MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

****

REPUBLIQUE DU MALI

****

Un Peuple-Un But- Une foi

U.S.T.T-B

UNIVERSITE DES SCIENCES DES TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO

FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTOSTOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2025-2026 **N° ……..**

THESE

Apport de l'Imagerie par Résonnance Magnétique (IRM) dans les compressions médullaires lentes à l'hôpital du Mali.

Présentée et soutenue publiquement le 23/07/2026 devant le jury de la faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

Par :

M. Albouhari Ag ABBA

Pour l'obtention du Grade de Docteur en Médecine

(Diplôme d'Etat)

JURY

Président : M. Mody A CAMARA (Maître de conférences

Co-directrice : Mme. Hawa DIARRA (Maitre-Assistant)

Membres : M. Mamadou Abdoulaye Chiad CISSE (Maître de conférences)

Mme. Oumou MAIGA (Radiologue)

Directeur : M. Mahamadou DAMA (Maître de conférences

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

U.S.T.T-B

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple - Un But - Une Foi

SECRETARIAT PRINCIPAL

FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTOSTOMATOLOGIE

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE ANNEE UNIVERSITAIRE 2024-2025

ADMINISTRATION

DOYEN : **Mme Mariam SYLLA -** PROFESSEUR

VICE-DOYEN : **Mr Mamadou Lamine DIAKITE -** PROFESSEUR

SECRETAIRE PRINCIPAL : **Mr Monzon TRAORE -** MAITRE DE CONFERENCES AGENT

COMPTABLE : **Mr Yaya CISSE** - INSPECTEUR DU TRESOR

LES ENSEIGNANTS A LA RETRAITE

N°	PRENOM(S) ET NOM	SPECIALITE
1	Mr Nouhoum ONGOIBA	Anatomie Chirurgie Générale
2	Mr Siné BAYO	Anatomie-Pathologie-Histo-Embryologie
3	Mr Abdoulaye DIALLO	Anesthésie – Réanimation
4	Mme Diénéba DOUMBIA	Anesthésie/Réanimation
5	Mr Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie – Virologie
6	Mr Bouba DIARRA	Bactériologie – Virologie
7	Mr Bréhima KOUMARE	Bactériologie – Virologie
8	Mr Bakary Y. SACKO	Biochimie
9	Mr Moussa Issa DIARRA	Biophysique
10	Mr Boubakar DIALLO	Cardiologie
11	Mr Kassoum SANOGO	Cardiologie
12	Mr Mamadou B. DIARRA	Cardiologie
13	Mr Mamadou K. TOURE	Cardiologie
14	Mr Seydou DIAKITE	Cardiologie
15	Mr Daouda DIALLO	Chimie Générale Minérale
16	Mr Oumar WANE	Chirurgie Dentaire
17	Mr Abdel Karim KOUMARE	Chirurgie Générale
18	Mr Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
19	Mr Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
20	Mr Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
21	Mr Youssouf SOW	Chirurgie Générale
22	Mr Zimogo Zié SANOGO	Chirurgie Générale
23	Mme Habibatou DIAWARA	Dermatologie-Léprologie
24	Mme Hawa THIAM	Dermatologie
25	Mr Somita KEITA	Dermatologie-Léprologie
26	Mme SIDIBE Assa TRAORE	Endocrinologie-Diabétologie
27	Mr Yeya Tiémoko TOURE	Entomologie Médicale, Biologie cellulaire, Génétique
28	Mr Guimogo DOLO	Entomologie Moléculaire Médicale
29	Mr Aly GUINDO	Gastro-Entérologie
30	Mr Bougouzié SANOGO	Gastro-Entérologie
31	Mr Moussa Y. MAIGA	Gastro-Entérologie – Hépatologie
32	Mr Amadou DOLO	Gynécologie/Obstétrique
33	Mme Fatimata Sambou DIABATE	Gynécologie/Obstétrique
34	Mr Issa DIARRA	Gynécologie/Obstétrique
35	Mr. Mamadou TRAORE	Gynécologie/Obstétrique
36	Mr Moustapha TOURE	Gynécologie/Obstétrique
37	Mr Niani MOUNKORO	Gynécologie/Obstétrique
38	Mme SY Assitan SOW	Gynécologie/Obstétrique
39	Mr Dapa Aly DIALLO	Hématologie
40	Mr Amadou TOURE	Histo-Embryologie
41	Mr Boulkassoum HAIDARA	Législation
42	Mr Abdoulaye Ag RHALY	Médecine Interne
43	Mr Ali Nouhoum DIALLO	Médecine Interne
44	Mr Hamar A. TRAORE	Médecine Interne

45	Mr Mamadou DEMBELE	Médecine Interne
46	Mr Mahamane Kalilou MAIGA	Néphrologie
47	Mr Saharé FONGORO	Néphrologie
48	Mr Cheick Oumar GUINTO	Neurologie
49	Mr Souleymane TOGORA	Odontologie
50	Mme Fatimata KONANDJI	Ophtalmologie
51	Mr Sanoussi BAMANI	Ophtalmologie
52	Mr Sidi Mohamed COULIBALY	Ophtalmologie
53	Mme TRAORE J. THOMAS	Ophtalmologie
54	Mr Alhousseini Ag MOHAMED	ORL
55	Mr Hamidou Baba SACKO	ORL
56	Mr Abdou Alassane TOURE	OrthopédieTraumatologie
57	Mr Adama SANGARE	OrthopédieTraumatologie
58	Mr Sékou SIDIBE	OrthopédieTraumatologie
59	Mr Tiéman COULIBALY	OrthopédieTraumatologie
60	Mr Abdourahamane S. MAIGA	Parasitologie
61	Mr Mamadou M. KEITA	Pédiatrie
62	Mr Toumani SIDIBE	Pédiatrie
63	Mr Bah KEITA	Pneumo-Phtisiologie
64	Mr Souleymane DIALLO	Pneumologie
65	Mr Arouna TOGORA	Psychiatrie
66	Mr Baba KOUMARE	Psychiatrie
67	Mr Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie
68	Mr Issa TRAORE	Radiologie
69	Mr Mamady KANE	Radiologie et Imagerie Médicale
70	Mr Siaka SIDIBE	Radiologie et Imagerie Médicale
71	Mr Adama DIAWARA	Santé Publique
72	Mr Mamadou Souncalo TRAORE	Santé Publique
73	Mr Sidi Yaya SIMAGA	Santé Publique
74	Mr Mamadou L. DIOMBANA	Stomatologie
75	Mr Aly TEMBELY	Urologie
76	Mr Kalilou OUATTARA	Urologie
77	Mr Zanafon OUATTARA	Urologie
78	Mr Amadou DIALLO	Zoologie - Biologie

D.E.R. CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES

PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Aladji Seïdou DEMBELE	Anesthésie-Réanimation
2	Mr Broulaye Massaoulé SAMAKE	Anesthésie Réanimation
3	Mr Djibo Mahamane DIANGO	Anesthésie-Réanimation
4	Mr Mohamed KEITA	Anesthésie Réanimation
5	Mr Youssouf COULIBALY	Anesthésie-Réanimation
6	Mr Adegné TOGO	Chirurgie Générale **Chef de DER**
7	Mr Alhassane TRAORE	Chirurgie Générale
8	Mr Bakary Tientigui DEMBELE	Chirurgie Générale

9	Mr Birama TOGOLA	Chirurgie Générale
10	Mr. Drissa TRAORE	Chirurgie Générale
11	Mr Soumaïla KEITA	Chirurgie Générale
12	Mr Yacaria COULIBALY	Chirurgie Pédiatrique
13	Mr Moussa Abdoulaye OUATTARA	Chirurgie Thoracique et cardio-vasculaire
14	Mr Sadio YENA	Chirurgie Thoracique
15	Mr Seydou TOGO	Chirurgie Thoracique et Cardio Vasculaire
16	Mr Tiounkani THERA	Gynécologie/Obstétrique
17	Mr Youssouf TRAORE	Gynécologie/Obstétrique
18	Mr Drissa KANIKOMO	Neurochirurgie
19	Mr Oumar DIALLO	Neurochirurgie
20	Mr Japhet Pobanou THERA	Ophtalmologie
21	Mme Kadidiatou SINGARE	ORL-Rhino-Laryngologie
22	Mr Mohamed Amadou KEITA	ORL
23	Mr Honoré Jean Gabriel BERTHE	Urologie
24	Mr Mamadou Lamine DIAKITE	Urologie

MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Abdoul Hamidou ALMEIMOUNE	Anesthésie Réanimation
2	Mr Abdoulaye TRAORE	Anesthésie Réanimation
3	Mr Daouda DIALLO	Anesthésie Réanimation
4	Mr Mahamadoun COULIBALY	Anesthésie Réanimation
5	Mr Mamadou Karim TOURE	Anesthésie Réanimation
6	Mr Moustapha Issa MANGANE	Anesthésie Réanimation
7	Mr Nouhoum DIANI	Anesthésie-Réanimation
8	Mr Seydina Alioune BEYE	Anesthésie Réanimation
9	Mr Siriman Abdoulaye KOITA	Anesthésie Réanimation
10	Mr Thierno Madane DIOP	Anesthésie Réanimation
11	Mr Abdoulaye DIARRA	Chirurgie Générale
12	Mr Amadou TRAORE	Chirurgie Générale
13	Mr Boubacar KAREMBE	Chirurgie Générale
14	Mr Bréhima BENGALY	Chirurgie Générale
15	Mr Idrissa TOUNKARA	Chirurgie Générale
16	Mr Koniba KEITA	Chirurgie Générale
17	Mr Lassana KANTE	Chirurgie Générale
18	Mr Madiassa KONATE	Chirurgie Générale
19	Mr Sékou Bréhima KOUMARE	Chirurgie Générale
20	Mr Sidiki KEITA	Chirurgie Générale
21	Mr Kalifa COULIBALY	Chirurgie orthopédique et traumatologie
22	Mr Issa AMADOU	Chirurgie Pédiatrique
23	Mr Abdoulaye SISSOKO	Gynécologie/Obstétrique
24	Mr Alassane TRAORE	Gynécologie/Obstétrique
25	Mr Amadou BOCOUM	Gynécologie/Obstétrique
26	Mme Aminata KOUMA	Gynécologie/Obstétrique

27	Mr Ibrahima TEGUETE	Gynécologie/Obstétrique
28	Mr Ibrahim Ousmane KANTE	Gynécologie/Obstétrique
29	Mr Mamadou SIMA	Gynécologie/Obstétrique
30	Mr Seydou FANE	Gynécologie/Obstétrique
31	Mr Soumana Oumar TRAORE	Gynécologie/Obstétrique
32	Mr Boubacar BA	Médecine et chirurgie buccale
33	Mr Mahamadou DAMA	Neurochirurgie
34	Mr Mamadou Salia DIARRA	Neurochirurgie
35	Mr Moussa DIALLO	Neurochirurgie
36	Mr Oumar COULIBALY	Neurochirurgie
37	Mr Youssouf SOGOBA	Neurochirurgie
38	Mr Boubacar BA	Odontostomatologie
39	Mr Abdoulaye NAPO	Ophtalmologie
40	Mr Adama GUINDO	Ophtalmologie
41	Mme Fatoumata SYLLA	Ophtalmologie
42	Mr Lamine TRAORE	Ophtalmologie
43	Mr Nouhoum GUIROU	Ophtalmologie
44	Mr Seydou BAKAYOKO	Ophtalmologie
45	Mr Boubacary GUINDO	ORL-CCF
46	Mr Fatogoma Issa KONE	ORL
47	Mr Siaka SOUMAORO	ORL
48	Mr Youssouf SIDIBE	ORL
49	Mme Kadidia Oumar TOURE	Orthopédie Dentofaciale
50	Mr Abdoul Kadri MOUSSA	Orthopédie Traumatologie
51	Mr Layes TOURE	Orthopédie Traumatologie
52	Mr Mahamadou DIALLO	Orthopédie Traumatologie
53	Mr Bougadary COULIBALY	Prothèse Scellée
54	Mr Alphousseïny TOURE	Stomatologie et Chirurgie Maxillo –Faciale
55	Mr Amady COULIBALY	Stomatologie et Chirurgie Maxillo -Faciale
56	Mr Alkadri DIARRA	Urologie
57	Mr Amadou KASSOGUE	Urologie
58	Mr Dramane Nafo CISSE	Urologie
59	Mr Mamadou Tidiani COULIBALY	Urologie
60	Mr Moussa Salifou DIALLO	Urologie

MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mme Fadima Koréissy TALL	Anesthésie Réanimation
2	Mr Seydou GUEYE	Chirurgie Buccale
3	Mr Ahmed BA	Chirurgie Dentaire
4	Mr Mohamed Kassoum DJIRE	Chirurgie Pédiatrique
5	Mr Abdoul Aziz MAIGA	Chirurgie Thoracique
6	Mr Abdoulaye KASSAMBARA	Odontostomatologie
7	Mr Mamadou DIARRA	Ophtalmologie
8	Mme Assiatou SIMAGA	Ophtalmologie
9	Mme Hapssa KOITA	Stomatologie et Chirurgie Maxillo –Faciale

ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mme Lydia B. SITA	Stomatologie

D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES

PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Bakarou KAMATE	Anatomie-Pathologie
2	Mr Cheick Bougadari TRAORE	Anatomie-Pathologie **Chef de DER**
3	Mr Djibril SANGARE	Entomologie Moléculaire Médicale
4	Mr Bakary MAIGA	Immunologie
5	Mr Mahamadou A. THERA	Parasitologie – Mycologie
6	Mme Safiatou NIARE	Parasitologie – Mycologie

MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Abdoulaye KANTE	Anatomie
2	Mr Bourama COULIBALY	Anatomie Pathologie
3	Mme Aminata MAIGA	Bactériologie-Virologie
4	Mr Bassirou DIARRA	Bactériologie-Virologie
5	Mme Djeneba Bocar FOFANA	Bactériologie-Virologie
6	Mr Ousmane MAIGA	Biologie, Entomologie, Parasitologie
7	Mr Boubacar Sidiki Ibrahim DRAME	Biologie Médicale/Biochimie Clinique
8	Mr Mamadou BA	Biologie, Parasitologie Entomologie Médicale
9	Mr Moussa FANE	Biologie, Santé publique, Santé-Environnement
10	Mr Adama DAO	Entomologie médicale
11	Drissa COULIBALY	Entomologie médicale
12	Mr Oumar SAMASSEKOU	Génétique/Génomique
13	Mr Bréhima DIAKITE	Génétique et Pathologie Moléculaire
14	Mr Yaya KASSOGUE	Génétique et Pathologie Moléculaire
15	Mr Sidi Boula SISSOKO	Histologie embryologie et cytogénétique
16	Mr Abdoulaye KONE	Parasitologie– Mycologie
17	Mr Aboubacar Alassane OUMAR	Pharmacologie
18	Mr Sanou Kho COULIBALY	Toxicologie

MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Moussa KEITA	Entomologie Parasitologie
2	Mr Hama Abdoulaye DIALLO	Immunologie
3	Mr Saïdou BALAM	Immunologie
4	Mr Sidy BANE	Immunologie
5	Mr Modibo SANGARE	Pédagogie en Anglais adapté à la Recherche Biomédicale

6	Mr Bamodi SIMAGA	Physiologie
7	Antièmé Combo Georges TOGO	Contrôle de qualité des aliments

ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Tata TOURE	Anatomie
2	Mme Assitan DIAKITE	Biologie
3	Ibrahim KEITA	Biologie moléculaire
4	Mr Boubacar COULIBALY	Entomologie, Parasitologie médicale
5	Mme Nadié COULIBALY	Microbiologie, Contrôle Qualité

D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Ichaka MENTA	Cardiologie
2	Mr Souleymane COULIBALY	Cardiologie
3	Mr Ousmane FAYE	Dermatologie-Vénérologie
4	Mr Moussa T. DIARRA	Hépato Gastro-Entérologie
5	Mr Daouda K. MINTA	Maladies Infectieuses et Tropicales
6	Mr Issa KONATE	Maladies Infectieuses et Tropicales
7	Mr Sounkalo DAO	Maladies Infectieuses et Tropicales
8	Mme KAYA Assétou SOUKHO	Médecine Interne
9	Mr Youssoufa Mamoudou MAIGA	Neurologie
10	Mr Abdoul Aziz DIAKITE	Pédiatrie
11	Mr Boubacar TOGO	Pédiatrie
12	Mme Fatoumata DICKO	Pédiatrie
13	Mme Mariam SYLLA	Pédiatrie
14	Mr Yacouba TOLOBA	Pneumo-Phtisiologie **Chef de DER**
15	Mr Souleymane COULIBALY	Psychologie
16	Mr Adama Diaman KEITA	Radiologie et Imagerie Médicale
17	Mr Mahamadou DIALLO	Radiologie et Imagerie Médicale

MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mme Asmaou KEITA	Cardiologie
2	Mr Boubacar SONFO	Cardiologie
3	Mme COUMBA Adiaratou THIAM	Cardiologie
4	Mr Hamidou Oumar BA	Cardiologie
5	Mr Ibrahim SANGARE	Cardiologie
6	Mr Ilo Bella DIALL	Cardiologie
7	Mr Mamadou DIAKITE	Cardiologie
8	Mr Mamadou TOURE	Cardiologie
9	Mme Mariam SAKO	Cardiologie
10	Mr Massama KONATE	Cardiologie
11	Mr Samba SIDIBE	Cardiologie

12	Mr Youssouf CAMARA	Cardiologie
13	Mr Adama Aguissa DICKO	Dermatologie
14	Mr Mamadou GASSAMA	Dermatologie
15	Mr Yamoussa KARABINTA	Dermatologie
16	Mme SOW Djénéba SYLLA	Endocrinologie, Maladies Métaboliques et Nutrition
17	Mr Anselme KONATE	Hépato Gastro-Entérologie
18	Mme Hourouma SOW	Hépato Gastro-Entérologie
19	Mme Kadiatou DOUMBIA	Hépato Gastro-Entérologie
20	Mme Sanra Déborah SANOGO	Hépato Gastro-Entérologie
21	Mr Abdoulaye Mamadou TRAORE	Maladies Infectieuses et Tropicales
22	Mr Garan DABO	Maladies Infectieuses et Tropicales
23	Mr Jean Paul DEMBELE	Maladies Infectieuses et Tropicales
24	Mr Yacouba CISSOKO	Maladies Infectieuses et Tropicales
25	Mr Mamadou A.C. CISSE	Médecine d'Urgence
26	Mme Djénébou TRAORE	Médecine Interne
27	Mr Djibril SY	Médecine Interne
28	Mr Hamadoun YATTARA	Néphrologie
29	Mr Seydou SY	Néphrologie
30	Mr Guida LANDOURE	Neurologie
31	Mr Seybou HASSANE	Neurologie
32	Mr Thomas COULIBALY	Neurologie
33	Mr Belco MAIGA	Pédiatrie
34	Mme Djénéba KONATE	Pédiatrie
35	Mme Fatoumata Léonie François DIAKITE	Pédiatrie
36	Mr Fousseyni TRAORE	Pédiatrie
37	Mr Karamoko SACKO	Pédiatrie
38	Mme Lala N'Drainy SIDIBE	Pédiatrie
39	Mr Dianguina dit Noumou SOUMARE	Pneumologie
40	Mme Khadidia OUATTARA	Pneumologie
41	Mr Souleymane dit Papa COULIBALY	Psychiatrie
42	Mr Abdoulaye KONE	Radiologie et Imagerie Médicale
43	Mr Ilias GUINDO	Radiologie et Imagerie Médicale
44	Mr Issa CISSE	Radiologie et Imagerie Médicale
45	Mr Mody Abdoulaye CAMARA	Radiologie et Imagerie Médicale
46	Mr Ouncoumba DIARRA	Radiologie et Imagerie Médicale
47	Mr Ousmane TRAORE	Radiologie et Imagerie Médicale
48	Mr Salia COULIBALY	Radiologie et Imagerie Médicale
49	Mr Souleymane SANOGO	Radiologie et Imagerie Médicale
50	Mr Adama DIAKITE	Radiothérapie
51	Mr Aphou Sallé KONE	Radiothérapie
52	Mr Koniba DIABATE	Radiothérapie
53	Mr Idrissa Ah. CISSE	Rhumatologie

MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Diakalia Siaka BERTHE	Hématologie
2	Mr Yacouba FOFANA	Hématologie
3	Mr Drissa Mansa SIDIBE	Médecine de la Famille/Communautaire
4	Mr Issa Souleymane GOITA	Médecine de la Famille/Communautaire
5	Mr Souleymane SIDIBE	Médecine de la Famille/Communautaire
6	Mr Adama Seydou SISSOKO	Neurologie-Neurophysiologie
7	Mr Aboubacar Sidiki N'DIAYE	Radiologie et Imagerie Médicale
8	Mr Alassane KOUMA	Radiologie et Imagerie Médicale
9	Mme Hawa DIARRA	Radiologie et Imagerie Médicale
10	Mr Mahamadoun GUINDO	Radiologie et Imagerie Médicale
11	Mr Mamadou DEMBELE	Radiologie et Imagerie Médicale
12	Mr Mamadou N'DIAYE	Radiologie et Imagerie Médicale
13	Mr Djigui KEITA	Rhumatologie

ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Boubacari Ali TOURE	Hématologie Clinique

D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

PROFESSEURS / DIRECTEURS DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Seydou DOUMBIA	Epidémiologie
2	Mr Sory Ibrahim DIAWARA	Epidémiologie
3	Mr Cheick Oumar BAGAYOKO	Informatique Médicale
4	Mr Hamadoun SANGHO	Santé Publique, **Chef de D.E.R.**

MAITRES DE CONFERENCES / MAITRES DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Abdourahmane COULIBALY	Anthropologie de la Santé
2	Mr Oumar THIERO	Biostatistique/Bio-informatique
3	Mr Cheick Abou COULIBALY	Epidémiologie
4	Mr Housseini DOLO	Epidémiologie
5	Mr Oumar SANGHO	Epidémiologie
6	Mr Nafomon SOGOBA	Epidémiologie
7	Mr Nouhoum TELLY	Epidémiologie
8	Mr Moctar TOUNKARA	Epidémiologie
9	Mr Birama Apho LY	Santé Publique

MAITRES ASSISTANTS / CHARGES DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Samba DIARRA	Anthropologie de la Santé
2	Mr Mahamoudou TOURE	Epidémiologie

3	Mr Souleymane Sékou DIARRA	Epidémiologie
4	Mme Fatoumata Korika TOUNKARA	Epidémiologie/ Santé Publique
5	Mr Salia KEITA	Médecine de la Famille/Communautaire
6	Mr Cheick Papa Oumar SANGARE	Nutrition
7	Mr Bakary DIARRA	Santé Publique
8	Mme Lalla Fatouma TRAORE	Santé Publique
9	Mr Ogobara KODIO	Santé Publique
10	Mr Ousmane LY	Santé Publique
11	Mr Ilo DICKO	Santé Publique

ASSISTANTS / ATTACHES DE RECHERCHE		
N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Seydou DIARRA	Anthropologie de la Santé
2	Mr Abdrahamane ANNE	Bibliothéconomie-Bibliographie
3	Mr Bakary COULIBALY	Bibliothèques
4	Mr Mahmoud CISSE	Informatique médicale
5	Mme Fatoumata KONATE	Nutrition et Diététique
6	Mr Moussa SANGARE	Orientation, contrôle des maladies
7	Mr Mohamed Mounine TRAORE	Santé Communautaire
8	Mme Djénéba DIARRA	Santé de la reproduction
9	Mme Niélé Hawa DIARRA	Santé Publique
10	Mr Brahima KONATE	Méthodes statistiques en santé

CHARGES DE COURS & ENSEIGNANTS VACATAIRES

N°	**PRENOM(S) ET NOM**	**SPECIALITE**
1	Mr Babou BAH	Anatomie
2	Mr Nicolas GUINDO	Anglais
3	Mr Toumaniba TRAORE	Anglais
4	Mr Madani MARICO	Chimie générale
5	Mr Blaise DACKOUO	Chimie organique
6	Mr Mamadou BA	Chirurgie Buccale
7	Mr Oumar KOITA	Chirurgie Buccale
8	Mr Mohamed Cheick HAIDARA	Droit médical appliqué à l'odontologie et Odontologie légale
9	Mr Yaya TOGO	Economie de la santé
10	Mr Bah TRAORE	Endocrinologie
11	Mr Modibo MARIKO	Endocrinologie
12	Mr Baba DIALLO	Epidémiologie
13	Mr Zana Lamissa SANOGO	Ethique-Déontologie
14	Mr Issa COULIBALY	Gestion
15	Mr Kassoum BARRY	Médecine communautaire
16	Mr Lamine DIAKITE	Médecine de travail
17	Mme Mariame KOUMARE	Médecine de travail
18	Mr Brahima DICKO	Médecine Légale
19	Mme Rokia SANOGO	Médecine Traditionnelle

20	Mr Kassoum KAYENTAO	Méthodologie de la recherche
21	Mr Fousseyni CISSOKO	OCE
22	Mr Ibrahima FALL	OCE
23	Mr Abdoul Karim TOGO	OCE
24	Mr Abdrahamane A. N. CISSE	ODF
25	Mr Abdrahamane Salia MAIGA	Odontologie gériatrique
26	Mr Amsalla NIANG	Odontologie Préventive et Sociale
27	Mr Madani LY	Oncologie
28	Mr Lamine TRAORE	PAP / PC
29	Mr Souleymane SISSOKO	PAP / PC/Implantologie
30	Mr Aboubacar Sidiki Thissé KANE	Parodontologie
31	Mr Ousseynou DIAWARA	Parodontologie
32	Mr Joseph KONE	Pédagogie médicale
33	Mr Cheick Ahamed Tidiane KONE	Physique
34	Mr Morodian DIALLO	Physique
35	Mr Apérou dit Eloi DARA	Psychiatrie
36	Mme Kadiatou TRAORE	Psychiatrie
37	Mr Ibrahim Sory PAMANTA	Rhumatologie
38	Mme Daoulata MARIKO	Stomatologie

Bamako, le 10 / 12 / 2025
Le Secrétaire Principal
Dr Monzon TRAORE

DEDICACE

Dédicace
Je dédie ce travail

- **A mon oncle feu Ibrahim Ag SINDIBLA et ma tante feu Halimata Walet Mohamed.**

Vous m'avez pris comme votre propre fils. Vous m'avez comblé d'un amour inconditionnel, des bonnes valeurs sociétales et d'un soutien sans faille, tout ce qu'un enfant peut recevoir de ses parents. Vous avez toujours cru en moi, et vous m'avez toujours encouragé même quand je doutais. C´est en pensant à votre force et à votre sagesse que j´ai trouvé la mienne. Allah vous a fait de bonté, de courage et d'amour. Par vos prières, vos mots et vos exemples, vous avez semé en moi la foi et la force d'aller jusqu'au bout.

