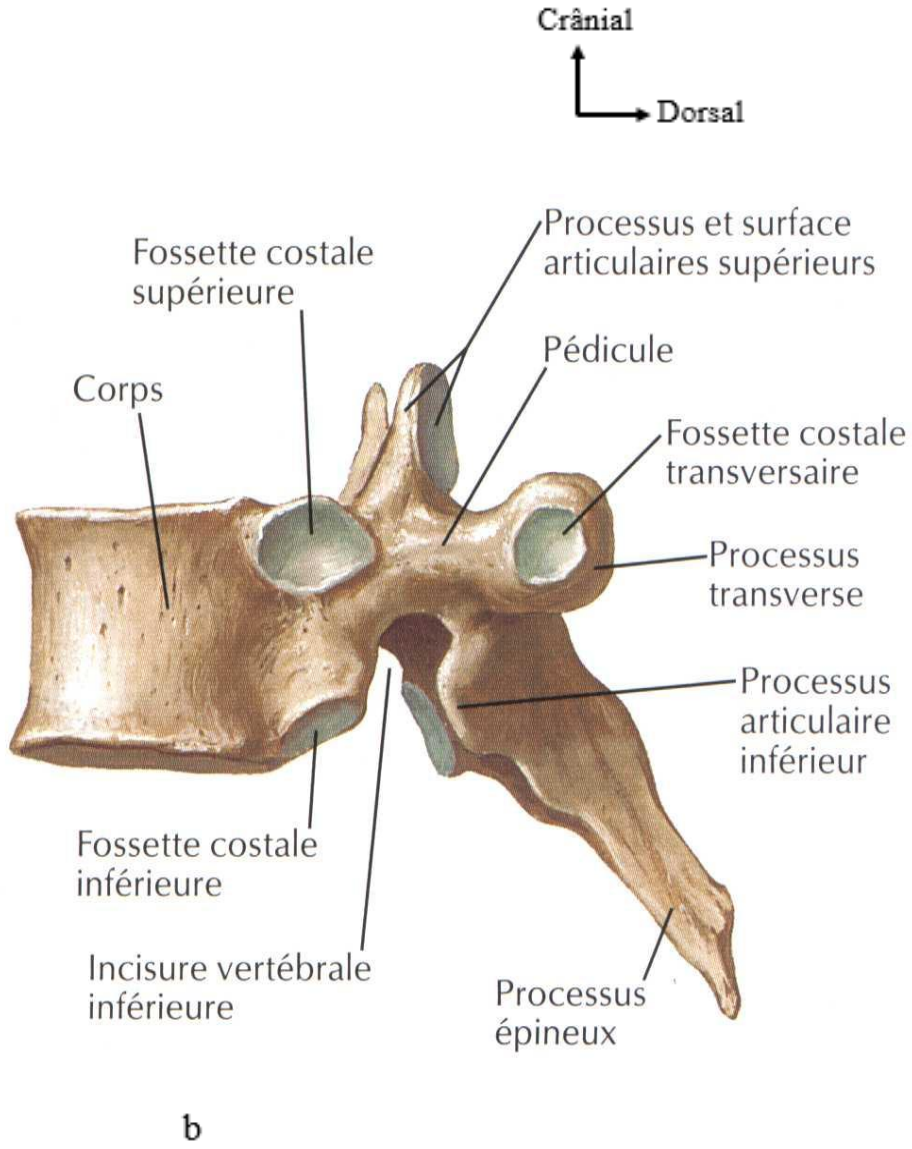


Figure 7b. Vue latérale montrant la vertèbre thoraciqueT6 **[16]**

2.1.3.2.3. Vertèbres lombaires **[16]**

Situées entre le pelvis et le rachis dorsal, le rachis lombaire s'articule avec le sacrum en bas et supporte le rachis dorsal ainsi que le rachis cervical. Le rachis lombaire est constitué de cinq vertèbres lombaires (L1 à L5). Vu de face, il est rectiligne avec une largeur des corps vertébraux et des processus transverses croissantes de L1 à L5. Le corps vertébral des vertèbres lombaires est plus massif

et large que celui des autres vertèbres pour pouvoir résister au poids du tronc (figure 8a, 8b). Le processus épineux est très massif et de forme rectangulaire. Les processus transverses sont longs et servent de fixation aux différents muscles du dos. Les processus articulaires dépassent en haut et en bas le corps vertébral lorsqu'on regarde la vertèbre de dos. Les facettes articulaires supérieures et inférieures correspondent à celles des vertèbres voisines et s'emboitent d'étage en étage. Cela permet de limiter presque entièrement les mouvements de rotation au niveau de l'étage lombaire. Les processus articulaires servent de liaison et de stabilisation avec la vertèbre adjacente.

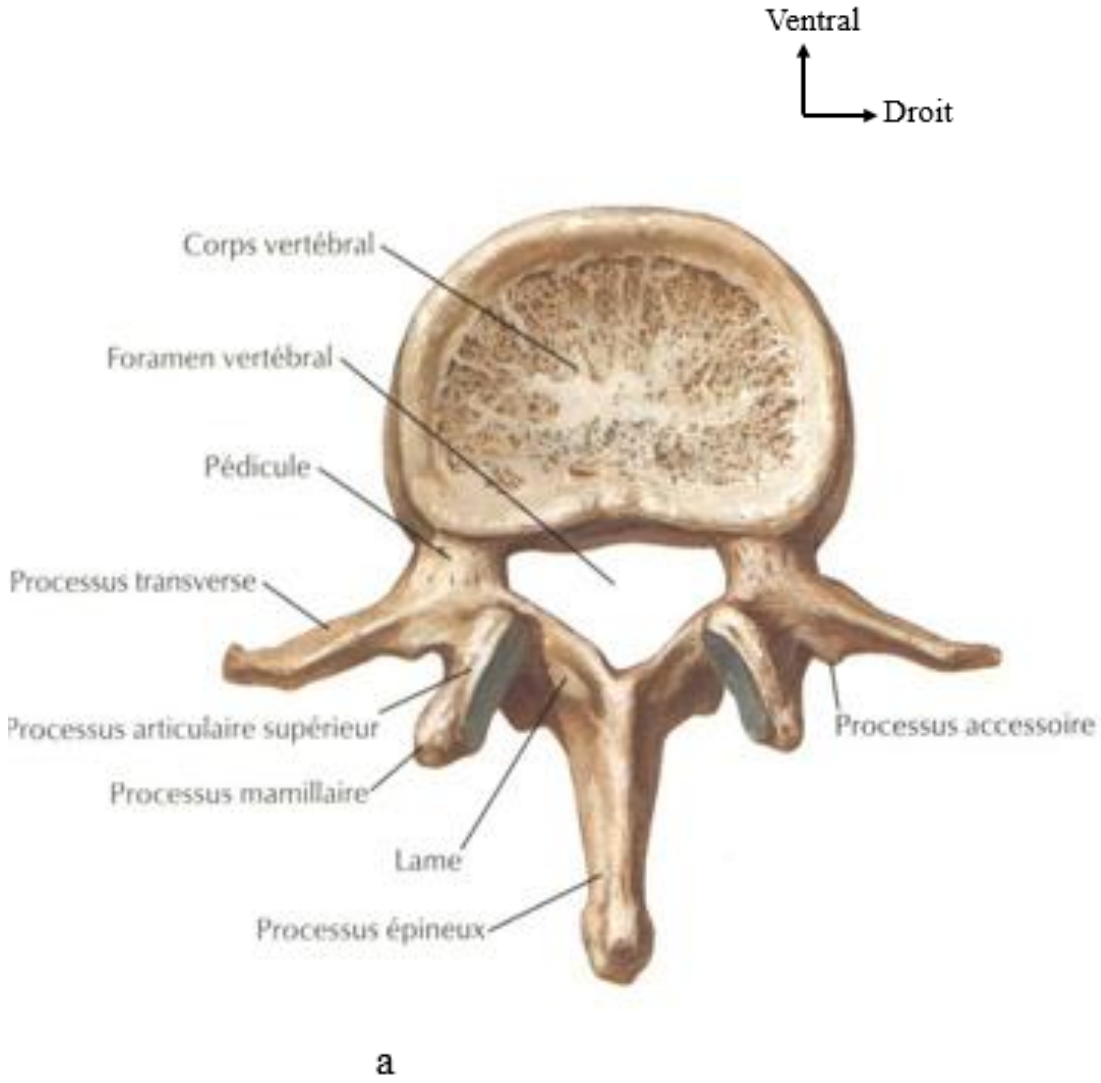


Figure 8a. Vue supérieure montrant la vertèbre lombaire **[16]**

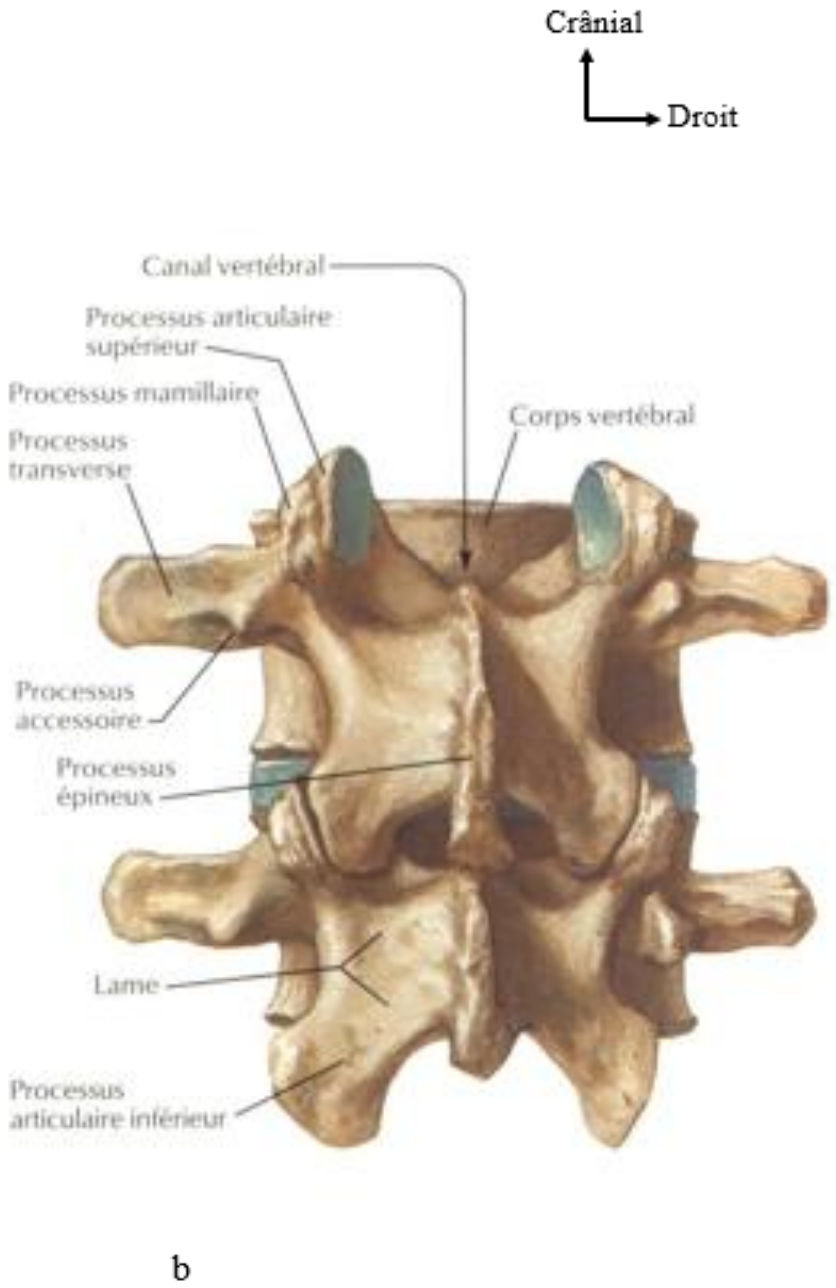


Figure 8b. Vue dorsale montrant la vertèbre lombaire **[16]**

2.1.3.2.4. Vertèbres sacrées **[12, 16]**

Le sacrum (figure 9) résulte de l'union des cinq pièces sacrées et des disques qui les séparent. On lui décrit une face supérieure qui s'articule avec la

cinquième vertèbre lombaire, une face ventrale pelvienne, une face dorsale et une face latérale.

- La face supérieure comprend sur la ligne médiane une surface réniforme recevant le disque séparant S1 et L5. De chaque côté se déploient les ailes du sacrum qui constituent les faces supérieures des parties latérales.

- La face ventrale pelvienne, globalement concave en avant est creusée de part et d'autre de la ligne médiane par quatre paires de foramen sacrés pelviens par lesquels sortent les branches antérieures des nerfs sacrés. La face ventrale des deux premières pièces sacrées est presque horizontale surmontant le pelvis. On donne ainsi à la face pelvienne de S1 le nom de promontoire.

- La face dorsale globalement convexe comporte sur la ligne médiane le processus épineux. Plus latéralement se creusent les quatre foramens sacrés dorsaux limités en dedans par une crête sacrée intermédiaire résultant de la superposition des processus articulaires. En dehors, c'est la crête sacrée latérale formée par la fusion des processus transverses rudimentaires. Vers le haut, se détachent deux processus articulaires supérieurs qui s'articulent avec les articulaires inférieures de L5. En bas, la crête sacrée se détermine par l'orifice inférieur du canal rachidien. Le hiatus sacré, à hauteur de S4 est limité latéralement par deux cornes sacrales.

- La face latérale, est le siège de la surface articulaire de l'articulation du sacrum et de l'os coxal.

2.1.3.2.5. Coccyx **[16]**

Il est formé le plus souvent de trois ou quatre vertèbres fusionnées. Il comporte à sa face supérieure deux petites éminences arrondies, les cornes coccygiennes (figure 9).

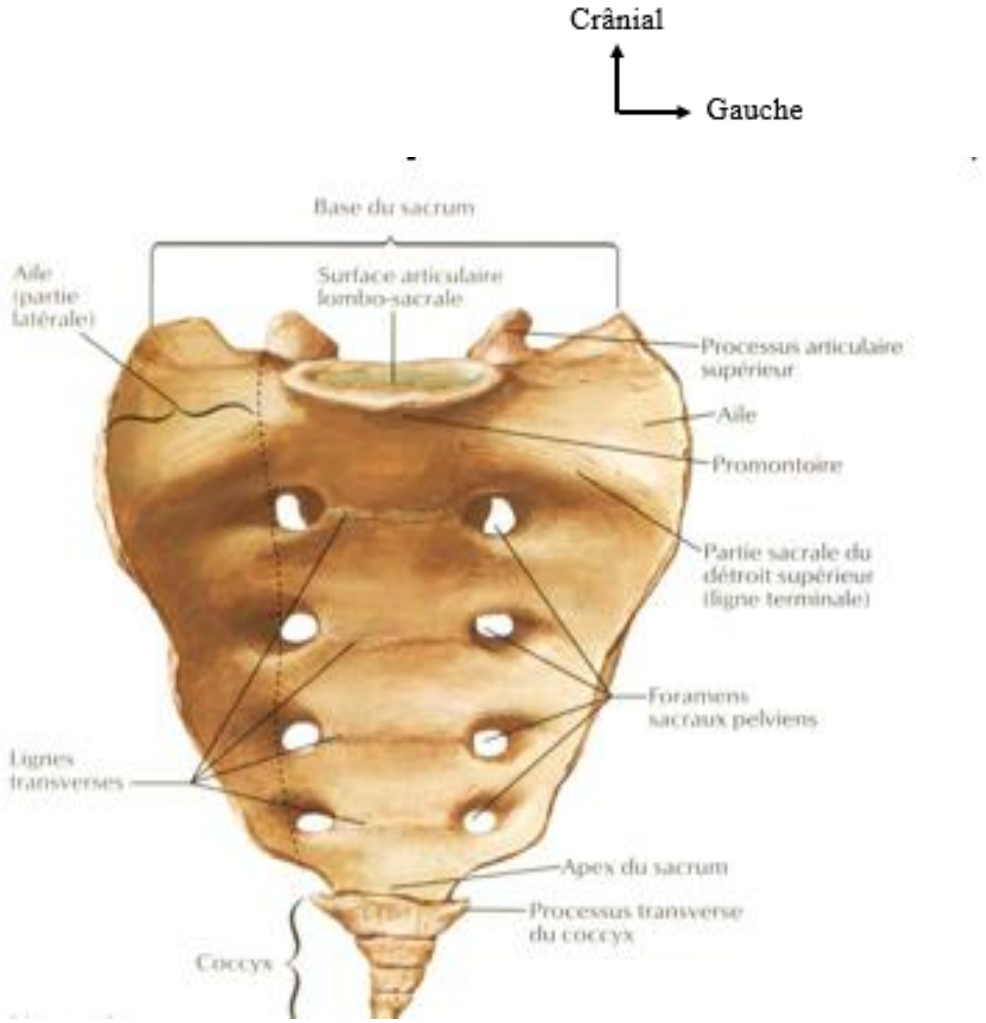


Figure 9. Vue ventrale des vertèbres sacrées et coccygiennes **[16]**

2.1.4. Articulations de la colonne vertébrale [12, 16]

Un ensemble de structures assure la stabilité et la mobilité du rachis et ces structures sont groupées sous le nom de segment mobile de Junghanns.

Cet ensemble comprend : le disque intervertébral (DIV), l'articulation vertébrale postérieure (articulation inter apophysaire ou zygapophysaire) et les ligaments intervertébraux. Ainsi, entre 2 vertèbres adjacentes, il existe 3 types d'articulations : une articulation fibrocartilagineuse ou symphyse, le disque intervertébral et 2 articulations synoviales (articulations zygapophysaires). Entre chaque vertèbre, il existe deux foramens intervertébraux droit et gauche. Le foramen intervertébral est limité crânialement par le pédicule de la vertèbre crâniale, caudalement par le pédicule de la vertèbre caudale, ventralement par le DIV et les corps vertébraux et dorsalement par les massifs articulaires. Dans chaque foramen intervertébral passe un nerf spinal, anciennement appelé racine nerveuse.

2.1.4.1. Disque intervertébral **[16. 19]**

C'est le principal moyen d'union entre les vertèbres (figure 10). Il sert de moyen d'union entre les articulations inter somatiques et est formé de deux parties : une centrale gélatineuse appelée noyau fibreux et une périphérique appelée anneau fibreux. Le disque intervertébral est donc composé d'un noyau pulpeux, entouré d'un anneau fibreux et de deux plateaux cartilagineux. Il est majoritairement composé d'eau (70 à 80%), de collagènes (15%), de protéines constituants la matrice extracellulaire (9%) et de cellules ne représentant que 1% de l'ensemble.

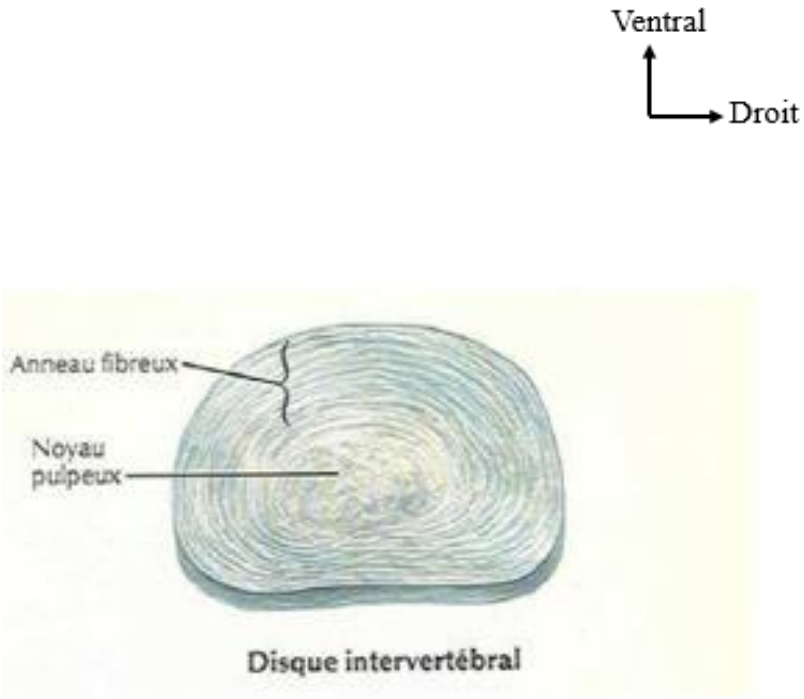


Figure 10. Vue supérieure d'un disque intervertébral **[16]**

2.1.4.1.1. Noyau pulpeux **[19]**

Le noyau pulpeux ou Nucleus Pulposus (NP) est une structure fortement hydratée (plus de 80%) assimilable à un hydrogel. Cet état d'hydratation s'explique grâce à sa matrice extracellulaire riche en protéoglycanes et notamment en agrécanes qui retiennent les molécules d'eau. La matrice extracellulaire est également constituée de collagènes, majoritairement de type II.

2.1.4.1.2. Anneau fibreux **[19]**

L'anneau fibreux ou Annulus Fibrosus (AF) est une structure fibreuse composée de couches lamellaires concentriques enveloppant le NP et s'étendant entre 2 plateaux cartilagineux adjacents. Au sein du DIV les régions ventrales et latérales contiennent plus de lamelles que les régions dorsales. Ces lamelles sont majoritairement composées de fibres de collagène strictement parallèles. Elles

sont inclinées par rapport au plan du DIV d'environ 30° et ont donc une orientation hélicoïdale. Entre deux lamelles adjacentes, les fibres de collagènes ne sont pas orientées dans le même sens et la répartition n'est pas ubiquitaire. La morphologie et la composition de l'AF varient de sa périphérie jusqu'à son centre. Ainsi, deux régions se distinguent : l'AF externe et l'AF interne. Comme le NP, la matrice extracellulaire de l'AF contient des protéoglycanes et de l'acide hyaluronique, mais en quantité moindre donc l'AF est moins hydratée que le NP. Le taux d'hydratation de l'AF, augmente graduellement de l'AF externe vers l'AF interne. Ainsi, la partie la plus périphérique de l'AF est plus fibreuse et possède une meilleure résistance aux tensions.

2.1.4.1.3. Rôle du DIV en condition statique : absorption des chocs et redistribution des charges appliquées **[20]**

La colonne vertébrale peut supporter d'importantes charges. L'organisation des travées osseuses des vertèbres permet de répartir les contraintes entre les articulations zygapophysaires et les DIV. En position neutre, le DIV est soumis à une force de compression axiale. La présence de courbures rachidiennes permettrait de multiplier par 10 la résistance du DIV à la compression. Cette compression est principalement absorbée par le NP et l'AF interne qui transmettent les forces à l'AF externe sous forme de contraintes radiales et tangentielles. L'AF externe se trouve alors en tension.

2.1.4.1.4. Mouvements et contraintes appliqués au DIV **[20]**

Le DIV permet à 2 vertèbres adjacentes d'avoir 6 mouvements relatifs (figure 11) propres selon les 3 degrés de liberté : rotations autour du NP, translations dans le plan du DIV et compression-distraction. Le DIV est donc soumis en permanence à des contraintes en compression, en traction, en torsion, en flexion

et en cisaillement. Par exemple, lorsque le rachis effectue une flexion ventrale, la compression est plus importante sur la partie ventrale du DIV. Le NP se déforme et se déplace dorsalement, vers la convexité de la déformation rachidienne. Cela accentue la tension de l'AF dans la portion dorsale du DIV. On comprend ainsi aisément le risque de lésion de l'AF et de hernie discale traumatique lors de l'association de la flexion du rachis et du port de charge. Grâce à sa composition, l'AF apporte naturellement une résistance à ses contraintes. Lorsqu'une tension est appliquée sur l'AF, les fibres de collagène au sein de l'AF en tension vont s'orienter en direction de la force appliquée et commencer à s'étendre. La présence d'élastine va permettre aux fibres de collagène de revenir à leur état initial lorsque la tension n'est plus appliquée.

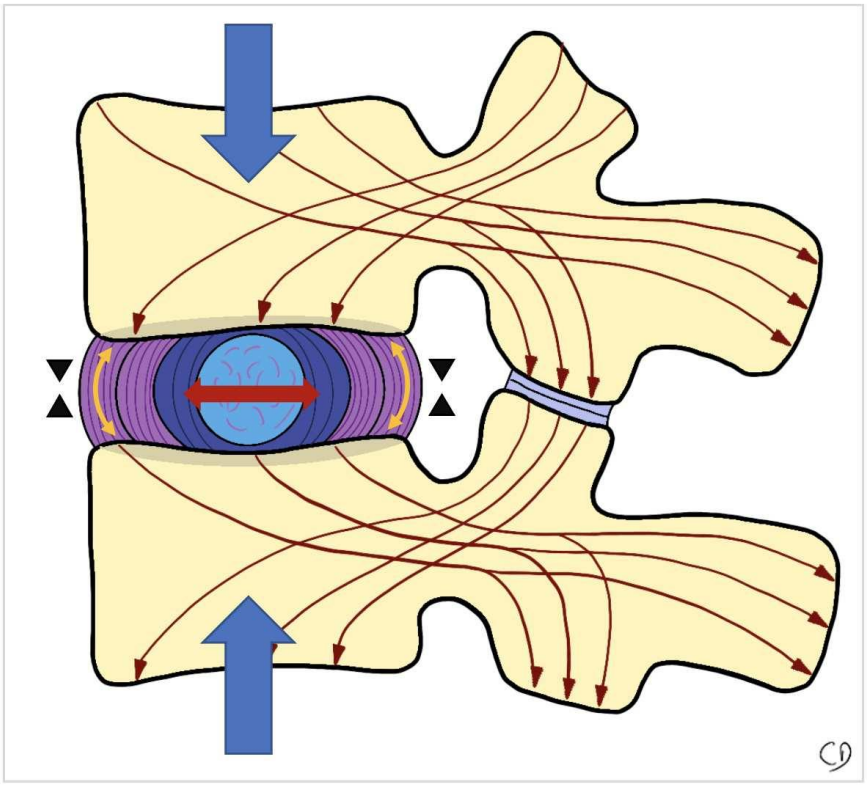


Figure 11. Répartition des contraintes au sein du disque intervertébral **[20]**

Flèches bleues : forces de compression axiale, flèches marrons : répartition des contraintes au sein de la vertèbre vers les articulations zygapophysaires et le DIV, flèches rouges : compression du NP et de l'AF interne, flèches jaunes : mise en extension de l'AF externe, triangles noirs : diminution de la hauteur discale.

2.1.4.2. Articulation intervertébrale postérieure ou zygapophysaire **[15]**

Elle unit les facettes portées par les processus articulaires supérieure et inférieure. Les processus articulaires sont unis par une capsule fibro-élastique tapissée par la synoviale mince au niveau cervical ; serrée et résistante au niveau thoracique et lombaire (figure 12a, 12b).

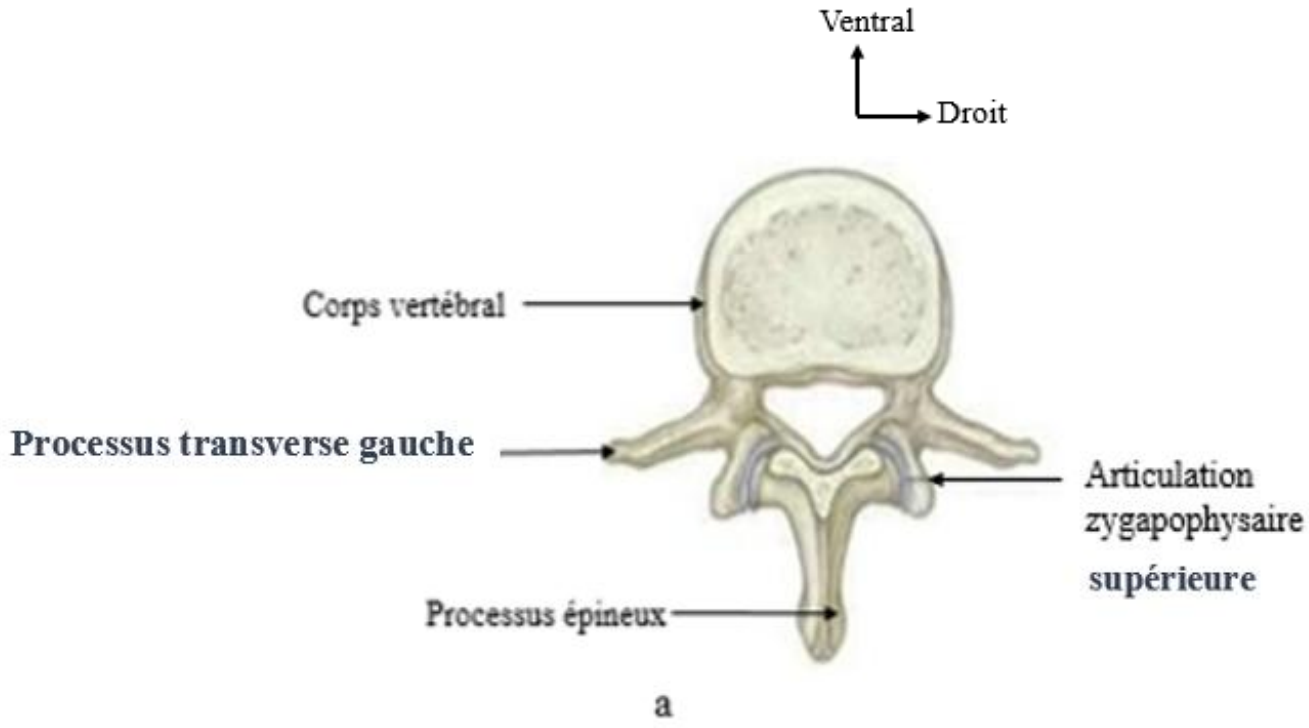


Figure 12a. Vue supérieure des articulations zygapophysaires **[15]**

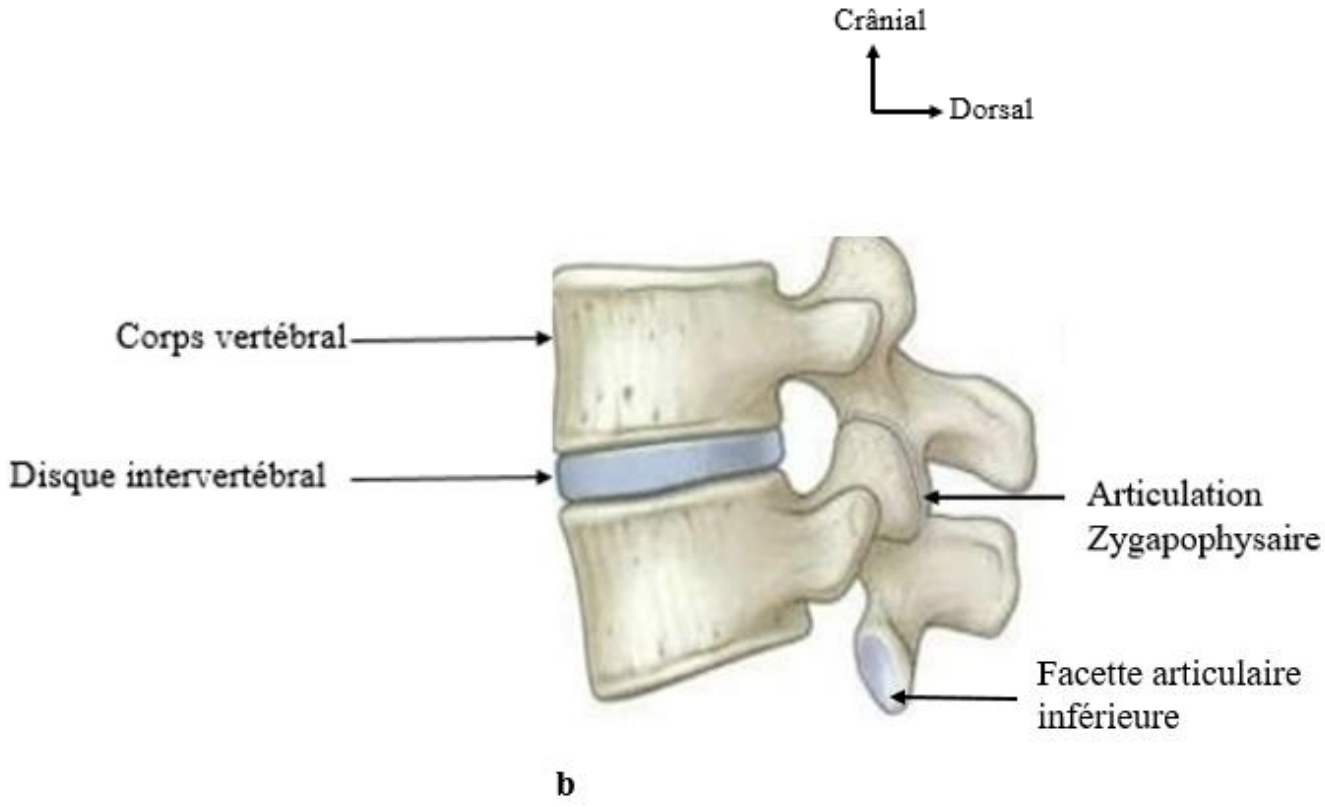


Figure 12b. Vue latérale des articulations zygapophysaires **[15]**

2.1.5. Moyens d'insertion

2.1.5.1. Ligaments **[12]**

Il existe de nombreux ligaments (figure 13a, 13b) à savoir :

- le ligament longitudinal antérieur qui adhère à la face antérieure des corps vertébraux et des disques,
- le ligament longitudinal commun postérieur qui adhère à la face postérieure des corps vertébraux et des disques,
- les ligaments jaunes qui unissent les lames des vertèbres adjacentes,
- les ligaments inter épineux qui unissent les processus épineux,

- ❖ les ligaments sus épineux qui unissent les sommets postérieurs des processus épineux, sont très développés au niveau du rachis.

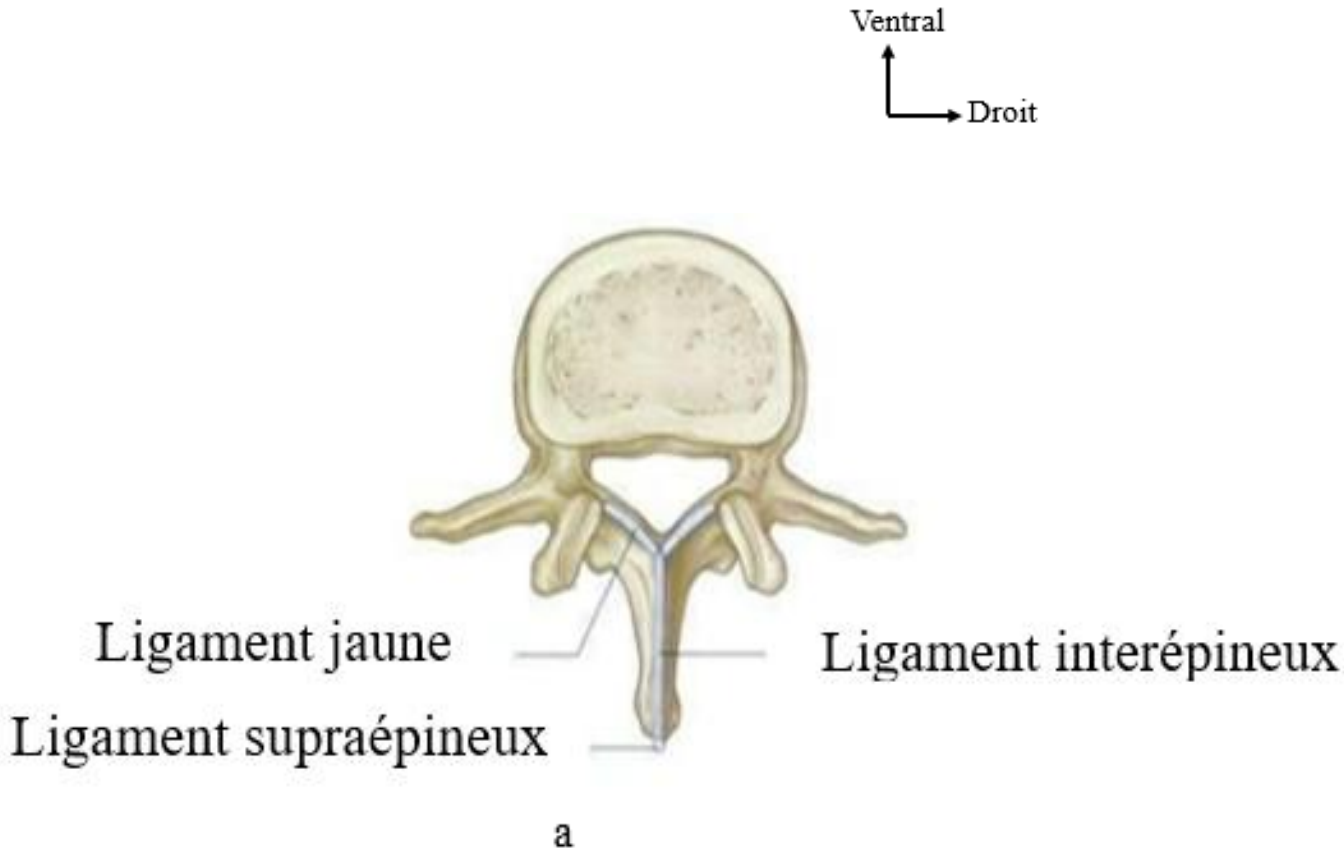


Figure 13a. Vue supérieure montrant les ligaments **[15]**

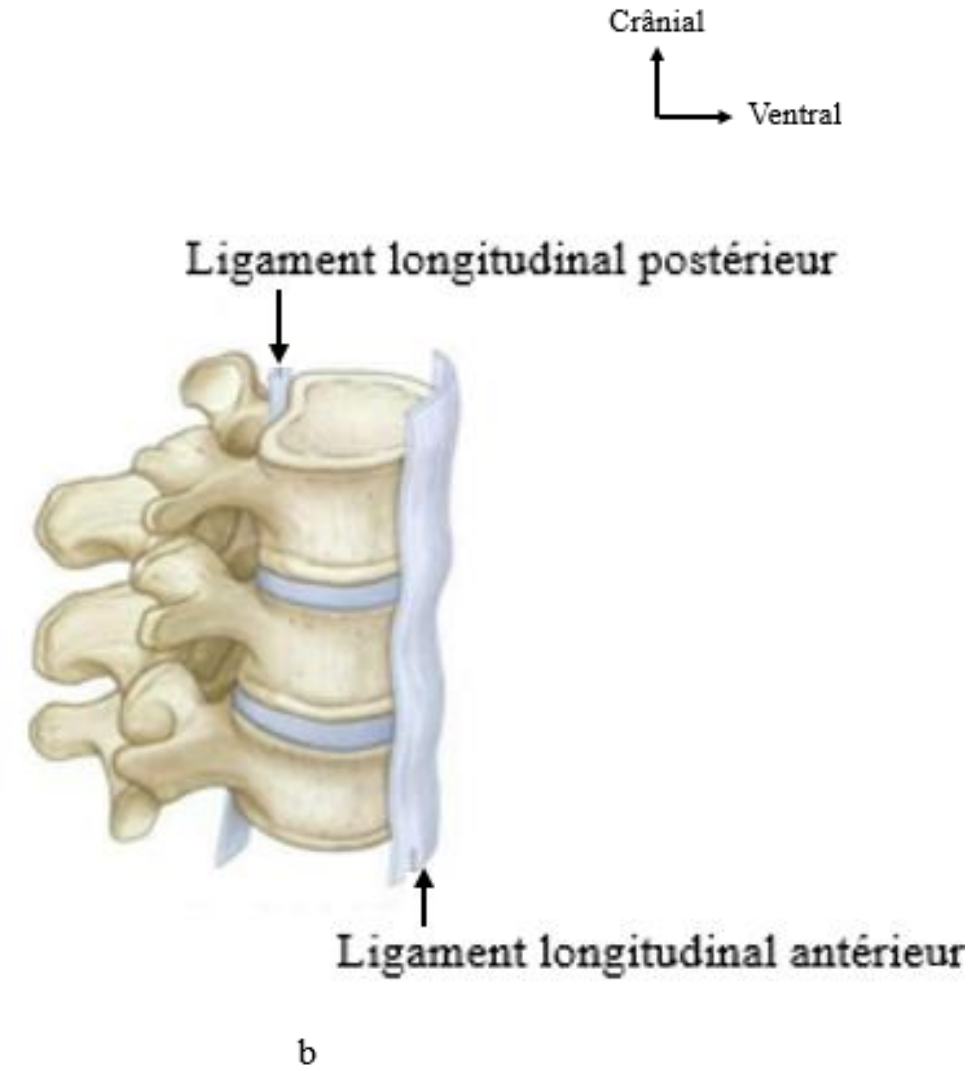


Figure 13b. Vue latérale montrant les ligaments **[15]**

2.1.5.2. Haubans musculaires **[16]**

La colonne vertébrale ou rachis est maintenue en rectitude par des haubans musculaires qui sont disposés de part et d'autre.

