كليـــــــة الـطب
و الصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2024 Thèse N° 112

La prise en charge chirurgicale du canal lombaire étroit, expérience du service de Neurochirurgie à l'hôpital militaire Avicenne Marrakech

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 09/05/2024

PAR

Mlle. Soukaina YASSINE

Née Le 01 Mai 1995 à Béni Mellal

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES

Canal lombaire étroit - Claudication neurogène-lombosciatalgies
IRM - Laminectomie-Evolution

JURY

M.	S. AIT BENALI Professeur en Neurochirurgie	PRESIDENT
M.	H. BELFQUIH Professeur en Neurochirurgie	RAPPORTEUR
M.	A. AKHADDAR Professeur en Neurochirurgie	JUGES
M.	E. M. ATMANE Professeur en Radiologie	

بسم الله الرحمن الرحيم



Serment d'Hippocrate



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

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus. Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité.

La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

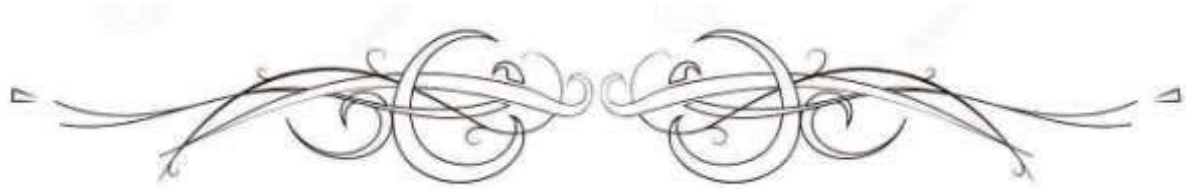
Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

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

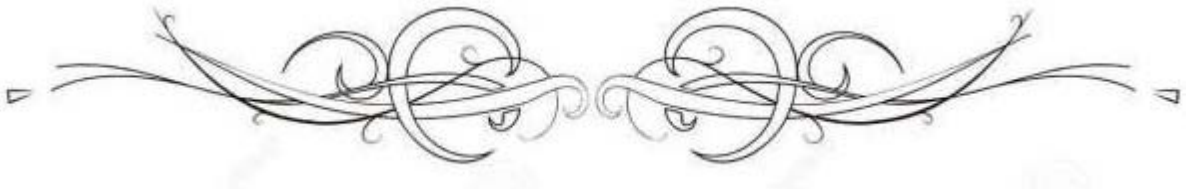
Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES PROFESSEURES



UNIVERSITE CADI AYYAD

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la coopération : Pr. Hanane RAISS

Vice doyen aux affaires pédagogiques : Pr. Ghizlane DRAISS

Vice doyen chargé de la Pharmacie : Pr. Said ZOUHAIR

Secrétaire Général : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Liste nominative du personnel enseignants chercheurs permanant

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialité
01	BOUSKRAOUI Mohammed (Doyen)	P.E.S	Pédiatrie
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
04	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
05	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
06	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
07	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
08	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
09	KISSANI Najib	P.E.S	Neurologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne

14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	ZOUHAIR Said	P.E.S	Microbiologie
18	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
19	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
20	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
21	BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
22	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
23	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
24	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
25	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
26	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
27	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
28	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
29	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
30	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
31	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
32	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
33	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
34	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatologie)
35	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
36	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
37	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
38	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
39	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
40	CHERIF IDRISSI EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
41	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
42	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
43	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
44	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
45	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
46	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie

47	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
48	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
49	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
50	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
51	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
52	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
53	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
54	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
55	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
56	OUALI IDRISSI Mariem	P.E.S	Radiologie
57	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
58	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
59	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
60	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
61	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
62	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métabolique
63	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anésthésie-réanimation
64	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
65	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
66	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
67	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
68	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
69	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
72	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
73	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
74	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
75	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
76	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
77	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie

78	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
79	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
80	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
81	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
82	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
83	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
84	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anésthésie réanimation
85	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
86	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
87	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
88	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
89	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
90	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
91	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
92	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
93	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
94	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
95	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
96	EL IDRISSI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
97	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
98	BOURRAHOUAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
99	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
100	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
102	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
107	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
108	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique

110	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
111	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
112	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
113	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
114	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
115	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anésthésie-réanimation
116	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
117	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
118	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
119	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
120	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
121	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
122	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
123	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
124	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
125	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
126	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
127	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
128	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
129	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
130	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
131	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
132	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
133	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
134	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
135	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
136	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
137	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
138	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique

139	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
140	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
141	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
142	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
143	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
144	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
145	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
146	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
147	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
148	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
149	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
150	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
151	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
152	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
153	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
154	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
155	ABDELFETTAH Youness	Pr Ag	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
156	REBAHI Houssam	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
157	BENNAOUI Fatiha	Pr Ag	Pédiatrie
158	ZOUIZRA Zahira	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
159	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiene
160	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
161	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
162	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
163	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
164	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie

165	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
166	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-patologique
167	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
168	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
169	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique E]
170	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
171	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
172	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
173	GEBRATI Lhoucine	Pr Hab	Chimie
174E]	FDIL Naima	Pr Hab	Chimie de coordination bio-organique
175	LOQMAN Souad	Pr Hab	Microbiologie et toxicolgie environnementale
176	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
177	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
178	MILOUDI Mouhcine	Pr Ag	Microbiologie-virologie
179	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
180	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
181	MAOUJOUD Omar	Pr Ag	Néphrologie
182	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
183	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
184	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
185	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
186	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
187	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
188	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
189	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
190	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
191	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
192	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale

193	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
194	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
195	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
196	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
197	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
198	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
199	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie mé0dicale
200	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
201	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
202	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
203	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
204	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
205	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
206	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
207	EL-QADIRY Rabiy	Pr Ass	Pédiatrie
208	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
209	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
210	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
211	ELATIQI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
212	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
213	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
214	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
215	HAJHOUJI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
216	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
217	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
218	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
219	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
220	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
221	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
222	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
223	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organnique

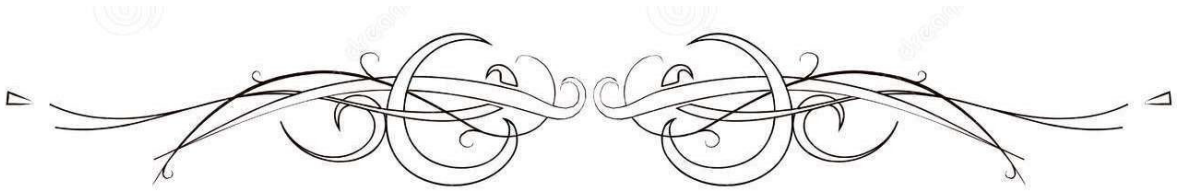
224	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
225	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
226	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
227	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
228	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
229	FASSI FIHRI Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
230	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
231	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
232	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
233	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
234	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
235	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
236	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
237	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
238	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
23 9	SBAI Asma	Pr Ass	Informatique
240	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
241	CHEGGOUR Mouna	Pr Ass	Biochimie
242	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
243	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
244	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
245	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
246	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
247	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
248	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
249	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
250	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
251	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire
252	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
253	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
254	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
255	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie

256	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
257	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
258	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
259	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
260	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
261	EL HAMDAOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
262	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
263	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
264	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
265	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
266	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
267	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
268	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
269	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
270	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale
271	AHMANNA Hussein-choukri	Pr Ass	Radiologie
272	AIT M'BAREK Yassine	Pr Ass	Neurochirurgie
273	ELMASRIOUI Joumana	Pr Ass	Physiologie
274	FOURA Salma	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
275	LASRI Najat	Pr Ass	Hématologie clinique
276	BOUKTIB Youssef	Pr Ass	Radiologie
277	MOUROUTH Hanane	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
278	BOUZID Fatima zahrae	Pr Ass	Génétique
279	MRHAR Soumia	Pr Ass	Pédiatrie
280	QUIDDI Wafa	Pr Ass	Hématologie
281	BEN HOUMICH Taoufik	Pr Ass	Microbiologie-virologie
282	FETOUI Imane	Pr Ass	Pédiatrie
283	FATH EL KHIR Yassine	Pr Ass	Traumato-orthopédie
284	NASSIRI Mohamed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
285	AIT-DRISS Wiam	Pr Ass	Maladies infectieuses
286	AIT YAHYA Abdelkarim	Pr Ass	Cardiologie
287	DIANI Abdelwahed	Pr Ass	Radiologie
288	AIT BELAID Wafae	Pr Ass	Chirurgie générale

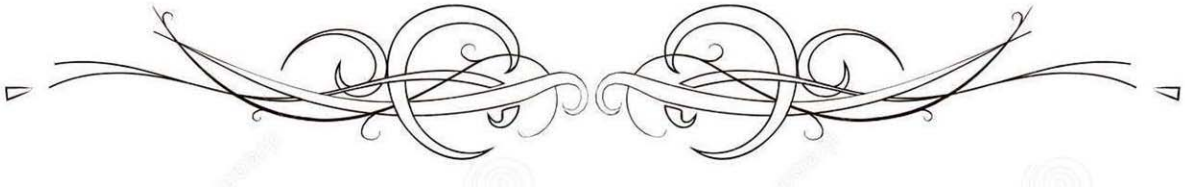
289	ZTATI Mohamed	Pr Ass	Cardiologie
290	HAMOUCHE Nabil	Pr Ass	Néphrologie
291	ELMARDOULI Mouhcine	Pr Ass	Chirurgie Cardio-vasculaire
292	BENNIS Lamiae	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
293	BENDAOUD Layla	Pr Ass	Dermatologie
294	HABBAB Adil	Pr Ass	Chirurgie générale
295	CHATAR Achraf	Pr Ass	Urologie
296	OUMGHAR Nezha	Pr Ass	Biophysique
297	HOUMAID Hanane	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
298	YOUSFI Jaouad	Pr Ass	Gériatrie
299	NACIR Oussama	Pr Ass	Gastro-entérologie
300	BABACHEIKH Safia	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
301	ABDOURAFIQ Hasna	Pr Ass	Anatomie
302	TAMOUR Hicham	Pr Ass	Anatomie
303	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
304	EL FAHIRI Fatima Zahrae	Pr Ass	Psychiatrie
305	BOUKIND Samira	Pr Ass	Anatomie
306	LOUKHNATI Mehdi	Pr Ass	Hématologie clinique
307	ZAHROU Farid	Pr Ass	Neurochirugie
308	MAAROUFI Fathillah Elkarim	Pr Ass	Chirurgie générale
309	EL MOUSSAOUI Soufiane	Pr Ass	Pédiatrie
310	BARKICHE Samir	Pr Ass	Radiothérapie
311	ABI EL AALA Khalid	Pr Ass	Pédiatrie
312	AFANI Leila	Pr Ass	Oncologie médicale
313	EL MOULOUA Ahmed	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
314	LAGRINE Mariam	Pr Ass	Pédiatrie
315	OULGHOUL Omar	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
316	AMOCH Abdelaziz	Pr Ass	Urologie
317	ZAHLAN Safaa	Pr Ass	Neurologie
318	EL MAHFOUDI Aziz	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
319	CHEHBOUNI Mohamed	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
320	LAIRANI Fatima ezzahra	Pr Ass	Gastro-entérologie
321	SAADI Khadija	Pr Ass	Pédiatrie
322	DAFIR Kenza	Pr Ass	Génétique

323	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	Pr Ass	Neurologie
324	ABAINOU Lahoussaine	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
325	BENCHANNA Rachid	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
326	TITOU Hicham	Pr Ass	Dermatologie
327	EL GHOUL Naoufal	Pr Ass	Traumato-orthopédie
328	BAHI Mohammed	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
329	RAITEB Mohammed	Pr Ass	Maladies infectieuses
330	DREF Maria	Pr Ass	Anatomie pathologique
331	ENNACIRI Zainab	Pr Ass	Psychiatrie
332	BOUSSAIDANE Mohammed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
333	JENDOUZI Omar	Pr Ass	Urologie
334	MANSOURI Maria	Pr Ass	Génétique
335	ERRIFAIY Hayate	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
336	BOUKOUB Naila	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
337	OUACHAOU Jamal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
338	EL FARGANI Rania	Pr Ass	Maladies infectieuses
339	IJIM Mohamed	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
340	AKANOUR Adil	Pr Ass	Psychiatrie
341	ELHANAFI Fatima Ezzohra	Pr Ass	Pédiatrie
342	MERBOUH Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
343	BOUROUMANE Mohamed Rida	Pr Ass	Anatomie
344	IJDDA Sara	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques

LISTE ARRETEE LE 09/01/2024



DÉDICACES



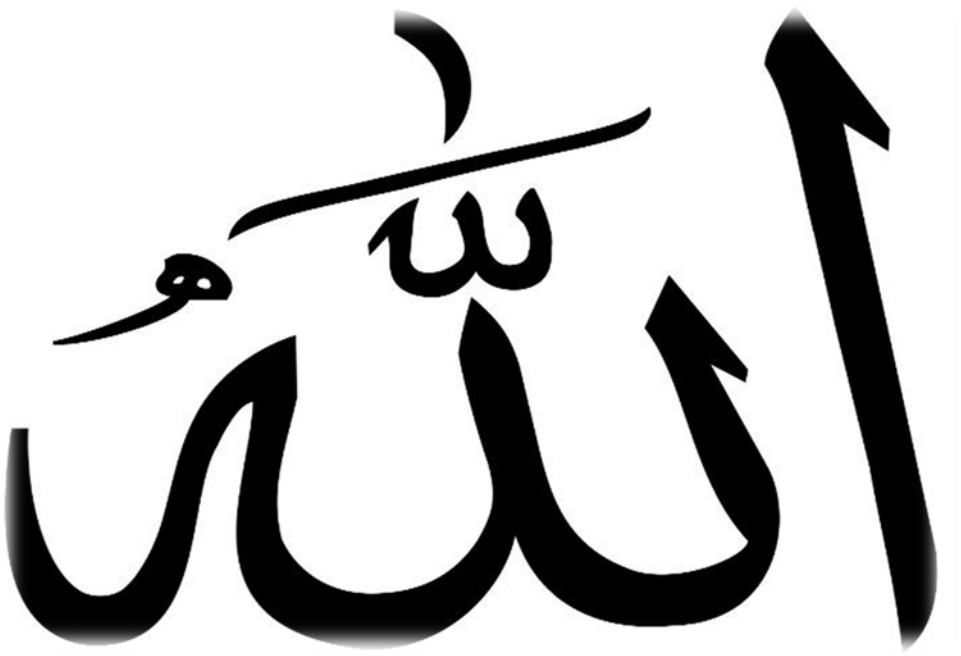
« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »

Marcel Proust.



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

Je dédie cette thèse …



Tout d'abord à Allah,

Louange à Dieu tout puissant, Qui m'a permis de voir ce jour tant attendu…

أمي رقية

إهداء إلى روح جدتي الغالية امي رقية ،كل هذا إليكي رغم انه لن يفيكي حقكي ،إليك يا من ربتني صغيرة و احتضنتني صبية و رافقتني شابة ،إليكي يا من عجزت الاقلام و الكلمات عن شرح ما في قلبي ، إليكي يا من عجز قلبي عن وصف حرقته على فراقك، إليكي يا من استغنيتي عن كل ما في الدنيا من أجل سعادتي و سلامتي ، إليكي يا من يستحيل نيسانك

لقد جاء رحيلك من حياتي ، فكيف أتقبل و انتي هوائي و انفاسي و شاء القدر برحيلك عن دنياي قبل خروج روحك الطاهرة لترجع إلى خالقها مسكت يدكي و قبلت خديكي و همست لكي باعلى صوتي لا ترحلي فليس لي بالدنيا سواكي احبك يا أصدق حب في الوجود وداعا يا من كنتي لي ابا و اما و اختا و عما و خالا و داعا يا من كنتي الدنيا يا أغلى و أحن و أطهر من خلق ربي

رحمك الله و اسكنك فسيح جناته

حفيدتك سكينة

"أيها العزيز حميد محمد إبراهيم،

أود أن أعبر لك عن امتناني العميق وشكري الجزيل لكل الدعم الذي قدمته خلال رحلتي في رسالة الطب العام. لقد كانت مساعدتك وتوجيهاتك القيمة ليس فقط حافزًا، بل وقودًا لتحقيق نجاحي.

أشكرك من القلب على توجيهاتك الحكيمة وثقتك في قدراتي، وعلى كل ما قدمته من جهد وتفاني في مساعدتي على تحقيق أهدافي الأكاديمية. لا يمكنني سوى أن أكون ممتنة لك لهذه الفرصة الرائعة التي منحتموها لي.

أتمنى أن أتمكن من رد جزءًا بسيطًا من الجهد والدعم الذي قدمته لي في المستقبل. وأتطلع إلى مواصلة التعاون معك وتحقيق المزيد من النجاحات سويًا.

بكل امتنان وتقدير،

سكينة ياسين"

لأمي العزيزة،

في حديقة حياتي الجميلة، أنتِ الزهرة الأجمل، مزدهرة بلطف وحب لا ينتهي. كانت حضورك اللطيف والمريح ملجأي في العواصف وميناء سلامي في زحمة الحياة.

يا أمي الحبيبة، كل نبضة من قلبي ترن بالامتنان لكل ما قدمتيه لي، لكل ابتسامة منحتيني إياها ولكل دمعة مسحتيها. كانت قوتك الصامتة وتفانيك اللا محدود هي النور الذي أضاء طريقي في الظلام .اليوم، من خلال هذه الكلمات، أريد أن أعبر لك عن الحب العميق الذي يحترق في داخلي، حبًا أبديًا وغير مشروط يتجاوز الكلمات والأفعال. أنتِ صخرة عزيزة علي، ومصدر إلهامي، وفي حبك اللا محدود، أجد القوة لتجاوز جميع تحديات الحياة.

لتكن هذه الإهداءة تكريمًا متواضعًا لكل جمال شخصيتك، ولكل كرم قلبك. لتكون هذه الكلمات علاجًا لروحك، تذكيرًا لك بمدى قربك من قلبي وبكم أنا ممتن لكونك أمي العزيزة .مع كل حبي وعطفي اللانهائي،

إلى أبي العزيز،

في حديقة حياتي، أنت الصخرة الصلبة التي أعتمد عليها، ومنبع الحكمة والحب اللا نهائي. عبر السنين، كان حضورك العطوف شعلة في الظلام، مضيئاً طريقي بنورك الدافئ.

اليوم، وأنا أتأمل المسافة التي قطعتها، أدرك مدى أهمية إرشادك ودعمك في كل مرحلة من مراحل حياتي. كل نجاح واجهته جزء من ثمرة تعليمك ومثالك الذي يلهم.

أبي الحبيب، هذه الإهداءة تعبير متواضع عن كل ما تعنيه بالنسبة لي. قوتك وكرمك وحبك اللامحدود قد صاغت وجودي وأغذت أحلامي. لتذكر هذه الكلمات لك حجم حبي وامتناني العميق لك .إلى من كان دائماً بطلي ومرشدي، أهدي هذا التعبير عن حبي الابني. فليكن شاهداً على الأثر الكبير الذي كان لك في حياتي وعلى الحب الدائم الذي أحمله لك.

مع كل حبي ورقة قلبي،

لأمي الثانية سعاد فوزي الغالية،

في بحر حياتي الواسع، أنتِ المنارة التي تهدي خطاي وقلبك ينبض بالحب والرحمة. حضورك اللطيف والمطمئن ينير كل يوم من حياتي بنور دافئ.

خالتي العزيزة، أنتِ أكثر من مجرد شخصية عائلية، أنتِ ركيزة قوية ومصدر إلهام لا ينتهي. كرمك وسخاءك اللا محدودين أثرت بشكل عظيم على حياتي بطريقة لا أستطيع أبدًا التعبير عنها بالكامل .اليوم، أرغب في أن أخصك بالشكر على كل ما قدمته لي. حبك القوي وحكمتك اللانهائية كانا هدايا ثمينة في حياتي، وأنا ممتنة لك بلا حدود على كونك خالتي الغالية .لتكن هذه الإهداءة شاهدًا على الحب الكبير الذي أكنه لك، خالتي العزيزة. أتمنى أن تكوني دائمًا محاطة بالسعادة والسلام، كما أنتِ كرسته لنا بسخاء.

أخي العزيز، شاكر يلسين

من خلال متاهات الحياة، كنت أكثر من رفيق سفر، بل كنت بوصلتي، توجه خطواتي بحكمتك وقوتك الصلبة. في اللحظات العصيبة، كانت حضورك المطمئن يمنحني الشجاعة للمضي قدمًا. في الابتلاءات، كان تضامنك الراسخ دعمًا لي وتذكيرًا بأنني لست وحدي أبدًا.

اليوم، وأنا أرسم خطوط أطروحتي، لا أستطيع إلا أن أشعر بالامتنان العميق نحوك. كان وجودك العطوف ودعمك الدائم أساسًا أساسيًا في هذه السعي نحو المعرفة. كل كلمة أكتبها متشابكة بتواطؤنا، وضحكنا المشترك، ورابطتنا الأخوية التي تتجاوز الكلمات.

إليك، أيها الأخ العزيز، أهدي هذه الأطروحة. أتمنى أن تجد فيها انعكاس حبنا، وثقتنا المتبادلة، وإعجابنا المتبادل. لتكون هذه الصفحات شاهدًا على تضامننا الراسخ، وتعهدنا بمواصلة مشوارنا سويًا في طرق المعرفة، يدًا بيد، إلى الأبد. مع كل حبي وامتناني اللانهائي

إلى ابنة خالتي العزيزة هند،

في كتاب حياتي، أنتِ صفحة ثمينة، مضيئة بحضورك النابض بالحياة وقلبك السخي. عبر السنوات، تحولت رابطتنا العائلية إلى صداقة قوية وتواطؤ لا مثيل له.

عزيزتي هند، أنتِ أكثر من ابنة خالة بالنسبة لي، أنتِ صديقة، شريكة ومصدر دائم للسعادة. ضحكتك ترن كأنغام الموسيقى في لحظات الفرح، وكتفك اللطيف دائمًا متواجد ليدعمني في الصعوبات .اليوم، أريد أن أستغل هذه اللحظة لأقول لك كم أنتِ خاصة بالنسبة لي. لطفك، وحيويتك وعطفك يضيء حياتي بنور مشرق. لنتمسك برابطتنا ونقويها مع مرور السنين، نبني ذكرياتنا ونشارك لحظاتنا اللا تنسى .لتكن هذه الإهداءة شاهدًا على حبي وإعجابي بك، عزيزتي هند. أتمنى لك أن تظلي دائمًا محاطة بالسعادة والنجاح في كل ما تقومين به.

مع كل حبي وتقديري الصادق،

مع كل حبي اللا متناهي، لأختي العزيزة ابتسام زكيبي، كلل كلمات الشكر لن تكفي لشكرك

انت الأخت التي لم تنجبها لي امي

لن أنسى وجودك معي في اللحظات الصعبة اكتب لك هذا و الدموع تملى عيناي

من خلال تقلبات الحياة، كان وجودك دائمًا مصدرًا للراحة والدعم اللا متناهي. طيبتك وسخاءك وقوتك الداخلية هي صفات تلهمني كل يوم.

أردت أن تصلك هذه الرسالة كتعبير عن امتناني لكل ما تقدمينه ولكل ما تكونين عليه. وجودك يضيء حياتنا، وأنا ممتنة لكل لحظة قضيناها معًا.أتمنى لك أن تستمر النجوم في مضيئة طريقك وأن تجلب لك الحياة كل السعادة التي تستحقينها.

À Tata Maria FAWZI

La gardienne de notre héritage familial, source inépuisable de sagesse et de soutien. Ta présence bienveillante et ta force tranquille ont été les piliers sur lesquels s'est érigée cette thèse. En hommage à ton amour inconditionnel et à ton inspiration constante, je dédie ce travail qui, à bien des égards, porte l'empreinte de tes valeurs et de ta noblesse d'âme. Avec tout mon amour et ma gratitude infinie

À mon cher cousin LIAMANI Abdellah

Dans le tissu de nos vies entrelacées, tu as toujours été un pilier de soutien, un compagnon fidèle et un ami précieux. Ta présence chaleureuse et ton soutien indéfectible ont illuminé chacun de mes pas. En témoignage de notre lien indéfectible et de notre complicité sans faille, je dédie cette dédicace à toi, cher Abdou. Puissent nos liens familiaux continuer à prospérer et à nous inspirer, comme tu l'as toujours fait avec ta générosité et ton esprit bienveillant. Avec toute ma gratitude et mon affection sincère

A Docteur Amine ADRAOUI

Cher Docteur,

Je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour votre précieuse contribution à l'élaboration de ma thèse. Votre soutien m'a permis de surmonter des obstacles et d'affiner mes idées, ouvrant ainsi de nouvelles perspectives dans mes recherches.

Je suis profondément reconnaissante du temps et des efforts que vous avez investis pour lire et commenter mes écrits, ainsi que pour partager votre expertise et votre expérience avec moi. En vous remerciant une fois de plus pour votre précieuse contribution à ma thèse, Je suis également fière de souligner que nous sommes tous les deux originaires de la ville de Béni Mellal. C'est un honneur de voir nos chemins se croiser dans le cadre de ce projet académique

Je vous présente mes plus sincères vœux pour une carrière brillante et épanouissante dans cette spécialité fascinante.

Je vous adresse mes plus sincères salutations et toute ma reconnaissance.

Bien à vous,

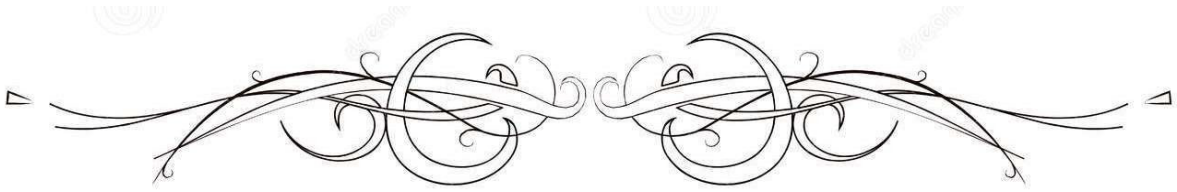
A docteur Achraf MOUSSA

Je tiens à exprimer ma sincère gratitude envers vous pour votre précieux soutien dès le premier jour où j'ai eu l'honneur de me présenter dans le service de neurochirurgie. Votre disponibilité et votre assistance m'ont permis de me familiariser rapidement avec l'environnement du service et de prendre un bon départ dans cette aventure académique. En plus de répondre à mes questions avec patience et clarté, vous m'avez soutenu tout au long de ce processus, prodiguant conseils et encouragements. Votre passion pour la neurochirurgie a été une source d'inspiration pour moi, m'encourageant à choisir cette belle spécialité. Je vous suis profondément reconnaissante de votre mentorat bienveillant et de votre influence positive sur mon parcours académique.

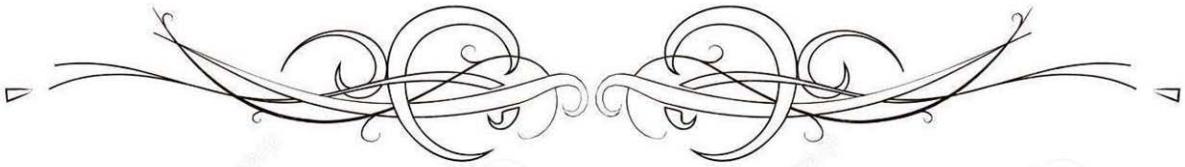
Je vous exprime mes plus sincères souhaits de réussite et d'épanouissement dans cette spécialité fascinante.

Je vous adresse mes plus sincères salutations et toute ma reconnaissance.

Bien à vous,



REMERCIEMENTS



À mes chers professeurs,

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance envers chacun de vous, mes éminents professeurs, pour votre participation distinguée à ma thèse. Votre statut de chefs de service, marqué par la grâce divine, suscite en moi un immense sentiment de chance. C'est avec une immense gratitude que je réalise la rare opportunité qui m'est offerte, celle de bénéficier de la présence exclusive de tels dirigeants académiques dans le cadre de ma soutenance. Cette réunion évoque pour moi davantage l'ambiance d'un congrès de neurochirurgie que. Celle d'une simple présentation de thèse. Je me sens profondément honorée par votre présence et votre contribution précieuse à cet événement majeur de mon parcours académique

A mon Maître et Président de thèse, Said AIT BENALI

Je tiens à vous exprimer la profonde joie que me procure votre présence dans ma thèse.

Je tiens à vous exprimer toute mon admiration pour votre remarquable modestie, une qualité que je n'ai jamais rencontrée chez quelqu'un d'autre. De plus, je suis émerveillé par la pureté et la clarté de votre fond blanc, une caractéristique sans égale dans mes expériences antérieures. Enfin, votre gentillesse inégalée est une source d'inspiration pour moi.

Je désire vous témoigner ma gratitude pour un moment qui restera gravé dans ma mémoire à jamais. Lorsque je suis venu chez vous pour fixer la date de ma thèse, vous avez pris le temps de consulter votre calendrier et avez constaté que vous aviez déjà un congrès prévu aux États-Unis à cette même période. Malgré cela, avec une générosité exemplaire, vous m'avez rassuré en me disant : "Ce n'est pas grave, je serai là pour assister à ta thèse." Cette attitude empreinte de dévouement et de soutien indéfectible a profondément marqué mon esprit. Avec une sincère reconnaissance

A mon Maître et Rapporteur de thèse, Hatim BELFQUIH

Cher Professeur,

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude pour votre précieuse contribution en tant que rapporteur de ma thèse. Votre expertise, vos conseils éclairés et votre soutien tout au long de ce processus ont été inestimables pour moi. Votre engagement à examiner attentivement mon travail, à poser des questions pertinentes et à offrir des commentaires constructifs ont grandement enrichi ma recherche. Votre patience, votre compréhension et votre disponibilité ont rendu cette expérience de thèse plus enrichissante et stimulante. Je suis reconnaissant pour le temps que vous avez consacré à lire mon travail, à discuter de mes idées et à m'orienter vers l'excellence académique. Votre expertise a été un phare dans le brouillard, me guidant vers une meilleure compréhension et une analyse plus approfondie de mon sujet. Je tiens également à vous remercier pour votre soutien moral et votre encouragement tout au long de ce voyage académique exigeant. Votre confiance en mes capacités m'a inspirée et m'a donné la motivation nécessaire pour surmonter les défis et atteindre mes objectifs. Enfin, je vous exprime ma sincère reconnaissance pour votre contribution à la réussite de ma thèse. Votre implication a été cruciale pour mon parcours académique, et je suis honorée d'avoir eu l'opportunité de bénéficier de vos conseils et de votre expertise. Je n'oublierai jamais le jour où je vous ai confié mon désir de me spécialiser en neurochirurgie, et où vous m'avez répondu avec ces mots encourageants : "Je suis avec toi." Votre soutien et vos paroles m'ont infusé une confiance inestimable.

Avec toute ma gratitude et mon respect

A mon Maître et Juge de thèse, Ali AKHADDAR

Nous vous remercions de nous avoir honorés par votre présence. Permettez-moi d'exprimer toute ma reconnaissance pour la qualité remarquable de votre service et de vos archives, témoignant d'une organisation exemplaire. Que Dieu vous comble de bénédictions pour les efforts inlassables que vous déployez au service des patients.

Je tiens à vous informer que j'ai trouvé les dossiers contenant toutes les informations nécessaires, et qu'ils sont remarquablement bien organisés. Leur lecture ne m'a posé aucune difficulté, ce qui témoigne de vos efforts louables. J'ai grandement admiré cette rigueur et cette précision dans leur conception.

J'ai eu le privilège d'assister à une chirurgie du canal lombaire étroit au bloc opératoire, expérience qui m'a grandement enrichi en me permettant d'observer de près le déroulement des interventions chirurgicales. Cette opportunité m'a incité à réfléchir à nouveau à la possibilité de choisir cette magnifique spécialité.

Avec toute ma reconnaissance

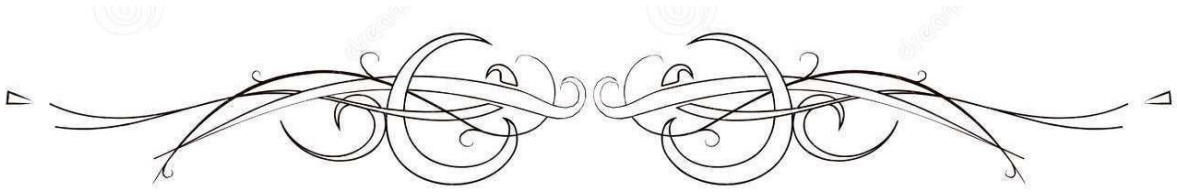
A mon Maître et Juge de thèse, El Mehdi ATMANE

Cher Professeur,

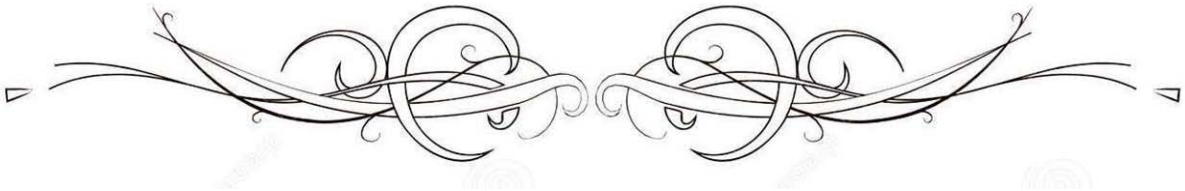
Je tiens à vous exprimer toute ma gratitude pour votre présence qui me comble de plaisir et de joie. Votre soutien et votre implication dans ma thèse sont pour moi une source infinie de reconnaissance. De plus, je tiens à souligner combien j'ai apprécié la manière dont vous m'avez accueilli lors de notre première rencontre pour la signature des documents et pour accepter d'être membre du jury de ma thèse.

Votre sourire et votre bienveillance ont grandement contribué à rendre cet instant mémorable et chaleureux.

Avec une sincère reconnaissance



PLAN



INTRODUCTION 1

MATERIELS ET METHODES 3
I. Patients 4
1. Critères d'inclusion 4
2. Critères d'exclusion 4
II. Méthodes 4
1. Collecte des données 4
2. Analyses statistiques 4
3. Considération éthique 5
III. But de l'étude 5

RESULTATS 6
I. Les données épidémiologiques 7
1. Fréquence en fonction de l'âge 7
2. La fréquence en fonction du sexe 9
3. La répartition en fonction de La profession 10
4. Antécédents 11
II. Etude clinique 13
1. Intervalle entre le début des symptômes et le diagnostic 13
2. Le mode de début 15
3. Facteur déclenchant 16
4. Les signes fonctionnels 17
5. Examen clinique 25
III. Les examens complémentaires 41
1. Radiographie standard 41
2. La tomodensitométrie du rachis lombo-sacré 49
3. Imagerie par résonance magnétique lombosacrée (IRM) 54
4. Electromyogramme 61
IV. IV.Traitement 62
1. But : 62
2. Moyens et indications 62
V. Les complications 84
1. Per-opératoires 84
2. Postopératoires 87
VI. Le contrôle radiologique postopératoire 88
1. Résultats 88
VII. Evolution 94
1. Evolution à court terme 94

2. Evolution à long terme 94
3. La douleur postopératoire 95
4. Reclassement socio-professionnel 98
5. Les règles hygiéno-diététique 98

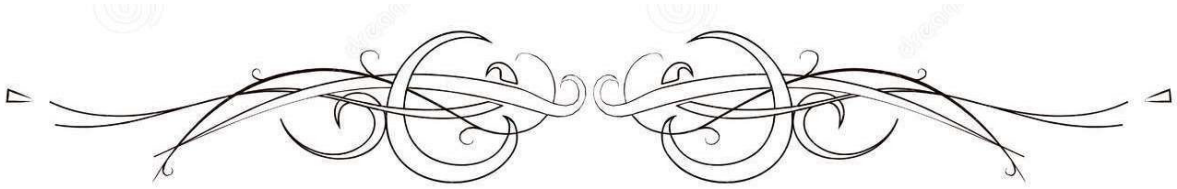
DISCUSSION 99
I. Rappel anatomique 100
1. Généralités : 100
2. Le rachis lombaire : 105
II. Biomécanique du rachis 156
1. Généralités 156
2. Mobilité du rachis lombaire 156
3. Stabilité du rachis 157
4. La notion moderne d'équilibre sagittale 159
III. Physiopathologie 159
IV. Classification-étiopathogénique 163
1. Selon le plan de la sténose 163
2. Selon le degré de la sténose 164
3. Selon l'étendue du processus sténosant 164
4. Selon la gravité de la sténose 164
5. Selon l'étiologie de la sténose 165
V. Analyse des résultats et confrontation aux données de la littérature 167
1. Epidémiologie : 167
2. La clinique 176
3. Examens complémentaires : 201
4. Diagnostic différentiel 228
5. Traitement 232
6. Complications 339
7. Evolution 358

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS 361

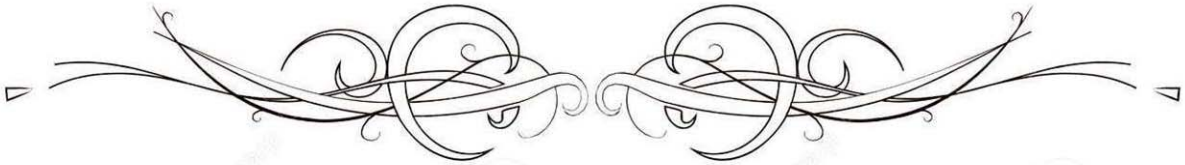
RESUMES 364

ANNEXES 371

BIBLIOGRAPHIE 380



INTRODUCTION



Le canal lombaire étroit, également connu sous le nom de sténose canalaire lombaire, est une condition pathologique caractérisée par un déséquilibre entre les dimensions du canal osseux rachidien lombaire, renforcé par les structures disco-ligamentaires, et son contenu, comprenant le cul-de-sac dural ainsi que les racines nerveuses s'étendant de L1 au plateau sacré.