Ce travail vous est dédié, avec toutes mes prières et ma pensée chers parents.

Qu'ALLAH vous fasse miséricorde et vous accorde AL FIRDAWS.

- **A mon père Abba Ag SINDIBLA.**

Cher père, tu m'as enseigné le sens du devoir, de l'honneur, de la dignité et du respect de soi. Tu es pour moi un exemple de courage et de persévérance pour l'accomplissement du travail bien fait. Jamais je ne saurai te rendre un hommage à la hauteur de tes efforts consentis. Tes prières ne m'ont jamais fait défauts ainsi que ton encouragement et ton soutien morale affectif et matériel.

Cette thèse est le reflet de ton exemple et le prolongement de tout ce que tu m'as transmis.

- **A ma mère Fadimata Mariama Walet Med Assalah :**

Femme exemplaire, respectueuse et battante qui n'a jamais abandonné, ni failli devant une difficulté ou un problème dans son foyer et dans la société. Mère, merci pour cette éducation et cet amour qui n'a jamais manqué à tes enfants. Chère mère, l'arbre que tu as planté et entretenu est maintenant mur. Mère, il n'y a pas de mot qui soit plus suffisant pour te remercier. Mais à travers ce travail, reçois l'expression de ma reconnaissance.

- **A mes frères et sœurs** : Mohamed Ag ABBA ; Ibrahim Ag ABBA ; Fadimata Wallet ABBA ; Zeina Wallet ABBA ; Rokiatou Wallet ABBA ; Fadimata Aicha Wallet ABBA.
- **A mes cousins et cousines** : Oumar Ag Yehia ; Mohamed Ali Ag Mohamed ; Mohamed Abdallah Ag Mohamed ; Balkissa Wallet Mohamed ; Mohamed Oumar Ag Mohamed ; Mohamed Elmouloud Ag Mohamed.
- **A mes tantes et oncles** : Mossa Ag SINDIBLA ; Fadimata Wallet SINDIBLA.

REMERCIEMENTS

Mes sincères remerciements :

Aux termes de notre étude, nous tenons à remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce document. Ce travail est le fruit d´un effort collectif, et je tiens à remercier chaleureusement tous ceux qui m´ont soutenu(e) dans cette démarche.

- **A mes maitres** : Pr CAMARA Mody Mohamed ; Pr TRAORE Maba Mohamed ; Dr Oumou MAIGA ; Dr HAWA DIARRA ; Dr TOURE B ; Dr YU ; Dr JIANG.
- **A tous les personnels du service d´imagerie médicale de l'hôpital du MALI :** Dr YARA M ; Dr KAMIA B ; Dr FADIGA Sory Ibrahim ; Major Mme DIALLO Bintou DAO ; Moussa KAREMBERY, Mohamed TRAORE, Ali DEMBELE, Issa DAMA, Ousmane SOW, Awa NIAMBELE, Claire SOGORO, Nassira KONDE, Aimée KODIO……
- **A tous les personnels de l'hôpital du MALI.**
- **A ma famille d´accueil du point G '' La Renaissance Convergence Syndicale" et l'ensemble des aînées de la RCS particulièrement :** Dr Kalidou KONE ; Dr COULIBALY Alassane ; Dr KASSAMBARA M ; Dr Mahamadou TRAORE dit ''Foro'' ; Dr Ibrahim DOUMBIA ; Dr Pacha SININTA ; Dr Mahamadou FOFANA ; Dr Nana Modibo DOUMBIA ; Dr Hamidou DIAKITE ; …….
- **A mes enseignants de la FMOS ainsi qu'à l'ensemble de ses personnelles particulièrement ceux du décanat et de la scolarité :**
- **A mes aînées et collègues :** Dr DOUMBIA M ; Dr GACKOU M ; Dr Abdoul Aziz MAIGA ; Dr Koulouba FOULA DIALLO ; Dr Mohamed DOUCOURE ; Youssouf COULIBALY ; Yacouba SAMAKE ; Fatoumata dite Kotiné COULIBALY.
- **A mes cadets :** Assitan FOFANA ; Siya TOURE ; Kadidiatou SACKONE ; Mady BIRAMA ; Kady DIOP ; Astan MALLE ; ……..
- **A mes amis** : Dr. Nouhoum TANGARA ; Dr Boubacar KAMISSOKO ; Dr Daouda NAGNANGO ; Dr Bekaye KOUMA ; Dr Alpha Hama SYLLA ; Dr Youssouf GUINDO ; Dr Adama Yanogue ; Dr Aboubacar SIDIBE ; Dr Josaphat DOMBBOUA ; Aboubacar DIAO ; Souley DAO ; Ibrahim TOGOLA ; Abou SISSOKO ; Oumou Yanogo ; Babily DEMBELE ; Lassina DIARRA ; Mamadou MARIKO ; Aboubacar TRAORE ;
- A mes camarades promotionnaire de la 15^{e} promotion du numerus clausus.

Il serait difficile de nommer chacun, mais je n´en oublie aucun : à tous, merci de tout cœur !

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur Mody Abdoulaye CAMARA

- **Maître de Conférences Agrégé à la FMOS ;**
- **Médecin radiologue praticien hospitalier à hôpital du Mali ;**
- **Master en pédagogie en science de la santé**
- **Chef de Service d'Imagerie Médicale à l'hôpital du Mali ;**
- **Vice-président de la SOMIM ;**
- **Membre des sociétés savantes : SOMIM, SFR et SRANF.**

Cher Maître ;

Ces quelques mots ne suffisent certainement pour exprimer l'immense plaisir de nous avoir accepter dans votre service.

Votre parcours professionnel, votre compétence incommensurable, et vos qualités humaines font de vous un grand professeur et nous inspirent une grande admiration et un profond respect.

Nous sommes particulièrement touchés par la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu accepter de présider ce jury.

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY

Docteur OUMOU MAIGA :

- **Spécialiste en Radiologie et Imagerie Médicale ;**
- **Praticienne hospitalière à l'hôpital du Mali ;**
- **Diplôme universitaire en imagerie de la femme et en sénologie à l'université de Sorbonne à Paris (France) ;**
- **Diplôme de formation médicale spécialisée approfondie (DFMSA) en Radiologie à l'Université de Sorbonne à Paris (France) ;**
- **Membre des Sociétés savantes : SOMIM, SFR et SRANF.**

Chère Maître ;

Nous vous exprimons toute notre gratitude pour l´honneur que vous nous avez fait en acceptant de juger ce travail. Votre rigueur scientifique, votre générosité et votre sens élevé de la vie font de vous une personne hors du commun.

Qu'il soit l'occasion de vous exprimer l'expression de notre profonde gratitude et de notre respect.

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY

Professeur Mamadou Abdoulaye Chiad CISSE

- **Spécialiste en médecine d'urgence et catastrophe,**
- **Maître de conférences à la FMOS,**
- **Chevalier de l'ordre de mérite de la santé.**
- **Chef du Service d'accueil des urgences de l'hôpital du Mali.**
- **Membre du SARMU Mali ;**

Cher Maître ;

Nous sommes honorés par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail. Vos critiques et suggestions ont été un apport capital pour l'amélioration de la qualité de ce travail.

Nous sommes très fiers d'être comptés parmi vos élèves.

A NOTRE MAÎTRE ET CO-DIRECTRICE DE THESE

Docteur Hawa DIARRA

- **Spécialiste en Radiologie et Imagerie Médicale au Cuba ;**
- **Maitre-assistante à la FMOS ;**
- **Praticienne hospitalière à l'hôpital du Mali ;**
- **Diplômée de l'université de Cuba ;**
- **Master en médecine générale intégrée ;**
- **Membres de plusieurs sociétés savantes nationales et internationales.**

Cher maitre ;

Vous nous faites un grand privilège en acceptant de co-diriger ce travail malgré vos multiples tâches. Nous vous adressons nos remerciements les plus sincères pour votre précieux encadrement au long de ce travail.

Nous vous exprimons notre profonde reconnaissance et notre respect pour la qualité de votre accompagnement.

Comptez sur notre disponibilité et notre profonde gratitude.

A NOTRE MAÎTRE ET DIRECTEUR DE THESE

Professeur Mahamadou DAMA

- **Neurochirurgien à l'hôpital du Mali ;**
- **Maître de conférences agrégé en neurochirurgie à la FMOS ;**
- **DFMSA en Neurochirurgie à l'université de Paris Descartes V en France ;**
- **Membre de la Société de Neurochirurgie du Mali ;**
- **Certificat de prise en charge des tumeurs cérébrales, Hôpitaux universitaires La Pitié Salpetrière Charles Foix ;**
- **Diplôme de Spécialiste en neurochirurgie à Cuba Faculté des sciences Médicales de Pinar Del Rio, université de la Havane**
- **Certificat de formation en stéréotaxie cérébrale et endoscopie de la région hypophysaire à Hangzhou en Chine.**
- **Certificat en langue espagnole.**

Cher Maître ;

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de diriger ce travail. Votre rigueur scientifique, votre compétence et votre quête constante de l'excellence suscitent notre admiration.

Au-delà de vos qualités professionnelles remarquables, nous avons été particulièrement marqués par votre simplicité, votre bienveillance, votre disponibilité et votre profond attachement à la réussite de vos étudiants.

Nous garderons de votre enseignement l'image d'un maître exemplaire, dont les qualités humaines égalent les compétences scientifiques.

Veuillez, trouver dans ce travail l'expression de notre profonde gratitude, de notre sincère admiration et de notre très haute considération.

LISTE DES ABREVIATIONS

CML : Compression médullaire Lente

CV : Corps vertébral

DIV : Disque intervertébral.

EMI : Electro Musical Instruments

FMOS : Faculté de médecine et odontostomatologie.

FR : Radiofréquence.

FSE : Fast Spin Echo.

IDEM : Intradural extra médullaire

IM : Intramédullaire

IRM : Imagerie par résonnance magnétique

LCR : Liquide céphalo-rachidien

LLA : Ligament longitudinal antérieur.

LLP : Ligament longitudinal postérieur.

ME : Moelle épinière.

NCB : Névralgie cervico-brachiale.

OMS : Organisation mondiale de la santé.

PDC : Produit de contraste

PL : Ponction lombaire.

Rx : Rayon X.

TAP : Thoraco-Abdomino-pelvienne

TDM : Tomodensitométrie.

Liste des Tableaux :

Tableau 1 : répartition des patients selon la tranche d'âge..... 52
Tableau 2 : répartition des patients selon les renseignements cliniques. 53
Tableau 3 : Répartition des patients selon l'injection de produit de contraste sur 03 plans. .. 53
Tableau 4 : Répartition des patients selon l'anomalie de forme. 53
Tableau 5 : Répartition des patients selon l'étage rachidien. 54
Tableau 6 : Répartition des patients selon les types des lésions par compartiment rachidien exploré. 55
Tableau 7 : Répartition des patients selon le type de rehaussement. 55
Tableau 8 : Répartition des patients selon le type de lésion. 56
Tableau 9 : Répartition des patients selon le type de signal de la moelle épinière. 56
Tableau 10 : Répartition des patients selon le diagnostic IRM. 56
Tableau 11 : corrélation entre hypothèses cliniques et diagnostics IRM 57

Table des matières

Introduction : 1
OBJECTIFS : 4
I. GENERALITES : 5
1. Rappels anatomiques : 5
1.1. Rappel embryologique de la moelle épinière : 5
1.2. Anatomie descriptive et fonctionnelle du rachis : 6
1.3. Anatomie descriptive et systématisation de la moelle épinière : 21
2. Rappel physiologique : 27
3. Physiopathologie des compressions médullaires : 30
4. Rappels cliniques : 31
5. Moyen d'exploration : 35
6. Diagnostic étiologique 40
II. METHODOLOGIE 47
1. Méthode : 47
2. Matériel : 49
III. Résultats : 52
IV. ICONOGRAPHES : 58
V. COMMENTAIRES ET DISCUSSION : 61
Conclusion : 65
RECOMMANDATIONS 66

Liste des figures :

Figure 1 : Schéma d'embryologie de la moelle. [10] 6
Figure 2 : schéma anatomique du rachis ; A) vue antérieure ; B) vue latérale ; C) vue postérieure. [15] 7
Figure 3 : schéma anatomique de la première vertèbre cervicale (C1) vue supérieure. [15] 9
Figure 4 : schéma anatomique de l'AXIS vue postérieure et antérieure. [14] 10
Figure 5 : schéma anatomique en vue postéro-supérieure montrant l'Atlas, l'Axis et la base du crane [15] 11
Figure 6 : schéma anatomique des vertèbres thoraciques vue supérieure et latérale (Anatomie Netter) [15]. 12
Figure 7 : schéma anatomique de T7, T8 et T9 vue postérieure et vue latérale de T12. [15] . 13
Figure 8 : schéma anatomique de la vertèbre lombaire (L2) vue supérieure et du disque intervertébral. [16] 14
Figure 9 : schéma anatomique de L3 et L4 en vue postérieure et vue latérale gauche des vertèbres lombaires. [15] 15
Figure 10 : schéma anatomique des vertèbres sacrées et coccygiennes face pelvienne [15]. 16
Figure 11 : schéma anatomique de l'articulation intervertébrale. [15] 17
Figure 12 : schéma anatomique des ligaments longitudinaux en vue postéro-latérale gauche. [13] 18
Figure 13 : schéma anatomique des ligaments jaunes [14] 19
Figure 14 : schéma anatomique du ligament interépineux [17] 19
Figure 15 : schéma illustratif du canal vertébral et des méninges. [17] 20
Figure 16 : Description de la moelle spinale. [18] 21
Figure 17 : Schéma du coté ventral ou antérieur de la moelle. [10] 22
Figure 18: Vascularisation segmentaire de la moelle spinale. [18] 24
Figure 19 : coupe transversale montrant les nerfs spinaux. [18] 26
Figure 20 : Métastase vertébrale avec épidurite [34] 41
Figure 21 : IRM cervicale ; T2 sagittale (A) et axiale (B) objectivant une myélopathie cervicarthrosique. [36] 42
Figure 22 : IRM cervicale ; sagittale T1 (A) et T2 (B) : compression médullaire due à une hernie discale exclue en C5-C6. [26] 43
Figure 23 : IRM médullaire, méningiome de niveau thoracique T10-T11. [27] 44
Figure 24 : Neurinome « en sablier » thoracique T5-T6 gauche. [27] 45

Figure 25 : Photo illustrative de l'enceinte de l'hôpital du Mali. 47
Figure 26 : Appareil IRM 1,5 Tesla de marque SIEMENS, série Magnetom Sempa du service d'imagerie médicale de l'hôpital du Mali. 49
Figure 27 : Répartition des patients selon le sexe. 52
Figure 28 : Répartition des patients selon le compartiment de la lésion. 54
Figure 29 : IRM cervicale, sagittale T2 objectivant une hernie discale. 58
Figure 30 : Processus expansif épidural. 59
Figure 31 : processus infectieux. 59
Figure 32 : Hernie discale avec souffrance médullaire. 60

INTRODUCTION :

La compression médullaire lente (CML) est un processus pathologique qui par des phénomènes mécaniques et /ou vasculaires, entraine une perte progressive des fonctions médullaires qui provoqueront une paraplégie ou une tétraplégie flasque pouvant aller à la myélomalacie.[1] Le problème des compressions médullaires est leur risque d'aggravation en cas de retard de prise en charge avec la possibilité d'interruption totale et irréversible des voies médullaires. La Compression médullaire est donc une urgence diagnostic et thérapeutique.[2]

Le diagnostic d'affection médullaire repose essentiellement sur la clinique et sur l'Imagerie par Résonnance Magnétique qui doit être réaliser selon un protocole strict d'où la nécessite de son orientation par l'examen neurologique permettant d'en rechercher la cause et en particulier d'éliminer une étiologie de compression médullaire lente.[3]

Les recherches épidémiologiques sur les CML sont relativement peu nombreuses. De plus, l'incidence mondiale est difficile à évaluer avec précision, car les personnes atteintes ne sont pas admises nécessairement dans les centres de réhabilitation.[4] Selon une étude réalisée en Australie et en Netherlands, l'incidence varie de 6 à 76 cas pour 1 million de personnes/an.[5]

En Afrique, quelques d'études ont été consacrées à cette pathologie, malgré de la très grande variabilité des modalités de recueil de données. [6] Au Burkina Faso, une étude a été réalisée sur la lésion médullaire non traumatique au sein du service de rhumatologie du Centre Hospitalier Universitaire de Bogodogo (CHU-B) sur une période de cinq ans (1er mars 2017 au 31 décembre 2023), sur un effectif total 3532 patients admis au centre, 103 patients ont présenté une compression médullaire lente soit 2,94%.[7]

Par ailleurs, une étude de MAMMASSE S.M.N. réalisée en 2016 sur une période de deux ans (Février 2012 au décembre 2014), a révélé que les CML d'origine tumorale et infectieuse représentent 1,64 % de l'ensemble des hospitalisations.[8]

Au Mali, une étude a été réalisée en 2020 dans le service de neurochirurgie de l'hôpital du Mali sur les compressions médullaires lentes, sur 711 patients dont 28 patients ont présenté des compressions médullaires lentes (CML) soit 7,89% de toutes les pathologies neurochirurgicales.[9]

L'imagerie par résonnance magnétique (IRM) occupe une place capitale dans le diagnostic positif, topographique et étiologique des compressions médullaires lentes. En raison des importantes séquelles fonctionnelles, qu'entraînent les compressions médullaires lentes, du

coût élevé de leur prise en charge, ainsi que la diversité de leurs étiologies, nous avons jugé pertinent de réaliser cette étude. Elle vise à évaluer l'apport de l'IRM dans le diagnostic des compressions médullaires lentes, au sein du service d'imagerie médicale de l'hôpital du Mali.

Question de recherche :

L'IRM permet-elle de réaliser un diagnostic précis des compressions médullaires lentes ?

OBJECTIFS :

1. **Objectif général :**

   Evaluer l'apport de l'IRM dans le diagnostic des compressions médullaires lentes dans le service d'imagerie médicale à l'hôpital du Mali.

2. **Objectifs spécifiques :**

- Préciser les fréquences des compressions médullaires lentes au service d'imagerie médicale de l'Hôpital du Mali.
- Décrire les signes IRM de compression médullaire lente (CML).
- Enumérer les hypothèses diagnostiques à l'IRM.
- Etablir une corrélation entre la clinique et le diagnostic IRM.

I. GENERALITES :

1. Rappels :

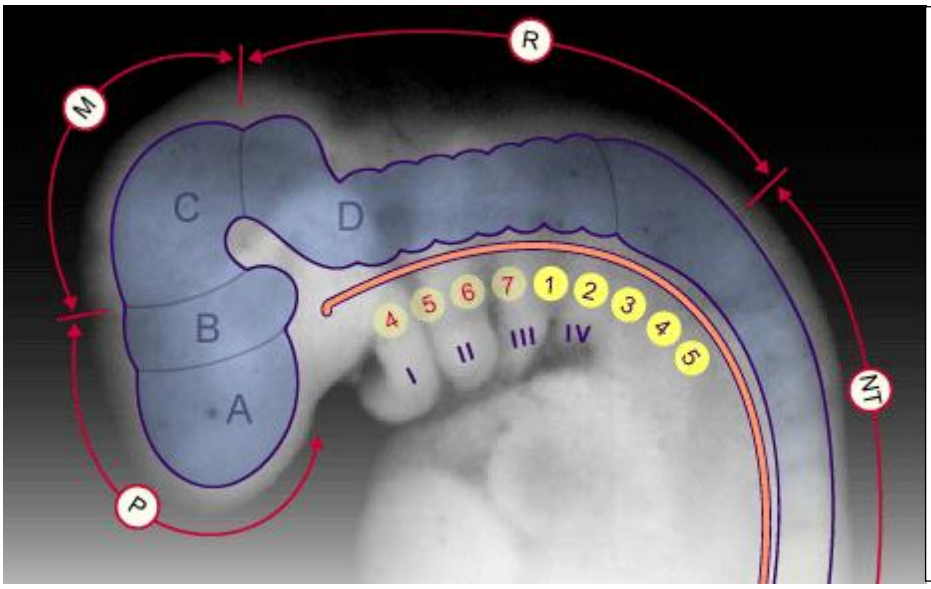
1.1. Rappel embryologique de la moelle épinière :

La moelle épinière dérive de la partie caudale du tube neural non renflé. Très tôt le tube neural se différencie en divers éléments : les lames dorsales donnent les cornent ventrales motrices de la substance grise ; les lames alaires donnent les cornes dorsales sensitives ; la partie de ces lames voisines du sillon donne la substance intermédiaire centrale (substance grise péri épendymaire) végétative ; la cavité du tube neural donne le canal central (canal épendymaire) ; les lames alaires et basales donnent les crêtes ganglionnaires qui donneront les nerfs spinaux.

L'ordre d'apparition des faisceaux blancs est : le faisceau propre antérieur (faisceaux fondamentaux du cordon antérieur), les faisceaux de Gracile (faisceau de Goll) et Cunéiforme (faisceau de Burdach). Le faisceau propre latéral (faisceaux fondamentaux du cordon latéral) ; le faisceau pyramidal corticospinal ventral (faisceau direct) les faisceaux spinocérébelleux ; le faisceau pyramidal cortico-spinal latéral (faisceau pyramidal croisé). [10]

Dès le deuxième mois de la vie embryonnaire, la moelle s'épaissie au niveau de la naissance des nerfs spinaux destinés aux membres, donnant les renflements cervical et lombaire. Ces renflements sont très bien individualisés au troisième mois ; entre les deux renflements la moelle s'allonge. La croissance de la moelle résulte surtout des segments cervicaux et lombosacrés.

Les renflements sont la conséquence de l'apparition et du développement des membres ; ils avortent si les membres avortent (ectromelie) et s'atrophient à la suite des amputations anciennes. La moelle définitive est ainsi un organe composé de segments superposés, chaque segment restant en relation par la racine motrice ventrale et la racine sensitive dorsale avec un segment de la colonne vertébrale, des muscles striés qu'elle innerve et un territoire cutané dontelle assure l'innervation sensitive.[11]



4-7 somitomères.
1-5 somites 1 à 5 (à ce stade les 30 somites sont formés).
I - IV arcs branchiaux.
P prosencéphale.
M mésencéphale.
R rhombencéphale.
ABCD neurone.