- En avant s'insèrent les fléchisseurs du rachis constitués par les muscles para vertébraux.
- En arrière de part et d'autre des processus épineux, s'insèrent les extenseurs composés par les muscles spinaux.

- Au niveau de la région lombaire, à la face ventrale des corps vertébraux s'insèrent les muscles psoas et carré des lombes.

2.1.6. Foramen intervertébral et récessus latéral [15, 19]

2.1.6.1. Foramen intervertébral **[15]**

Un foramen intervertébral (FIV) est constitué par la superposition de l'incisure vertébrale inférieure du pédicule de la vertèbre supérieure et de l'incisure vertébrale supérieure du pédicule de la vertèbre inférieure. Les limites du foramen sont :

- en arrière, l'articulation zygapophysaire entre les processus articulaires des deux vertèbres réunies,
- en avant le disque intervertébral et les corps vertébraux adjacents.

2.1.6.2. Récessus latéral **[19]**

Le récessus latéral est une gouttière individualisée en L4 mais surtout en L5-S1. Elle n'est pas mobile car elle est délimitée par le corps vertébral en avant, le pédicule en dehors et le processus articulaire supérieur de la vertèbre sous-jacente en arrière. Oblique en bas et en dehors, elle s'évase de haut en bas. La zone conflictuelle se situe donc essentiellement à sa partie initiale.

2.1.7. Canal vertébral [15]

Le canal vertébral ou osseux est formé par l'empilement des vertèbres adjacentes et par les parties molles environnantes. Le corps vertébral de chaque vertèbre, les DIV et les ligaments qui y sont associés constituent le mur antérieur du canal vertébral. Les arcs vertébraux et leurs ligaments associés constituent les parois latérales et le toit du canal vertébral. Il mesure 12 mm au niveau cervical,

13-14 mm au niveau thoracique et lombaire. Il renferme de dehors en dedans l'espace épidurale, les méninges et la moelle spinale.

2.1.7.1. Espace épidural **[15]**

L'espace épidural se définit comme l'espace situé entre le sac dural et les parois rachidiennes qui s'étend depuis le foramen occipital (foramen magnum) en haut et jusqu'à l'extrémité inférieure du canal vertébral en bas. Il est composé de deux compartiments, un antérieur et un dorso-latéral. Il est occupé par des éléments artériels et veineux, par les racines nerveuses et les graisses épidurales. Le système veineux comprend les plexus épiduraux, les veines émissaires du foramen de conjugaison et les veines lombaires ascendantes. Au niveau cervical, il est pauvre en graisse mais très riche en plexus veineux.

2.1.7.2. Méninges **[15]**

La moelle et les racines des nerfs spinaux sont entourées par des enveloppes ou méninges (figure 14) qui sont formées de trois membranes accolées :

- la dure mère est externe, fibreuse, épaisse et résistante. En dehors d'elle se situe l'espace épidural,
- l'arachnoïde est la membrane intermédiaire, mince lame de tissu conjonctif. Entre la dure mère et l'arachnoïde se trouve l'espace sous dural (ou sous arachnoïdien),
- la pie mère est l'enveloppe la plus interne, fine qui adhère étroitement au tissu nerveux dont elle assure la vascularisation. Entre la pie mère et l'arachnoïde, se trouve l'espace intra dural. C'est là qu'on prélève le liquide cérébro-spinal lors de la ponction lombaire.

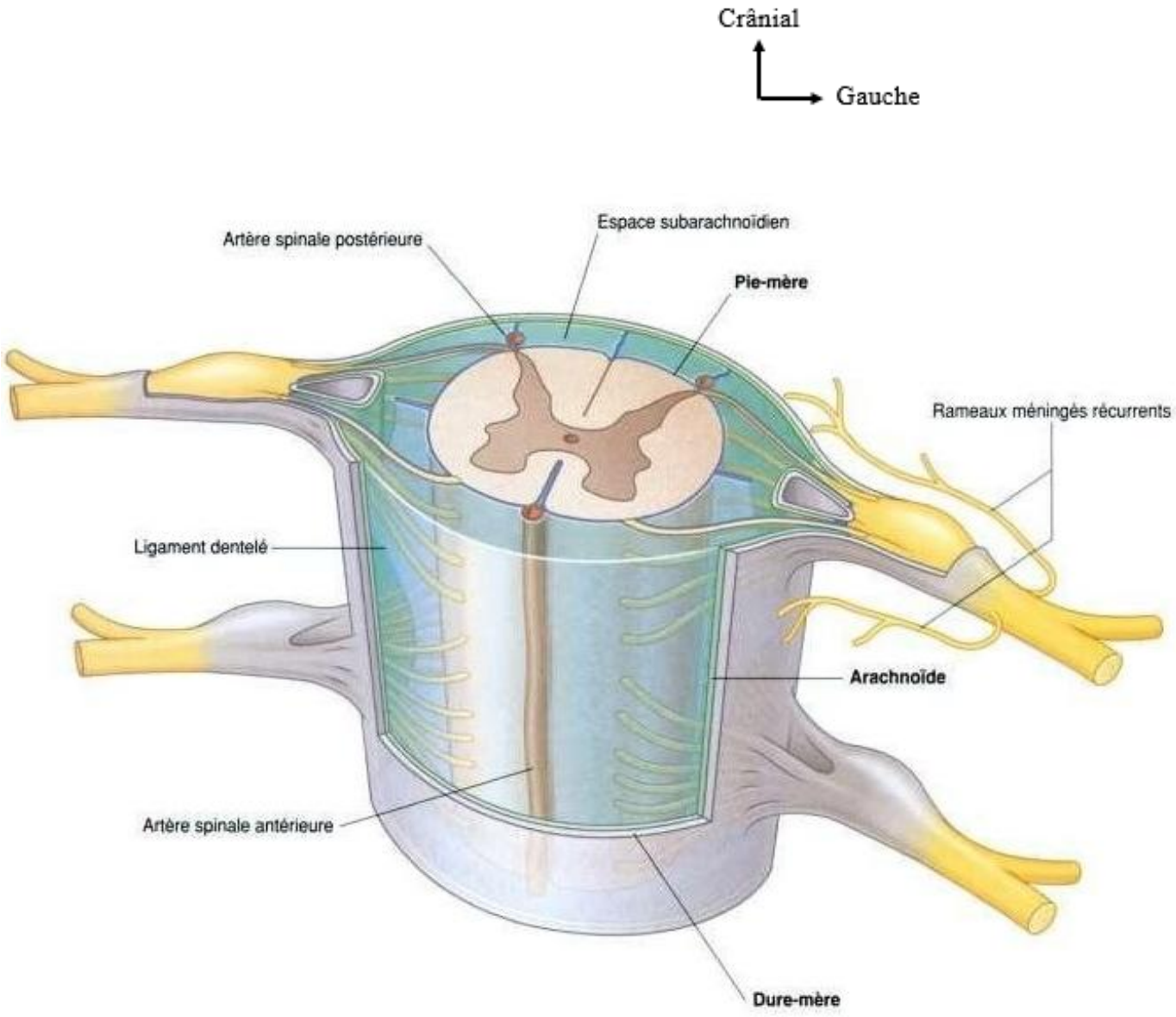


Figure 14. Coupe transversale montrant les méninges **[15]**

2.1.7.3. Morphologie de la moelle épinière **[15]**

2.1.7.3.1. Morphologie externe **[15]**

La moelle est une tige cylindrique (figure 15) blanchâtre de 45cm de long et de 1cm de large en moyenne légèrement aplatie d'avant en arrière logée dans le canal rachidien et baignant dans le liquide cérébro-spinal (figure 16). A son extrémité

crâniale, au foramen magnum, elle fait suite à la moelle allongée ou bulbe. Son extrémité caudale conique ou cône médullaire, est située en regard du bord supérieur de la deuxième vertèbre lombaire (L2). Le sommet de cône est relié à l'extrémité caudale du canal vertébral par le filum terminal. Elle présente deux renflements l'un cervical s'étendant de la troisième vertèbre cervicale (C3) à la deuxième vertèbre thoracique (T2), l'autre lombaire, de la neuvième thoracique à la première lombaire (L1). Ces renflements correspondent à l'émergence des racines nerveuses destinées aux membres supérieurs (plexus brachial) et inférieur (plexus lombo-sacré).

La moelle présente des sillons longitudinaux latéraux, ventraux et dorsaux, qui divisent chaque moitié droite et gauche de la moelle en cordons, latéral, ventral et dorsal.

Dans le canal rachidien, les rapports de la moelle sont :

- en avant le mur postérieur, les disques intervertébraux et le ligament longitudinal postérieur,
- en arrière les lames et les ligaments jaunes,
- latéralement les pédicules et les foramens de conjugaison par où passent les nerfs spinaux.

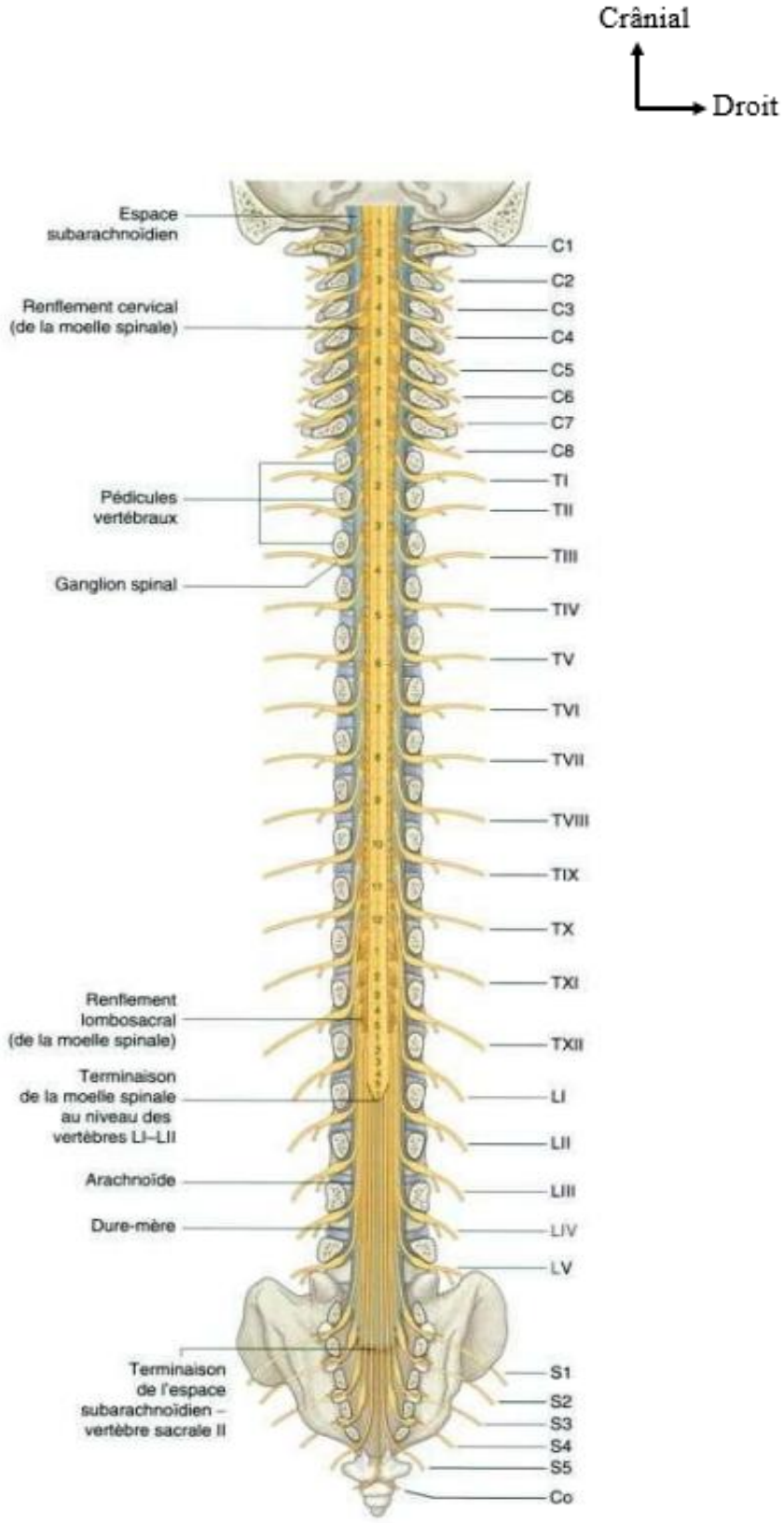


Figure 15. Vue dorsale montrant l'organisation générale de la moelle

2.1.7.3.2. Morphologie interne **[15]**

❖ **Substance blanche**

L'ensemble des cordons forme la substance blanche de la moelle qui est située en périphérie de la substance grise. On distingue :

- les cordons dorsaux séparés par le septum médian postérieur,
- les cordons ventraux et latéraux qui se rejoignent en avant pour former les cordons ventro-latéraux droit et gauche. La substance blanche est le lieu de passage des axones des cellules nerveuses, entourés de leur gaine de myéline. Elle est organisée en faisceaux descendants moteurs et en faisceaux ascendants sensitifs. Il y a plus de substance blanche de bas en haut (augmentation du nombre des fibres ascendantes et descendantes). Les deux (02) cordons ventraux sont réunis par la commissure blanche.

❖ **Substance grise**

Elle correspond aux cornes ventrales et dorsales. C'est le centre nerveux de la moelle car contiennent les corps cellulaires des neurones. Au niveau du renflement cervical et lombaire la substance grise est volumineuse, en relation avec l'augmentation du nombre de neurones donnant naissance aux nerfs des membres supérieurs et inférieurs, au niveau thoracique la substance grise est moins abondante.

- La corne ventrale a une fonction motrice. Elle contient les motoneurones dont les axones forment les fibres motrices des nerfs périphériques. Ces motoneurones sont groupés en noyaux moteurs. Les uns, en situation médiale sont responsables de l'innervation des muscles axiaux (muscles spinaux) et les autres en situation latérale sont responsables de l'innervation des muscles des membres. Les noyaux intermédiaires sont

responsables de l'innervation des muscles des ceintures et proximaux des membres. Le plan le plus antérieur correspond aux muscles extenseurs et le plan postérieur aux muscles fléchisseurs. Il existe donc une somatotopie de la corne ventrale. Au niveau des renflements médullaires, les noyaux moteurs sont groupés verticalement formant de véritables colonnes se prolongeant sur plusieurs segments de moelle et formant des centres moteurs plurisegmentaires. Ceux-ci contiennent les motoneurones périphériques des muscles ayant des synergies fonctionnelles (muscles deltoïde, biceps brachial, coraco-brachial, brachio-radial, qui assurent l'abduction de l'épaule, la flexion du coude et la supination) dont l'innervation radiculaire commune est de niveau radiculaire C5 et C6.

- La corne dorsale a une fonction sensitive. Ses neurones sont regroupés en 3 noyaux principaux : le noyau de Clarke situé sur le bord médial du col de la corne dorsale, le noyau de Betcherew situé sur le bord latéral du col qui figure uniquement au niveau du renflement cervical car il concerne l'innervation sensitive du membre supérieur. Ces deux noyaux sont des relais sur les voies de la sensibilité proprioceptive inconsciente. Le noyau propre de la corne dorsale quant à lui est un relais sur la voie des sensibilités protopathiques, thermiques et douloureuses. Les trois noyaux constituent par association verticale des centres sensitifs plurisegmentaires au niveau des renflements médullaires.

2.1.7.4. Nerfs rachidiens **[15]**

Les nerfs spinaux (figure 16) émergent de la moelle par deux racines (dorsale et ventrale) et sortent du canal vertébral par les foramens intervertébraux (trou de conjugaison). La racine dorsale présente sur son trajet le ganglion spinal ; celui-

ci est contenu dans le canal sauf au niveau cervical où les ganglions des nerfs spinaux sont situés dans la gouttière du processus transverse de la vertèbre. Chez l'homme il existe 31 paires de nerfs spinaux décrits en nerfs cervicaux (huit paires), nerfs thoraciques ou dorsaux (douze paires), nerfs lombaires (cinq paires), nerfs sacrés (cinq paires) et les nerfs coccygiens (une paire). La première paire des nerfs cervicaux émerge entre l'os occipital et la première vertèbre cervicale. Les racines spinales augmentent de taille de haut en bas lorsque les foramens intervertébraux lombaires diminuent de diamètres occipitaux. Le premier nerf lombaire (racine L1) naît en T12-L1 et sort au niveau du disque L1-L2. Le cinquième nerf lombaire (racine L5) naît à hauteur du disque L4-L5 et sort au niveau du disque L5-S1.

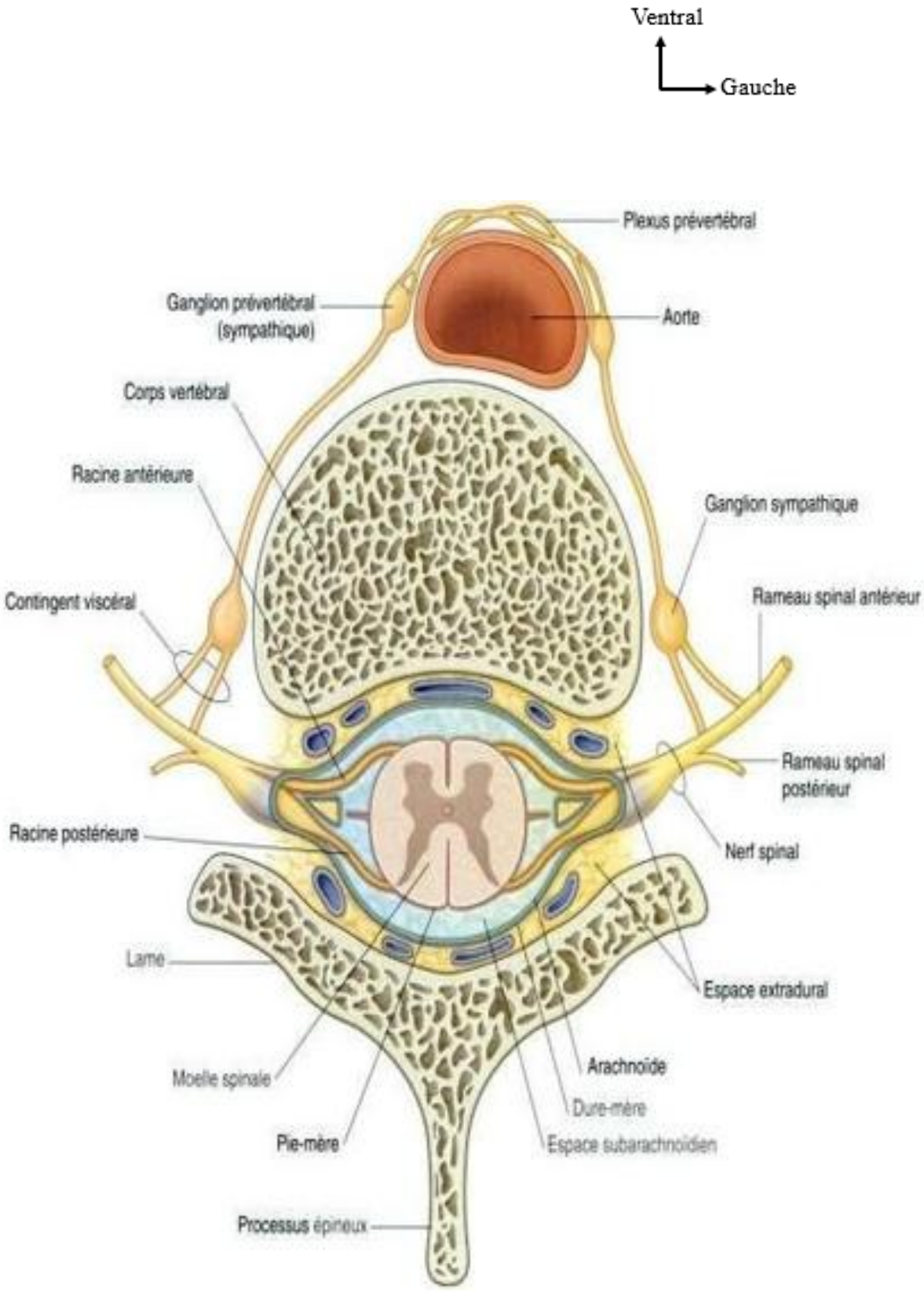


Figure 16 . Coupe transversale d'un nerf spinal **[15]**

2.1.8. Vascularisation [15]

2.1.8.1. Irrigation artérielle

L'irrigation artérielle (figure 17) est assurée par :

- un système longitudinal constitué des artères spinales antérieures et postérieures alimenté par deux artères vertébrales et trois à neuf affluents latéraux (artères spinales latérales). Il répartit le sang dans l'axe longitudinal de la colonne vertébrale,
- un système segmentaire qui distribue le sang de façon uniforme sur la section transversale du segment vertébral. Il est alimenté par une connexion annulaire réticulée entre les artères spinales antérieures et les artères spinales postérieures. Du tronc longitudinal antérieur issu des artères spinales antérieures partent à angle droit dans le plan antérieur environ cent quatre-vingt à deux cent quatre-vingt artères en direction de la commissure antérieure. Elles pénètrent, comme les doigts d'une main dans la substance grise et alimentent principalement les zones externes antérieures de la moelle épinière. Les régions latérales et postérieures sont irriguées par les artères spinales postérieures qui naissent de deux troncs longitudinaux postérieurs et pénètrent du côté antérieur dans la moelle également. L'artère de l'intumescence lombaire (artère d'Adams Kiewick), souvent unique, provient d'une artère intercostale postérieure (gauche dans 80 % des cas.). Elle suit l'un des nerfs spinaux entre T10 et L2 pour arriver à la moelle après avoir présenté, un trajet pendant une courte durée puis une boucle en épingle à cheveux à concavité inférieure. Elle atteint alors la moelle en suivant un des nerfs spinaux entre T5 et T8.

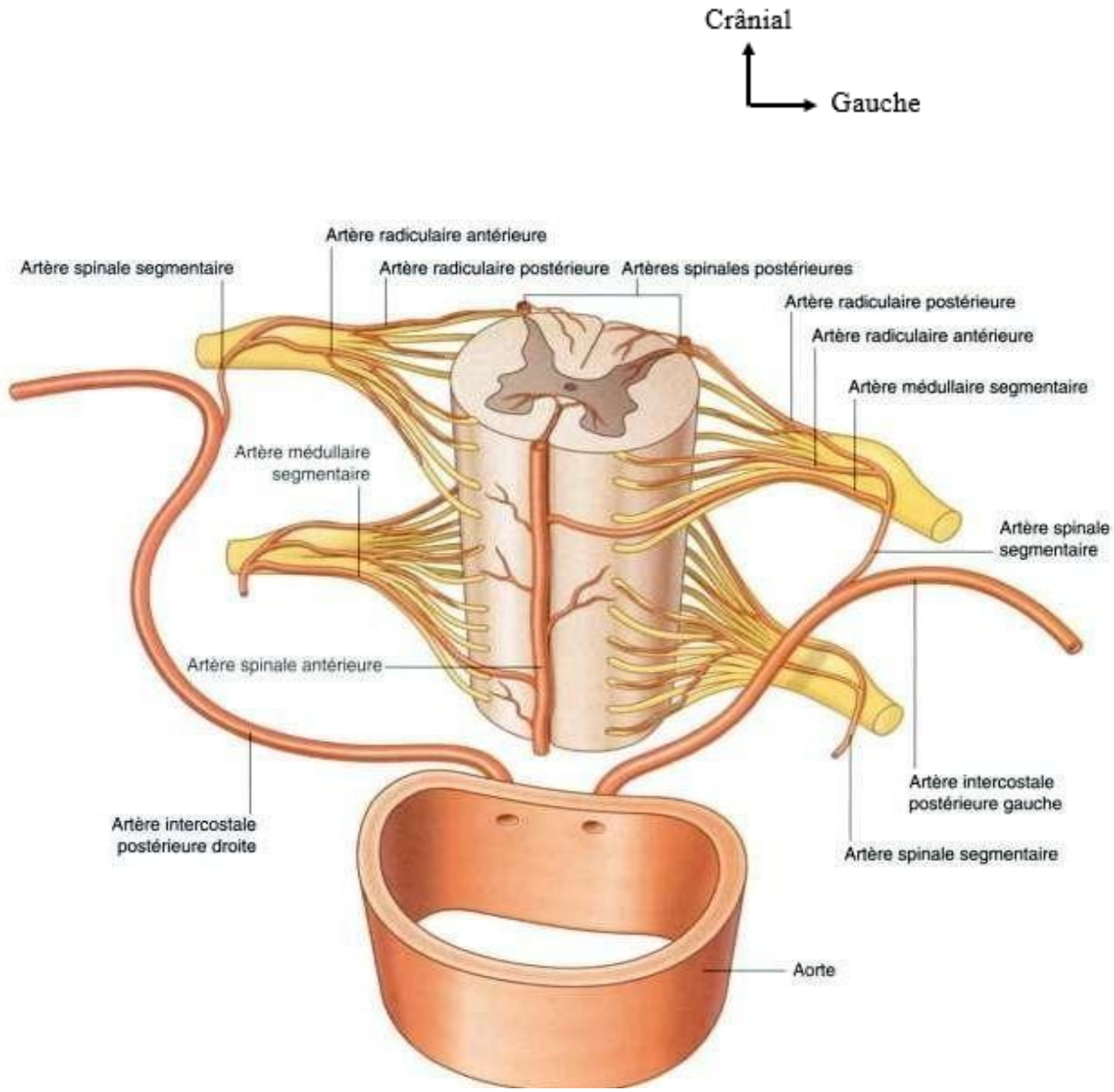


Figure 17 . Coupe transversale montrant la vascularisation artérielle de la moelle **[15]**

2.1.8.2. Irrigation veineuse

Le flux veineux, surtout de la moelle épinière (figure 19) est drainé par des veines longitudinales ventrales et dorsales, ainsi que par plusieurs veines posées médialement qui courent le long des racines ventrales et dorsales, perforent la dure mère spinale pour se jeter dans le puissant plexus veineux épidural du canal

vertébral. Le plexus veineux communique dans les régions lombaires et thoraciques avec la veine cave. Dans la région lombaire, il communique avec la veine cérébrale à travers le foramen occipital avec le plexus basilaire intracrânien.

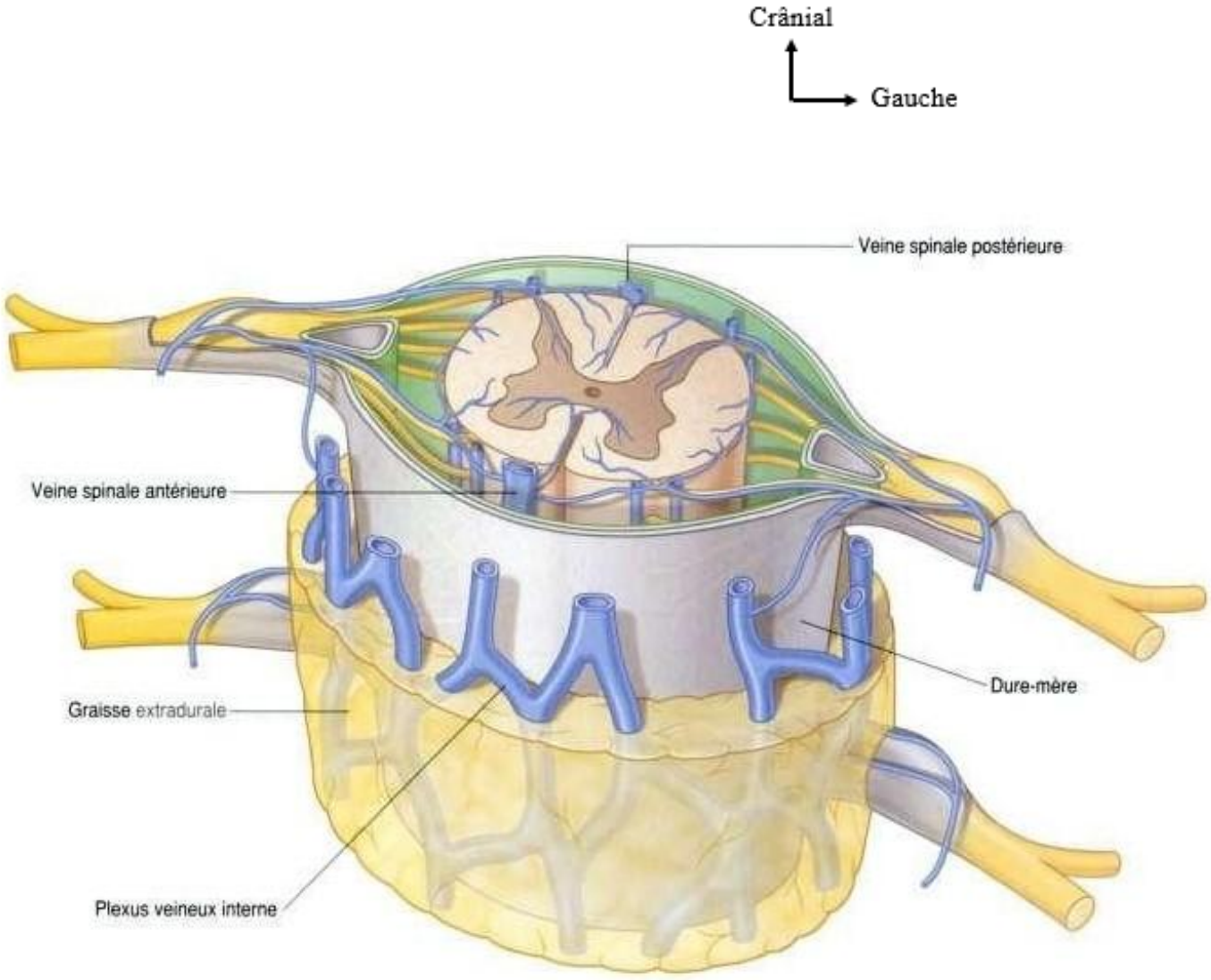


Figure 18. Coupe transversale montrant l'irrigation veineuse de la moelle**[15]**

2.2. ETIOPATHOGENIE

La pathologie rachidienne regroupe celle dégénérative, infectieuse, traumatique, inflammatoire et tumorale.

2.2.1. Pathologie dégénérative [19, 21]

La pathologie dégénérative du rachis est une maladie due au vieillissement naturel ou prématuré des articulations de la colonne vertébrale. Ce vieillissement est lié aux contraintes mécaniques imposées au rachis par des mouvements de flexion-extension ou de port de charges lourdes au fil du temps. Elle n'est pas mortelle mais selon certains facteurs de récidive, les douleurs entraînent l'invalidité du sujet du fait de l'instabilité définitive du rachis. Elle regroupe la hernie discale, la discopathie bombante, l'arthrose et leur répercussion à savoir spondylolisthésis, rétrécissement foraminal et canalaire. Ces différentes lésions peuvent être associées à des modifications de signal des plateaux vertébraux décrites par Modic.

- **Hernie discale** : elle se définit comme le déplacement du noyau pulpeux à travers les fibres de l'anneau fibreux. Elle correspond à une saillie focale du disque intervertébral. Elle représente la cause habituelle des sciatiques qui guérissent par le traitement médical dans plus de 80% des cas. L'IRM précise leurs caractères anatomiques (étage, topographie, migration, état du ligament commun postérieur, signes de conflit). Les différents types d'hernie discale sont définis comme suit.
  - La protrusion : débord discal focal dont la base est plus large que les autres diamètres. Une protrusion habituellement modérée peut s'observer chez des sujets asymptomatiques.
  - L'extrusion : débord discal focal dont la base est moins large que l'un des autres diamètres. La totalité des fibres de l'anneau fibreux est

rompue. Cet aspect est exceptionnellement présent chez les patients asymptomatiques.

- L'exclusion : un fragment du noyau pulpeux est détaché du noyau d'origine et libre dans le canal vertébral.

❖ **Discopathie bombante** : est une affection courante de la colonne vertébrale caractérisée par l'usure ou la dégénérescence des disques intervertébraux. Ces disques perdent leur aspect concave et deviennent convexe.

❖ **Arthrose** : elle se caractérise par une destruction progressive des articulations de la colonne vertébrale. Elle est favorisée par l'hyperlordose, la surcharge pondérale et la dégénérescence discale qui majorent les pressions mécaniques rachidiennes. On distingue la spondylarthrose (lésions dégénératives des vertèbres), la discarthrose (arthrose du disque intervertébral) et la zygarthrose (arthrose des articulaires postérieures).

Les modifications de signal des plateaux vertébraux décrites par Modic (lésions de Modic) peuvent être classées en 03 groupes. Le Modic 1, signe de la présence d'une inflammation se traduit à l'IRM par un hyposignal T1 et un hypersignal T2. Le Modic 2, hypersignal T1 et hypersignal T2 à l'IRM correspond à une involution graisseuse. Le Modic 3 quant-à-lui apparait en hyposignal T1 et hyposignal T2 évocateur d'une ostéosclérose.

2.2.2. Pathologie infectieuse [22, 23]

La pathologie infectieuse est dominée par les spondylodiscites correspondant à l'infection du disque intervertébral et des corps vertébraux adjacents par l'inoculation d'un germe pyogène. L'infection peut être causée par des germes

spécifiques dont les plus retrouvées sont le Bacille de Koch (mal de Pott), le Brucella et la chlamydia. Les spondylodiscites sont la conséquence d'une contamination d'origine hématogène pouvant provenir d'une infection à distance (endocardite, abcès, infection urinaire, pulmonaire ou pelvienne) ou faire suite à des gestes chirurgicaux. L'inoculation directe (15 à 40% des cas) fait suite à un geste local disco-vertébral et celle par contiguïté, beaucoup plus rare (environ 3%) survient à partir d'une infection de voisinage comme un abcès adjacent ou une greffe aortique infectée.

L'évolution de la spondylodiscite peut se faire vers l'extension locale avec diffusion vers les articulations zygapophysaires, les muscles paravertébraux et le canal médullaire (épidurite, abcès) associée à des lésions neurologiques parfois irréversibles. En dehors de la spondylodiscite, on distingue la spondylite et la discite qui correspondent respectivement à une infection du corps vertébral et du disque intervertébral par un germe le plus souvent pyogène.

2.2.3. Pathologie inflammatoire [24]

La pathologie inflammatoire est due à une réaction anormale du système immunitaire. Elle peut toucher la plupart des organes et tissus du corps humain. Encore appelée pathologie rhumatismale, elle est subdivisée trois catégories : les maladies auto-inflammatoires (spondylarthropathie), les maladies auto-immunes systémiques localisées et les affections inflammatoires d'origine indéterminée.

2.2.4. Pathologie traumatique [19, 25, 26]

La pathologie traumatique est l'ensemble des lésions vertébrales, disco-ligamentaires et /ou médullaires résultant d'une action violente par choc direct ou indirect sur la colonne vertébrale. Les accidents de la voie publique constituent la cause majeure des traumatismes rachidiens, bien avant les accidents sportifs et les chutes. La moelle est lésée globalement dans 10 à 15 % des fractures et luxations

du rachis. Certaines conditions peuvent prédisposer aux fractures : la calcification incomplète des os chez l'enfant, l'ostéoporose chez les sujets âgés, les états pathologiques (endocriniens, carentiels, infectieux) qui touchent le squelette et peuvent ainsi fragiliser l'os. Les types de lésions observées peuvent être extra-canalaires (fracture, fracture-tassement, luxation, entorse) ou intra-canalaires (contusion médullaire, section médullaire, hématomes épiduraux). Les différents types de lésions sont décrits comme suit.

- **Fracture** : rupture de la continuité normale d'un os causée par un traumatisme qui peut être associée ou non à un tassement qui se traduit par une diminution de la hauteur des corps vertébraux.
- **Luxation** : perte de contact entre deux surfaces articulaires entrainant une modification de leur rapport anatomique parfois associée à d'autres lésions articulaires ou ligamentaires. Elles surviennent généralement dans un contexte traumatique mais peuvent également être la conséquence d'une sollicitation excessive (sportifs de haut niveau) ou s'observer chez les patients présentant une fragilité articulaire (ostéoporose, rhumatismes chroniques).
- **Entorse** : Étirement ou déchirure ligamentaire survenant lors d'une torsion brutale.
- **Contusion médullaire** : lésion de la moelle causée par un traumatisme contondant ou pénétrant.
- **Section médullaire** : rupture de la continuité de la moelle. Elle peut être complète (aucune fonction motrice ou sensorielle n'est conservée) ou incomplète (conservation d'un certain degré de contrôle moteur volontaire ou de sensation). La nature et l'étendue des déficits varient en fonction de l'endroit et de la gravité. Les dommages aux vertèbres cervicales peuvent

entrainer une tétraplégie et ceux des vertèbres thoraciques, lombaires ou sacrées, une paraplégie.