Il peut s'agir d'une étroitesse constitutionnelle mais le plus souvent le CLE est acquis suite à des phénomènes dégénératifs.

La sténose rachidienne lombaire est la maladie typique du rachis vieillissant

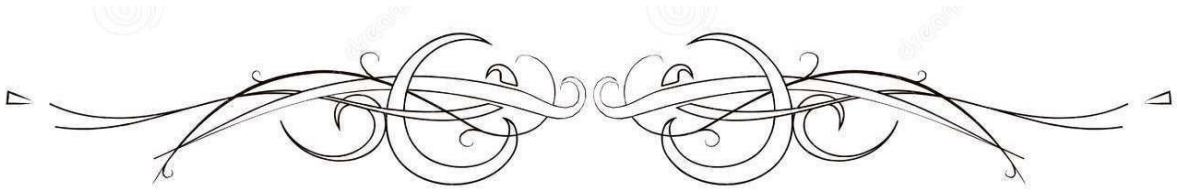
Le symptôme cardinal de la sténose rachidienne est la claudication neurogène.

Le diagnostic est principalement établi à l'aide d'imagerie, notamment la tomodensitométrie (TDM) et/ou l'imagerie par résonance magnétique (IRM) du rachis lombaire.

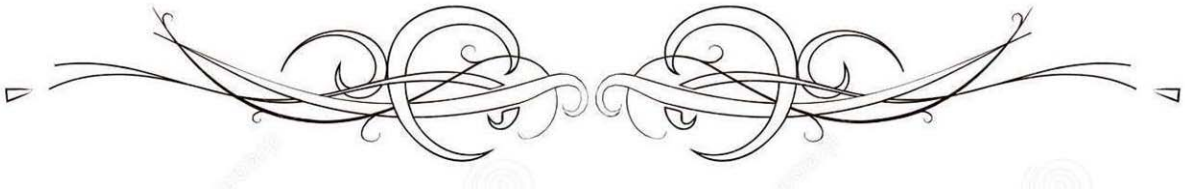
Les conséquences sérieuses de cette affection se manifestent dans son évolution, susceptible de causer des complications motrices, sensorielles et génito-sphinctériennes irréversibles.

Selon la symptomatologie présentée, le traitement du canal lombaire étroit débute par une prise en charge médicale, complétée par une éventuelle intervention chirurgicale en cas d'inefficacité. En présence de symptômes avancés et d'une corrélation établie entre les données cliniques et radiologiques, la chirurgie s'impose comme la solution thérapeutique incontournable

A travers l'étude approfondie de 220 cas pris en charge au service de neurochirurgie de l'Hôpital Militaire Avicenne à Marrakech, nous avons pour intention de décrire de manière approfondie l'expérience de notre service dans la prise en charge de cette affection, avant de procéder à une comparaison méticuleuse de nos résultats avec ceux rapportés dans la littérature, à travers une revue bibliographique.



MATERIELS ET METHODES



I. Patients :

Type d'étude : il s'agit d'une étude rétrospective basée sur l'exploitation des dossiers du service de neurochirurgie

Lieu : service de neurochirurgie de l'hôpital militaire avicenne marrakech

Période : une période de 8 ans s'étendant de janvier 2015 au décembre 2022

Nombre de cas : 220 cas

1. Critères d'inclusion :

Tous les patients présentant un canal lombaire étroits et ayant été opérés au sein du service de la neurochirurgie de l'hôpital militaire avicenne marrakech.

2. Critères d'exclusion :

On a exclu de cette étude les patients dont les dossiers n'ont pas pu être exploités.

Nous avons également exclus les cas de sténose lombaire résultant d'un traumatisme, ainsi que les cas de sténose lombaire associés à un spondylolisthésis avec lyse isthmique.

II. Méthodes :

1. Collecte des données :

Les informations épidémiologiques, cliniques, para cliniques, thérapeutiques, et évolutives de nos patients ont été collectées à partir d'une fiche d'exploitation préétablie (voir annexe) qui a été utilisée pour examiner les dossiers et les comptes rendus opératoires.

2. Analyses statistiques :

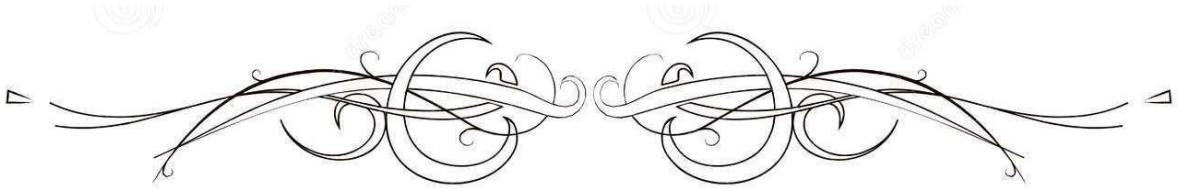
L'étude des données collectées a été faite par le logiciel Excel version 2007.

3. Considération éthique :

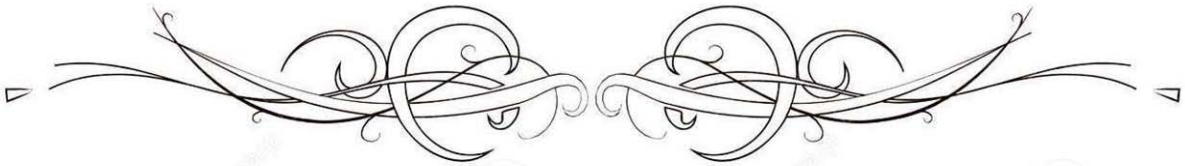
Le recueil des données a été effectué avec respect de l'anonymat des patients et de la confidentialité de leurs informations.

III. But de l'étude :

L'objectif de ce travail est de rapporter l'expérience du service de neurochirurgie de hôpital militaire Marrakech en matière de prise en charge de cette affection et comparer nos résultats à celle de la littérature à traves une revue de la bibliographie



RESULTATS



Les résultats de notre étude comportent des données épidémiologiques, cliniques, radiologiques, et thérapeutiques et évolutives.

Les résultats sont représentés sous forme de tableaux et illustrés par graphiques pour faciliter leur analyse.

I. Les données épidémiologiques :

1. Fréquence en fonction de l'âge :

L'âge moyen nos patients est de 56 ans avec des extrêmes situés entre 16 et 86 ans. La tranche d'âge la plus touchée est celle comprise entre 60 – 70 ans, dont la fréquence est de 35% des cas

Tableau I : La répartition des patients selon l'âge

Age	Nombre de cas	Pourcentage
16-20 ans	03	1.36%
20-30 ans	03	1.36%
30-40 ans	08	3.63%
40-50 ans	31	14.09%
50-60 ans	75	34.09%
60-70 ans	77	35%
70-80 ans	20	9.09%
80-86 ans	03	1.36%
Totale	220	100%

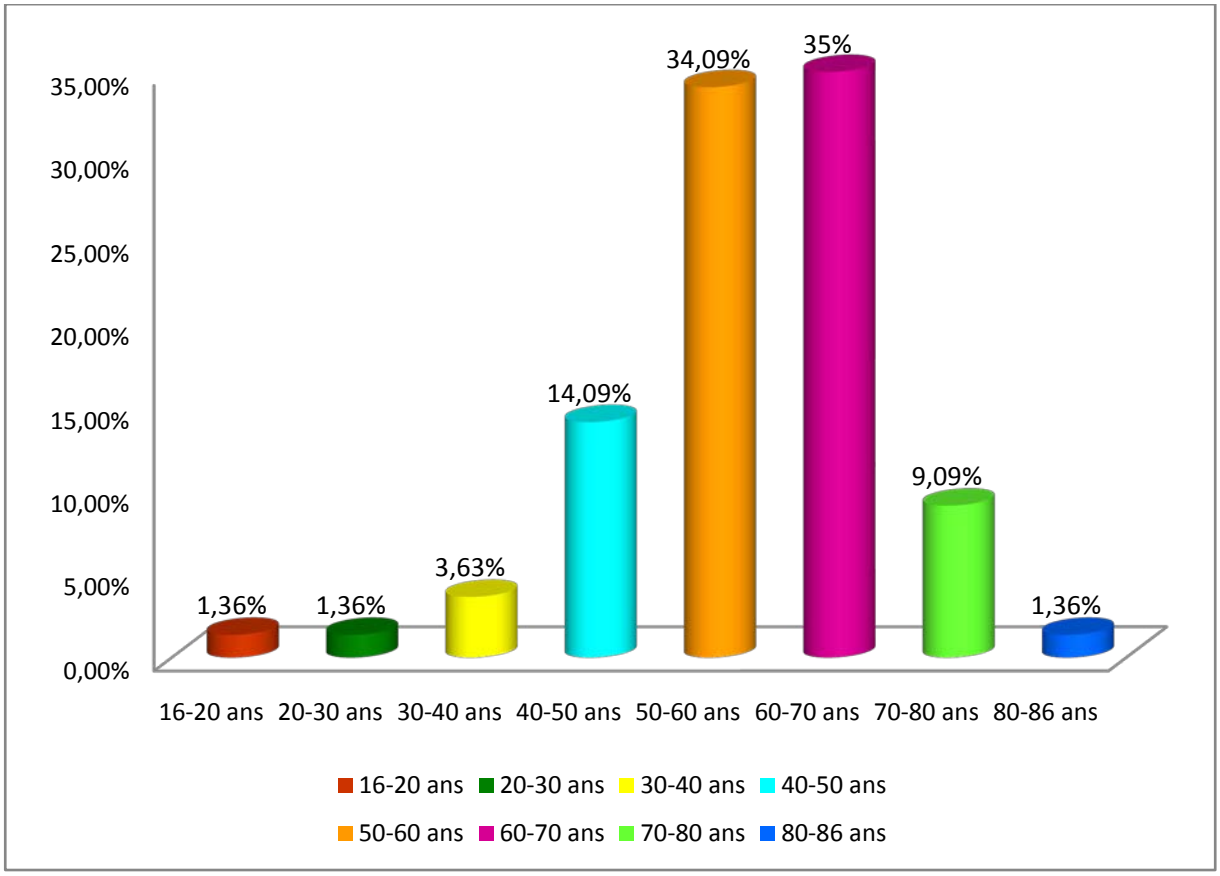


Figure 1 : La répartition des patients selon âge

2. La fréquence en fonction du sexe :

On note une nette prédominance masculine avec 140 hommes soit (63.63%) des cas et 80 femmes soit (36.36%) des cas, avec un sexe ratio de 1.75

Tableau II : La répartition des patients en fonction du sexe

Sexe	Nombre de cas	Pourcentage
HOMMES	140	63.63%
FEMMES	80	36.36%
TOTAL	220	100%

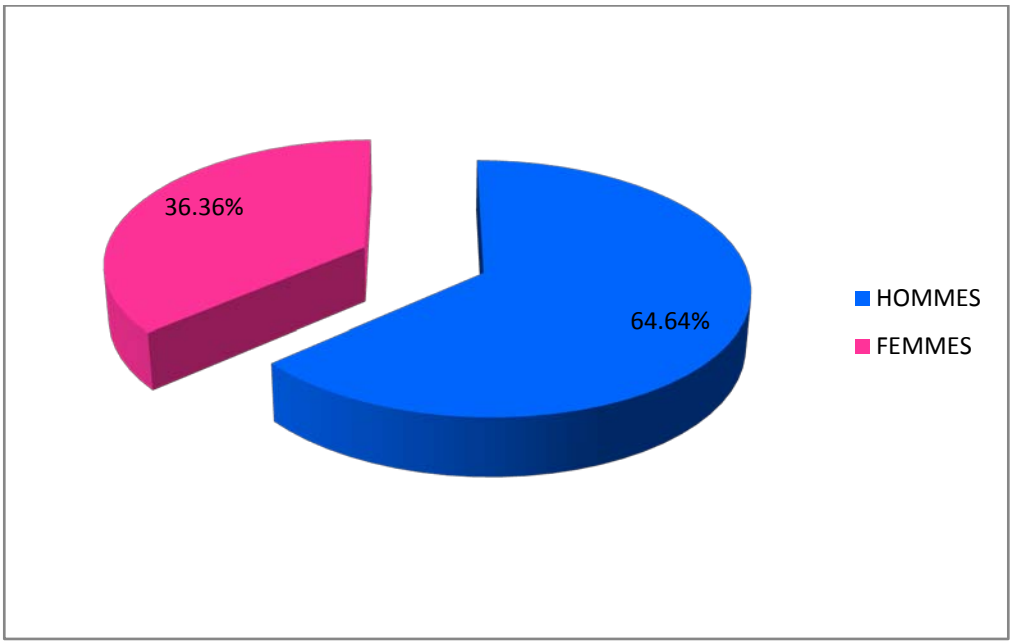


Figure 2 : La répartition des patients selon le sexe

3. La répartition en fonction de La profession :

Les résultats montrent que les retraités des Forces Armées Royales constituent le pourcentage le plus élevé de nos patients, avec une proportion de 41,81%.

Tableau III : La répartition des patients en fonction de la profession

Profession	Nombre	Pourcentage
Forces armees royales (far)	32	14.54%
Forces armees royales retraités (ret far)	92	41.81%
Forces armees auxilliaires (fa)	6	2.72%
Forces armees auxiliaires retraités (ret fa)	3	1.36%
Gendarmes	2	0.90%
Gendarmes retraités	1	0.45%
Civils	84	38.18%
Total	220	100%

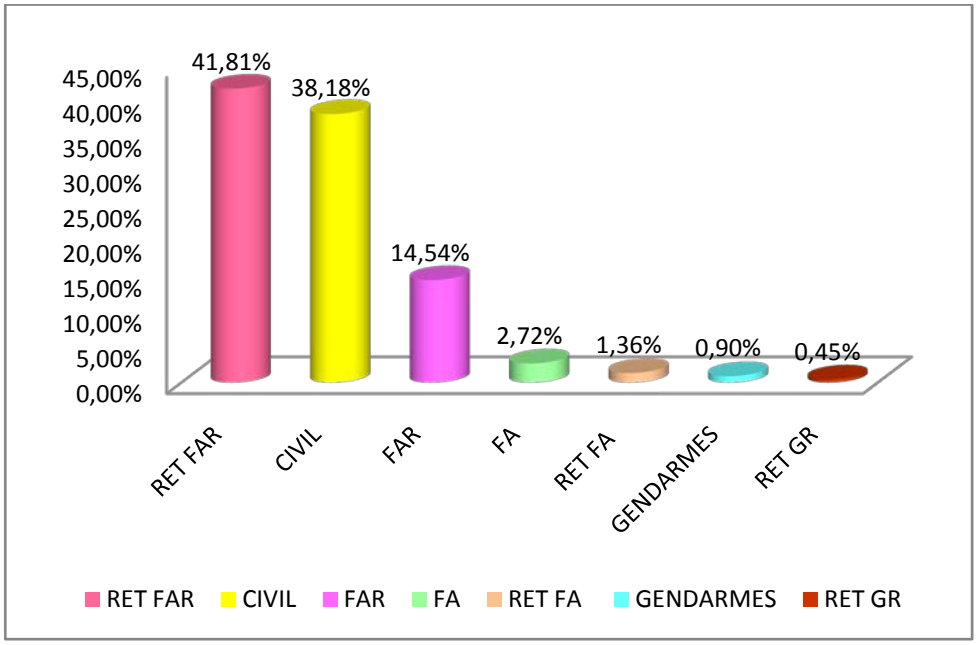


Figure 3 : La répartition des patients selon la profession

4. Antécédents :

- ✓ Dans cette série un antécédent de diabète a été note chez 49 patients soit 22.27% des cas
- ✓ 2 cas de pré-diabète soit 0.90% des cas
- ✓ Antécédent d'HTA chez 43 patients soit 19.54%
- ✓ Association d'HTA + diabète chez 26 patients soit 11 .81%
- ✓ Un antécédent de traumatisme rachidien lombaire a été retrouvé chez 5 patients soit 2.27% des cas
- ✓ Des lombalgies chroniques chez 152 patients soit 69.09% des cas
- ✓ Un antécédent d'hernie discal chez 11 patients soit 5% des cas
- ✓ Un antécédent de myélopathie cervico-arthrosique chez 3 patients soit 1.36% des cas

Tableau IV : La répartition des patients selon les antécédents médicaux :

Les antécédents médicaux	Nombre de patients	Pourcentage%
Diabete	49	22.27
Pré-diabète	2	0.90
Hta	43	19.54
Hta+diabete	26	11.81
Polyarthrite rhumatoide	3	1.36
Goutte	4	1.81
Parkinson	2	0.90
Vessie neurologique	1	0.45
Ncb	1	0.45
Dyslipidemie	7	3.18
Acfa	1	0.45
Cardiopathie ischemique	2	0.90
Cardiopathie (non précise)	6	2.72
Gastrite	1	0.45
Syndrome ulcereux	1	0.45
Psoriasis	1	0.45
Nephropathie diabetique	1	0.45
Irc	1	0.45
Bpco	1	0.45
Tuberculose pulmonaire	1	0.45
Anemie	1	0.45
Hypothyroidie/nodule thyroidien	2	0.90

Tableau V : La répartition des patients selon les antécédents chirurgicaux

Antécédents chirurgicaux	Nombre de patients	Pourcentage%
HERNIE DISCALE	11	5%
MCA	3	1.36
CATARACT	4	1.81
Angioplastie (AOMI)	1	0.45

Tableau VI : La répartition des patients selon les antécédents toxiques :

Antécédents toxiques	Nombre de patients	Pourcentage (%)
Tabagisme chronique	35	15.90%
Alcool	1	0.45%

II. Etude clinique :

1. Intervalle entre le début des symptômes et le diagnostic :

L'intervalle compris entre 12 mois et 5 ans se distingue comme étant le plus fréquent.

Tableau VII : Intervalle entre le début des symptômes et le diagnostic

intervalle	Nombre de patients	Pourcentage
< 1 mois	12	5.45%
Entre 1 mois et 3 mois	22	10%
Entre 3 mois et 6 mois	37	16.81%
Entre 6 mois et 12 mois	67	30.45%
Entre 12 mois et 5 ans	71	32.27%
Sup a 5 ans	11	5%
TOTAL	220	100%

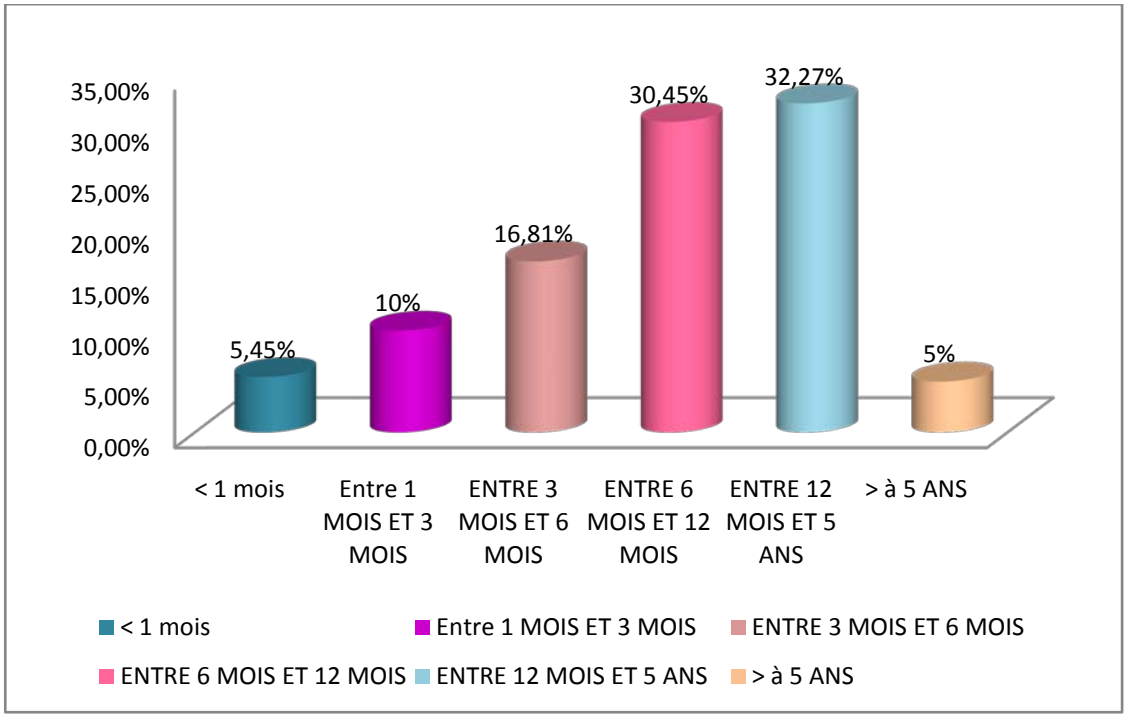


Figure 4 : Répartition des patients en fonction de la durée d'évolution

2. Le mode de debut :

Tableau VIII : Le mode de début

Le mode de début	Nombre de patients	Pourcentage(%)
progressif	188	85.45%
brutal	32	14.54%

188 de nos patients soit (85.45%) ont un début qui est progressif

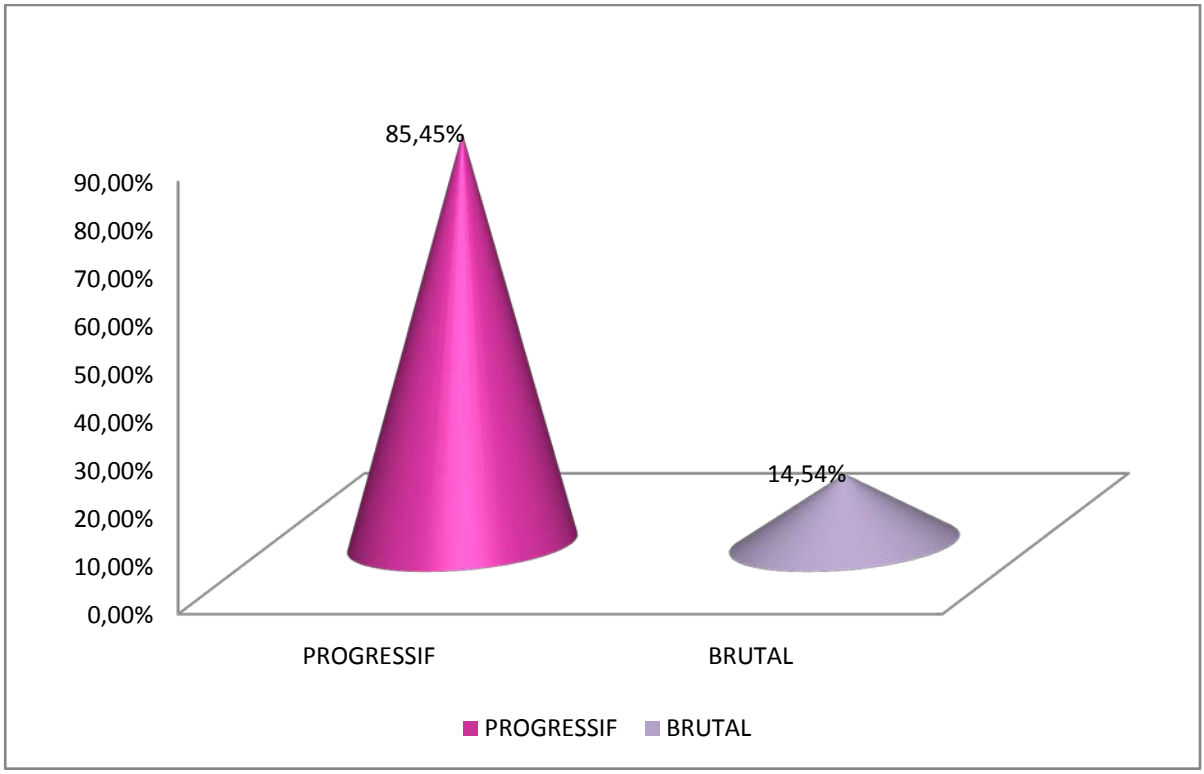


Figure 5 : Répartition en fonction du mode de début

3. Facteur déclenchant :

Parmis les 220 patients inclus dans l'étude, 206 d'entre eux soit 93.63% ont présenté un début spontané sans facteur déclenchant, 9 patients soit 4.09% ont présenté un facteur déclenchant lié au port de charge lourde. 3 patients soit 1.36% ont présenté un facteur déclenchant associé à un traumatisme du rachis lombaire, tandis que 2 patients soit 0.90% ont eu un facteur déclenchant lié à la pratique du sport.

Tableau IX : La répartition des patients en fonction du facteur déclenchant

Le facteur déclenchant	Nombre de patients	Pourcentage
Charge lourde	9	4.09%
Traumatisme du rachis lombaire	3	1.36%
sport	2	0.90%
spontanée	206	93.63%
TOTAL	220	100%

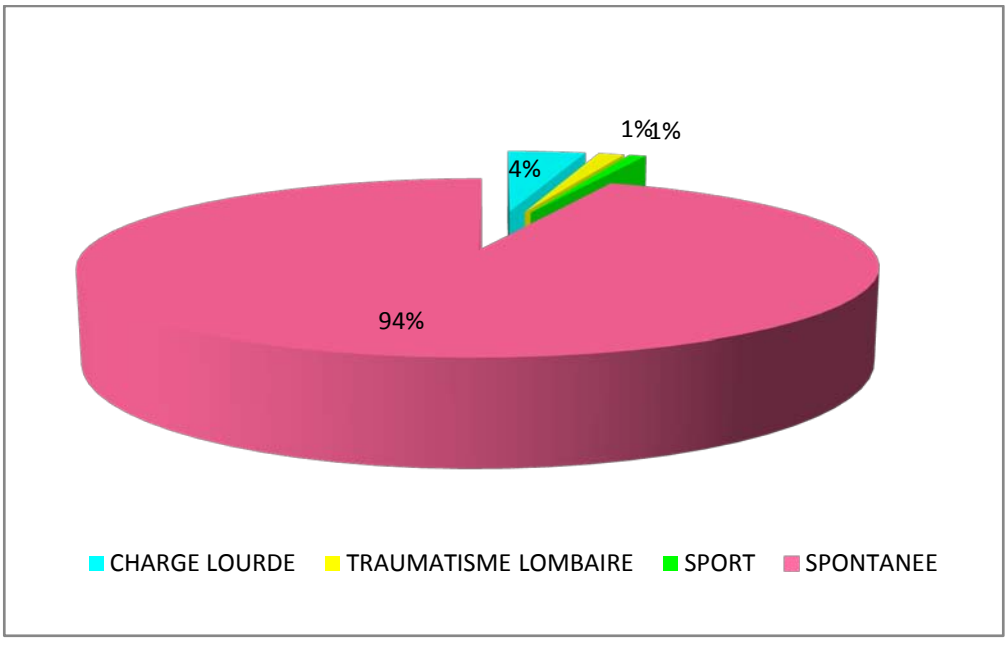


Figure 6 : La répartition des patients en fonction du facteur déclenchant

4. Les signes fonctionnels :

4.1. Les lombalgies chroniques :

On note la présence de lombalgies chroniques chez 152 patients soit (69.09%)

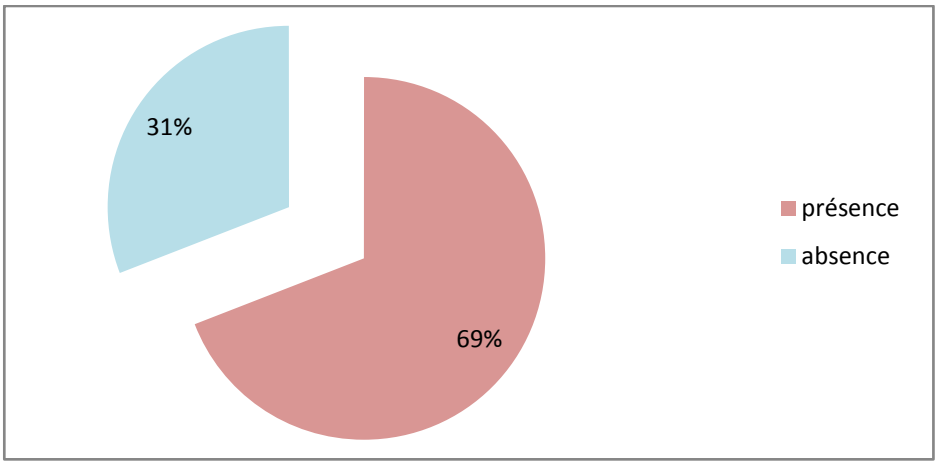


Figure 7 : La répartition des patients selon la présence ou non de lombalgies chroniques

4.2. Les radiculalgies :

a. Type des radiculalgies

On observe des lombosciatalgies chez 203 patients, représentant 92,27% de l'échantillon, tandis que les lombocruralgies sont présentes chez 17 patients, soit 7,72%.

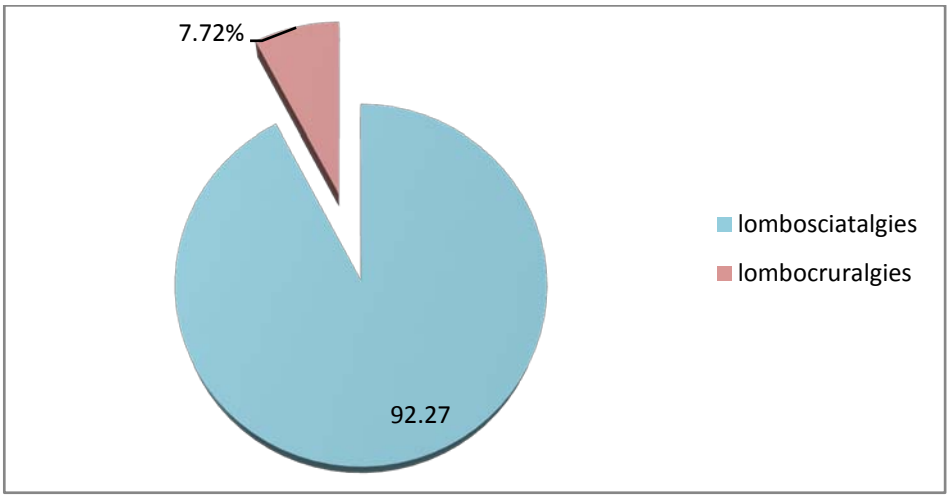


Figure 8 : Répartition des patients selon les lomboradiculalgies

b. *Territoire des radiculalgies :*

On note une prédominance des sciatalgies mal systématisées (158 patients soit 77.07%)

Tableau X : Territoire des radiculalgies

Territoire de la sciatique	Nombre de patients	Pourcentage
Cruralgies L3	4	1.81%
Cruralgies L4	13	5.90%
Sciatalgies L5	31	14.09%
Sciatalgies S1	14	6.36%
Sciatalgies mal systématisées	158	71.81%
TOTAL	220	100%

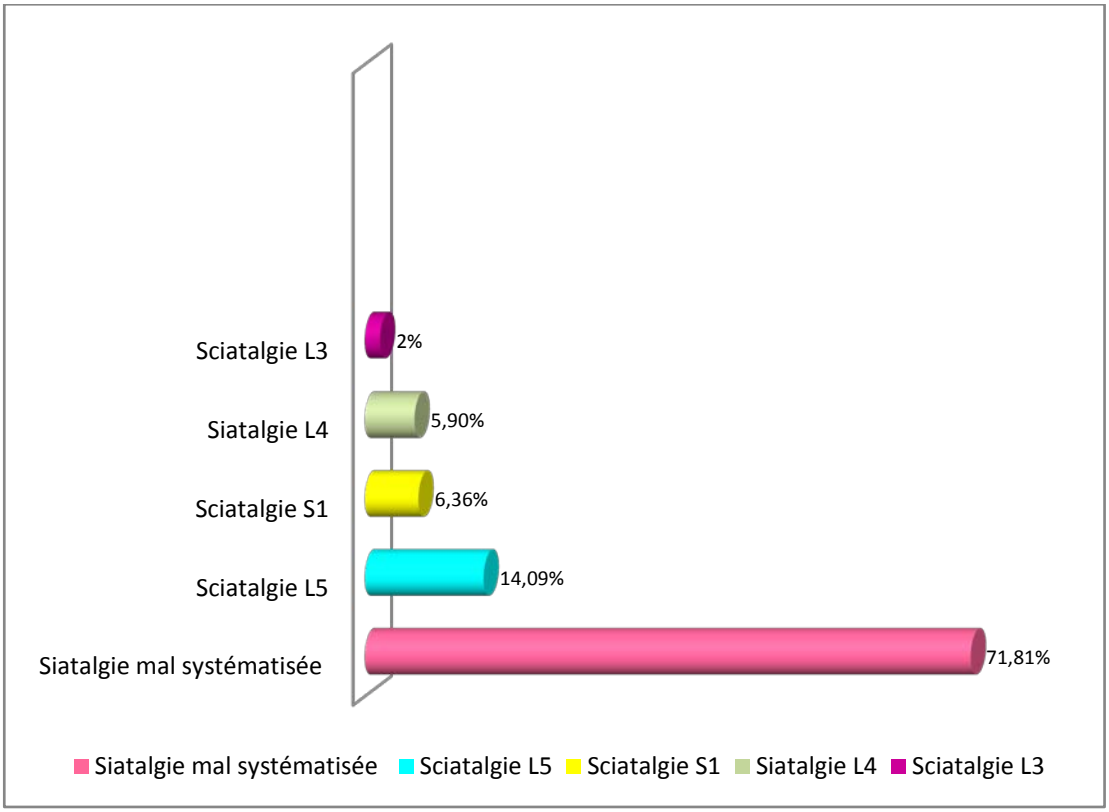


Figure 9 : Territoire des sciatalgies

c. *Latéralisation des sciatalgies :*

La localisation bilatérale de la sciatique est la plus fréquente (82 patients soit 37.27%)

Tableau XI: Latéralisation des sciatalgies

Localisation de la sciatalgie	Nombre de patients	pourcentage
Droite	54	24.54%
Gauche	52	23.63%
Bilatérale	82	37.27%
Bascule	32	14.54%
TOTAL	220	100%

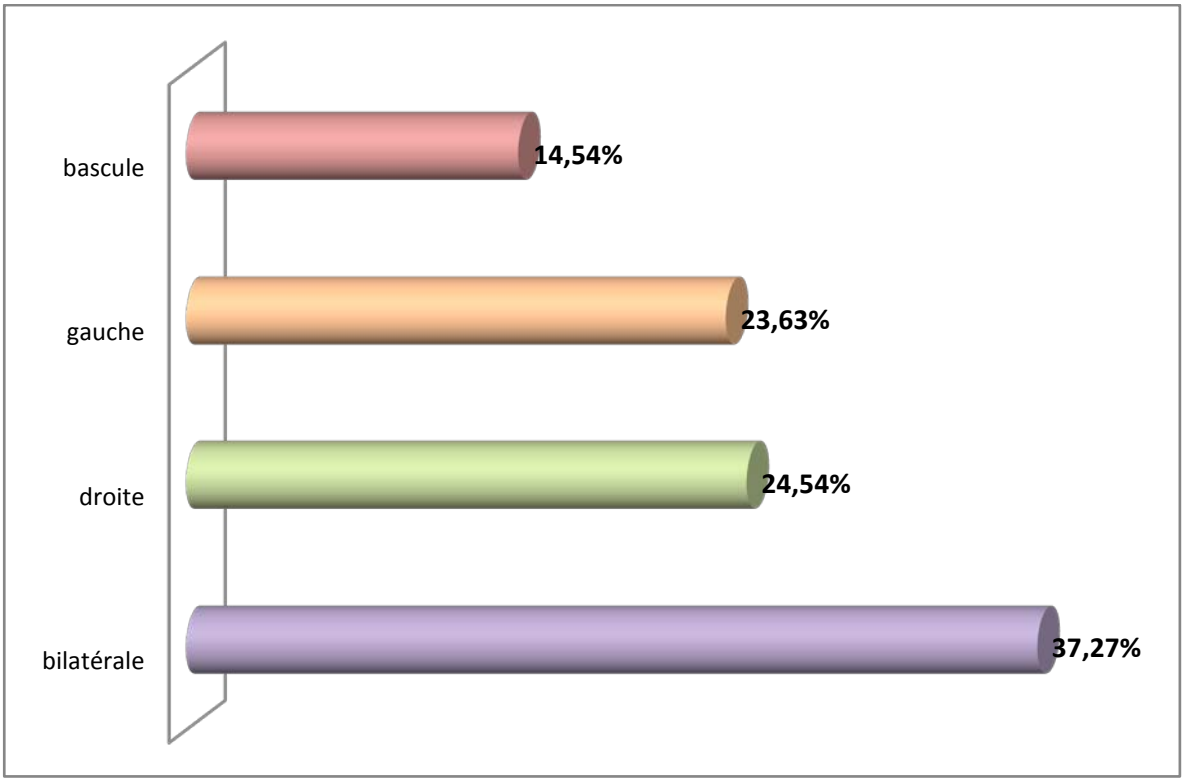


Figure 10 : Latéralisation des radiculalgies chez nos patients

d. Type de la douleur :

La majorité des radiculalgies étaient de type mécanique (219 patients soit 99.45%)

Tableau XII : Type de la douleur

Type de la douleur	Nombre de patients	Pourcentage
Mécanique	219	99.45%
Inflammatoire	1	0.45%
Mixte	0	0%
TOTAL	220	100%

4.3. La claudication intermittente :

173 patients, soit 78,63%, présentent une claudication intermittente de la marche, tandis que 47 patients, soit 21,36%, n'en présentent pas.