Figure 1 : Schéma d'embryologie de la moelle. [10]

1.2. Anatomie descriptive et fonctionnelle du rachis :

La colonne vertébrale (ou rachis) est une structure incurvée composée de vertèbres reliées les unes aux autres par des disques intervertébraux cartilagineux. Elle fait partie du squelette axiale et s'étend de la base du crâne jusqu'à la pointe du coccyx. La moelle spinale traverse son centre. La colonne vertébrale est divisée en cinq régions et se compose de 33 vertèbres reliées par des articulations et des ligaments solides.[12]

Le rachis mesure environ 70 cm chez l'homme, 60 cm chez la femme.[13]

Chez l'adulte, la colonne vertébrale présente quatre courbures : cervicale, thoracique, lombaire et sacrale. Elle transforme la colonne en un support flexible comparable à un ressort (amortissement des chocs). Les courbures thoracique et sacrale (pelvienne) sont concaves vers l'avant tandis que les courbures cervicale et lombaire sont concaves vers l'arrière. Sa stabilisation est assurée par un système articulaire, disco-ligamentaire et musculaire complexe.[13]

La colonne vertébrale assure des fonctions variées tel que la protection de la moelle épinière, l'absorption dynamique des chocs, le maintien de la statique et de la mobilité permettant la réalisation des gestes de la vie. [14]

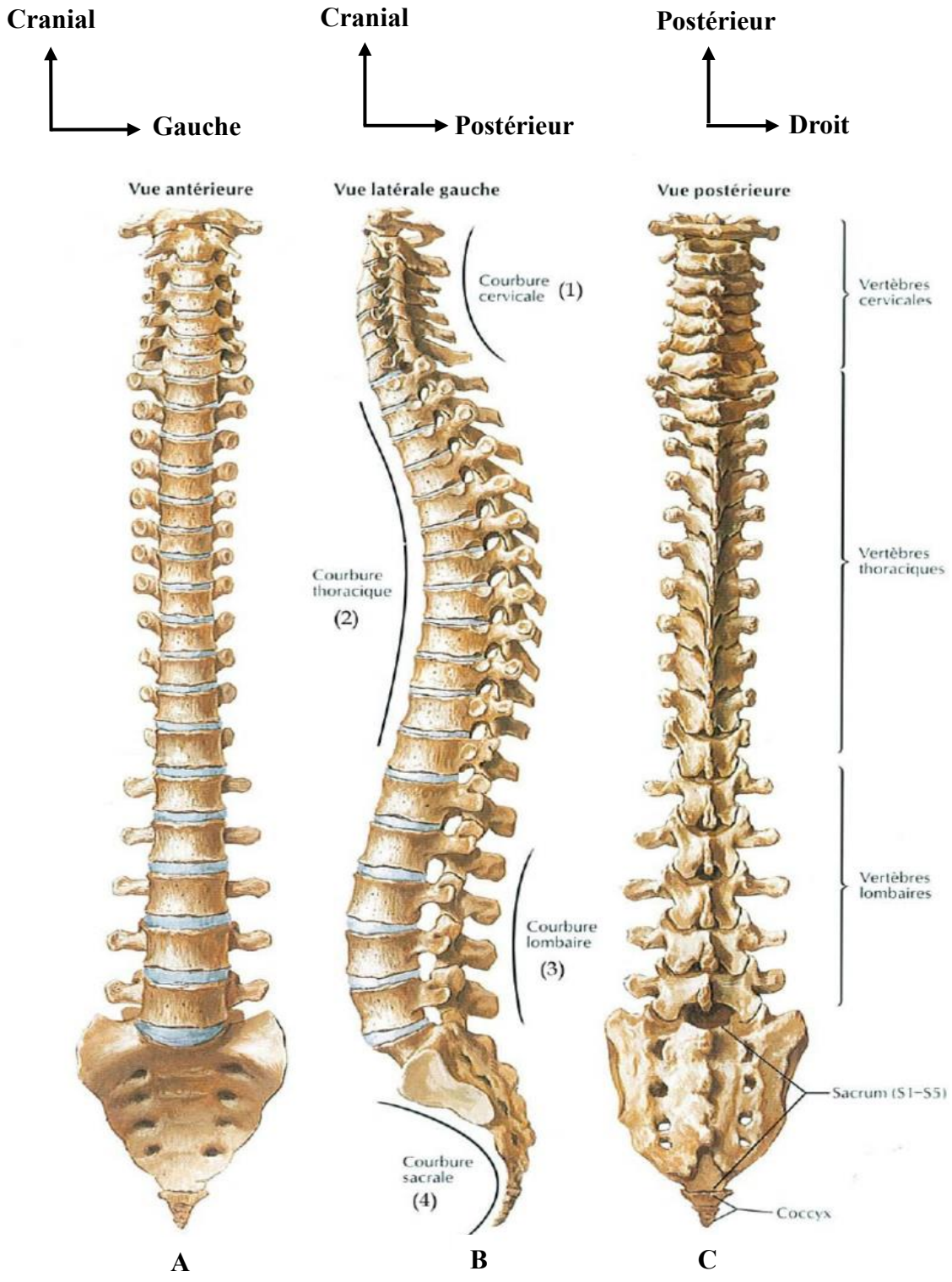


Figure 2 : schéma anatomique du rachis ; A) vue antérieure ; B) vue latérale ; C) vue postérieure. [15]

a. Description d'une vertèbre type :

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

- **Le corps vertébral :**

Il est de forme cylindrique avec deux faces supérieure et inférieure et une surface circonférentielle. Ces deux faces appelées plateaux vertébraux sont séparées des vertèbres sus et sous-jacentes par une structure cartilagineuse (le disque intervertébral). Le corps vertébral est constitué principalement d'os spongieux.

Le tissu compact qui borde les faces supérieure et inférieure du corps est plus épais qu'ailleurs et forme un anneau à l'intérieur duquel l'os est criblé de trous vasculaires de tailles variées.

- **L'arc vertébral :**

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

Il comprend :

- **Deux (2) pédicules :** courts, fixés sur l'arête postéro-latérale du corps, - Deux (2) lames qui prolongent les pédicules et forment dorsalement le foramen vertébral.

- **Deux (2) processus transverses :** saillant latéralement, naissant à la jonction pédicule et lame ; en avant des processus articulaires. Ce sont les zones d'insertions des muscles extenseurs et fléchisseurs du rachis qui permettent les mouvements de celui-ci.

- **Un (1) processus épineux :** saillant en arrière à la jonction des deux lames. - Quatre (4) processus articulaires : 2 supérieurs et 2 inférieurs, verticaux et à l'union des pédicules et des lames. Ils sont essentiels à la stabilité du rachis. Ils s'articulent avec leurs homonymes sus et sous-jacents.

- **Pédicule :**

C'est une lame osseuse aplatie ; ses bords supérieur et inférieur sont échancrés.

Les pédicules de deux vertèbres adjacentes délimitent le trou de conjugaison par où sortent les nerfs rachidiens et les vaisseaux qui les accompagnent.

- **Lames :**

De forme rectangulaire, aplatie d'arrière en avant ; leur face interne donne insertion au ligament jaune. En arrière, à l'union des deux lames vertébrales s'implante l'apophyse épineuse, qui a la particularité d'être plus longue et plus oblique que les apophyses épineuses des autres vertèbres du rachis.

- **Massif apophysaire :**

Il comprend trois apophyses de chaque côté :

- Une apophyse transverse : implantée à la jonction de la lame vertébrale et du pédicule. Elle est épaisse, aplatie d'avant en arrière et se dirige obliquement en arrière et en dehors.
- L'apophyse articulaire supérieure : se détache du bord supérieur de la lame vertébrale et du pédicule.
- L'apophyse articulaire inférieure : naît au niveau de la face antérieure et du bord inférieur des lames vertébrales. Chaque apophyse articulaire supérieure s'articule avec l'apophyse articulaire inférieure de la vertèbre sus-jacente.
- L'arc neural et la face postérieure du corps vertébral délimitent le trou vertébral ou rachidien ; leur superposition constitue le canal rachidien.

- **Le foramen vertébral :**

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

b. Vertèbres cervicales :

- **Vertèbres cervicales C1, C2 :**

- **Première vertèbre cervicale ou Atlas : (figure 3).**

Elle se différencie nettement des autres vertèbres cervicales par l'absence de corps vertébral. Celui-ci est constitué de deux masses latérales reliées par un court arc antérieur et par un grand arc postérieur. Sur la face supérieure de ce dernier s'étend un sillon creusé en arrière de la masse latérale correspondant à la gouttière de l'artère vertébrale. Le premier nerf cervical occupe aussi ce sillon.

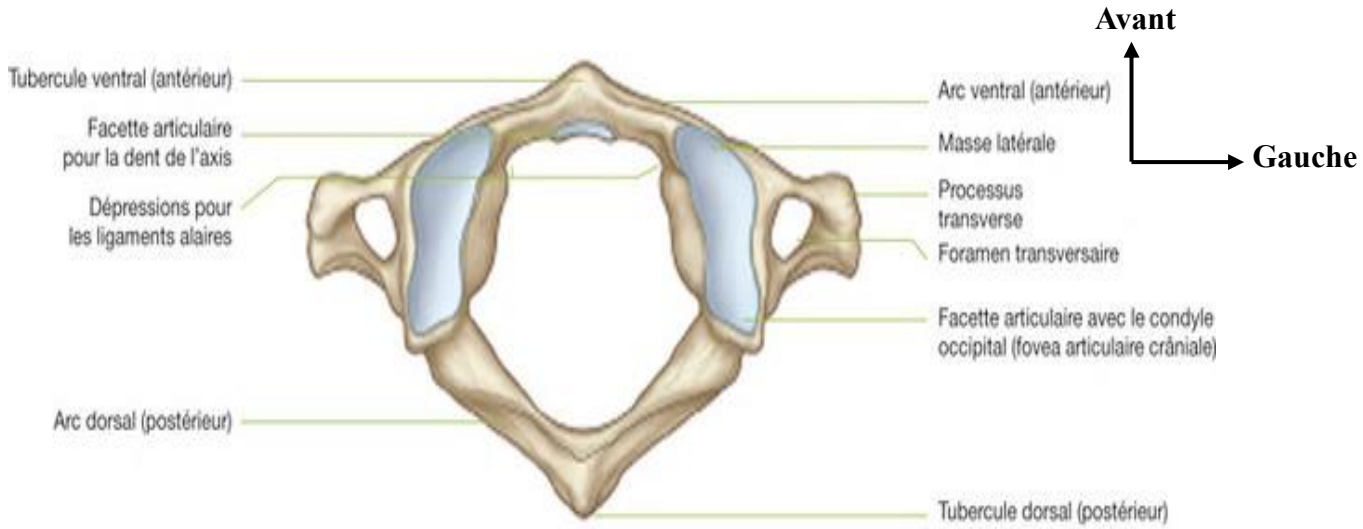


Figure 3 : schéma anatomique de la première vertèbre cervicale (C1) vue supérieure. [15]

- **Deuxième vertèbre cervicale ou Axis :**

Elle possède une apophyse volumineuse : apophyse odontoïde qui se détache de la face Supérieure du corps vertébral pour s'articuler avec la face postérieure de l'arc antérieur de l'atlas. Sa face postérieure, une surface articulaire qui répond au ligament transverse.

De chaque côté de la dent se situent les processus articulaires supérieurs qui s'articulent avec la vertèbre C1, les processus transverses sont petits. Ils forment un ensemble unissant le crâne au rachis cervical. Ils sont pourvus de mouvements de flexions, extensions, inclinaison et rotation de fortes amplitudes. Le processus épineux est massif et saillant.

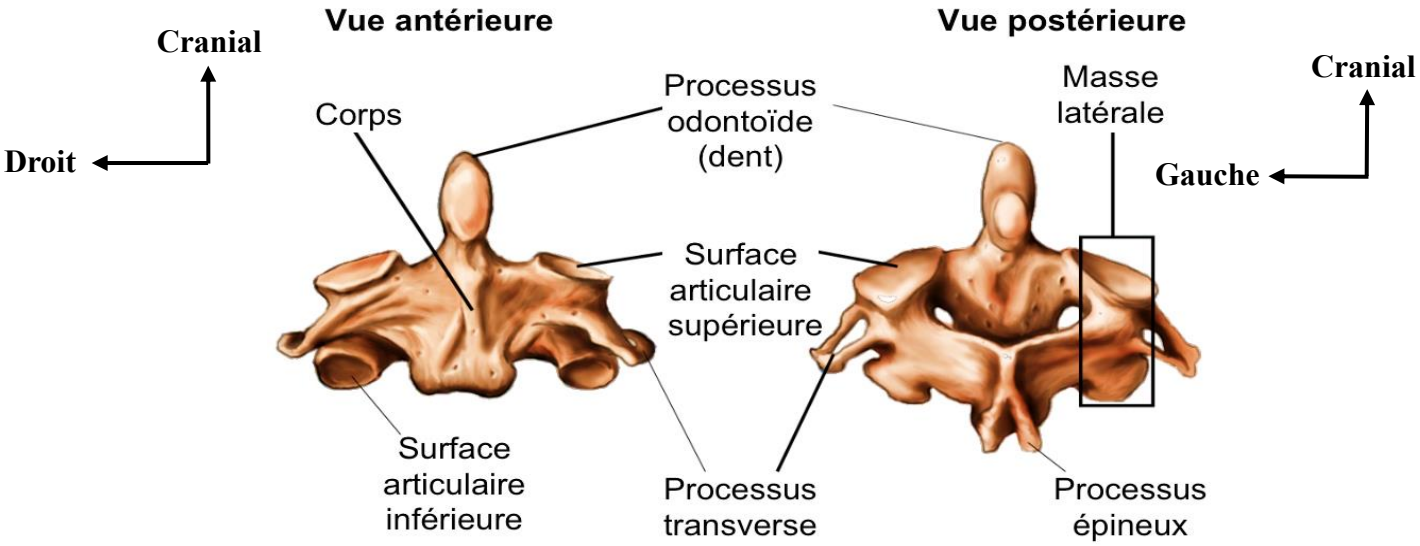


Figure 4 : schéma anatomique de l'AXIS vue postérieure et antérieure. [14]

- **Le rachis cervical inférieur de C3 à C7 :**

- **Le corps vertébral** est petit, allongé transversalement, avec sur sa face supérieure 2 surélévations latérales : crochets ou uncus assurant la stabilité latérale de la colonne.

- Pédicules et lames n'ont pas de particularité.

- **Processus épineux :** court presque horizontal à extrémité bifide à l'exception de C7 dont le processus est plus long, oblique en bas et en arrière, facilement palpable lors de la flexion du cou.

- **Processus transverses** bifides se terminent par deux tubercules (antérieure et postérieure) qui limitent une gouttière à la face supérieure que la racine du nerf spinal cervical va emprunter pour sortir du canal vertébral. Les processus sont perforés d'un foramen transversal (à l'exception de C7) traversé par l'artère vertébrale, la veine vertébrale et le nerf vertébral.

En effet, l'artère vertébrale commence à rentrer dans le foramen à partir de C6. Le tubercule antérieur de C6 est très développé (saillant) et donc appelé tubercule carotidien.

- **Foramen vertébral :** triangulaire.

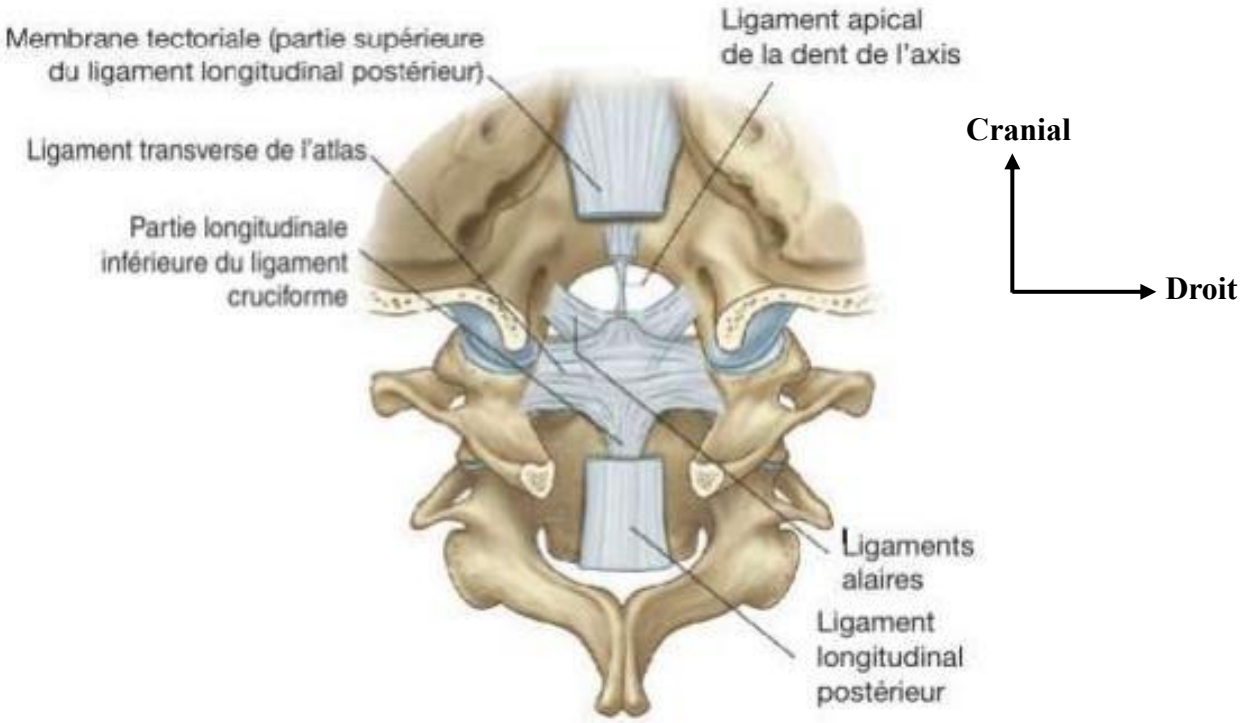


Figure 5 : schéma anatomique en vue postéro-supérieure montrant l'Atlas, l'Axis et la base du crane [15]

c. Vertèbres thoraciques (ou dorsales) : [13]

Les vertèbres thoraciques sont au nombre de douze et se rapprochent de la vertèbre type, avec des caractéristiques spécifiques à leur région.

- Le corps vertébral est plus épais que celui des vertèbres cervicales, de forme quasi cylindrique. Sur la partie postérieure des faces latérales, il présente deux fossettes costales (supérieure et inférieure), taillées en biseau :

  La fossette supérieure s'articule avec la côte de même numéro. La fossette inférieure s'articule avec la côte de rang supérieur (n+1).
- Les pédicules sont orientés dans le plan sagittal, et les lames sont aussi hautes que larges.
- Le processus épineux est long, mince et fortement incliné vers le bas, ce qui limite l'extension dorsale.
- Les processus transverses sont dirigés latéralement et vers l'arrière, et possèdent à leur extrémité une surface articulaire antérieure pour le tubercule costal.
- Le foramen vertébral est de forme circulaire.

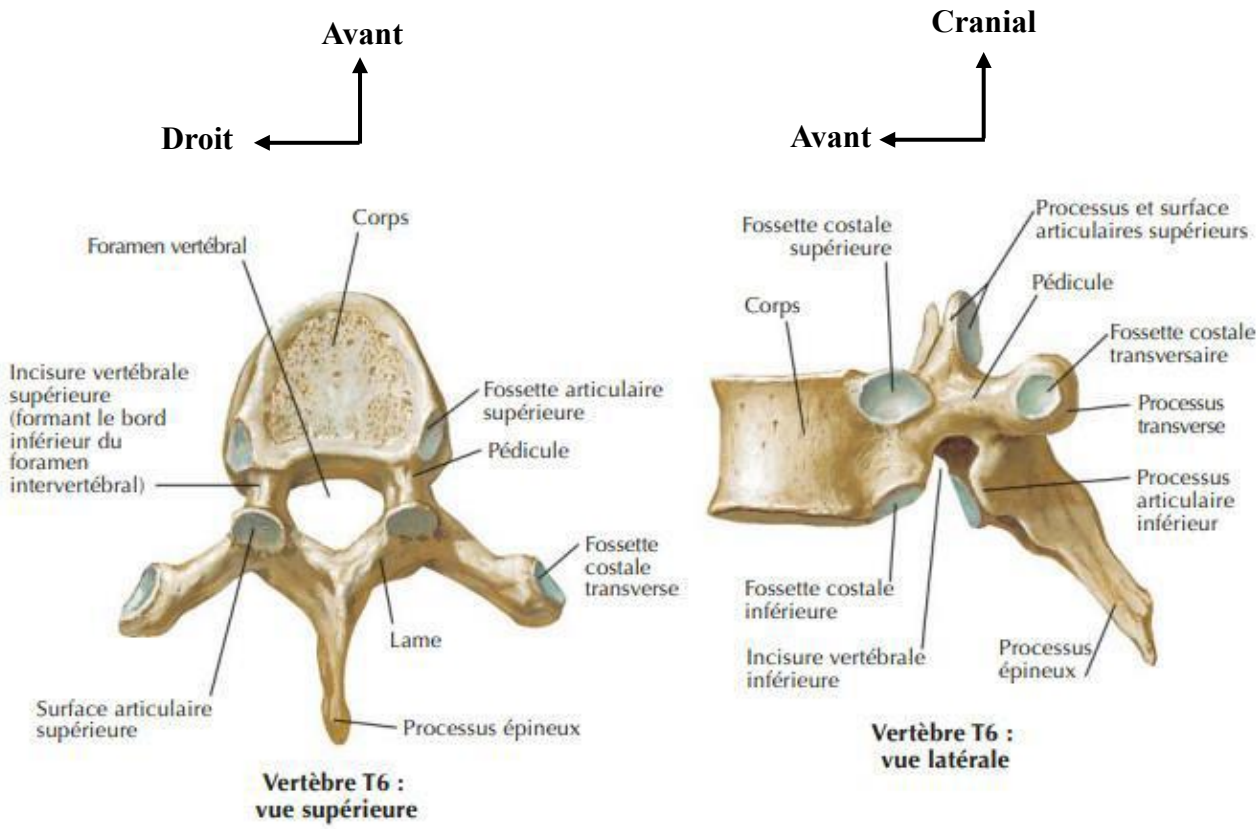


Figure 6 : schéma anatomique des vertèbres thoraciques vue supérieure et latérale (Anatomie Netter) [15]**.**

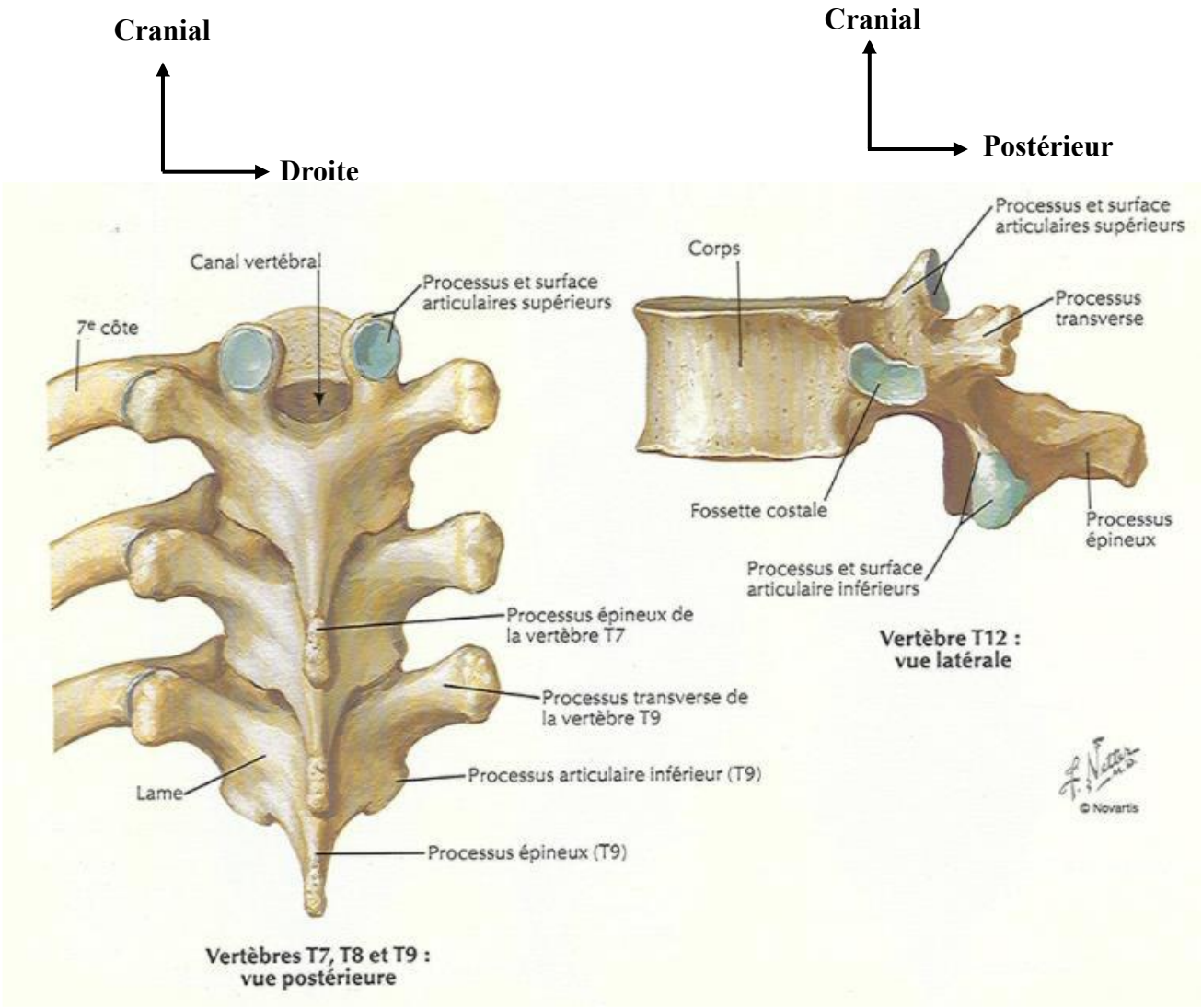


Figure 7 : schéma anatomique de T7, T8 et T9 vue postérieure et vue latérale de T12. [15]

d. Vertèbres lombaires : [13]

Les cinq vertèbres lombaires sont les plus volumineuses de la colonne vertébrale, adaptées à supporter le poids du tronc.

- Le corps vertébral a une forme réniforme, avec un grand axe transversal.
- Les pédicules sont épais et de direction sagittale.
- Les lames sont également épaisses, mais cette fois plus hautes que larges.
- Le processus épineux est court, massif, de forme quadrangulaire, et orienté horizontalement.
- Les processus transverses, appelés processus costiformes, rappellent des côtes rudimentaires.
- Les processus articulaires supérieurs sont orientés médialement et vers l'arrière ; sur leur face postérolatérale se trouve une saillie : le tubercule mamillaire.
- Le foramen vertébral a une forme de triangle équilatéral.