- **Hématomes épiduraux** : petites lames hémorragiques épidurales surtout antérieures observées fréquemment en cas de traumatisme rachidien. Les hématomes épiduraux de plus grand volume survenus par rupture de plexus veineux, sont beaucoup plus rares mais peuvent à eux seuls être responsables de phénomènes compressifs sévères et nécessitent une chirurgie de décompression.

2.2.5. Pathologie tumorale [27]

La pathologie tumorale est d'étiologie inconnue mais il existe plusieurs facteurs y contribuant comme l'hérédité, le stress et le déséquilibre alimentaire. Les circonstances révélatrices sont très variables et interviennent dans la mise en œuvre des explorations. Les tumeurs du rachis sont actuellement facilement diagnostiquées à l'IRM mais qui à elle seule ne permet pas de préjuger de l'histologie. Les biopsies percutanées guidées par les techniques d'imagerie peuvent alors apporter une aide déterminante au diagnostic. Elle est classée en 03 groupes : les lésions extra-canalaires représentées par les lésions extradurales (métastases vertébrales, épidurales, les tumeurs primitives osseuses vertébrales et les lésions des parties molles) ; les lésions intra-canalaires extra-médullaires (méningiome, neurinome) et les lésions intra-canalaires intramédullaires (tumeurs gliales, astrocytomes).

2.3. RAPPEL CLINIQUE **[22, 28]**

2.3.1. Signes fonctionnels

La majorité des patients présentent :

- des rachialgies localisées (cervicalgies, lombalgies) ou diffuses (radiculalgies) selon le trajet d'un nerf (névralgie cervico-brachiale, lombosciatique) le plus souvent évocateur de conflit radiculaire ou de compression médullaire. Ces rachialgies sont d'horaire mécanique dans la pathologie dégénérative et d'horaire inflammatoire dans les pathologies infectieuse, inflammatoire et parfois tumorale,
- des troubles neurologiques (avec des atteintes radiculaires monoparésie, paraparésie, tétraplégie voire un syndrome de compression médullaire ou de la queue de cheval),
- des troubles de la marche,
- parfois une attitude scoliotique.

2.3.2. Signes généraux

Les signes généraux sont la fièvre, la tachycardie et la polypnée faisant évoquer un syndrome inflammatoire. Ils sont rencontrés principalement dans les pathologies infectieuse, inflammatoire et parfois tumorale.

2.3.3. Signes physiques

- Déformation rachidienne (scoliose, gibbosité)
- Spinalgie palpatoire et contracture des muscles para vertébraux
- Raideur du rachis
- Amyotrophie des muscles
- Diminution de la force motrice des membres
- Syndrome radiculaire ou neurogène

2.4. MOYENS D'EXPLORATION DU RACHIS

2.4.1. IRM

L'IRM modalité de référence pour l'exploration du rachis, utilisé dans ce travail, sera plus développée que les autres techniques.

2.4.1.1. Principe **[29, 30, 31]**

L'IRM est une technique non invasive basée sur le principe de la résonance magnétique nucléaire (RMN). Elle utilise la capacité de certains noyaux atomiques à entrer en résonnance lorsqu'ils sous l'action conjointe de deux champs magnétiques : un champ magnétique fixe élever Bo et un champ électromagnétique tournant B1 (onde de radiofréquence RF). Le principe consiste à mesurer l'aimantation nucléaire des tissus biologiques et à reconstruire une image à partir de ces aimantations. Le noyau de l'atome étant constitué d'un certain nombre de nucléons (protons et neutrons**),** uniquement les atomes à nombre impair de nucléons possèdent un moment magnétique total élémentaire et seuls les protons isolés situés sur la couche externe possèdent des propriétés magnétiques. Les principaux noyaux possédant les propriétés magnétiques sont les noyaux d'hydrogène (H), l'isotope carbone 13, fluor F19, phosphore P31 (SPIN ½), sodium N23 (SPIN 3/2). Seul le noyau d'hydrogène formé d'un seul proton joue un rôle important en imagerie aujourd'hui (on parle d'IRM protonique). Cela est lié au fait que l'hydrogène qui représente 2/3 des atomes de l'organisme possède un moment magnétique externe élevé et donne lieu à un phénomène de résonance très net. Lorsque l'organisme est soumis à un champ magnétique extérieur Bo horizontal, les protons s'orientent en tournant autour de Bo (précession) selon la direction de ce dernier avec apparition d'un vecteur d'aimantation macroscopique. A l'équilibre, le vecteur d'aimantation macroscopique M est aligné sur Bo selon Oz, ce qui fait apparaitre une composante longitudinale Mz. Il n'y a pas de composante transversale Mxy

(aimantation transversale) dans le plan xOy perpendiculaire à Oz. Nous avons deux types d'aimantations tissulaires : l'aimantation longitudinale Mz et l'aimantation transversale Mxy.

❖ Relaxation longitudinale ou T1

L'excitation par l'impulsion RF de 90° (apport d'énergie) a pour conséquence de faire disparaitre la composante longitudinale Mz du vecteur d'aimantation tissulaire M. Cet état est instable et, dès l'arrêt de l'impulsion RF, il va y avoir retour à l'état d´équilibre. La relaxation longitudinale s'appelle également relaxation T1 car la repousse de l'aimantation longitudinale se fait selon une exponentielle croissante où la constante de temps T1 exprimée en millisecondes est caractéristique d'un tissu donné. On l'appelle également relaxation spin-réseau car ce phénomène s'accompagne d'une émission d'énergie sous forme de signaux. Ces signaux une fois captés et numérisés permettent de constituer l'image. Plus le T1 est court plus l'aimantation longitudinale repousse rapidement. Le T1 des tissus biologiques varie de 500ms à 1000ms. Il est plus long dans les liquides par rapport aux solides et court dans les tissus graisseux.

❖ Relaxation transversale ou T2

L'excitation par l'impulsion RF de 90° a pour conséquence de faire apparaitre une composante transversale Mxy du vecteur d'aimantation tissulaire M par rephasage des protons ou « spins ». Dès l'arrêt de l'impulsion RF aura lieu le phénomène inverse, c'est-à-dire un rapide déphasage des protons et l'aimantation transversale Mxy décroit puis s'annule rapidement. C'est la relaxation transversale. On l'appelle également relaxation spin-spin. Les phénomènes de relaxation transversale ne font pas intervenir d'échanges d'énergie. La relaxation transversale est également dénommée relaxation T2 car la décroissance rapide de l'aimantation transversale se fait selon une exponentielle décroissante ou la constante de temps T2 exprimée en millisecondes est caractéristique d'un tissu

donné. La relaxation transversale d'un tissu est d'autant plus rapide que le T2 est court et d'autant plus lente que le T2 est long (c'est-à-dire plus le T2 est long, plus l'aimantation transversale persiste). L'ordre de grandeur pour le T2 des tissus biologiques est d'environ 50 ms à 100 ms. Le T2 est plus long dans les liquides par rapport aux solides. L'inflation hydrique au sein d'un tissu allongera le T2.

2.4.1.2. Indications et contre-indications de l'IRM **[29]**

2.4.1.2.1. Indications **[29]**

- Diagnostic des pathologies du complexe disco-vertébral et ligamentaire
- Etude du canal rachidien, des foramens intervertébraux et de leur contenu
- Détection des anomalies de la moelle osseuse
- Localisation et précision du niveau de compression médullaire
- Exploration médullaire et des racines nerveuses
- Détection et localisation des foyers infectieux, inflammatoires, traumatiques et tumoraux
- Bilan de réévaluation post-opératoire

2.4.1.2.2. Contre-indications **[29]**

- Absolues
  - Dispositifs médicaux implantables actifs : pacemaker, défibrillateurs cardiaques implantables, neurostimulateurs et implants oculaires
  - Systèmes d'injection automatisée implantés : pompes à insuline
  - Corps étrangers métalliques intra oculaires
  - Clips vasculaires ferromagnétiques intra cérébraux

- Relatives
  - Claustrophobie
  - Patchs transdermiques
  - Piercings
  - Valves de dérivation ventriculaire
  - Appareils auditifs externes
  - Premier trimestre de grossesse

2.4.1.3. Avantages et inconvénients de l'IRM **[29, 30, 32]**

2.4.1.3.1. Avantages **[29, 30]**

- Examen non invasif
- Acquisition d'images bi ou tridimensionnelles avec de très hautes résolutions et un bon contraste tissulaire.
- Pas d'exposition du patient aux rayonnements ionisants

2.4.1.3.2. Inconvénients **[29, 30, 32]**

Les inconvénients de l'IRM sont de plusieurs ordres :

- l'accessibilité est limitée compte tenu du coût de réalisation élevé des IRM et l'absence de prise en charge,
- la disponibilité des appareils d'IRM avec au Bénin 02 appareils d'IRM fonctionnels dont 01 seul haut champ,
- les contre-indications à savoir le respect d'une stricte immobilité (environ une quinzaine de minutes au minimum), la corpulence du patient **(**poids 100 kgs) limitent leur utilisation sur certains patients.

Par ailleurs**,** l'utilisation du produit de contraste gadoliné peut être toxique et mener à de graves dommages selon sa concentration. Les dangers du gadolinium

incluent des effets secondaires graves tels que douleurs dans la peau, les os et les articulations, la maladie de dépôt de gadolinium qui peut se produire lorsque le gadolinium reste dans le corps pendant des mois ou des années et la fibrose systémique neurogénique (FSN), qui provoque le durcissement de la peau et des organes internes. Les effets secondaires moins graves sont caractérisés par l'apparition de nausées, céphalées et vertiges. Le gadolinium est également dangereux sur le lieu de travail, car on peut en respirer les vapeurs et les gaz avec l'air.

Comme toute technique, l'RM n'est pas fiable à 100%. La sensibilité et la spécificité sont variables en fonction de l'organe examiné. Les insuffisances peuvent être liées à la machine en raison d'une insuffisance de résolution spatiale par exemple ou en raison d'artéfacts qui peuvent masquer ou simuler une lésion.

Les principaux artéfacts retrouvés sont :

- **artefacts de susceptibilité magnétique [32]**

Elles peuvent être confondues (figure 19) avec des lésions en hyposignal (kyste en T1, calcification ou ossification en T1 et en T2). Il faut éviter les séquences sensibles aux phénomènes de susceptibilité magnétique en cas d'implants non-ferromagnétiques. Ces artéfacts sont accentués en T2 en écho de gradient, diminués en T2 écho de spin rapide et T23D SPACE.

- **artéfacts de flux [32]**

Ils sont particulièrement fréquents et apparaissent en hyposignal (figure 20) comme des "trous noirs " péri médullaires et ne doivent pas être confondus avec des dilatations vasculaires ou un processus tumoral. En coupes sagittales en T2 en écho de spin ils se localisent en arrière de la moelle thoracique supérieure et moyenne et sont notés dans plus de 70% des cas. En coupe axiale en T2, ces artéfacts sont très marqués en spin écho rapide, tant en cervical qu'en thoracique.

❖ **artéfacts de Gibbs ou de troncature [32]**

Ils s'observent en imagerie en " basse résolution " et sont devenus rares sur les explorations actuelles. Ils se traduisent par un signal linéaire intramédullaire, longitudinal antérieur, parallèle au bord antérieur de la moelle en hyposignal T1 et hypersignal T2.

❖ **artéfacts de mouvement [29, 32]**

Les artefacts de mouvement (figure 21) proviennent du mouvement du patient pendant l'examen lors de l'acquisition qui est dû soit aux mouvements globaux du patient, soit aux mouvements d'un seul organe du patient pendant une séquence d'imagerie. Tout mouvement qu'il soit périodique (battements cardiaques, les pulsations du flux sanguin, mouvements respiratoires) ou aléatoire (mouvements oculaires, déglutition, les mouvements de la tête). Ce qui provoque l'apparition d'images fantômes dans la direction du codage de phase ainsi qu'un léger flou dans la direction du mouvement. Lorsque ces images fantômes apparaissent superposées aux structures à segmenter, elles perturbent leur niveau de gris ainsi que les gradients de l'image et rendent la segmentation plus difficile.

❖ **artéfacts de repliement [29, 32]**

Quand le champ de vue de l'image est plus petit que la région excitée par l'impulsion de radiofréquence, les structures qui sont en dehors de l'image se replient et se superposent sur cette dernière. Afin de diminuer l'effet de cet artéfact, plusieurs stratégies sont envisageables : utiliser un filtre de fréquence, choisir la direction du codage de phase suivant le plus petit axe de la région concernée, utiliser une antenne de surface (l'importance de l'artéfact de repliement est proportionnelle à la distance par rapport au sujet étudié).

❖ **bruit [29, 32]**

Comme tout dispositif de mesure physique, les données sont entachées de bruit. Au niveau de l'IRM, la manifestation du bruit peut avoir deux origines : le dispositif lui-même (convertisseurs analogique-numérique , antenne) ou encore le sujet étudié (agitation thermique des protons à l'origine d'émissions parasites). La perturbation par le bruit est généralement quantifiée par le rapport signal sur bruit (RSB) qui sert à mesurer la qualité de l'image produite fonction de l'amplitude du signal observé par rapport à l'importance de la variation du bruit. Plus ce rapport est élevé, meilleure est la qualité de l'image et inversement. Ce rapport et donc la qualité de l'image peut être amélioré de diverses manières. Le déploiement de différentes antennes, un champ magnétique plus intense et plus homogène, une matrice de résolution moins fine ou encore une multiplication des mesures et l'utilisation de filtres de débruitage (médian, moyen) après l'acquisition de l'image peuvent améliorer la qualité de l'image. Néanmoins, il restera toujours un bruit dans l'image reconstruite finale.

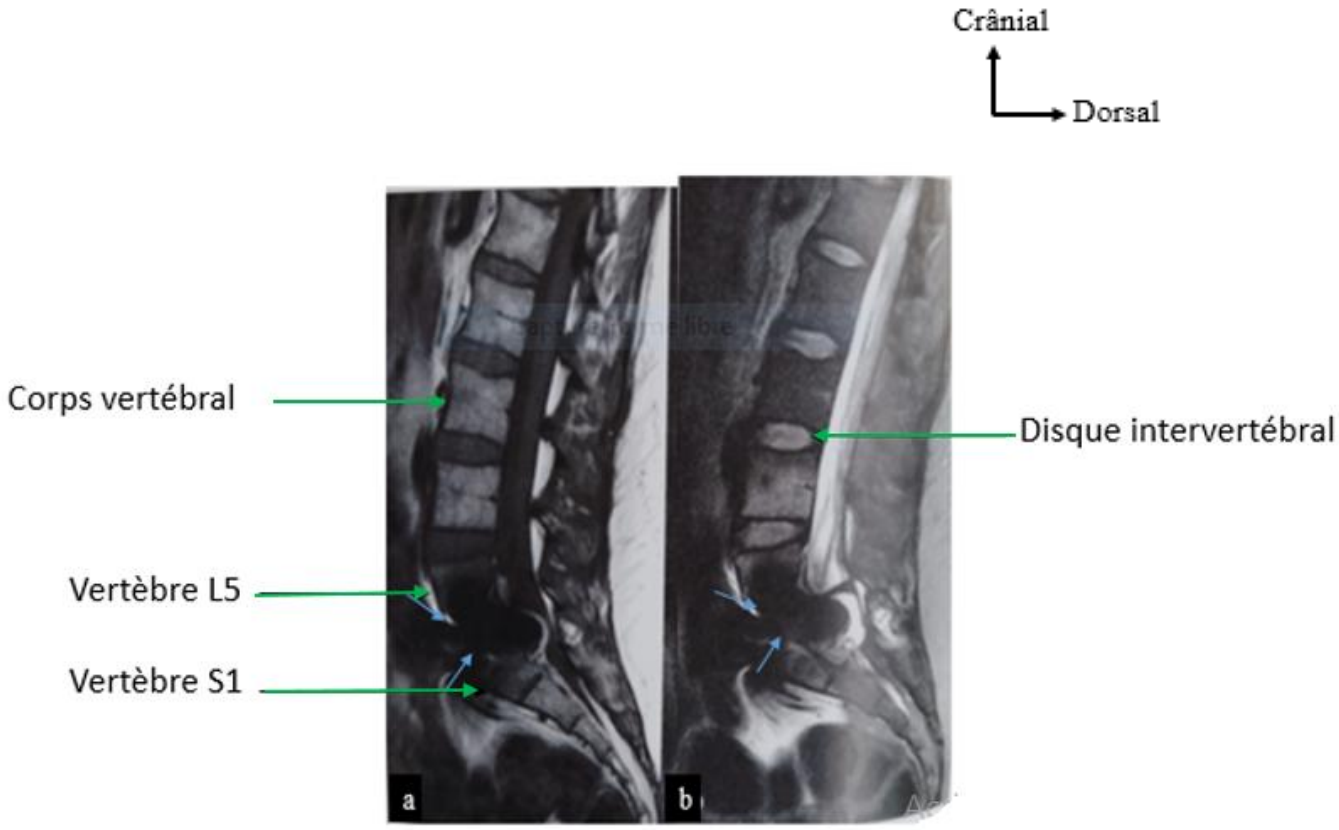


Figure 19. IRM du rachis lombaire ; coupes sagittales en séquences pondérées T1 (a), T2 (b) montrant les artéfacts de susceptibilité magnétique L5-S1 (flèches bleues) **[29]**

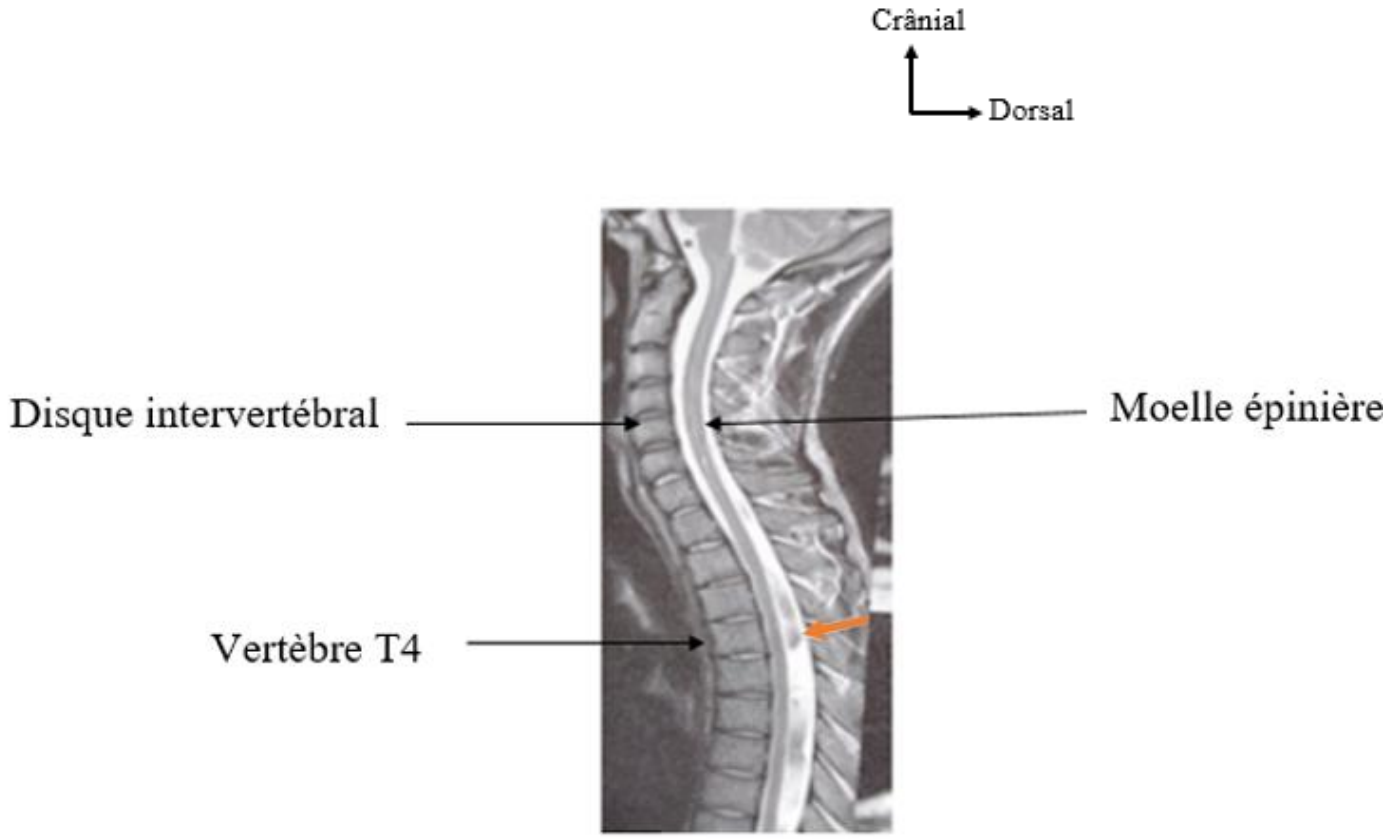


Figure 20. IRM du rachis cervical, coupe sagittale en séquence pondérée T2 montrant les artéfacts de flux (flèche orange) **[29]**

2.4.1.4. Equipement **[25, 30]**

2.4.1.4.1. Appareil d'IRM

L'IRM du rachis peut être effectuée à 1,5 Tesla (T) ou à 3T. Les IRM 3T ont pour avantage d'améliorer la résolution spatiale et la qualité image mais ont cependant pour inconvénient de majorer les artéfacts (aérique, métallique, de repliement) et sont contre-indiqués en présence de prothèse ou d'implants non testés à 3T.

Un appareil d'IRM (figure 21) est constitué de trois éléments essentiels :

- un aimant qui a pour fonction de produire le champ magnétique statique et constant qui va définir la direction de l'espace sur laquelle vont s'aligner les spins. Les aimants utilisés pour l'exploration du corps humain ont généralement une puissance comprise entre 100 à 40000 gauss. Il produit un champ principal qui doit être intense et homogène constituant l'un des éléments conditionnant la qualité de l'image. L'homogénéité du champ est assurée par des bobines additionnelles qu'on appelle bobine de SHIM,
- une antenne destinée à émettre les impulsons de stimulation et à recueillir le signal,
- un appareillage annexe, destiné à coder le signal dans l'espace et à traiter l'information.

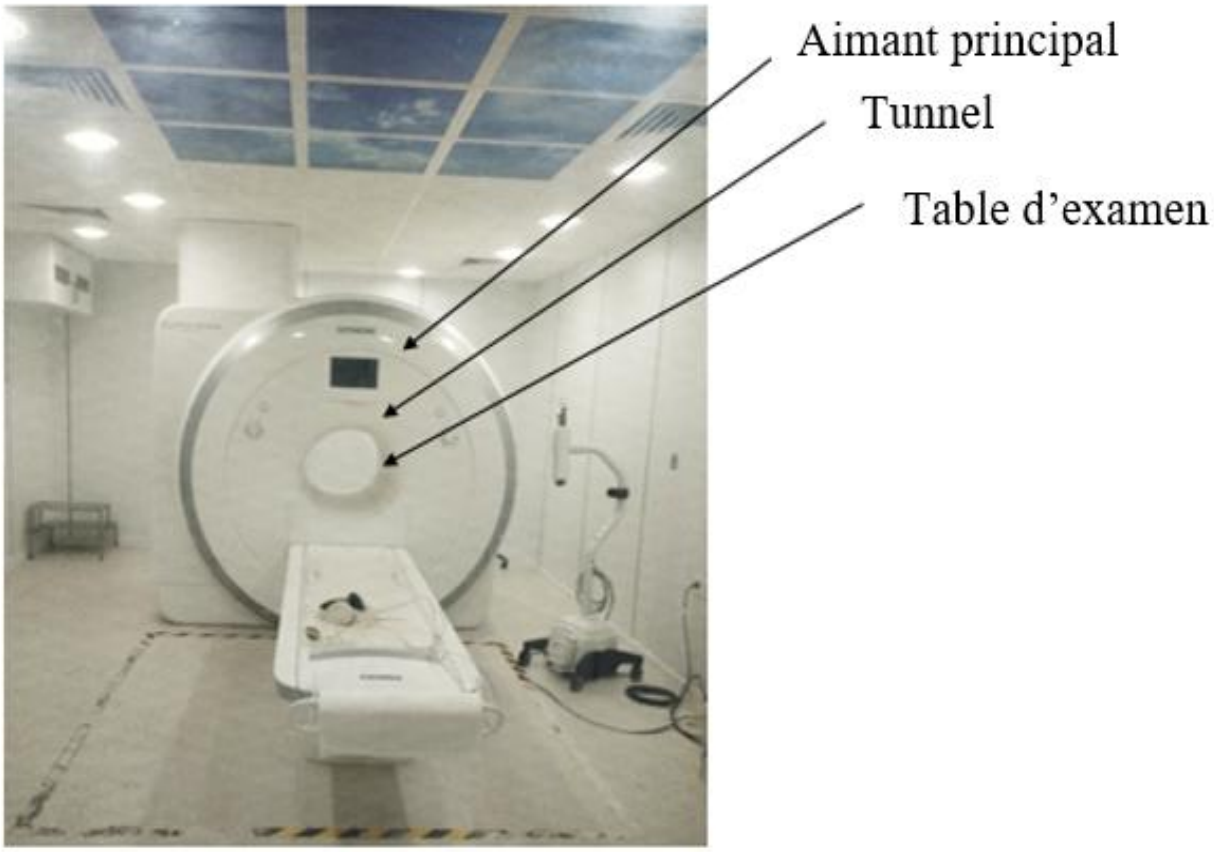


Figure 21. Appareil d'IRM de la CUIM du CNHU-HKM de Cotonou

2.4.1.4.2. Antennes

Le choix des antennes dépend du champ d'exploration. Plus le champ d'exploration est petit meilleur est la définition. Il existe plusieurs types d'antennes (figure 22). Les antennes de volume sont directement incorporées à l'aimant. Les antennes de surfaces plus courtes sont dédiées à l'exploration cervicale, thoracique ou lombaire. Les antennes en réseau phasé sont utilisées pour l'étude d'un long segment rachidien. Elles permettent de sélectionner des segments différents du rachis sans avoir à repositionner l'antenne et donc sans mobiliser le patient. Grâce à un post-traitement de type combinaison, la plupart des machines offrent des images du rachis entier dans les plans sagittal ou coronal faites d'addition de plusieurs acquisitions à des étages jointifs, à condition que l'axe choisi soit peu différent d'une acquisition à l'autre. L'avantage principal de cette combinaison est de pouvoir facilement repérer le niveau vertébral pathologique surtout sur les séries dynamiques après injection de gadolinium et une analyse plus fiable des prises de contrastes.



a b

Figure 22. Antennes de surface du rachis cervical (a), thoracique et lombaire (b) de la CUIM du CNHU-HKM de Cotonou

2.4.1.5. Précautions **[29]**

La présence d'un champ magnétique intense et permanent impose de respecter certaines règles de sécurité afin d'éviter la survenue d'accidents. Tous les accessoires que l'on trouve à proximité d'une table d'exploration doivent être composés de matériaux non ferromagnétiques et d'objets ne risquant pas d'être endommagés (montre, cartes de crédit). Ce qui impose que la tenue de l'opérateur et du patient doit être dépourvus d'objets ferromagnétiques (pinces, ciseaux, clés, pièces de monnaie, bijoux, épingle à cheveux) avant de rentrer dans la salle d'examen. Pour les personnes hospitalisées, éliminer les chemises d'hôpital avec des boutons-pression, les électrodes ECG non spécifiques à l'IRM et les seringues électriques. En effet, toute masse ferromagnétique importante à proximité de l'aimant pour constituer des projectiles (effet « missile »). Lors de la prise de rendez-vous le patient doit remplir la fiche de contre-indications. Il est utile de rapporter les anciens examens concernant la même pathologie le jour de l'examen. Dans certaines indications une injection du produit de contraste peut être effectuée et une vérification de la fonction rénale (créatininémie) est nécessaire.

2.4.1.6. Technique **[29]**

2.4.1.6.1. Préparation du patient **[33]**

- Vérifier que le patient est en possession d'une demande d'examen d'IRM
- Procéder à un interrogatoire soigneux (identité du patient, étage à explorer)
- Information du patient sur le déroulement de l'examen **(**durée de l'examen et nécessité d'une immobilisation) et le fonctionnement de l'appareil)

2.4.1.6.2. Installation du patient **[33]**

Un déshabillage complet du patient est réalisé. L'utilisation d'une chasuble en papier jetable peut être nécessaire. Ces précautions sont justifiées à la fois pour

éviter les artéfacts mais aussi des échauffements inopinés au contact de l'antenne (certains vêtements peuvent parfois contenir des paillettes métalliques). Le patient est installé en décubitus dorsale sur la table d'examen motorisé, membres inférieurs et pieds joints, membres supérieurs pendant le long du corps. On place un coussin sous ses genoux, pour améliorer le confort et réduire la lordose lombaire. Un casque antibruit et une poire d'appel lui sont remis respectivement pour la protection contre le bruit et le maintien du contact patient-opérateur. L'antenne de surface est placée selon le segment à explorer (figure 23). La table d'examen glisse doucement à l'intérieur de l'aimant d'IRM. Les autres possibilités proposées pour maintenir le contact opérateur-patient sont l'interphone et la caméra vidéo.



Figure 23. Installation d'un patient pour la réalisation d'une IRM du rachis cervical

2.4.1.6.3. Protocole de réalisation de l'examen **[31, 32]**

❖ **Plans de coupe**

L'IRM permet sur le plan anatomique d'acquérir des coupes dans toutes les directions de l'espace. Dans l'étude du rachis les coupes sont réalisées dans le plan axial, sagittal et coronal. Le plan sagittal est le plan de référence.

❖ **Épaisseur de coupe**

L'épaisseur est adaptable lors des reconstructions pour les acquisitions 3D et prédéfinie dans les séquences 2D. Des coupes de 3mm sont réalisées pour l'étude du rachis cervical et thoracique ; 3,5 mm pour l'étude du rachis lombaire.

❖ **Temps de réalisation**

Il varie en fonction du segment exploré. L'IRM médullaire nécessite une durée de 02h environ et celle des autres segments 30 à 45 min en fonction de la réalisation des séquences dynamiques avec injection de produit de contraste dans les pathologies infectieuses, inflammatoires et tumorales.

❖ **Séquences de base**

Une séquence d'IRM correspond à l'assemblage de différents paramètres ajustables de l'appareil (temps de d'écho TE, temps de répétition TR, impulsions, gradients) afin d'obtenir des images de contraste variable.

➢ **Séquences morphologiques**

L'exploration du rachis et de la moelle épinière repose sur les coupes sagittales en T1 et T2 en écho de spin d'un foramen à l'autre aux étages lombaires et thoracique et d'une colonne de massifs articulaires à l'autre à l'étage cervical, complétées selon la pathologie recherchée ou trouvée par des coupes axiales en

T1 et/ou en T2 ou encore des coupes sagittales, axiales et coronales en T1 après injection de gadolinium.

- ✓ Séquences en écho de spin (ES)

Elles peuvent être pondérées en T1 ou en T2. Leurs avantages sont l'obtention d'une image de bonne qualité avec une meilleure description anatomique du rachis et une moindre sensibilité aux artéfacts ferromagnétiques. En général, on réalise des coupes axiales, sagittales et coronales pondérées T2. L'étude morphologique en T2 permet d'explorer simultanément les vertèbres, les disques ainsi que les structures nerveuses (moelle épinière, racines nerveuses) et de mieux étudier les rapports anatomiques avec le pelvis (vessie, rectum) et les organes intra abdominaux (foie, rate). La séquence est réalisée en turbo-spin-écho (TSE) ou en fast-spin-écho (FSE).

- ✓ Séquences en écho de gradient (EG)

Les séquences peuvent êtres pondérés en T1 ou en T2. Leur avantage est que le temps d'acquisition reste court. L'inconvénient majeur réside à une sensibilité plus grande aux artéfacts de susceptibilité magnétique.

- ✓ Séquences short inversion time recovery (STIR)

C'est une séquence T2 sur laquelle le signal de la graisse est annulé. Elle est très utilisée en pathologie ostéo-articulaire pour déceler les phénomènes inflammatoires rachidiens et paravertébraux (plateaux vertébraux, articulations zygapophysaires, isthme, parties molles paravertébraux) et les kystes radiculaires.

- ➢ **Séquences après injection de gadolinium**

Elles fournissent des informations sur le rehaussement des zones pathologiques inflammatoires et tumorales du rachis. L'étude est précédée par une séquence sans injection qui permet de vérifier l'absence de remaniements hémorragiques et surtout de vérifier la qualité de la séquence. L'acquisition des images est réalisée

après injection de 0,1 mmol/kg de poids de gadolinium à un débit de 2 ml/s suivie par une perfusion rapide et automatique de sérum dans une veine périphérique. Pour une étude dynamique l'injection du produit de contraste est débutée en même temps que l'acquisition des images et les séries sont acquises toutes les 15 secondes.

❖ **Séquences optionnelles [12, 32, 33, 34]**

Elles seront fonctions de la pathologie explorée.

➢ **Pathologie dégénérative [32, 34]**

- ✓ Coupes sagittales T1 FSE ou T2 FSE pour l'étude anatomique du rachis
- ✓ Coupes axiales T2
- ✓ 3DT2 SPACE sagittale et axiale pour l'analyse du rapport contenant contenu. Complément des acquisitions T2
- ✓ T2 MEDIC (cervical, thoracique)
- ✓ Certaines équipes rajoutent une séquence STIR en coupe coronale (séquence de De Sèze magnétique) avec un grand champ. Elle offre l'avantage de l'exploration des régions paravertébrales.
- ✓ L'injection n'est utile que dans certains cas particuliers :
  - découverte d'anomalies suspectes sur les premières séquences
  - radiculalgie postopératoire, dans ce cas, il faut réaliser des coupes axiales T1 centrées sur le disque opéré avant et après injection de gadolinium (période d'injection ≥ 02 mois 10 ans)

- **Pathologie infectieuse [12, 32]**
  - ✓ Coupes sagittales T1, STIR (ou T2 Fat Sat) et T1 après injection de gadolinium.
  - ✓ Coupes axiales T2 Fat Sat ou T1 Fat Sat gadolinium centrées sur le disque concerné. Elles permettent à la fois l'étude des parties molles péri vertébrales et l'analyse du canal vertébral et de son contenu.
  - ✓ En cas de volumineuse collection para vertébrale en particulier dans les infections tuberculeuses, on peut rajouter une séquence coronale.

- **Pathologie traumatique [32, 33]**
  - ✓ T2 MEDIC (cervical, thoracique) axial pour la recherche de suffusions hémorragiques
  - ✓ 3DT2 SPACE sagittale et axiale

- **Pathologie tumorale [32]**
  - ✓ Coupes sagittales T1 et STIR (ou T2 Fat Sat) explorant tout le rachis
  - ✓ Coupes sagittales et axiales T2 Fat Sat ou T1 Fat Sat gadolinium

2.4.1.6.4. Protocoles types en pratique courante dans l'unité d'IRM

❖ **Pathologie dégénérative**

Il implique en sagittale les séquences T1 ou T2 écho de spin rapide et dans le plan axial les séquences T2 FSE complétées des séquences 3DT2 SPACE sagittale et axiale, T2 MEDIC (cervical et thoracique) et T2 STIR en coupes sagittale et coronale (STIR coronal de De Sèze). L'injection de gadolinium est réalisée en cas d'antécédent de chirurgie discale de durée ≥ 02 mois et 10 ans à la recherche de signes de complications, de récidive herniaire ou de fibrose post-opératoire.

❖ **Pathologie infectieuse**

Les séquences sont réalisées avec un champ de vue étendu de l'ordre de 45 à 50 cm permettant l'analyse d'un grand segment rachidien. Le protocole implique les séquences T1 FSE ou T2 FSE en coupes sagittales, T2 FSE en coupe axiale (région lombaire), T2 MEDIC (rachis cervical et thoracique) ou 3DT2 SPACE complétées par T1 Dixon avant et après injection de gadolinium, T2 STIR en coupes sagittale et coronale (de De Sèze).

❖ **Pathologie traumatique**

Le protocole inclut les séquences T1 FSE ou T2 FSE en coupes sagittales, T2 FSE en coupe axiale (rachis lombaire), T2 MEDIC (rachis cervical et thoracique) ou 3DT2 SPACE, T2 STIR en coupes sagittale et coronale (de De Sèze).

❖ **Pathologie tumorale**

On réalise des coupes sagittales T1 FSE ou T2 FSE complétées par les coupes axiales T2 TSE ou 3DT2 SPACE, coupes sagittales STIR explorant tout le rachis et les coupes sagittales et axiales T2 Fat Sat ou T1 Fat Sat gadolinium.

2.4.1.7. Radioanatomie normale du rachis à l'IRM **[19]**

La nomenclature en IRM dans l'interprétation des images repose sur le signal en fonction de la séquence utilisée. Les séquences pondérées T1 et T2 constituent la base de tout examen IRM (figure 24a, 24b).

- ❖ la graisse tissue de référence, apparait en franc hypersignal T1 et en signal intermédiaire T2.
- ❖ la médullaire osseuse qui outre les travées osseuses et le tissu hématopoïétique comprend également de la graisse (dont la richesse

augmente avec l'âge) se comporte de manière identique avec un hypersignal relatif en T1 (gris clair mais toujours plus clair que le disque) et un signal intermédiaire plus foncé en T2.

- ❖ L'os cortical, les ligaments et les tendons sont en hyposignal T1 et T2.
- ❖ Le disque intervertébral et le cartilage ont un signal faible en T1 et lorsqu'ils sont normalement hydratés un signal intense en T2.
- ❖ Les liquides (eau, liquide céphalo rachidien, liquide articulaire, œdème) à l'exception du sang dont le comportement IRM varie en fonction de son ancienneté apparaissent en hyposignal T1 et en hypersignal franc T2.
- ❖ La moelle épinière et les racines nerveuses apparaissent en signal intermédiaire T1 et T2.
- ❖ Les muscles sont également en signal intermédiaire T1 et T2.