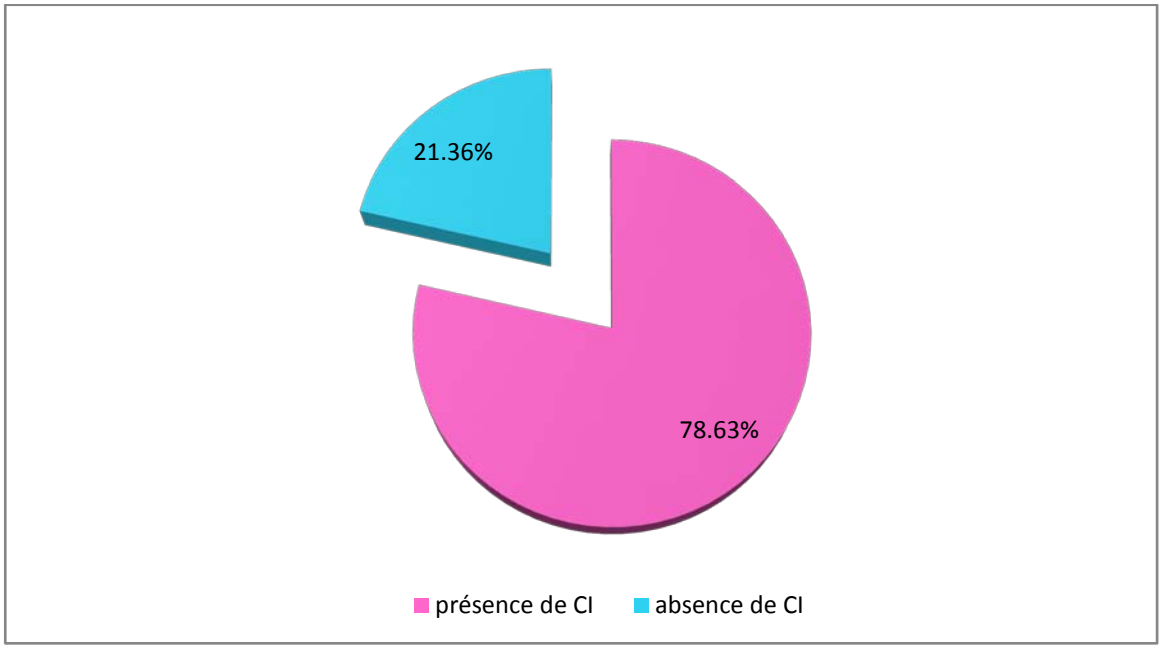


Figure11 : La répartition des patients selon la présence ou non de la claudication intermittente

a. ***Le périmètre de marche :***

Tableau XIII: La répartition des patients selon le périmètre de marche

Périmètre de marche (mètre)	Nombre de patients	Pourcentage%
PM <100	59	34.10%
PM : 100-200	25	14.45%
PM : 200-500	18	10.40%
PM > 500	3	1.73%
PM non précise	68	39.30
TOTAL	173	100%

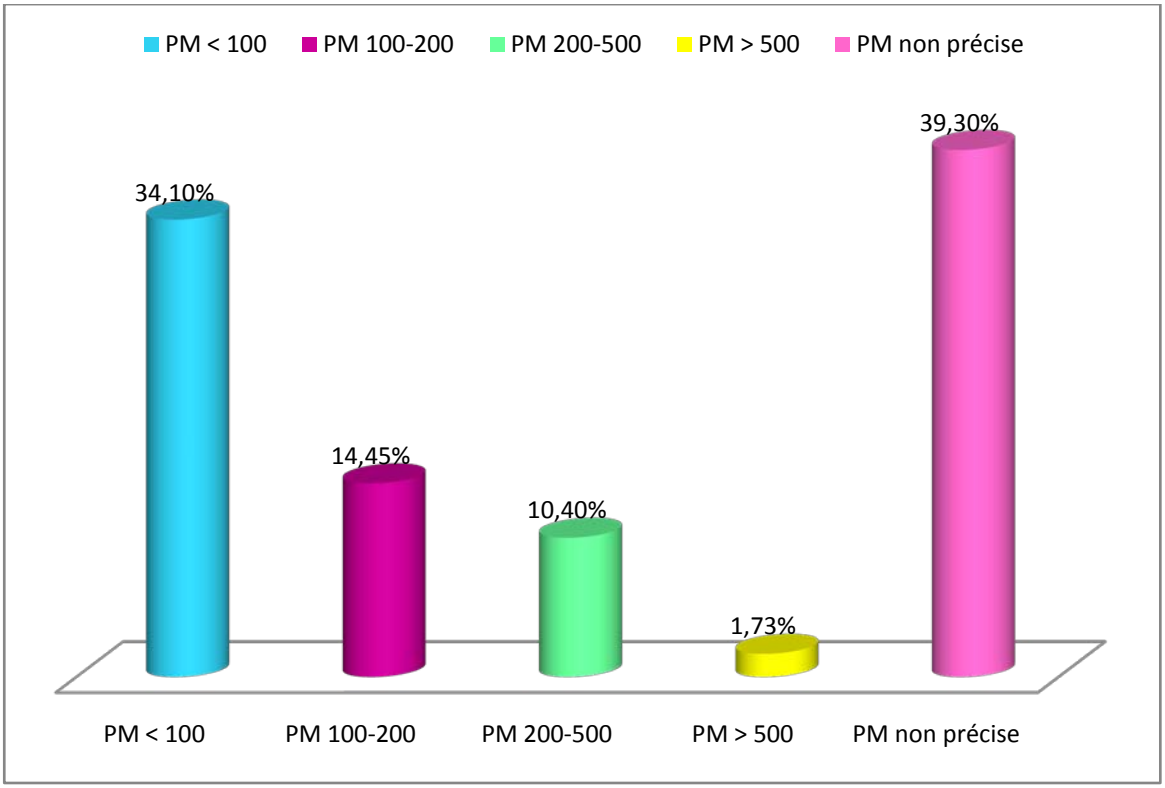


Figure 12 : La répartition selon le périmètre de marche

4.4. Les troubles génitaux-sphinctériens :

Des troubles génitaux-sphinctériens associés ont été rapporté par 40 patients soit (18.18%) des cas.

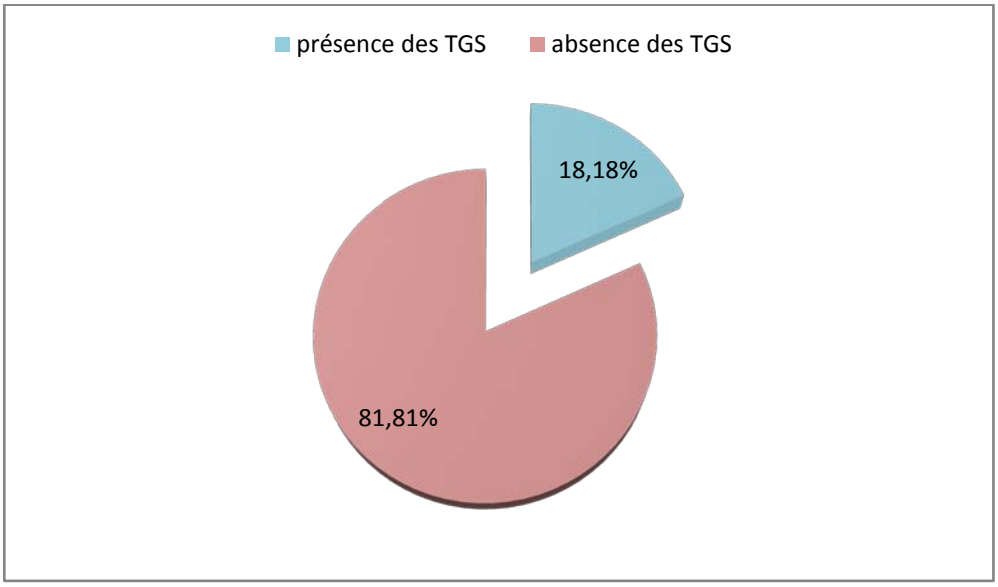


Figure 13 : La répartition selon la présence des troubles génitaux-sphinctériens

La présence de troubles urinaires a été observée chez 37 patients, représentant ainsi 16.81% des cas, tandis que les troubles rectaux ont été constatés chez un seul patient, soit 0.45%. Aucun cas de troubles génitaux n'a été relevé dans notre série.

Les troubles se répartissent de la manière suivante :

- **Troubles vésicaux :**
  - Incontinence urinaire chez 12 patients soit (5.45%) des cas
  - Impériosité mictionnelle chez 24 patients soit (10.90%) des cas
  - Rétention d'urine chez 1 patient soit (0.45%) des cas
- **Troubles rectaux :**
  - Incontinence anale chez 1 patient soit (0.45%) des cas

4.5. Lourdeur des membres inférieurs :

On note la présence de lourdeur des membres inférieurs chez 41 patients soit (18.63%)

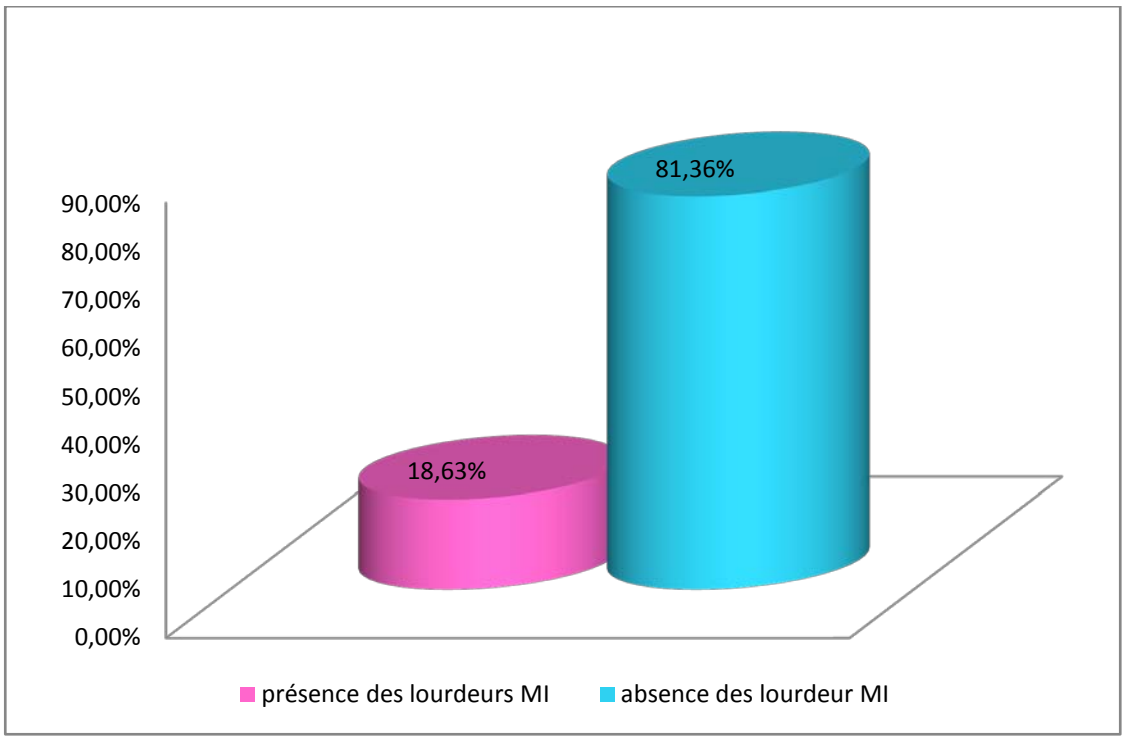


Figure14 : La répartition des patients selon la présence ou l'absence de la lourdeur des membres inférieurs

4.6. Les troubles de la sensibilité

On note la présence de paresthésies chez 78 patients soit (35.45%)

Ces troubles sont à type de :

- ✓ Fourmillements
- ✓ Picotements
- ✓ Engourdissements

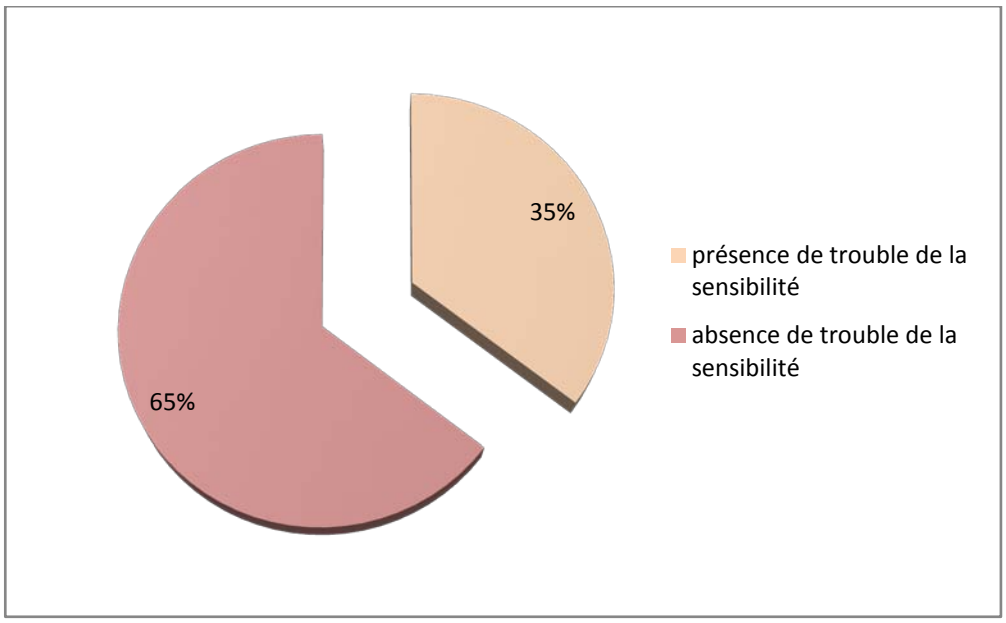


Figure 15 : La répartition des patients selon la présence ou non des troubles de la sensibilité

5. Examen clinique :

5.1. Indice de masse corporelle IMC :

L'indice de masse corporelle (IMC) est une mesure utilisée pour évaluer la corpulence d'une personne en fonction de sa taille et de son poids, il est calculé selon la formule suivante :

IMC = poids (en kg) / (taille (en m) x taille (en m))

NB : On a exploité 220 dossiers, mais seulement 50 d'entre eux contenaient des informations sur le poids et la taille.

46% des patients ont un indice de masse corporelle (IMC) situé entre 25 et 29,9, ce qui correspond à une classification de surpoids. Obésité chez 18% une obésité extrême chez 6%

Tableau XIV : La répartition des patients selon IMC

IMC	<18.5	18.5<IMC>24.9	25<IMC>29.9	30<IMC>34.9	IMC>35
Nombre de patients	0	15	23	9	3
Pourcentage (%)	0%	30%	46%	18%	6%

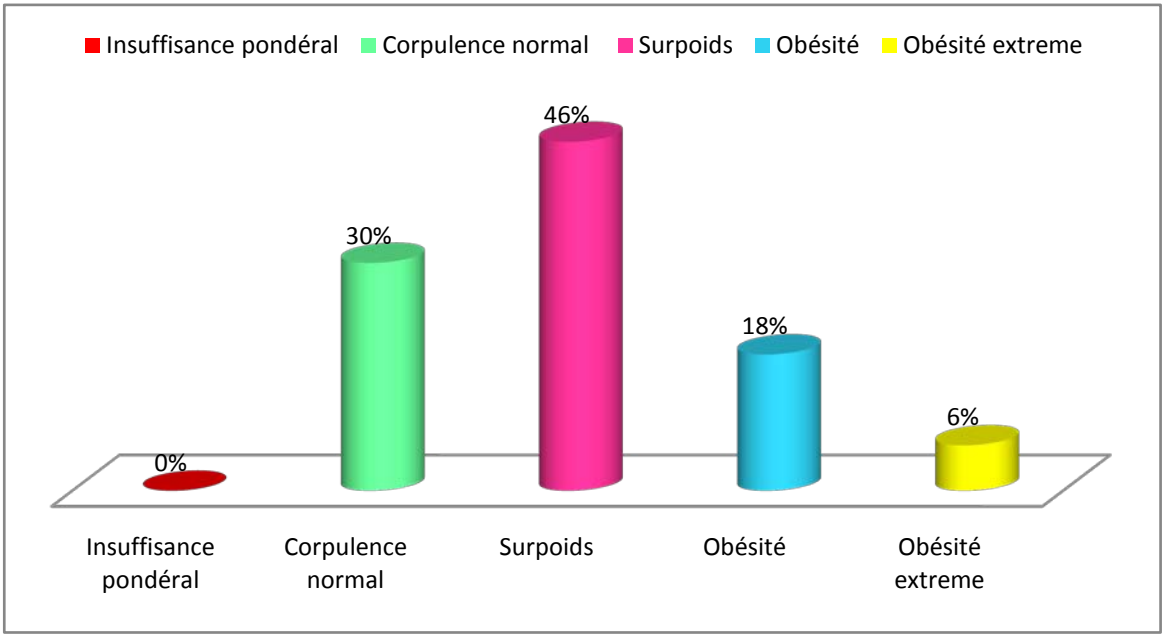


Figure 16 : La répartition des patients selon IMC

5.2. Examen du rachis :

a. *Attitude antalgique :*

Dans notre série, une attitude scoliotique a été observée chez 9 patients soit (4.09%)

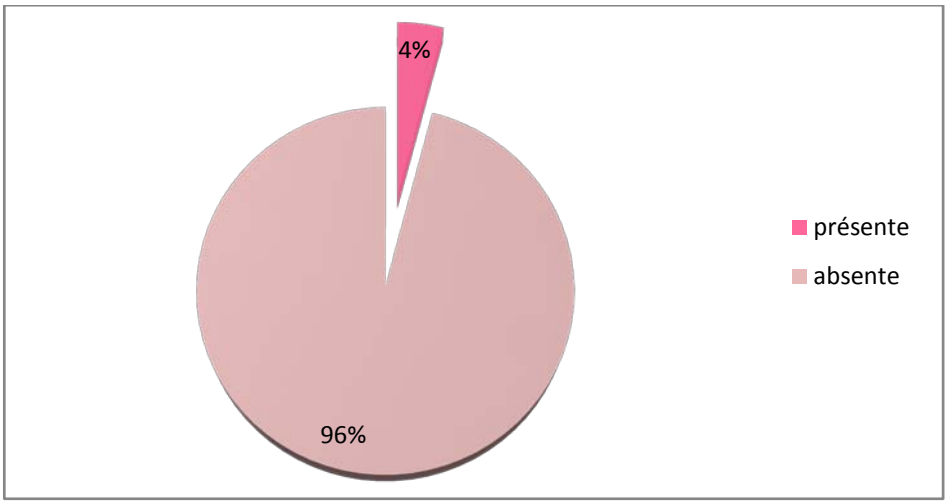


Figure 17 : La répartition des patients selon la présence d'une attitude scoliotique

b. *La palpation des épineuses :*

Dans notre série, une douleur à la palpation des épineuses a été noté chez 15 patients soit (6.81%)

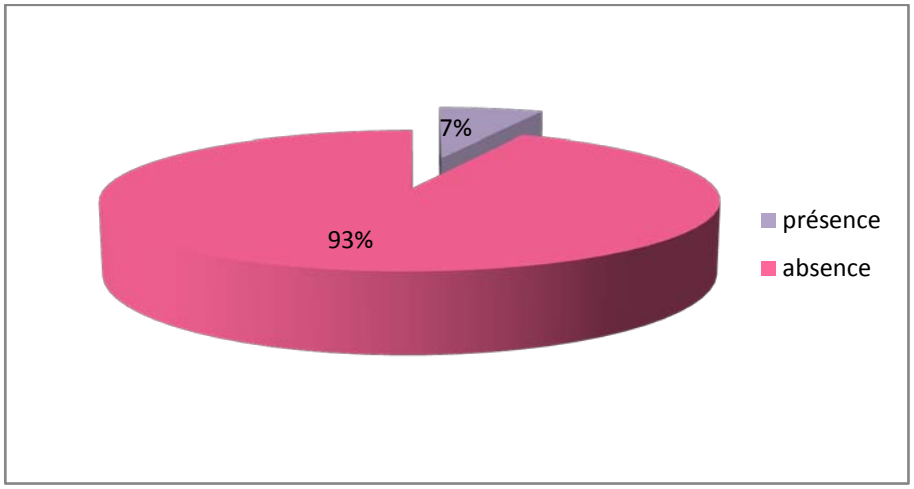


Figure 18 : La répartition des patients selon la présence d'une douleur à la palpation des épineuses

c. *La raideur lombaire :*

La raideur lombaire est définie par la limitation de la mobilité rachidienne portant souvent sur la flexion, elle est appréciée par le calcul de l'indice de schober ou la distance doigt-sol.

Dans notre série une raideur lombaire a été noté chez 36 patients soit (16.36%).

❖ La distance doigts-sol :

Tableau XV : La répartition des patients selon la distance doigt-sol

DDS	Nombre de patients	Pourcentage
Normal	186	84.54%
0-10 cm	16	7.27%
10-20 cm	7	3.18%
20-30 cm	7	3.18%
30-40 cm	2	0.90%
40-50 cm	1	0.45%
> 50 cm	1	0.45%
TOTAL	220	100%

Dans notre série 186 patients soit 84.54% ont une distance doigt-sol qui est normal

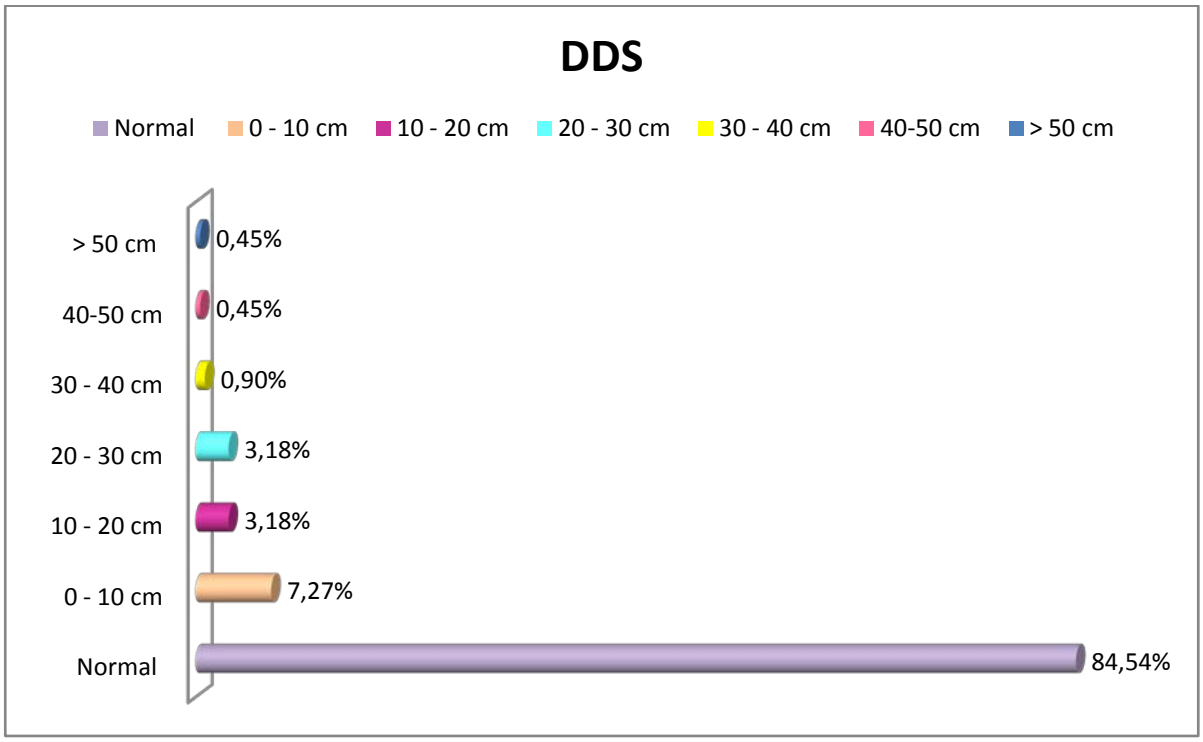


Figure 19 : La répartition des patients selon la distance doigt-sol

❖ **Test de schober :**

Pour ce faire, on pratique deux marques, respectivement à la vertèbre L5 et 10 cm au-dessus de cette dernière, chez un patient en station debout. Le patient est ensuite prié de se pencher en avant autant que possible et on mesure ensuite l'augmentation d'écart entre les deux marques pratiquées précédemment. Un écart de moins de 3 cm est considéré comme pathologique

Un écart de moins de 3 cm a été noté chez 2 patients soit (0.90%)

Tableau XVI : Répartition des patients selon le test de shober

Test de Schober	Nombre de patients	Pourcentage
Ecart < 3 cm	2	0.90%
Ecart > 3 cm	218	99.09%
TOTAL	220	100%

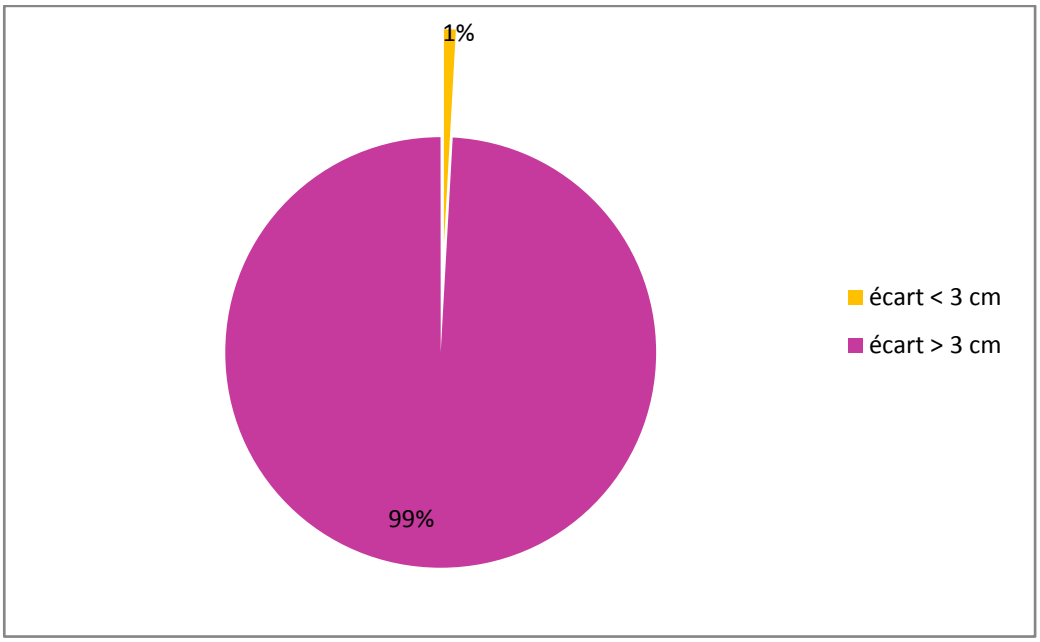


Figure 20 : La répartition des patients selon le test de shober

5.3. Examen neurologique :

a. Le signe du Lasègue

Le signe de Lasègue a été objectivé chez 50 patients soit (22.72%) des cas alors qu'il a été absent chez 170 patients soit (77.27%) des cas.

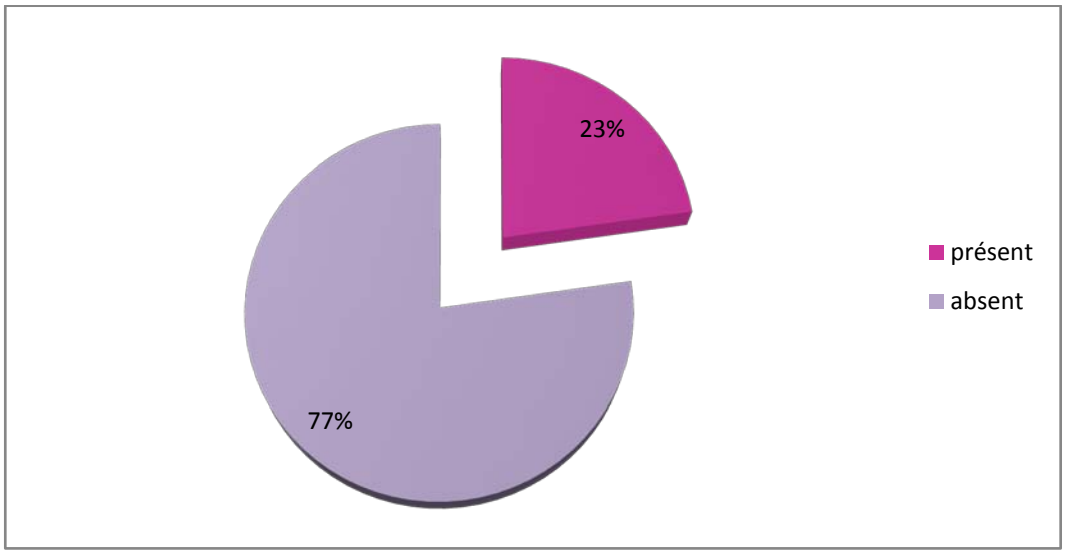


Figure 21 : La répartition des patients selon la présence ou non du signe de Lasègue

Tableau XVII : Répartition du signe de lasègue selon angle

Angle (degré)	Nombre de cas	Pourcentage (%)
20°- 40°	13	26%
40°- 60°	18	36%
60°- 80°	19	38%
TOTALE	50	100%

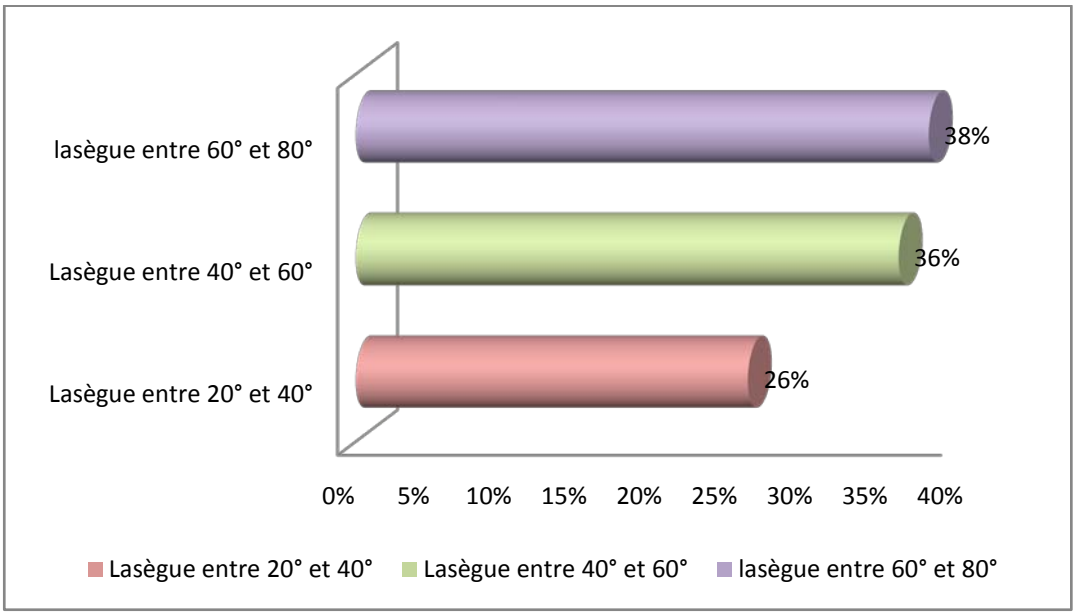


Figure 22 : La répartition des patients selon angle du Lasègue

b. Le signe de la sonnette

Le signe de la sonnette est dit positif lorsque la pression de la région para épineuse peut réveiller ou exacerber la douleur radiculaire spontanée. Il est inconstant, permettant d'affirmer l'existence d'un conflit disco radiculaire

Dans notre série le signe de la sonnette a été retrouvé chez 8 patients (soit 3.63% des cas), et absent chez 212 patients (soit 96.36%) des cas

Tableau XVIII : La répartition des patients selon la présence du signe de la sonnette

Signe de la sonnette	Nombre de patients	Pourcentage (%)
Présent	8	**3.63%**
Absent	212	**96.36%**
Total	220	**100%**

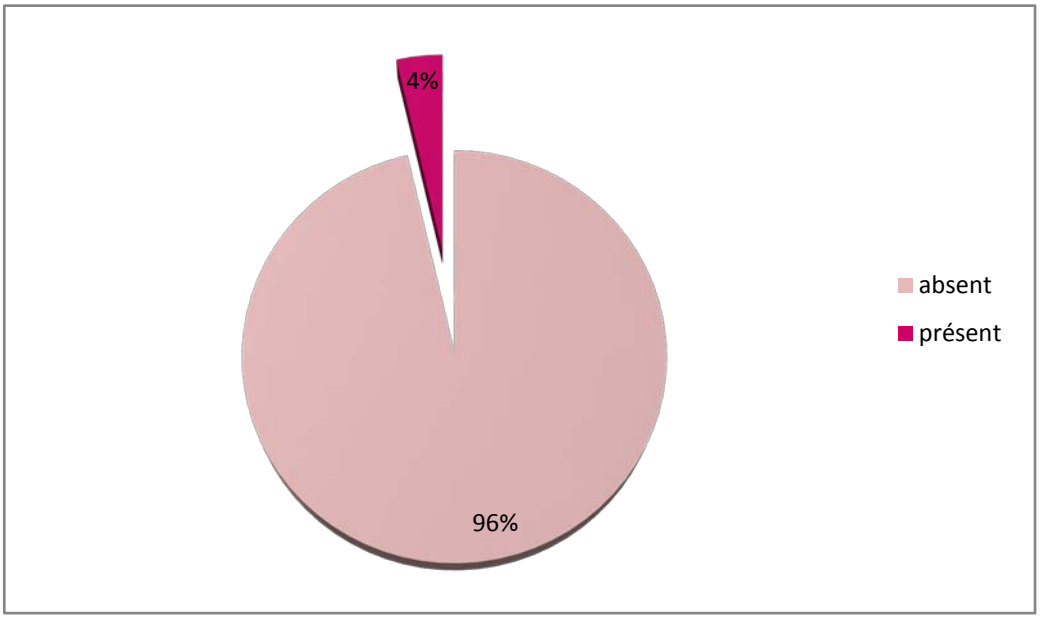


Figure 23 : La répartition des patients selon la présence du signe de la sonnette

c. ***Signe de Léri :***

Le signe de Léri a été objectivé seulement chez 2 patients soit (0.90%) des cas alors qu'il a été absent chez 218 patients soit (99.09%) des cas.