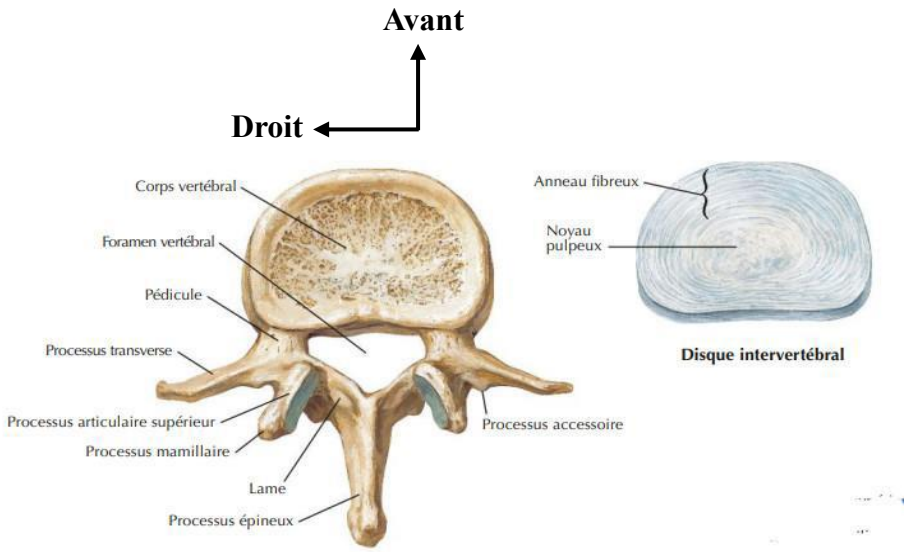


Figure 8 : schéma anatomique de la vertèbre lombaire (L2) vue supérieure et du disque intervertébral. [16]

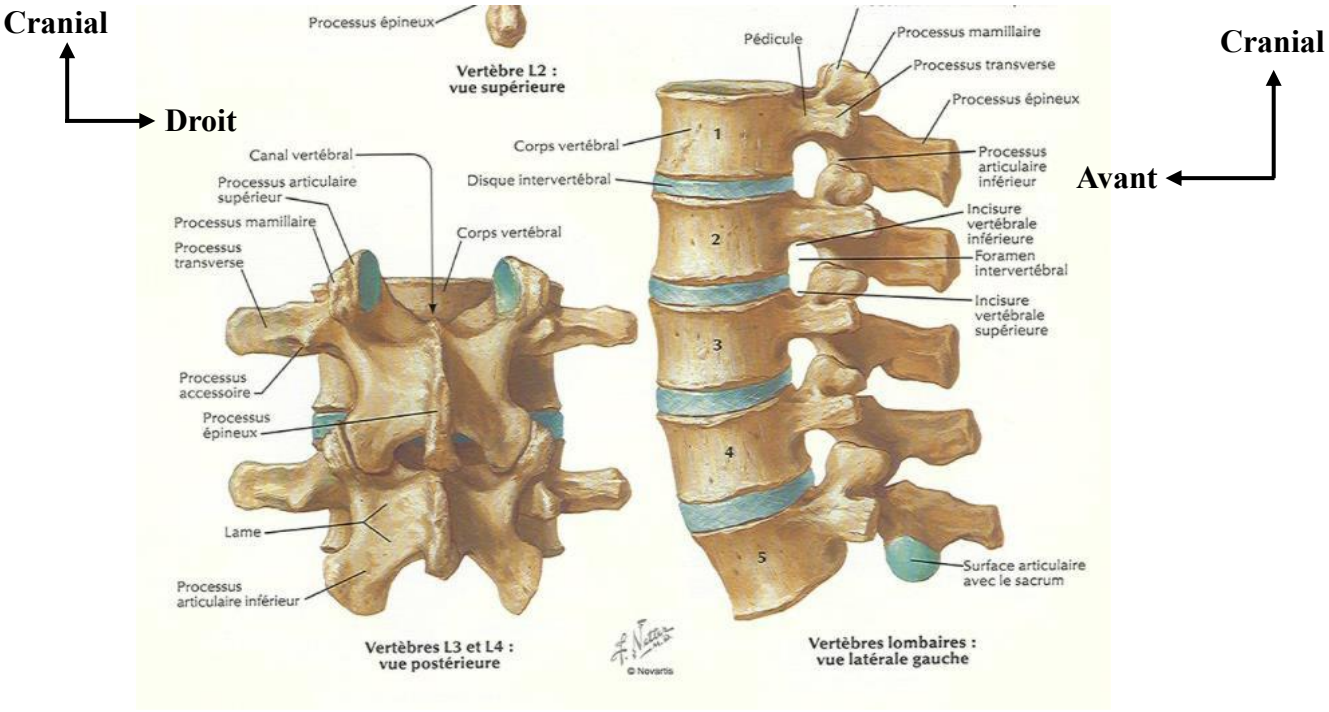


Figure 9 : schéma anatomique de L3 et L4 en vue postérieure et vue latérale gauche des vertèbres lombaires. [15]

e. Vertèbres sacrées :

Le sacrum est le résultat de la fusion de cinq vertèbres sacrées, formant un os unique triangulaire, inséré entre les os iliaques. Il s'articule en haut avec la cinquième vertèbre lombaire et latéralement avec les os iliaques de l'os coxal (articulations sacro-iliaques). Il présente :

- Une face antérieure concave ;
- Une face postérieure convexe, séparées par la crête sacrée.

Cinq orifices pairs sur chaque face permettent le passage des nerfs sacrés.

Les 2e, 3e et 4e vertèbres sacrées donnent insertion au muscle pyramidal sur leur face antérieure. Sur la face postérieure s'insèrent les muscles spinaux et le grand fessier.

f. Vertèbres coccygiennes

Le coccyx est formé par la fusion de trois à quatre vertèbres coccygiennes. Il s'articule avec le sacrum au niveau de son extrémité supérieure. Il présente :

- Deux faces : pelvienne (antérieure) et postérieure ;
- Des processus transverses courts ;
- Une corne coccygienne, vestige des processus articulaires.

Le coccyx constitue un point d'attache musculaire, notamment pour :

- Le muscle grand glutéal ;

- Le muscle coccygien.

Le filum terminal de la moelle épinière s'insère au niveau de la première vertèbre coccygienne (Co1).

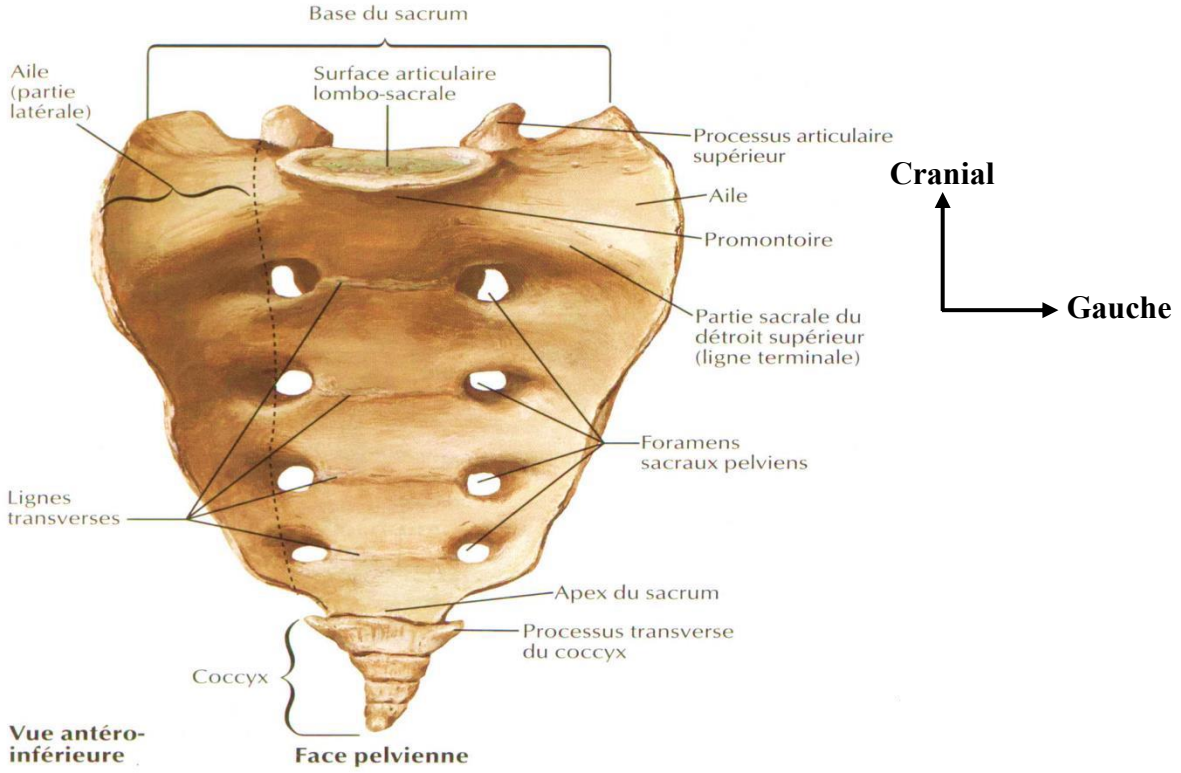


Figure 10 : schéma anatomique des vertèbres sacrées et coccygiennes face pelvienne [15]

➢ **Structure disco-ligamentaires :** [16]

- **Disque intervertébral :**

Le disque intervertébral se compose de deux éléments fondamentaux :

Le noyau pulpeux, situé en position centrale, possède une consistance gélatineuse homogène, rappelant celle d'une gelée. De couleur blanchâtre, il est particulièrement riche en eau, représentant environ 88 % de son poids total, ce qui lui confère ses propriétés d'élasticité et d'amortissement.

L'anneau fibreux, qui entoure le noyau, est formé de lamelles fibreuses concentriques disposées de manière circulaire. Ces fibres, orientées en alternance d'une couche à l'autre, renforcent la structure et assurent la cohésion du disque.

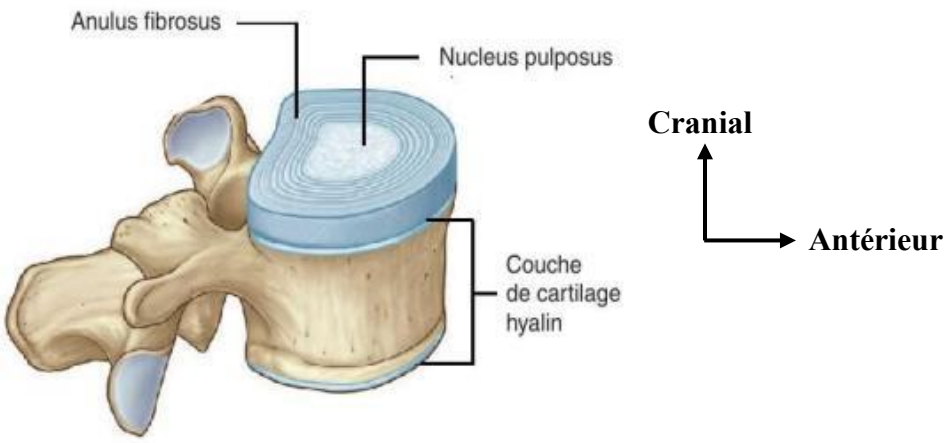


Figure 11 : schéma anatomique de l'articulation intervertébrale. [15]

- **Ligaments vertébraux :**

L'ensemble des pièces osseuses de la colonne vertébrale est solidarisé par un système ligamentaire complexe, comprenant plusieurs types de ligaments :

- **Ligaments longitudinaux :**

Le ligament vertébral antérieur (LVA) : Il longe la face antérieure des corps vertébraux, depuis l'apophyse basilaire de l'occipital jusqu'à la deuxième vertèbre sacrée. Dans la région thoracique, il se divise en trois bandelettes : une médiane et deux latérales, recouvrant les parties latérales des corps jusqu'à la proximité des articulations costo-vertébrales. Dans la région lombaire, les bandelettes latérales disparaissent, et le ligament se poursuit sur la face antérieure des vertèbres, entre les deux muscles psoas.

Le ligament vertébral postérieur (LVP) : Il se situe à la face postérieure des corps vertébraux, s'insérant en haut sur la gouttière basilaire de l'occipital et en bas sur la première vertèbre-coccygienne.

Il présente une forme dentelée en regard des disques intervertébraux, où il adhère, tandis qu'il est plus étroit au niveau médian des corps vertébraux. Cette partie centrale est en rapport avec le plexus veineux transverse antérieur, qui le sépare des surfaces osseuses.

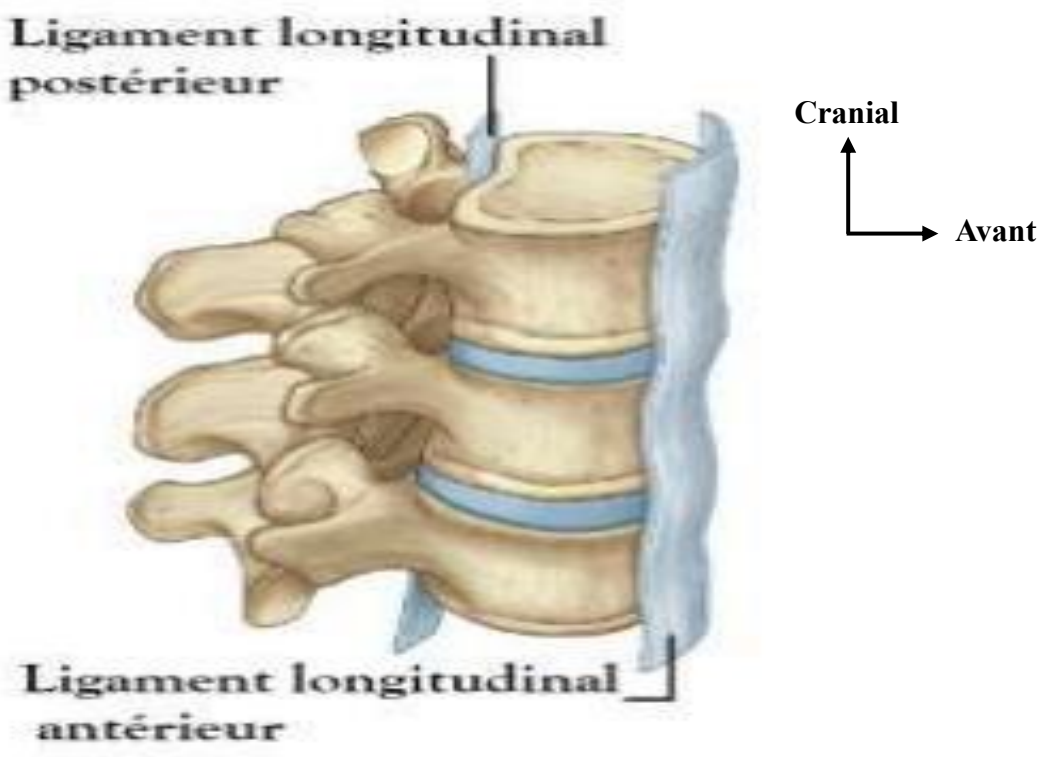


Figure 12 : schéma anatomique des ligaments longitudinaux en vue postéro-latérale gauche. [13]

- **Autres ligaments rachidiens :**

Les ligaments jaunes : Unissent les arcs neuraux adjacents et ferment la partie postérieure des foramens intervertébraux. Leur couleur jaune est due à leur teneur élevée en fibres élastiques, qui leur permet de rester en tension constante, participant ainsi au maintien de la posture, en particulier lors de la flexion de la colonne.

Les ligaments inter transversaires : tendus entre les processus transverses des vertèbres, ils limitent les mouvements latéraux excessifs.

Les ligaments inter épineux : Disposés entre les processus épineux, ils stabilisent la colonne en flexion.

Le ligament supra-épineux : Il longe les sommets des processus épineux, depuis la vertèbre C7 jusqu'au sacrum, renforçant la stabilité longitudinale postérieure.

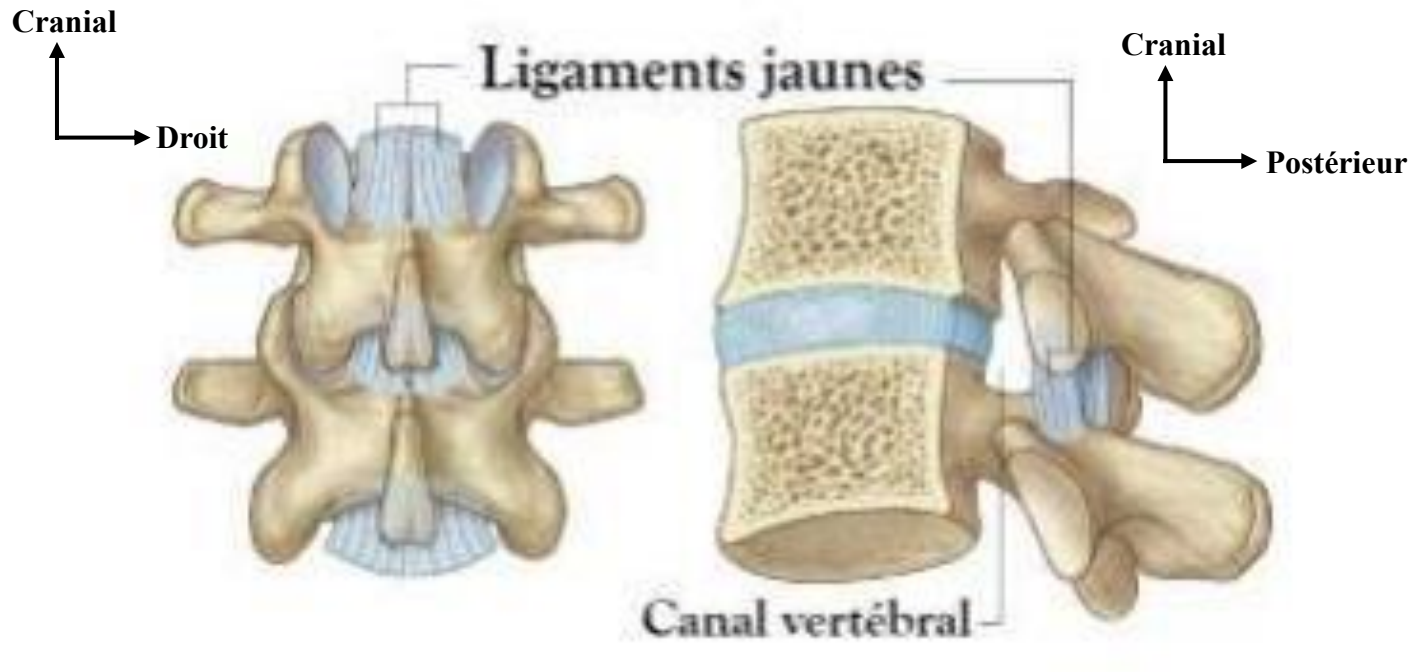


Figure 13 : schéma anatomique des ligaments jaunes [14]

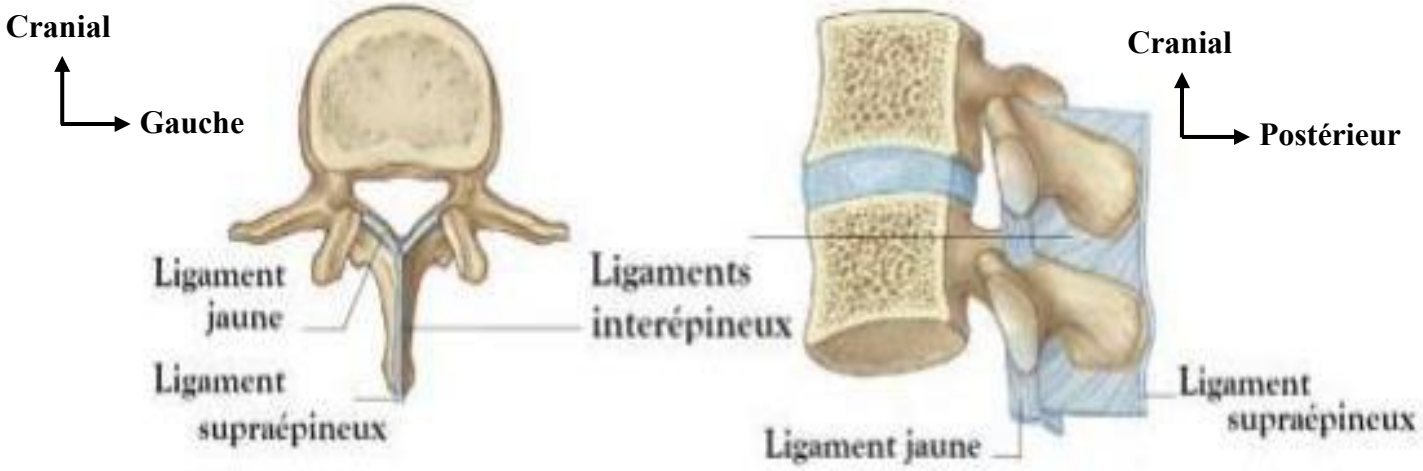


Figure 14 : schéma anatomique du ligament interépineux [17]

Ligaments des articulations costo-vertébrales

L'articulation entre la tête costale et la vertèbre est renforcée par un ligament radié, qui s'étend en éventail à la surface de la tête costale. Les articulations costo-transversaires sont stabilisées par plusieurs ligaments : costo-transversaire supérieur et costo-transversaire latéral, qui assurent la cohésion entre les côtes et les processus transverses des vertèbres thoraciques.

➢ **Le canal rachidien :**[17]

Il est formé par la superposition des trous vertébraux, composé de deux parties :

Une partie osseuse de forme triangulaire, limitée par :

- Une face antérieure ;
- Le mur postérieur des corps vertébraux ;
- Le bord postérieur des disques intervertébraux ;
- Deux faces postérieures et latérales, comprenant : les pédicules, les apophyses et les massifs articulaires et les lames vertébrales.

Une partie ligamentaire constituée par :

- **En avant :** le ligament vertébral commun postérieur qui s'étend de la face postérieure du canal osseux, s'insérant fortement sur la face antérieure du canal osseux, sur la face postérieure des disques intervertébraux et à la paroi adjacente des plateaux vertébraux.
- **En arrière :** les deux ligaments jaunes qui se réunissent en arrière sur la ligne médiane et se continuent latéralement avec les capsules articulaires. Le diamètre transversal du canal rachidien diminue progressivement de C1 à C3 de 18 mm à 14 mm et reste constant généralement. Il contient la moelle épinière et les racines rachidiennes entourées par les enveloppes méningées.

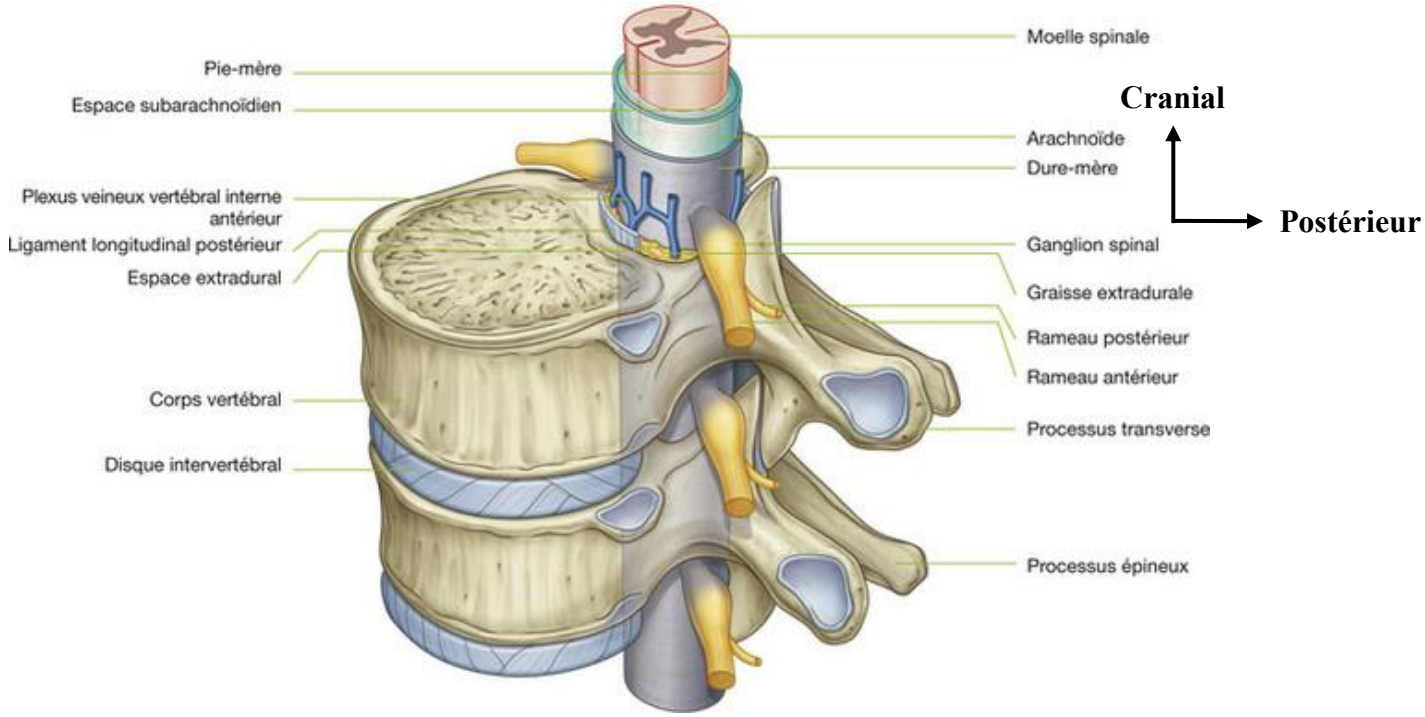


Figure 15 : schéma illustratif du canal vertébral et des méninges. [17]

1.3. Anatomie descriptive et systématisation de la moelle épinière :

La moelle succède au bulbe à la hauteur de l'anneau atloïdien. Elle occupe environ 3/5ème du canal vertébral et est aplatie d'avant en arrière, avec un diamètre antéropostérieur de 8 mm, un diamètre transversal de 12 mm en moyenne et une longueur de 15 cm. Il existe un renflement cervical caractéristique, de C4 à D1, qui correspond aux métamères destinés aux membres supérieurs (plexus brachial). La moelle est en rapport avec : le mur postérieur, les disques et le LVCP en avant, les lames et les ligaments jaunes en arrière et latéralement avec les pédicules et les trous de conjugaison par où passent les nerfs rachidiens.