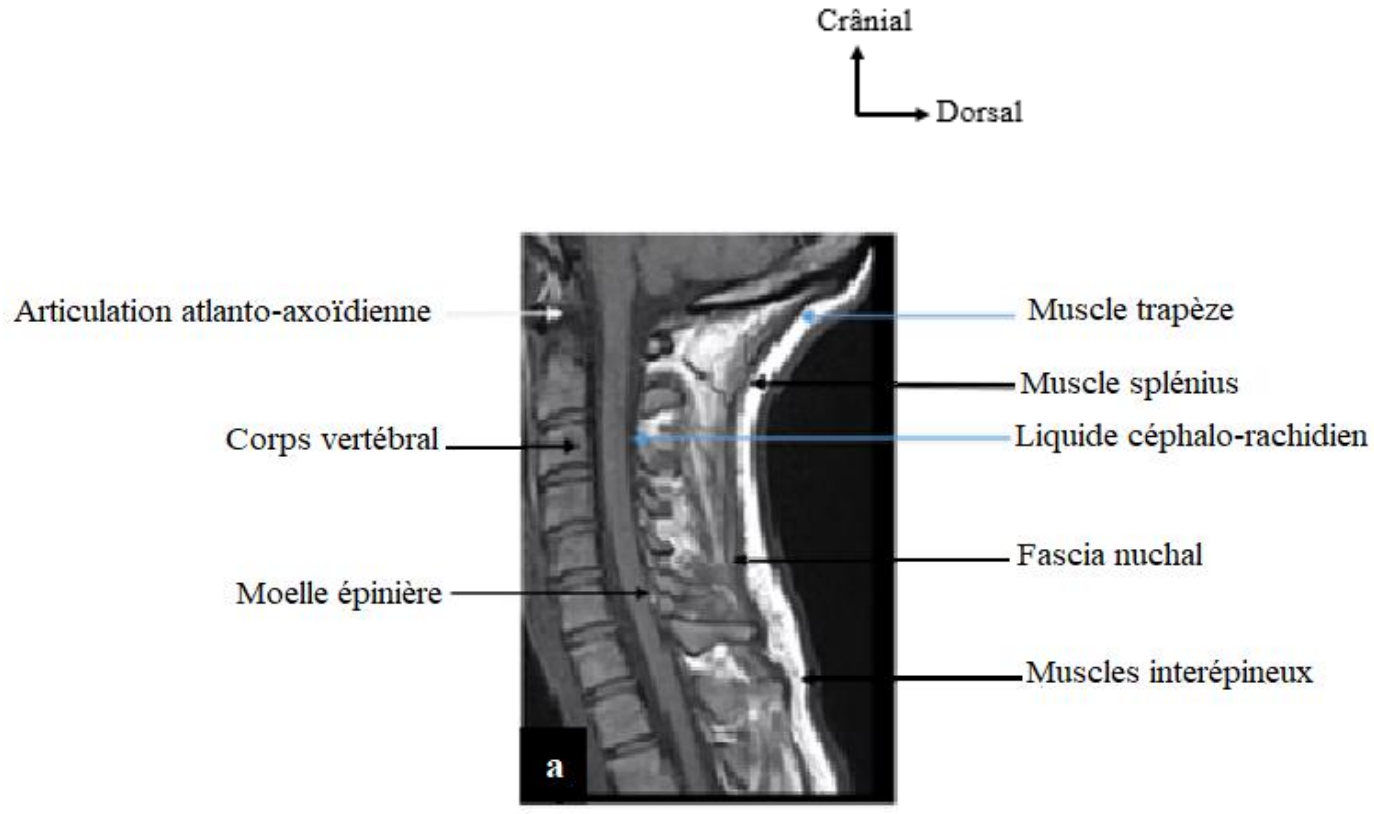


Figure 24a. IRM du rachis cervical ; coupe sagittale en séquence pondérée T1 (a), montrant la radioanatomie du rachis **[19]**

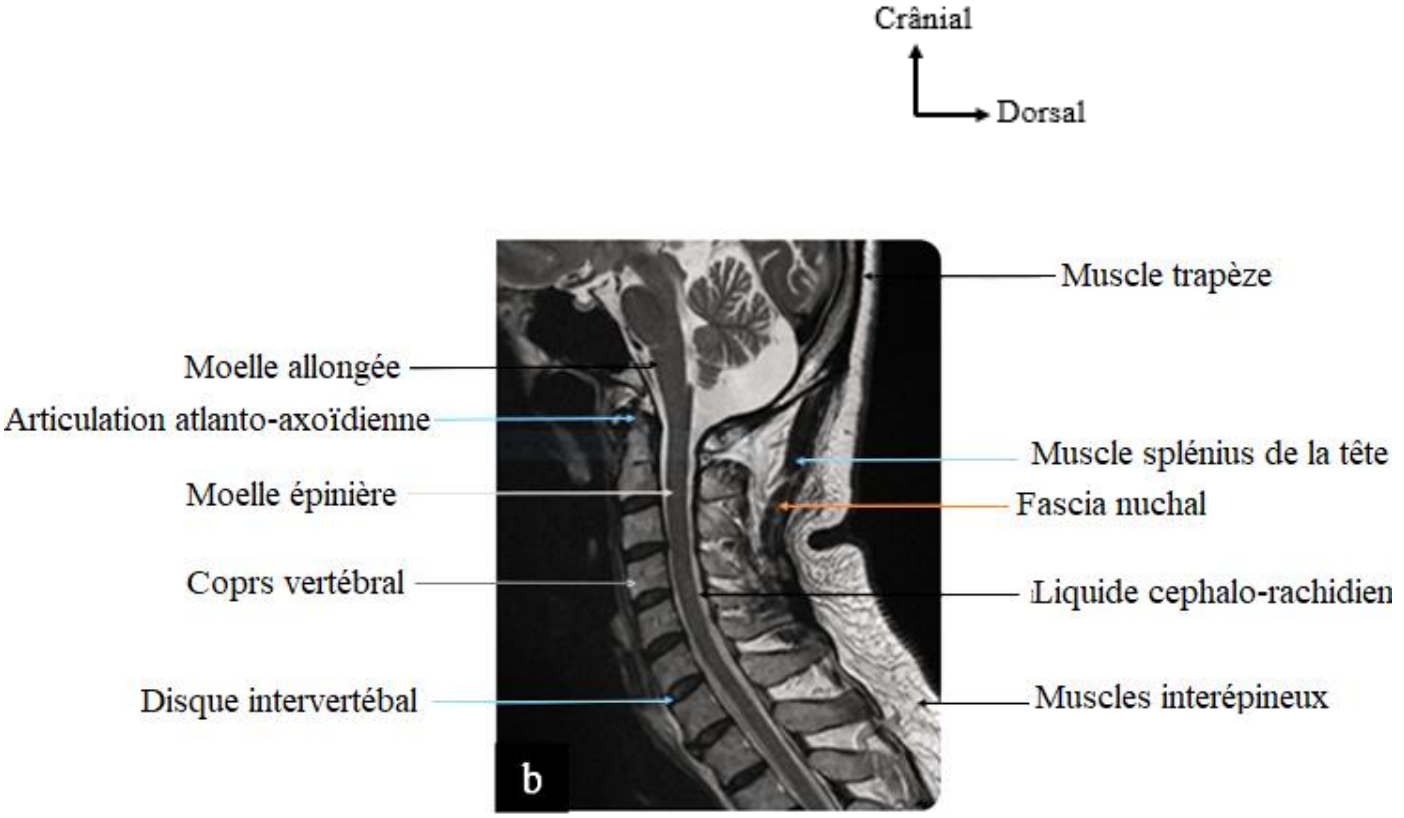


Figure 24b. IRM du rachis cervical ; coupe sagittale en séquences pondérée T2 (b) montrant la radioanatomie du rachis **[19]**

2.4.1.8. Description des lésions à l'IRM

L'aspect IRM des lésions les plus fréquentes fera l'objet de ce sous chapitre.

2.4.1.8.1. Pathologie dégénérative **[19, 35]**

❖ **Hernie discale [19, 35]**

Elle se présente sous la forme d'une saillie discale focale déformant le contour du disque intervertébral (figure 25) associée ou non à un hyposignal T2 du complexe central (noyau pulpeux et partie centrale de l'anneau fibreux) secondaire à la déshydratation discale et à la production de collagène. La hernie discale peut être antérieure, postérieure ou latérale mais le plus souvent

postérieure. Le déplacement postérieur du matériel hernié peut ainsi être médian (10% des cas), postérolatéral ou paramédian ou paramédiane (80% des cas) et latéral foraminal ou extra-foraminal (1 à 12% des cas) **[19].** .

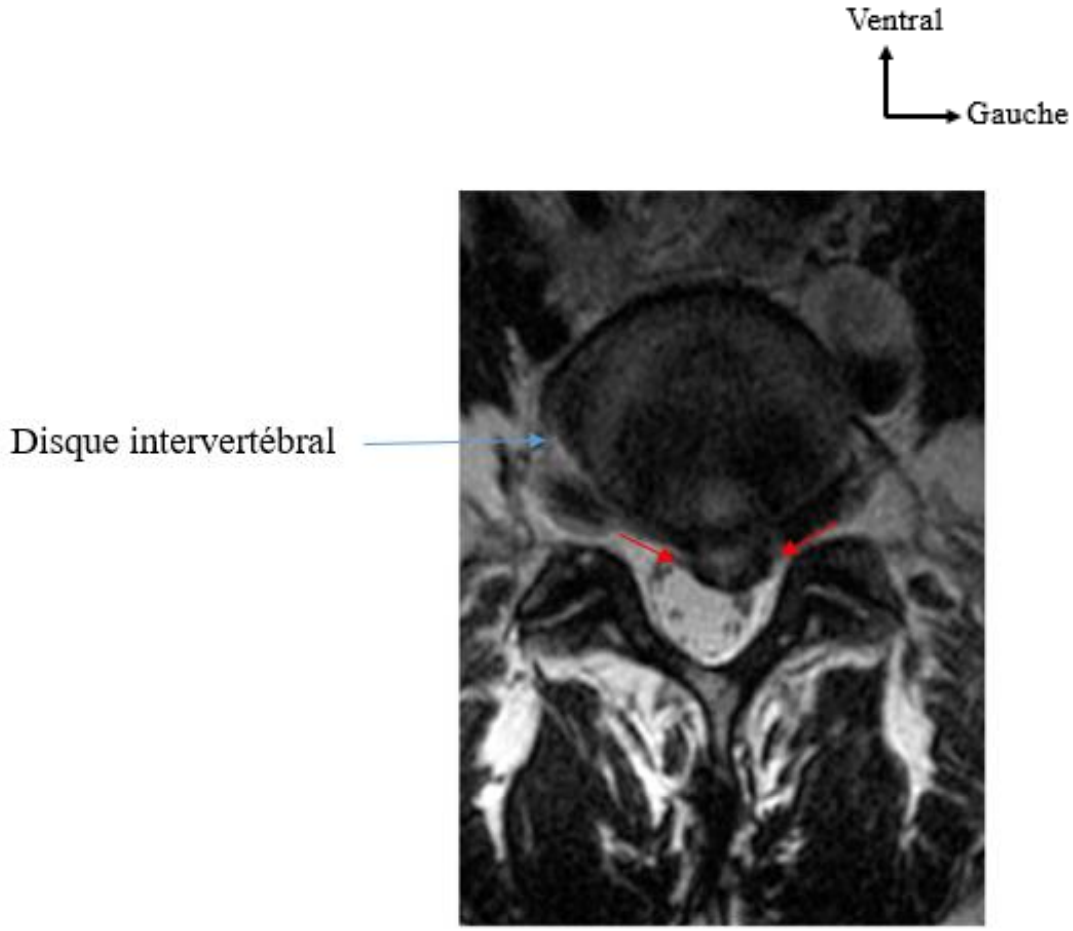


Figure 25. IRM du rachis lombaire, coupe axiale en séquence pondérée T2 montrant une hernie discale paramédiane gauche L3-L4 comprimant le sac dural (flèches rouges) **[35]**

❖ **Discopathie bombante et zygarthrose [19, 35]**

Elle se traduit par un débord discal circonférentiel sans saillie discale focale. Ce débord entraîne une réduction du canal central et un rétrécissement foraminal bilatéral (figure 26). Sur les coupes axiales, une saillie discale circonférentielle se

traduit par un aspect convexe du bord postérieur du disque intervertébral qui, à l'état normal, doit être concave vers l'arrière. L'arthrose se traduit à l'IRM par des pincements discaux, des ostéophytes marginaux antérieurs et/ou postérieurs des plateaux vertébraux et des phénomènes de surcharge des articulations zygapophysaires qui peuvent s'hypertrophier et présenter des phénomènes dégénératifs **[19].** A l'IRM, l'hypersignal T2 des interlignes articulaires postérieurs est en faveur d'une zygarthrose.

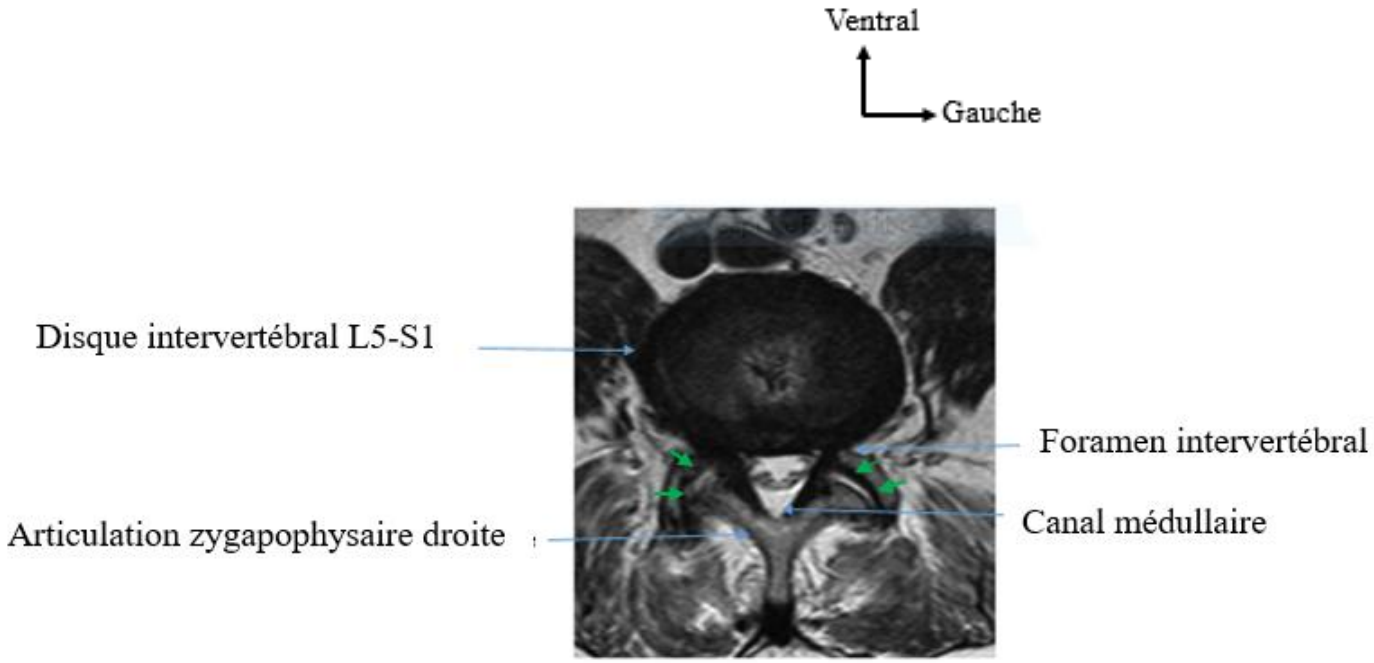


Figure 26. IRM du rachis lombaire, coupes axiale en séquence pondérée T2 montrant une discopathie bombante L5-S1 avec une zygarthrose bilatérale (flèches vertes) **[35]**

❖ **Myélopathie cervicarthrosique**

La myélopathie cervicarthrosique est une pathologie chronique caractérisée par une compression de la moelle spinale secondaire à une arthrose cervicale **[36].** Elle peut rester longtemps silencieuse ou apparaitre de façon brutale selon

l'évolution de l'arthrose cervicale. Elle se traduit sur les séquences pondérées T1 et T2 par des signes de cervicarthrose (figure 27) caractérisés par un pincement discal, les remaniements ostéophytiques étagés associées à des signes de myélopathie sur les séquences T2 et STIR à savoir la déformation du cordon médullaire (aspect saucissonné) et l'hypersignal T2 focal intramédullaire secondaire à un rétrécissement arthrosique du canal rachidien.

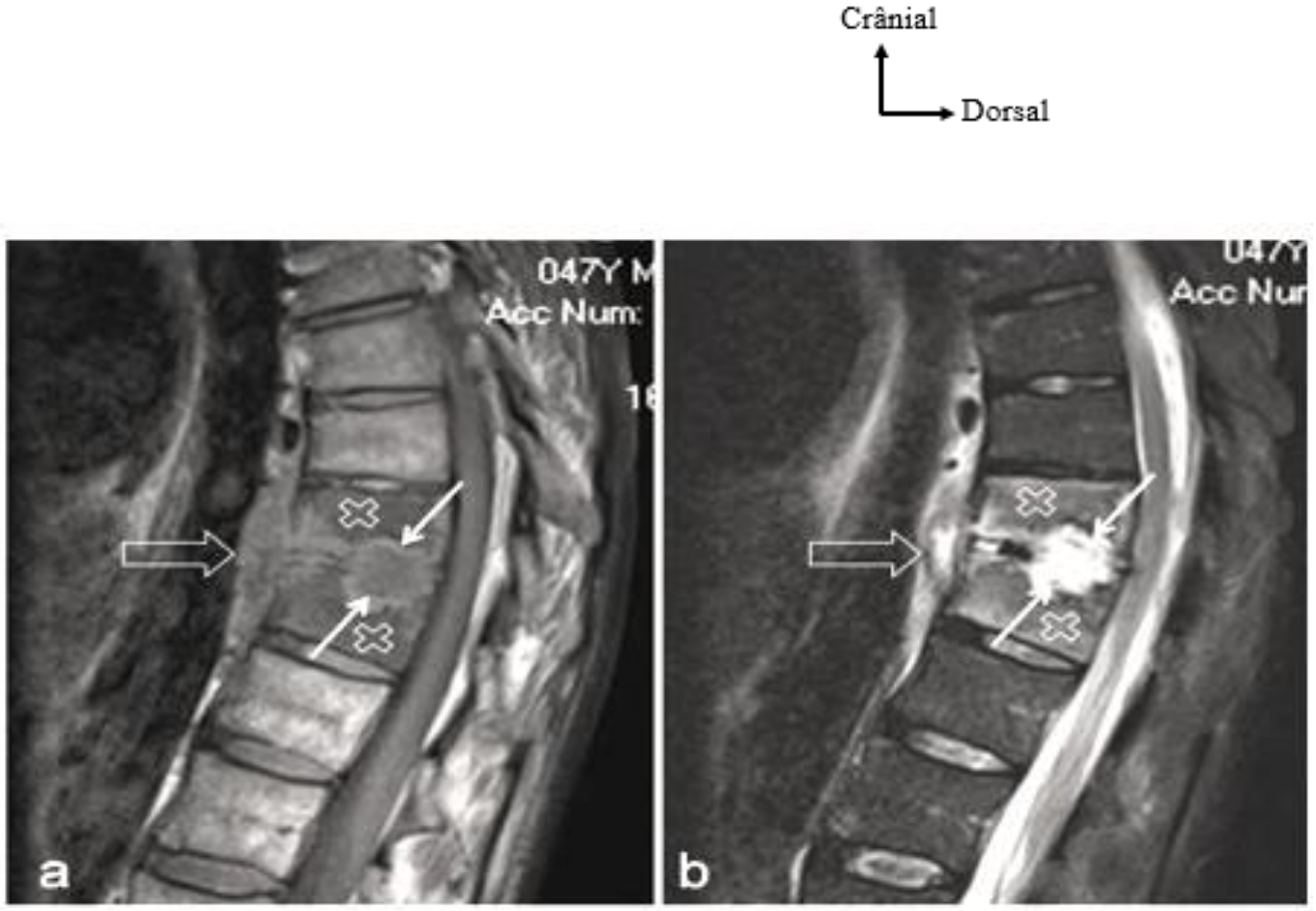


Figure 27. IRM du rachis cervical, coupe sagittale en séquence pondérée T2 montrant une myélopathie cervicarthrosique C3 à C6 (flèches jaunes) **[36].**
Signes de cervicarthrose : pincement discal C4-C5, remaniements ostéophytiques étagés de C3 à C7 et signes de myélopathie : déformation du cordon médullaire de C3 à C6 et hypersignal T2 focal intramédullaire à hauteur C3-C4 (flèches jaunes).

2.4.1.8.2. Pathologie infectieuse **[35, 37]**

❖ **Spondylodiscite**

A la phase précoce de l'infection, on distingue une anomalie du signal osseux au niveau des coins vertébraux (hyposignal T1, hypersignal T2) en miroir, des érosions se traduisant par un effacement des corticales osseuses et un discret œdème des corps vertébraux ; une anomalie des parties molles se traduisant par un œdème des parties molles (hypersignal T2, hypersignal T2 Fat sat). Les érosions osseuses sont un élément sémiologique déterminant, beaucoup plus spécifique que le simple œdème osseux et sont mieux visibles en pondération T1. A la phase d'état (figure 28), l'IRM montre des anomalies du disque intervertébral (DIV) en plus des anomalies osseuses. Ces anomalies sont variables en fonction des séquences. Elles apparaissent en hyposignal modéré T1, en hypersignal T2 et se rehausse en T1 après injection de gadolinium (prise de contraste périphérique). Après injection de gadolinium le rehaussement du signal de l'os spongieux pathologique permet de mieux distinguer les plateaux vertébraux adjacents. Les parties molles péri-corporéales et épidurales peuvent être soit simplement épaissies (tuméfaction soulevant le ligament commun vertébral antérieur) soit le siège d'une véritable collection liquidienne. Elles apparaissent en hyposignal T1, hypersignal T2 et se rehaussent en T1 après injection de gadolinium. Dans le cas d'une collection, la prise de contraste est périphérique.


Crânial
Dorsal
a
b

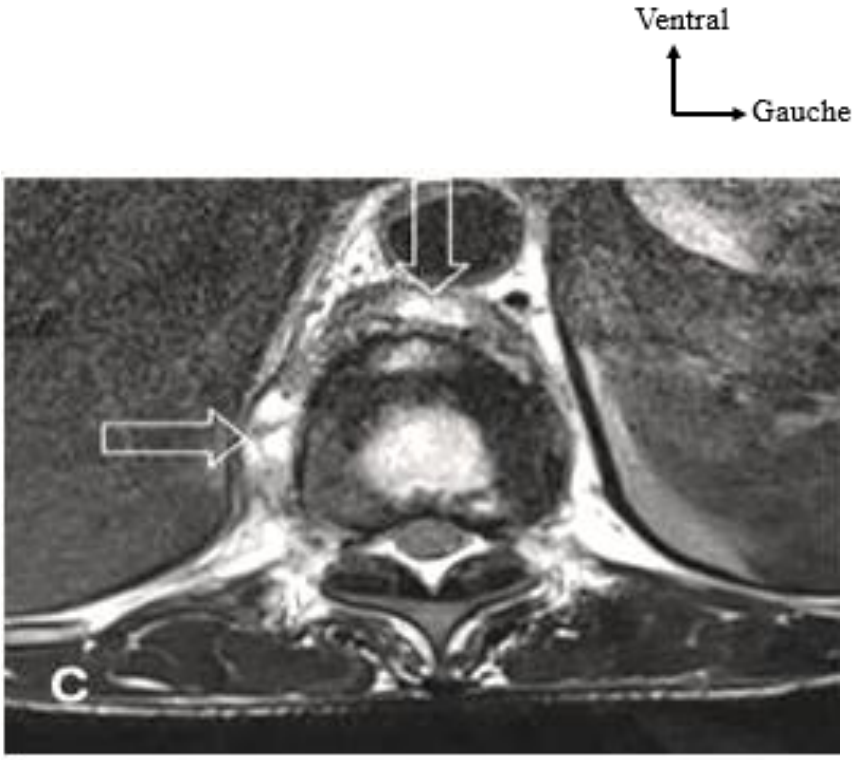


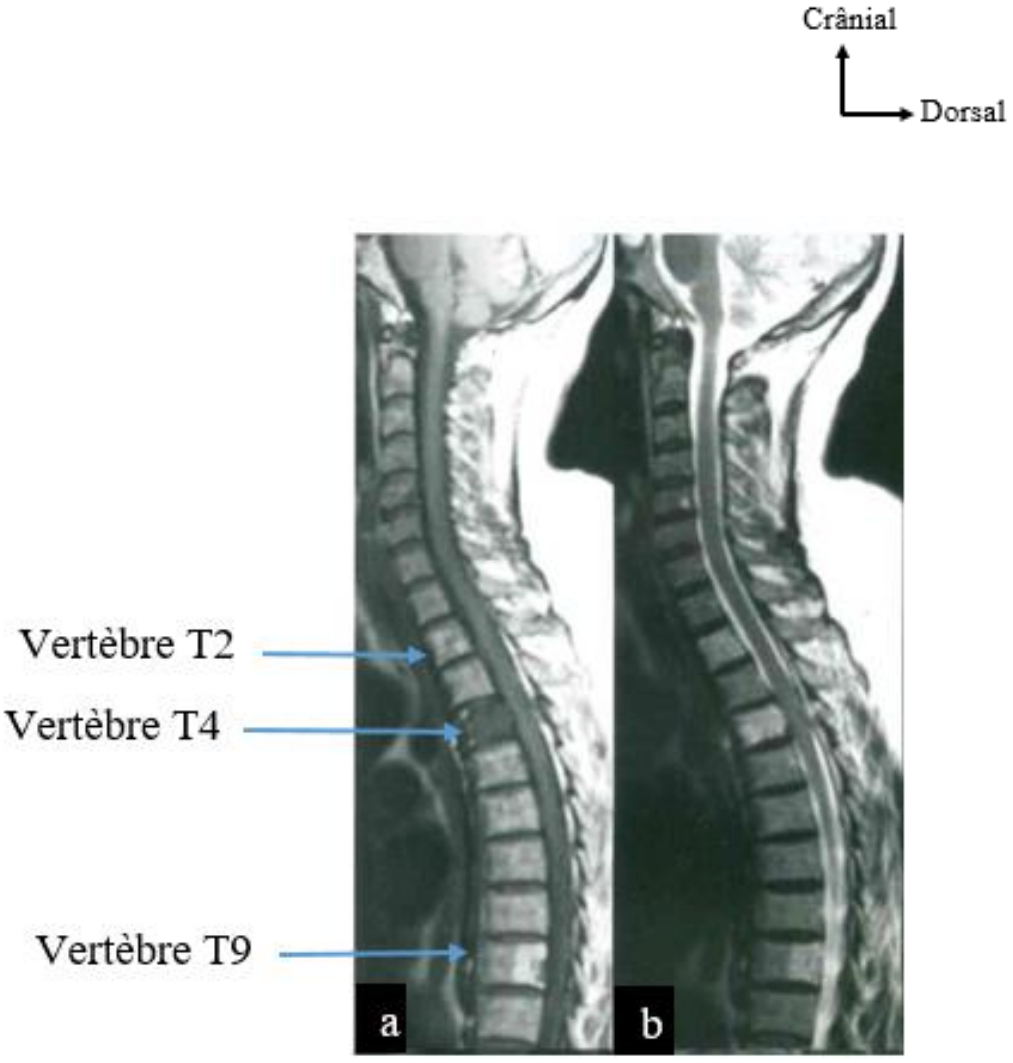
Figure 28. IRM du rachis dorsal ; coupes sagittales en séquences pondérées T1 (a), T2(b) et axiale (c) après injection de gadolinium montrant une spondylodiscite tuberculeuse T6-T7 chez un homme de 47 ans (flèches blanches) **[37]**. Aspect aplati et pincement du DIV T6-T7 en hyposignal (a), hypersignal (b), se rehaussant après injection de gadolinium (c) (flèches blanches). Disparition de la corticale des plateaux vertébraux T6 et T7 en hyposignal (a) et hypersignal (b) (croix). Tuméfaction des parties molles en hyposignal (a), hypersignal (b), se rehaussant après injection de gadolinium (c) faisant évoquer un abcès des parties molles (Flèches épaisses).

2.4.1.8.3. Pathologie tumorale **[17, 32, 38]**

Les tumeurs extradurales sont les plus fréquentes avec en tête de file les tumeurs osseuses primitives.

❖ **Tumeurs osseuses primitives [32]**

L'angiome vertébral est la tumeur osseuse primitive la plus fréquente. Il s'agit d'une tumeur bénigne caractérisée par une croissance anormale des vaisseaux sanguins à l'intérieur des vertèbres. On distingue trois types d'angiome vertébral (figure 29). L'angiome atypique se traduit par une lésion en hypersignal hétérogène T1, hyposignal T2, hypersignal STIR qui se rehausse en T1 après injection de gadolinium. L'angiome bénin est en hypersignal T1, hypersignal T2, hyposignal STIR et se rehausse modérément en T1 après injection de gadolinium (d). L'angiome agressif se présente en hyposignal T1, hypersignal T2 et STIR, se rehausse intensément en T1 après injection de gadolinium.



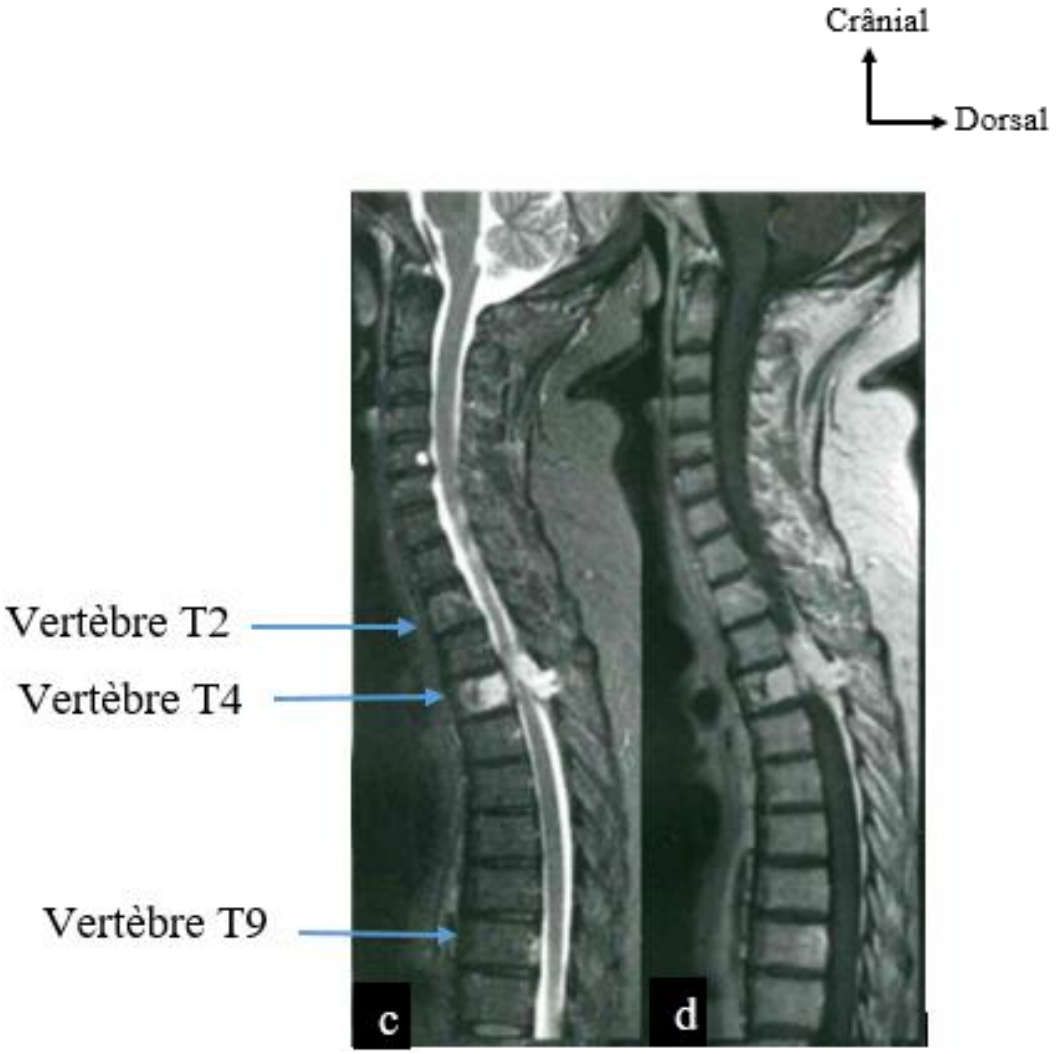


Figure 29. IRM médullaire ; coupes sagittales en séquences pondérées T1 (a), T2 (b), STIR (c) et T1 après injection de gadolinium (d) montrant un angiome vertébral atypique sur la vertèbre T2, bénin sur la vertèbre T9 et agressif sur la vertèbre T4 **[32].** Angiome atypique sur la vertèbre T2 en hypersignal T1 (a), hyposignal T2 (b), hypersignal STIR (c), se rehaussant en T1 (d) après injection de gadolinium ; angiome bénin sur la vertèbre T9 en hypersignal T1 (a), hypersignal T2 (b), hyposignal STIR (c), se rehaussant modérément en T1 (d) après injection de gadolinium et angiome agressif sur la vertèbre T4 en hyposignal T1 (a), hypersignal T2 (b), hypersignal STIR (c), se rehaussant intensément en T1 (d) après injection de gadolinium.

❖ **Tumeurs osseuses secondaires : métastases vertébrales [19, 32, 38]**

Les métastases osseuses périphériques sont issues principalement de cinq cancers ostéophiles (prostate, thyroïde, sein, rein et poumon) **[38]**. A l'imagerie, la métastase peut être condensante, parfois lytique ou mixte **[19].** Les lésions vertébrales se traduisent à l'IRM par une infiltration osseuse diffuse (lésions arrondies) en hyposignal T1, hyposignal T2. Après injection de gadolinium, on note une prise de contraste périphérique avec rehaussement des lésions. Les modifications hétérogènes du signal, les limites floues et l'absence de réaction scléreuse sont en faveur de la malignité. Les lésions peuvent être responsables d'épidurites (hypersignal T2, se rehaussant en T1 après injection de gadolinium), de compression (effet de masse) ou d'envahissement médullaire par extension respectivement dans l'espace épidural et/ou le canal rachidien **[32]** (figure 30).

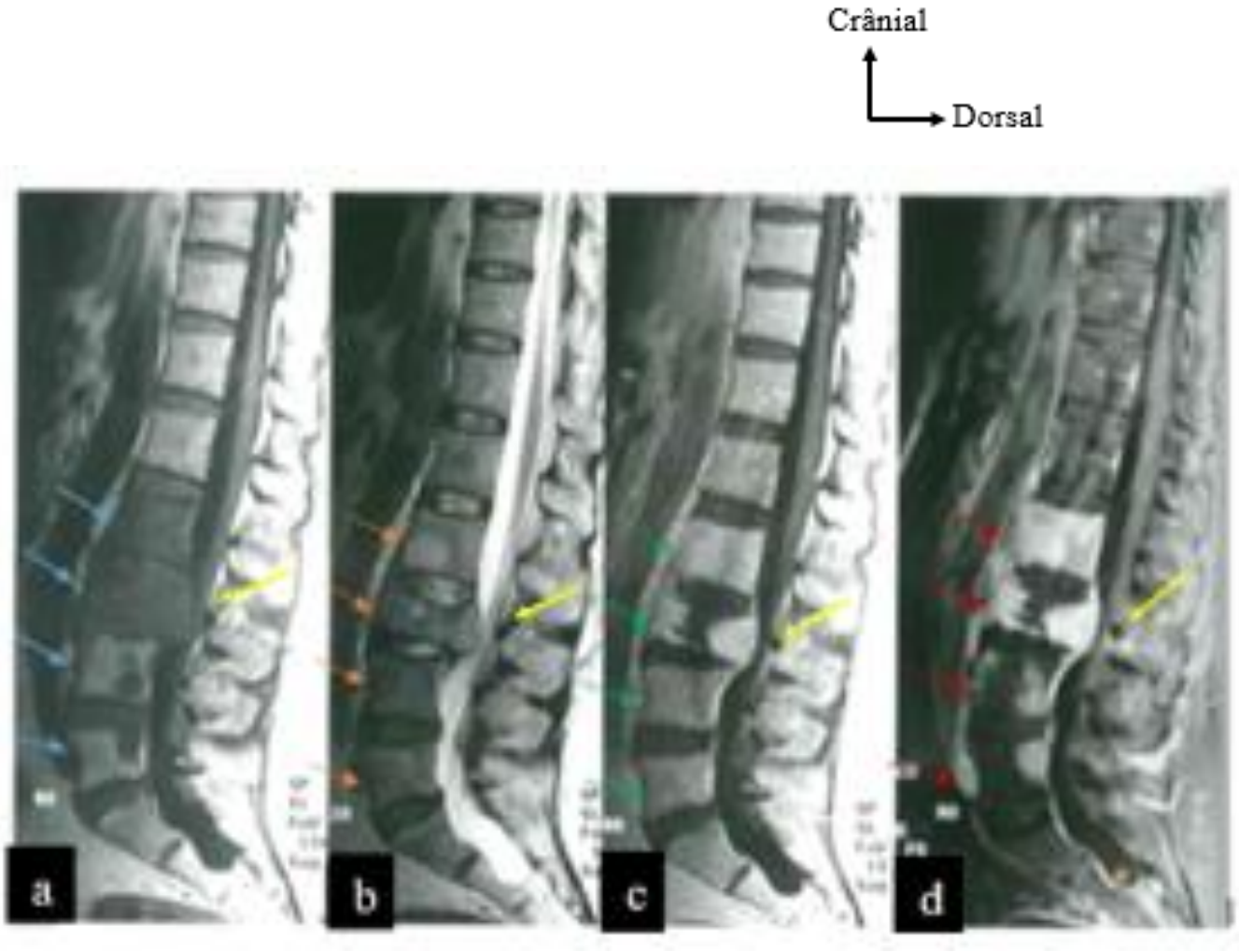


Figure 30. IRM du rachis lombaire ; coupes sagittales en séquences pondérées T1 (a), T2 (b), T1(c) et T1 Fat Sat (d) après injection de gadolinium montrant les métastases d'un adénome prostatique (flèches bleue, orange, verte et rouge) **[32].** Remplacement médullaire diffus avec des hyposignaux T1 (a) de L2 à L5, un tassement de L3 responsable d'une compression du fourreau dural (flèches jaunes). Disparition des anomalies de signal en T2 (b) (flèches oranges) apparaissant en hypersignal T1 (c) après injection de gadolinium sans saturation du signal de la graisse. En T1(d) (flèches rouges) des prises de contraste sont notées au niveau des quatres métastases identifiées par le T1 (a).