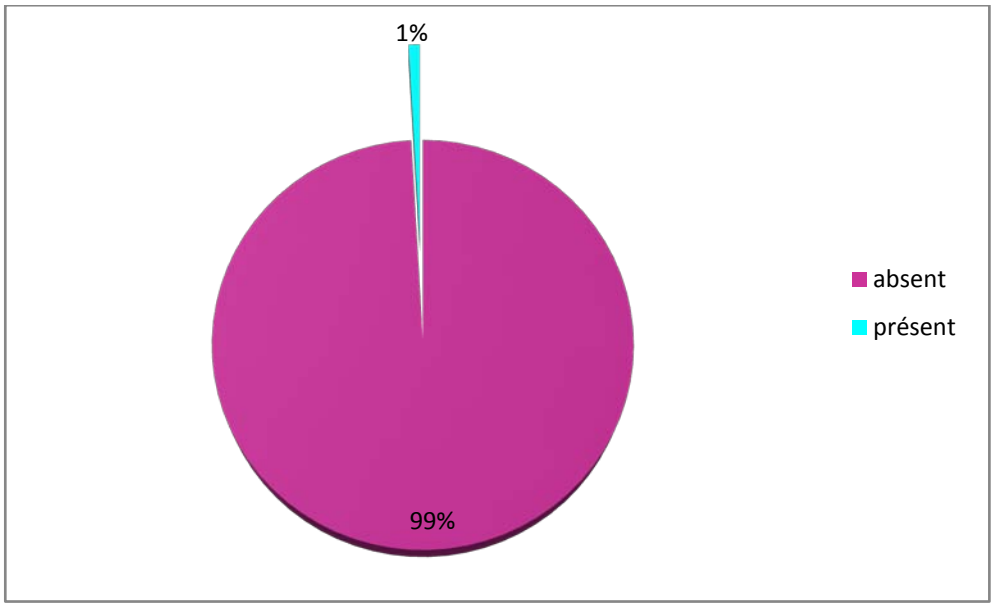


Figure 24 : La répartition des patients selon le signe de Léri

d. *La motricité des membres inférieurs :*

Dans notre série, un déficit moteur des membres inférieurs a été noté chez 64 patients représentant 29.09% des cas.

Dans notre série, on a une notion de tétra parésie chez un seul patient qui présente une association de canal lombaire étroit et un canal cervical étroit

Tableau XIX : Répartition des patients selon la présence des troubles de la motricité

La motricité	Nombre de patients	Pourcentage
Normal	156	70.90%
Parésie	54	24.54%
Paraparésie	7	3.18%
paraplégie	2	0.90%
Tétra parésie	1	0.45%
Total	220	100%

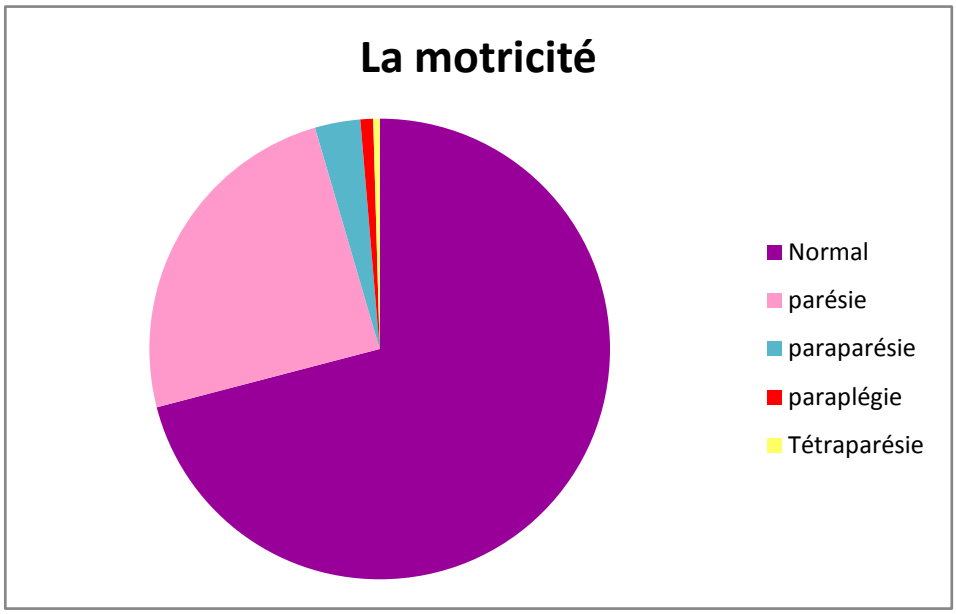


Figure 25 : La répartition des patients selon la présence des troubles de la motricité

e. La sensibilité des membres inférieurs :

Dans notre série, la sensibilité est restée conservée chez 204 patients, soit 92,72%, tandis que 16 patients, représentant 7,27%, ont présenté des troubles de la sensibilité.

Tableau XX : La répartition des patients selon la présence des troubles de la sensibilité

Sensibilité	Nombre de cas	Pourcentage
Normal	204	92.72%
Hypoesthésie unilatérale (MID)	6	2.72%
Hypoesthésie unilatérale (MIG)	3	1.36%
Hypoesthésie bilatérale	3	1.36%
Anesthésie des 2 faces internes cuisses	1	0.45%
Anesthésie 1/3 INF jambe (D)	1	0.45%
Anesthésie en selle	2	0.90%

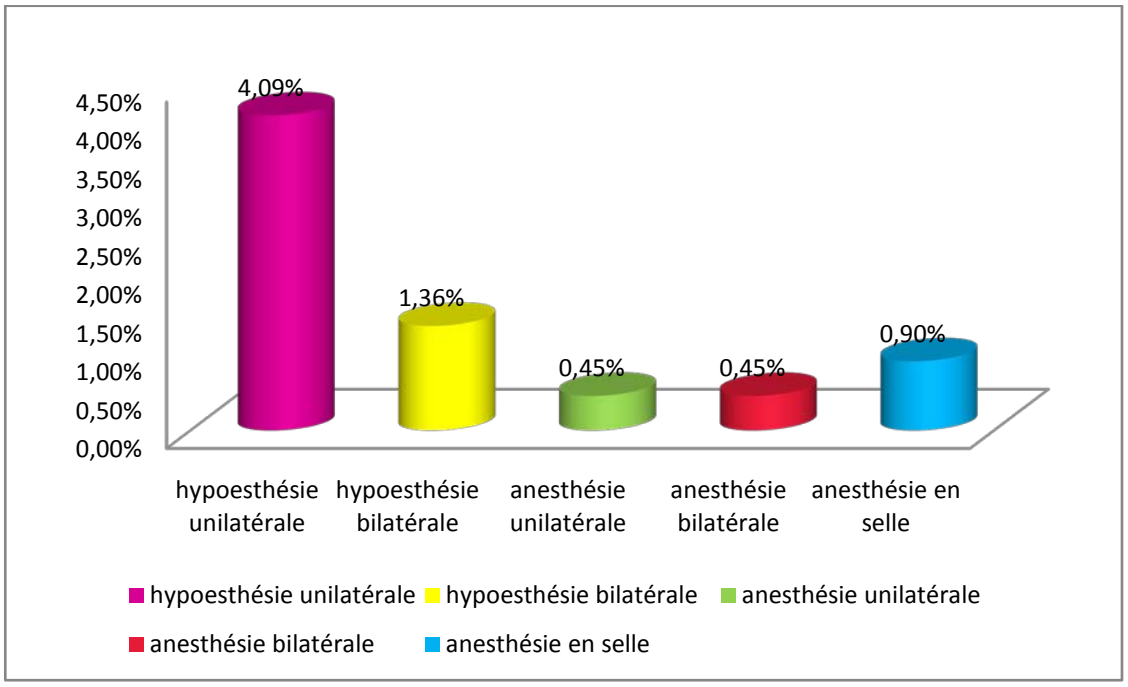


Figure 26 : La répartition des patients selon la présence des troubles de la sensibilité

f. Etude des réflexes ostéotendineux :

L'atteinte du réflexe achilléen est spécifique d'une compression de la racine S1, par contre l'atteinte du réflexe rotulien témoigne d'une compression de la racine L4.

L'exploration des réflexes ostéotendineux au niveau des membres inférieurs a été normale chez 189 patients soit (85.90%) des cas.

Ces réflexes ont été diminués chez 9 patients soit (4.09%) des cas, abolis chez 14 patients soit (6.36%) des cas et vifs chez 8 patients soit (3.63%) des cas.

Les réflexes vifs peuvent être expliqués par une corrélation avec la présence d'un rétrécissement du canal cervical ou d'une compression située au-dessus du niveau L1-L2.Il arrive parfois que la moelle épinière se termine en dessous du niveau de la vertèbre L2 chez certaines personnes, ce qui constitue des variations anatomiques. Lorsque la moelle épinière se termine en dessous du niveau habituel de la vertèbre L2, cela peut entraîner des différences dans la façon dont les signaux nerveux sont transmis et traités. Ces variations peuvent parfois amplifier les réflexes, les rendant plus rapides ou plus intenses que la normale. Cette variabilité dans la structure et le fonctionnement du système nerveux humain illustre sa complexité fascinante.

Tableau XXI : La répartition des patients selon l'atteinte des réflexes ostéotendineux

Les ROT	Nombre de patients	Pourcentage
normaux	189	85.90%
abolis	14	6.36%
Vifs	8	3.63%
diminués	9	4.09%

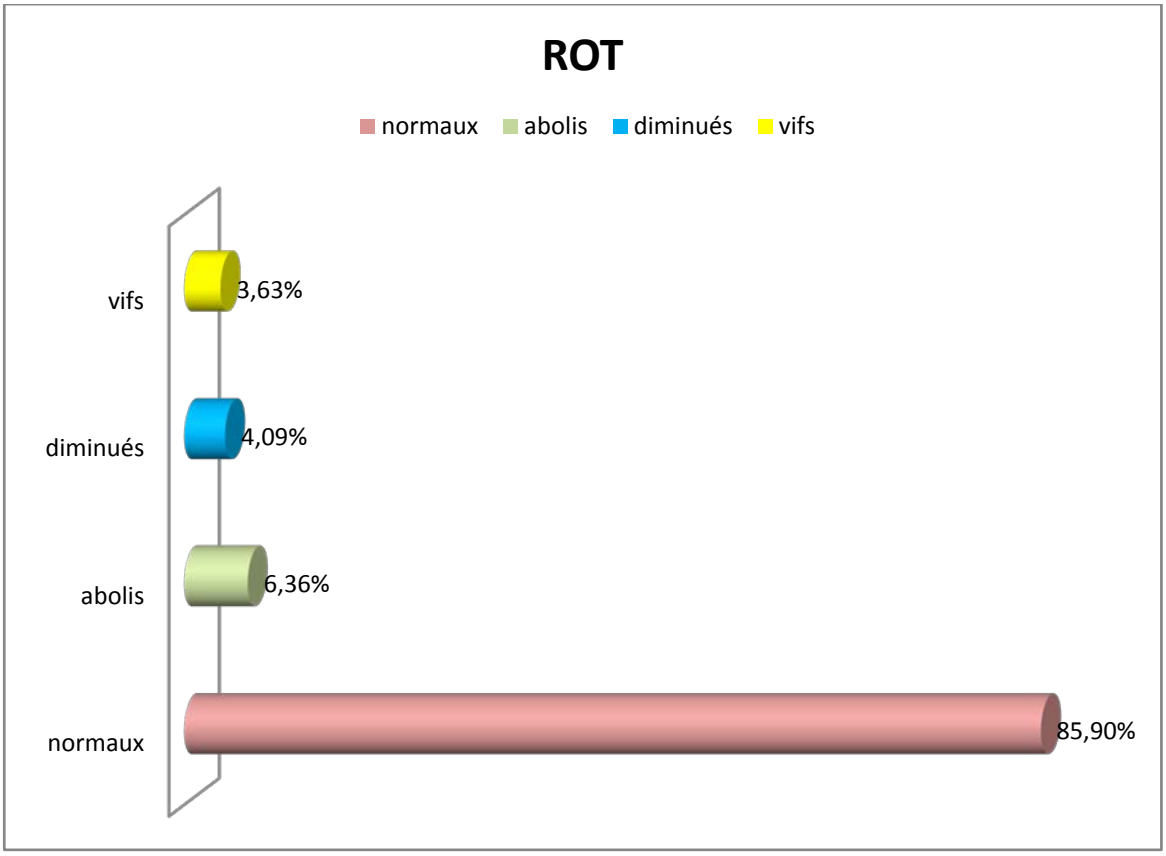


Figure 27 : La répartition des patients selon l'atteinte des réflexes ostéotendineux

g. Syndrome de queue de cheval :

Dans notre série, 19 patients soit (8.63%) avaient un syndrome de la queue de cheval

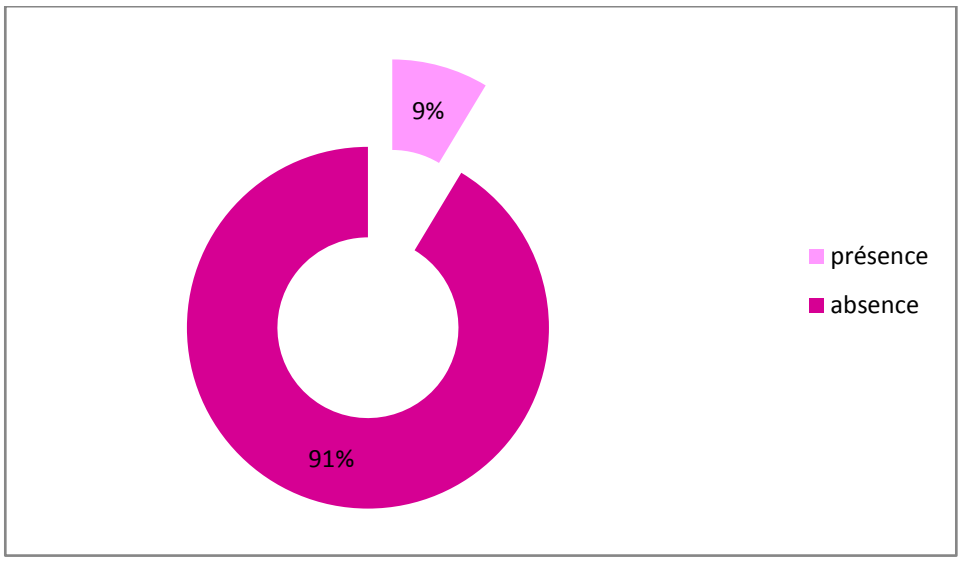


Figure 28 : La répartition des patients selon la présence ou l'absence d'un syndrome de queue de cheval

5.4. Examen ostéo-articulaire :

a. Examen de la hanche :

L'examen de la hanche était sans anomalies chez 217 patients soit (98.63%) des cas, par contre chez 3 patients soit 1.36% l'examen objective : une douleur à la mobilisation des hanches

Cet examen est très utile dans le cadre du diagnostic différentiel du canal lombaire étroit, pour différencier entre les douleurs purement articulaire (coxarthrose) et les douleurs radiculaires.

b. Examen du genou :

L'examen du genou était sans anomalies chez 218 patients (99.09%) par contre chez 2 patients soit (0.90%) l'examen trouve une douleur à la mobilisation

L'examen du genou est très utile dans le cadre du diagnostic différentiel du canal lombaire étroit.

c. *Les troubles trophiques des membres inférieurs :*

L'examen des membres inférieurs objective, une amyotrophie chez 5 patients soit (2.27%) des cas

Tableau XXII : La répartition des patients selon la présence ou absence d'une amyotrophie des membres inférieurs

Amyotrophie des MI	Nombre de patients	Pourcentage(%)
Présente	5	2.27%
Absente	215	97.27%
Totale	220	100%

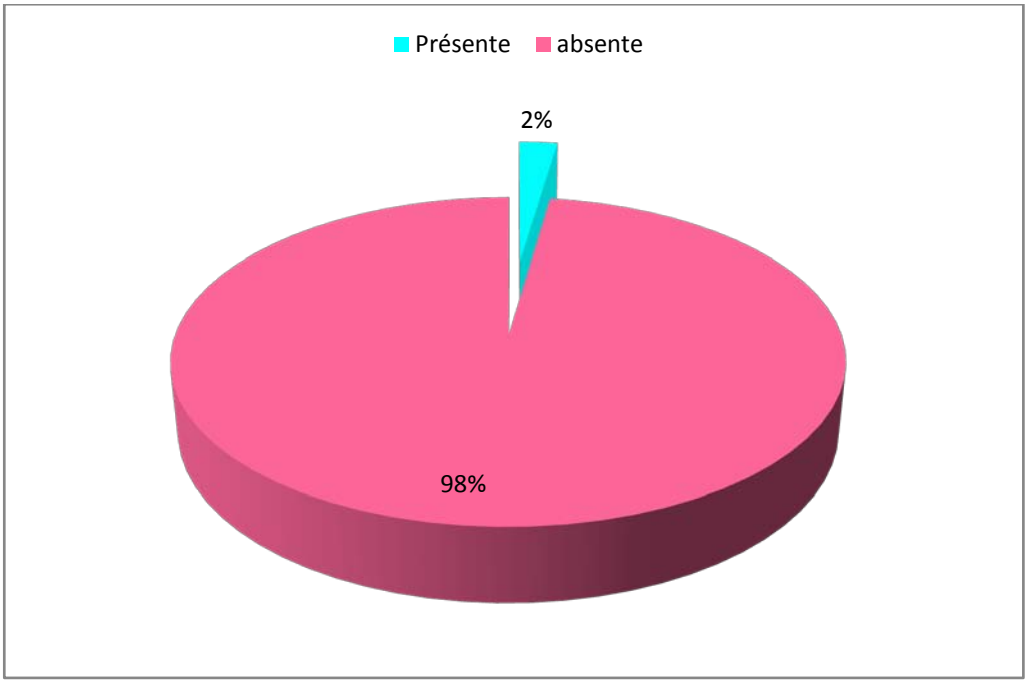


Figure 29 : La répartition des patients selon la présence ou non d'une amyotrophie des membres inférieurs

5.5. Examen vasculaire des membres inférieurs :

L'examen vasculaire a été effectué chez tous les patients dans le cadre du diagnostic différentiel entre une claudication neurogène et une claudication vasculaire

Les pouls vasculaires sont présents chez 218 patients soit (99.09%) des cas

On note une diminution du pouls pédieux chez 2 patients soit (0.90%) des cas, qui sont déjà opérés pour artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI).

Tableau XXIII : La répartition des patients selon l'examen vasculaire des membres inférieurs

Pouls vasculaires	Nombre de patients	Pourcentage
Présents	218	99.09%
Diminués	2	0.90%
Total	220	100%

5.6. Examen général :

L'examen des autres appareils est sans anomalie chez la majorité des patients

Lors d'un examen général, l'objectif est d'éliminer les diagnostics différentiels. Par exemple, dans le cas de la bursite trochantérienne, la douleur tend à s'intensifier lors des mouvements impliquant l'articulation de la hanche, notamment lors de la rotation externe (ce qui produit un test de Patrick positif).

L'examen général a pout but aussi d'éliminer les fausses lombalgies, également connues sous le nom de douleurs projetées, peuvent être causées par diverses conditions médicales qui affectent d'autres parties du corps mais qui se manifestent comme des douleurs dans la région lombaire. Certaines causes courantes de fausses lombalgies comprennent :

Problèmes viscéraux : Les douleurs projetées peuvent résulter de problèmes affectant les organes internes, tels que les reins, le pancréas, ou les organes reproducteurs.

Par exemple, une infection rénale ou une inflammation du pancréas peut se manifester comme une douleur dans le bas du dos.

Problèmes musculo-squelettiques : Les douleurs projetées peuvent également être causées par des conditions affectant d'autres parties du système musculo-squelettique, comme les hanches, les fesses ou les articulations sacro-iliaques.

On fait aussi Un examen physique complet pour évaluer l'état général du patient, y compris le système cardiovasculaire, respiratoire, neurologique et d'autres systèmes organiques.

III. Les examens complémentaires :

1 Radiographie standard :

1.1. Radiographie du bassin :

La radiographie du bassin a pour but d'évaluer l'état général du bassin et des articulations de la hanche, ainsi pour exclure d'autres causes possibles de douleur lombaire.

Dans notre série la radiographie du bassin a été réalisée chez 26 patients soit (11.81%) des cas

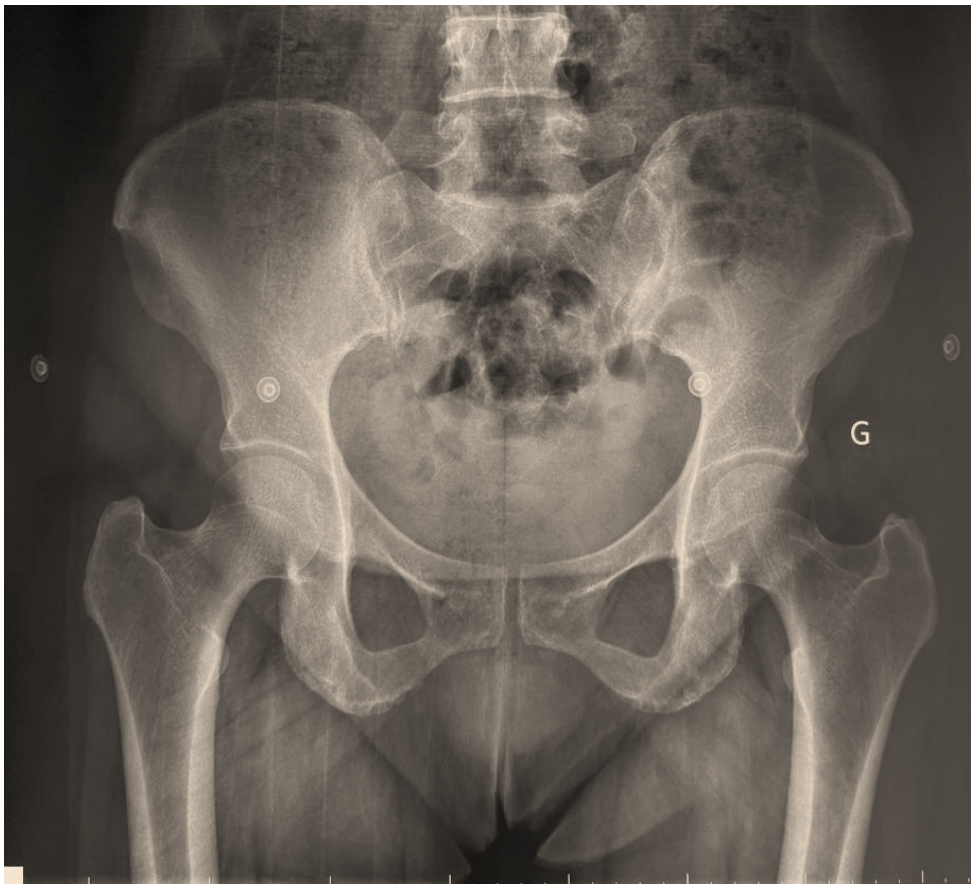


Figure 30 : Radiographie standard du bassin normal

(Image du service de neurochirurgie de l'hôpital militaire Marrakech)

1.2. Radiographie standard du rachis lombo-sacré :

Dans notre série, une radiographie standard du rachis lombosacré face et profil a été réalisée chez 140 patients soit (63.63%), ainsi les clichés dynamiques ont été réalisés chez 8 patients soit 3.63% en cas de suspicion d'une instabilité rachidienne

- **Elle a montré des signes d'arthrose lombaire** :
  - Une ostéophytose lombaire chez 63 patients soit (45%) des cas
  - Un pincement discal lombaire chez 53 patients soit (37.85%) des cas
  - Une sacralisation de L5 chez 4 patients soit (2.85%) des cas
  - Un spondylolisthèsis dégénératif chez 13 patients soit (9.28%) des cas
  - Une Scoliose chez 7 patients soit (5%) des cas

Tableau XXIV : La répartition des patients en fonction des résultats de la radio standard

Radiographie standard	Nombre de patients	pourcentage
Ostéophytes lombaire	63	45%
Pincement discal	53	37.85%
Sacralisation de L5	4	2.85%
Spondylolisthèsis dégénératifs	13	9.28%
Scoliose	7	5%
Total	140	100%



Figure 31 : Radiographie standard de face et de profil montrant un pincement au niveau L3-L4 et L4-L5 associé à une scoliose

(Images du service de neurochirurgie de l'hôpital militaire Marrakech)



Figure 32 : Radiographie standard du rachis lombaire de profil montrant un pincement au niveau L4-L5 et L5-S1

(Image du service de neurochirurgie de l'hôpital militaire Marrakech)



Figure 33 : Radiographie standard de face du rachis lombaire montrant un pincement L4-L5

(Image du service de neurochirurgie de l'hôpital militaire Marrakech)



Figure 34 : Radiographie standard de face du rachis lombaire montrant une scoliose

(Image du service de neurochirurgie de l'hôpital militaire Marrakech)



Figure 35 : Radiographie standard de face du rachis lombaire montrant une scoliose

(Image du service de neurochirurgie de l'hôpital militaire Marrakech)

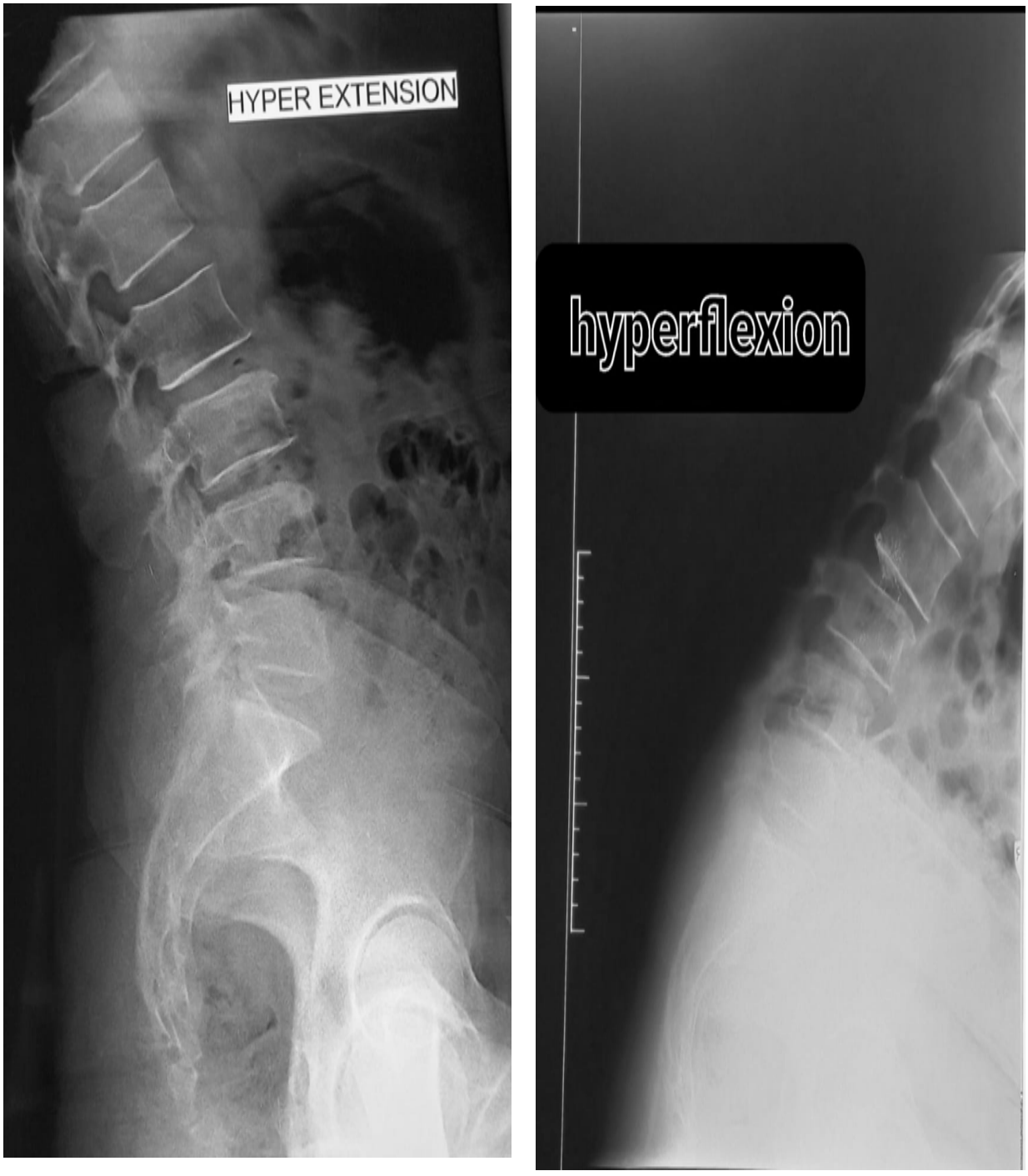


Figure 36 : Clichés dynamiques montrant un spondylolisthésis L4L5 grade I de Meyerding

(Images du service de neurochirurgie de l hôpital militaire Marrakech)

2. La tomodensitométrie du rachis lombo-sacré :

Dans notre série 72 patients soit 32.72% des cas ont bénéficié d'une TDM du rachis lombo-sacré

2.1. Le type de la sténose :

La sténose s'est révélée acquise chez 71 patients soit (98.61%) des cas, et constitutionnelle chez 1 patient soit (1.38%) des cas

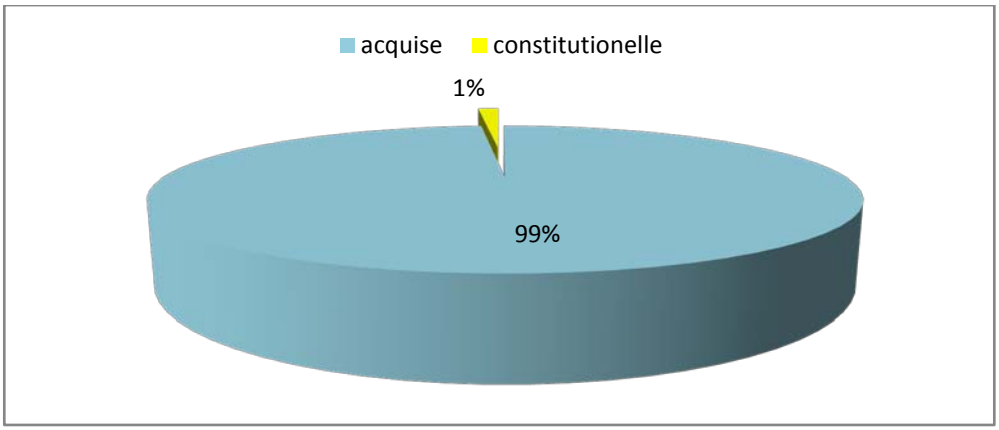


Figure 37 : La répartition des patients selon le type de la sténose

2.2. Les lésions scanographiques :

Les discopathies (protrusives, dégénératives) sont au premier plan avec (66.66%) des cas suivies respectivement de l'arthrose zygapophysaire (16.66%), de l'hypertrophie du ligament jaune (11.11%) et d'ostéophytose (5.55%)

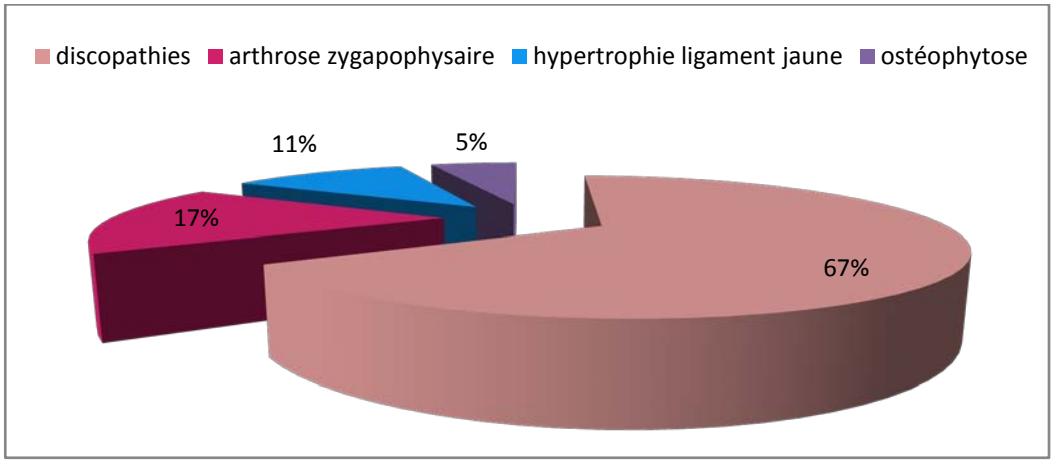


Figure 38 : La répartition des lésions obsérvées au scanner

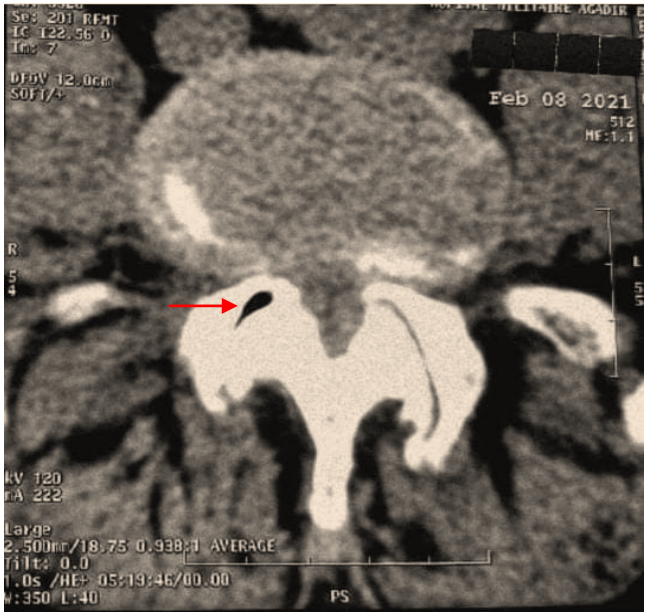


Figure 39 : TDM lombaire, en coupe axiale fenêtre parenchymateuse montrant un canal lombaire étroit avec hypertrophie des articulations zygapophysaires et un vide interarticulaire (flèche rouge) (Image du service de neurochirurgie de l'hôpital militaire Avicenne Marrakech)



Figure 40 : TDM lombaire, en coupe axiale fenêtre osseuse montrant un canallombaire étroit avec hypertrophie des articulations zygapophysaires et un vide interarticulaire (flèche rouge) (Image du service de neurochirurgie de l'hôpital militaire Avicenne Marrakech