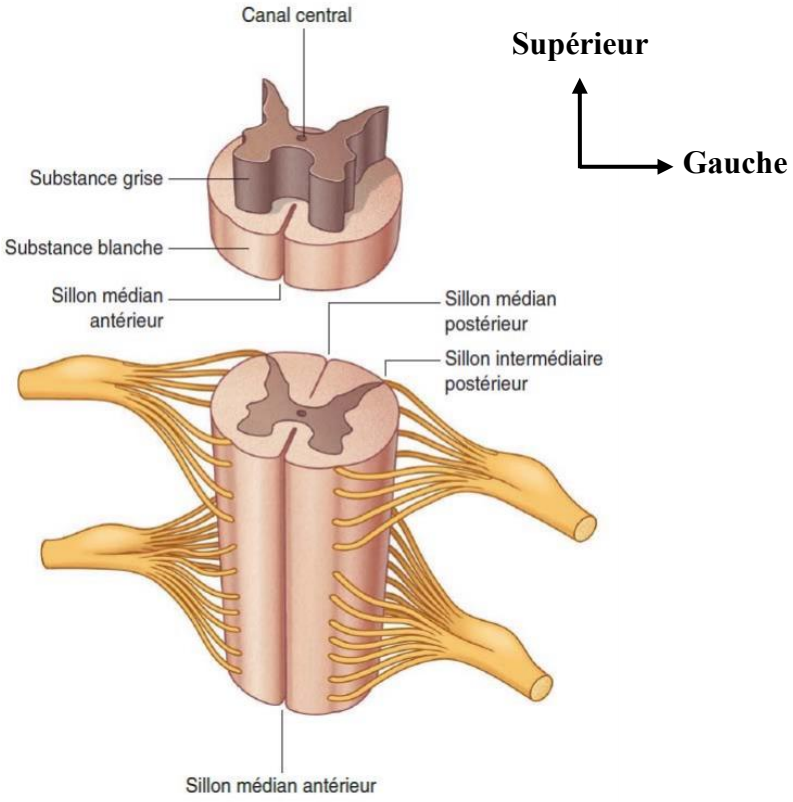


Figure 16 : schéma descriptif de la moelle spinale. [18]

- **La morphologie externe de la moelle :**

La surface de la ME est parcouru par les sillons :

- Sillon antérieur : large et profond.
- Sillon postérieur : étroit.
- Sillons collatéraux : antérieur et postérieur et son lieu d'émergence des racines.

Ces sillons délimitent les cordons :

- Cordons antérieurs,

- Cordons latéraux,
- Cordons postérieurs.

➢ **La morphologie interne de la moelle :**

En coupe transversal, on constate l'existence de deux régions :

- **La substance grise :**

Central et contient les corps cellulaires et dont on distingue la corne postérieure sensitive, de la corne antérieure motrice

- **La substance blanche :**

Périphérique constituée par les axones qui parcourent la moelle longitudinalement. Elle est divisée en cordons :

Cordon postérieur : où cheminent les axones de la sensibilité épicritique (sensibilité discriminative permettant de reconnaitre les objets par le toucher) et la sensibilité proprioceptive

Cordon latéral : où chemine à la partie périphérique, le faisceau spinothalamique assurant la sensibilité nociceptive (thermique et douloureuse), devant la corne postérieure, chemine le faisceau pyramidal croisé assurant 80% de la motricité volontaire.

Cordon antérieur : où chemine le faisceau pyramidal direct assurant 20% de la motricité volontaire.

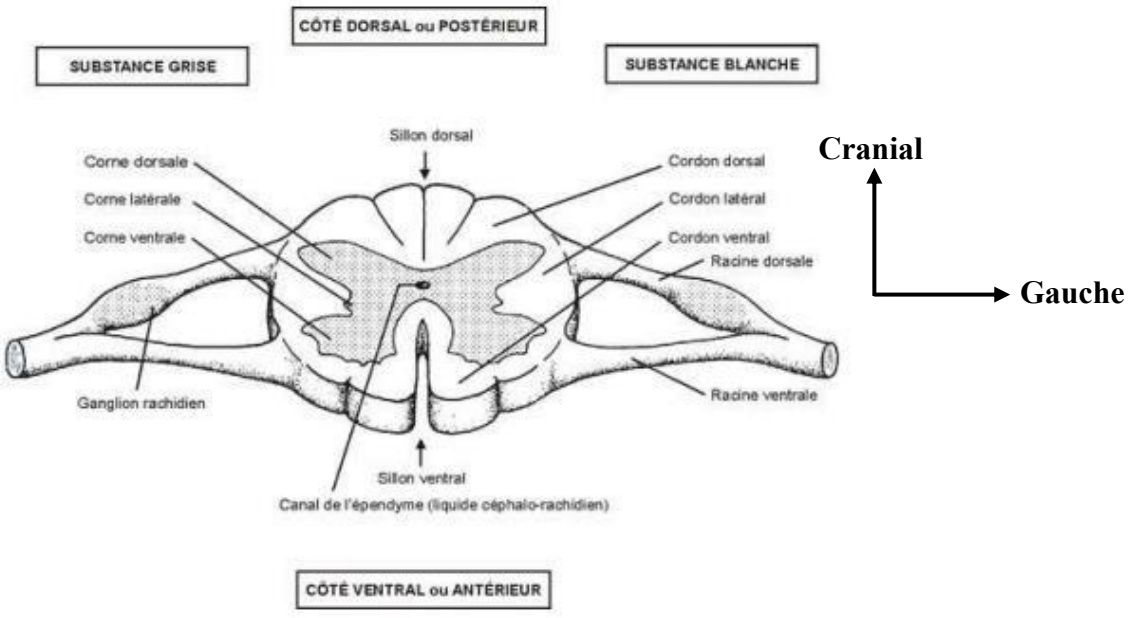


Figure 17 : Schéma du coté ventral ou antérieur de la moelle. [10]

➢ **Les enveloppes méningées :** [19]

On note de dehors en dedans :

- **L'espace épidural :**

Il sépare la dure mère des parois du canal vertébral, tapissé en avant par le LVCP et en arrière par le ligament jaune et les capsules articulaires. Il permet le transit des racines rachidiennes vers les trous de conjugaison, constituant ainsi un deuxième matelas liquidien protecteur de la moelle épinière, de par sa richesse en veines et en tissu cellulo-graisseux.

- **La dure-mère :**

Elle est fibreuse, épaisse de 0,5 mm, unie au LVCP par des prolongements fibreux. Latéralement, elle engaine et accompagne les racines des nerfs rachidiens pour se poursuivre à la hauteur du canal de conjugaison. En haut, l'étui dural se fixe à la face postérieure du corps de l'axis et se continue par la dure-mère intracrânienne en regard du trou occipital. C'est une membrane solide qui enveloppe la moelle et le liquide céphalo-rachidien (LCR). Elle est séparée et protégée des parois du canal par l'espace tampon épidural (ou extradural).

- **L'arachnoïde :**

C'est une membrane fine et translucide qui tapisse la face interne de la dure-mère. Elle est reliée à la pie-mère par des tractus fibreux qui délimitent les espaces sous-arachnoïdiens. Entre l'arachnoïde et la dure mère existe un espace virtuel mais décollable : l'espace sous dural.

- **La pie-mère :**

Elle adhère intimement par sa face interne à la surface de la moelle et aux racines, dont elle est indissociable. Sa face externe, reliée à la dure-mère, donne des prolongements latéraux qui constituent les ligaments dentelés.

➢ **La vascularisation de la moelle épinière :**

La moelle est vascularisée par plusieurs artères radiculaires qui constituent l'axe spinal antérieur et les deux axes spinaux postérieurs, l'ensemble de ce réseau vasculaire présente des anastomoses au tour de la moelle épinière, dans la pie-mère où il forme le réseau péri médullaire pie-mère d'où partent les vraies artères nourricières de la moelle.

- **L'artère spinal antérieure :**

  Elle chemine dans le sillon médian antérieur et est formée par les artères radiculo-spinales antérieures, qui confluent régulièrement vers la ligne médiane, se bifurquent en branches supérieures et inférieures pour constituer ainsi l'artère spinale antérieure, et les artères radiculo-spinales postérieures confluentes.

Les artères radiculo-spinales antérieures et postérieures ont pour origine l'artère vertébrale, l'artère carotide externe et l'artère sous-clavière. Les deux branches spinales se réunissent, prennent une direction descendante et se fusionnent sur la ligne médiane

- **Les artères spinales postérieures :**

Au nombre de deux, elles naissent de la face postérieure de l'artère vertébrale. Elles se divisent en deux rameaux, l'un antérieur, l'auteur postérieur. Le rameau antérieur descend en avant des racines postérieures des nerfs rachidiens ; le rameau postérieur, plus volumineux, chemine en arrière de ses racines, dans le sillon collatéral postérieur. Les artères spinales antérieures et postérieures s'anastomosent avec les ramifications des rameaux spinaux collatéraux et continuent leur direction jusqu'à l'extrémité inférieure de la moelle.

- **L'artère spinale collatérale ou segmentaire :**

Les artères segmentaires se détachent au niveau cervical du rachis, de l'artère vertébrale et la hauteur de la sixième vertèbre cervicale, de l'artère cervicale ascendante. Ces artères pénètrent, par le trou de conjugaison, dans le canal rachidien en suivant le nerf spinal et se divisent en deux branchent ; les artères radiculaires antérieurs et postérieurs.[10]

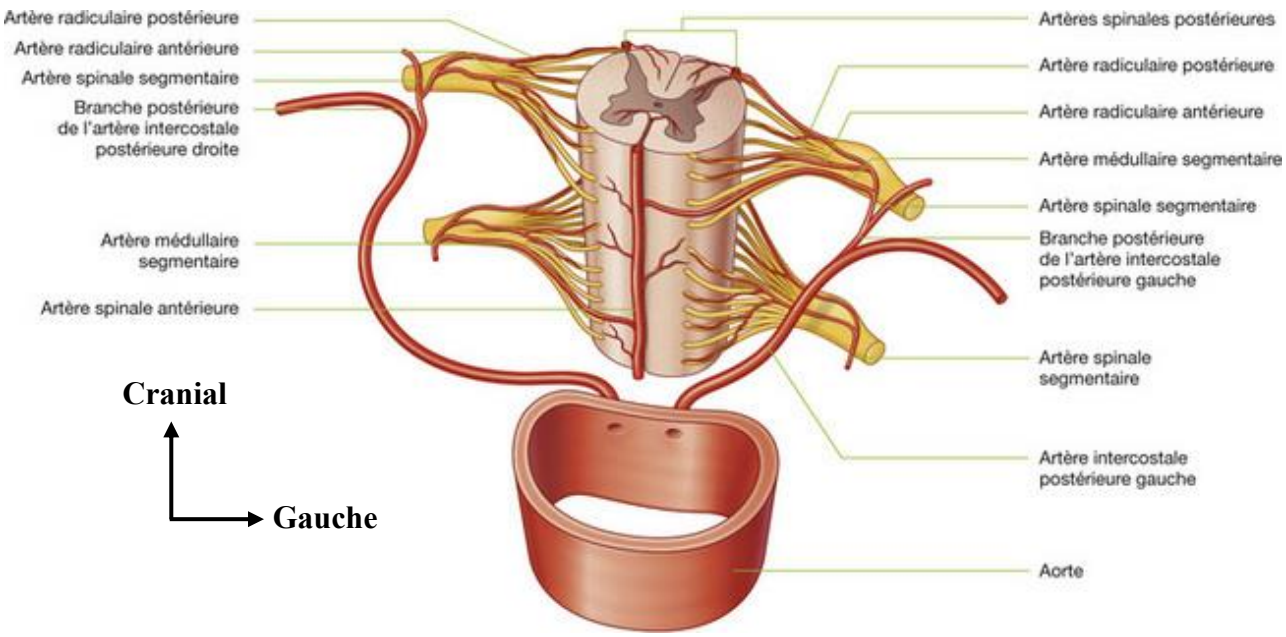


Figure 18: Vascularisation segmentaire de la moelle spinale**.** [18]

- **Les racines nerveuses :** [18]

Les racines des nerfs rachidiens se forment à partir de l'ensemble des radicelles qui émergent.

La racine ventrale se détache du sillon latéral ventral de la moelle par quatre ou sept radicules (radicelles). Elle constitue la racine motrice. La racine dorsale se divise en trois à dix radicules avant de pénétrer dans le sillon latéral dorsal de la moelle. Elle constitue la racine sensitive. Cette racine dorsale présente un renflement fusiforme, appelé ganglion spinal, qui contient les corps cellulaires des neurones sensitifs (cellules en T) et qui est situé dans la partie médiane du foramen intervertébral. Les racine ventrales et dorsale convergent et fusionnent au niveau de la partie latérale du foramen intervertébral.

La longueur des racines spinales augmente considérablement de la partie crâniale à la partie caudale de la colonne vertébrale.

Le nerf spinal (nerf rachidien) quitte le foramen intervertébral, entouré des méninges spinales et se divise presque aussitôt en un rameau dorsal et un rameau ventral :

Le rameau dorsal, assez grêle, se porte en arrière et se distribue aux muscles et à la peau de la partie dorsale du tronc.

Le rameau ventral, plus gros, chemine dans la paroi latérale puis antérieure du tronc. Il peut demeurer isolé ou s'anastomoser avec ses homologues sus et sous-jacents. Il innerve la paroi antérolatérale du troc ainsi que les membres. Il donne la racine spinale du nerf qui assure l'innervation des méninges spinales : le nerf méningé (l'autre racine de ce nerf est végétative).[20]

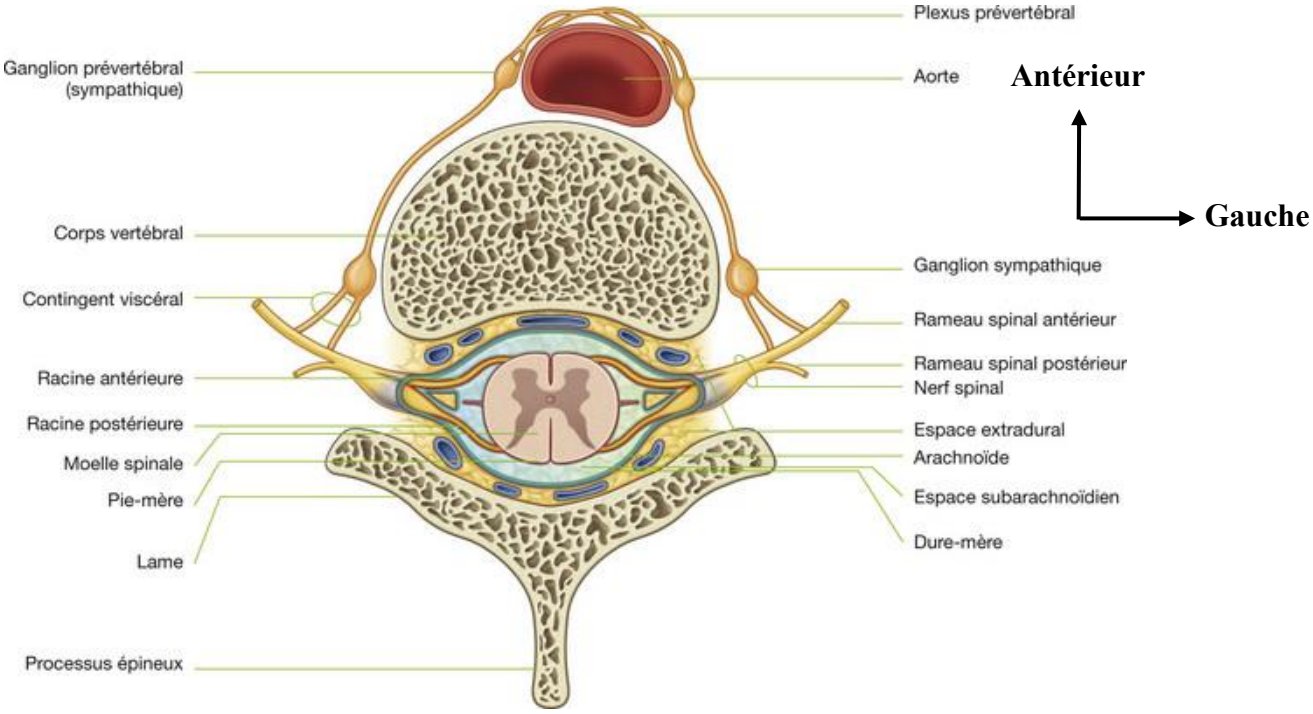


Figure 19 : coupe transversale montrant les nerfs spinaux. [18]

2. Rappel physiologique :

2.1. Physiologie du rachis : [21]

- **Articulations intervertébrales :**

Chaque vertèbre avec la vertèbre sus et sous-jacente (sauf l'atlas qui s'article avec les condyles occipitaux et bien sûr les vertèbres coccygiennes).

Les vertèbres s'unissent par trois articulations :

- Le disque intervertébral unissant les plateaux de deux vertèbres.
- Les deux articulations inter apophysaires postérieures, où les apophyses articulaires supérieures d'une vertèbre s'articulent avec les apophyses articulaires inférieurs de la vertèbre sus-jacente.

La solidité est assurée par :

- Les ligaments vertébraux communs antérieur et postérieur ;
- Les ligaments inter épineux ;
- Les ligaments jaunes ;
- Les ligaments inter apophysaires ;
- Les muscules rachidiens antagonistes des mouvements ;
- Les capsules des articulations apophysaires postérieures.

- **La mobilité :**

Les mouvements du rachis sont possibles grâce à l'existence d'un système articulaire complexe, le segment articulaire rachidien, unité fonctionnelle constituée par :

- Le complexe disco-corporéal ou disco-somatique ;
- Les articulations inter apophysaires ;
- Les ligaments intervertébraux et les muscles vertébraux.

Ce segment articulaire permet les mouvements dans un plan, dont l'amplitude est très variable selon l'étage vertébral considéré :

- Sagittal (flexion extension) ;
- Frontal (latéralités) ;
- Transversal (rotation dans l'axe du rachis).

Les différences d'amplitude sont dues aux différences anatomiques vertébrales notamment :

- A l'inclinaison sagittale des apophyses articulaires ;
- A l'inclinaison sagittale des apophyses épineuses ;
- A la différence d'épaisseur du disque intervertébral ;
- A l'articulation avec d'autres éléments (tête, cage thoracique)

2.2. Physiologie de la moelle épinière :

a. La substance blanche : [17]

La substance blanche de la moelle épinière est composée principalement de fibres myélinisées et de tissu de soutien. Sa fonction essentielle est la transmission de l'information nerveuse. Elle constitue le principal lieu de passage des grands faisceaux conducteurs qui assurent la communication entre la moelle épinière et les centres nerveux supraspinaux. Ces faisceaux, qu'ils soient ascendants ou descendants, sont constitués de fibres exogènes, c'est-à-dire dont l'origine se situe en dehors de la moelle épinière elle-même.

On distingue deux grands types de faisceaux :

- **Les faisceaux moteurs (ou voies descendantes)**

Ces voies transmettent les commandes motrices du cerveau vers la moelle épinière.

- **Dans le cordon antérieur** :

  Le *faisceau pyramidal direct* se situe le long du sillon médian antérieur, sous forme d'une bandelette aplatie transversalement.

- **Dans le cordon latéral** :

  Le *faisceau pyramidal croisé* est localisé entre le *faisceau de Flechsig* (en position latérale) et la *corne postérieure* (en position médiale).

- **Les faisceaux sensitifs (ou voies ascendantes)**

Ces voies assurent la remontée des informations sensitives vers le cerveau.

- **Dans le cordon postérieur** :

  Se trouvent les faisceaux de *Goll* et de *Burdach*, qui forment ensemble le *système lemniscal*. Ce système, à conduction rapide et directe, transmet la sensibilité tactile épicritique (fine).

- **Dans le cordon latéral** :
  - Le *faisceau spinothalamique* (ou faisceau en croissant de *Dejerine*) se situe entre le faisceau pyramidal direct et le faisceau pyramidal croisé. Il véhicule la sensibilité thermo-algésique (température et douleur).
  - Le *faisceau de Flechsig*, issu de la colonne postérieure du même côté, et le *faisceau de Gowers*, en provenance du noyau de *Bechterew*, transmettent des informations relatives à la sensibilité profonde inconsciente (proprioception).

Voies d'association et contrôle sphinctérien spinal

Les voies d'association sont des faisceaux endogènes reliant différents segments médullaires. Elles interviennent dans la coordination des réflexes, notamment moteurs.

La moelle épinière, au-delà de son rôle de transmission, intègre des réflexes essentiels, comme ceux impliqués dans la miction et la défécation. La vessie, organe de stockage, déclenche la sensation de besoin via des mécanorécepteurs activés lors de sa distension. Les afférences empruntent les nerfs pelviens, hypogastriques et honteux pour rejoindre la moelle lombo-sacrée.

La miction, acte volontaire, repose sur la contraction du détrusor et le relâchement du sphincter externe. Les centres médullaires lombo-sacrés régulent ces fonctions. Les lésions médullaires basses entraînent fréquemment des troubles sphinctériens.

b. La substance grise :[22]

Elle est composée de neurones, de prolongements myélinisés, de synapses ainsi que de tissu de soutien. Son rôle principal est celui de centre de relais. Un plan frontal passant par le canal central permet de la diviser en deux régions : une zone ventrale à fonction motrice et une zone dorsale à fonction sensitive.

- **Les cornes dorsales :**

À fonction essentiellement sensitive, elles se subdivisent en trois zones :

- **Zone de l'apex** : associée à la sensibilité extéroceptive selon Sherrington (sensibilité superficielle), elle reçoit les informations provenant de la peau et, de manière générale, des structures issues de l'ectoderme.
- **Zone de l'isthme** : liée à la sensibilité proprioceptive inconsciente (ou profonde) de Sherrington, elle traite les signaux en provenance des os, cartilages, tendons, muscles, aponévroses, ainsi que des structures péri-articulaires, c'est-à-dire des dérivés du mésoderme.
- **Zone de la base** : concernée par la sensibilité intéroceptive (ou viscérale) selon Sherrington, elle reçoit les informations issues des viscères et, plus largement, des structures dérivées de l'endoderme.

- **Les cornes ventrales :**

De nature motrice, elles sont divisées en deux zones :

- **Zone de l'apex** : en lien avec la motricité volontaire des muscles striés, elle constitue une zone **somato-motrice**.
- **Zone de la base** : impliquée dans la motricité des muscles lisses des viscères et dans l'activité des glandes, elle correspond à une zone **viscéro-motrice**, ou plus précisément à une zone de **motricité végétative**.

3. Physiopathologie des compressions médullaires :

Enfermée dans un canal inextensible, la moelle est éminemment sensible aux processus pathologiques qui réduisent la lumière.

L'ensemble des manifestations cliniques des compressions médullaires lentes traduisant une souffrance de l'axe nerveux peut être secondaire à :

Une compression directe ou mécanique, dont la rapidité d'évolution dépend de l'étiologie :

- Rapide, en cas de lésion tumorale maligne ou infectieuse,
- Lente, en cas de tumeur bénigne, canal rachidien étroit,
- Brutale en cas de hernie discale ou d'hématome.

Des phénomènes circulatoires : ischémie (myélomalacie) par stase veineuse, puis par ischémie artérielle ; aggravation brutale, souvent imprévisible, parfois favorisée par une PL. [19]

Il faut remarquer que plus le processus compressif évolue lentement, plus la moelle s'adapte, car dans un premier temps la moelle est simplement refoulée (phase asymptomatique) puis comprimée (début des manifestations cliniques). Cette lenteur d'évolution explique le caractère insidieux des manifestations cliniques. Si la compression touche d'abord une racine, longtemps les manifestations radiculaires seront seules en cause, avant que n'apparaissent les manifestations médullaires, si le diagnostic n'a pas été fait. [23]

Le canal vertébral, aux limites osseuses, est un espace inextensible, tout processus expansif s'y développant peut donc provoquer une compression de la moelle, des racines rachidiennes ou des vaisseaux à destinée médullaire.[24] L'essentiel de la question est de reconnaître tôt la compression médullaire (formes débutantes) afin d'éviter les lésions médullaires irréversibles.[19]

4. Rappels cliniques :

Tableaux cliniques

Le tableau clinique associé à l'âge, au sexe et aux antécédents, en cas de compression médullaire, peut orienter le diagnostic étiologique.

- **Le syndrome de compression médullaire :** est défini par trois éléments :

- **Le syndrome rachidien :** [25]

Il traduit la souffrance des éléments ostéo-disco-ligamentaires du canal rachidien. Il comporte des douleurs permanentes et fixes, soit localisées ou plus diffuses à type de tiraillement, de pesanteur ou d'enraidissement rachidien. L'effort les renforce, mais elles existent aussi au repos, en particulier la nuit. Elles sont peu ou pas sensibles aux antalgiques usuels.

La raideur segmentaire du rachis apparaît très précocement et doit être recherchée systématiquement. Une déformation segmentaire (cyphose, scoliose, torticolis) peut être retrouvée parfois avec des douleurs. La douleur rachidienne spontanée localisée est augmentée lors de la percussion des épineuses ou à la palpation appuyée de la musculature paravertébrale en regard de la zone lésionnelle.

- **Le syndrome lésionnel :**

Désigne le siège de la lésion. Il peut s'agir :

D'un syndrome radiculaire, intercostal ou cervico-brachial

D'un syndrome rachidien (douleur localisée, tenace et croissance, facilement déclenchée par la percussion.

- **Le syndrome sous-lésionnel**

Le syndrome sous-lésionnel associe des troubles moteurs, sensitifs et sphinctériens.

- **Troubles moteurs :**

Syndrome pyramidal d'intensité variable :

- Simple fatigabilité à la marche, difficulté à la course, maladresse en terrain accidenté, cédant à l'arrêt ;
- Gêne non douloureuse correspondant à la claudication intermittente de la moelle ;
- Progressivement, réduction du périmètre de marche pouvant aboutir à un confinement au fauteuil en raison d'une paraplégie ou d'une tétraplégie spastique.
- Il faut noter la différence avec l'installation des signes cliniques dans un contexte de compression médullaire aiguë qui se fera initialement par un déficit moteur flasque, suivi de l'installation plus lente du syndrome pyramidal

- **Troubles sensitifs :** [26]

Ils sont retardés : picotements, fourmillements, sensations de striction, d'étau, de ruissellement d'eau glacée, de brûlures parfois exacerbées au contact. Un signe de l'hermitte est possible (décharge électrique le long du rachis et des membres à la flexion du cou).