2.4.1.8.4. Pathologie traumatique **[35, 39, 40, 41, 42]**

❖ Lésions disco-vertébrales

➢ Fracture et tassement **[35, 39]**

Elle se traduit par une diminution de la hauteur des corps vertébraux. A l'IRM, le trait de fracture apparaît en hyposignal T1 et T2 (figure 31). Ces deux lésions, à la phase aigüe sont associées à un œdème en hyposignal T1, hypersignal T2 et STIR. La contusion osseuse quant à elle se traduit par un œdème osseux.

➢ Luxation **[40]**

Elle se traduit par une perte des rapports des surfaces articulaires. Elle peut être associée à d'autres lésions articulaires ou ligamentaires (Tuméfaction, discontinuité, hypersignal T2 et STIR).

La figure 31 illustre ces types de lésions traumatiques sus décrites.

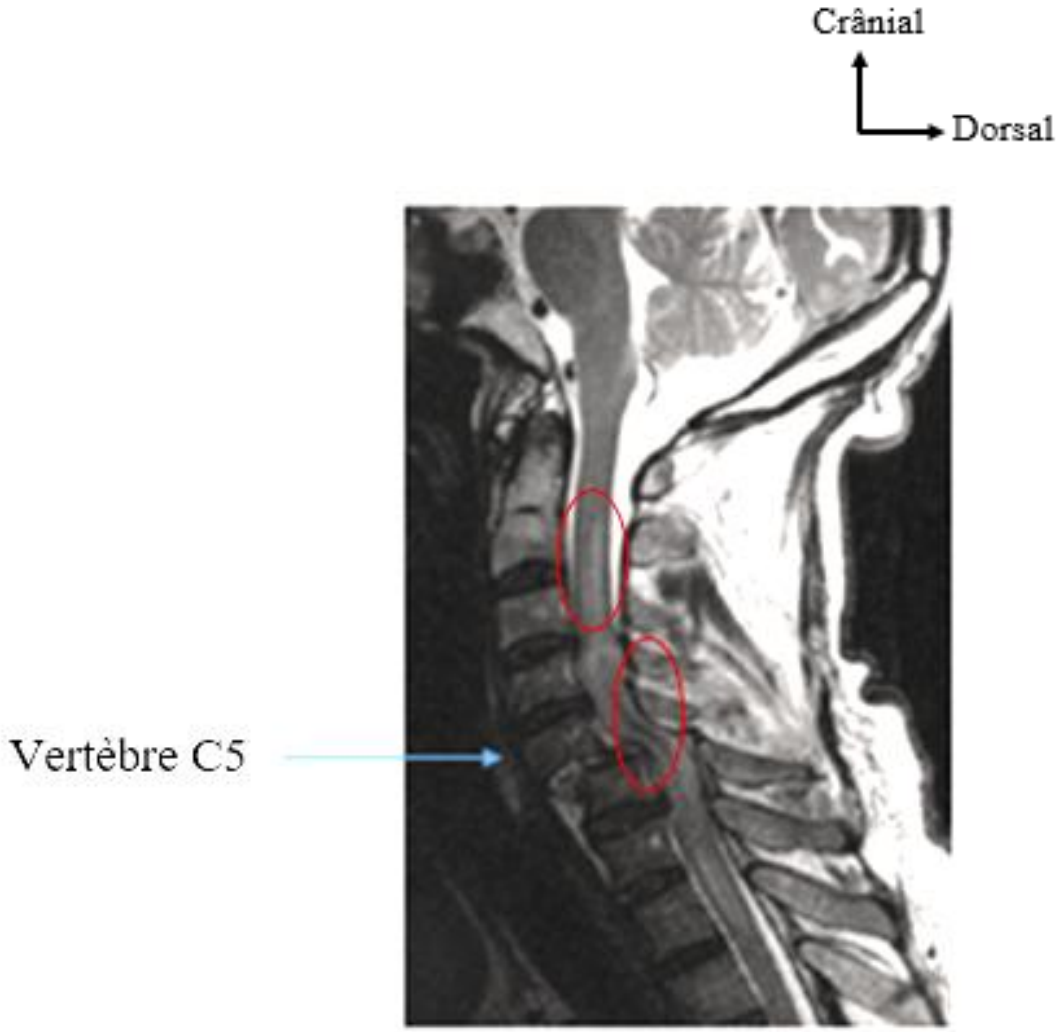


Figure 31. IRM du rachis cervical, coupe sagittale en séquence pondérée T2 montrant une fracture tassement C5 avec une luxation C5-C6, une compression médullaire en C6 et une souffrance médullaire de C2 à C6 (cercles rouges) **[39].** Solution de continuité avec réduction de la hauteur de la vertèbre C5, rétrolisthésis de C6 (flèche bleue) responsable d'une compression médullaire en regard. L'hypersignal T2 intramédullaire (cercle rouge) traduit une souffrance médullaire.

- **Hernie discale post-traumatique [41]**

Elle est moins fréquente et se traduit à l'IRM comme une saillie discale focale post traumatique. Elle peut être associée à des lésions médullaires ou vertébrales selon l'intensité du traumatisme (figure 32).

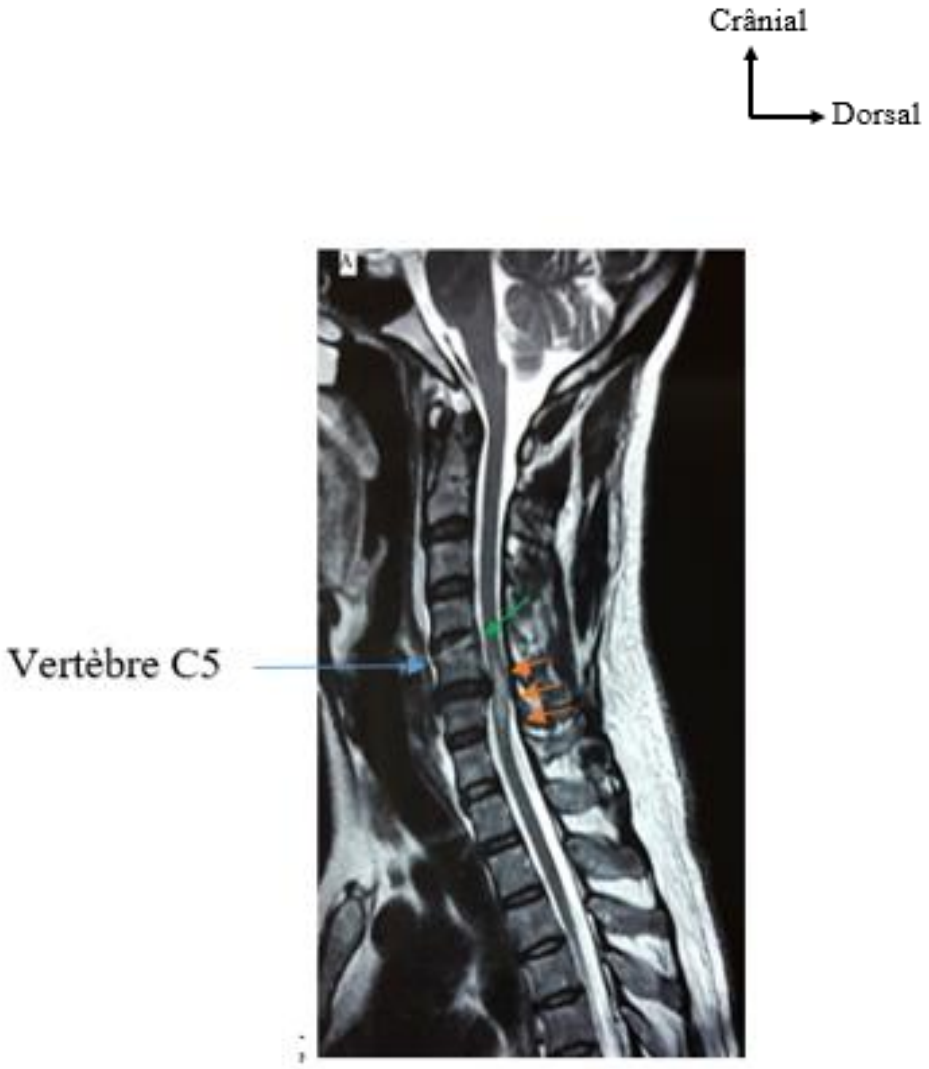


Figure 32. IRM du rachis cervical ; coupe sagittale en séquence pondérée T2 montrant une hernie discale post-traumatique C5-C6 comprimant la moelle associée à une contusion médullaire (hypersignal intramédullaire T2 focal) en regard (flèches oranges) **[39].** Fracture-tassement avec œdème osseux du plateau supérieur de la vertèbre C5 (flèche verte).

❖ **Lésions intra-canalaires**

➢ **Contusion médullaire [35, 42]**

L'atteinte médullaire peut survenir avec ou sans lésions osseuses. Elle se traduit à l'IRM par une tuméfaction médullaire associée à un hypersignal T2 et STIR intramédullaire (figure 33).

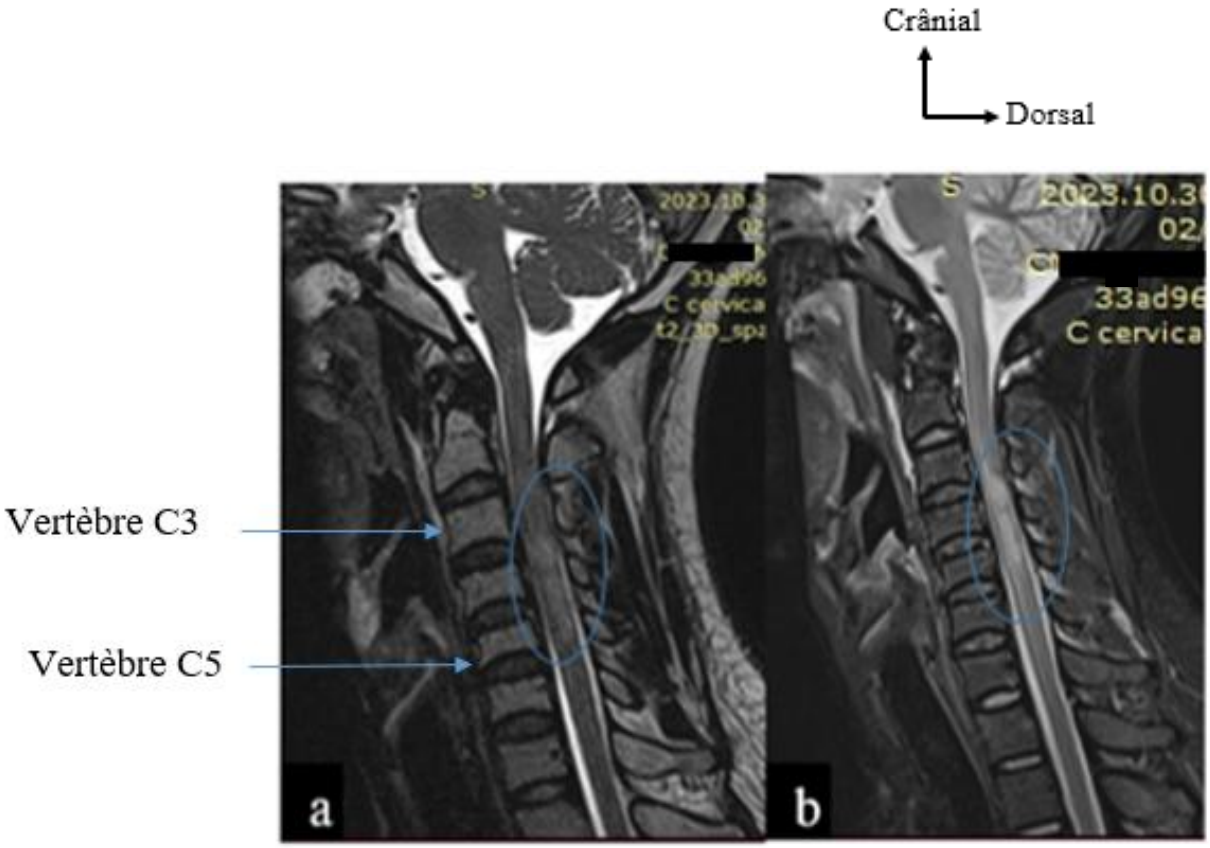


Figure 33. IRM du rachis cervical ; coupes sagittales en séquences pondérées T2 (a), STIR(b) montrant une contusion médullaire de **C**3 à C5 (cercles bleus) **[35]** Tuméfaction médullaire avec un hypersignal T2 et STIR intramédullaire en regard des vertèbres C3 à C5.

- Section médullaire **[39, 43]**

La section médullaire est une rupture de la continuité de la moelle avec des signes de contusion médullaire. A l'IRM, autour de la lésion on note un œdème médullaire en hyposignal T1 et hypersignal T2.

- Hématomes épiduraux [**44]**

Il s'agit le plus souvent de petites lames hémorragiques épidurales surtout antérieures, lorsqu'elles sont de grand volume elles peuvent s'accompagner de compression. En IRM leur détection n'est pas toujours facile à la phase aiguë où leur signal est souvent comparable à celui de la moelle épinière (signal intermédiaire T2). L'hématome épidural apparait sous forme d'une collection en isosignal (phase aigüe) ou hypersignal T1 (phase subaiguë), hypersignal T2 hétérogène, hyposignal en T2 écho de gradient sans rehaussement après injection de gadolinium. Il s'y associe un refoulement des espaces péri médullaires et un hypersignal T2 intramédullaire en regard si souffrance médullaire associée.

2.4.2. Autres modalités d'exploration du rachis

2.4.2.1. Radiographie standard **[25]**

Le principe de la radiographie repose sur une analyse de l'atténuation par un tissu d'un faisceau de rayons X générés par un tube radiogène, avec réception de l'image radiante sur un support analogique ou numérique. Trois clichés sont réalisés : un cliché dorso-lombo-pelvien (incidence de De Sèze) réalisé en station debout avec un rayon directeur antéro-postérieur, un cliché de profil et un cliché centré de face.

2.4.2.2. Tomodensitométrie **[25]**

La tomodensitométrie (TDM) ou scanner est un examen radiologique en coupes, irradiant. Son principe repose sur l'analyse de l'atténuation par un tissu, d'un faisceau de rayon X générés par un tube radiogène après une acquisition volumique, suivie d'une numérisation et une analyse des données par un processeur informatique qui permet la visualisation des images et une mesure de densité en unité Hounsfield. Appliquée au rachis, la technique du scanner consiste à mesurer les différences d'absorption d'un faisceau de rayons X pour les divers tissus de la colonne vertébrale. La TDM permet d'étudier la colonne vertébrale et les structures adjacentes (vertèbres, disques intervertébraux, canal vertébral et son contenu, parties molles para vertébrales). C'est un examen performant qui montre plus précocement les anomalies osseuses par rapport à la radiographie standard mais étudie moins bien le contenu canalaire par rapport à l'IRM. La réalisation d'un cliché digitalisé de repérage ou scout view est le premier temps de l'examen. Le second temps consiste à réaliser des coupes parallèles au plan discal dont l'épaisseur varie en fonction de l'appareillage et de l'indication de l'examen (de 3 à 5 mm). Des reconstructions multiplanaires sont réalisées en fenêtres « osseuses » et « parties molles » pour l'analyse des images.

2.4.2.3. Scintigraphie **[25]**

La scintigraphie est un procédé qui permet de repérer dans l'organisme un radioisotope qui a été induit pour étudier un phénomène physiologique ou pathologique. Les isotopes les plus utilisés sont : le Technétium 99m (Méthyl diphosphate 99m Tc = MDP 99m TC) et le Gallium 67 (67 ga). La scintigraphie osseuse permet le diagnostic précoce par rapport à la radiographie standard de certaines spondylodiscites et de réaliser également le bilan d'extension sans irradiation supplémentaire.

3. Cadre et méthodes d'étude

2.1. CADRE D'ETUDE

L'étude s'est déroulée à la Clinique Universitaire d'Imagerie Médicale (CUIM) du Centre National Hospitalier et Universitaire Hubert Koutoukou MAGA (CNHU-HKM) dans le département du littoral en République du Bénin.

2.1.1. Centre National Hospitalier et Universitaire Hubert Koutoukou Maga de Cotonou (CNHU-HKM)

Créé le 30 octobre 1962 par la loi N° 62-32 sous l'appellation « Hôpital 350 lits », il sera baptisé Centre National Hospitalier Universitaire Hubert Koutoukou MAGA (CNHU-HKM) le 3 décembre 2001 après la signature de plusieurs décrets en hommage au feu Président Hubert Koutoukou MAGA. Le CNHU-HKM de Cotonou est érigé dans une zone résidentielle à Cadjèhoun dans le 12ème arrondissement de la municipalité de Cotonou. Le souci d'optimisation des prestations au profit des usagers a motivé le gouvernement béninois lors du conseil des ministres du 07 septembre 2022 a décidé la fusion de l'Hôpital d'Instruction des Armées (HIA) de Cotonou au CNHU-HKM. Ce centre considéré aujourd'hui comme le plus grand centre de référence du système sanitaire en République du Bénin a pour mission :

- d'assurer en permanence l'accueil et des soins de référence ;
- d'assurer la formation pratique pour les agents de santé (médecins spécialistes, médecins généralistes, sage-femmes, infirmier, aides-soignants, assistants sociaux, techniciens de laboratoire, kinésithérapeutes, pharmaciens) ;
- d'assurer l'enseignement et la recherche fondamentale et opérationnelle.

2.1.2. Clinique Universitaire d'Imagerie Médicale (CUIM)

Créé en 1962, l'ex service d'imagerie médicale actuellement appelé Clinique Universitaire d'Imagerie Médicale du CNHU-HKM de Cotonou fait partie du

pôle d'explorations fonctionnelles et diagnostiques (PEFD) du CNHU-HKM. Sur le plan national, elle représente le plus grand service d'imagerie médicale du Bénin et est sollicitée par plusieurs autres services médicaux internes (pour les patients hospitalisés) et les centres de soins externes (patients en provenance de l'extérieur du CNHU-HKM de Cotonou).

Elle est composée de trois unités que sont :

- l'unité de radiographie-échographie
- l'unité de tomodensitométrie (TDM)
- l'unité d'imagerie par résonance magnétique (IRM)

L'unité de radiographie-échographie comporte deux salles d'échographies avec un échographe de marque GENERAL ELECTRIC LOGIQ et un échographe Medison SONOACE X6 de marque SAMSUNG qui est situé sur le site de l'ex HIA, 06 postes dont le 6ème poste dans l'enceinte de l'ex-HIA, deux laboratoires pour le traitement numérique des images radiographiques, une salle d'interprétation, une salle des médecins en formation pour le diplôme d'études spécialisées (DES) d'imagerie médicale, un secrétariat, un bureau d'accueil des patients, un hall d'attente, une salle de garde et le bureau du surveillant.

Les 06 postes sont subdivisés comme suit :

- le poste 1 est réservé à la réalisation des examens radiographiques standards et est muni d'un plafonnier de marque SIEMENS installé en mars 2009 avec une table mobile actuellement non fonctionnel ;
- le poste 2 contient un appareil de radiographie de marque SIEMENS acquis depuis 2002, muni d'une scopie non fonctionnel. Dans cette salle, on retrouve également un appareil de mammographie de marque METALTRONICA non fonctionnel depuis 2022 ;

- le poste 3 muni d'un appareil de marque DMS APELEM à scopie non fonctionnel, il dispose d'une table basculante ;
- le poste 4 renferme un appareil de radiographie installé en 2022 de marque SONTU à numérisation directe actuellement fonctionnel ;
- le poste 5 où est installé depuis 2020, un appareil à rayons X de marque GMS. On retrouve également dans cette salle un appareil panoramique de marque ORTHORALIX 9200 GENDEX fonctionnel ;
- le poste 6 renferme un appareil de radiographie de marque STEPHANIX fonctionnel.

L'unité du scanner a été installée le 7 juin 2000 avec la mise en marche d'un scanner de marque SIEMENS 2 barrettes. Il s'est doté en 2012 d'un nouveau de scanner de marque SIEMENS 16 barrettes. Après le conseil des ministres du 08 décembre 2021, cette unité s'est équipée dans sa salle d'examen d'un nouveau scanner 64 barrettes/128 coupes avec option cardio de marque FUJIFILM. Les examens scanographiques sont réalisés par des techniciens et ingénieurs en radiologie sous la direction des médecins radiologues. L'unité dispose d'une salle de commande, d'une salle de préparation du patient pour l'examen, de deux toilettes, d'un hall d'attente, d'une salle d'accueil, d'un secrétariat, d'une salle de cours et du bureau du surveillant. Par ailleurs cette unité dispose également d'un scanner de marque GENERAL ELECTRIC 16 barrettes non fonctionnel depuis 2022 sur le site de l'ex HIA.

L'unité d'IRM a été installée en décembre 2020. Cette unité comporte une salle de préparation du patient pour l'examen, une salle d'examen où est installé l'appareil d'IRM type SIEMENS MAGNETOM AMIRA 1,5 tesla mis en marche en juin 2021, relié à un système informatique de commande composé d'ordinateurs. L'unité dispose également d'une salle de commande, d'une salle

d'interprétation, de toilettes, d'un secrétariat, d'un hall d'attente, d'un bureau, d'accueil, d'une salle de conférence et de plusieurs bureaux. Les examens d'IRM sont réalisés par des techniciens et ingénieurs en radiologie sous la direction des médecins radiologues.

Les missions de la Clinique Universitaire d'Imagerie Médicale sont de fournir aux praticiens des images radiologiques nécessaires pour le diagnostic, d'assurer l'encadrement des apprenants et les recherches dans le domaine de la radiologie.

Les activités du service sont assurées par un personnel constitué de :

- huit (08) médecins radiologues dont le chef service, professeur titulaire de radiodiagnostic et imagerie médicale ; un (01) maitre de conférences agrégé de radiodiagnostic et imagerie médicale, un (01) assistant de radiodiagnostic et imagerie médicale ; un (01) médecin praticien hospitalier (ces trois derniers sont responsables des différentes unités) et enfin de quatre (04) médecins radiologues prestataires ;
- un (01) interne des hôpitaux (IDH) ;
- treize (13) techniciens en imagerie médicale ;
- quatorze (14) ingénieurs des travaux et sept (07) ingénieurs en imagerie médicale ;
- un (01) surveillant par unité ;
- cinq (05) secrétaires dont une (01) secrétaire particulière pour la chef service, mais les cinq (05) assurent à tour de rôle par rotation dans les trois unités la saisie des comptes rendus ;
- trois (03) aides-soignants et trois (03) occasionnels ;

Le service reçoit :

- des médecins au nombre de dix-neuf (19) présents actuellement en année de spécialisation de radiodiagnostic et imagerie médicale ;

- des médecins en année de spécialité en cardiologie 1ère année, en pédiatrie 1ère et 3e année ; en chirurgie pédiatrique 1er et 3e année ; en médecine physique et réadaptation 3e année ;
- des étudiants en Licence et Master de médecine générale ;
- des étudiants en Licence et Master de l'EPAC (Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi).

2.2. METHODES D'ETUDES

2.2.1. Type d'étude

Il s'est agi d'une étude transversale, descriptive et analytique avec recueil rétrospectif et prospectif des données.

2.2.2. Période d'étude

Notre étude s'est déroulée sur une période de 02 ans allant du 1er juin 2021 au 31 décembre 2022 pour l'étude rétrospective et du 1er janvier 2023 au 30 juin 2023 pour l'étude prospective.

2.2.3. Population d'étude

Elle était constituée des patients adressés à l'unité d'IRM de la CUIM du CNHU-HKM au cours de la période d'étude pour l'exploration d'une pathologie rachidienne.

2.2.4. Critères d'éligibilités

2.2.4.1. Critères d'inclusion

Ont été inclus tous les patients ayant leurs comptes rendus d'IRM du rachis complets et validés par un médecin radiologue de la CUIM du CNHU-HKM.

2.2.4.2. Critères d'exclusion

Les patients ayant leurs comptes rendus :

- ❖ numérisés non retrouvés à cause des virus informatiques ;
- ❖ non enregistrés dans la base de données ;
- ❖ incomplets ne comportant pas l'une des informations suivantes : données socio-démographiques et données cliniques.

2.2.5. Échantillonnage

2.2.5.1. Technique d'échantillonnage

Nous avons réalisé un recrutement exhaustif des dossiers archivés des patients adressés à l'unité d'IRM de la CUIM du CNHU-HKM au cours de la période d'étude pour l'exploration d'une pathologie rachidienne et répondant aux critères d'inclusion.

2.2.5.2. Taille de l'échantillon

Elle a été fonction des patients ayant leurs comptes rendus archivés dans la CUIM pour l'exploration d'une pathologie rachidienne au cours de la période d'étude.

2.2.6. Collecte des données

2.2.6.1. Source

Le registre des patients et la base de données des comptes rendus de l'unité d'IRM de la CUIM ont été exploités.

2.2.6.2. Outils

Les données ont été recueillies à l'aide de la fiche de dépouillement préalablement établie, numérisée et installée sur des téléphones Android avec l'application Kobo collect.

2.2.6.3. Équipe de collecte

L'équipe de collecte était constituée de l'enquêteur principal (nous-même).

2.2.6.4. Technique de collecte des données

Nous avons utilisé plusieurs techniques de collecte :

- consultation des registres et exploitation de la base numérique des données de la CUIM ;
- comptes rendus des patients répondant aux critères d'inclusion.

2.2.6.5. Procédure de collecte

D'abord nous avons édité la fiche de dépouillement. Ensuite, nous avons réalisé un essai de collecte avec 30 patients afin d'améliorer la fiche. Enfin à partir de la fiche de dépouillement améliorée, nous avons recensé les données essentielles à partir des comptes rendus archivés des patients.

2.2.7. Variables d'étude

2.2.7.1. Variables dépendantes

Il s'agit de l'exploration de la pathologie rachidienne à l'IRM. Les modalités sont IRM du rachis normal, IRM du rachis pathologique (types de pathologie et types de lésion).

- IRM du rachis normal : variable qualitative binaire (Oui/Non).
- Types de pathologie : variable qualitative nominale (pathologie dégénérative, infectieuse, inflammatoire, traumatique et tumorale).
- Types de lésion : variable qualitative nominale.
  - Lésions dégénératives : hernie discale, discopathie bombante, arthrose et leur répercussion à savoir spondylolisthésis, rétrécissement canalaire et foraminal **[19, 21].**

- Lésions infectieuses : spondylodiscite et leur complication (abcès des parties molles, épidurite) **[22, 23].**
- Lésions inflammatoires : spondylarthropathie **[24].**
- Lésions traumatiques : fracture-tassement, luxation, contusion médullaire **[19, 25, 26].**
- Lésions tumorales : extra-canalaires (métastases vertébrales, épidurales, les tumeurs primitives du rachis et les lésions des parties molles), intra-canalaires extra-médullaires (méningiome, neurinome) et intra-canalaires intramédullaires (tumeurs gliales, astrocytomes) **[27]** .

2.2.7.2. Variables indépendantes

❖ **Données sociodémographiques**

Il s'agit de l'âge, du sexe et de la prise en charge administrative.

- **Age :** variable quantitative discrète, il s'agit de l'âge actuel exprimé en année révolue et regroupée par tranche (≤ 18 ans ; 18-40 ans ; 40-60 ans, ≥ 60 ans). Le regroupement a été réalisé par catégorie d'âge (enfant 18 ans)) et adulte (≥ 18 ans) selon les recommandations de l'OMS et les données de la littérature (Adambounou et al au Togo **[45])**.
- **Sexe :** variable qualitative binaire (Oui/Non)**,** il s'agit du sexe masculin, féminin.
- **Prise en charge (PEC) administrative :** variable qualitative binaire (Oui/Non)**.**

❖ **Profil des prescripteurs** : le médecin demandeur de l'IRM (neurochirurgien, neurologue, traumatologue, rhumatologue, MPR généraliste).

❖ **Indications de l'IRM :** variable qualitative nominale, c'est le motif de réalisation de l'IRM. Les modalités sont :

- cervicalgies, variable qualitative binaire (Oui/Non).
- névralgie cervico brachiale, variable qualitative binaire (Oui/Non).
- tétraplégie, variable qualitative binaire (Oui/Non).
- lombosciatique, variable qualitative binaire (Oui/Non).
- myélopathie cervicarthrosique, variable qualitative binaire (Oui/Non).
- compression médullaire, variable qualitative binaire (Oui/Non).
- rétrécissement canalaire, variable qualitative binaire (Oui/Non).
- traumatisme vertébro-médullaire, variable qualitative binaire (Oui/Non).
- suspicion de spondylodiscite, variable qualitative binaire (Oui/Non).

❖ **Hypothèses diagnostiques cliniques :** variable qualitative binaire (suspicion clinique d'une pathologie).

2.2.8. Traitement et analyse des données

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide de SPSS 25. Le logiciel Microsoft Excel 2016 a été utilisé pour l'organisation des données sous forme de tableaux et de graphiques Word 2016 a été utilisé pour la saisie de la thèse.

Après avoir intégré les données recueillies dans les logiciels nous avons vérifié les erreurs éventuelles de saisie ainsi que la cohérence des données puis elles ont été codifiées. Lors de l'analyse, les paramètres quantitatifs ont été groupés en classes et présentés sous forme de moyenne ± écart-type, médiane, 1er quartile, 3è quartile, minimum, maximum, tandis que les paramètres qualitatifs ont été présentés par l'effectif suivi du pourcentage. Pour l'analyse de la concordance clinique-IRM, l'indice de Kappa de Cohen a été utilisé. Les valeurs de p 0,40 ont été considérées comme statistiquement significatives. Un éventuel ajustement des variables a été faite en fonction des résultats de l'analyse statistique.

2.2.9. Considérations éthiques et administratives

L'étude a débuté après accord du chef service d'imagerie et du directeur du CNHU-HKM. Notre travail a été réalisé dans le strict respect des normes déontologiques et des règles hiérarchiques. Ainsi, nous avions avant le début du travail, entrepris une demande d'avis éthique pour s'assurer de la conformité aux normes éthiques. Nous avons ensuite obtenu les autorisations nécessaires du directeur général du CNHU-HKM et du chef service de la CUIM. L'anonymat et la confidentialité des données recueillies ont été garantis.

2.2.10. Difficultés rencontrées

- La non disponibilité de certains comptes rendus liée au problème de virus sur les ordinateurs des secrétaires.
- L'indisponibilité des consoles d'interprétation en cas de relecture des examens.
- L'absence de système d'archivage des images avec des examens non accessibles.

4. Résultats

3.1. FREQUENCE DE REALISATION DE L'IRM DU RACHIS AU CNHU-HKM DE COTONOU

La figure 34 présente le diagramme de flux.

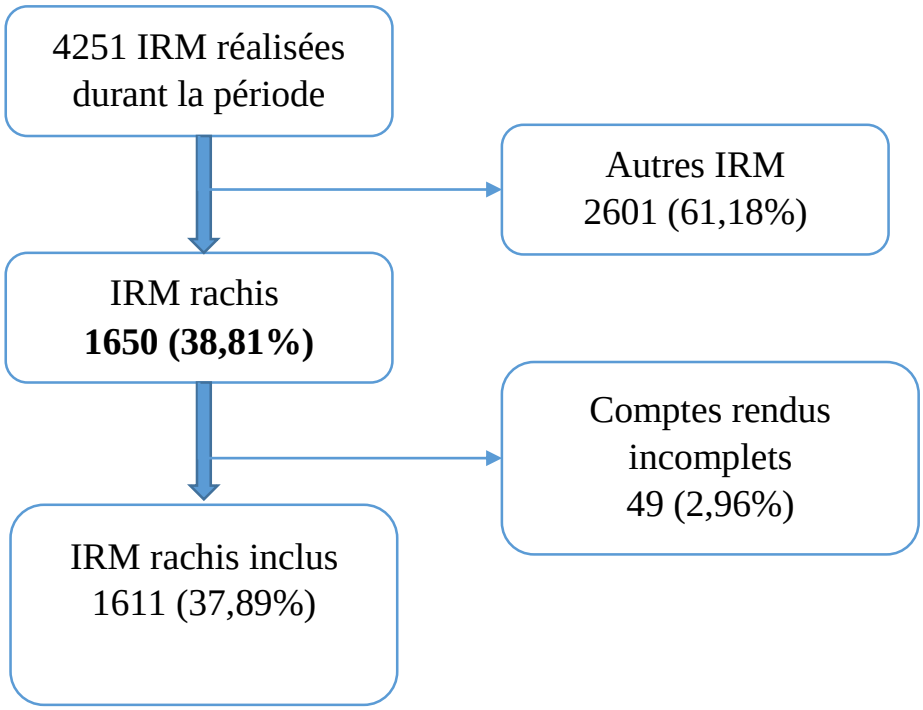


Figure 34. Diagramme de flux, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N = 1611)

Durant la période d'étude 4251 IRM ont été réalisées dont 1650 IRM du rachis soit une fréquence hospitalière de 38,81%. Parmi ces 1650 IRM, 1611 répondaient aux critères d'inclusions, constituant ainsi l'échantillon de cette étude

3.1.1. Répartition des examens d'IRM du rachis réalisés par année

La figure 35 présente la répartition des examens d'IRM du rachis réalisés par année au cours de la période d'étude.

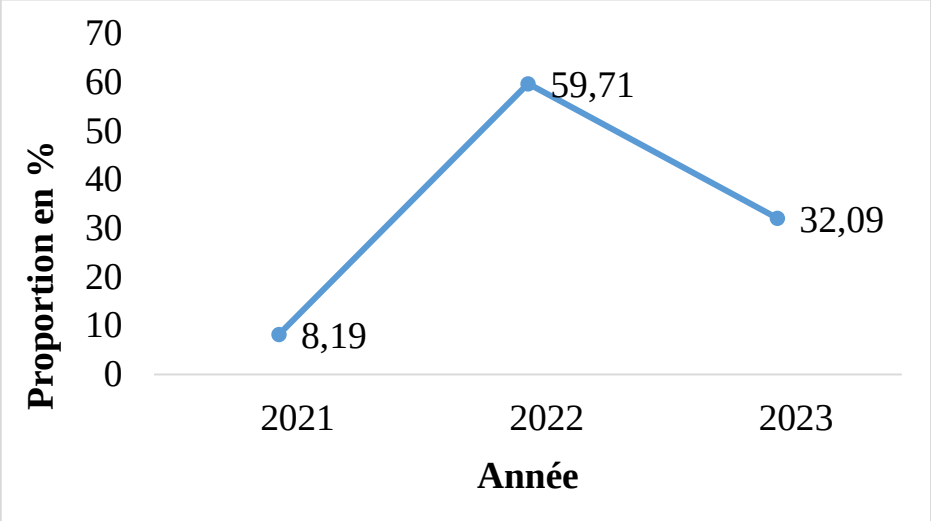


Figure 35. Répartition des examens d'IRM du rachis réalisés par année, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N = 1611)

La fréquence de réalisation d'IRM du rachis la plus élevée a été observée en 2022, avec 962 IRM réalisées soit 59,71%.

3.1.2. Répartition de la fréquence de réalisation des IRM du rachis selon l'étage exploré

Le tableau I illustre la répartition de la fréquence de réalisation des IRM du rachis en fonction de l'étage exploré.

Tableau I. Répartition de la fréquence de réalisation des IRM du rachis en fonction de l'étage exploré, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N= 1611)

	n	%
Cervical	343	21,29
Thoracique	48	2,98
Lombaire	849	52,7
Rachis entier	392	24,33

Le rachis lombaire était l'étage le plus exploré avec 849 IRM réalisées soit 52,7%.

3.2. DONNEES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES

3.2.1. Age

La figure 36 montre la répartition des patients en fonction des tranches d'âge.

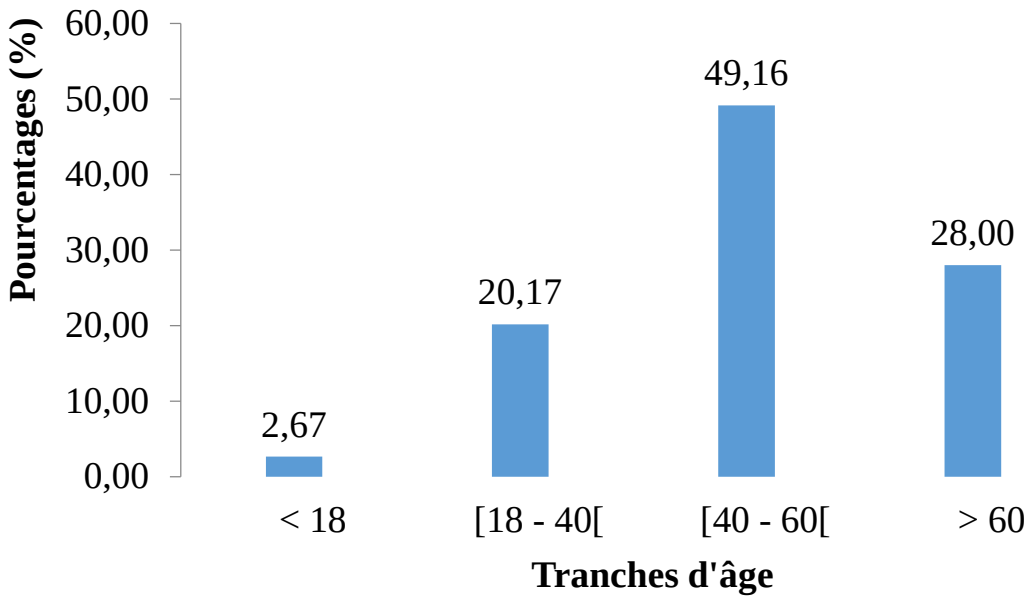


Figure 36. Répartition des patients en fonction des tranches d'âge, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N = 1611)

L'âge moyen des patients dans notre étude était de 51,01 ± 14,18 ans avec des extrêmes de 7 ans et 86 ans. La tranche d'âge de 40 à 59 ans était la plus représentée chez 792 (49,16%) patients.

3.2.2. Sexe

L'IRM du rachis a été réalisée chez 816 hommes contre 795 femmes soit une sex-ratio de 1,02. Une prédominance masculine est donc observée.