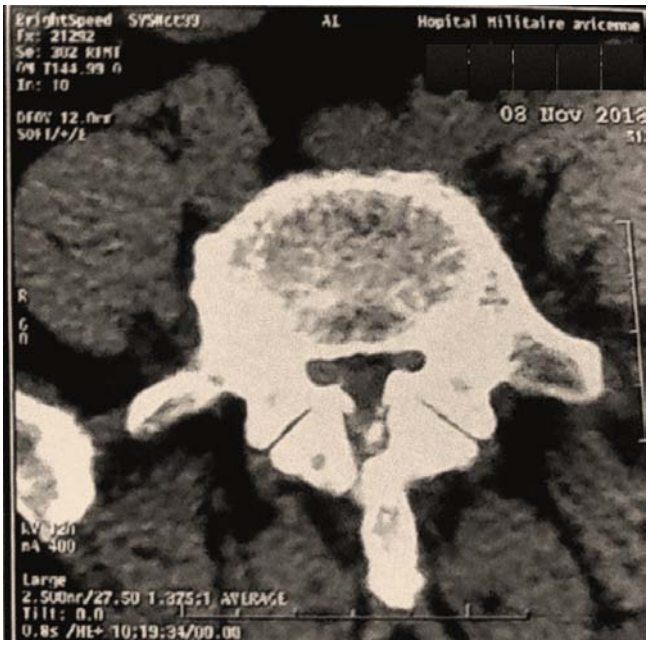


Figure 41 : TDM lombaire, coupe axiale fenêtre parenchymateuse montrant aspect tréflé du canal lombaire

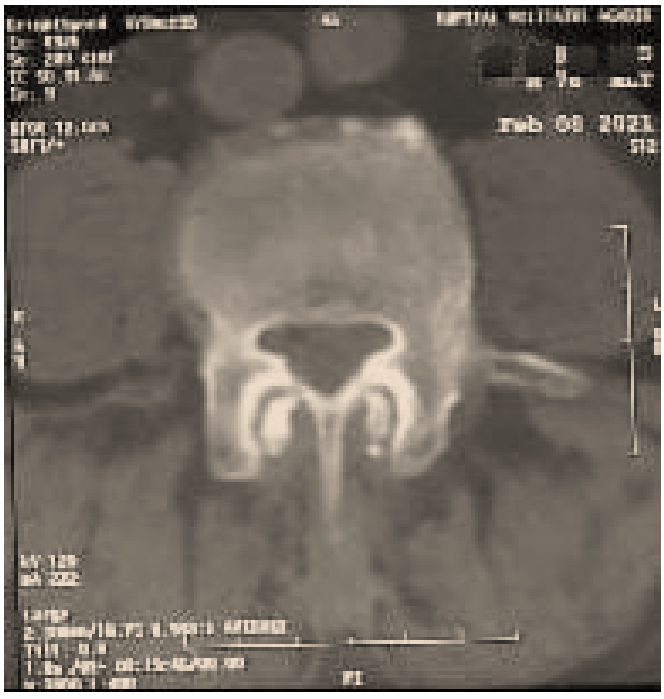


Figure 42 : TDM lombaire, coupe axiale fenêtre osseuse montrant aspect tréflé du canal lombaire

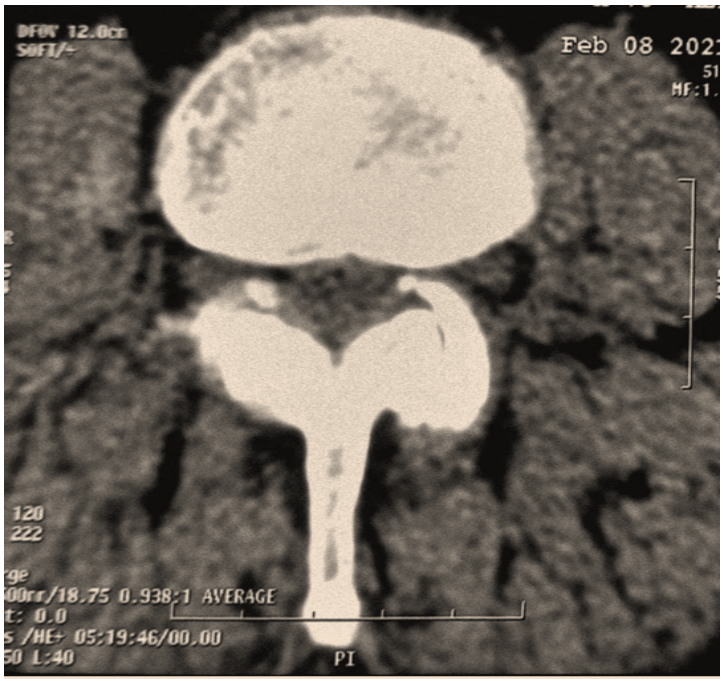


Figure 43 : TDM lombaire, coupe axiale, foraminal, fenêtre parenchymateuse montrant un canal lombaire étroit

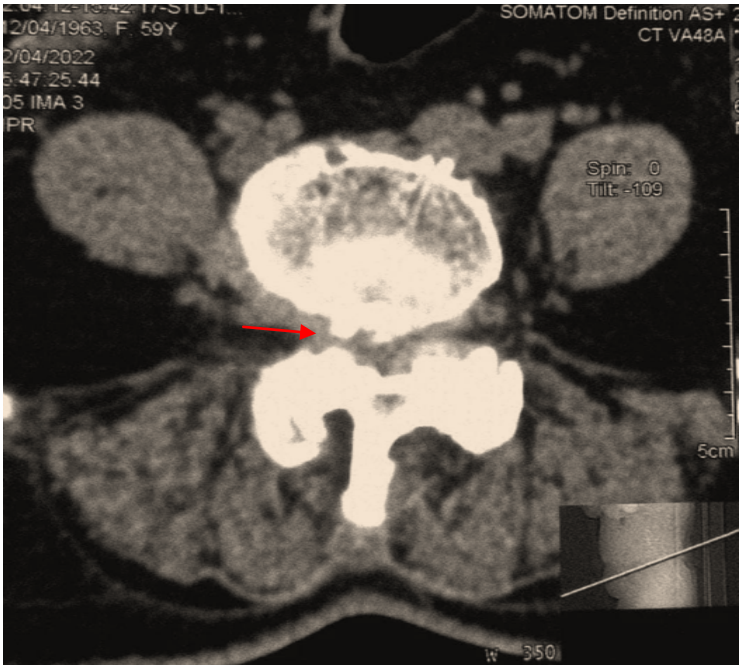


Figure 44 : TDM lombaire, coupe axiale, fenêtre parenchymateuse montrant un canal lombaire étroit avec la présence d'ostéophytes (flèche rouge)



Figure 45 : TDM lombaire, coupe axiale, fenêtre parenchymateuse montrant un canal lombaire étroit avec un aspect tréflé

3. Imagerie par résonance magnétique lombosacrée (IRM) :

Dans notre série, tous les patients ont bénéficié d'une IRM du rachis lombo-sacré, IRM est demandée en première intension

3.1. L'étendue de la sténose :

Tableau XXV : La répartition des patients selon l'étendue de la sténose en hauteur

Nombre étage	1 étage	2 étages	3 étages	4 étages	5 étages
Nombre de patients	1	138	66	12	3
Pourcentage	0.45%	62.72%	30%	5.45%	1.36%

Dans notre série, l'étroitesse concerne le plus 2 étages avec 138 patients soit (62.72%) des cas

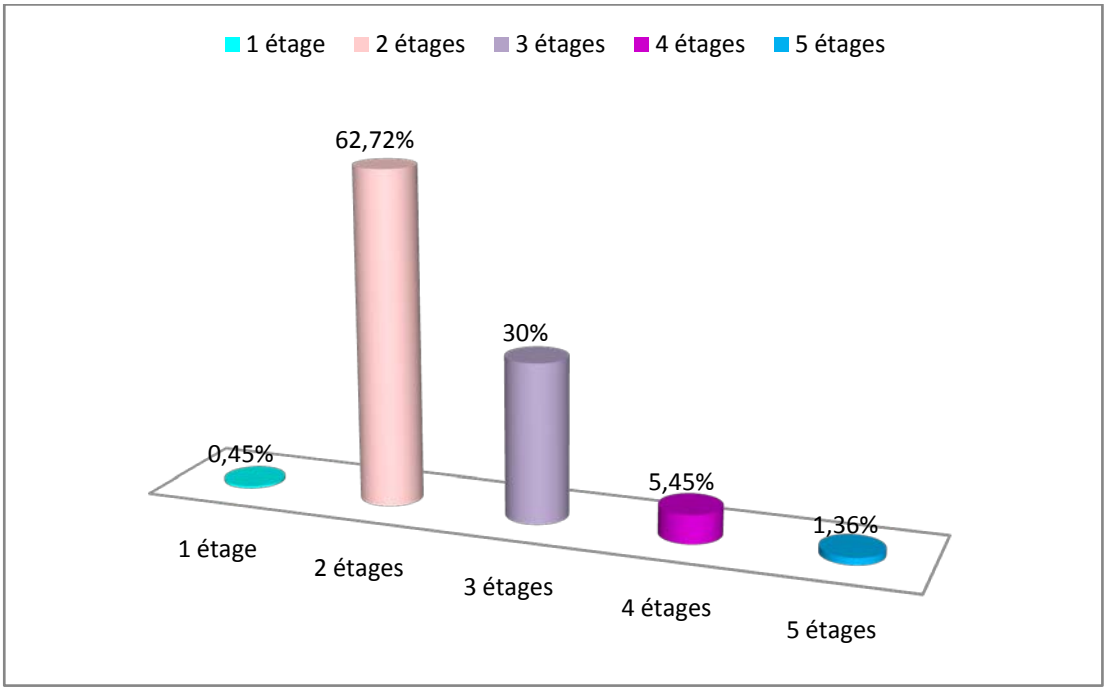


Figure 46: La répartition des patients selon l'étendue de la sténose

3.2. Le niveau de la sténose :

Tableau XXVI : La répartition des patients selon le niveau de la sténose

Le niveau de l'étroitesse	Nombre de patients	Pourcentage
L1 L2	1	0.72%
L2 L3	1	0.72%
L3 L4	14	10.14%
L4 L5	**111**	**80.43%**
L5 S1	11	7.97%

Dans notre série on remarque que Le niveau L4L5 est le plus concerné par étroitesse avec 111 patients soit (80.43%) des cas

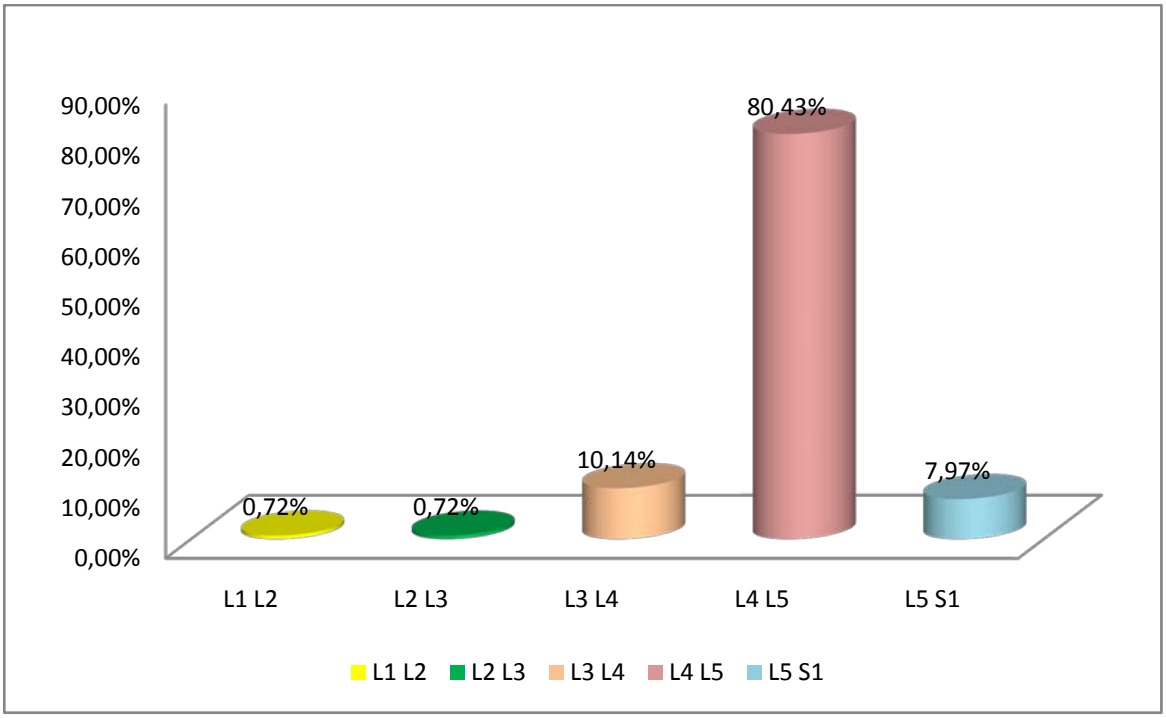


Figure 47 : La répartition des patients selon le niveau de la sténose



Figure 48 : IRM du rachis lombosacré coupe sagittale séquence T2 montrant un canal lombaire étroit secondairement rétréci de L2 à L5 surtout en L4L5.



Figure 49 : IRM du rachis lombosacré coupe sagittale séquence T2 montrant deux volumineuses hernies discales (flèches rouges) aux étages L3L4 et L4L5 responsables d'un canal lombaire étroit en regard classé grade C de schizas

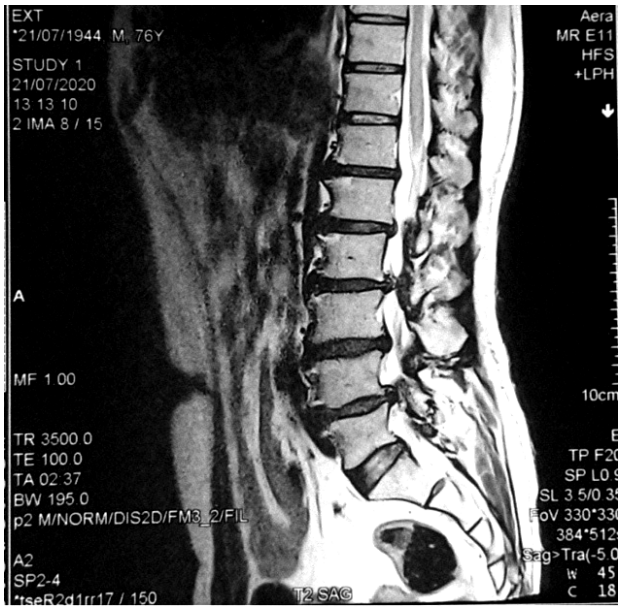


Figure 50 : IRM du rachis lombosacré, coupe sagittale, séquence T2 montrant un canal lombaire étroit de L2 à L4 avec discopathie étagée



Figure 51 : IRM du rachis lombaire, coupe sagittale, séquence T2 montrant un canal lombaire étroit L3L5



Figure 52 : IRM du rachis lombaire, coupe sagittale, séquence T2 montrant un rétrécissement canalaire au niveau L3-L4 et L4-L5

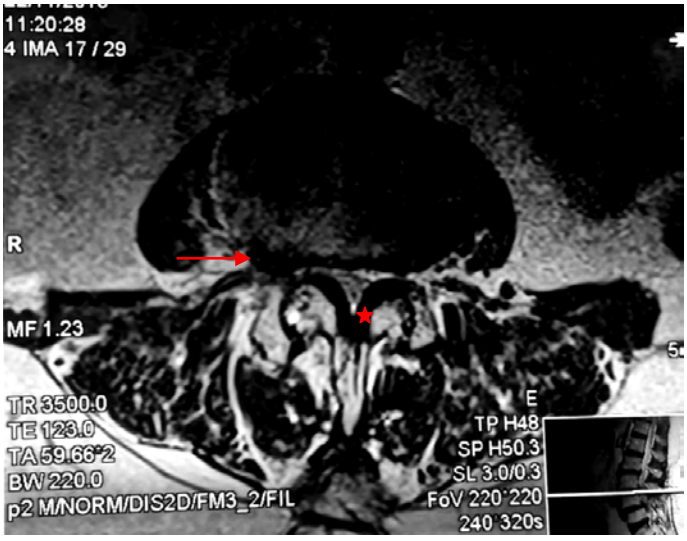


Figure 53 : IRM du rachis lombaire, coupe axiale, séquence T2 montrant une véritable étroitesse canalaire avec hypertrophie lu ligament jaune (astérisque) et une hernie foraminal (flèche)

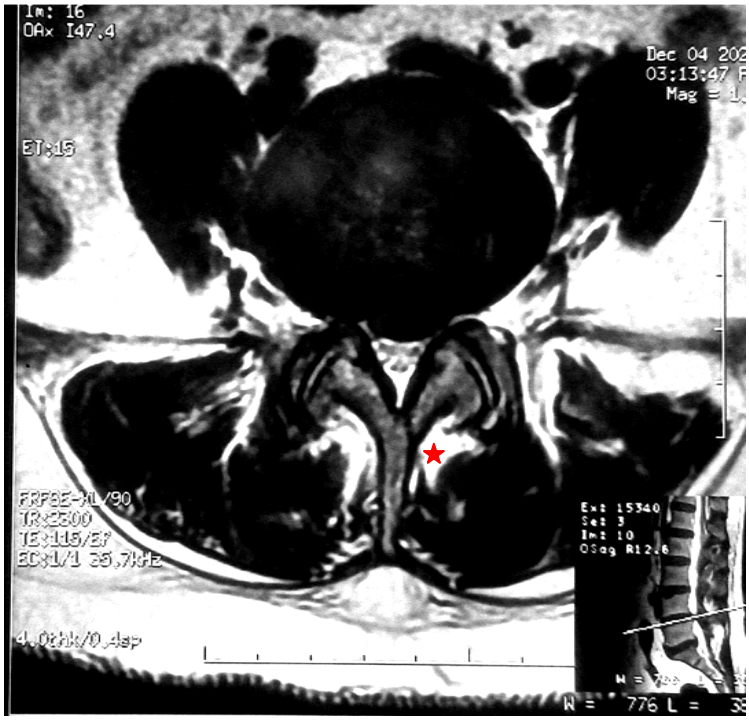


Figure 54 : IRM du rachis lombaire, coupe axiale, séquence T2 montrant un canal lombaire étroit avec une hypertrophie du ligament jaune et des facettes articulaires

Un signal graisseux en faveur d'une faiblesse et hypotrophie musculaire lombaire (astérisque rouge)



Figure 55 : IRM lombaire coupe sagittale, séquence T2 et T1 montrant un rétrecissement canalaire à un seul niveau (L3-L4)

4. Electromyogramme :

L'EMG est effectuée en cas de discordance entre les résultats radiologiques et les symptômes cliniques. Elle sert également à exclure les diagnostics différentiels et à préciser le niveau de compression nerveuse.

Dans le cadre de déficits neurologiques, l'EMG est réalisée à des fins médico-légales.

De plus, l'EMG peut parfois être utilisée pour aider à déterminer quelle technique chirurgicale est la plus appropriée dans certains cas.

Dans notre série EMG a été demandé chez 21 patients soit (9.54%) des cas

Tableau XXVII : La répartition des patients selon les résultats d'EMG

EMG	Nombre de patients	Pourcentage
Normal	4	19.04%
Atteinte monoradiculaire	4	19.04%
Atteinte biradiculaire	5	23.80%
Atteinte pluriradiculaire	9	42.85%
TOTAL	21	10%

On note la fréquence de l'atteinte pluri-radiculaire dans notre série avec un pourcentage de 42.85%.

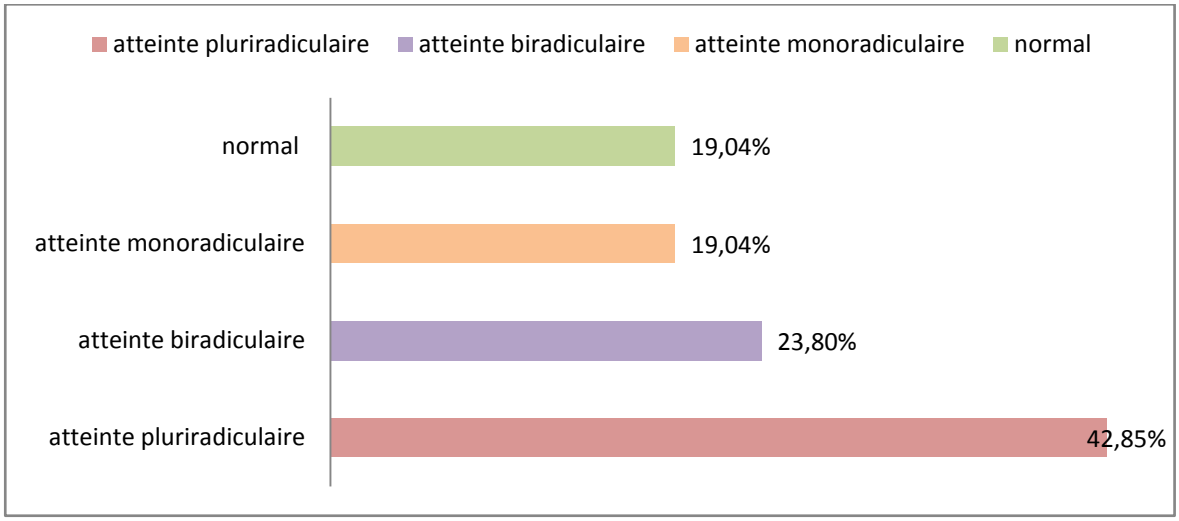


Figure 56 : La répartition des patients selon les résultats d'EMG

IV. Traitement :

1. But :

- ✓ Soulager la douleur
- ✓ Préserver ou améliorer les déficits neurologiques.
- ✓ Préserver l'autonomie du patient.
- ✓ Prévenir ou diminuer la gravité de complications motrices, sensitives et génitosphinctériennes.
- ✓ Améliore la qualité de vie.
- ✓ Envisager un traitement chirurgical en cas d'échec des traitements médicaux
- ✓ Proposer la technique chirurgicale la mieux adaptée pour améliorer la compression nerveuse Selon le rétrécissement canalaire en cause

2. Moyens et indications :

2.1. Traitement medical :

Dans notre série, à part les formes compliquées, le traitement médical a été instauré en première intention chez l'ensemble des patients avant d'être opérés pendant une durée de 6 mois

Il comprend :

Un repos en cyphose, une contention par lombostat et une médication

a. Médication visant à diminuer a douleur :

a.1. Non invasives :

- Antalgiques de palier III
- Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS).

- Myorelaxants.
- Vitaminothérapie B
- Corticoïdes
- Antidépresseurs tricycliques
- Prégabaline

a.2. Invasives :

- Les infiltrations intra-rachidiennes de corticoïdes

L'infiltration de corticoïdes a été effectuée chez 5 patients



Figure 57 : Image montrant le traçage du point d'entrée



Figure 58 : Image montrant le placement de l'aiguille pendant la procédure d'infiltration foraminal pour deux niveaux L4L5 et L5S1 à droite réalisée sous guidage par scanner



Figure 59 : Image montrant le guidage par scanner de l'infiltration foraminal



Figure 60 : TDM lombo-sacrée coupe axiale, fenêtre parenchymateuse montrant le placement de l'aiguille et la trajectoire pour l'infiltration foraminal au niveau L5-S1

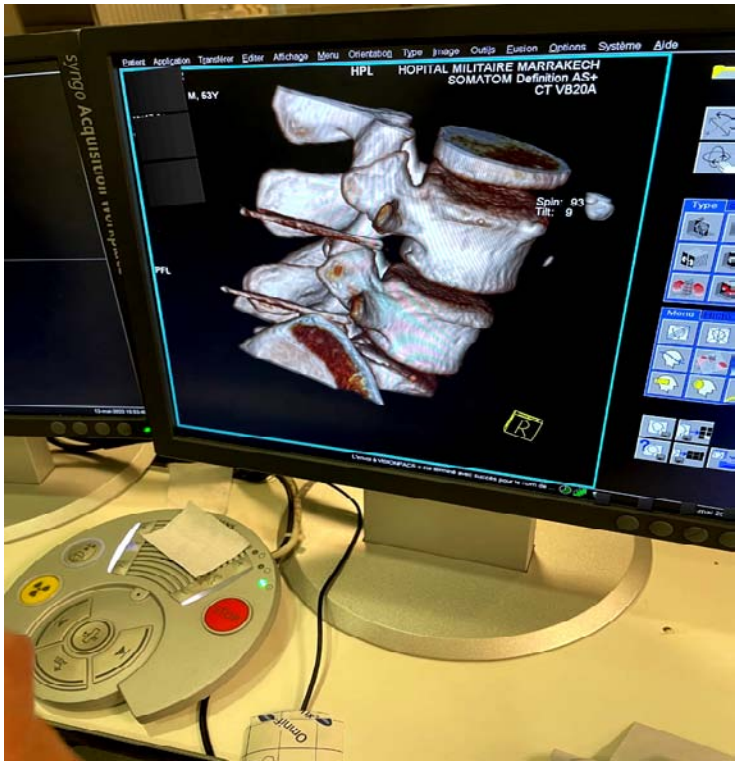


Figure 61 : Image scannographique en 3 dimensions montrant le placement de l'aiguille et la trajectoire pour l'infiltration foraminal L4-L5 et L5-S1



Figure 62 : Image montrant le traçage du point d'entée pour la réalisation de l'infiltration foraminal au niveau L3-L4, L4-L5 et L5-S1



Figure 63 : Image montrant le placement de l'aiguille pendant la procédure d'infiltration foraminal au niveau L3L4, L4L5 et L5S1

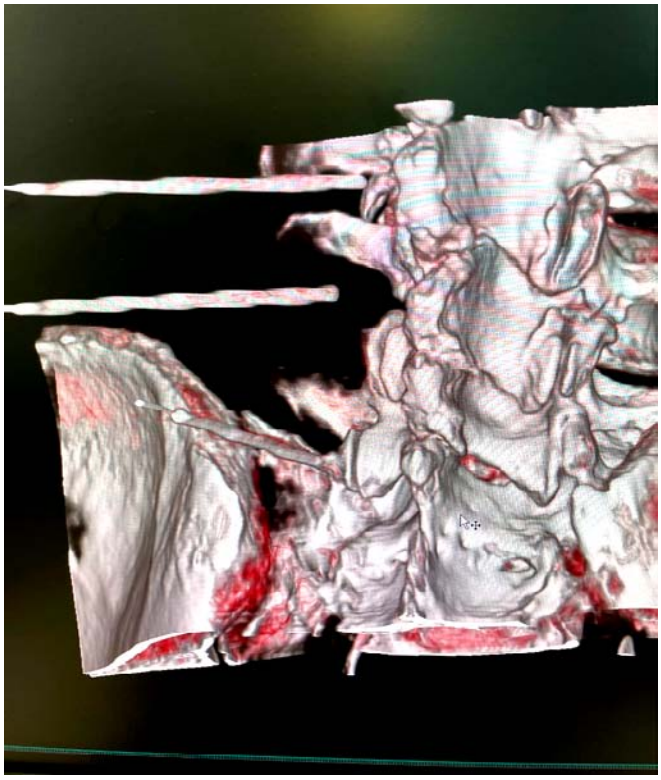


Figure 64 : Image scannographique en 3 dimensions montrant le placement des l'aiguilles et la trajectoire pour l'infiltration foraminal L3-L4, L4-L5 et L5-S1

2.2. Médication visant à restaurer la fonction :

Le principe majeur de la rééducation est de favoriser les exercices en flexion.

La rééducation joue un rôle majeur dans la prise en charge et le traitement médical ou chirurgical du canal lombaire étroit. Le programme qui doit être adapté à chaque individu est fondé sur des principes simples dont l'objectif est de diminuer le conflit contenant contenu au niveau du canal lombal .les techniques de rééducation et de physiothérapie interviennent sur différents symptômes : contre la douleur, contre les troubles de la statique et de l'équilibre contre les déficits de force ou contre le déconditionnent à l'effort.

Quand le traitement est médical de première intention, on recherchera une sédation de la douleur et le contrôle de la position lombaire optimale afin de limiter les douleurs et accroitre le périmètre de marche.

Dans un Cadre postopératoire il faudra dépister les complications du traitement, respecter les délais de cicatrisation, puis optimiser la mobilité et les performances fonctionnelles des patients

Différentes modalités de la prise en charge sont précisées en fonction du type de chirurgie et des délais postopératoires

Quelles que soit les méthodes les exercices de rééducation ont pour but d'augmenter l'espace libre intracanalaire de diminuer le conflit contenant contenu et ainsi directement ou indirectement de favoriser de retour veineux et la vascularisation radiculaire

Dans notre série on a noté un échec du traitement médical chez tous nos patients

2.3. Traitement chirurgical :

a. Indications :

- ✓ Un échec du traitement médical bien conduit après 6 mois
- ✓ Un canal lombaire étroit avec des complications neurologiques notamment un déficit ou un syndrome de queue de cheval
- ✓ Un retentissement important
- ✓ Une durée longue de la symptomatologie

b. Préparation du malade :

- ✓ Bilan biologique pré-anesthésique
- ✓ Imagerie (Radiographie standard, TDM et IRM)
- ✓ Consultation pré anesthésique (CPA)

- ✓ Évaluation clinique préopératoire
- ✓ Expliquer le geste et les risques au malade
- ✓ Préparation psychologique du malade pour le geste opératoire

c. Position du malade :

Après anesthésie générale et intubation orotrachéale, le malade est installé en position Genu-pectoral avec un billot thoracique pour bien dégager l'abdomen.

Un Repérage scopique est réalisé pour s'assurer du niveau de l'étroitesse, avant la réalisation d'une incision médiane postérieure centrée sur les étages sténosés. L'intervention se poursuit par la libération des gouttières para vertébrales et la réalisation du geste opératoire.

d. Techniques chirurgicales :

- ❖ **Dans notre série :**
  - ✓ 186 patients soit (84.54%) des cas ont bénéficié d'une laminectomie
  - ✓ 29 patients soit (13.18%) des cas ont bénéficié d'un abord inter-épineux élargie
  - ✓ 5 patients soit (2.27%) des cas ont bénéficié d'une hémi-laminectomie

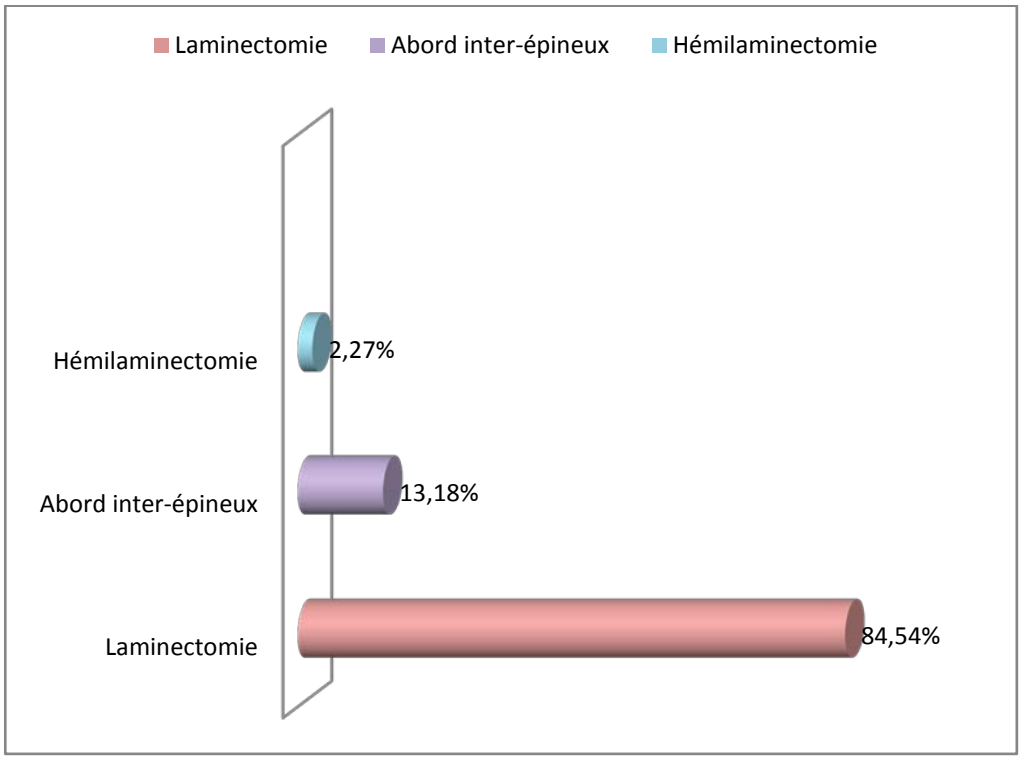


Figure 65 : La répartition des patients selon la technique opératoire

*e. **Les gestes complémentaires :***

- Flavectomie : 220 patients soit (100%) des cas
- Discectomie : chez 121 patients soit (55%) des cas
- Herniectomie : chez 138 patients soit (62.72%) des cas
- Foraminotomie : 220 patients soit (100%) des cas
- Ostéosynthèse : chez 2 patients soit (0.90%) des cas



Figure 66 : Image montrant le positionnement de la patiente en genu pectoral

(Bloc opératoire de neurochirurgie, à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech)



Figure 67 : Image montrant le repérage pré opératoire de l'espace L4L5

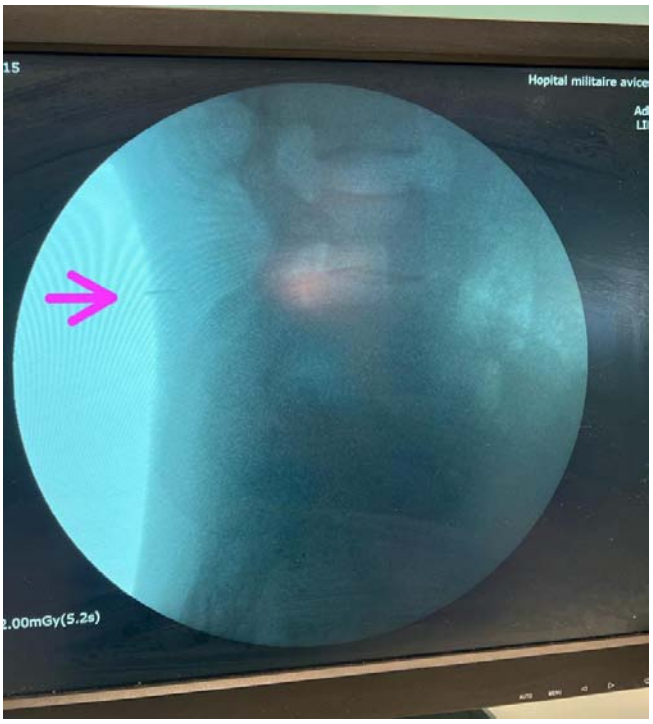


Figure 68 : Image montrant le repérage scopique pré opératoire de l'espace L4L5

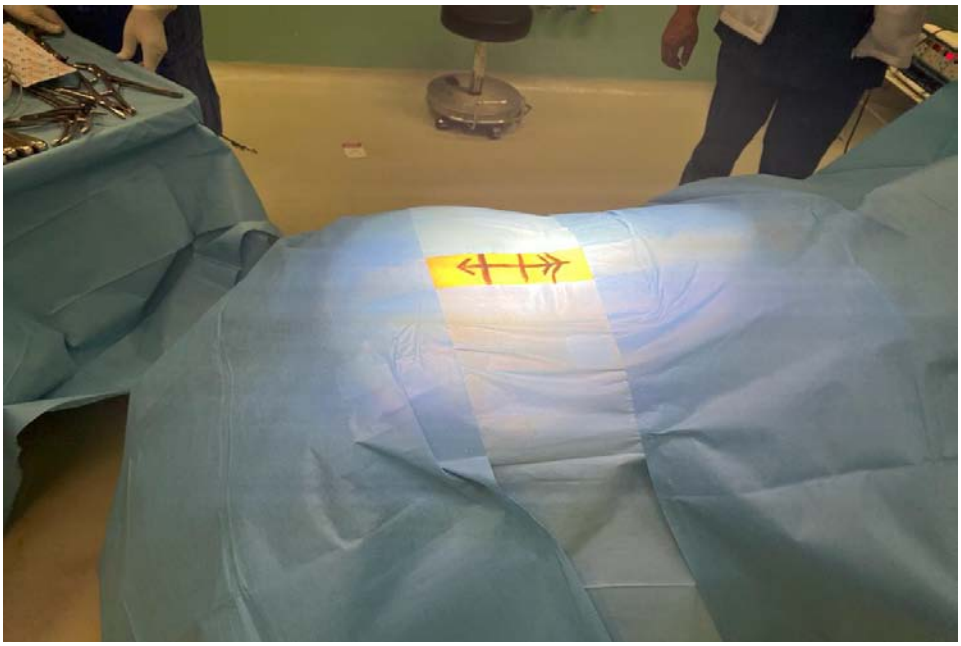


Figure 69 : Image montrant la mise en place du champ opératoire

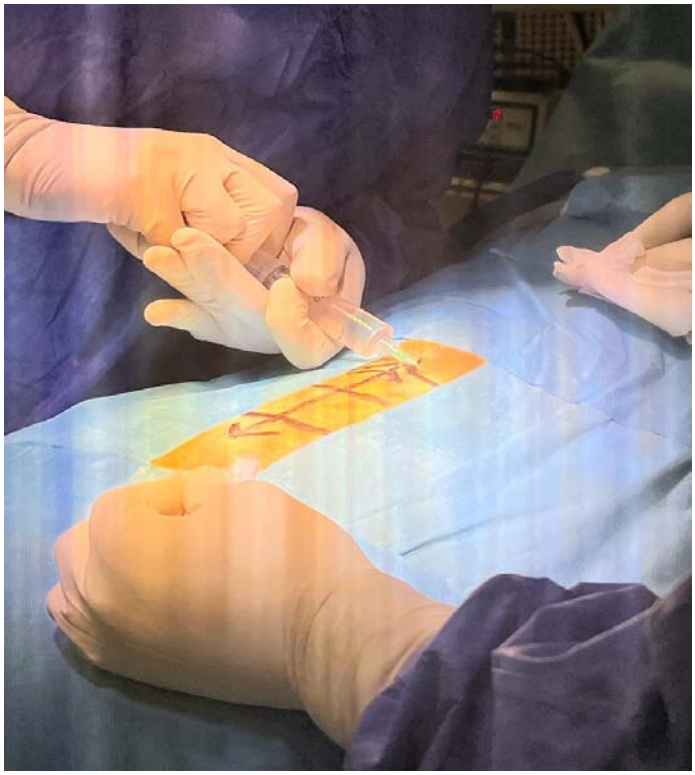


Figure 70 : Illustration représentant l'infiltration de l'incision cutanée avec une solution de sérum physiologique additionnée d'adrénaline afin de favoriser la vasoconstriction et de réduire le saignement.