Le patient a l'impression de marcher sur du coton ou du caoutchouc avec une gêne plus marquée lors de la fermeture des yeux (souffrance cordonale postérieure).

Le déficit sensitif n'est pas toujours complet, initialement cordonal postérieur (atteinte de la sensibilité discriminative, de la proprioception) ou spinothalamique (déficit thermoalgique).

Il existe un niveau sensitif correspondant au métamère inférieur de la compression. Le syndrome de Brown-Séquard correspond à une souffrance d'une hémi-moelle, dissociation de sensibilité avec un syndrome cordonal postérieur (atteinte de la sensibilité épicritique et proprioceptive) et un syndrome pyramidal homolatéraux à la lésion, et déficit spinothalamique du côté opposé (atteinte de la sensibilité thermoalgique)

- **Troubles sphinctériens**

Troubles urinaires (miction impérieuse, dysurie), sexuels ou anorectaux (constipation) sont très tardifs dans les compressions médullaires, sauf si la lésion est située dans le cône terminal.

Dans les compressions médullaires évoluées, ils sont quasi constants.

- **L'absence de syndrome supra-lésionnel**

(Aucun signe neurologique au-dessus du syndrome lésionnel) Il convient de noter que, selon le type de la compression, on peut n'observer que le syndrome lésionnel ou le syndrome sous-lésionnel.

Quatre autres syndromes sont typiquement médullaires :

- **Le syndrome de Brown-Séquard**

Traduit une lésion d'une hémi-moelle. Il comprend : du côté de la lésion, un syndrome pyramidal et un syndrome cordonal postérieur ; de l'autre côté, un syndrome spino-thalamique. En pratique, il est toujours seulement ébauché, le syndrome pyramidal prédominant d'un côté, le syndrome spino-thalamique de l'autre.

Témoigne d'une lésion du centre de la moelle. Il est caractérisé par un déficit sensitif dissocié (car purement thermoalgique) et suspendu à quelques métamères. Il comporte des douleurs spino-thalamiques (brûlures) et des troubles trophiques secondaires à l'insensibilité à la douleur : multiples cicatrices des mains, arthropathie scapulaire. Il s'explique par l'interruption des fibres spino-thalamiques, qui déçussent obliquement, près du canal de l'épendyme, au centre de la moelle.

Un syndrome neurogène périphérique peut s'y associer (par extension de lésion vers la substance grise médullaire) de même qu'un syndrome sous-lésionnel et parfois un syndrome bulbaire (quand le processus pathologique s'étend vers le bulbe).

- **Le syndrome de sclérose combinée**

Médullaire associe un syndrome pyramidal et un syndrome cordonal postérieur :

- **Le syndrome du cône terminal (moelle sacrée)**

Schématiquement, c'est l'association d'un syndrome de la queue de cheval et d'un syndrome pyramidal.

Parfois, la souffrance médullaire n'intéresse qu'une seule des structures de la moelle ou juxta-médullaires. Ces « syndromes médullaires très partiels » peuvent être représentés par :

- Un syndrome neurogène périphérique moteur pur (atteinte de la corne antérieure de la moelle)
- L'association d'un syndrome neurogène périphérique moteur pur et d'un syndrome pyramidal définit le syndrome de sclérose latérale amyotrophique :

- **Syndrome de sclérose latérale amyotrophique**

Un syndrome cordonal postérieur pur, ou radiculo-cordonal postérieur (syndrome tabétique avec aréflexie tendineuse).

En résumé, un syndrome neurologique est probablement médullaire s'il comprend :

- Un niveau lésionnel radiculaire ou un niveau sensitif
- Des signes centraux asymétriques et dissociés
- Une association de signes centraux et périphériques.

- **Myélopathie aiguë ou chronique**
  - **Myélopathies aiguës**

Les myélopathies aiguës peuvent se traduire par un syndrome de myélopathie partielle (touchant une ou plusieurs voies de passage, fonction de la localisation de la lésion) ou par un syndrome de myélopathie totale, équivalent clinique de syndrome de section médullaire (parésie ou plégie flasque, troubles sensitifs et troubles vésico-sphinctériens). La distinction entre myélopathie partielle et myélopathie totale est importante, car peut guider le diagnostic étiologique, l'atteinte partielle étant par exemple plus évocatrice d'une SEP chez une femme jeune.

  - **Myélopathies chroniques**

Les myélopathies chroniques se traduisent le plus souvent par un syndrome de myélopathie partielle. Mais certaines présentations cliniques peuvent orienter le diagnostic étiologique,

comme un syndrome cordonnal postérieur (anesthésie proprioceptive et épicritique) qui peut faire suspecter une cause métabolique (déficit en vitamine B12).

5. Moyen d'exploration :

1. Imagerie par résonnance magnétique (IRM) : [27]

1.1. Rappels historiques :

De 1924 à 1941 : Différents chercheurs (W. Pauli, C. G. Darwin, O. Stern, W. Guerlach, C. J. Gorter) travaillent sur les propriétés magnétiques des atomes et I.I. Rabi est le premier à en effectuer une mesure expérimentale. **En 1946 :** Les américains F. Bloch et E. Purcell décrivent indépendamment chacun dans leur laboratoire, le phénomène de résonance et de relaxation. Ils obtiendront le prix Nobel de physique en 1952.

De 1950 à 1970 : Le phénomène de résonance magnétique est d'abord développé pour l'étude de petits échantillons en spectroscopie, puis utilisé sur des tissus d'animaux et enfin sur l'animal vivant.

En 1969 : R. Damadian, biophysicien américain, observe que les caractéristiques magnétiques des tissus tumoraux sont différentes de celles des tissus sains.

De 1973 à 1976 : Le chimiste américain P. Lauterbur et le physicien anglais P. Mansfield exploitent les travaux mathématiques réalisés par J.Fourier, secrétaire à l'Institut d'Egypte sous Napoléon (la transformée de Fourier est utilisée dans beaucoup d'applications liées à l'imagerie) et améliorent les techniques de recueil des signaux en intégrant des gradients de champ magnétique pour la formation des images. P. Lauterbur crée la première image IRM en 1973 (tubes à essai), puis en 1976 P. Mansfield produit la première image d'un doigt. Ils reçoivent le prix Nobel de Médecine en 2003.

De 1980 à nos jours : Le premier appareil construit pour l'étude du corps est également à mettre au crédit de la société EMI. Les produits de contraste à base de Gadolinium sont introduits en 1981. Depuis, les techniques d'imagerie se développement avec des temps d'acquisition plus courts et une réduction globale des temps d'immobilisation du patient, des aimants électromagnétiques de plus en plus puissants qui améliorent la qualité des images, des bobines de gradients de champ magnétique de commutation plus rapide qui permettent des séquences d'impulsion RF nouvelles, un raccourcissement de la longueur du tunnel d'IRM et une augmentation de son calibre afin de limiter les effets chez les patients claustrophobes, apparition de machines ouvertes sans tunnel etc.

1.2. Bases physiques :

a. Principes :

Les principes de l'imagerie par résonnance magnétique (IRM) sont relativement complexes. Cette technique repose sur l'interaction des noyaux atomiques avec un champ magnétique. En imagerie médicale, seul le noyau de l'hydrogène, formé d'un proton unique, est étudié en routine clinique. L'IRM est donc actuellement une imagerie des tissus contenant de l'eau ou de la graisse. Son principe est le suivant : le patient est positionné à l'intérieur d'un aimant puissant, puis de courte impulsion électromagnétiques perpendiculaires a l'aimant principal sont envoyées et le retour à l'équilibre des protons entre chaque impulsion est enregistré grâce à une antenne. Le retour à l'équilibre des protons de deux constantes de temps de relaxation, T1 (relaxation longitudinale) et T2 (relaxation transversale). Un examen IRM standard comporte donc des séquences dépendant fortement de la constante de temps T1 (imagerie pondérée T1) et d'autres de la constante de temps T2 (imagerie pondérée T2). [28]

b. Facteurs de contraste :

Le contraste relève du temps d'écho et du temps de répétition. En pondération T1 le contraste de l'imagerie dépend du temps de répétition et en pondération T2 le contraste dépend du temps d'écho :

- La séquence pondérée en T1 se caractérise par un hyposignal de tous les liquides, un contraste relativement faible entre les différents organes et un hypersignal de la graisse et du sang(hématomes) ;

- La séquence pondérée en T2 se caractérise par un hypersignal au niveau de tous les liquides et un contraste souvent plus riche entre les différents tissus. La graisse garde souvent un signal relativement élevé, mais moins qu'en T1. Toutefois, les facteurs du contraste ne se limitent pas à ces deux paramètres et sont multiples : Le décalage chimique entre les protons de l'eau et de la graisse La diffusion témoignant des mouvements microscopiques des protons.

c. Produits de contraste : [29]

Malgré la richesse de ces facteurs de contraste, l'injection ou l'administration de produit de contraste est tout aussi fréquente qu'en tomodensitométrie. Les produits injectes sont à base de gadolinium. L'objectif de ces produits est de rehausser le signal, comme les produits iodes, en particulier les tissus mous. Ce rehaussement est observé uniquement sur les séquences

pondérées en T1 (on n'effectue pas de séquence pondérée en T2 après injection de chélate de gadolinium). Il est fonction, ici aussi, du débit de perfusion et de l'importance de la diffusion interstitielle.

d. Protocoles d'Imagerie par résonnance magnétique médullaires. [30]

La préparation du patient est fondamentale et passe par un interrogatoire personnalisé permettant de vérifier l'absence de contre-indications à la réalisation de l'IRM (pacemaker, clips vasculaires, implants métalliques…). L'installation du patient sur l'antenne de surface doit être méticuleuse en vérifiant soigneusement l'alignement du rachis dans le plan sagittal. Le centrage sera fait au milieu de la zone à étudier (régions cervicale, thoracique ou lombaire).

e. Plan de coupes et séquences utilisées : [31]

➢ **Plan de coupe :**

- **Plan de coupe verticale (sagittal) :** permet de déterminer le siège en hauteur et le nombre des lésions.
- **Plan de coupe axial (transverse) :** permet de priser la topographie intra médullaire de l'anomalie (siège exact dans la moelle : centré, excentré, atteint de la substance grise, blanche), extra médullaire et intra dural ou extra dural osseuse.
- **Plan de coupe coronal (frontal) :** chez l'enfant dont les courbures rachidiennes sont peu marquées et chez l'adulte en cas de pathologie intra canalaire à l'extension foraminale.

➢ **Séquences utilisées :**

- **Séquences de repérage.** Il s'agit de séquences en écho de gradient très rapides (quelques secondes) destinées à positionner les coupes. Elles sont réalisées quel que soit l'étage étudié dans le plan coronal afin de positionner les coupes sagittales.
- **Deux pondérations :** pour caractériser au niveau les lésions, il faut acquérir des séquences pondérées en T1 et en T2. L'injection du produit de contraste gadoliné se discute en faction de l'orientation clinique et du résultat des premières séquences sans être systématique. Elle est cependant habituelle lors de la première exploration d'un patient sans diagnostic connue. Elle est obligatoire en cas de pathologie tumorale ou elle permet de différencier les kystes satellites des kystiques tumoraux et de repérer le contingent charnier guidant la voie d'abord.
- **Séquences de base :** la séquence déterminante d'une exploration de la ME est la séquence sagittale pondérée en T2. Actuellement on utilise les séquences en écho de spin rapide (FAST spin écho ou FST) qui permettent dans un temps d'acquisition raisonnable

d'obtenir des coupes fines avec un excellent rapport signal/bruit et relativement peu d'artéfacts de flux. Elle doit permettre d'emblée de détecter une pathologie, de la situer en hauteur et de guider la suite de l'exploration pour la caractériser.

f. Suggestions de protocoles : [32]

- Pathologie médullaire (étages cervical, thoracique ou cône terminal)

- Acquisition de coupes frontales de repérage en séquence d'écho de gradient.

- Coupes sagittales en séquence pondérée en T1.

- Coupes sagittales en séquence de fast spin écho pondérée en T2.

- Coupes sagittales en séquence pondérée en T1 après injection de produit de contraste paramagnétique.

- Coupes axiales obliques en séquence pondérée en T1 après injection de produit de contraste paramagnétique centrées sur les anomalies observées sur les séquences précédentes.

2. Autres moyens :

a. La tomodensitométrie (TDM) :

Permet de mieux apprécier les structures osseuses, donc bonne indication pour les lésions calcifiées. Facilement réalisable dans notre contexte d'exercice, mais pas assez d'information sur la moelle épinière.

Contres indications :

Il n'existe aucune contre-indication à la réalisation d'un scanner. Par contre certains états physiologiques (grossesse, allaitement) ou pathologiques (diabète, insuffisance rénale, allergie…) nécessitent des précautions particulières.

b. Radiographie du rachis (Rx) : [33]

De moins en moins utilisée, doit être réalisée dans les 3 vues. Permet de voir :

- Une lyse vertébrale ou pédiculaire (vertèbre borgne) en faveur de métastase ;
- Un tassement vertébral ;
- Une ostéocondensation, vertèbres d'ivoire ;
- Des géodes en miroir et d'un pincement discal**.**

c. Myélographie :

Moins en moins utilisée, elle est réalisée avec des produits hydrosolubles : métrizamide (Amipaque) ou iopamidol (Iopamiron), le mieux étant par ponction sus-jacente au niveau lésionnel (voie sous-occipitale ou latéro-cervicale [C1- C2]).

Ce résultat permet mettre en évidence un :

Arrêt du produit de contraste, plus ou moins complet :

- Net et cupuliforme : en cas d'atteinte intradurale extramédullaire, neurinome ou méningiome.
- Irrégulier et frangé, « bec de flûte » : en cas d'atteinte extradurale ; grosse moelle fusiforme en cas de lésion intramédullaire. La myélographie sera au mieux suivi d'un scanner (myéloscanner) avec des coupes transversales passant par le niveau lésionnel ; il permet une étude lésionnelle précise (vertèbre, disque, canal rachidien).

d. Les autres examens radiologiques :

- L'artériographie médullaire n'est réalisée que si l'on suspecte des lésions vasculaires médullaires.
- La scintigraphie osseuse permet de visualiser la dissémination métastatique.
- La TAP est demandée à la recherche de foyer primitif tumoral.

6. Diagnostic étiologique

1. Causes extradurales :

a. Métastases néoplasiques vertébrales :

Les causes extradurales sont dominées par les métastases néoplasiques vertébrales pouvant être compliquées d'une épidurite métastatique.

Cancers primitifs les plus fréquents retrouvés : poumon, sein, prostate, rein ; envahissement néoplasique vertébro-épidural fréquemment rencontré au cours d'hémopathies malignes : lymphomes non hodgkiniens, leucémies aiguës, myélomes. Les épidurites métastatiques peuvent également survenir indépendamment d'une atteinte osseuse.

Les tumeurs vertébrales bénignes (hémangiome, chondrome) ou primitivement malignes (sarcome) sont rares.



Figure 20 : Métastase vertébrale avec épidurite [34]

Lésion osseuse développée au niveau du corps de T4, massivement étendue aux pédicules et à l'arc postérieur à gauche (coupe axiale), en hyposignal T1, en hypersignal T2, fortement rehaussée après injection de gadolinium. Extension intracanalaire épidurale avec compression et engainement médullaires. Les espaces liquidiens péri- médullaires sont totalement effacés en regard de la compression. À noter, le respect des disques intervertébraux sus et sous-jacents. **A.** T1 sagittal après injection. **B.** T2 sagittal. **C.** T1 sagittal. **D.** T1 axial après injection.

b. Infectieuses : [35]

La spondylodiscite tuberculeuse :

À l'origine d'une compression médullaire extradurale (si bacille de Koch, il s'agit du mal de Pott). Les espaces liquidiens péri médullaires sont effacés sur deux étages et la moelle est laminée. Il existe un hypersignal intramédullaire en regard de la lésion témoignant d'une souffrance ischémique liée à la compression chronique de la moelle.

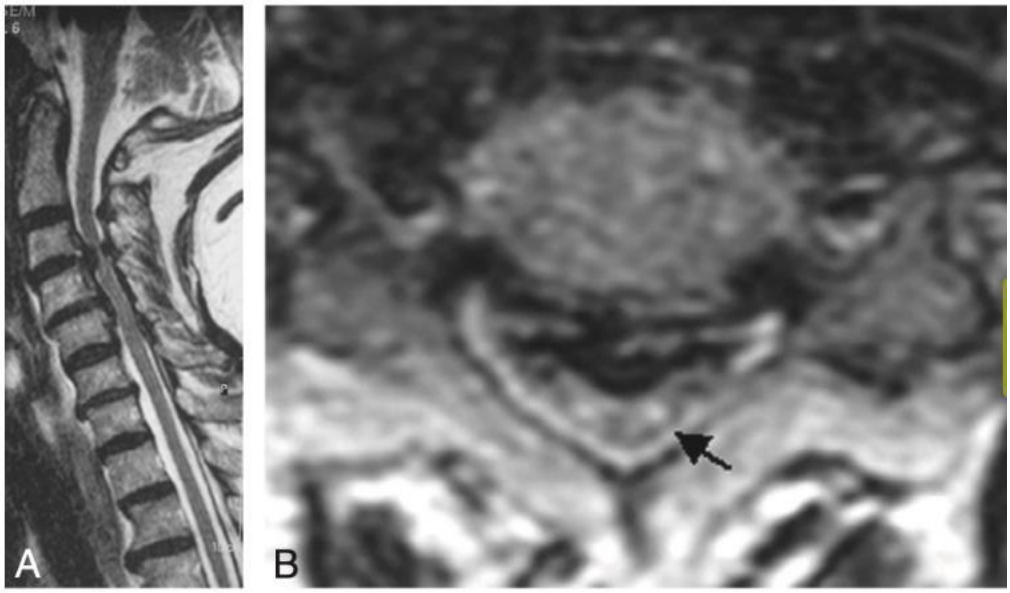


Figure 21 : IRM cervicale ; T2 sagittale (A) et axiale (B) objectivant une myélopathie cervicarthrosique. [36]

Sténose du canal cervical en C4-C5, d'origine dégénérative avec éperons osseux antérieur et postérieur en C3-C4 en hyposignal (grande flèche). Les espaces liquidiens périmédullaires sont effacés sur deux étages et la moelle est laminée. Il existe un hypersignal intramédullaire en regard de l'interligne C3-C4 témoignant d'une souffrance ischémique liée à la compression chronique de la moelle (petite flèche).

c. Les discopathies et la discarthrose :

- **La hernie discale cervicale :**

Elle est rarement à l'origine d'une compression médullaire, elle provoque surtout une compression radiculaire à l'origine d'une névralgie cervicobrachiale. Par contre la cervicarthrose ou discarthrose est souvent à l'origine d'une myélopathie. Cette discarthrose est parfois associée à un canal étroit.

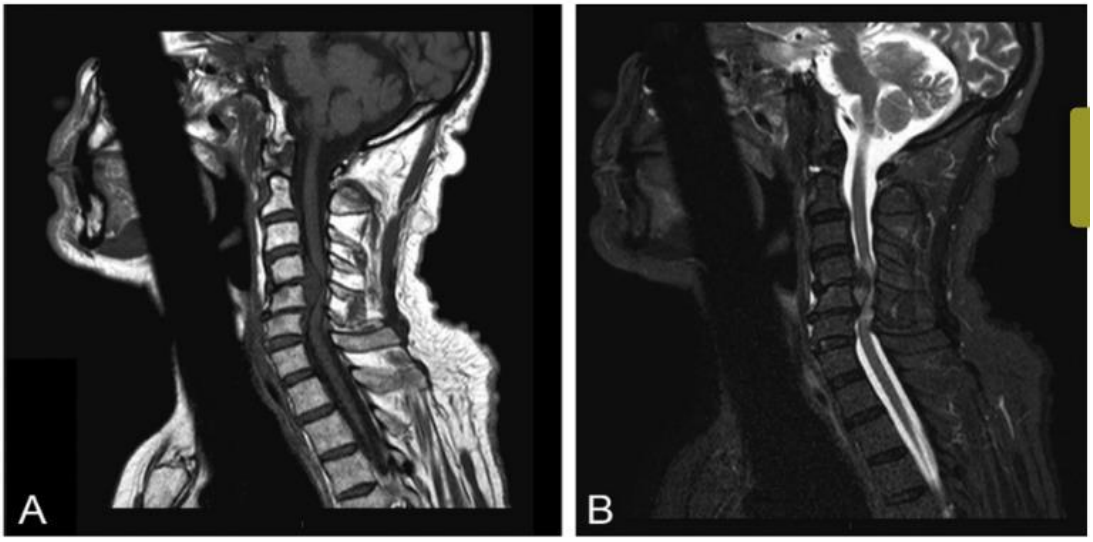


Figure 22 : IRM cervicale ; sagittale T1 (A) et T2 (B) : compression médullaire due à une hernie discale exclue en C5-C6. [26]

Les espaces liquidiens péri médullaires sont laminés. Compression médullaire avec hypersignal intramédullaire en regard témoignant d'une souffrance, en absence d'anomalie osseuse associée.

- **La myélopathie cervicarthrosique :**

La cervicarthrose est un processus de dégénérescence articulaire et de vieillissement de la colonne cervicale quasi constant. Les lésions arthrosiques deviennent visibles radiologiquement vers 40 ans. Après 50 ans, la moitié de la population a des signes radiologiques d'arthrose cervicale muets cliniquement. Les premiers symptômes de l'atteinte médullaire s'installent progressivement. Il s'agit souvent de troubles de la marche, à type de fatigabilité anormale d'enraidissement.

1. **Causes intradurales extra médullaires**

Elles sont dominées par les tumeurs bénignes.

- **Méningiomes :** l'IRM confirme la localisation intradurale extra médullaire habituellement postérieure avec une lésion à limite nette, de taille ovoïde, allongée selon le grand axe rachidien. L'implantation tumorale se fait sur la dure-mère.
- **Neurinomes :** ils concernent autant les hommes que les femmes de tout âge, localisation cervicale (un cas sur deux), thoracique (un cas sur quatre) et lombaire (un cas sur quatre).

Compression médullaire lente, mais avec un syndrome radiculaire marqué et des douleurs.

Radiographies rachidiennes : élargissement du trou de conjugaison.

IRM : tumeur située sur une racine spinale, le plus souvent dorsale. Le neurinome apparaît en hypersignal en T2 (aspect d'un sablier). Ils peuvent survenir dans le cadre d'une neurofibromatose de von Recklinghausen, surtout s'il existe plusieurs neurinomes, des signes cutanés (taches café-au-lait), des antécédents familiaux.

- **Arachnoïdites :** Réaction inflammatoire des leptoméninges engainant la moelle spinale. Suites de méningite, de traumatisme ou de maladies inflammatoires (sarcoïdose).

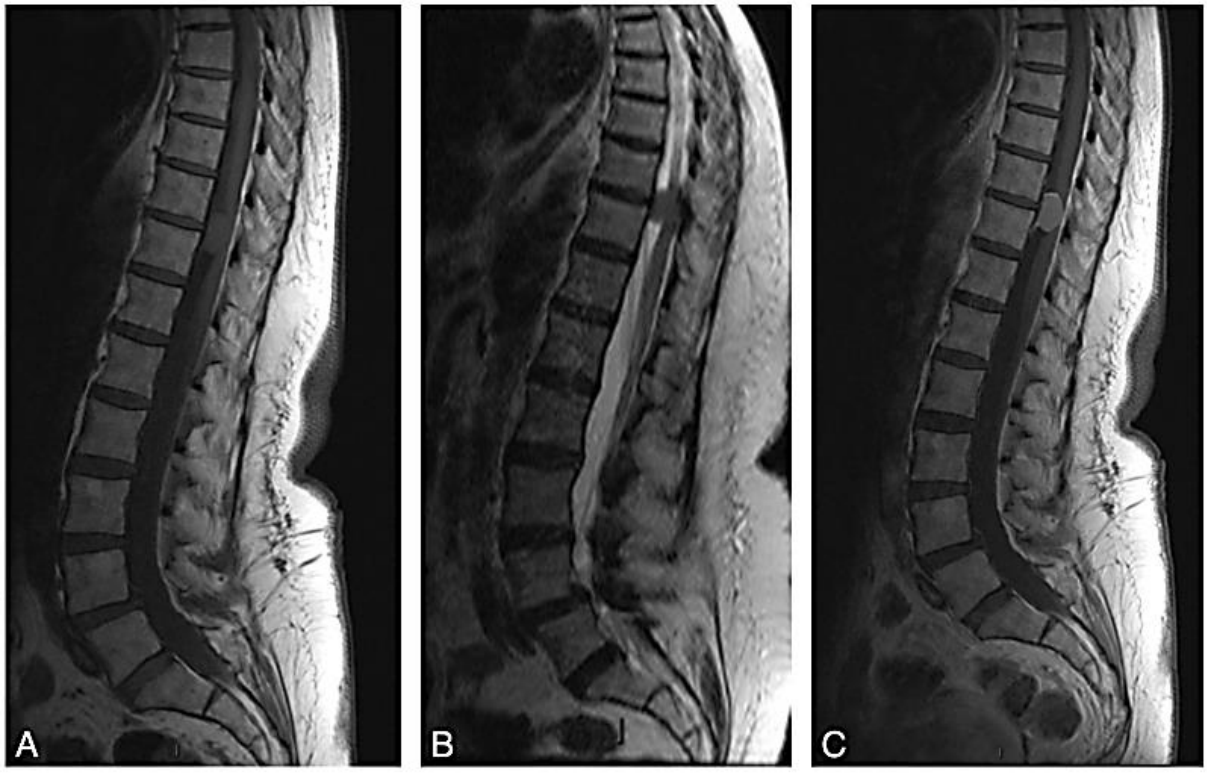


Figure 23 : IRM médullaire, méningiome de niveau thoracique T10-T11. [27]
Formation nodulaire en regard de T10-T11, épidurale antérieure, responsable d'une compression médullaire, le cordon médullaire étant refoulé et comprimé en arrière. A) En iso signal T1. B) Discret hypersignal STIR. C) Se rehaussant de façon intense et homogène avec épaississement méningé adjacent, en queue-d'aronde.