3.2.3. Prise en charge administrative

Une prise en charge administrative a été retrouvée chez 903 (56,05%) patients.

3.3. PRESCRIPTEURS D'IRM DU RACHIS

La figure 37 présente la répartition des principaux prescripteurs d'IRM du rachis.

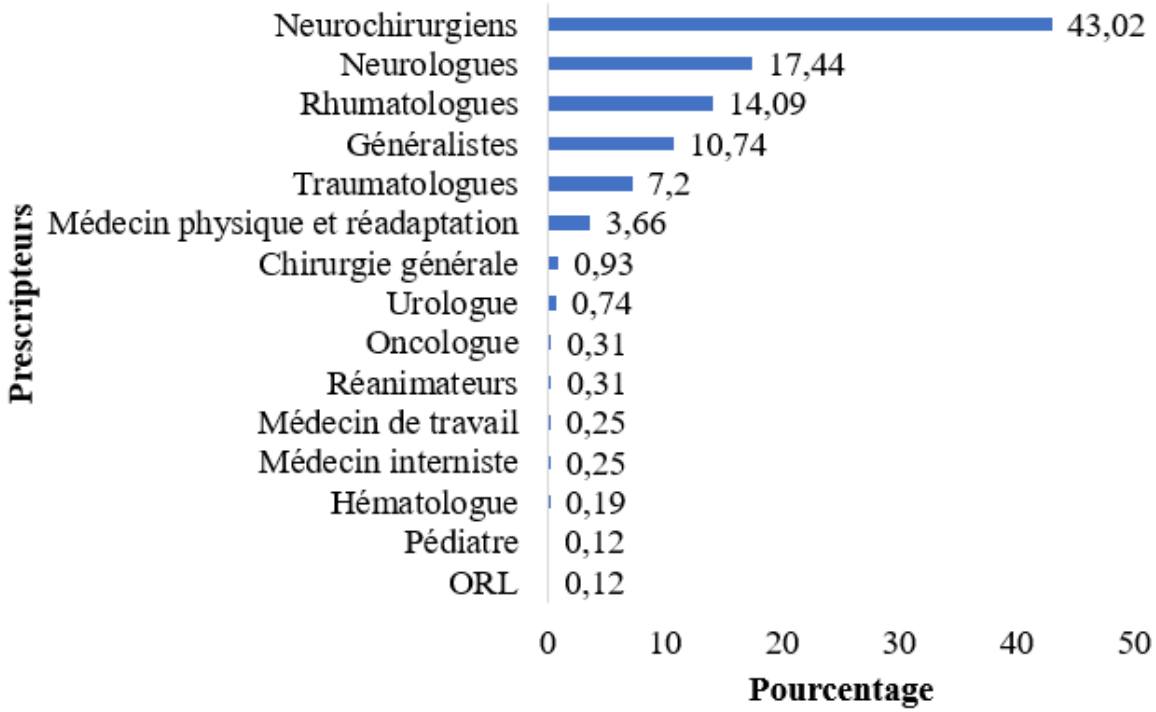


Figure 37. Répartition des principaux prescripteurs d'IRM du rachis, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N = 1611)

Les neurochirurgiens étaient en tête de file des prescripteurs d'IRM du rachis.

3.4. DONNEES CLINIQUES

Le tableau II présente la répartition des motifs de demande d'IRM du rachis.

Tableau II. Répartition des motifs de demande d'IRM du rachis, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611)

	n	%
Cervicalgies	51	3,17
NCB	315	19,55
Monoparésie	9	0,56
Paraparésie	53	3,29
Paraplégie	20	1,24
Tétraplégie	17	1,06
Dorsalgies	59	3,66
Lombalgies	143	8,88
Lombosciatalgie	647	40,16
Lomboradicuralgie	71	4,41
Syndrome de la Queue de cheval	12	0,74
Suspicion de compression médullaire	61	3,79

La névralgie cervico-brachiale (NCB) notée chez 315 (19,55%) patients représentait le principal motif de demande d'IRM du rachis cervical. En ce qui concerne l'IRM du rachis lombaire, la lombosciatalgie était le principal signe retrouvé chez 647 (40,16%) patients.

3.5. DONNEES DE L'IRM

3.5.1. Répartition des examens d'IRM

Les IRM du rachis n'étaient normales que chez 31 (1,87%) patients. Le tableau III présente la répartition des anomalies retrouvées à l'IRM.

Tableau III. Répartition des anomalies retrouvées à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611)

	n	%
Pathologie dégénérative	**1468**	**91,12**
Pathologie infectieuse	45	2,79
Pathologie traumatique	36	2,23
Pathologie tumorale	28	1,74
Pathologie inflammatoire	3	0,19

Les anomalies retrouvées à l'IRM étaient dégénératives chez 1468 (91,12%) patients. La pathologie inflammatoire représentait la plus faible proportion retrouvée chez 03 (0,19%) patients.

3.5.2. Répartition des pathologies rachidiennes selon les étages du rachis

Le tableau IV présente la répartition des pathologies rachidiennes selon les étages du rachis.

Tableau IV. Répartition des pathologies selon les étages du rachis, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611)

	n	%
Pathologie Dégénérative		
Cervicale	281	20,04
Thoracique	23	01,64
Lombaire	768	54,78
Rachis entier	330	23,54
Pathologie infectieuse		
Cervicale	01	01,52
Thoracique	11	16,67
Lombaire	43	65,15
Rachis entier	11	16,67
Pathologie tumorale		
Cervicale	09	09,00
Thoracique	10	10,00
Lombaire	32	32,00
Rachis entier	49	49,00
Pathologie traumatique		
Cervicale	34	45,95
Thoracique	04	05,41
Lombaire	22	29,73
Rachis entier	14	18,92
Pathologie inflammatoire	03	99,98
Lombaire	03	99,98

La pathologie dégénérative siégeait plus à l'étage lombaire qui était atteint chez 768 (54,78%) patients.

3.5.3. Description des différents types de lésions par pathologie

3.5.3.1. Pathologie dégénérative

Le tableau V montre la répartition des types de lésions dégénératives et de leurs conséquences.

Tableau V. Répartition des types de lésions dégénératives et de leurs conséquences, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611)

	n	%
Hernie discale	**804**	**49,91**
Discopathie bombante	723	44,88
Cervicarthrose	263	16,33
Lombarthrose	680	42,21
Dorsarthrose	6	0,37
Calcification du ligament jaune	1	0,06
Rétrécissement canalaire	335	20,79
Myélopathie cervicarthrosique	57	3,54
Compression médullaire	145	9
Rétrécissement foraminal	234	14,53
Conflit disco- radiculaire	687	42,64
Spondylolisthésis+ compression du sac dural	1	0,06
Microkystes péri- articulaire	2	3,17

La pathologie dégénérative était dominée par la hernie discale objectivée chez 804 (49,91%) patients avec un conflit disco-radiculaire identifié chez 687 (42,64%) patients. Les figures 38 à 41 illustrent quelques exemples de lésions dégénératives de notre série.

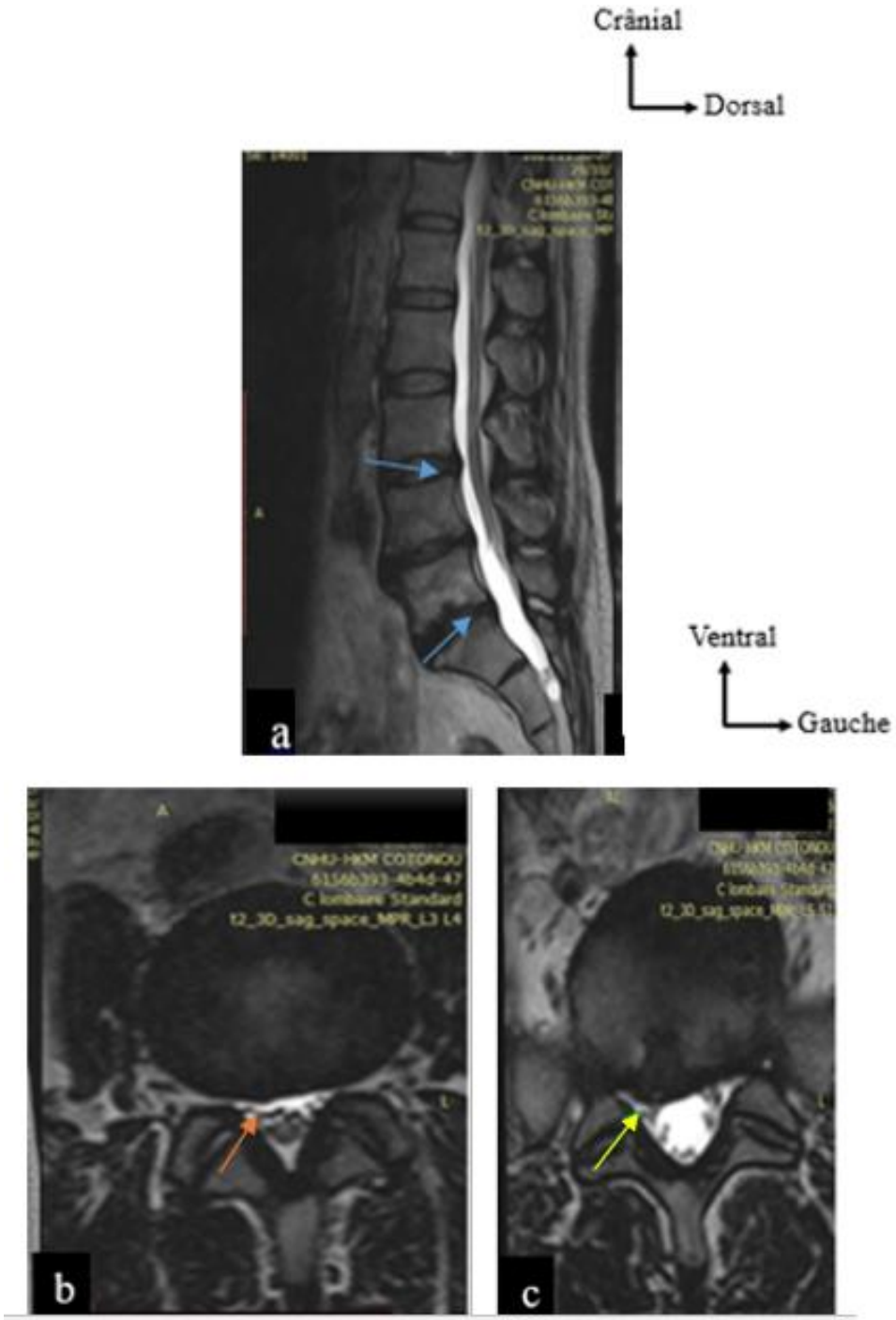


Figure 38. IRM du rachis lombaire ; séquence pondérée T2 en coupes sagittale (a) et axiales (b, c) montrant une hernie discale postéro-latérale droite L3-L4 et L5-S1 (flèches bleues). Saillie discale focale L3-L4 et L5-S1 (flèches bleues) sur la coupe sagittale (a) visible comme un débord discal focal avec effet de masse sur le fourreau dural en L3-L4 (flèche orange) sur la coupe axiale (b) et venant au contact des émergences radiculaires L5-S1 (flèche jaune) sur la coupe axiale (c). Source : CUIM, CNHU-HKM

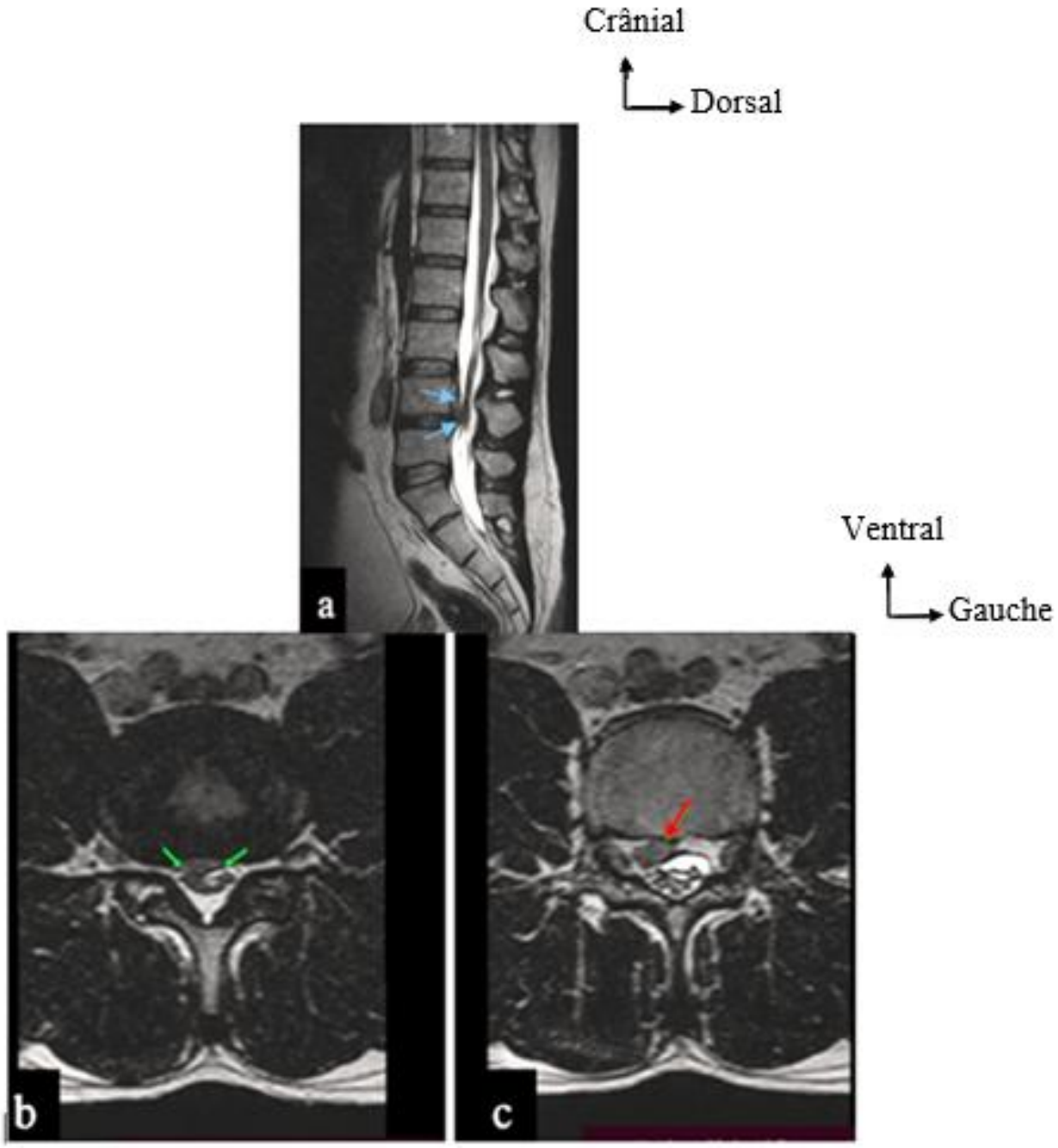


Figure 39. IRM du rachis lombaire ; séquence pondérée T2 en coupes sagittale (a) et axiales (b, c) montrant une hernie discale migrée L4-L5 (flèches bleues) comprimant la moelle (a) et visible avec le collet herniaire (flèches vertes) sur la coupe axiale (b). Sur la coupe axiale (c) la hernie discale est conflictuelle avec les émergences radiculaires de L4 et L5 (flèche rouge) par migration dans le canal central.

Source : CUIM, CNHU-HKM

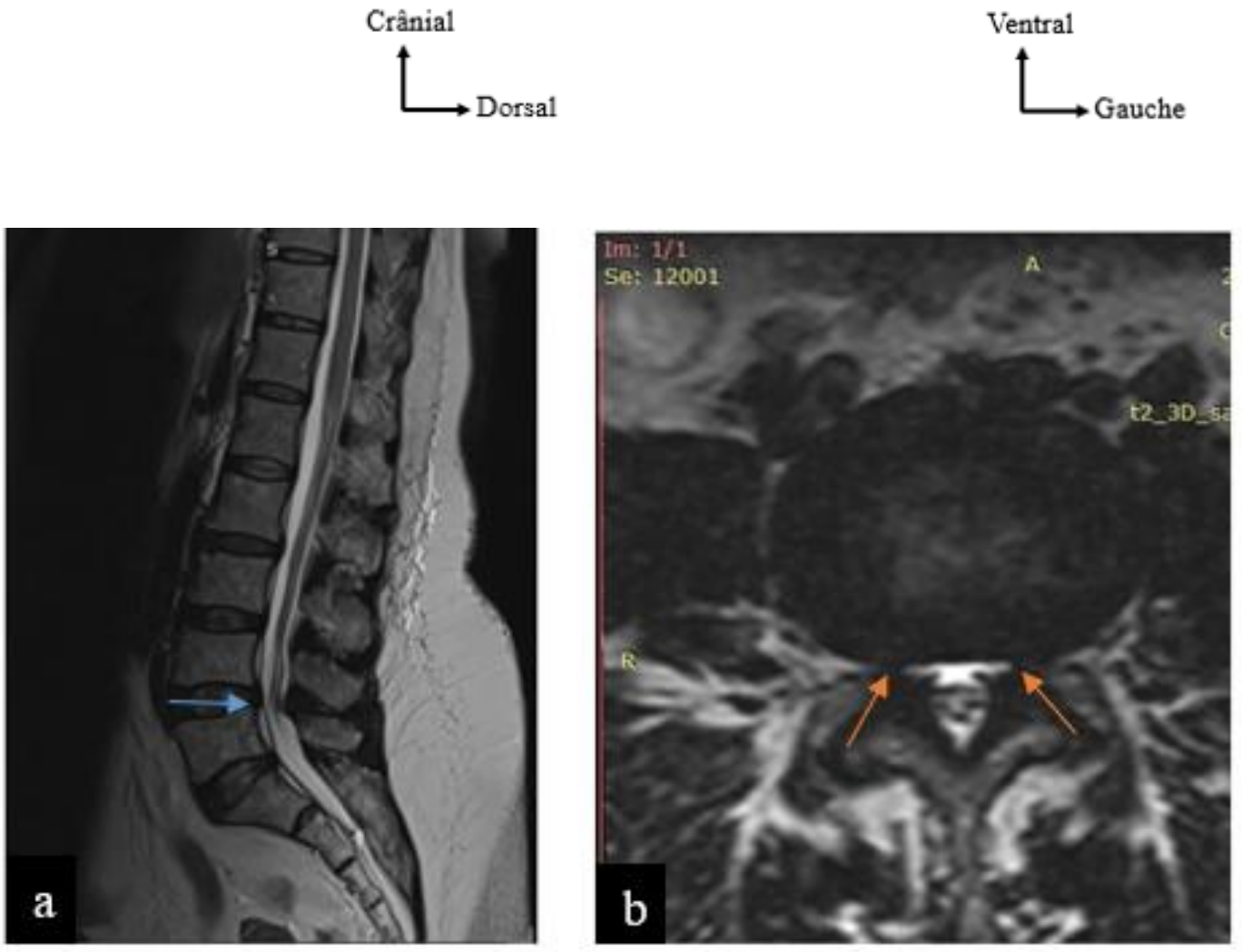


Figure 39. IRM du rachis lombaire ; séquence pondérée T2 en coupe sagittale (a) et axiale (b) montrant une discopathie bombante (flèches oranges) L4-L5 (flèche bleue).

Sur la coupe sagittale (a) saillie discale L4-L5 visible sur la coupe axiale (b) comme un débord discal circonférentiel comprimant le sac dural (flèches oranges). Les foramens intervertébraux sont libres, pas de conflit disco-radiculaire.

Source : CUIM, CNHU-HKM

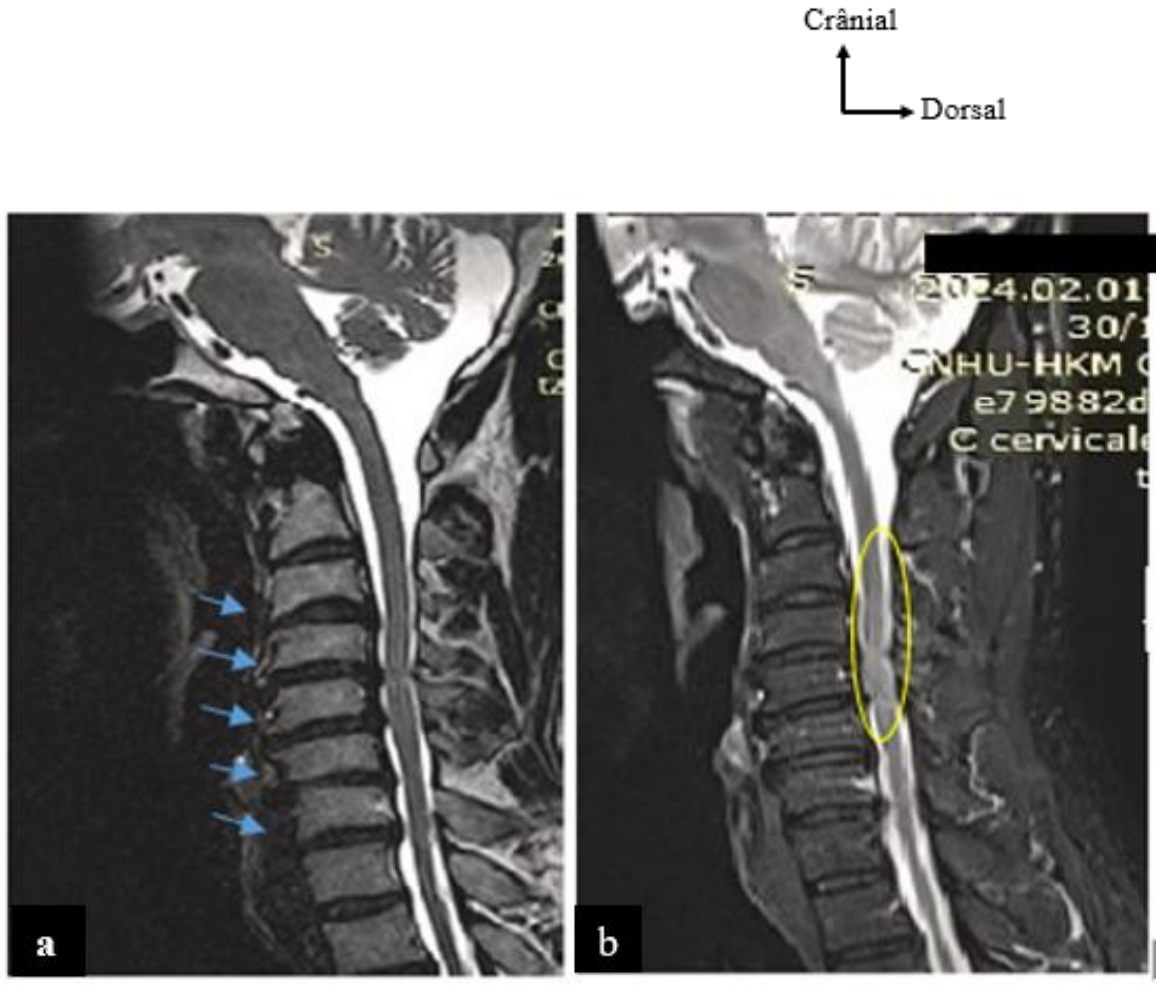


Figure 40. IRM du rachis cervical, coupes sagittales en séquence pondérée T2 montrant une myélopathie (cercle jaune) cervicarthrosique (flèches bleues).

Présence des signes de cervicarthrose : pincement discal C6-C7, protrusions discales postérieures de C3 à C7 (flèches bleues) sur la coupe sagittale (a) et des signes de myélopathie : hypersignal intramédullaire en regard de C3 à C6 et déformation en doigts de gant de la moelle (cercle jaune) sur la coupe sagittale (b).

Source : CUIM, CNHU-HKM

3.5.3.2. Pathologie traumatique

Le tableau VI présente la répartition des types de lésions traumatiques à l'IRM illustrées par les figures 42 et 43.

Tableau VI. Répartition des types de lésions traumatiques à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611)

	n	%
Fracture	**31**	**1,98**
Fracture-tassement	1	0,06
Entorse	2	0,12
Luxation	14	0,86
Contusion médullaire	2	0,12
Section médullaire	1	0,06

Les fractures étaient les plus fréquentes et retrouvés chez 31 (1,98%) patients.

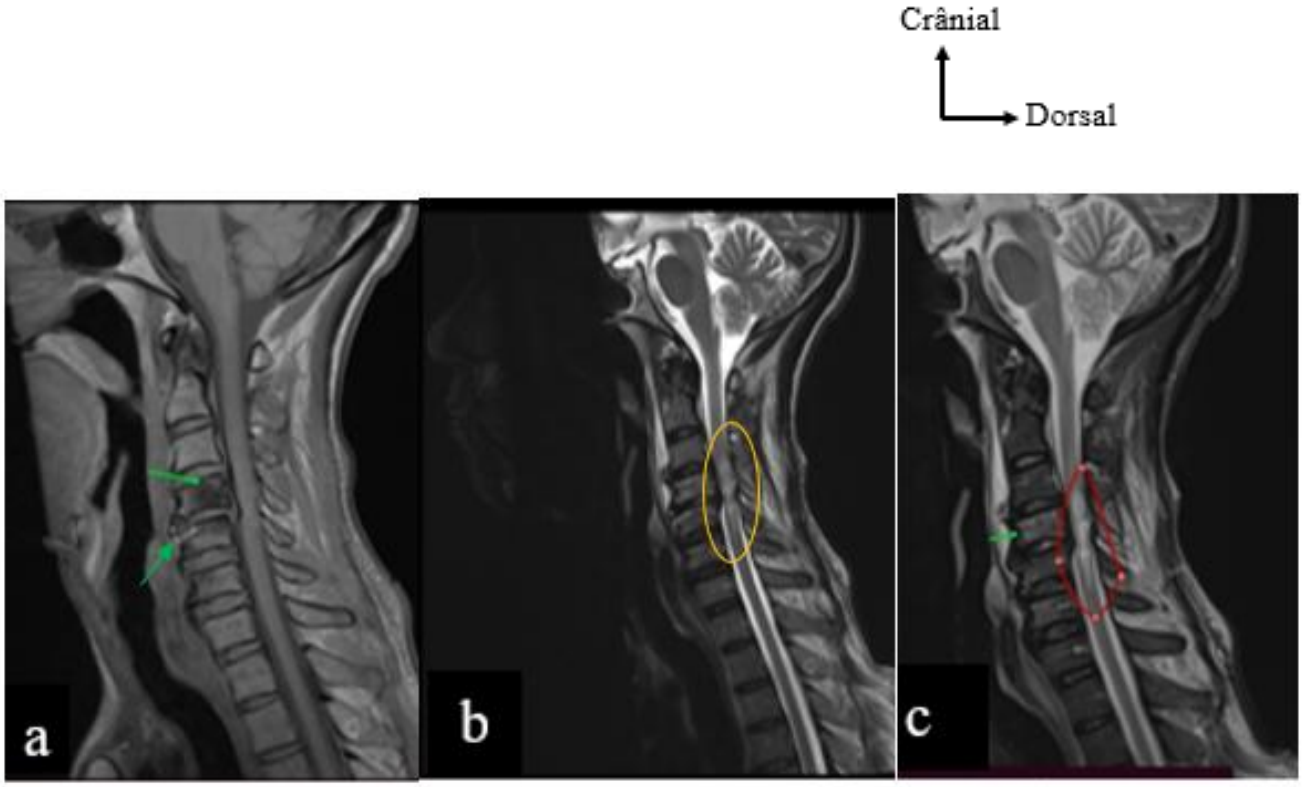


Figure 41. IRM du rachis cervical ; coupes sagittales en séquences pondérées T1 (a), T2 (b), STIR (c) montrant une fracture C4 (flèches vertes) et une contusion médullaire en regard de C4-C5 (cercles orange et rouge).

Solution de continuité en T1 (a) des plateaux vertébraux supérieurs des vertèbres C4 et C5 (flèches vertes) avec détachement d'un fragment osseux de la vertèbre C5

Sur la séquence T2 (b) hypersignal intramédullaire en regard de C4-C5 (cercle orange), visible sur la séquence STIR (c) (cercle rouge) associé à un hypersignal du corps vertébral de C4 (flèche verte).

Source : CUIM, CNHU-HKM

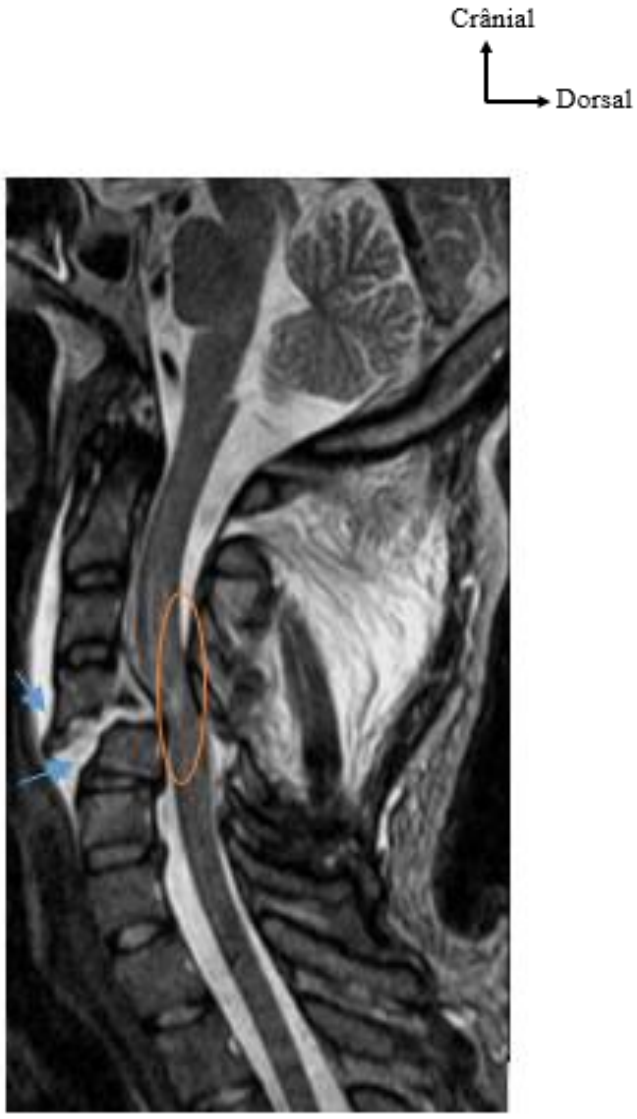


Figure 42. IRM du rachis cervical, coupe sagittale en séquence pondérée T2 montrant des fractures vertébrales C4 et C5 (flèches bleues) avec une luxation C4-C5 comprimant la moelle épinière (cercle orange).

Solution de continuité du plateau vertébral inférieur de C4 et du plateau vertébral supérieur de C5 avec détachement de plusieurs fragments osseux (flèches bleues) associée à un rétrolisthésis de C5 sous C4 grade 4 de Meyerding avec compression médullaire et contusion médullaire en regard (hypersignal intramédullaire T2) (cercle orange).

Source : CUIM, CNHU-HKM

3.5.3.3. Pathologie infectieuse

La figure 44 présente la répartition des types de lésions infectieuses et la figure 45 illustre un cas de spondylodiscite.

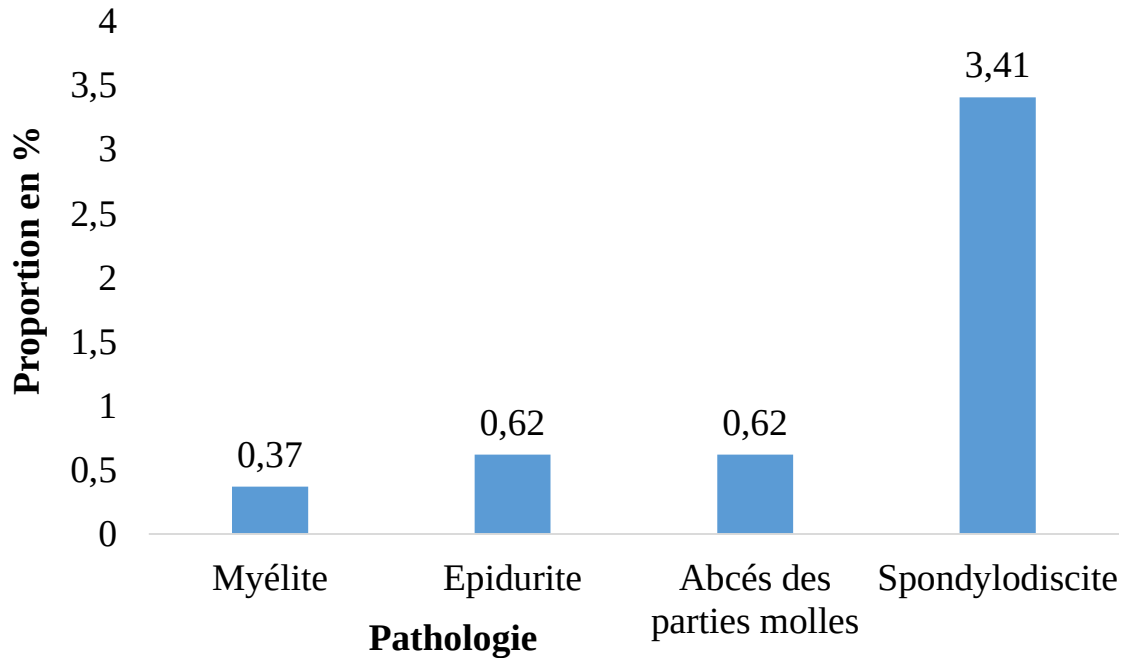


Figure 43. Répartition des types de lésions infectieuses à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM

La spondylodiscite était en tête de file des lésions infectieuses observée chez 55 (3, 41 %) patients.

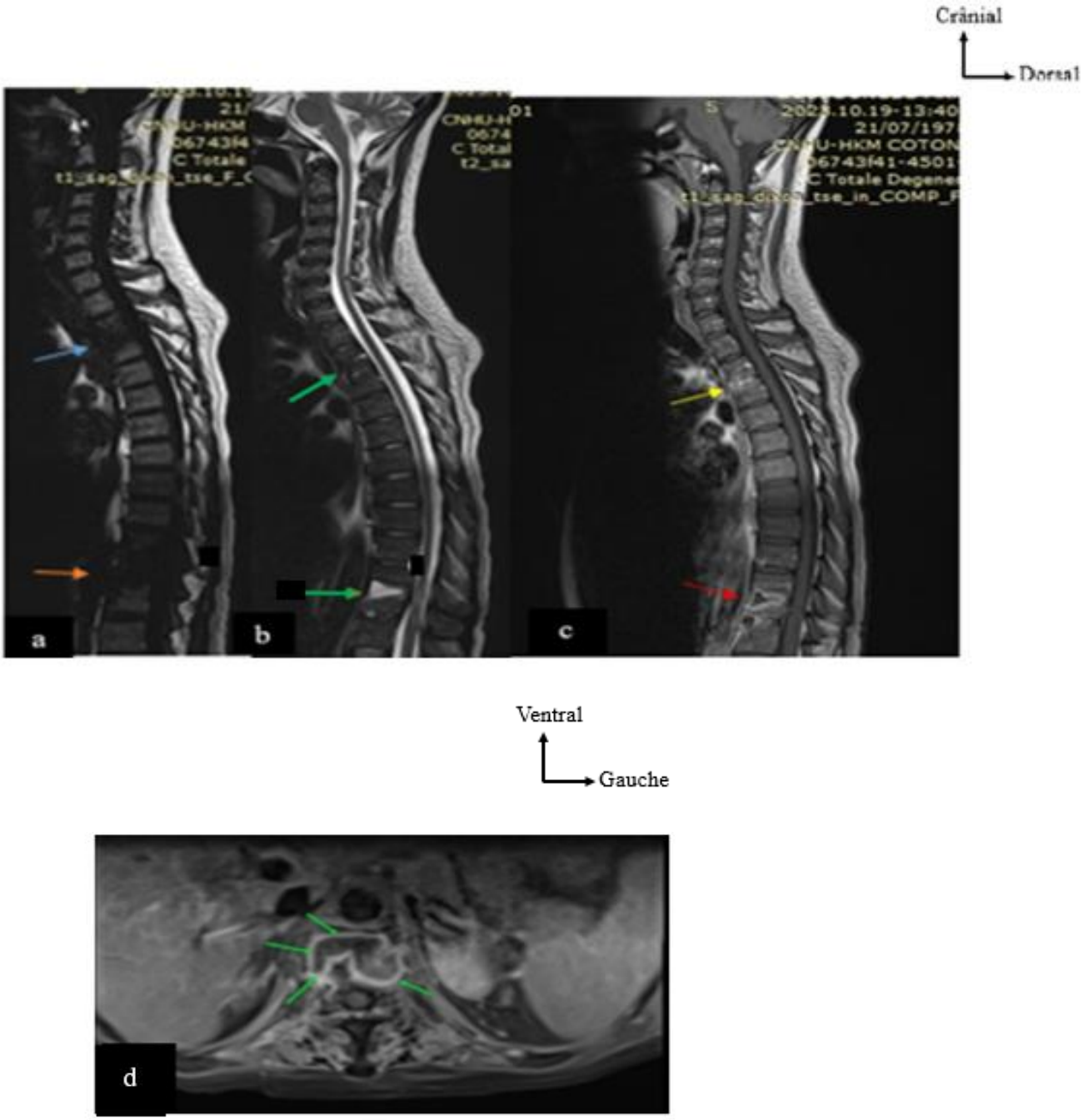


Figure 44. IRM du rachis cervico-dorsal ; séquences pondérées T1 Dixon (a), T2 (b) et T1 Dixon après injection de gadolinium (c, d) en coupes sagittales (a, b, c) et axiale (d) montrant une spondylodiscite T3-T4 (flèches bleue, verte et jaune) et T11-T12 (flèches orange, verte et rouge). Hyposignal (a) des disques T3-T4 (flèche bleue), T11-T12 (flèche orange) et hypersignal (b) (flèches vertes) se rehaussant (c) (flèche jaune en T3-T4 et flèche rouge en T11-12) après injection de gadolinium. Hyposignal (d) hétérogène du disque T11-T12 entouré d'un hypersignal faisant évoquer un abcès discal (flèches vertes). Source : CUIM, CNHU-HKM

3.5.3.4. Pathologie tumorale

Le tableau VII présente la répartition des types de lésions tumorales à l'IRM dont certaines sont illustrées par les figures 46 à 48.