Figure 71 : Image montrant la réalisation par le neurochirurgien de l'incision cutanée médiane postérieure

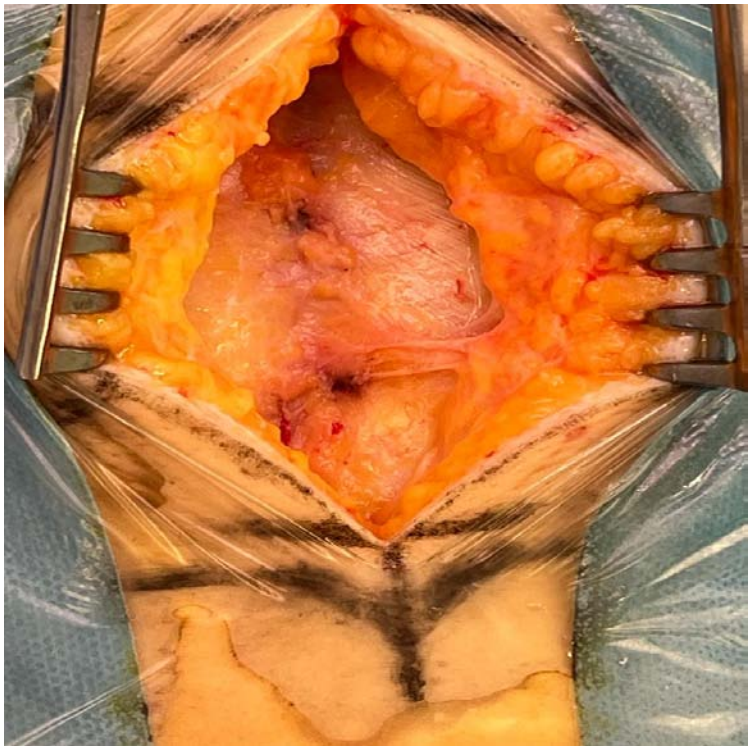


Figure 72 : Image montrant l'écartement du plan sous cutané et la mise en évidence de l'aponévrose lombo sacrée

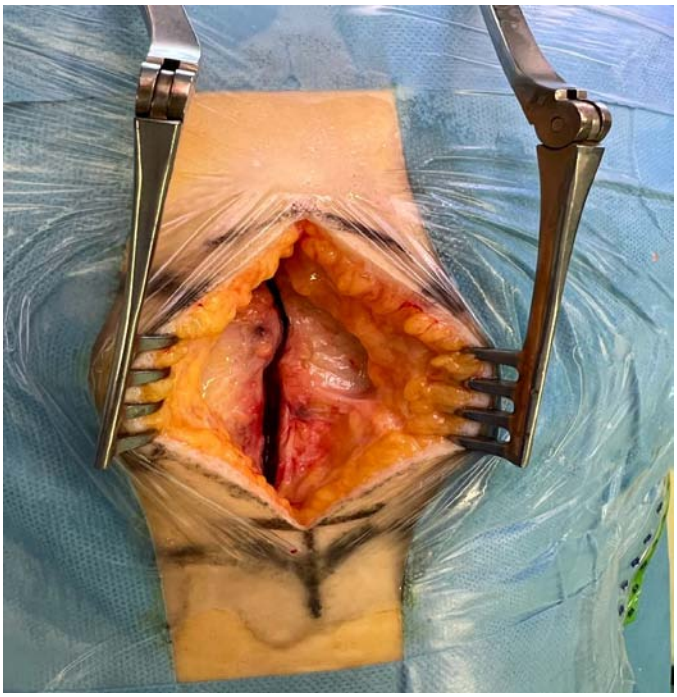


Figure 73 : Image per opératoire montrant l'écartement du plan sous cutané et l'ouverture de l'aponévrose lombo sacrée



Figure 74 : Image montrant l'ouverture de l'aponévrose lombo sacrée



Figure 75 : Image montrant la réalisation d'un repérage scopique en per-opératoire

(Bloc opératoire de neurochirurgie, hôpital militaire Avicenne de Marrakech)

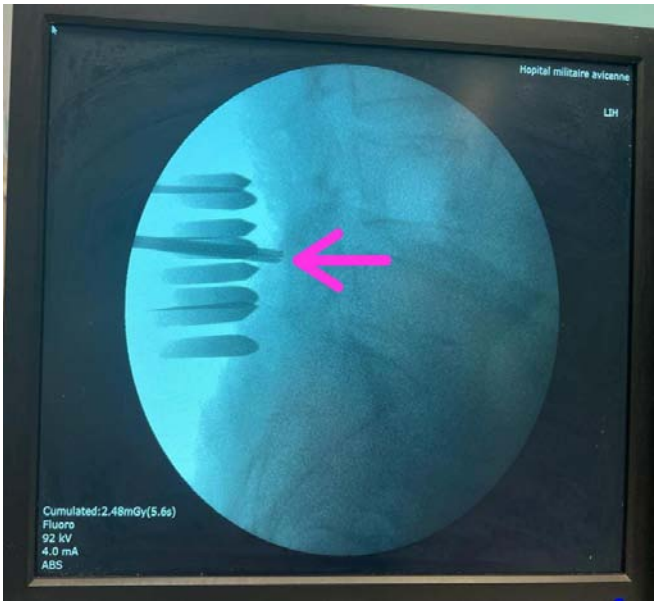


Figure 76 : Image montrant le repérage scopique per opératoire de l'espace L4L5 (flèche)



Figure 77 : Image montrant la libération musculaire bilatérale

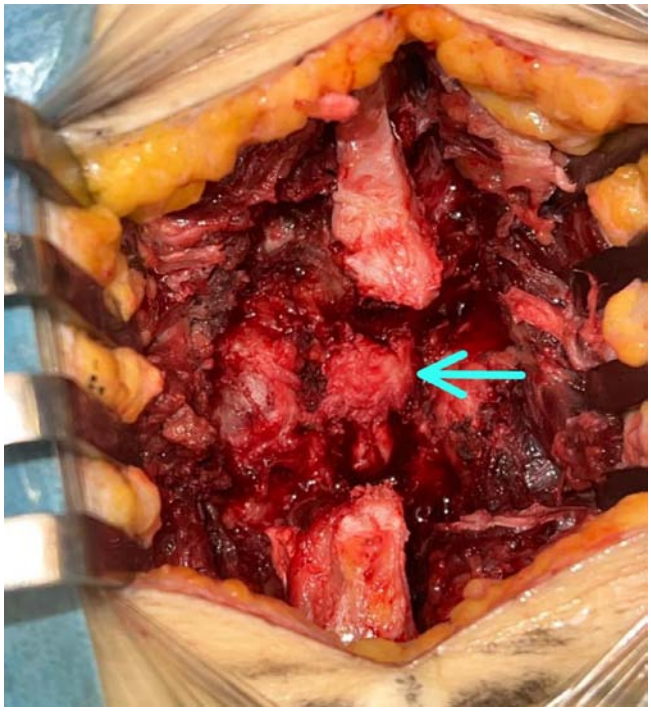


Figure 78 : Image montrant l'hypertrophie du ligament jaune (flèche)

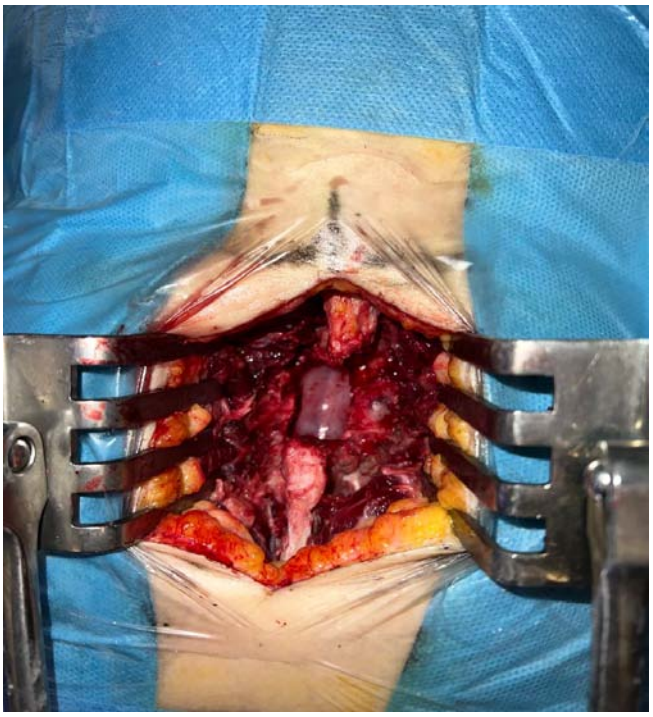


Figure 79 : Image montrant une laminectomie de L4



Figure 80 : Image montrant une laminectomie de L4 avec la mise en évidence de l'hernie discale (flèche jaune) et la racine nerveuse (flèche bleu)

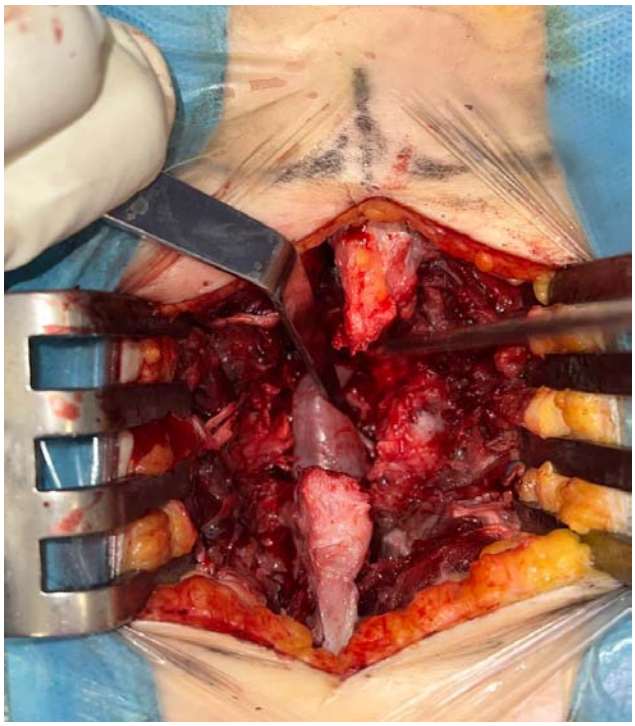


Figure 81 : Image montrant l'herniectomie



Figure 82 : Image montrant la pose du drain avec la suture type surjet par vicryl 1 de l'aponévrose lombo sacrée



Figure 83 : Image montrant la suture du plan sous cutané par vicryl 2.0



Figure 84 : Image montrant la suture du plan cutané par merseture 2.0



Figure 85 : Image montrant le pansement post opératoire

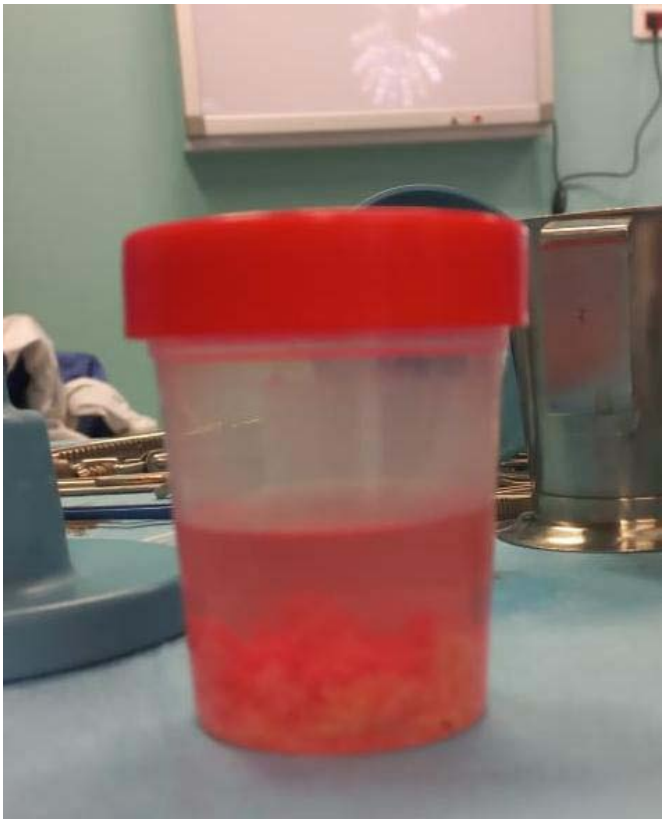


Figure 86 : Image montrant la pièce opératoire d'herniectomie avec dissectomie

f. Les étages concernés par la laminectomie

Tableau XXVIII : La répartition des patients selon les étages concernés par la laminectomie

Nombre d'étages	Nombre de patients	Pourcentage
1 étage	49	26.48%
2 étages	87	47.02%
3 étages	39	21.08%
4 étages	10	5.40%

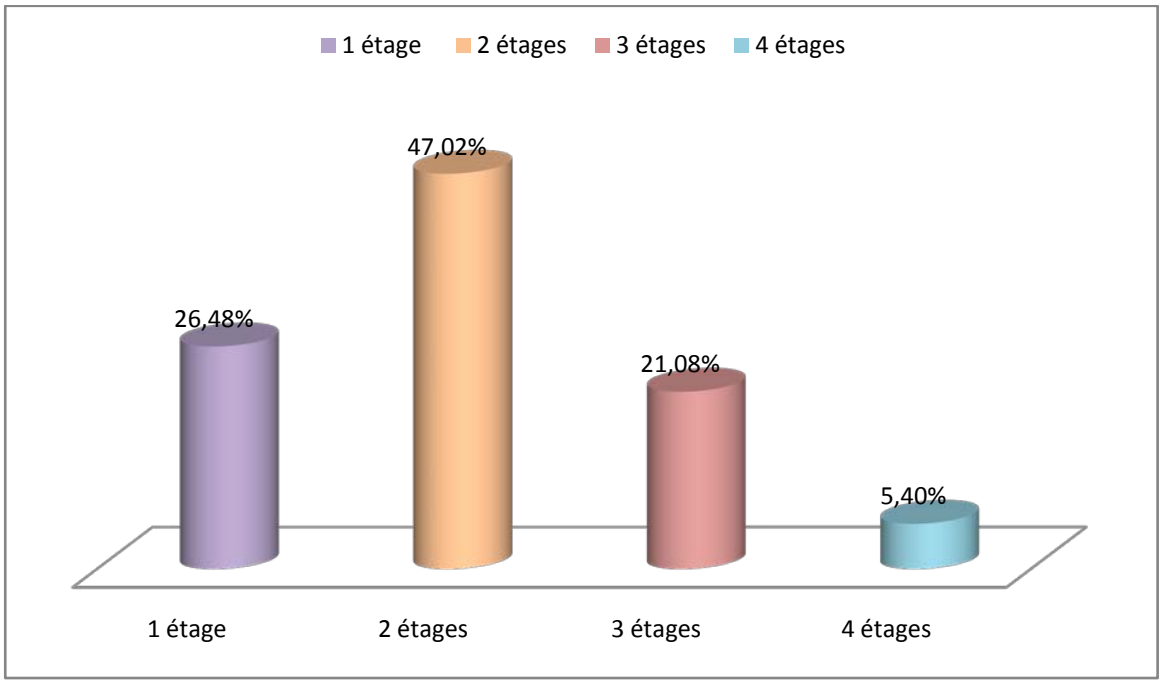


Figure 87 : La répartition des patients selon les étages concernés par la laminectomie

g. La durée d'intervention :

Tableau XXIX La répartition selon la durée de l'intervention

Durée de l'intervention	Nombre de patients	Pourcentage
< à 2h	55	25%
= 2h	66	30%
Entre 2h	99	45%

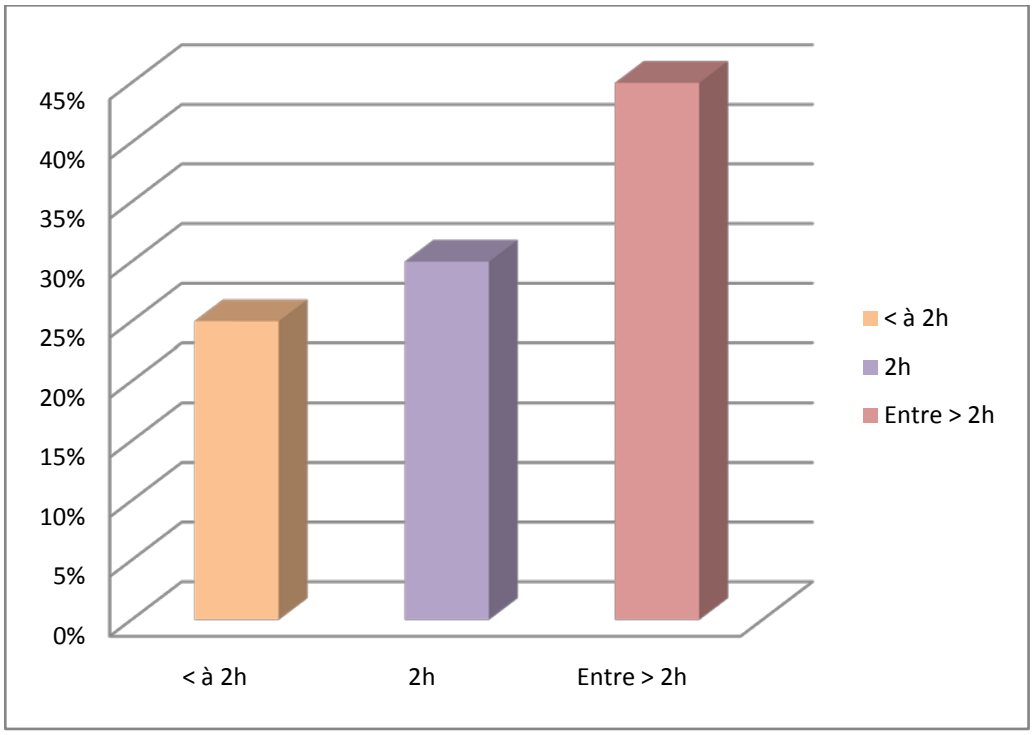


Figure 88 : La répartition des patients selon la durée de l'intervention chirurgicale

V. Les complications :

1. Per-opératoires :

1.1. Brèche durale :

En per-opératoire, nous avons noté des brèches accidentelles de la dure-mère chez 11 patients soit 5% des cas ; les brèches durales ont été immédiatement réparées par suture avec vicryl 5/0. Et le drainage postopératoire a été conduit en siphonage et non aspiratif.

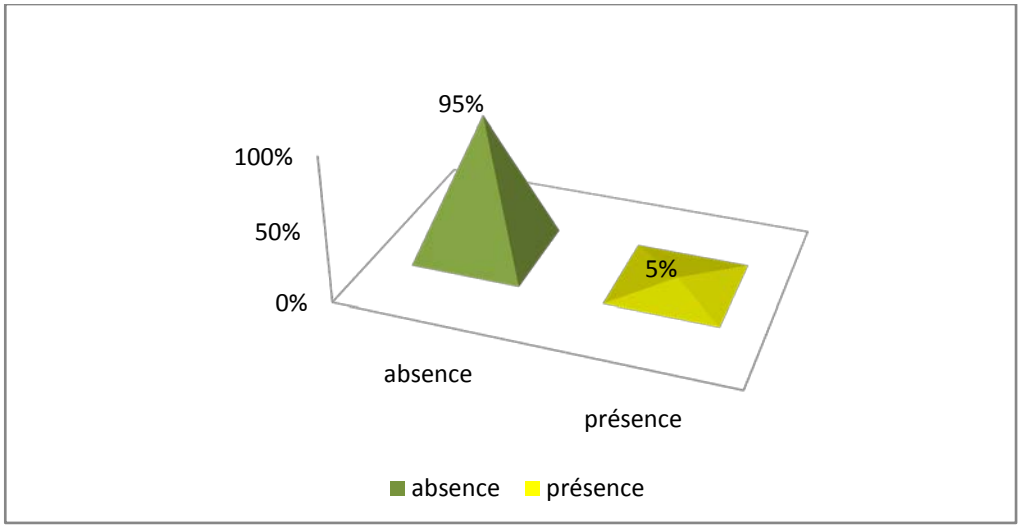


Figure 89 : La répartition des patients selon la présence ou l'absence d'une brèche durale

1.2. Brèche de l'aorte :

Dans notre série on a noté un seul cas de brèche aortique lors de la dissectomie chez une patiente âgée de 48 ans

IRM de la patiente à montré une étroitesse canalaire avec une volumineuse hernie conflictuelle en L3L4

On a décidé de faire comme geste opératoire une laminectomie de L4, foraminotomie des 2 racines L3 et L4, herniectomie et dissectomie L3L4

12 heures après l'opération, la patiente s'est plainte de douleurs abdominales diffuses.

Une angiographie tomodensitométrique ultérieure a révélé la formation d'un pseudo-anévrisme dans l'aorte abdominale à partir du niveau de bifurcation aortique. Le niveau de la lésion vasculaire est en corrélation avec le niveau de l'opération de l'hernie discale lombaire figure 1(panneaux A, B et C).

Une approche rétro péritonéale a été réalisée immédiatement avec réparation du défaut de l'aorte Figure 2. Il est intéressant de noter qu'en dépit de la lésion de l'aorte abdominale, l'état hémodynamique de cette patiente était stable.

L'évolution postopératoire de la patiente s'est déroulée sans incident et elle est sortie de l'hôpital le 10e jour postopératoire

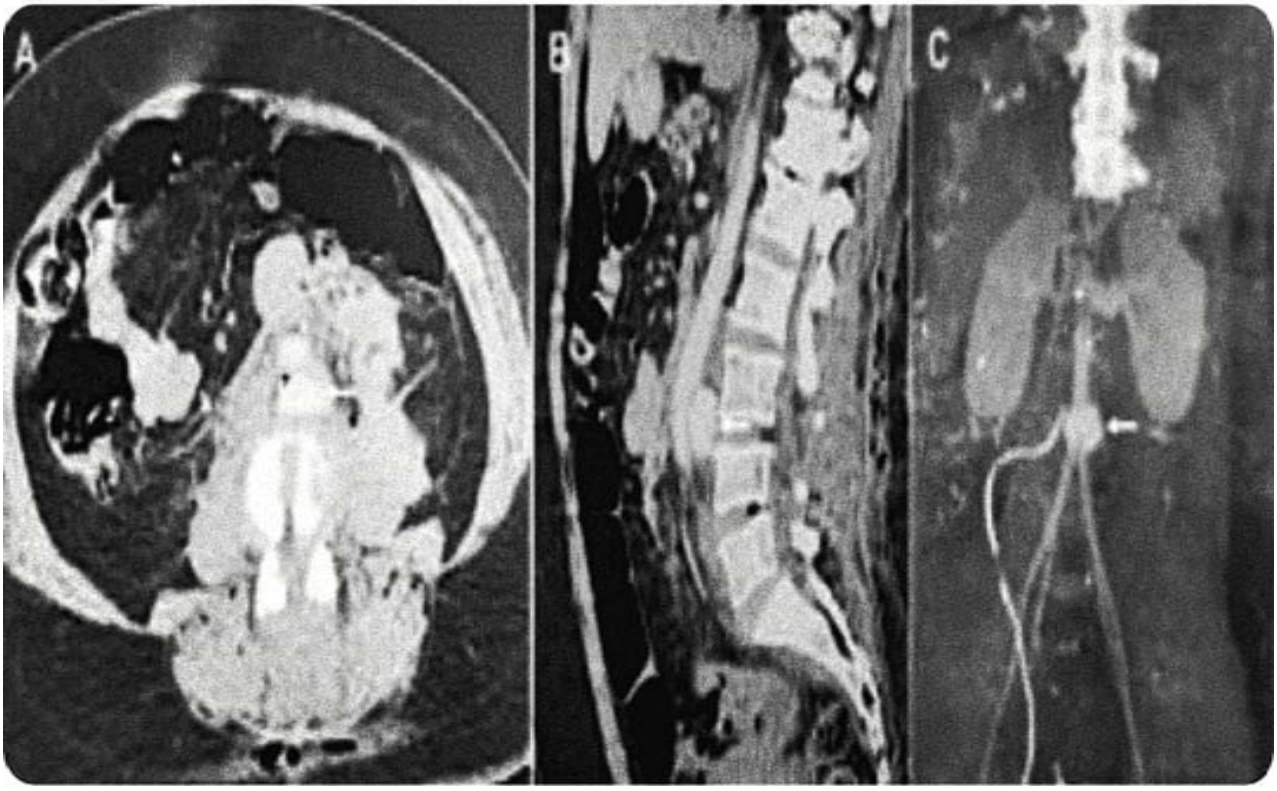


Figure 90 : Panneau A, B et C : la tomodensitométrie abdominale avec rehaussement de contraste et angiographie montrent un pseudo anévrisme sacculaire (flèches) provenant de la bifurcation aortique au niveau de l'opération d'une hernie discale lombaire.

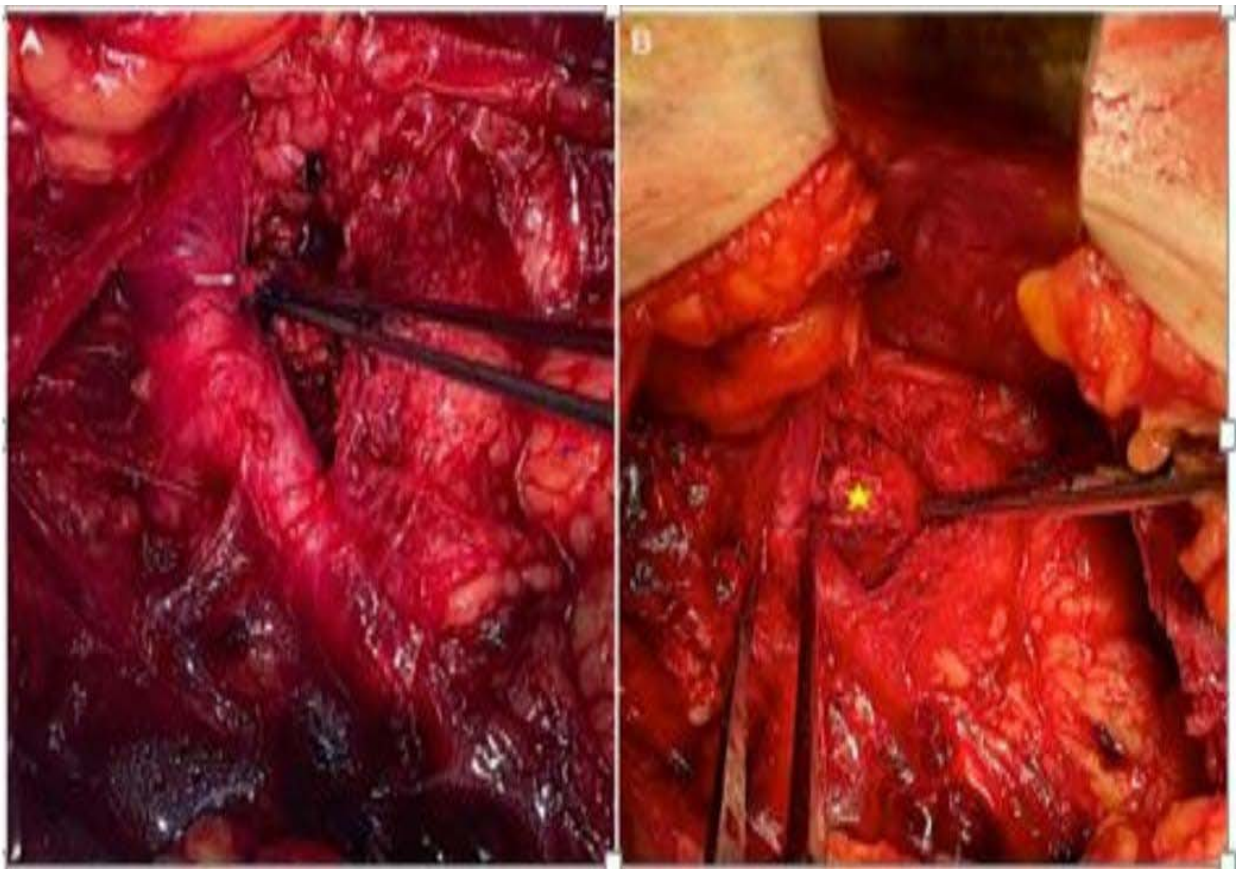


Figure 91 : Vue opératoire montrant l'hématome rétro péritonéale

Panneau A, flèche : le site du défaut suturé à la paroi postérieure de l'aorte abdominale

Panneau B, astérisque : le niveau de dissectomie

2. Postopératoires :

Pour les suites opératoires on a noté dans notre série un seul cas soit 0.45% de douleur abdominale diffuse 12h après l'opération

Les suites opératoires ont été simples chez 219 patients soit 99.54% des cas

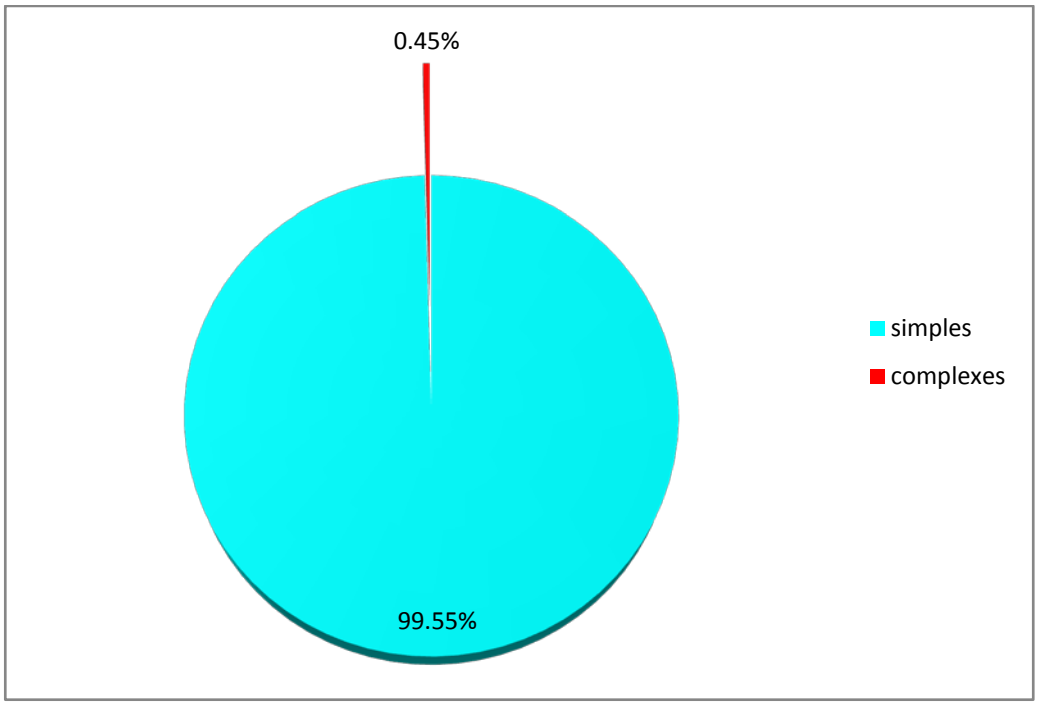


Figure 92 : Les suites opératoires chez nos patients

VI. Le contrôle radiologique postopératoire :

Dans notre service, on fait un contrôle radiologique 48h après l'intervention chirurgical

1. Résultats

Dans notre série, nous n'avons noté aucune erreur de niveau, toutes les radiographies standards de contrôle ont été rassurantes

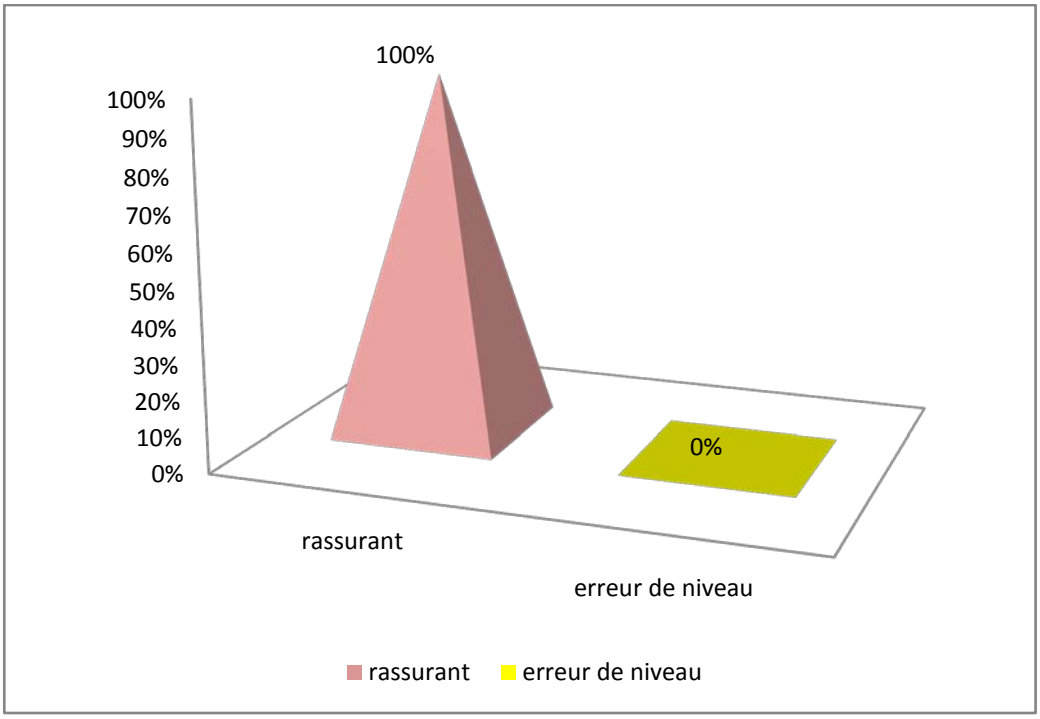


Figure 93: La répartition des patients selon les résultats du contrôle radiologique