Figure 24 : Neurinome « en sablier » thoracique T5-T6 gauche. [27]

L'IRM met en évidence la cavité centromédullaire pouvant remonter jusqu'à la moelle allongée (bulbe). Lésion extra médullaire extradurale, bien limitée, en forme de sablier, développée dans le foramen intervertébral T5-T6 gauche et étendue en dehors dans les espaces paravertébraux et en dedans dans le canal rachidien avec léger effet de masse sur la moelle.

2. **Causes intramédullaires :**

- **Tumeurs :** les causes intramédullaires sont dominées par les tumeurs qui, dans les deux tiers des cas, sont :

Des **épendymomes ;**

Des **astrocytomes ;**

Malformations vasculaires (cavernome, angiome, fistule artérioveineuse durale péri médullaire).

Compression médullaire lente ou hyperpression veineuse (fistule) avec un risque hémorragique et ischémique potentiel. L'IRM et parfois l'artériographie médullaire (fistule, angiome) visualisent la malformation vasculaire, en établissent le type précis et orientent ainsi la stratégie thérapeutique.

- **Syringomyélie**

Il s'agit d'une cavité intramédullaire.

Douleurs (névralgie cervicobrachiale, épaule et bras, à type d'étau ou de brûlures), syndrome suspendu c'est-à-dire ne touchant qu'une fraction des métamères au niveau des membres supérieurs le plus souvent avec déficit moteur, amyotrophie, aréflexie, hypoesthésie dissociée (purement thermoalgique), suspendue, scoliose dans un tiers des cas.

II. METHODOLOGIE

1. Méthode :

1.1. Cadre et lieu d'étude :

Notre étude s'était déroulée dans le service d'imagerie médicale de l'hôpital du Mali.



Figure 25 : Photo illustrative de l'enceinte de l'hôpital du Mali.

1.2. Type et période d'étude :

Il s'agissait d'une étude descriptive à recueil rétro et prospective transversale sur une période d'un an allant du 01 Juillet 2024 au 30 Juin 2025.

1.3. Population d'étude :

L'étude concernait les dossiers (compte rendu et imageries archivées) chez qui l'IRM du rachis médullaire a été réalisé au service d'imagerie médicale de l'hôpital du Mali.

- **Critères d'inclusion :**

On était inclus tous les patients :

- De tout âge ayant bénéficiés d'une IRM du rachis médullaire à l'imagerie médicale de l'hôpital du Mali pendant notre période étude ;
- Chez qui une compression médullaire a été objectivée ;
- Ayant acceptés de participer à l'étude ;

- **Critères d'exclusion :**

  Les patients ayant pas de compression médullaire lente.

- **Critères de non inclusion :**

N'ont pas été inclus dans notre étude :

- Les patients ayant des ATCD de compression médullaire post traumatique.
- Les dossiers incomplets.

1.4. Variables d'étude :

- **Données socio-démographiques** : Age et sexe.

- **Données cliniques** : lombalgie, syndrome de compression, impotence fonctionnelle, paraplégie, hémiplégie, névralgie cervico-brachiale, et autres renseignements.

- **Données radiologiques :** hernies discales ; myélopathie cervicarthrosique, métastase vertébrale, tumeurs primitifs…….

2. Matériel :

L'ensemble des examens IRM ont été réalisé à l'aide d'un appareil IRM de marque SIEMENS 1,5 TESLA, de série Magnetom Sempa dotée des accessoires suivants :

- Une antenne surfacique intégrée à la table et une antenne volumique cérébrale et cervicale qui peuvent être incorporées à la table ;
- Casque anti bruit et accessoire de contention ;
- Port de signalisation ;
- Balance de pèse et un mètre de mesure ;
- Injecteur automatique double tête ;
- Chariot amagnétique et lit amagnétique de transport ;
- Une console d´acquisition ;
- Une console de post traitement ;
- Une imprimante de marque DRYSTAR 5302 ;
- Les films et les seringues pour injection de produit de contraste.



Figure 26 : Appareil IRM 1,5 Tesla de marque SIEMENS, série Magnetom Sempa du service d'imagerie médicale de l'hôpital du Mali.

3. Déroulement de l'examen d'IRM :

La réalisation de l'examen d'IRM médullaire s'est déroulée de la manière suivante :

- La fixation d'un rend de vous pour la réalisation de l'examen.
- **Préparation du patient** : elle repose sur les éléments préalables suivants :
- **Information du patient** par le prescripteur sur les modalités de l'examen et ces buts ;

- **Accueil du patient**

Le patient est accueilli par le manipulateur radio qui réalise les opérations suivantes :

- **Vérification de l'ordonnance,** de **l'indication** et détermination du protocole d'examen (par le radiologue) ;
- **Préparation psychologique :**
- **Informer le patient sur l'examen à réaliser :** non invasif ; long (30 mins à 50 mins) ; bruyant ; indolore ; immobilité rigoureuse afin de limiter la survenue d'artéfacts et communication constante avec le manipulateur tout au long de l'examen.
- **Vérification de l'absence de contre-indication à l'examen** par un interrogatoire, et vérification de l'ordonnance. Ces contre-indications sont de deux types :
  - **Liées au champ magnétique :** présence d'un pacemaker, d'un corps étranger intra-oculaire, etc.
  - **Liées à une éventuelle injection de produit de contraste :** il s'agit de rechercher un antécédent d'hypersensibilité, d'insuffisance rénale ou de grossesse.
- **Information** sur les risques d'une potentielle injection de produit de contraste ;
- **Mise en condition du patient** : élimination de tout élément à risque ferromagnétique : montres, bijoux, ceinture, clés, carte de crédit à puce ou magnétique, pièces de monnaie ; pose d'un cathéter si l'examen nécessite une injection de produit de contraste.

- **Installation du patient**

Elle s'effectue de la manière suivante :

- Patient installé en **décubitus dorsal** (tête rentrant) dans l'anneau ;
- Patient muni d'un **casque antibruit ;**
- **Antenne de radiofréquence** posée sur la tête ;
- **Préparation** par le manipulateur radio d'une **éventuelle injection de produit de contraste.**

- **Acquisition des images**

Le manipulateur en radiologie procède ainsi :

- Fermeture de la salle de réalisation de l'IRM ;

- Repérage de la zone d'exploration par des séquences rapides, puis lancement de différentes topographies diagnostiques ;
- La durée varie en fonction de la région explorée ; des nombres de séquences et de la coopération du patient, allant de 30 et 50 minutes.
- Nécessité d'une immobilité parfaite et de la coopération du patient pour les séquences en apnée.

➢ **Protocole :**

Les séquences réalisées au service pour la compression médullaire : T1, T2 Sagittal (épaisseur de coupes 05 mm) ; T2 axial ; T2 STIR sagittal ; T1 GADO (au besoin) 0,1mmol /Kg sur les 3 plans.

Post-traitement, analyse et archivage des images

Le post-traitement des images est réalisé par le radiologue et/ou le manipulateur radio. **L´interprétation est faite par un radiologue, en tenant compte,** comme pour tout examen d'imagerie, **des informations cliniques et paracliniques** fournies par le prescripteur. Un compte rendu est ensuite élaboré. Les images de l'examen sont en général stockées sur un système d'archivage d'image type PACS.

4. Collecte, saisi et Analyse des données :

La collecte des données a été réalisée sur une fiche d'enquête. Les données ont été importées et analysées par le logiciel SPSS version 21 et les résultats étaient présentés sous forme de figure et de tableau. Le document final a été rédigé sur Word 2019.

5. Conflit d'intérêt :

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

6. Considération éthique et déontologique :

Anonymat des données était respecté.

Le respect de l'éthique et de la déontologie médicale a été pleinement intégré dans la présente étude. Les données ont été analysées de manière à garantir l'absence de toute identification possible des patients, conformément aux principes éthiques et aux normes de protection des données médicales en vigueur.

III. Résultats :

Pendant la période d´étude, nous avons colligés 127 patients présentant une compression médullaire lente sur 157 patients soit une fréquence de 80,89%.

1. Données socio-épidémiologiques :

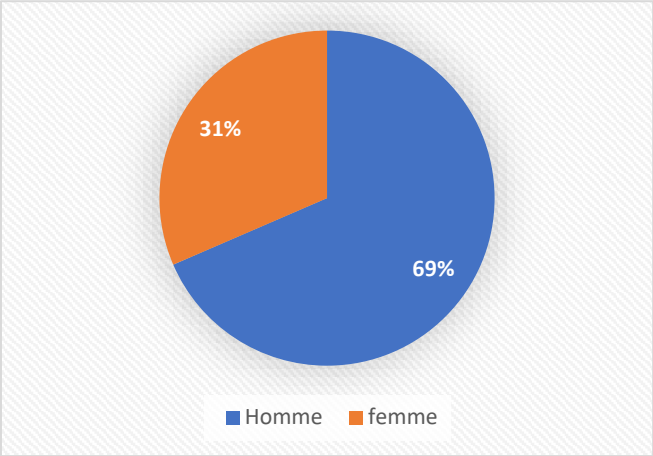


Figure 27 : Répartition des patients selon le sexe.

Le sexe masculin était prédominant à 69% des cas soit un sex ratio de 2,2.

Tableau 1 : répartition des patients selon la tranche d'âge.

Tranches d'âge	Effectifs	Pourcentage
14 - 20	5	3,94%
21 - 45	37	29,13%
46 - 65	**55**	**43,31%**
66 et plus	30	23,62%
Total	127	100%

La tranche d'âge 46-65 ans était la plus concernée soit 43,31 % et un âge moyen de 48 ans avec des extrêmes de 14 à 80 ans.

2. **Données cliniques :**

Tableau 2 : répartition des patients selon les renseignements cliniques.

Motif d'examen	Effectifs	Pourcentage %
Syndrome de compression médullaire	13	10,24
Lombosciatalgie	**49**	**38,58**
Syndrome sous lésionnel	7	5,51
Paraparésie	11	8,66
Syndrome rachidien	15	11,81
Déficit moteur des membres inférieurs	7	5,51
Syndrome pyramidal	13	10,24
Tétraplégie	5	3,94
Syndrome lésionnel	7	5,51
Total	**127**	**100**

Lombosciatalgie a présenté le motif d'examen le plus fréquent avec 38,58% dans un contexte d'IRM médullaire.

3. **Données IRM :**

Tableau 3 : Répartition des patients selon l'injection de produit de contraste sur 03 plans.

Produit de contraste	Effectifs	Pourcentage (%)
Patient non injecté	98	77,16
Patient injecté	29	22,84
Total	**127**	**100**

Les patients non injectés ont présenté 77,16% des cas.

Tableau 4 : Répartition des patients selon l'anomalie de forme.

Anomalie de forme	Effectifs	Pourcentage (%)
Comprimée	**97**	**76**
Augmentée	30	24
Total	**127**	**100**

Les patients avec anomalie de forme compressé ont présenté 76 %.

Tableau 5 : Répartition des patients selon l'étage rachidien.

Etage rachidien	Effectifs	Pourcentages (%)
Cervical	**48**	**37,80**
Thoracique	27	21,26
Dorsolombaire	39	30,71
Etagé	13	10,24
Total	**127**	**100**

L'étage cervical a été le plus atteint avec 37,80%.

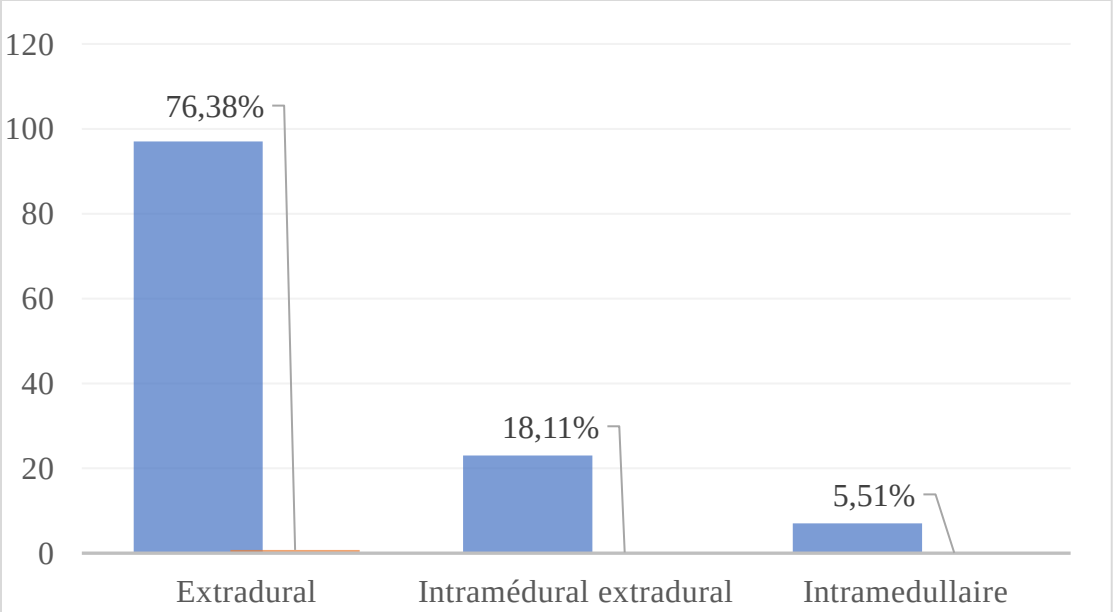


Figure 28 : Répartition des patients selon le compartiment de la lésion.

Le compartiment extradural a été le plus représenté soit une fréquence de 76,38%.

Tableau 6 : Répartition des patients selon les types des lésions par compartiment rachidien exploré.

Etage rachidien	Types de Lésions	Effectifs
Cervicale	**Dégénérative**	**41**
	Tumorale	1
	Infectieuse	4
	Malformative	0
Thoracique	Dégénérative	14
	Tumorale	4
	Infectieuse	8
	Malformative	3
Dorso-lombaire	Dégénérative	35
	Tumorale	0
	Infectieuse	6
	Malformative	0
Etagé	Dégénérative	8
	Tumorale	3
	Infectieuse	0
	Malformative	0

La pathologie dégénérative a été la plus représenté avec une prédominance à l'étage cervical

Tableau 7 : Répartition des patients selon le type de rehaussement.

Rehaussement	Effectifs	Pourcentages (%)
Faible	9	27,58
Modéré	**15**	**51,72**
Intense	5	17,24
Total	**29**	**100**

Le rehaussement modéré était le plus retrouvé avec 50% de cas.

Tableau 8 : Répartition des patients selon le type de lésion.

Type de lésion	Effectifs	Pourcentages (%)
Dégénératives	**98**	**77,17**
Tumorale	8	6,30
Infectieux	18	14,17
Malformative	3	2,36
Total	**127**	**100**

Les lésions dégénératives étaient les plus fréquentes avec 77,17%.

Tableau 9 : Répartition des patients selon le type de signal de la moelle épinière.

Type de signal	Effectifs	Pourcentage (%)
Hypo T1 - Hyper T2	**110**	**86,61**
Iso T1 - Hyper T2	17	13,39
Total	127	100

L'hypo signal T1 et l'hyper signal T2 étaient retrouvé dans 86,61% des cas.

Tableau 10 : Répartition des patients selon le diagnostic IRM.

DIAGNOSTIC IRM	Effectifs	Pourcentage (%)
Myélopathie cervicarthrosique	**38**	**29,92**
Hernie discale	**30**	**23,62**
Discopathies dégénératives	25	19,69
Métastase vertébrale	8	6,29
Myélofibrose rachidienne	1	0,79
Ependynome	4	3,15
Lipome	1	0,79
Spondylodiscite	18	14,17
Kyste arachnoïdien	1	0,79
Malformation artérioveineuse : fistule durale	1	0,79
Total	127	100

La myélopathie cervicarthrosique représentait 29,92% des cas colligés.

Tableau 11 : corrélation entre hypothèses cliniques et diagnostics IRM

Suspicion diagnostic	Clinique	IRM	Test statistique
Myélopathie cervicarthrosique	24	38	0,084
Hernie discale	31	30	0,866
Discopathies dégénératives	17	25	0,367
Compression médullaire	13	18	0,312
Métastase vertébrale	2	8	0,175
Spondylodiscites	12	18	0,363
Lipome	0	1	0,316
Myélofibrose rachidienne	0	1	0,316
Tumeur intra médullaire (épendynome)	1	4	0,172
Malformation artérioveineuse	0	1	0,316

Dans notre étude, il avait une différence statistiquement significative entre les hypothèses diagnostics et les diagnostics IRM dans la majorité des pathologies sauf la hernie discale k > 0,80. Nous retenons que l'IRM permet de faire le diagnostic précoce avant l'apparition des signe cliniques.

IV. ICONOGRAPHES :

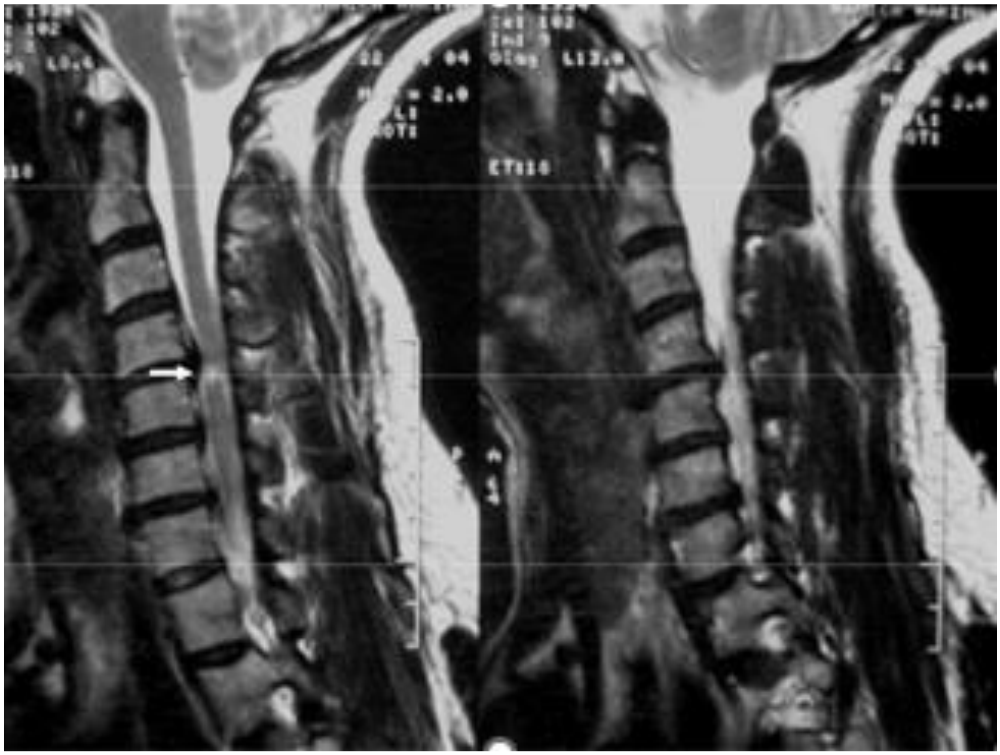


Figure 29 : IRM cervicale, sagittale T2 objectivant une hernie discale.

IRM de rachis cervicale, T2 sagittal : hernie discale C4-C5 compressive avec hypersignal T2 intra médulllaire (soufrance médullaire).



A B

Figure 30 : Processus expansif épidural.

IRM médullaire dorsale en T1-T2 sagittale : processus expansif intradural postérieur s'étendant de D7 à D9 en iso signal T1 (A) à droite et hypersignal T2 (B) gauche, méningiome.

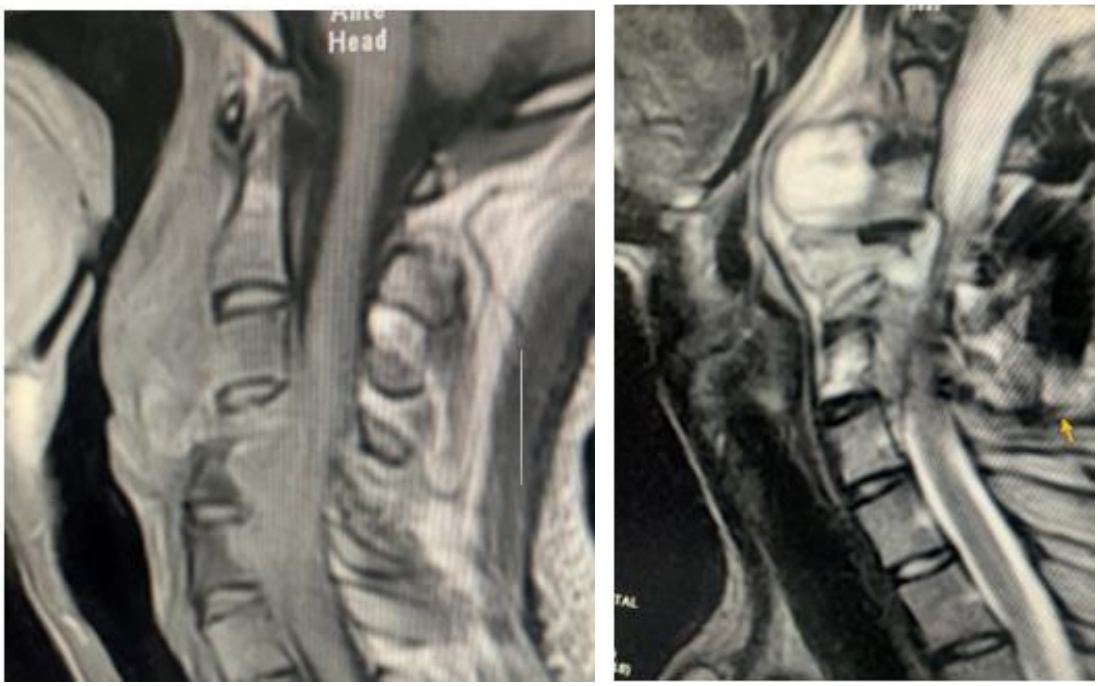


Figure 31 : processus infectieux.

IRM cervicale en séquence sagittale T1 et T2 : Spondylodiscite C4-C5 avec un abcès paravertébral et une épidurite antérieure en signal hyper T2.

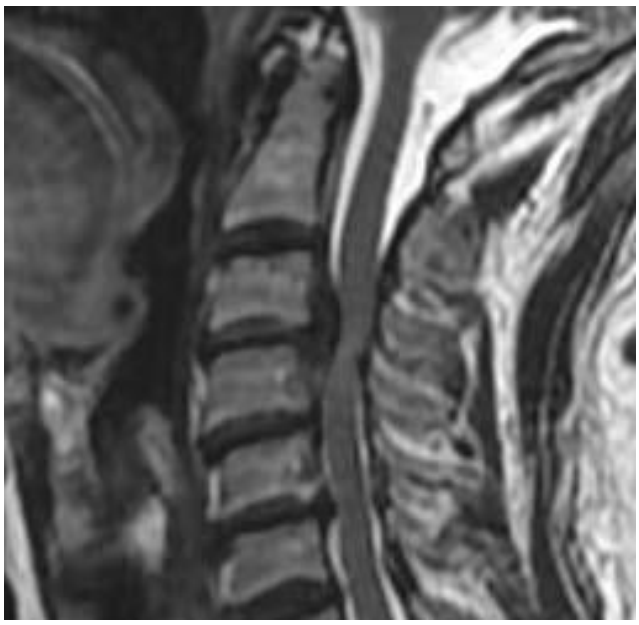
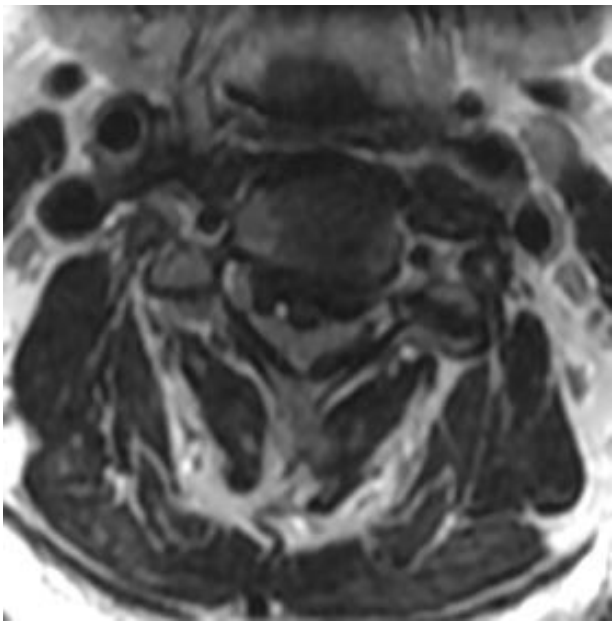
A   B

Figure 32 : Hernie discale avec souffrance médullaire.

IRM cervicale en séquence T2 sagittale (A) et en séquence T2 axiale (B) : hernie discale sous ligamentaire C3-C4 médiane et para médiane bilatérale compressive avec hypersignal T2 intra médullaire (souffrance médullaire).