Tableau VII. Répartition des types de lésions tumorales à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611)

	n	**%**
Tumeurs primitives	63	3,91%
Tumeurs extra-canalaires	17	26,98
Tumeurs osseuses (**angiome**, autres)	16	25,39
Tumeur des parties molles	1	1,59
Tumeurs intra-canalaires		
Tumeurs intradurales extra-médullaires	13	20,63
Lipomatose épidurale postérieure	11	17,46
Méningiome	2	3,17
Tumeurs intramédullaires	3	4,76
Astrocytome	3	4,76
Tumeurs secondaires	20	1,19
Métastases d'une néoplasie prostatique	17	85
Localisation osseuse d'un lymphome	1	5
Envahissement médullaire	2	10
Autres lésions		
Kystes épidural postérieur	1	1,59
Kyste radiculaire	6	9,52
Kyste zygapophysaire	2	3,17

Les tumeurs primitives retrouvées chez 63 (3,91%) patients sont dominées par les tumeurs extra-canalaires observées chez 17 (26,98%). Quant aux tumeurs

secondaires retrouvées chez 20 (1,19%) patients les métastases prostatiques sont prédominantes observées chez 17 (85%) patients.



Figure 45. IRM du rachis cervical ; coupes sagittales en séquences pondérées T1 (a), T2 (b), STIR (c) montrant un angiome vertébral bénin de T1 en hypersignal T1 (a) et T2 (b) (flèches blanches) s'effaçant sur la séquence STIR (flèche bleue).

Source : CUIM, CNHU-HKM

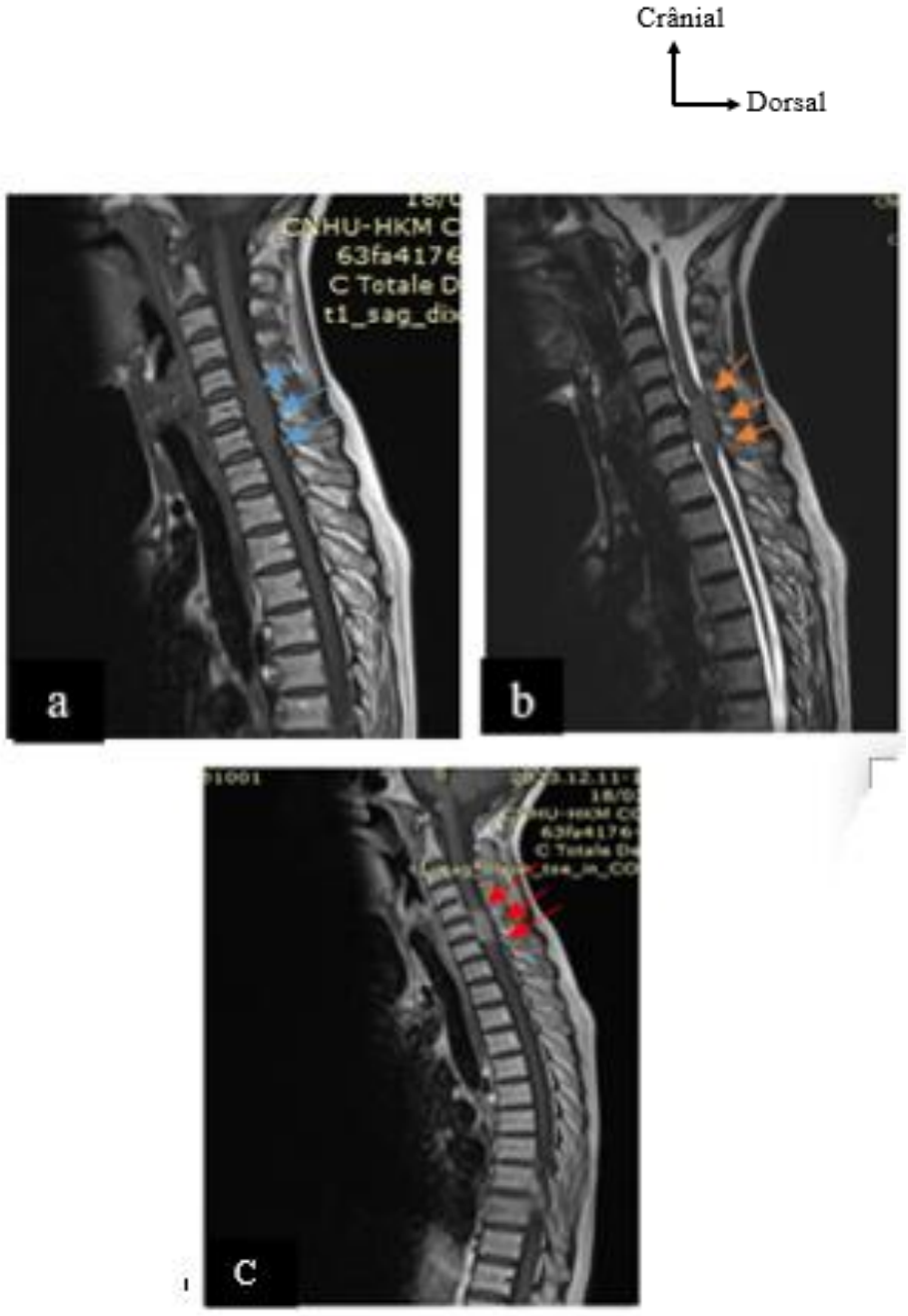


Figure 46. IRM médullaire ; coupes sagittales en séquences pondérées T1 Dixon (a), T2(b), et T1 Dixon (c) après injection de gadolinium montrant un méningiome en regard de C5-C6 et C6-C7 (flèches bleue, orange, verte et rouge).

Tumeur intra-canalaire extra-médullaire en regard des vertèbres (flèches rouges) cervicales C5 à C7 comprimant la moelle épinière en hyposignal T1 Dixon (a) (flèches bleues) et hypersignal T2 (b) (flèches oranges) se rehaussant intensément après injection de gadolinium sur la séquence T1 Dixon (c). Source : CUIM, CNHU-HKM

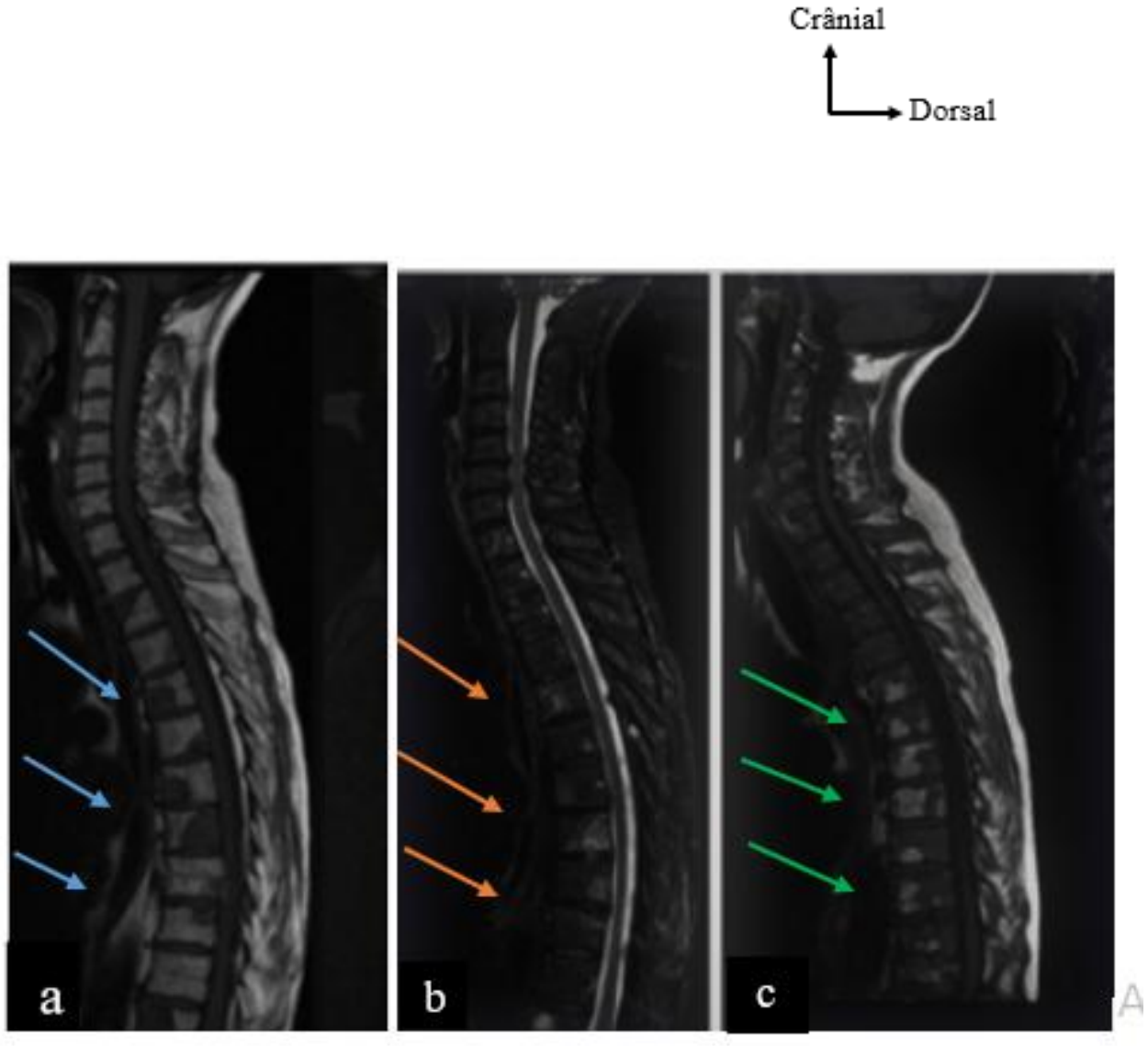


Figure 47. IRM médullaire ; coupes sagittales en séquences pondérées T1(a), T2 (b) et T1 (c) après injection de gadolinium montrant les métastases prostatiques (flèches bleue, orange et verte).

Lésions vertébrales de T3 à T12 en hyposignal T1 (a) (flèches bleues), hypersignal T2 (b) (flèches oranges) se rehaussant de façon hétérogène après injection de gadolinium en T1 (c) (flèches vertes).

Source : CUIM, CNHU-HKM

3.6. CONCORDANCE ENTRE LE MOTIF DE CONSULTATION ET LES RESULTATS A l'IRM

3.6.1. Pathologie dégénérative

Le tableau VIII présente la concordance entre la suspicion clinique d'une pathologie dégénérative et les résultats à l'IRM.

Tableau VIII. Tableau de concordance entre la suspicion clinique d'une pathologie dégénérative et les résultats à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611)

		Pathologie dégénérative (IRM)				Total	Kappa
		Oui		Non			
		n	%	**n**	**%**		
Suspicion de pathologie dégénérative	Non	204	7,69	17	92,31	221	**0,50 Accord modéré**
	Oui	873	62,81	517	37,19	1390	
Total		1077	33,15	534	66,85	1611	

La concordance clinico-IRM était modérée entre la suspicion clinique de la pathologie dégénérative et les résultats à l'IRM.

3.6.2. Pathologie infectieuse

Le tableau IX présente la concordance entre les maladies infectieuses suspectées cliniquement et les données à l'IRM.

Tableau IX. Tableau concordance entre les maladies infectieuses suspectées cliniquement et les données à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611)

		Pathologie infectieuse (IRM)				Total	Kappa
		Oui		Non			
		n	**%**	**n**	**%**		
Suspicion de pathologie infectieuse	Non	9	0,58	1540	99,42	1549	**0,66 Accord modéré**
	Oui	36	58,06	26	41,94	62	
Total		45	2,79	1566	97,21	1611	

Le taux de concordance était statistiquement significatif avec un accord modéré entre la suspicion clinique d'une pathologie infectieuse et les données à l'IRM.

3.6.3. Pathologie traumatique

Le tableau X présente la concordance entre la pathologie traumatique suspectée cliniquement et les résultats à l'IRM.

Tableau X. Tableau de concordance entre la pathologie traumatique suspectée cliniquement et les résultats à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611)

		Pathologie traumatique (IRM)				Total	Kappa
		Oui		Non			
		n	%	**n**	%		
Suspicion de pathologie traumatique	Non	10	0,64	1550	99,36	1560	**0,55 Accord Modéré**
	Oui	26	50,98	25	49,02	51	
Total		36	2,23	1575	97,77	1611	

Le taux de concordance était statistiquement significatif avec un accord modéré entre les patients qui ont consulté pour une indication clinique orientant vers une pathologie traumatique et les résultats à l'IRM.

3.6.4. Pathologie tumorale

Le tableau XI présente la concordance entre la pathologie tumorale suspectée cliniquement et les résultats à l'IRM.

Tableau XI. Tableau de concordance entre la pathologie tumorale suspectée cliniquement et les résultats à l'IRM, CUIM du CNHU-HKM de Juin 2021 à Juin 2023 (N=1611)

		Pathologie tumorale (IRM)				Total	Kappa
		Oui		Non			
		n	%	**n**	%		
Suspicion de pathologie tumorale	Non	12	0,79	1511	99,21	1523	**0,25 Accord faible**
	Oui	16	18,18	72	81,82	88	
Total		28	1,74	1583	98,26	1611	

Le taux de concordance entre l'indication clinique orientant vers une pathologie tumorale et les résultats à l'IRM était faible.

5. Discussion

La discussion des résultats de l'étude s'articulera sur trois points à savoir :

- l'atteinte des objectifs fixés
- la validité de la méthode d'étude, forces et faiblesses
- le commentaire des résultats et comparaison avec des données de la littérature

4.1. ATTEINTES DES OBJECTIFS

Au terme de cette étude dont l'objectif général était d'évaluer l'apport de l'IRM dans la prise en charge des pathologies rachidiennes au CNHU-HKM de Cotonou, nous pouvons dire que les objectifs assignés ont été atteints.

Plus spécifiquement, il s'agissait :

--de déterminer la prévalence hospitalière de l'IRM pour la pathologie rachidienne. En effet, la prévalence était de 38,81%.

- de décrire les caractéristiques sociodémographiques des patients explorés à l'IRM, l'âge moyen des patients était de 51,01 ± 14,18 ans avec des extrêmes de 7 ans et 86 ans.
- de répertorier les indications d'IRM du rachis, la lombosciatalgie était le motif le plus fréquent.
- de décrire les pathologies rachidiennes diagnostiquées, la pathologie dégénérative en tête de file.
- d'établir une corrélation entre les données cliniques et les résultats à l'IRM. En effet, une concordance clinico-IRM modérée a été retrouvée.

4.2. VALIDITE DE LA METHODE D'ETUDE, FORCES ET FAIBLESSES

4.2.1. Validité de la méthode d'étude

Cette étude qui consistait à évaluer l'apport de l'IRM dans la prise en charge de la pathologie rachidienne a été réalisée dans la CUIM du CNHU-HKM de Cotonou. Une étude similaire en 2020 avait été réalisée au Togo par Adambounou et *al* **[45]**. Comme eux, nous avons opté pour une étude transversale à visée descriptive et analytique ; ce qui était adapté à l'atteinte des objectifs. De même au Sénégal et au Bénin respectivement en 2016 et 2018 N'fally et al **[46]**, Akanni et al **[47]** et plusieurs autres auteurs ont également abordé différents aspects de ce sujet. Un recrutement exhaustif, selon les critères définis sur une durée de 25 mois de tous les comptes rendus d'IRM rachidienne nous a assuré de la représentativité de l'échantillon et de la validité des données. Cela nous permet de dire que les résultats de notre étude peuvent être extrapolés à d'autres régions.

4.2.2. Forces et faiblesses

Notre étude étant en partie de type rétrospectif l'absence de certaines données dans les registres d'archivage, des comptes rendus et des images d'IRM ont constitué un biais d'information. La méthode d'échantillonnage consistant à faire un recrutement exhaustif de tous les patients répondant aux critères d'inclusion a permis d'éviter un biais de sélection. Au cours de notre collecte 49 comptes rendus incomplets (absence de précision de l'âge, du sexe, de l'indication ou du prescripteur) ont été exclus. Malgré ces limites, nous pensons que notre étude, une des premières depuis l'installation de l'IRM au CNHU-HKM en Juin 2021 fournit des éléments de réponses suffisantes pour améliorer le diagnostic et la prise en charge des patients.

4.3. COMMENTAIRE ET COMPARAISON DES RESULTATS

4.3.1. Fréquence hospitalière

Dans notre étude 4251 IRM ont été réalisées au CNHU-HKM sur 02 ans. Ce nombre d'examens d'IRM réalisés serait probablement lié à l'installation récente de l'IRM mais étaient faible sous nos cieux contrairement en France en 2008 où Jeune homme et *al* **[48]** dans leur étude avaient rapporté sur une période de 09 mois 41181 examens d'IRM réalisés. Cela était lié à une bonne accessibilité et une disponibilité de l'IRM en France. Cependant nos résultats étaient plus élevés que ceux de la sous-région. Au Togo, en 2020 Adambounou et *al* **[45]** rapportaient 1904 examens d'IRM réalisés sur une période de 13 mois. Cette différence du nombre d'examens d'IRM réalisés est probablement liée à la période d'étude.

Dans notre travail, 1650 IRM du rachis ont été réalisées avec une fréquence hospitalière d'IRM du rachis de 38,81%. En France en 2008, Jeune homme et *al* **[48]** avaient retrouvé sur une période de 09mois 9596 examens d'IRM du rachis réalisés avec une fréquence hospitalière de 23,30%. Par contre, en Côte d'Ivoire en 2022 Ahoury et *al* **[49]** avaient retrouvé 3848 examens d'IRM du rachis réalisés sur une période de 06 ans soit une prévalence de 54,97% plus élevée que la nôtre**.** Au Togo, en 2020 Adambounou et *al* **[45]** avaient rapporté un total de 602 examens d'IRM du rachis réalisés sur une période de 13 mois soit une fréquence hospitalière d'IRM du rachis de 31,62%. Cette différence du nombre d'examens d'IRM du rachis réalisés est probablement liée à la densité de la population et au niveau de vie de ces pays.

Le rachis lombaire dans notre étude était l'étage le plus exploré chez 52,7% des patients suivi respectivement de celle du rachis entier (24,33%) et du rachis cervical (21,29%). Ces données se rapprochent de ceux de Jeune homme et *al* **[48]** en France en 2008 qui notaient également une exploration à l'IRM plus fréquente

du rachis lombaire (84,76%) suivi du rachis cervical (27,56%). Ce qui expose plus ces étages à des pathologies.

4.3.2. Caractéristiques sociodémographiques

4.3.2.1. Age

Dans notre étude, l'âge moyen était de 51± 14,18 ans avec des extrêmes allant de 7 à 86 ans. Cet âge moyen retrouvé pourrait s'expliquer par l'apparition des signes de dégénérescence physiologique du rachis à l'âge adulte. Ces valeurs concordent avec la plupart des données de la littérature. En effet, dans plusieurs études l'âge moyen variait de 40 à 59 ans. Ainsi en France, en 2008 dans l'étude de Jeune homme et *al* **[48]** l'âge moyen était de 50 ans ± 1,3. Au Bénin, en 2022 dans celle d'Adjadohoun *et al* **[50]** l'âge moyen était de 46,88 ans ± 12,55. Par contre, la population était plus jeune au Togo et au Sénégal en 2020 et 2010 dans les travaux respectivement d'Adambounou et *al* **[45]** avec un âge moyen de 38,89 ans ± 8,5 et de Werner et *al* **[51]** avec un âge moyen de 30 ans ± 1,5.

4.3.2.2. Sexe

Une prédominance masculine a été observée avec une sex-ratio de 1,02. Nos résultats se rapprochent de ceux de la littérature. En effet, au Togo en 2020 Adambounou et *al* **[45]** avaient rapporté une sex-ratio de 2,55. Au Maroc, respectivement en 2006 et 2014 Youklif et *al* **[51]**, Ouahmane Y et *al* [**52]** avaient noté respectivement une sex-ratio de 1,77 et 2. Au Nigéria, en 2002 Omokhodion et *al* **[3]** avaient retrouvé une sex-ratio de 1,24.

4.3.2.3. Prise en charge administrative

Dans notre travail, 56,05% des patients disposaient d'une prise en charge administrative. Ces résultats, se rapprochent de ceux du Togo ; la population est similaire, les conditions sociales et administratives sont quasi identiques dans ces

deux pays voisins. Par contre, en 2010 au Sénégal Werner et *al* **[50]** avaient rapporté que 75% des patients étaient couverts par l'assurance maladie. Par ailleurs, en France **[48**], il existe une couverture sanitaire obligatoire pour toute la population, ce qui permet, avec une mutuelle complémentaire de prendre en charge 100% des actes d'IRM. Ces différences peuvent être expliquées par le fait que la couverture sanitaire n'est disponible au Bénin que pour les fonctionnaires et pour les cadres dans certaines structures privées mais aussi par le fait que le secteur informel malgré l'importante frange de la population qu'elle comporte dans les pays en voie de développement n'est pas pris en compte par la couverture sanitaire.

4.3.3. Prescripteurs d'IRM du rachis

Les prescripteurs d'IRM du rachis étaient dominés par les neurochirurgiens (43,02%). Ces résultats sont proches de ceux d'Adambounou et *al* **[45]** au Togo en 2020 où 57% environ des prescripteurs étaient constitués de neurochirurgiens et de neurologues. Ce résultat s'explique par le fait qu'ils sont les principaux spécialistes s'occupant des pathologies du canal.

4.3.4. Indications de l'IRM du rachis

La névralgie cervico-brachiale (NCB) était le principal motif (19,55%) de demande d'IRM du rachis cervical. Au Bénin, en 2022 Alihonou et *al* **[50]** avaient également comme nous rapporté la NCB comme motif le plus fréquent dans 38,6% des cas. Par contre pour Youklif et *al* **[52**], la NCB représentait le 2ème motif plus fréquent retrouvé (31,70%) précédé des cervicalgies (42%). Alors que les cervicalgies dans notre étude étaient observées uniquement chez 3,17% patients. En ce qui concerne les IRM du rachis lombaire, la lombosciatalgie (40,16%) était le motif de demande le plus fréquent. Les lombalgies étaient retrouvées dans 8,88% des cas et les lomboradicruralgies 4,44%. En Côte d'Ivoire, en 2015 Dédé

et *al* **[54]** avaient rapporté comme nous, que la symptomatologie principale de demande d'IRM du rachis lombaire était les lombosciatalgies (76,5%) suivies des lombalgies (17,6%) et lomboradicruralgies (2%). Ces résultats se rapprochent de ceux de Jeune homme et *al* **[48**] en France en 2008 où les indications de demande d'IRM du rachis étaient les lombalgies, lomboradicruralgies dans 11,8% des cas. Ces différences sont probablement liées à la densité de la population et au niveau de vie ces pays.

4.3.5. Données de l'IRM : description des lésions

Dans notre étude**,** les examens d'IRM du rachis étaient normaux chez seulement 1,87% des patients. Ces résultats dénotent de la justification des demandes d'IRM. Les anomalies retrouvées à l'IRM étaient dominées par la pathologie dégénérative (91,12%) siégeant le plus à l'étage lombaire (54,78). Ce résultat se rapproche de celui de Dédé et *al* **[54]** en Côte d'Ivoire en 2015 qui avaient rapporté 78% de cas d'affections dégénératives lombaires. De même, au Togo Oniankitan et *al* **[5],** Adambounou et *al* **[45]** dans leur étude respectivement en 2007 et 2020 avaient rapporté 50% et 30,47% de cas de pathologie dégénérative. Au Bénin, en 2022 Adjadohoun et *al* **[50]** avaient objectivé 84,2%.

Dans notre étude, la hernie discale venait en tête de file dans la pathologie dégénérative et observée chez (49,91%) patients suivie de la discopathie bombante (44,88%). Ce résultat est similaire à celui Dédé et *al* **[54]** en Côte d'Ivoire en 2015 qui avaient retrouvé une prédominance de la hernie discale (38%) suivie de la discopathie bombante (18%). Au Bénin, en 2022 Adjadohoun et *al* **[47]** avaient noté 68,4% de cas d'hernie discale. Par contre, au Sénégal en 2014, Diop et *al* **[55]** avaient retrouvé une prédominance de la pathologie dégénérative (85,89%) avec la discopathie bombante comme affection la plus fréquente (61, 5%).

Dans notre étude le conflit disco-radiculaire était prédominant (42,64%). Ce résultat se rapproche de celui de N'fally et *al* **[46]** en 2016 au Sénégal qui avaient retrouvé 57% de cas de conflit disco-radiculaire. Le rétrécissement canalaire dans notre série était de 20,79% et le rétrécissement foraminal 14,53%. Ces résultats sont supérieurs à ceux de Dédé et *al* **[51]** en Côte d'Ivoire en 2015 qui avaient rapporté respectivement 7,2% et 6,3% de rétrécissement canalaire et foraminal. Nous avons retrouvé dans notre série 57 cas de myélopathie cervicarthrosique (3,54%). Au Sénégal, en 2016 N'fally et *al* **[46]** avaient retrouvé 32% de cas de pathologie dégénérative dont une était compliquée de myélopathie cervicarthrosique.

La pathologie infectieuse (2,79%) venait au second plan et siégeait à l'étage lombaire dans 65,15% des cas.

Les lésions les plus fréquentes étaient les spondylodiscites (3,41%) et les épidurites (0,62%). Ces résultats sont conformes à certaines données de la littérature. En Côte d'Ivoire, en 2022 Ahoury et *al* **[49]** à l'IRM avaient retrouvé comme fréquence hospitalière annuelle des spondylodiscites 2,26% siégeant à l'étage lombaire dans 33,33% des cas. Au Bénin, Avimadjè et *al* **[4]**, Agbodandé et *al* **[6]** en 2012 et 2015 avaient retrouvé respectivement une fréquence de 0,5% et 2,31% pour les spondylodiscites. Cependant, certains résultats étaient contraires au nôtre. En effet, au Togo en 2020 Adambounou et *al* **[45]** avaient retrouvé une prédominance des infections (31,14%). Au Sénégal, en 2016 N'fally et *al* **[46]** avaient retrouvé une prédominance des infections (38%). Il s'agissait d'épidurites en rapport avec les spondylodiscites siégeant à l'étage thoracique (dorsal).

Quant aux autres pathologies elles étaient moins fréquentes. La pathologie traumatique était retrouvée dans 2,73% des cas et siégeant surtout à l'étage cervical (45,95%). Les lésions retrouvées étaient les fractures (31 cas), Fracture-tassement (01 cas), les luxations (14 cas), la contusion médullaire (02 cas) et la

section médullaire (01cas). Au Congo en 2017, M'Baki et *al* **[56]** avaient rapporté plus de cas de traumatismes du rachis cervical (64,28%). Ce fort pourcentage est en rapport avec le contexte traumatique de l'étude. Au Maroc, en 2007 Ouali Idrissi et *al* **[38]** avaient retrouvé à l'IRM comme nous une atteinte de l'étage cervical (28 cas). Les lésions décrites étaient similaires au nôtre ; mais dans des proportions différentes. En effet, ils avaient rapporté plus de cas que nous, en ce qui concerne les contusions médullaires (22 cas), la section médullaire (02 cas) et les fractures-tassements (04 cas) par contre ils avaient objectivé moins de luxations vertébrales (06 cas). Au Sénégal, en 2009 Soko et *al* **[57]** avaient également retrouvé une atteinte prédominante de l'étage cervical avec plus de cas de contusions médullaires (27 cas). Au Bénin, en 2018 Aguemon et *al* **[58]** et Akanni et *al* **[47]** dans leur étude respectivement sur le problème posé par la prise en charge des traumatismes du rachis en réanimation chirurgicale et l'apport de l'IRM dans les traumatismes du rachis cervical et thoracique à Cotonou avaient noté respectivement 3,60% et 67% de cas de traumatismes du rachis cervical avec les lésions osseuses (16 cas) et (22 cas). Au Bénin, en 2022 Adjadohoun et *al* **[50]** avaient retrouvé à l'IRM 8,8% de cas de pathologies traumatiques avec contusion de la moelle épinière (7%).

Dans notre travail, les tumeurs primitives extra-canalaires représentaient 26,98% avec en tête de file les tumeurs osseuses (25,39%) dont l'angiome vertébral (15,87%). Ce résultat est supérieur à celui d'El Ganoumi et *al* **[27]** au Maroc en 2009 qui avaient retrouvé 5% de cas de tumeurs primitives osseuses dont 01cas d'angiome vertébral et 02 cas de sarcome d'Ewing. Dans notre étude, les causes intradurales extra-médullaires (20,63%) comportaient la lipomatose épidurale postérieure (17,46%) et le méningiome (3,17%). Les lésions intramédullaires (4,76%) étaient dominées par l'astrocytome (4,76%). Ces résultats diffèrent modérément de ceux rapportés par El Ganoumi et *al* **[27]** au Maroc en 2009. En effet, ils avaient objectivé 15% de cas de lésions intradurales extra-médullaires

dominées par les neurinomes (62,5 %) et les méningiomes (37,5 %). Les lésions intramédullaires (13 %) comportaient les tumeurs gliales (71 %) et l'astrocytome (28,4%).

Les tumeurs secondaires (1,18%) dans notre étude étaient dominées par les métastases prostatiques (85%) suivies de l'envahissement médullaire (10%). Ce résultat est contraire à celui d'El Ganoumi et *al* **[27]** au Maroc en 2009 qui avaient rapporté 53 % de cas de tumeurs osseuses secondaires dont le cancer primitif était colique dans 13 % et pulmonaire dans 11 %.

La pathologie inflammatoire était retrouvée dans 0,19% des cas. En France, en 2010 Feydy et *al* **[59]** avaient rapporté que les pathologies inflammatoires sont moins fréquentes et la spondylarthropathie est la pathologie la plus rencontrée. Au Bénin, en 2012 Zomalheto et *al* **[4]** dans leur étude avaient retrouvé 0,9% de cas de pathologies inflammatoires. Ces différences pourraient être dues à la densité et au type de la population d'étude. Ce faible taux de pathologie inflammatoire diagnostiquée à l'IRM sous nos cieux pourrait être lié au niveau socio-économique (accessibilité à l'IRM), mais aussi au niveau de formation différent d'un pays à l'autre (orientation des patients vers la réalisation de l'IRM). Notons que l'IRM est de nos jours la modalité de référence pour confirmer une pathologie inflammatoire rachidienne.

4.3.6. Corrélation clinico-IRM

La corrélation des pathologies suspectées cliniquement aux données de l'IRM a permis de constater une concordance modérée respectivement entre la suspicion clinique de la pathologie dégénérative, infectieuse, traumatique et les résultats à l'IRM (p 0,40). En effet, 62,81%, 58,06% et 50,98% des sujets ayant une suspicion clinique respectivement de pathologie dégénérative, infectieuse et traumatique avaient des résultats à l'IRM le confirmant. Pour ce qui concerne la pathologie tumorale la concordance clinico-IRM était faible (18,18%). Cela

pourrait s'expliquer par la faible proportion de motif clinique de suspicion de pathologie tumorale. Ces résultats renforcent la place indispensable de l'IRM dans la détection et la caractérisation des lésions rachidiennes.

Conclusion

Au terme de ce travail qui a porté sur l'apport de l'IRM dans la prise en charge des pathologies rachidiennes au CNHU-HKM de Cotonou de Juin 2021 à Juin 2023 il ressort que :

- la fréquence hospitalière de réalisation de l'IRM du rachis était de 38,81%.
- l'âge moyen des patients était de 51,01 ± 14,18 ans avec des extrêmes de 7 ans et 86 ans. Une prédominance masculine a été observée avec une sex-ratio de 1,02.

La prise en charge administrative a été retrouvée chez 903 (56,05%) patients.

- la prescription des IRM du rachis était justifiée au vue de la faible proportion d'IRM normale.
- l'IRM a permis d'identifier et de décrire différentes affections rachidiennes avec une prédominance de la pathologie dégénérative.
- les indications d'IRM du rachis étaient dominées par la lombosciatalgie suivie de la névralgie-cervico-brachiale.
- l'IRM a permis d'identifier et de décrire différentes affections rachidiennes avec une prédominance de la pathologie dégénérative.

Par ailleurs, cette étude a également permis d'objectiver une bonne concordance entre les données cliniques et les résultats de l'IRM. En effet un accord modéré a été retrouvé pour la pathologie dégénérative, infectieuse, traumatique avec un taux de concordance selon le text de Kappa respectivement de 0,50 ; 0,66 ; 0,55. L'accord clinico-IRM était faible pour la pathologie tumorale avec un taux de concordance de 0,25 selon le text de Kappa.

Au vue de ces multiples avantages, il conviendrait donc de travailler à mieux vulgariser cette modalité d'imagerie dans notre pays le Bénin et à faciliter son accessibilité à la population. D'autant plus qu'elle représente de nos jours un examen de référence, incontournable dans la prise en charge précoce et adéquate de la pathologie rachidienne.

Suggestions

Au décours de ce travail nous formulons quelques suggestions :

- **À l'endroit des autorités politico-administratives**
  - Rendre plus accessible les soins à tous les Béninois par la concrétisation de l'assurance maladie
  - Promouvoir la formation des médecins spécialistes
  - Equiper d'autres services d'imagerie d'appareil d'IRM en vue d'améliorer l'accessibilité de l'IRM

- **À l'endroit des autorités du CNHU-HKM**
  - Réduire le cout de réalisation de l'IRM du rachis
  - Renforcer la sauvegarde des données de l'unité d'IRM de la CUIM du CNHU/HKM par l'installation d'un système d'archivage d'image type PACS
  - Renforcer en équipements et en ressources humaines la CUIM en particulier le service d'IRM

- **À l'endroit du personnel de la Clinique Universitaire d'Imagerie Médicale**
  - Veillez à l'enregistrement correct des données des patients (renseignements cliniques et résultats des comptes rendus d'IRM) dans les registres et à la bonne tenue des dossiers

- **À l'endroit des médecins prescripteurs**
  - Donner clairement les indications
  - Sensibiliser les patients sur l'intérêt de l'IRM dans la pathologie rachidienne
  - Veillez à la bonne tenue des dossiers

❖ **À l'endroit des patients**

- Consulter systématiquement devant une symptomatologie clinique rachidienne ou après l'âge de 50 ans
- Honorer la prescription d'une IRM rachidienne prescrit par un médecin devant une symptomatologie rachidienne

Références

1. World Health Organization. The burden of musculoskeletal conditions at the start of the millennium: who technical repart series 919.Who library cataloguing in publication [En ligne]. Geneva 2003 [consulté le 09/05/2023]. Disponible sur Https: // apps who. Int/ iris/ handle/ 10665/ 42721

2. Fassier Jb. Prévalence, coûts et enjeux sociétaux de la lombalgie. Rev rhum. 2011;90(1): 1232-99.

3. Euller-ziegler I, Bardin T. Les rhumatismes, enjeu mondial de la prochaine décennie (2000-2010) : la décennie des os et des articulations (bone and joint decade). Rev rhum. 2000;67(1):11-13.

4. Poiraudeau S, Lefevre C, Fayad F, Rannou F. Lombalgies. EMC-Rhumatologie orthopédie 1. 2004;1(5):363-64. Doi : 10.1016/S1762-4207(04)00107-3

5. Omokhodion FO. Prévalence and risk factors for low back pain within the community in Nigeria. West Afr jr med. 2002;21(2):87-90. PMID : 12403024

6. Zomalheto Z, Gounomgbé M, Avimadjè M. Fréquence hospitalière et étiologie des lombalgies à Cotonou. Rev int sc med. 2012;14(3):213-16. Doi : 10.1016/ b978-2-294-71429-0.0002

7. Ouddanne R. Motifs et facteurs prédictifs d'hospitalisation des patients présentant une lomboradiculalgie d'allure mécanique. [Thèse de doctorat en médecine]. Paris: Université de Paris Val-De-Marné-Faculté de médecine et de pharmacie Val-De-Marne; 2005. 150p.

8. Houzou P, Oniankitan O, Kakpovi K, E Fianyo E. Rheumatic diseases profile of 13517 west african patients. La Tunisie médicale. 2013;91(1):16-20.

9. Zomalheto Z, Kobelembi A, Agbodande A, Zossoungbo F, Avimadje M. Profil épidémio-clinique, paraclinique et thérapeutique des spondylodiscites à germes

banals en consultation hospitalière à Cotonou. Médecine d'Afrique Noire. 2015; 62(8):405-10.

10. Wettstein M, Eich W, Bieber C, Tesarz J. Pain intensity disability, and quality of life in patients with chronic low back pain: does age matter? Pan Med. 2019; 20(3):464-75.

11. Boussion L, Chèze L. Étude cinématique tridimensionnelle du rachis cervical. Kinésithérapie Rev. 2011;11:36–37.

12. Traore M. Aspects épidémiologiques, clinique, radiologique et thérapeutique de la spondylodiscite tuberculeuse au service de Neurochirurgie de CHU Gabriel Toure. [Thèse de doctorat en médecine]. Bamako: Université de Bamako-Faculté de médecine et d'odontostomatologie; 2021. 105p.

13. Marroun I, Sené T, Quevauvillers J, Fingerhul A. Le nouveau dictionnaire médical illustré. 7 ème édition. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2017.

14. Idy-Peretti. Evolution de l'imagerie par résonance magnétique. Revue générale. 2009;30(1):53-59. Doi : 10.1016/j.irbm. 2008. 12. 006

15. Drake RL, Wayne V, Mitchell AWM. Gray's Anatomie pour les étudiants. 2ème édition. Paris: Elsevier Masson; 2006.

16. Netter FH. Atlas d'anatomie humaine. 7 ème édition. Paris: Elsevier health sciences Masson; 2019.

17. Kamina P. Précis d'anatomie clinique. 2ème édition. Paris: Elsevier Masson; 2004.

18. Delemanche P, Dufour M, Multon F, Nourgier V. Anatomie, physiologie, biomécanique en STAPS. 05 ème édition. Paris: Elsevier health sciences Masson; 2018.

19. Cotten A, Boutry N, Bera-Louville A, Bessard D, Dupont S, Duquesnoy B. Dans cotten A. Imagerie musculo-squelettique. Pathologies leucorégionales. 2ème édition. Paris: Elsevier Masson; 2008.343-47.