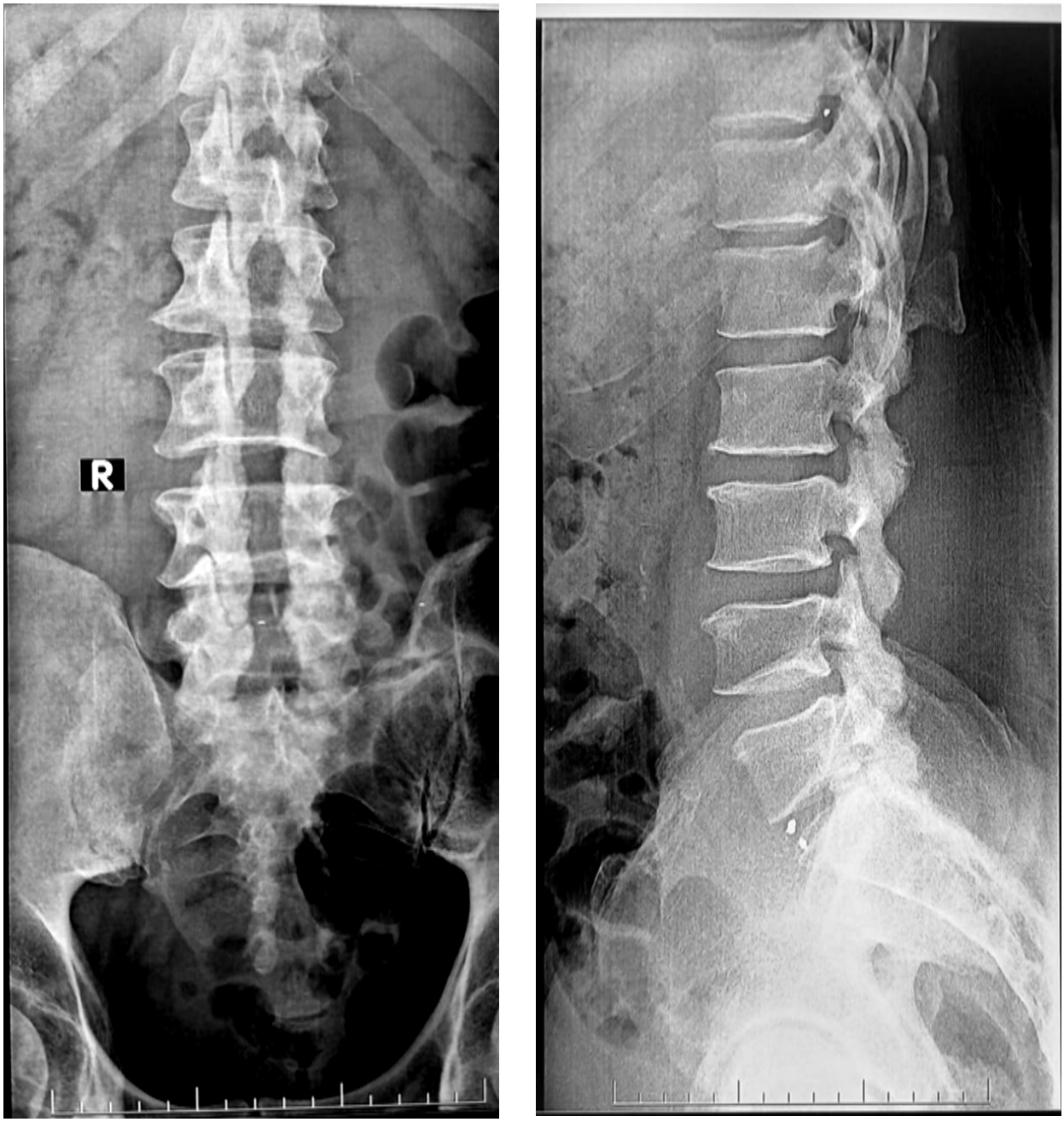


Figure 94: Radiographie standard de contrôle postopératoire de face et de profil montrant une laminectomie de L2/L3/L4 et L5 (image du service de neurochirurgie, Hôpital militaire Marrakech)

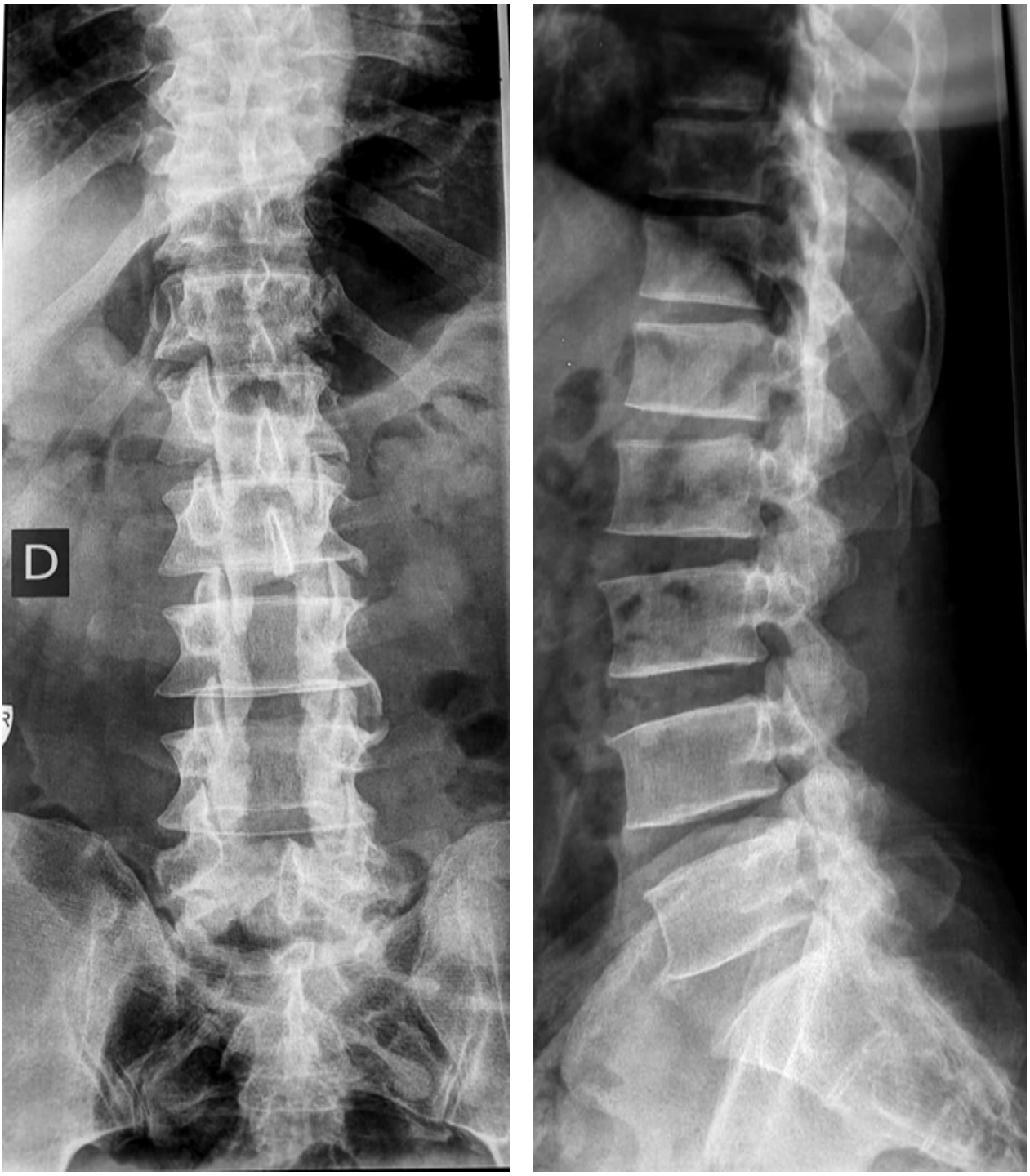


Figure 95 : Radiographie standard de contrôle postopératoire de face et de profil montrant une laminectomie de L3 et L4 (image du service de neurochirurgie, Hôpital militaire Marrakech)



Figure 96 : Radiographie standard du rachis lombaire de contrôle montrant une laminectomie de L2 à L4 bien élargie en haut et en bas avec un rachis scoliotique

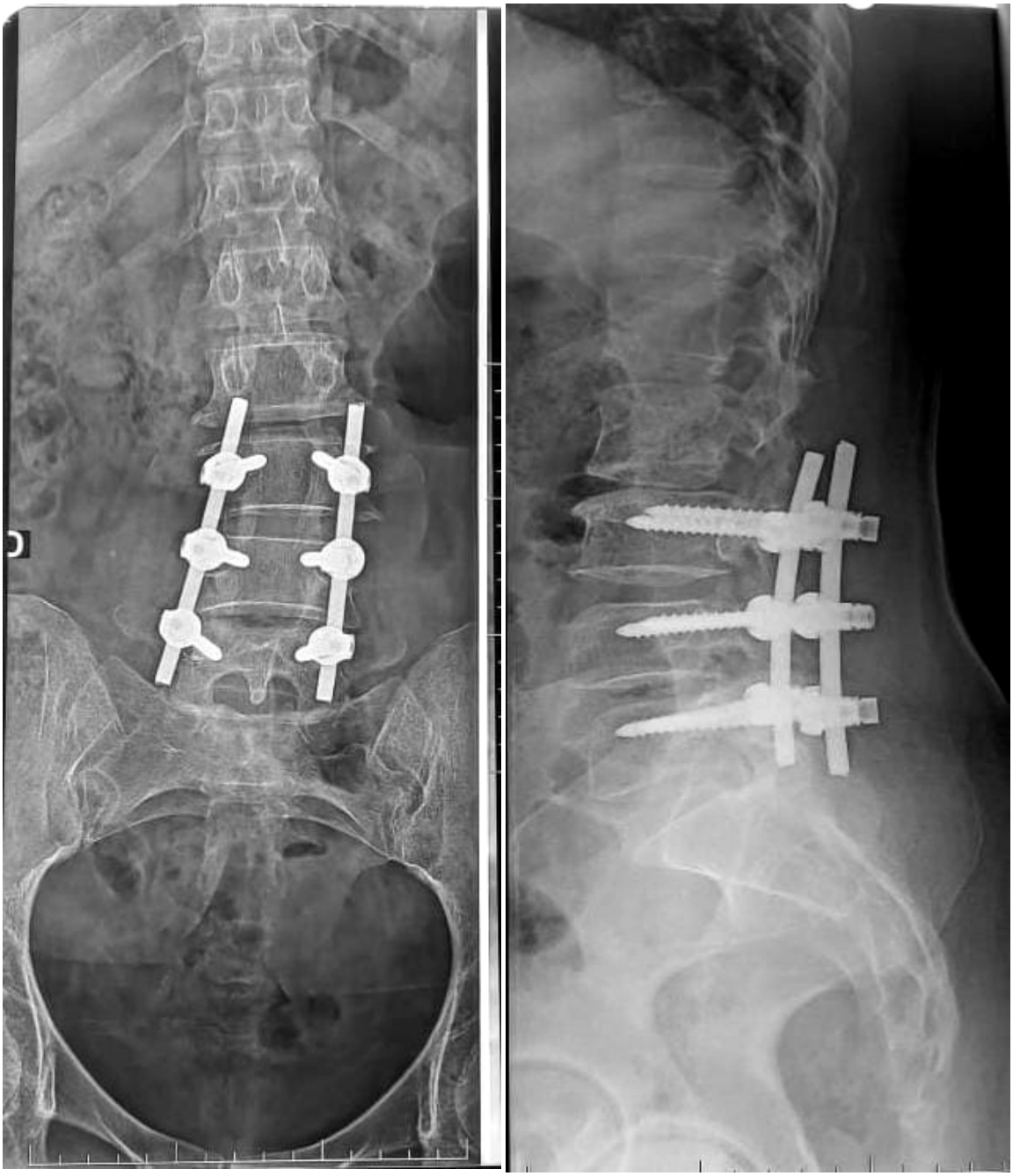


Figure 97 : Radiographie standard du rachis lombaire de contrôle montrant une ostéosynthèse chez une patiente qui présente un SPL dégénératif L4-l5 grade I de Meyerding mobile



Figure 98 : TDM de contrôle post opératoire, coupe sagittale montrant une laminectomie de 4 niveaux L3, L4, L5 et S1 avec ostéosynthèse 8 vices en intra pédiculaire à hauteur L3, L4, L5 et S1

VII. Evolution :

1. Evolution à court terme :

Lever précoce dès le lendemain avec sortie possible dès le 3ème jour est la règle générale en dehors des complications postopératoires.

La durée moyenne d'hospitalisation est estimée à 5 jours dans la majorité des cas avec des extrêmes de 2 et 20 jours.

La mortalité opératoire a été nulle dans notre contexte.

Dans notre série on a noté :

- Une amélioration de la symptomatologie chez 210 patients soit (95.45%)
- La persistance des lombalgies chez 6 patients soit (2.72%)
- La persistance du déficit moteur chez 2 patients soit (0.90%)
- La persistance d'un syndrome de queue de cheval chez 2 patients soit (0.90%)

2. Evolution à long terme :

- Parmi les 210 patients soit (95.45%) qui ont noté une amélioration de la symptomatologie à court terme, 10 patients (soit 4,54%) ont eu une réapparition de la symptomatologie à long terme.

❖ **Dans notre série on a jugé comme évolution :**

- ✓ **Favorable** : chez les patients qui ont une disparition des signes pour lesquels ils ont consulté dans notre service
- ✓ **Défavorable** : chez les patients qui ont une persistance ou réapparition de la symptomatologie

Tableau XXX : la répartition des patients selon l'évolution

Evolution	Nombre de patients	Pourcentage
Favorable	200	90.90%
Défavorable	20	9.09%

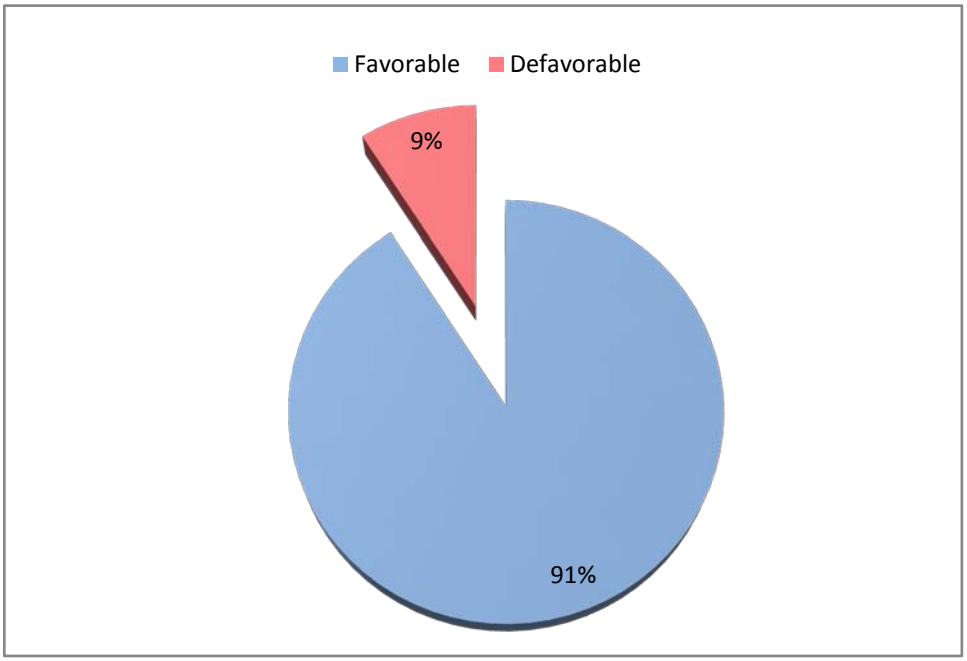


Figure 99 : La répartition des patients selon l'évolution

3. La douleur postopératoire :

La gestion de la douleur en post-opératoire suite à une chirurgie du canal lombaire étroit est essentielle pour assurer le confort du patient et faciliter sa récupération et se fait à l'aide de :

- Médicaments analgésiques
- Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS).
- Myorelaxants.
- Vitaminothérapie.
- Prégabaline

- Corticoïdes
- Physiothérapie
- Techniques de relaxation et de gestion du stress

Dans notre série on a noté une régression de la douleur postopératoire avec :

✓ EVA à 2 chez 95.45%

✓ EVA à 4 chez 4.53%

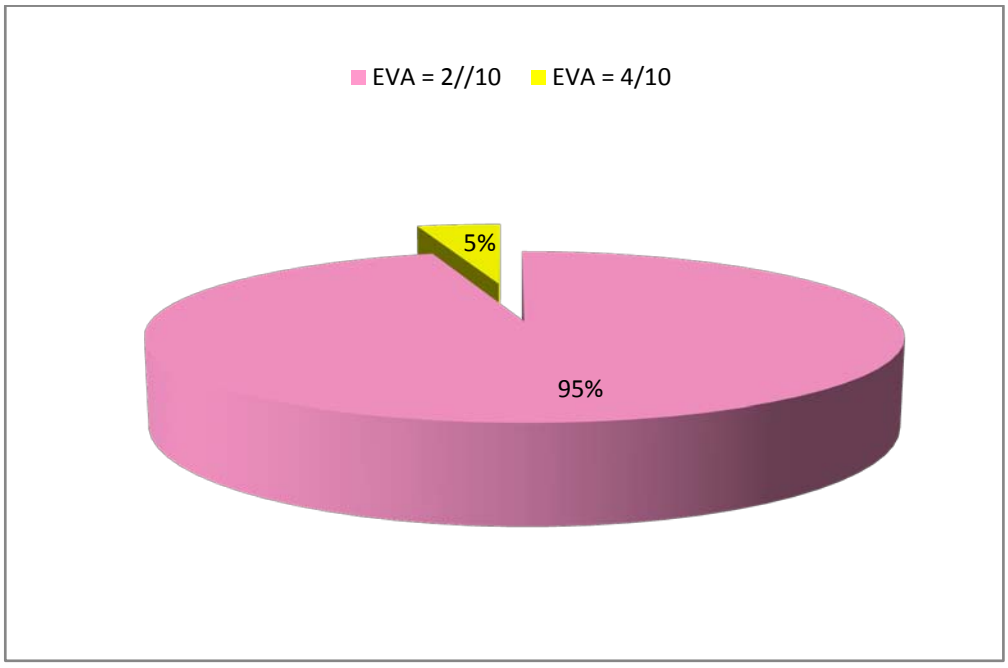


Figure 100: La répartition des patients selon EVA post opératoire

Tableau XXXI : Comparaison entre EVA préopératoire et EVA postopératoire

EVA	1/10	2/10	3/10	4/10	5/10	6/10	7/10	8/10	9/10	10/10
Pré-op (%)	0	0	0	0	0	0	17.64	73.54	8.82	0
Post-op (%)	0	95.45	0	4.53	0	0	0	0	0	0

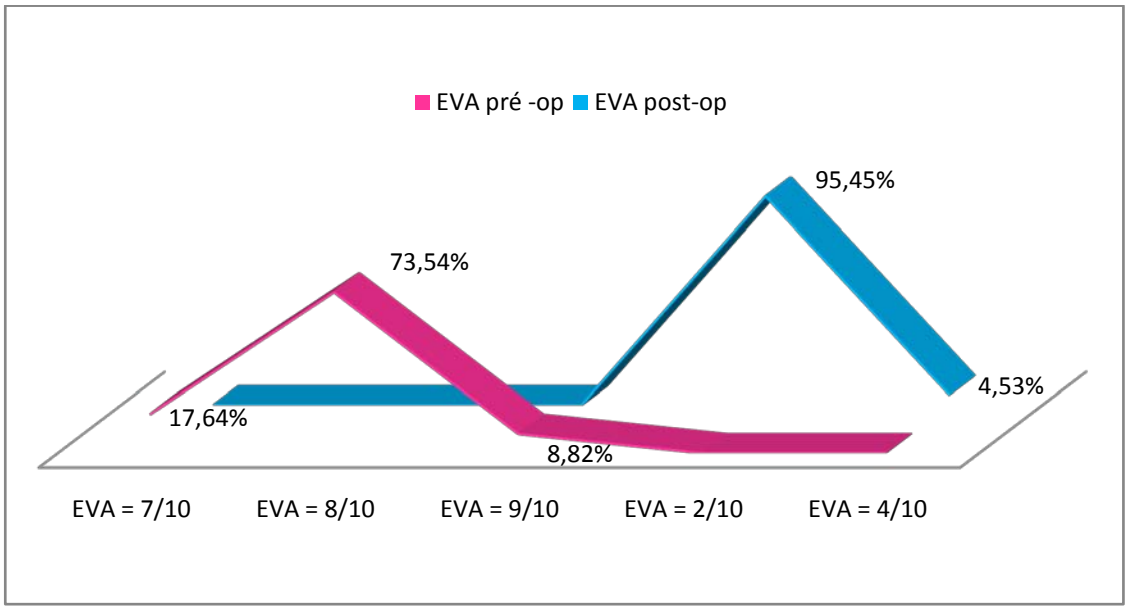


Figure 101 : Comparaison entre EVA préopératoire et EVA postopératoire

4. Reclassement socio-professionnel :

Dans notre série on a noté que 206 patients soit (93.63%) des cas ont repris leurs activités quotidiennes et/ou professionnelles sans aucun retentissement.

Alors que 14 patients soit (6.36%) ont présenté un retentissement socio-professionnel très significatif étant donné que la population de notre série est majoritairement militaire

- 4 patients soit (1.81%) ont changé leurs postes
- 10 patients soit (4.54%) ont été exemptés de port de charge lourde et de garde

5. Les règles hygiéno-diététique :

Après une chirurgie du canal lombaire étroit, il est important de suivre certaines règles hygiéno-diététiques pour favoriser une guérison optimale et réduire le risque des complications :

- Eviter le port de charge lourde.
- Respectez les restrictions d'activité
- Adoptez une bonne posture.
- Réduire le poids
- Bonne hydratation.
- Sevrage tabagique et alcoolique.



DISCUSSION

I. Rappel anatomique :

1. Généralités :

Le rachis ou colonne vertébrale est un empilement d'os, appelés vertèbres, reliés et articulés entre eux par des disques intervertébraux, des régions articulaires, des ligaments et des muscles.

Il contient notamment la moelle spinale et les méninges spinales situées dans le canal vertébral.

Le rachis s'étend de la base du crane jusqu'à l'apex du coccyx. Il mesure environ 70cm chez l'homme et 60 cm chez la femme, Et constitue l'élément principal du squelette axial.

Le rachis assure un rôle de protection du système nerveux :

- Du foramen magnum au disque L1-L2 : jonction bulbo-médullaire puis la moelle
- Au dessous de L1-L2 : les racines de la queue de cheval

Un rôle statique : maintien de la position debout

Un rôle dynamique : permet de mobiliser le tronc, le cou et la tête

La colonne vertébrale est composée de cinq segments qui s'articulent par des jonctions appelées charnières

Trois segments mobiles de haut en bas :

- Le rachis cervical : 07 vertèbres (C1-C7)
- Le rachis thoracique : 12 vertèbres (T1-T12)
- Le rachis lombaire : 05 vertèbres (L1-L5)

Deux segments fixes :

- Rachis sacré : 05 vertèbres soudées
- Rachis coccygien : 3-5 vertèbres soudé

De haut en bas, la taille des vertèbres augmente progressivement jusqu'au sacrum, puis elle diminue graduellement jusqu'à l'apex du coccyx.

Dans le plan frontal : le rachis présente une courbure rectiligne

Dans le plan sagittal : le rachis décrit de haut en bas quatre courbures physiologiques :

- Une courbure cervicale concave en arrière ou lordose cervicale : 30°
- Une courbure dorsale convexe en arrière ou cyphose dorsale : 40°
- Une courbure lombaire concave en arrière ou lordose lombaire : 50°
- Une courbure sacrée convexe en arrière ou cyphose sacrés.

Le Rachis présente a d'écrire 3 faces :

- Face antérieure
- Face postérieure
- Deux faces latérales

Face antérieure :

Vue par sa face antérieure, la colonne vertébrale est sous la forme d'une tige cylindrique, que constitue l'ensemble des corps vertébraux.

Dans les trois premières régions

Cervicale
Dorsale
Lombaire
} une série alternante des disques intervertébraux

Dans la région sacro-coccygienne : les vertèbres sont soudées entre elles, car ces disques sont remplacés par de simples crêtes osseuses à direction transversale.

Face postérieure :

Vue par sa face postérieure, la colonne cérébrale nous présente, sur la ligne médiane tout d'abord, la série régulière des apophyses épineuses, formant par leur ensemble ce qu'on appelle la crête épinière.

De chaque côté de la crête épinière et parallèlement à elles, s'étendent deux gouttières profondes, les gouttières vertébrales, que limitent en dehors les extrémités régulièrement superposées des apophyses transverses. Ces gouttières sont formées en Dedans : par les faces latérales des apophyses épineuses

En dehors : par les apophyses articulaires et la face postérieure des apophyses transverses

Dans leur partie moyenne, par les lames vertébrales imbriquées de haut en bas à la manière des tuiles d'un toit.

Faces latérales :

Vue par ses faces latérales, la colonne vertébrale nous présente successivement :

1) les sommets des apophyses transverses, portant sur leur partie antérieure, mais à la région dorsale seulement, les facettes articulaires destinées à la tubérosité des côtes

2) la face latérale des corps vertébraux, portant sur leur partie la plus reculée, à la région dorsale, la série des facettes et des demi-facettes correspondant à la tête des côtes

3) la série des pédicules

4) Enfin, entre les pédicules de deux vertèbres successives : la série des trous de conjugaison, par ou s'établissent des relations entre le canal vertébral et les régions situées en dehors de ce canal.

Ces trous de conjugaison augmentent de grandeur en se rapprochant du sacrum .leurs dimensions sont en rapports moins avec le volume des nerfs qu'avec le calibre des grosses veines qui les traversent.

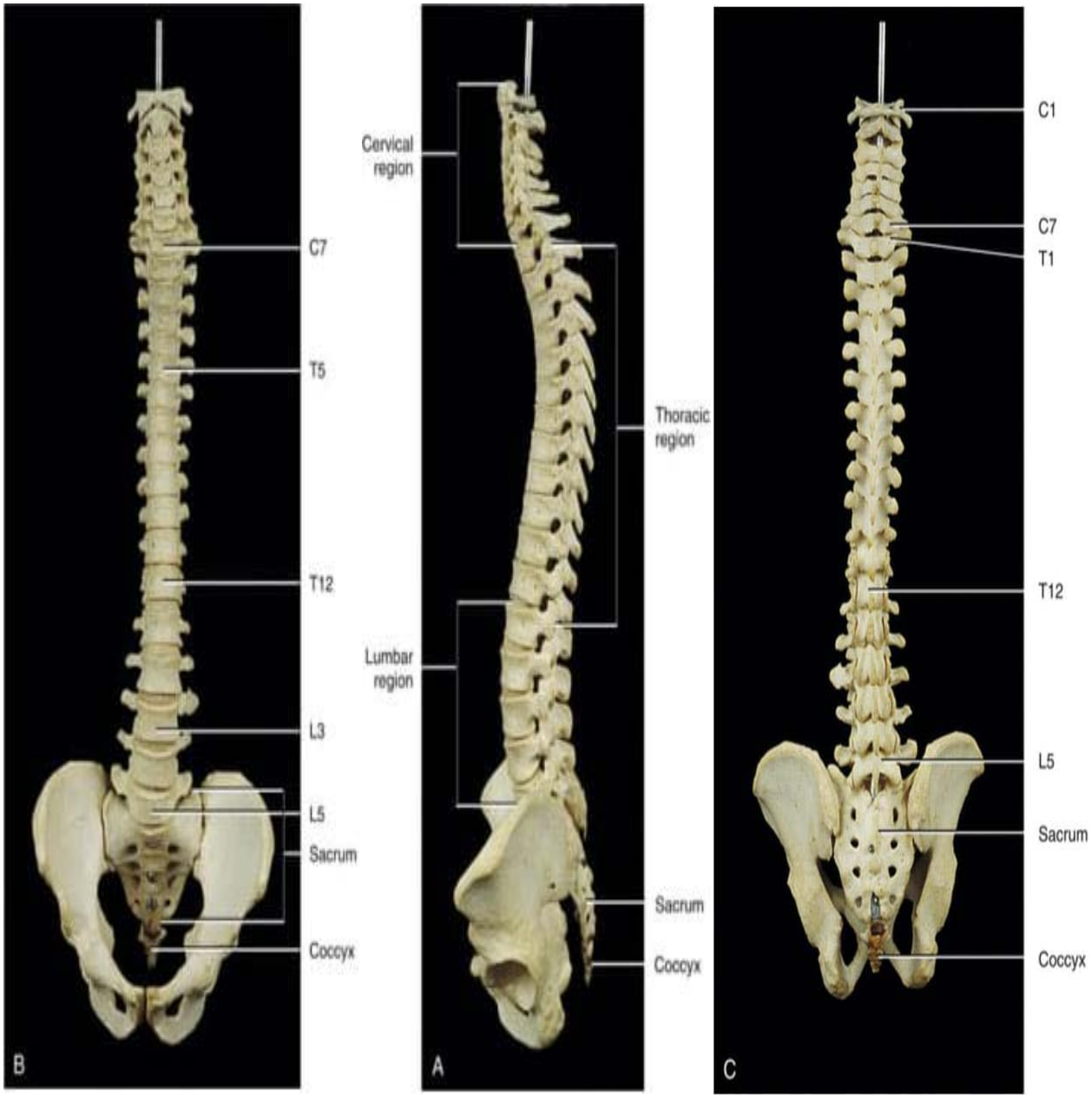
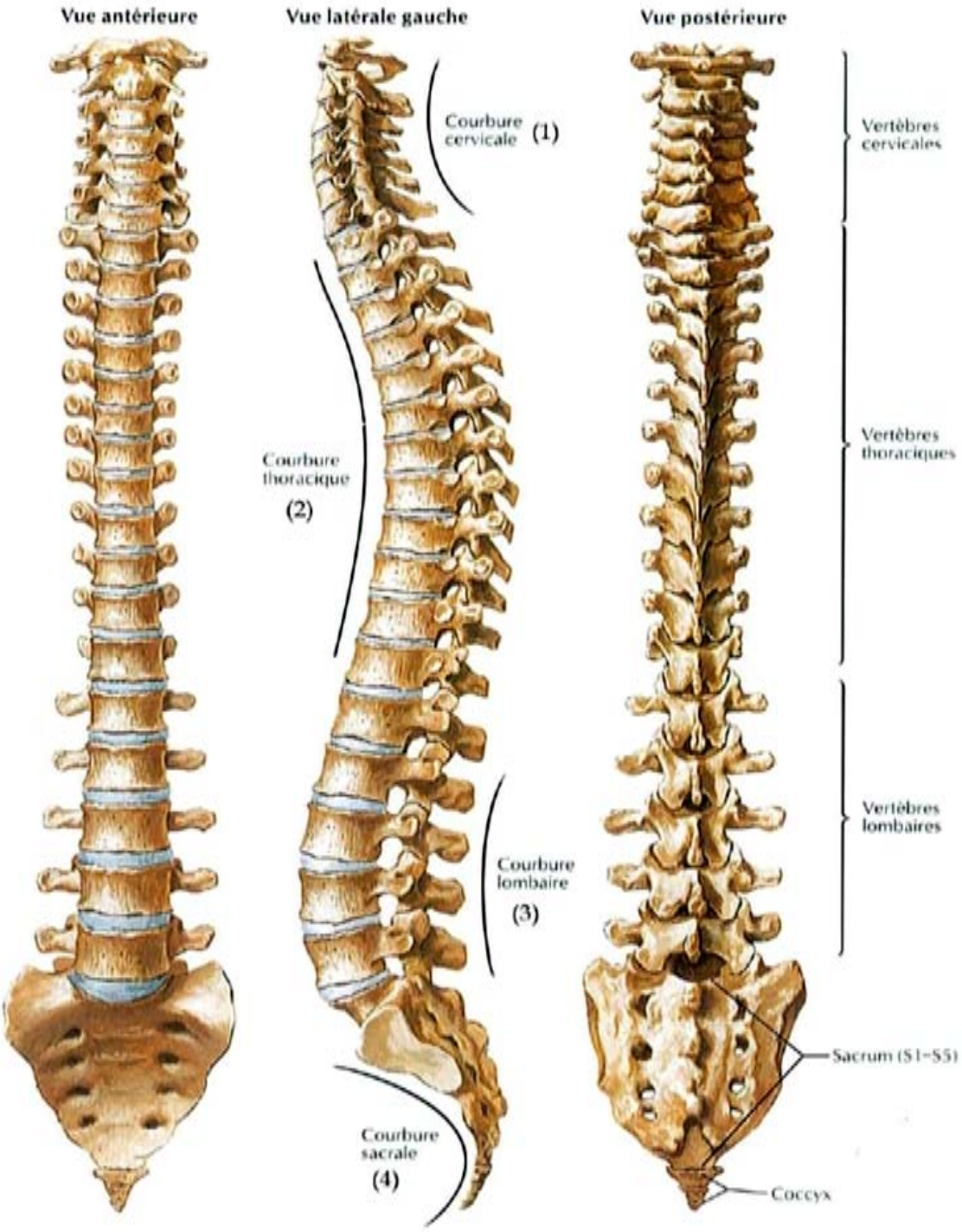


Figure 102 : Vue antérieur (B), latéral-gauche (A) et postérieur du rachis(c)



Vue antérieure Vue latérale- gauche Vue postérieure

Figure 103 : Le rachis, segments et courbures normaux

2. Le rachis lombaire :

Il fait suite au rachis dorsal et précède le rachis sacré, il se compose de cinq vertèbres lombaires dénommés par la lettre L et numérotées de haut en bas, de 1 à 5. Unies par des ligaments et des disques intervertébraux.

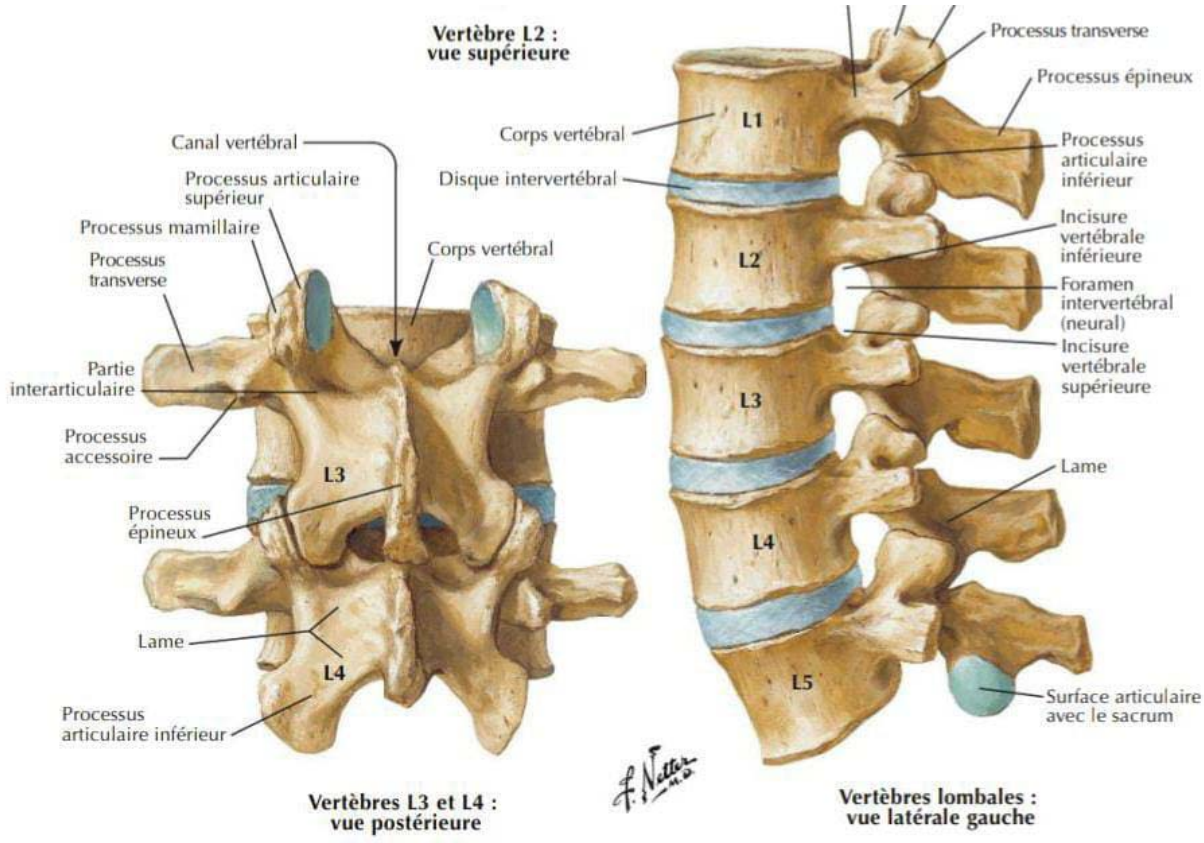


Figure 104 : Vue postérieure des vertèbres L3 et L4 et vue latérale gauche des vertèbres lombaires

- La vertèbre lombaire type :

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

Un arc antérieur constitué du corps vertébral.