V. COMMENTAIRES ET DISCUSSION :

1. Difficultés :

Nos difficultés ont été essentiellement :

Coût élevé de l'examen (Il n'est pas sur l'AMO)

Artefacts liées la machine ;

Archivages des comptes rendus radiologiques.

2. Aspect socio-démographique :

2.1. Fréquence :

Durant notre étude, nous avons colligé 127 patients de compression médullaire lente sur 157 patients soit une fréquence de 80,89% sur une période de 12 mois allant du 01 Juillet 2024 au 30 Juin 2025. Ce résultat était largement supérieur à ceux rapportés par CAMARA A M et al. [37] au Mali, qui avaient retrouvé une prévalence de 30,59 % de compression médullaire non traumatique dans leur étude sur une période de deux ans. AMJOUD N. avait rapporté une fréquence de 12,63% des cas sur une étude de compression médullaire non traumatique sur une période de quatre ans, aux services de Radiologie et de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail CHU Mohammed VI de Marrakech. [39]
L´augmentation de la fréquence dans notre contexte peut être expliquée par la taille d´échantillon qui est trop restreinte et également par le fait que c'est la première année d'utilisation à l'hôpital du Mali d'une IRM 1,5 Tesla de marque Magnetom.

2.2. Sexe :

Le sexe masculin a représenté de **69 %** avec un sex-ratio de **2,2**. Cette prédominance masculine était observée également dans la littérature, qui estimait l'accomplissement des efforts par les hommes, selon plusieurs facteurs physiques et infectieux. [40, 41].

2.3. Age :

Dans notre série, l'âge moyen était de 48 ans avec des extrêmes allant de 14 ans à 80 ans et plus. Ce résultat est semblable aux données de la littérature [42]. Balogou et al à Lomé avaient trouvé un âge moyen de 38 ans [43] alors que Kassegne I et al. avaient trouvé un âge moyen un peu plus élevé que le notre de 53 ans avec des extrêmes de 22 et 77 ans [44]. La tranche d'âge de 46 - 65 ans était la plus représentée soit 43 %**.** Ce résultat est différent de ceux rapporter par les séries publiées en Europe, au Moyen-Orient et en Asie surtout au Japon où l'âge moyen

tourne autour de 60 ans. Ceci pourrait s'expliquer par une population active jeune en Afrique sub-saharienne qui sollicite énormément leur rachis en raison de leurs activités.

3. Motifs :

Dans notre série, le motif de consultation le plus fréquent était la lombosciatalgie, soit **38,58%**. Ce résultat était différent de ceux d'**ELBARSI SAMA** [36] et de **BREK A** [45] qui avaient retrouvé respectivement **56,2 % et 40,6 %** de NCB ainsi que de KONATE S. qui avait retrouvé une dorsalgie impotence fonctionnelle partielle des membres inférieurs de **32,1%.** [9]
Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que les manifestations cliniques restent longtemps asymptomatiques dans notre série étude.

4. Données IRM :

- **Protocole d'examen :**

Dans notre étude, l'ensemble des examens IRM ont été réalisé à l'aide d'un appareil IRM de marque SIEMENS 1,5 TESLA.

Pour les examens sans injection de produit de contraste nous avons utilisé les séquences pondérées en T1, T2 et STIR dans le plan sagittal et T2 axiale. Pour des séquences additives, des images pondérées en T1 avec produit de contraste (gadolinium) et coronal en T2 dans les plans sagittal et axial.

- **Le type de signal :**

Dans notre étude, le signal hypo T1- hyper T2 était le plus fréquent soit 86,61%. Ce résultat était similaire à celui de CAMARA B [29] sur son étude sur les myélopathies cervicarthrosiques.

- **Le type de rehaussement :**

Dans notre étude, 29 patients ont bénéficié de l'injection au gadolinium soit 22,84%. Ce résultat était identique à la littérature **(Cherif Idrissi EL et al** [46]**, Badji N et al** [42]**, Niang EL et al** [47]**, Bennouna S et al** [48] **et Nasri et al** [49]**).** Elle était réalisée en cas de découverte d'un processus tumoral ou infectieux. Le rehaussement modéré des lésions était le plus représenté avec une fréquence 51,72%. Ces lésions étaient majoritairement dominées par les tumeurs et les métastases.

- **Les sièges :**

- **Les étages rachidiens :**

Dans notre étude, la localisation de la compression médullaire était prédominante au niveau de l'étage cervical avec un pourcentage de 37,80%, suivi de l'étage dorsolombaire à 30,71%, ainsi que de l'étage thoracique 21,26% et pluri-étagée à 10,24%.

Ce résultat était différent de celui de Badji et al [42], avec une prédominance au niveau du rachis dorsal à 42% des cas, suivie du rachis cervical avec 32% des cas. Dans l'étude de Cherif Idrissi El Ganouni et al.[46] axée sur les compressions médullaires d'origine tumorale et infectieuse, l'étage dorsal représente la première localisation avec un pourcentage de 69,81%, suivi de l'étage lombaire et l'atteinte est pluri-étagée dans 40% des cas. [46]

Notre étude est concordante avec la littérature rapporte par **CAMARA B** [29] et **DAGBE Massaga** [50]**,** qui avaient retrouvé respectivement 44,7% et 68,28%.

- **Les compartiments rachidiens :**

Dans notre étude, la localisation de la compression médullaire lente, était prédominante dans le compartiment extradural (76,38%), suivie du compartiment Intradural extra médullaire (18,11%) et du compartiment Intramédullaire (5,51%). Ces résultats sont concordants avec la littérature rapportée par Cherif Idrissi El Ganouni et al.[46] et celle de Badji et al.[42] dont la localisation extradurale a représenté 71% à 87 % des cas, celle du compartiment intradural extra médullaire dans 15% à 08% des cas et du compartiment intramédullaire dans 13% à 05% des cas.

- **Type de lésion :**

Dans notre étude la pathologie dégénérative a présenté une nette prédominance soit (77,17%) suivi de la pathologie infectieuse (14,17%), ainsi de la pathologie tumorale (6,30%) et de la pathologie malformative (2,36%).

Ces résultats étaient différents à ceux Kassegne et al. qui avaient enregistré une prédominance tumorale (44%) suivi des pathologies dégénératives (38%) et infectieuses (18%) [44]. A Dakar, Badji et al. avaient trouvé une légère prédominance de la pathologie infectieuse (38%) suivie des pathologies dégénérative (32%) et tumorale (30%) [42].

Cette divergence pourrait s'expliquer par les différences de contexte épidémiologique, de caractéristiques des populations étudiées, ainsi que par les critères de recrutement et d'inclusion propres à chaque étude.

- **Siège de la lésion :**

Dans notre étude, nous avons trouvé une prédilection de la pathologie dégénérative à l'étage cervical et dorsolombaire (33,86% et 28,35%), une prédilection de la pathologie infectieuse et tumorale au niveau de la charnière dorsale (07,09% et 3,15%). Badji et al. avaient trouvé un résultat quasiment semblable [42]. Cependant dans l'étude de Cherif Idrissi El Ganouni et al., la région lombaire était la plus touchée par la pathologie infectieuse [46]. L'atteinte pluri-étagée était l'apanage de la pathologie tumorale comme l'attestent les données de la littérature [46, 52].

- **Anomalie de forme et hypertrophie du ligament jaune :**

Dans notre étude, la compression du canal médullaire a concerné 76% des cas et l'élargissement du canal a été noté dans 24 % des cas.

Dans cette étude, seulement 1,57% des patients ayant la compression médullaire d'origine dégénérative présentaient une hypertrophie des ligaments jaune.

- **Hypothèse diagnostique IRM :**

Dans notre étude, la myélopathie cervicarthrosique suivi de la hernie discale ont été les plus prédominantes avec 29,92% et 23,62%. Ce résultat est similaire à ceux de CAMARA B [29] qui avait rapporté respectivement 44,70% et 27,60%. Ce pendant Massaga D et al. avaient apporté nette prédominance de la hernie à 75% de l'ensemble des pathologies dégénératives. [50]

- **Concordance entre hypothèse diagnostique clinique et IRM**

Dans notre étude, il y' avait une différence statistiquement significative entre les suspicions diagnostiques cliniques et IRM avec $p > 0,80$ soif la hernie discale, où il avait une concordance entre l'hypothèse diagnostique et l'IRM.

Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que les compressions médullaires lentes restent longtemps asymptomatiques.

Conclusion :

La compression médullaire lente constitue un problème diagnostique et de prise en charge thérapeutique. La CML est une pathologie fréquente et atteint tous les sujets, de tout âge avec une légère prédominance du sexe masculin et du sujet âgé.

L'IRM vertébro-médullaire occupe une place capitale dans le diagnostic positif, topographique et étiologique des CML. Les étiologies sont multiples mais nous notons dans cette étude, une nette prédominance des pathologies dégénératives en particulier la myélopathie cervicarthrosique et la hernie discale comme étiologie de la CML sans oublier l'importance de la pathologie infectieuse et leur développement prioritaire sur le compartiment extra dural.

RECOMMANDATIONS

Au terme de notre étude nous formulons les recommandations suivantes :

Aux autorités administratives :

Réduire le cout de l'examen complémentaire IRM ;

Intégrer les examens d'IRM dans l'assurance maladie obligatoire ;

Doter le service d'un système de stockage pour faciliter l´accès aux données pour les études avenir ;

Au personnel soignant :

Informer et sensibiliser la population sur la chronicité des compressions médullaires lentes ;

Rechercher systématiquement des signes de déficit neuromusculaire ;

Référer à temps les patients ;

Réaliser à temps l'examen IRM.

Formation continue du personnel.

Aux populations :

Avoir une bonne hygiène du dos ;

Consulter les structures sanitaires le plutôt possible en cas de lombalgie ;

Eviter l'automédication.

Références bibliographiques :

[1] Désert J.F, Bussel. B, Maury M. Lésions médullaires traumatiques et médicales, Editions Frison-Roche, 2001.

[2] Fares DL. Compression médullaire lente, Faculté de médecine de Constantine. 2014; 1.

[3] DECHAMBENOIT G. Pathologie rachis moelle nerf. Campus de Neurochirurgie 2006 :1/30. 2006; 1.

[4] Farry A , Baxter D. The incidence and prevalence of spinal cord injury in Canada: Overview and estimates based on current evidence. Vancouver, BC : Rick Hansen Institute et Urban Futures. 2010.

[5] Moutquin JM, Larouche K, Mayot MH , Rossignol M. Lésions médullaires traumatiques et non-traumatiques : analyse comparative des caractéristiques et de l'organisation des soins et services de réadaptation au Québec. 2013; 9: 6.

[6] New PW, Cripps RA, Bonne Lee B. Global maps of non-traumatic spinal cord injury epidemiology: towards a living data repository. *Spinal Cord* 2014; 52: 97–109.

[7] Bayala YLT, Ayouba Tinni I, Kaboré F, et al. Non-traumatic spinal cord injury - etiological profile and associated factors: single rheumatological center experience. *Reumatologia* 2024; 62: 259–265.

[8] MAMMASSE S, MENDIL N. Compression Médullaire Lente. Thèse de médecine. Université Abderrahmane Mir De Bejaia (ALGERIE).

[9] Konaté S. *Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques des compressions médullaires lentes dans le service de neurochirurgie de l'hôpital du mali*. Thesis, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, 2021.

[10] Développement de la moelle épinière | embryology - Universités de Fribourg, Lausanne et Berne (Suisse).

[11] COLOMBO N, BERRY I, NORMAN D. Vertebral Tumors. In Manelfe Ced Imaging of the Spine and Spinal Cord Raven Press New York 1992: 445-487.

[12] Lahlaidi A, El Ayoubi S, Yves G, Ali Salih ALJ. Anatomie topographique : applications anatomo-chirurgicales de la tête, du cou et des organes de sens. 1986; 89: 79.

[13] C. Decante, D. Gaudet, A. Chalopin, et al. Généralités sur le rachis : anatomie descriptive et fonctionnelle. Epub ahead of print 2024. DOI: 10.34814/SOFOP-2024-01.

[14] Richard L. Drake, Wayne Vogl, Adam W.M. Mitchell Gray's anatomie pour les étudiants. DOI: ISBN 978-0-7020-5131-9.

[15] Frank HN. *Anatomie de la tête cou dos et moelle : In Sauder Elver Paris.* Atlas d'Anatomie de Netter Paris. 2011.

[16] Dr Lamerain - Dr Jameson : Anatomie du rachis - Anatomie du dos. *Espace Francilien du Rachis*.

[17] BERTRAND BOUTILLIER, PR. GERARD OUTREQUIN. Neuro-Anatomie fonctionnelle.

[18] KHELILI K. Anatomie Physiologie Système nerveux (La moelle épinière / Anatomie descriptive). Epub ahead of print 3 September 2024. DOI: 10.13140/RG.2.2.13677.60646.

[19] Hassan HOSSEINI. Compression médullaire non traumatique et syndrome de la queue de cheval. 2005; 10: 2.

[20] BRUNON J, NUTI C, DUTHEL R, FOTSO MJ, DUMAS B. Myélopathies cervicales. 2005; 660.

[21] Tourabi AC. Imagerie du système nerveux. Imagerie Médicale pour le clinicien 2012, Pages 337-407 ;10.1016/B978-2-294-71238-8.00007-2.

[22] Gillard J, Boutoille D, Varin S, Asseray N, Berthelot J-M, Maugars Y. Suspected disk space infection with negative microbiological tests-report of eight cases and comparison with documented pyogenic discitis. 2005; 156.

[23] HAMLAT A. Compressions médullaires. 1998 ; 1:18-25.

[24] MONNIER J-P, TUBIANA J-M. Abrégé de radiodiagnostic. Masson 5ème édition : 211-8.

[25] MATHE J. F. Syndrome médullaire. Encycl Med Chir Paris Neurologie 17044A10 41206, 4P.

[26] PARKER F, COMOY J, CARLIER R. Myélopathies cervicales : myélopathies des cervicarthroses et des sténoses canalaires. 1993; 660.

[27] HALDERMAN S. Diagnostic test for the evaluation of back and neck pain. 1996; 103.

[28] Petitjean ME, Senamaud K, Thicoıpe´ M, Lassié P, Dabadie P. Les traumatismes graves du rachis. 44e Congrès national d'anesthésie et de réanimation. 2002; 501.

[29] Camara B. *Apport de l'Imagerie par résonnance magnétique dans le diagnostic des myélopathies non traumatiques dans le service d'imagerie médicale de l'hôpital du Mali.* Thesis, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, 2023.

[30] Peltier J., Page C., Le Gars D., Laude M. Bases anatomiques des compressions médullaire tumorales extramédullaires. 2005; 89.

[31] Frédéric Lecouvet, Jean-Louis Diekman. Imagérie de la colonne vertèbrale et de la moélle épinière. 3ème édition.

[32] MANELFE Claude. Imagerie du Rachis et de la Moelle - Vigot. 1990; 801.

[33] HALIMI Philippe. Imagerie de la Moelle et du Rachis - Médecine-Sciences Flammarion. 1992; 436.

[34] Diabira SM, Riffaud L, Haegelen C, Hamlat A, Henaux P L, Brassier G et al. Tumeurs rachidiennes et intrarachidiennes. 2011; 275.

[35] Legrand E, Flipo RM, Guggenbuhl P et al. Management of nontuberculous infectious discitis, treatments used in 110 patients admitted to 12 teaching hospitals in France. 2001; 504.

[36] Elbarsi S. Les myélopathies cervicarthrosiques (à propos de 10 cas). *Rabat, université Sidi Mohamed Ben Abdellah*.

[37] Mody Abdoulaye Camara, Mamadou N'Diaye, Mamadou Bakary Coulibaly, et al. Apport de l'IRM dans le diagnostic des compressions médullaires non traumatiques à l'hôpital du Mali d'environ 179 cas. *Open Journal of Medical Imaging*; 10.

[38] Engoumou AS, Fewou A, Amvene JM, et al. Aspects Scanographiques et Remnographiques des Tumeurs Intracrâniennes à l'Hôpital Général de Douala. *HEALTH SCIENCES AND DISEASE*; 17. Epub ahead of print 17 October 2016. DOI: 10.5281/hsd.v17i4.739.

[39] Manal AMJOUD. Apport de l'IRM dans la compression médullaire non traumatique. Services de Radiologie et de Neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail CHU Mohammed VI de Marrakech.

[40] Engbang JP, Motah M, Essola B et al. Epidemiological, clinical, dignostical and histopathological aspects of medullar compression of metastatic origin. Cancer Research Journal. 2021; 9(1): 34-40.

[41] Ndao AC, Faye A, Diagne N et al. Profil étiologique des compressions médullaires lentes en Médecine interne. RAFMI juillet 2021 ; 8(1) : 25-30.

[42] Badji N, Deme H, Akpo G, et al. Apport de l'IRM dans la prise en charge des compressions médullaires lentes non traumatiques. *Pan African Medical Journal*; 24. Epub ahead of print 20 September 2016. DOI: 10.11604/pamj.2016.24.221.8525.

[43] Balogou AKA, Grunitzky KE, Kpade C et al. Les paraplégies non traumatiques au CHU Campus à propos de 243 cas. Tunis Méd 2002; 80: 33-6.

[44] Kassegne I, Sakiye K, Kanassoua K,et al. Prise en charge des compressions médullaires lentes au Togo. Med Sante Trop 2013 ; 23 : 206-210.

[45] Brek A. Imagerie des myélopathies cervicarthrosique(à propos de 36 cas. Thèse méd 2008 ; n°2780 Rabat universite CHU. Hassan II.

[46] Cherif Idrissi El Ganouni N., Khalil MR, Hiroual MR, El Idrissi I, Haddi M, Ait Benali S, Essadki O., Ousehal A. Apport de l'IRM dans les compressions médullaires lentes d'origine tumorale et infectieuse. FeuillRadiol. 2009 ; 49(4) 251-252.

[47] Niang EL H., Diop A. L'IRM dans le bilan étiologique des compressions médullaires au CHU de Fann.

[48] Bennouna S., Ibn KhayatZougari S., Kamaoui I., Houssaini N., Tizniti S., Belahsen F., Maaroufi M. Compressions médullaires lentes : Approche diagnostique (à propos de 130 cas). Rev neuro 2014 ; 170(1) ; A27.

[49] Nasri S., Marzouki, Z., Aichouni, N., Amar, A. O., Neftah, C., Boutaha, I., Skiker, I. Place de l'IRM dans le diagnostic des compressions médullaires. Journal of neuroradiology, 2017, 44(2), 107-10.

[50] Massaga D, Bidamin N, Pihou G, et al. Apport de l'IRM dans le diagnostic étiologique de la compression médullaire lente à Lomé : à propos de 72 cas. *Journal Africain d Imagerie Médicale (J Afr Imag Méd) Journal Officiel de la Société de Radiologie d'Afrique Noire Francophone (SRANF)*; 14. Epub ahead of print 2022. DOI: 10.55715/jaim.v14i4.449.

[51] Sans N, Faruch M, Lapègue F et al. Infection du rachis - Spondylodiscites. J Radiol Diagn Interv. 2012 ; 93(6) :551-60.

[52] Ongolo-Zogo P, Djiencheu V de P, Njamshi A et al. Contribution de l'imagerie médicale dans le diagnostic étiologique des compressions médullaires lentes au Cameroun. J Afr Imag Méd. 2006;1:25-34.

Résumé :

Nom : ABBA

Prénom : Albouhari Ag

Adresse : Bamako/point G

Tel : +223 92 38 95 32 / +223 89 49 44 49

Email : albouhariagabba@gmail.com

Date et lieu de naissance : 13/05/1997 à Tombouctou/MALI

Titre de thèse : **Apport d'Imagerie par Résonnance Magnétique (IRM) dans le diagnostic les compressions médullaires lentes à l'hôpital du Mali.**

Secteurs d'intérêt : Imagerie médicale ; Sante publique ; Neurochirurgie, Neuro-imagerie ; Neurologie.

Pays d'origine : MALI

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie de Bamako.

Introduction :

La compression médullaire constitue une urgence diagnostique et thérapeutique. L'IRM est l'examen de référence. Elle permet de faire le diagnostic topographique et étiologique.

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'apport de l'IRM dans le diagnostic des compressions médullaires lentes dans le service d'imagerie médicale à l'hôpital du Mali.

Méthodologie : Il s'agit d'une étude descriptive à recueil rétroprospective transversale portant sur 127 cas de compression médullaire lente sur une période d'un an allant du 01 Juillet 2024 au 30 Juin 2025 au service d'imagerie médicale de l'hôpital du Mali. Les examens ont été réalisés sur un appareil d'IRM haut champ (1,5 Tesla de marque SIEMENS, série Magnetom Sempa).

Résultats :

Sur 157 IRM médullaires réalisées, 127 cas de compression médullaire ont été inclus soit une fréquence de 80,89 %. L'âge moyen des patients était de 48 ans, avec des extrêmes allant de 14 ans à 66 ans, une prédominance masculine a été retrouvée dans cette étude avec un sexe ratio de 2,2.

L'IRM vertébro-médullaire, réalisée chez tous les patients, a montré une lésion extradurale dans 76,38% des cas, intradurale extramédullaire dans 18,11% des cas et intramédullaire dans 5,51%

des cas. L'étage cervical représentait la première localisation pour un pourcentage de de 37,80% des cas, suivi de l'étage dorsolombaire à 30,71% des cas, ainsi que de l'étage thoracique 21,26% des cas et pluri-étagée à 10,24% des cas. La particularité du profil étiologique de notre étude est la prédominance de la pathologie dégénérative dans 77,17% des cas, suivi de la pathologie infectieuse dans 14,17% des cas, ainsi de la pathologie tumorale dans 6,30% des cas et de la pathologie malformative dans 2,36% des cas.

Conclusion : La compression médullaire lente est une pathologie fréquente. Son diagnostic est clinique et doit inciter à la réalisation, en urgence, d'une IRM vertébro-médullaire avant l'installation des troubles neurologiques irréversibles.

Summary :

Name : ABBA

First Name : Albouhari Ag

Address : Bamako/Point G

Phone: +223 92 38 95 32 / +223 89 49 44 49

Email: albouhariagabba@gmail.com

Date and Place of Birth : 05/13/1997 in Timbuktu/MALI

Thesis Title : Contribution of Magnetic Resonance Imaging (MRI) in the diagnosis of slow spinal compressions at the Mali Hospital.

Areas of Interest: Medical Imaging ; Public Health ; Neurosurgery, Neuroimaging; Neurology.

Country of Origin : MALI

Place of Submission: Library of the Faculty of Medicine and Dentistry of Bamako.

Introduction :

Spinal compression constitutes a diagnostic and therapeutic emergency. MRI is the reference examination. It allows for topographic and etiological diagnosis.

The objective of this study was to assess the contribution of MRI in the diagnosis of slow spinal compressions in the medical imaging department at Mali Hospital.

Methodology : This is a descriptive study with a retro-prospective cross-sectional collection involving 127 cases of slow spinal compression over a one-year period from July 1, 2024, to June 30, 2025, in the medical imaging department at Mali Hospital. The examinations were performed on a high-field MRI machine (1.5 Tesla from SIEMENS, Magnetom Sempa series).

Results :

Out of 157 spinal MRIs performed, 127 cases of spinal compression were included, resulting in a frequency of 80.89%. The average age of the patients was 48 years, with extremes ranging from 14 years to 66 years, and a male predominance was observed in this study with a sex ratio of 2.2.

The vertebro-spinal MRI, performed on all patients, showed an extradural lesion in 76.38% of cases, intradural extramedullary in 18.11% of cases, and intramedullary in 5.51% of cases. The cervical region represented the primary location with a percentage of 37.80% of cases, followed by the lumbosacral region at 30.71% of cases, as well as the thoracic region at 21.26% of cases and multi-level involvement at 10.24% of cases. The particularity of the etiological profile of our study is the predominance of degenerative pathology in 77.17% of cases, followed by infectious pathology in 14.17% of cases, as well as tumor pathology in 6.30% of cases and malformative pathology in 2.36% of cases.

Conclusion : Slow spinal compression is a frequent pathology. Its diagnosis is clinical and should prompt the urgent performance of a vertebro-spinal MRI before the onset of irreversible neurological disorders.

Fiche d'enquête

Aspect sociodémographique :

Age : ……ans; Sexe : ……;

Aspect clinique :

Rachialgies / /; déficit moteur / /; raideur / /; troubles sphinctériens / /

troubles de la sensibilité / / ; syndrome de la queue de cheval / /

Méthodologie

Type de lésions :

Lésions tumorale / / ; lésions infectieuse / /

Résultats IRM

Protocole d'examen :

Séquence T1 sagittale : / /

Séquence T2 sagittale : / /

Séquence T2 sagittale Stir : / /

Séquence T2 Axiale : / /

T1 Gado dans les 03 plans / /

Epaisseur des coupes

T1 sagittale : ……

T2 sagittale : ……..

T2 sagittale Stir : ……..

T2 Axiale : …….

Injection du GADOLINIUM : Qté injectée : ……..ml

Siège :

Selon l'étage rachidien :

Cervicale / / Dorsale / / lombaire / /

Selon les compartiments rachidiens :

Extradural / /; intradural extra-médullaire / /; intra-medullaire / /

Taille : mesurant……. mm en grand axe

Contours : réguliers / /; irréguliers / /

Rehaussement : faible / / modérée / / intense / /

Les lésions associées :

a) ……..

b) ……

c) …….

Serment d'Hippocrate

En présence des maitres de cette faculté, de mes chers condisciples, 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 donnerai mes soins gratuits à l´indigent et n´exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail ; je ne participerais à aucun partage clandestin d´honoraires.

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

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

Je garderais le respect absolu de la vie humaine dès la conception. Même sous la menace, je n´admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l´humanité.

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

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

Que je sois couvert d´opprobre et méprisé de mes confrères si j´y manque.

Je le jure.