20. Dowdell J, Erwin M, Choma T, Vaccaro A, Iatridis J. Intervertebral disk degeneration and repair. Clin Neurosurg. 2017;80(1):546-54. Doi : 10.1093/ neuros/nyw078

21. Mama A, Meless D, Oga S, Kouadio L. Epidémiologie des pathologies dégénératives du rachis à la gendarmerie nationale de la Côte D'ivoire. Greener journal of épidemiology and public health. 2019;7(1):6-17. Doi : 10. 15580/ GJEPH. 2019.1.051519086

22. Sans N, Faruch M, Lapègue F, Ponsot A, Chiovassa H, Railhac j. Journal de Radiologie Diagnostique et interventionnelle. 2012;93(6):551-60. Doi : 10.1016/jradio. 2012.03.002

23. Adjadohoun S, Yekpe Ahouansou P, Ngamo G, Kuye Ndongo B, Baglo A, Zomalheto Z. Aspects tomodensitométriques des infections rachidiennes dans le service d'imagerie médicale du CNHU-HKM de Cotonou (Bénin). ESJ. 17 (17):350. Doi : 10. 19044/esj. 2021. v17n17p350.

24. Diomandé M, Bamba A, Traore A, Kpami N, Coulibaly A, Djaha K et al. Epidemiology of rheumatologie diseases in Abidjan. RAFMI. 2020;7(2):22-30.

25. Bennis S, Skalli, Al Amraoui F, Chikhaoui N. Journal de Radiologie. 2004; 85(9):1521-2. Doi : 10. 1016/ S0221- 0363 (04) 77716- 1

26. Lespresailles E, Cotté F, Roux C, Fardellone P, Mercier F, Gaudin A. Prevalence and features osteoporosis in the french general population. 2009; 76(7):685-92. Doi : 10. 1016/j. rhum. 2008.10.020

27. El Ganoumi I, khali MR, Hiroual MR. Apport de l'IRM dans les compressions médullaires lentes d'origine tumorale et infectieuse. Feuillet de radiologie. 2009; 49(4):251-62. Doi : 10.1016/S0181-9801(09)72375

28. Tshienda S, Mbuyi – Muamba J, Mukaya J. Profil radioclinique de la pathologie rachidienne chez le sujet congolais. 2012;6 (1):1260-1.

29. Kastler B, Vetter D, Patry Z, Germain P. Comprendre l'IRM Manuel d'auto-apprentissage. 07 ème édition. Genève: Elsevier Masson; 2011.

30. Bisseniex C, Deleau A, Hainoz L, Gallin B, Tirlemont Z, Hammen L. Champs électromagnétiques. 2ème édition. Paris: Elsevier Masson; 2018.

31. De Margerie-mellon. Imagerie médicale pratique. 2ème édition. Paris: ESTEM; 2015.

32. Dietmann JL. Imagerie du rachis et de la moelle épinière : techniques, artéfacts, variantes, pièges et difficultés diagnostiques. 2ème édition. Paris: sauramps médical; 2014.

33. Herring W. Apprendre la radiologie. 2ème édition. Paris: Elsevier Masson; 2020.

34. Hadid M.A. IRM en Pratique. 2ème édition. Paris: Elsevier Masson; 2010.

35. Arrivé L, Azizi L, Hir P, Pradel C. IRM Pratique. 2 ème édition. Paris: Elsevier Masson; 2016.

36. Lyu RK, Tang LM, Chen CJ, et al. The use of evoked potentials for clinical correlation and surgical outcome in cervical spondylitis myelopathy with intramedullary high signal intensity on MRI. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2004 ;75(2):256-61. PMID : 14742600

37. Jaadi D**.** Spondylodiscite infectieuse : Diagnostic biologique et prise en charge thérapeutique [Thèse de doctorat en médecine]. Maroc: Université Mohammed V de RABAT-Faculté de médecine; 2019. 164p.

38. Giraud P, Trédaniel J. Collège National des Enseignants en Cancérologie : cancérologie. 3 ème édition. Méd-Line éditions ; 2021.

39. Ouali Idrissi M, Belhadj Z et al. Traumatisme vertébro-médullaires cervicaux : apport de l'IRM à la phase aigüe. Rev Maroc Chir Orthop Traumato. 2007;33(1):20-23.

40. Cloché T, Vital JM. Chirurgie des traumatismes récents du rachis cervical. EMC-Techniques chirurgicales-Orthopédie-Traumatologie. 2016;0(0):1-28 [Article 44-176]. Doi : 10.1016/S0246-0467(16)44914-7

41. Ammor R, Assou A. Hernie discale cervicale post-traumatique. Pan african médicale journal. 2022;22:295-6. Doi : 10.11604/pamj.2015.22.295.7833

42. Quenum K, Coulibaly O, Arkha Y, Derraz S, El Ouahabi A, El Khamlichi A. Adult spinal cord injury with no radiographic bone lesion : analysis of nine consecutive patients. 2011;54(1):46-50. Doi : 10. 1016/j. neuchi. 2010. 09. 001

43. Adikpeto F. Aspects épidémiologiques diagnostiques et thérapeutiques des 0traumatismes cervicaux au Centre Hospitalier Universitaire Départemental de l'Ouémé-Plateau (CHUD/OP). [Thèse de doctorat en médecine]. Bénin: Université d'Abomey-calavi-Faculté de médecine; 2016. 160p.

44. Ohayon L, Gorhan C, Soto-Ares G, Reyns N, Pruvo JP. Hématomes épiduraux et sous-dural intrarachidiens aigus. J Radiol 2003 ; 84 : 50-3.

45. Adambounou K. IRM au TOGO : Profil des examens et conditions techniques de réalisation. Ramres. 2020;2(2):94-104.

46. N'fally B, Deme H, Akpo G, Ndong B, Toure H, Ba Diop S et al. Apport de l'IRM dans la prise en charge des compressions médullaires lentes non traumatiques. Pan African Med. 2016;24:221-2. Doi : 10.11604/pamj. 2016.24.221.8525

47. Akanni DWMM. Savi de Tove KM. Houndje CP, Fatigba OH, Kiki SM, Yekpe-Ahouansou P, Biaou O. Apport de l'imagerie par résonance magnétique dans les traumatismes du rachis Cervical et thoracique à Cotonou. J Rech. Sci. 2018; 20(4):227-34. Doi : 10.4314/Jrsul, v20i4

48. Jeune homme P, Parjoie R, Rivière X, Mineur J. L'imagerie par résonance magnétique en Champagne-Ardenne en 2006 : Pratique et organisations des Soins. Journal international de radiologie et d'imagerie diagnostique. 2008;39 (4):311-21. Doi : 10 .3917 /pos .394.O311

49. Ahoury N, K'mai B, N'Zi K. Apport de l'IRM dans le diagnostic des spondylodiscites en côte d'ivoire. Journal de radiologie et de médecine nucléaire. 2022;5(1):44-50.

50. Adjadohoun S, Alihonou T, Yekpe Ahouansou P, Biaou O, Boco V, Saka M. Contribution of MRI to the exploration of spinal pathologies in the medical imaging department of the CNHU/ HKM in 2021. International Journal of Radiology and Diagnostic Imaging. 2022;5(1):47-53. Doi : 10.33545/ 26644436.2022. v5.ila.254

51. Werner JF, Diakhaté I, Badji E, Soko TS, Ndiaye AR, Mbengue A. L'imagerie par résonance magnétique haut champ en Afrique sub-saharienne : une expérience sénégalaise. J AfrI mag Méd. 2010;3(5):222-47.

52. Youklif I, Chachid S. Hilmani A, Naja M, Ouboukhlik A et al. Les hernies discales (à propos de 1OO cas). Revue marocaine de chirurgie orthopédique et traumatologique. 2006;27(1):28-30.

53. Ouahmane Y, Mounach J, Satte A, Zerhoumi A. Ouhabi H, Fikri M et al. Apport de l'IRM dans les tuberculomes intramédullaires. Feuill radiol. 2014;54 (5):304-10. Doi : 10.1016/ j.frad. 2014.06.010

54. Dédé NS, Diabate AS, Gui-Bile LN, Kabas R, Kouadio E, Ohui-Acko et al. Imagerie par résonance magnétique du rachis lombo-sacré à proposde 100 cas. J Afr Imag Méd. 2015;7(2):23-4.

55. Diop A, Aidara C, Ndong B et al. Apport de l'IRM dans l'exploration de la lombosciatalgie au Chu de Fann (Dakar-Sénégal) au Service de Radiologie et d'Imagerie Médicale du CHU de Fann. Journal Africain d'Imagerie Médicale. 2014;6(2):1-7. Doi : 10.19044/esj. 2020.v16n3p254

56. M'baki E, Boukassa L, Ngacksso O, Kinata B, Elombila M. Prise charge hospitalière des traumatismes du rachis cervical à Brazzaville. Health Sciences and Disease. 2017;18(1):17-22.

57. Ndiaye A, Soko TO, Diouf CT, Mbengue A,Diakhété I.C , Fall A . Apport de l'IRM dans les traumatismes du rachis cervical à l'hôpital principal de Dakar. Journal de radiologie. 2009;90(10):1466-7. Doi : 10 .1016/S0221-0363 (09) 75749-X

58. Aguemon AR, Chaibou MS, Atchade D, Hounkpe PC. Problème posé par la prise en charge des traumatismes du rachis en réanimation chirugicale : à propos de 34 cas à Cotonou. Journal Maghrébien d'anesthésie-réanimation et de médecine d'urgence. 2003;10(43):266-9.

59. Feydy A, Gossec L, Bazeli R, Thévenin F. IRM et spondylarthropathie. J Radiol. 2010;91:1057-67. Doi : 10.1016/S0221-0363(10)70150

Annexes

Annexe1 :

FICHE DE DEPOUILLEMENT

Apport de l'IRM dans la prise en charge des pathologies rachidiennes au centre National Hospitalier ET Universitaire Hubert Koutoukou Maga de Cotonou de Juin 2021 à Juin 2023.

Date de collecte : …/…/2023

Numéro de la Fiche…

Identité

Nom :

Prénom :

Données épidémiologiques

Age :

Sexe: Masculin □

Féminin □

PEC

Administrative 1 Oui □

2 Non□

Topographie

Cervicale : 1 Oui □

2 Non□

Thoracique : 1 Oui □

2 Non □

Lombaire : 1 Oui □

2 Non□

Rachis entier 1 Oui □

2 Non□

Prescripteurs

Généralistes 1 Oui □

2 Non□

Neurochirurgiens 1 Oui □

2 Non□

Neurologues 1 Oui □

2 Non□

Rhumatologues 1 Oui □

2 Non□

Traumatologues 1 Oui □

2 Non□

Réanimateurs 1 Oui □

2 Non□

Autres……..

Données cliniques

Cervicalgies. 1 Oui □

2 Non□

NCB 1 Oui □

2 Non□

Monparésie 1 Oui □

2 Non□

Paraparésie 1 Oui □

2 Non□

Paraplégie 1 Oui □

2 Non□

Tétraplégie 1 Oui □

2 Non□

: Dorsalgies 1 Oui □

2 Non□

Lombalgies 1 Oui □

2 Non□

Lombosciatique 1 Oui □

2 Non□

Lomboradicruralgie 1 Oui □

2 Non□

Syndrome de la

Queue de cheval 1 Oui □

2 Non□

Suspicion de compression

Médullaire 1 Oui □

2 Non□

Compression

Médullaire 1 Oui □

2 Non□

Traumatise vertébro-médullaire

Cervicale 1 Oui □

2 Non□

Thoracique 1 Oui □

2 Non□

Lombaire 1 Oui □

2 Non□

Autres…….

Hypothèses diagnostiques cliniques

Dégénératives 1 Oui □ si oui lequel ?.....

2 Non □

Infectieuses 1 Oui □ si oui lequel .....

2 Non□

Inflammatoires 1 Oui □ si oui lequel .....

2 Non□

Tumorales : 1 Oui□ si oui lequel ?.....

2 Non □

Traumatiques : 1 Oui □ si oui lequel .....

2 Non □

Autres……..

IRM Normale 1 Oui□

2 Non □

Lésions à l'IRM

Pathologie dégénérative

Hernie discale 1 Oui□

2 Non □

Discopathie bombante 1 Oui□

2 Non □

Cervicarthrose 1 Oui□

2 Non □

Lombarthrose1 Oui□

2 Non □

Compression médullaire 1 Oui□

2 Non □

Myélopathie

Cervicarthrosique 1 Oui□

2 Non □

Conflit radiculaire 1 Oui□

2 Non □

Rétrécissement foraminal 1 Oui□

2 Non □

Rétrécissement canalaire 1 Oui□

2 Non □

Autres …….

Pathologie infectieuse

Spondylodiscite 1 Oui□

2 Non □

Myélite 1 Oui□

2 Non □

Epidurite 1 Oui□

2 Non □

Abcès des parties molles 1 Oui□

2 Non □

Pathologie traumatique

Fracture 1 Oui□

2 Non □

Luxation 1 Oui□

2 Non □

Entorse 1 Oui□

2 Non □

Disclocation1 Oui□

2 Non □

Rupture du plexus 1 Oui□

Brachial 2 Non □

Contusion médullaire 1 Oui□

2 Non □

Section médullaire 1 Oui□

2 Non □

Autres……

Pathologie tumorale

Tumeur primitive 1 Oui□ si oui lequel …….

2 Non □

Tumeur secondaire 1 Oui□ si oui lequel …….

2 Non □

Envahissement médullaire1 Oui□

2 Non □

Autres…….....

CNHU-HKM

Contre-indications

A remplir et à remettre au manipulateur le jour de l'examen :

NOM : **PRENOM :** Téléphone :

1	Etes-vous oxygéno-dependant (Patient hospitalisé)?	oui	non
2	Avez-vous déjà passé une IRM ? si oui quand :		
3	Etes-vous porteur de stent (s) ?		
4	Avez-vous un Peace Maker ?		
5	Avez-vous subi une opération il y a moins de 1 mois ? si oui, de quel type ?		
6	Avez-vous été opéré du cœur (valve)		
7	Avez-vous été opéré du cerveau ?		
8	Avez-vous été opéré de la colonne ?		
9	<Avez-vous des clips cérébraux ou vasculaires ?		
10	Avez-vous été opéré pour améliorer votre audition (implant cochléaire)?		
11	Avez-vous été opéré pour améliorer votre vue (implant oculaire).		
12	Avez-vous des matériels internes comme stimulateur, pompe à insuline... ?		
13	Présentez-vous une allergie au produit de contraste ?		
14	Etes-vous enceinte ou susceptible de l'être ? Allaitez-vous ?		
15	Portez-vous en particulier les corps étrangers : anus artificiel, dispositif intra-utérin, piercing corporels		
16	Travaillez-vous dans les métaux, êtes-vous susceptible d'avoir reçu des projectiles ou des éclats métalliques (balles, limailles, autres…) ?		
17	Avez-vous une prothèse métallique ou un appareillage quelconque ?		
18	Souffrez-vous de claustrophobie ? (peur des lieux fermés).		
19	Venir au rendez-vous sans maquillage		

Si vous avez répondu OUI à l'une de ces questions (du numéro 3 à 10), merci de vous procurer une attestation constructrice ou la carte du dispositif avec références qui affirme la compatibilité à l'IRM 1.5 et /ou 3T.

<u>Sans cette attestation l'IRM ne pourra être réalisée.</u>

Nous avons besoin de votre accord pour la réalisation de l'examen :

Date de naissance : ……

Date et heure de votre examen…….

Poids ……/taille…….

Cotonou le ……

Signature et Nom du Patient

REPUBLIQUE DU BENIN – MINISTERE DE LA SANTE
CENTRE NATIONAL HOSPITALIER UNIVERSITAIRE HUBERT K. MAGA
Direction Générale

01 BP : 386
(+229) 21 30 06 56
www.cnhu-hkm.org

SERVICE DE LA STATISTIQUE MEDICALE ET DE LA RECHERCHE

Cotonou, le 15 JUIN 2023

NOTE DE SERVICE

N°1232/MS/CNHU-HKM/PCME/SSMR

Objet : Autorisation de collecte

Références : - Demande de madame Raïssa K. TIAMOU en date du 19 Mai 2023 ;
- Photocopie de la carte d'étudiant N° Matricule : 14393217.

Dans le cadre de la réalisation de sa thèse de doctorat d'Etat en médecine, portant sur le thème, « **Apport de l'imagerie par résonance magnétique dans la prise en charge des pathologies rachidiennes au CNHU-HKM de juin 2022 à juin 2023** », Madame **TIAMOU Kouyiébo Raïssa,** étudiante en septième année de médecine générale à la Faculté des Sciences de la Santé de Cotonou, est autorisée à effectuer une collecte de données à la **Clinique Universitaire d'Imagerie Médicale** du Centre National Hospitalier Universitaire Hubert K. MAGA (CNHU-HKM).

A cet effet, la Cheffe Clinique et le Surveillant sont priés de tout mettre en œuvre pour faciliter à l'intéressée, l'accès aux sources de données. La collecte de données se fera sous l'encadrement du Chef Service de la Statistique Médicale et de la Recherche.

A la fin de l'étude, l'intéressée devra transmettre à la Direction Générale du CNHU-HKM, les versions électroniques du rapport d'étude et de la base de données recueillies, par mail, à l'adresse suivante : « csmr.cnhuhkm@gmail.com ».

La présente note de service est valable pour compter de la date de sa signature.

NB : Les dossiers médicaux et les registres doivent être consultés sur place. La confidentialité des données collectées est requise.

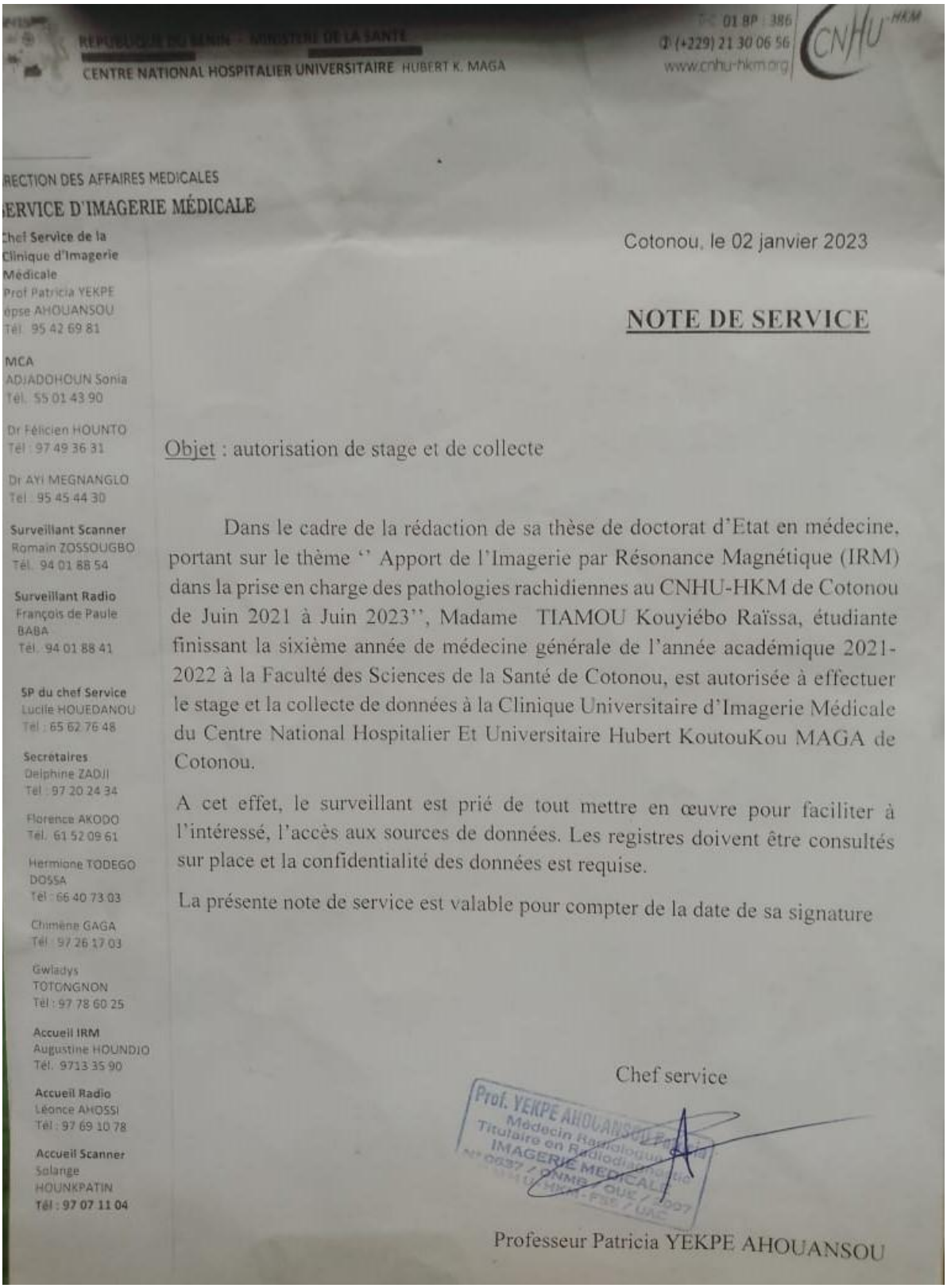
Ampliations :
- DAF, C/SRH, P/CME, C/CSRM
- C/CUIM, Surveillant
- Intéressée, Archives, Chrono

Le Directeur Général,

CENTRE NATIONAL HOSPITALIER UNIVERSITAIRE H K M
Le Directeur Général

Prof. Dieu donné GNONLONFOUN

INFINIX HOT 9



RÉPUBLIQUE DU BÉNIN – MINISTÈRE DE LA SANTÉ
CENTRE NATIONAL HOSPITALIER UNIVERSITAIRE HUBERT K. MAGA

01 BP : 386
(+229) 21 30 06 56
www.cnhu-hkm.org

CNHU HKM

RECTION DES AFFAIRES MEDICALES
ERVICE D'IMAGERIE MÉDICALE

Chef Service de la Clinique d'Imagerie Médicale
Prof Patricia YEKPE
ipse AHOUANSOU
Tél. 95 42 69 81

MCA
ADJADOHOUN Sonia
Tél. 55 01 43 90

Dr Félicien HOUNTO
Tél : 97 49 36 31

Dr AYI MEGNANGLO
Tel. 95 45 44 30

Surveillant Scanner
Romain ZOSSOUGBO
Tél. 94 01 88 54

Surveillant Radio
François de Paule BABA
Tél. 94 01 88 41

SP du chef Service
Lucile HOUEDANOU
Tél : 65 62 76 48

Secrétaires
Delphine ZADJI
Tél : 97 20 24 34

Florence AKODO
Tél. 61 52 09 61

Hermione TODEGO DOSSA
Tél : 66 40 73 03

Chimène GAGA
Tél : 97 26 17 03

Gwladys TOTONGNON
Tél : 97 78 60 25

Accueil IRM
Augustine HOUNDJO
Tél. 9713 35 90

Accueil Radio
Léonce AHOSSI
Tél : 97 69 10 78

Accueil Scanner
Solange HOUNKPATIN
Tél : 97 07 11 04

Cotonou, le 02 janvier 2023

NOTE DE SERVICE

Objet : autorisation de stage et de collecte

Dans le cadre de la rédaction de sa thèse de doctorat d'Etat en médecine, portant sur le thème '' Apport de l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) dans la prise en charge des pathologies rachidiennes au CNHU-HKM de Cotonou de Juin 2021 à Juin 2023'', Madame TIAMOU Kouyiébo Raïssa, étudiante finissant la sixième année de médecine générale de l'année académique 2021-2022 à la Faculté des Sciences de la Santé de Cotonou, est autorisée à effectuer le stage et la collecte de données à la Clinique Universitaire d'Imagerie Médicale du Centre National Hospitalier Et Universitaire Hubert KoutouKou MAGA de Cotonou.

A cet effet, le surveillant est prié de tout mettre en œuvre pour faciliter à l'intéressé, l'accès aux sources de données. Les registres doivent être consultés sur place et la confidentialité des données est requise.

La présente note de service est valable pour compter de la date de sa signature

Chef service

Prof. YEKPE AHOUANSOU
Médecin Radiologue
Titulaire en Radiodiagnostic
IMAGERIE MEDICALE

Professeur Patricia YEKPE AHOUANSOU

Certificat de non plagiat

eplagiat.online

Certificat d'analyse

Date d'émission: 29/01/2024
Compte évaluateur: TIAMOU Kouyiebo Raïssa

AUTEUR DU DOCUMENT : TIAMOU Kouyiebo aïssa
TITRE DU DOCUMENT : Apport de l'IRM dans la prise en charge des pathologies rachidiennes au CNHU-HKM de Cotonou de Juin 2021 à Juin 2023

e-Plagiat est un évaluateur certifié de prévention et de détection de plagiat intelligent et autonome basé sur l'IA

Type de document	Nombre de mots	Nombre de pages (approximatif)	Taux de plagiat
Thèse	30750	123	8.4%

M. Pierre ROUAN

Ce document est signé électroniquement et certifié.
Le fichier constitue un original électronique de valeur probatoire, il est enregistré sous la référence suivante :

36fe13b2012f254e7043e1112fa5a85987fb

e-plagiat.online, 1er évaluateur de plagiat en Afrique basé sur l'Intelligence artificielle

Table des matières

Table des matières

Action de grâce i

Dédicaces iii

Remerciements vi

Hommages viii

Liste des sigles, abréviations et acronymes xi

Liste des tableaux et figures XIII

LISTE DES TABLEAUX xv

LISTE DES FIGURES xvii

Sommaire xvii

Introduction 1

- Objectif général 3
- Objectifs spécifiques 3

1. Généralités 4

1.1. DEFINITIONS [11, 12, 13, 14] 5

2. 5

2.1. RAPPEL ANATOMIQUE 5

2.1.1. Description anatomique du rachis [15] 5

2.1.2. Courbures du rachis [16] 6

2.1.3. Vertèbre type et différents types de vertèbres 7

2.1.3.1. Vertèbre type [17] 7

2.1.3.2. Différents types de vertèbres 8

2.1.3.2.1. Vertèbres cervicales [15] 8

2.1.3.2.2. Vertèbres thoraciques [16] 13

2.1.3.2.3. Vertèbres lombaires [16] 16

2.1.3.2.4. Vertèbres sacrées [12, 16] 18

2.1.3.2.5. Coccyx [16] 20

2.1.4. Articulations de la colonne vertébrale [12, 16] 20

2.1.4.1. Disque intervertébral [16. 19] 21

2.1.4.1.1. Noyau pulpeux [19] 22

2.1.4.1.2. Anneau fibreux [19] 22

2.1.4.1.3. Rôle du DIV en condition statique : absorption des chocs et redistribution des charges appliquées [20] 23

2.1.4.1.4. Mouvements et contraintes appliqués au DIV [20] 23

2.1.4.2. Articulation intervertébrale postérieure ou zygapophysaire [15] 25

2.1.5. Moyens d'insertion 27

2.1.5.1. Ligaments [12] 27

2.1.5.2. Haubans musculaires [16] 29

2.1.6. Foramen intervertébral et récessus latéral [15, 19] 30

2.1.6.1. Foramen intervertébral [15] 30

2.1.6.2. Récessus latéral [19] 30

2.1.7. Canal vertébral [15] 30

2.1.7.1. Espace épidural [15] 31

2.1.7.2. Méninges [15] 31

2.1.7.3. Morphologie de la moelle épinière [15] 32

2.1.7.3.1. Morphologie externe [15] 32
2.1.7.3.2. Morphologie interne [15] 35
2.1.7.4. Nerfs rachidiens [15] 36
2.1.8. Vascularisation [15] 39
2.1.8.1. Irrigation artérielle 39
2.1.8.2. Irrigation veineuse 40
2.2. ETIOPATHOGENIE 42
2.2.1. Pathologie dégénérative [19, 21] 42
2.2.2. Pathologie infectieuse [22, 23] 43
2.2.3. Pathologie inflammatoire [24] 44
2.2.4. Pathologie traumatique [19, 25, 26] 44
2.2.5. Pathologie tumorale [27] 46
2.3. RAPPEL CLINIQUE [22, 28] 46
2.3.1. Signes fonctionnels 46
2.3.2. Signes généraux 47
2.3.3. Signes physiques 47
2.4. MOYENS D'EXPLORATION DU RACHIS 48
2.4.1. IRM 48
2.4.1.1. Principe [29, 30, 31] 48
2.4.1.2. Indications et contre-indications de l'IRM [29] 50
2.4.1.2.1. Indications [29] 50
2.4.1.2.2. Contre-indications [29] 50

2.4.1.3. Avantages et inconvénients de l'IRM [29, 30, 32] 51
2.4.1.3.1. Avantages [29, 30] 51
2.4.1.3.2. Inconvénients [29, 30, 32] 51
2.4.1.4. Equipement [25, 30] 56
2.4.1.4.1. Appareil d'IRM 56
2.4.1.4.2. Antennes 58
2.4.1.5. Précautions [29] 59
2.4.1.6. Technique [29] 59
2.4.1.6.1. Préparation du patient [33] 59
2.4.1.6.2. Installation du patient [33] 59
2.4.1.6.3. Protocole de réalisation de l'examen [31, 32] 61
2.4.1.6.4. Protocoles types en pratique courante dans l'unité d'IRM 64
2.4.1.7. Radioanatomie normale du rachis à l'IRM [19] 65
2.4.1.8. Description des lésions à l'IRM 67
L'aspect IRM des lésions les plus fréquentes fera l'objet de ce sous chapitre... 67
2.4.1.8.1. Pathologie dégénérative [19, 35] 67
2.4.1.8.2. Pathologie infectieuse [35, 37] 71
2.4.1.8.3. Pathologie tumorale [17, 32, 38] 73
Les tumeurs extradurales sont les plus fréquentes avec en tête de file les tumeurs osseuses primitives. 73
2.4.1.8.4. Pathologie traumatique [35, 39, 40, 41, 42] 78
Elle se traduit par une diminution de la hauteur des corps vertébraux. A l'IRM, le trait de fracture apparaît en hyposignal T1 et T2 (figure 31). Ces deux lésions,

à la phase aigüe sont associées à un œdème en hyposignal T1, hypersignal T2 et STIR. La contusion osseuse quant à elle se traduit par un œdème osseux. 78

2.4.2. Autres modalités d'exploration du rachis 82

2.4.2.1. Radiographie standard [25] 82

2.4.2.2. Tomodensitométrie [25] 83

2.4.2.3. Scintigraphie [25] 83

3. Cadre et méthodes d'étude 84

2.1. CADRE D'ETUDE 85

2.1.1. Centre National Hospitalier et Universitaire Hubert Koutoukou Maga de Cotonou (CNHU-HKM) 85

2.1.2. Clinique Universitaire d'Imagerie Médicale (CUIM) 85

2.2. METHODES D'ETUDES 89

2.2.1. Type d'étude 89

2.2.2. Période d'étude 89

2.2.3. Population d'étude 89

2.2.4. Critères d'éligibilités 89

2.2.4.1. Critères d'inclusion 89

2.2.4.2. Critères d'exclusion 90

Les patients ayant leurs comptes rendus : 90

2.2.5. Échantillonnage 90

2.2.5.1. Technique d'échantillonnage 90

2.2.5.2. Taille de l'échantillon 90

2.2.6. Collecte des données 90

2.2.6.1. Source 90

2.2.6.2. Outils 90

2.2.6.3. Équipe de collecte 91

2.2.6.4. Technique de collecte des données 91

2.2.6.5. Procédure de collecte 91

2.2.7. Variables d'étude 91

2.2.7.1. Variables dépendantes 91

2.2.7.2. Variables indépendantes 92

2.2.8. Traitement et analyse des données 93

2.2.9. Considérations éthiques et administratives 94

2.2.10. Difficultés rencontrées 94

4. Résultats 95

3.1. FREQUENCE DE REALISATION DE L'IRM DU RACHIS AU CNHU-HKM DE COTONOU 96

3.1.1. Répartition des examens d'IRM du rachis réalisés par année 96

3.1.2. Répartition de la fréquence de réalisation des IRM du rachis selon l'étage exploré 97

3.2. DONNEES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES 98

3.2.1. Age 98

3.2.2. Sexe 99

3.2.3. Prise en charge administrative 99

3.3. PRESCRIPTEURS D'IRM DU RACHIS 100

3.4. DONNEES CLINIQUES 100

3.5. DONNEES DE L'IRM 101

3.5.1. Répartition des examens d'IRM 101

3.5.2. Répartition des pathologies rachidiennes selon les étages du rachis ... 102

3.5.3. Description des différents types de lésions par pathologie 104

3.5.3.1. Pathologie dégénérative 104

Le tableau V montre la répartition des types de lésions dégénératives et de leurs conséquences. 104

3.5.3.2. Pathologie traumatique 109

3.5.3.3. Pathologie infectieuse 112

3.5.3.4. Pathologie tumorale 114

3.6. CONCORDANCE ENTRE LE MOTIF DE CONSULTATION ET LES RESULTATS A l'IRM 118

3.6.1. Pathologie dégénérative 118

3.6.2. Pathologie infectieuse 118

3.6.3. Pathologie traumatique 119

3.6.4. Pathologie tumorale 120

5. Discussion 122

4.1. ATTEINTES DES OBJECTIFS 123

4.2. VALIDITE DE LA METHODE D'ETUDE, FORCES ET FAIBLESSES 124

4.2.1. Validité de la méthode d'étude 124

4.2.2. Forces et faiblesses 124

4.3. COMMENTAIRE ET COMPARAISON DES RESULTATS 125

4.3.1. Fréquence hospitalière 125

4.3.2. Caractéristiques sociodémographiques 126

4.3.2.1. Age 126

4.3.2.2. Sexe 126

4.3.2.3. Prise en charge administrative 126

4.3.4. Indications de l'IRM du rachis 127

4.3.6. Corrélation clinico-IRM 131

Conclusion 133

Suggestions 135

Références 138

Annexes ..... A

Table des matières ..... N

SERMENT D'HIPPOCRATE

Devant le peuple Béninois,
En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate,
Je promets et je jure, au nom de l'Etre Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine,
Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans discrimination,
J'interviendrai pour les protéger si elles sont vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité,
J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance,
Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères,
Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail,
Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs,
Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement la vie, ni ne provoquerai délibérément la mort,
Je préserverai l'indépendance nécessaire et je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je perfectionnerai mes connaissances pour assurer au mieux ma mission,
Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure.

RESUME

Introduction : La pathologie rachidienne selon l'organisation mondiale de la santé **(**OMS), représente une préoccupation majeure de santé publique et est l'une des premières causes de morbidité ostéo-articulaire en milieu de travail**.** Elle est la plus fréquente des atteintes ostéo-articulaires dans les pays occidentaux où elle représente le 2ème motif de consultation et la 1ère affection musculo-squelettique**.** En Afrique de l'ouest, en 2002 sa prévalence est estimée à 40% et 36% au Bénin en 2012. Le diagnostic étiologique précoce impose la réalisation des examens d'imagerie. L'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) est aujourd'hui la modalité de référence pour l'exploration du rachis.

Cadre et méthode d'étude : Notre étude s'est déroulée dans le service de la CUIM du CNHU-HKM. Il s'agissait d'une étude transversale descriptive et analytique à collecte rétrospective allant du 1er Juin 2021 au 30 Juin 2023 ayant inclut les patients adressés à l'unité d'IRM pour l'exploration d'une pathologie rachidienne au cours de la période d'étude. Les données socio-démographiques, cliniques et les résultats à l'IRM ont été étudiés/

Résultats : ont été colligées 1650 IRM du rachis, soit une prévalence hospitalière de 38,81%. Le rachis lombaire était l'étage le plus exploré (52,7%). L'âge moyen était 51,01 ± 14,18 ans avec des extrêmes de 7 ans et 86 ans. Le sexe masculin était prédominant avec une sex- ratio de 1,02. Dans ce travail, 56,05 % des patients disposaient d'une prise en charge administrative. Les prescripteurs d'IRM du rachis étaient dominés par les neurochirurgiens (43,02%). La névralgie cervico-brachiale (NCB) 19,55% était le principal motif de demande d'IRM du rachis cervical et la lombosciatalgie (40,16%) pour l'IRM lombaire. Les examens d'IRM étaient normaux chez 1,87% des patients et pathologiques chez les autres patients. Les anomalies retrouvées à l'IRM étaient dominées par la pathologie dégénérative (91,12%) siégeant à l'étage lombaire (54,78%). La hernie discale venait en tête de file dans la pathologie dégénérative (49,91%). Le taux de concordance entre les hypothèses diagnostiques et les résultats à l'IRM était statistiquement significatif (p>0,40) dans la pathologie dégénérative, infectieuse et traumatique.

Conclusion : Au terme de ce travail, la prescription des IRM du rachis était justifiée au vue de la faible proportion d'IRM normale. II faudra donc travailler à une meilleure vulgarisation et une meilleure accessibilité de cette modalité d'imagerie, examen de choix incontournable dans la prise en charge précoce et adéquate de la pathologie rachidienne.

Mots clés : IRM, rachis, pathologie, Bénin

ABSTRACT

Introduction: Spinal pathology according to the World Health Organization represents a major public health concern and is one of the leading causes of osteoarticular morbidity in the workplace. Spinal pathology is the most common osteoarticular disorder in Western countries where it represents the 2nd reason for consultation and the 1st musculoskeletal condition. In West Africa, in 2002 its prevalence is estimated at 40% and 36% in Benin in 2012. Early etiological diagnosis requires imaging examinations to be performed. Magnetic Resonance Imaging (MRI) is today the reference modality for exploring the spine.

Study framework and method: Our study took place in the CUIM department of the CNHU-HKM. This was a descriptive and analytical cross-sectional study with retrospective collection from June 1, 2021 to June 30, 2023. Having included patients referred to the MRI unit for the exploration of spinal pathology during the study period.

Results: 1650 spine MRIs were performed, representing a hospital prevalence of 38.81%. The lumbar spine was the most explored level (52.7%). The average age was 51.01 ± 14.18 years with extremes of 7 years and 86 years. The male gender was predominant with a sex ratio of 1.02. In this work, 56.05% of patients had administrative support. Spine MRI prescribers were dominated by neurosurgeons (43.02%). Cervico-brachial neuralgia (NCB) 19.55% was the main reason for requesting MRI of the cervical spine and lumbosciatalgia (40.16%) for lumbar MRI. MRI examinations were normal in 1.87% of patients and pathological in the other patients. The abnormalities found on MRI were dominated by degenerative pathology (91.12%) located at the lumbar level (54.78%). Disc herniation came first in degenerative pathology (49.91%). The concordance rate between diagnostic hypotheses and MRI results was statistically significant (p>0.40) in degenerative, infectious and traumatic pathology.

Conclusion: At the end of this work the prescription of MRI of the spine was justified in view of the low proportion of normal MRIs. Furthermore, this study demonstrated good clinical-MRI concordance. It will therefore be necessary to work towards better popularization and better accessibility of this Imaging modality, an essential examination of choice in the early and adequate management of spinal pathology.

Key words : MRI, spine, pathology, Benin