Un arc postérieur constitué des pédicules, lames et processus articulaires.

Au nombre de 5, les vertèbres lombaires sont bien plus robustes que les autres. En effet, elles ont pour rôle de supporter des charges lourdes

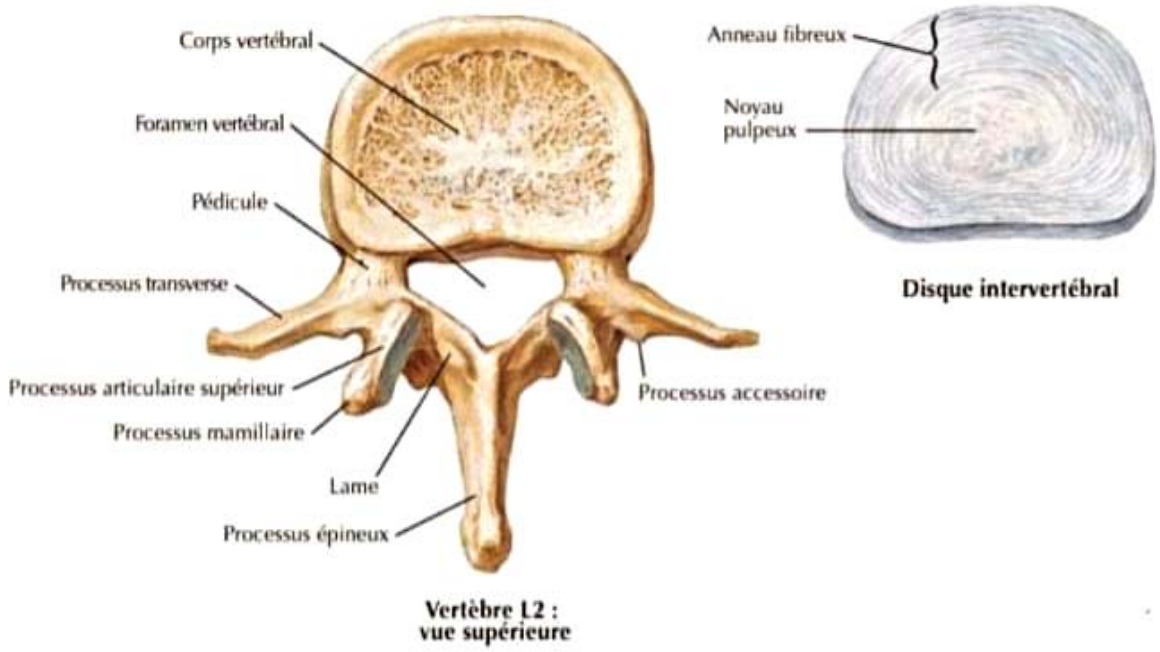


Figure 105 : Vue supérieur de la vertèbre lombaire L2 et son disque interverté

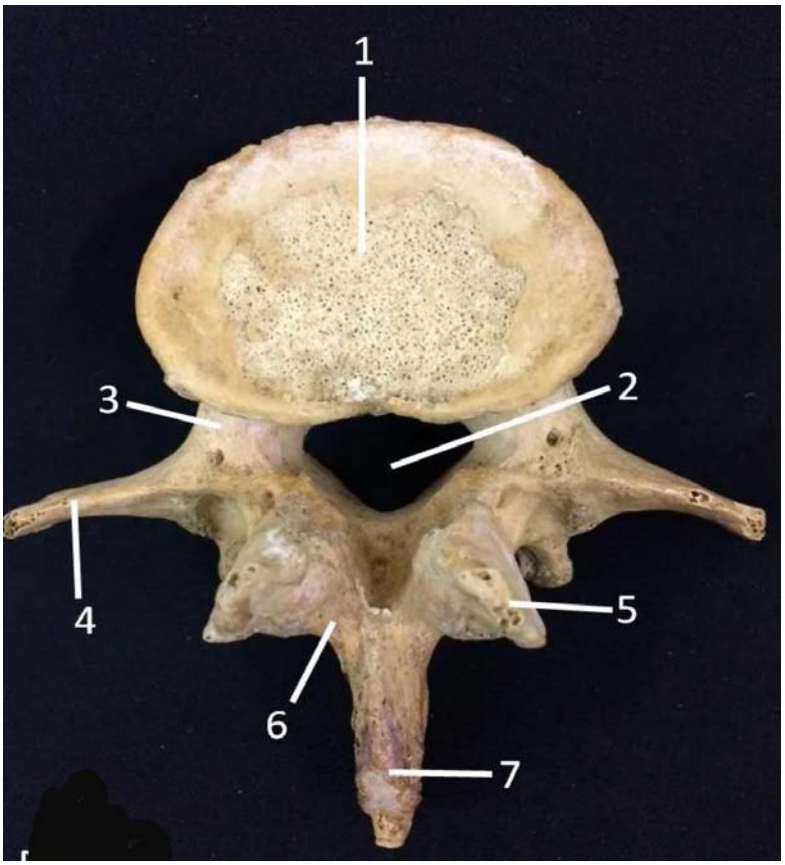


Figure 106 : Vue supérieur de lavertèbre lombaire

(1) Corps vertébral 2) Foramen vertébral 3) Pédicule 4) Processus transverse
5) Processus articulaire supérieur 6) Lame 7) Processus épineux

- Le corps vertébral :

Il est volumineux, en forme de rein, son diamètre transversal est presque le double de son diamètre sagittal. Plus haut en avant que derrière. Présente une face supérieure et une face inférieure appelées plateaux vertébraux qui sont concaves, ces deux faces sont rugueuses, ce qui permet aux disques intervertébraux de s'y fixer. Il présente des corticales peu épaisses percées de nombreux orifices vasculaires, surtout au niveau de la face postérieure par laquelle sortent de volumineuses veines.la corticale postérieure est plus épaisse, raison pour laquelle elle est souvent appelées mur postérieur.

- Arc postérieur :

  - **Les pédicules** :

Sont courts et épais, en forme de quadrilatères. Ils s'implantent sur les trois cinquièmes supérieurs ou sur la moitié supérieure de l'angle formé par l'union de la face postérieure avec la face latérale du corps vertébral. Le bord supérieur est peu concave vers le haut alors que le bord inférieur est très échancré et limite la partie haute du trou de conjugaison.

  - **Les apophyses transverses ou costiformes** :

Elles ont l'aspect d'une lame osseuse aplatie d'avant en arrière. Elles sont longues et étroites

Elles s'implantent à l'union du pédicule et de apophyse articulaire supérieure, se dirigeant en dehors et en arrière presque horizontalement. Et se terminent par une extrémité effilée.

  - **Processus accessoires :**

Les processus accessoires sont uniques au rachis lombaire. Chaque processus accessoire se projette vers l'arrière à partir de la jonction de la face postérieure et inférieure du processus transverse avec la lame correspondante. Ils servent de sites de fixation pour les muscles longissimumthoracis (fibres lombaires) et les muscles médians intertransversariilumborum

  - **Les apophyses articulaires** :

Les supérieures sont situées en arrière et au-dessus des apophyses transverses. Leur face interne porte une surface articulaire concave en dedans. Leur bord postérieur présente un relief arrondi : le tubercule mamillaire.

Les inférieures naissent de l'angle inféro-externe des lames. Leur face externe porte une surface articulaire convexe en dehors.

- **Les processus mamillaires :**

Sont propres au rachis lombaire, ils servent de sites d'attache pour les muscles multifidilumborom.

- **Les lames**:

Elles sont quadrilatères, très épaisses, très courtes, plus hautes que larges. Elles s'étendent des pédicules à l'apophyse épineuse, elles sont obliques en arrière en dedans et en bas et limitent en arrière le trou vertébral.

- **L'apophyse épineuse**::

En forme de (hachette) Très développée, elle forme une masse osseuse épaisse, quadrilatère et dirigée horizontalement, se termine par un bord rugueux, irrégulier épais en bas ou il est parfois cranté

- **Le trou vertébral :**

Sous forme d'un triangle équilatéral.

➢ **Particularités anatomiques:**

L1 : son processus transverse est moins développé que pour les autres vertèbres lombaires

L5 : présente un corps vertébral cunéiforme, plus volumineux que celui des autres lombaires. Plus haut en avant qu'en arrière Les processus transverses sont courts et massifs.les processus articulaires inférieurs sont plus externes que les supérieurs. Son processus transverse peut s'hypertrophier et s'appuyer sur le sacrum ébauchant à une sacralisation.



Figure 107 : Vue supérieure d'une vertèbre lombaire



Figure 108 : Vue inférieure d'une vertèbre lombaire



Figure 109 : Vue latérale droite d'une vertèbre lombaire



Figure 110 : Vue latérale gauche d'une vertèbre lombaire

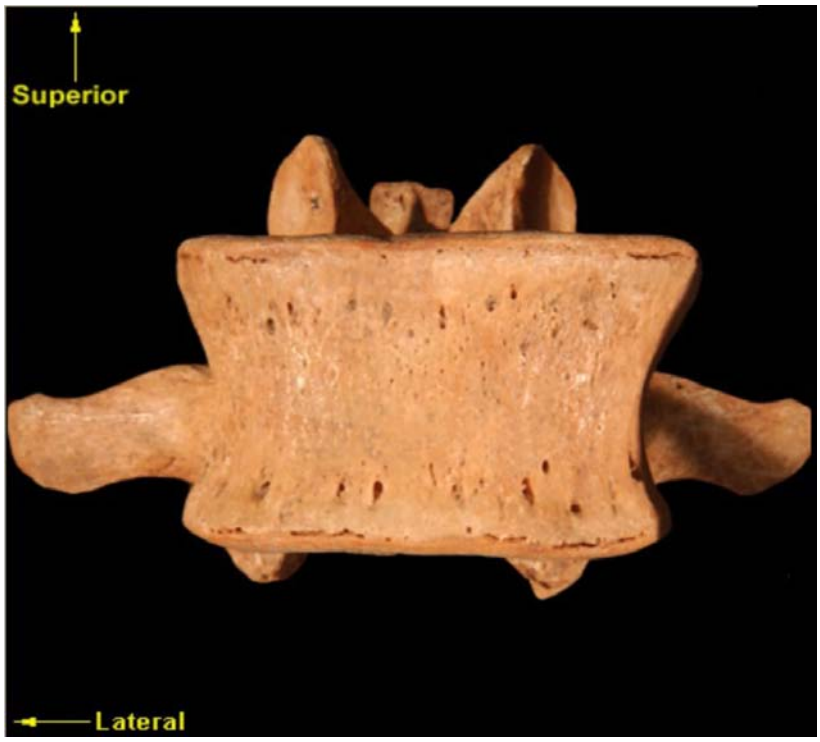


Figure 111 : Vue antérieure d'une vertèbre lombaire

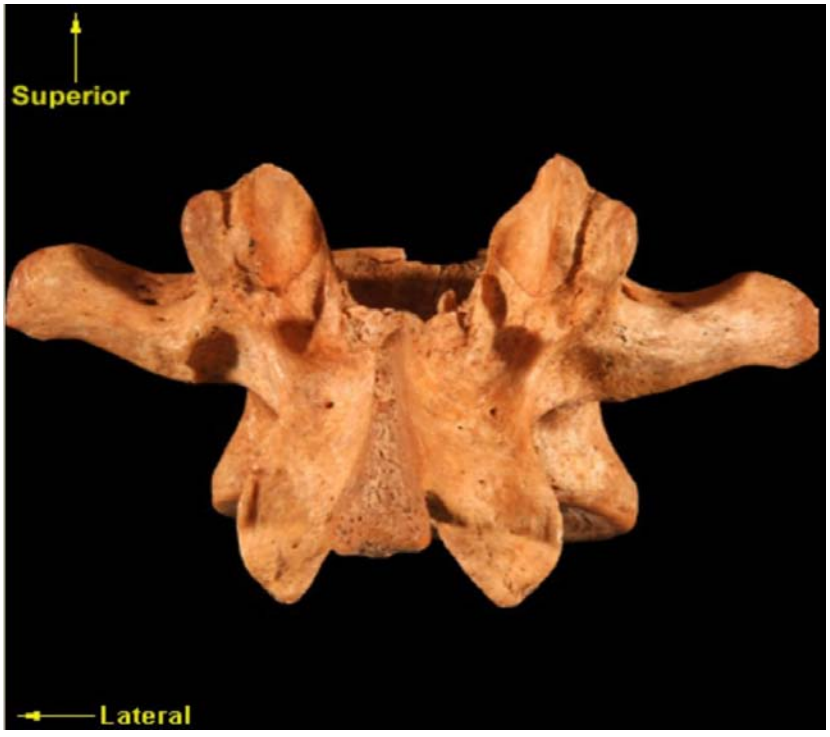


Figure 112 : Vue postérieure d'une vertèbre lombaire

2.1. Le canal vertébral :

a. Contenant :

Le foramen vertébral : c'est l'espace compris entre l'arc postérieur et le corps vertébral

L'ensemble des foramens vertébraux forme « Le canal vertébral ».

Le canal vertébral est formé de 4 parois :

- ✓ **Une paroi antérieure**: face postérieure des corps vertébraux et le bord postérieur des disques intervertébraux, le tout revêtu par le ligament longitudinal postérieur (ou ligament vertébral commun postérieur).
- ✓ **Une paroi postérieure** : est formée par les lames vertébrales et les ligaments jaunes interposés, Cette paroi postérieure est complétée latéralement par les processus articulaires et les articulations postérieures.
- ✓ **Deux parois latérales** : représentées par les pédicules et interrompues par les foramens intervertébraux (trous de conjugaison)

Le canal vertébral se divise en :

- ➢ **Un canal central** : constitué par la succession de segments fixes et de segments mobiles.
- ✓ **Les segments fixes** : les corps vertébraux

  Les pédicules

  Les lames
- ✓ **Les segments mobiles** : Disques intervertébraux

  Massifs articulaires

  Ligaments jaunes.

- **Un canal radiculaire** : dénommé aussi gouttière radiculaire ou récessus latéral. Il est défini comme la partie du canal où circule la racine depuis son émergence du sac dural jusqu'au niveau du Trou de conjugaison.

Ce défilé extradural et intrarachidien, situé entre le fourreau dural en dedans, et l'orifice externe du trou de conjugaison en dehors, présente la forme d'un hémi cylindre creux, ouvert sur la ligne médiane.

Le défilé radiculaire peut être schématiquement subdivisé de haut en bas en trois étages : l'espace rétro discal à l'origine du défilé, l'espace para pédiculaire et l'espace foraminal à son extrémité distale.

- **Etage rétro discal**: il répond

En avant, à la face postérieure du disque intervertébral recouvert par le ligament longitudinal commun postérieur.

En arrière, à la partie supérieure et antéro-interne de l'apophyse articulaire supérieure recouverte du ligament jaune

En dehors, au segment inférieur de l'orifice interne du trou conjugaison occupé par la racine sus-jacente.

Cet étage a été décrit par Latarjet et Magnin sous le nom de défilé inter-disco-ligamentaire ; il est le lieu d'élection des conflits disco-radiculaires en l'absence de migration du matériel discal.

- **Etage para-pédiculaire** :

Etendu sur toute la face interne du pédicule, il correspond pour certains auteurs au récessus latéral, c'est-à-dire à l'expansion latérale du canal vertébral. Ce segment, véritable hémi-cylindre concave en dedans, admet :

Une face antérieure composée par la face postérieure du corps vertébral recouverte du ligament longitudinal postérieur

Une face externe, limitée par la face médiale du pédicule

Et surtout une face postérieure qui présente une double constitution : articulaire en haut et en dedans, isthmique en bas et en dehors. Cette paroi postérieure est recouverte par le ligament jaune qui est directement en rapport avec la racine.

Le récessus présente des variations de forme et de dimension suivant le niveau rachidien ; sa hauteur diminue et il s'élargit transversalement en allant de haut en bas. La profondeur antéropostérieure du récessus, entre le bord postérieur du corps vertébral et le bond antérieur de l'apophyse articulaire supérieure, diminue selon Lee de L1 à L 5

- <u>Etage foraminal:</u>

Il est situé dans la partie supérieure du trou de conjugaison, orifice presque sagittal, concave en bas. Il est limité:

En haut, par le bord inferieur du pédicule.

En avant, par la face postérieure sous-pédiculaire du corps vertébral et par la face postérieure du disque intervertébral

En arrière, par l'isthme recouvert du ligament jaune et plus bas, par le bord supérieur de l'articulation inter-apophysaire postérieure

En bas, par le bord supérieur da pédicule sous-jacent.

Seule la partie supérieure du foramen est en contact direct avec la racine nerveuse qui reste à distance du disque intervertébral et de l'articulaire sous-jacente. La partie Inferieure du trou de conjugaison ne renferme que de la graisse et des anastomoses veineuses.

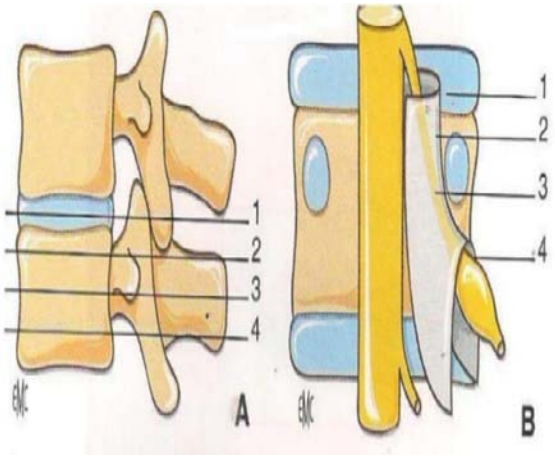


Figure 113 : Segmentation radiculaire

A) Vue de profil B) de face

1) Segment d'émergence
2) Segment discal
3) Segment pédiculaire
4) Segment foraminal

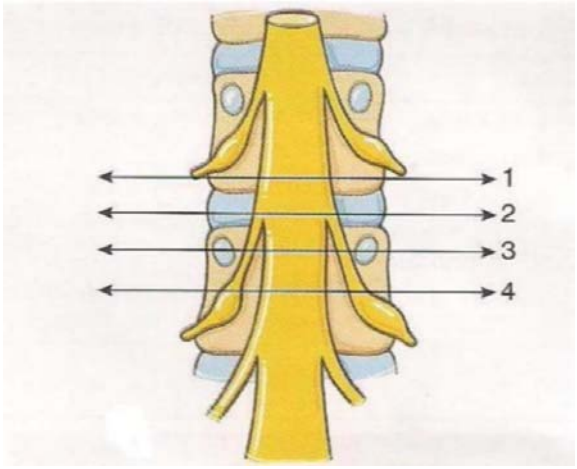


Figure 114 : Segmentation du défilé radiculaire

1) Espace rétro-discal
2) Segment supérieur du récessus latéral
3) Segment inférieur du récessus latéral
4) Foramen

Tableau XXXII : Mensurations normales minimales du canal lombaire

	La distance sagittale (mm) Mur postérieur-base de l'apophyse épineuse	La distance transversale (mm) (inter-pédiculaire)
L1	14	19
L2	13	20
L3	12	20
L4	11	19
L5	12	20

b. Contenu du canal lombaire :

✓ **La moelle épinière et la queue de cheval :**

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

L1 : répond à la partie basse du renflement lombaire qui donne naissance à la dernière paire des racines lombaires et aux deux premières paires sacrées.

L2 : répond au cône terminal, d'où naissent les trois dernières paires sacrées et le nerf coccygien.

Au-delà, les trois dernières vertèbres lombaires ne sont plus en rapport avec la moelle mais avec le filum terminal, vestige médullaire qui traverse tout le canal jusqu'au coccyx, entouré des racines de la queue de cheval. Chaque racine abandonne au fur et à mesure la portion latérale du fourreau dural et dans sa gaine durale, se dirige dans le canal radiculaire vers le trou de conjugaison correspondant.

La moelle ne présente pas le même aspect dans tous les segments médullaires. Sur des coupes transversales, le segment lombaire de la moelle épinière se caractérise par :

La forme générale : ronde

La substance grise : les deux cornes antérieures et postérieures sont volumineuses

La substance blanche : diminue très rapidement de volume de haut en bas, jusqu'à l'extrémité du cône terminal.

Le canal épendymaire : à l'extrémité inférieure du cône terminal, le canal épendymaire se dilate en un renflement connu sous le nom de ventricule terminal de la moelle épinière.

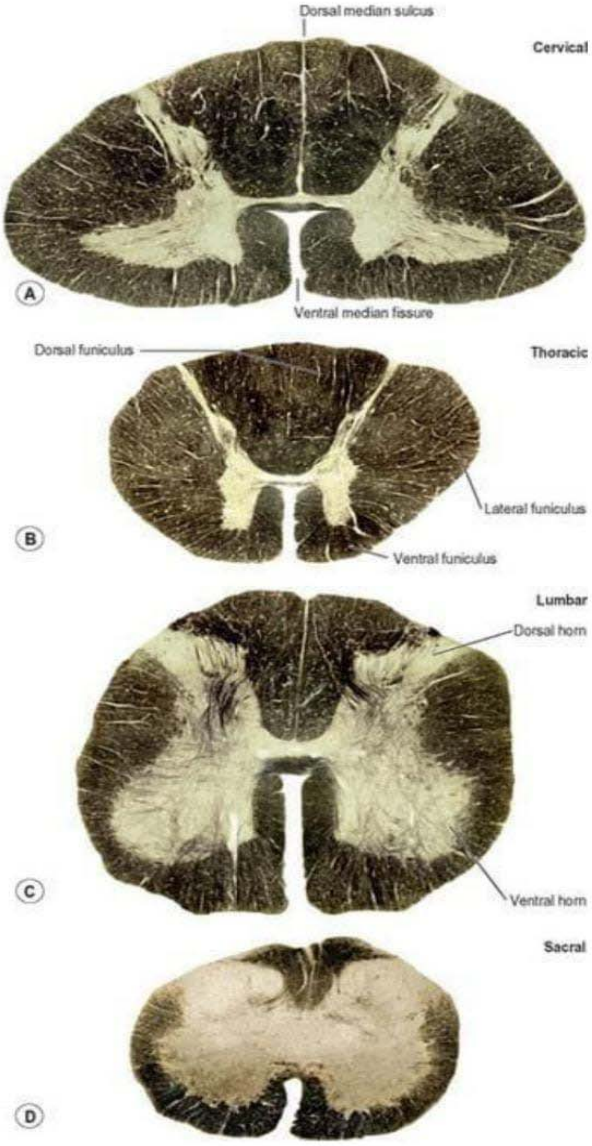


Figure 115) : Les coupes transversales de la moelle épinière au niveau cervicale,thoracique,lombaire et sacral.

A) Coupe transversale de la moelle épinière au niveau cervicale

B) Coupe transversale de la moelle épinière au niveau thoracique

C) Coupe transversale de la moelle épinière au niveau lombaire

D) Coupe transversale de la moelle épinière au niveau sacral.

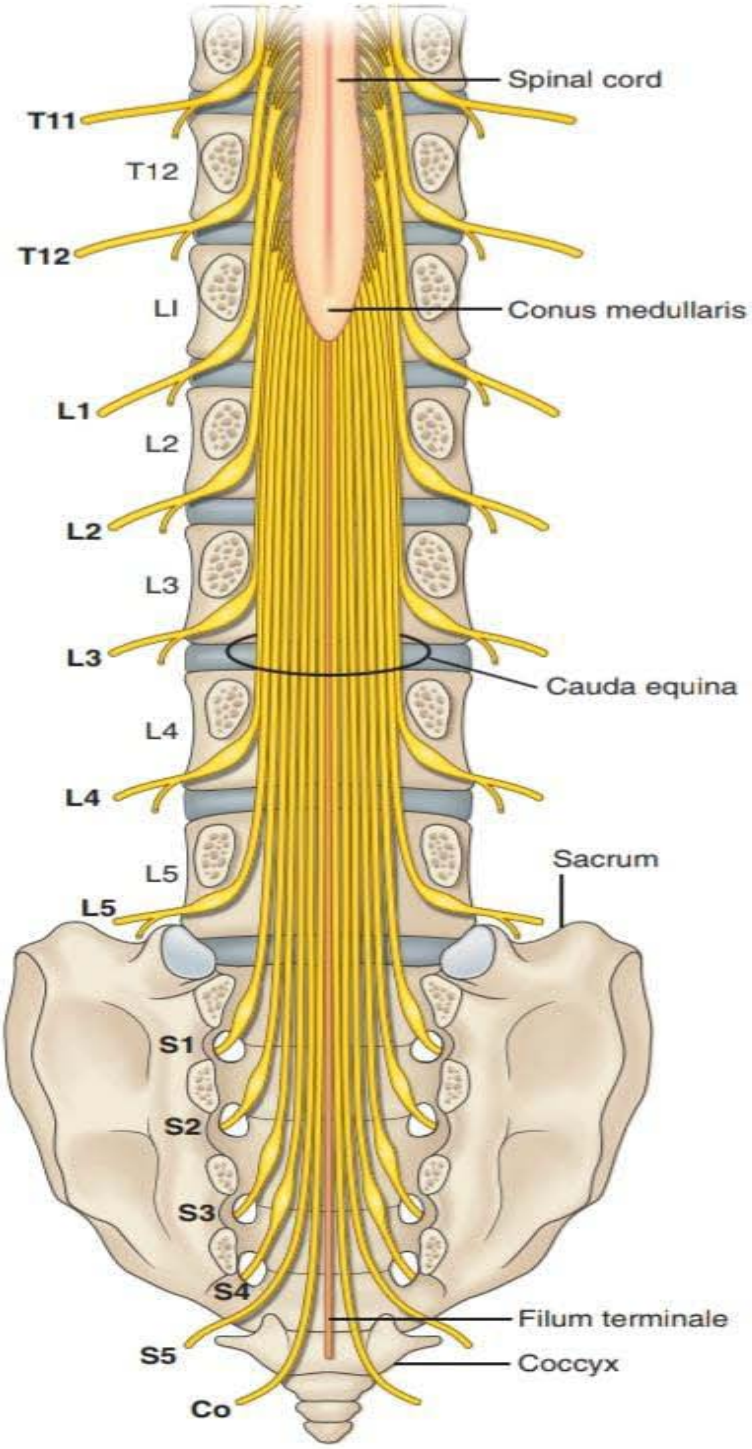


Figure 116 : La colonne vertébrale de T10 au coccyx, avec la moelle épinière, le cône médullaire, les racines de la queue de cheval, le filum terminal, ainsi que les structures associées, exposés.

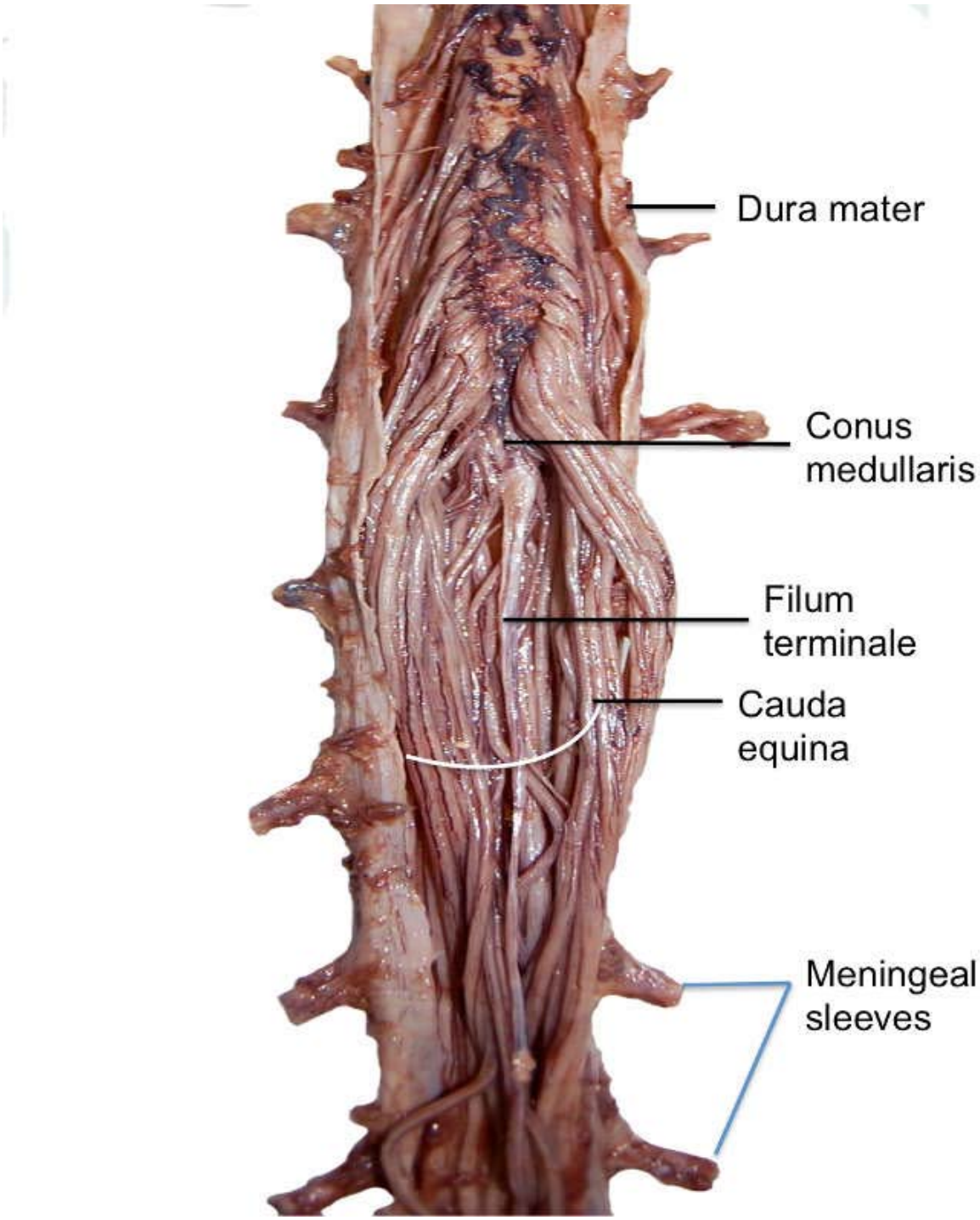


Figure 117 : Les racines de la queue de cheval, le cône médullaire et le filum terminal

✓ Les méninges rachidiennes :

A l'intérieur du canal rachidien la moelle épinière est entourée par trois enveloppes conjonctives :

La pachyméninge ou dure mère, la leptoméninge ou arachnoïde et la pie mère.

La dure mère : constitue l'enveloppe méningée la plus externe moulant la moelle épinière et les nerfs de la queue de cheval jusqu'à la deuxième vertèbre sacrée. Elle est séparée du revêtement périosté du canal rachidien par l'espace épidural.

A son extrémité caudale on trouve le sac dural et latéralement les gaines durales qui enveloppent les nerfs rachidiens et les accompagne jusqu'au trou de conjugaison avant de se continuer par l'épinèvre.

L'arachnoïde : c'est une membrane translucideavasculaire composée de 3 couches

- Une couche externe est en contact avec la face interne de la dure mère
- Au niveau médian, se situe une lame basale continue
- Une couche discontinue de cellules en contact avec le LCR

Entre l'arachnoïde et la pie mère se trouve un espace sous arachnoïdien. Celui -ci contient du LCR.

Le revêtement le plus interne, la pie mère, est une membrane vasculaire délicate qui est étroitement appliquée à la surface de la moelle et des racines nerveuses. Le long d'une ligne à mi -chemin entre les racines dorsales et ventrales des nerfs rachidiens est attachée une continuation plate et membraneuse de la pie mère, appelée ligament denticulé. Le ligament a un bord latéral libre sur une grande partie de sa longueur mais par intermittence des saillies latérales attachent la moelle épinière à l'arachnoïde et à travers elle à la dire mère.

La pie mère contient de petits vaisseaux qui pénètrent dans la profondeur de la moelle.

- ✓ **Espace épidural :**

C'est un espace de glissement compris entre la dure-mère et les parois osseuses du canal vertébral. Il contient de la graisse en quantité variable, des vaisseaux notamment des plexus veineux, des nerfs (nerfs sin vertébral), des ligaments (ligament longitudinal postérieur, ligaments jaunes). Il améliore les rapports mécaniques entre sac dural et paroi osseuse et s'adapte aux dimensions du canal et du sac dural. Il est parcouru par les tractus fibreux qui fixent partiellement la dure mère au ligament longitudinal postérieur il est divisé en espace épidural antérieur et postérieur

L'espace épidural antérieur : les plexus veineux et le ligament longitudinal postérieur constituent les structures les plus remarquables de cette région.

L'espace épidural postérieur : est compris entre la face postérieure de la dure mère et les ligaments jaunes. Recouvrant partiellement les lames vertébrales. Il contient du tissu graisseux abondant et des plexus veineux.

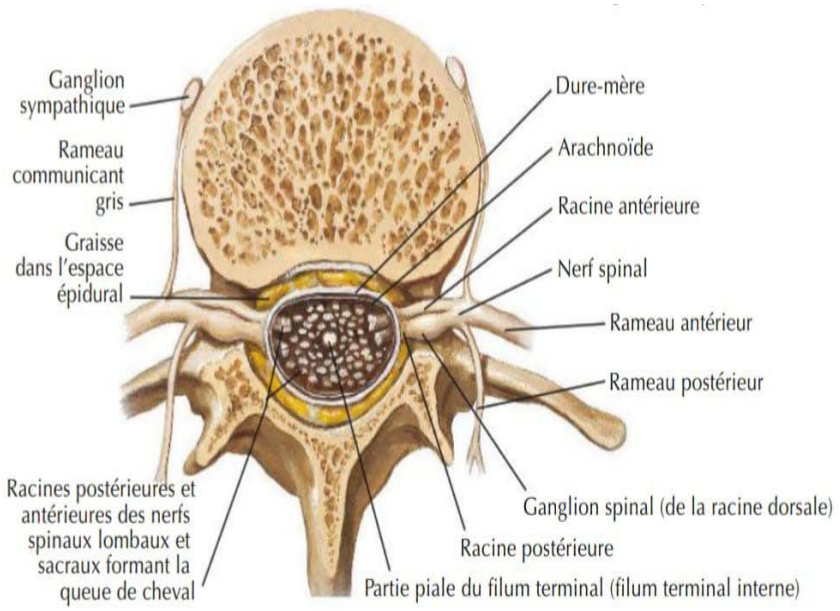


Figure 118 : Coupe transversal à travers une vertèbre lombaire montrant l'espace épidural

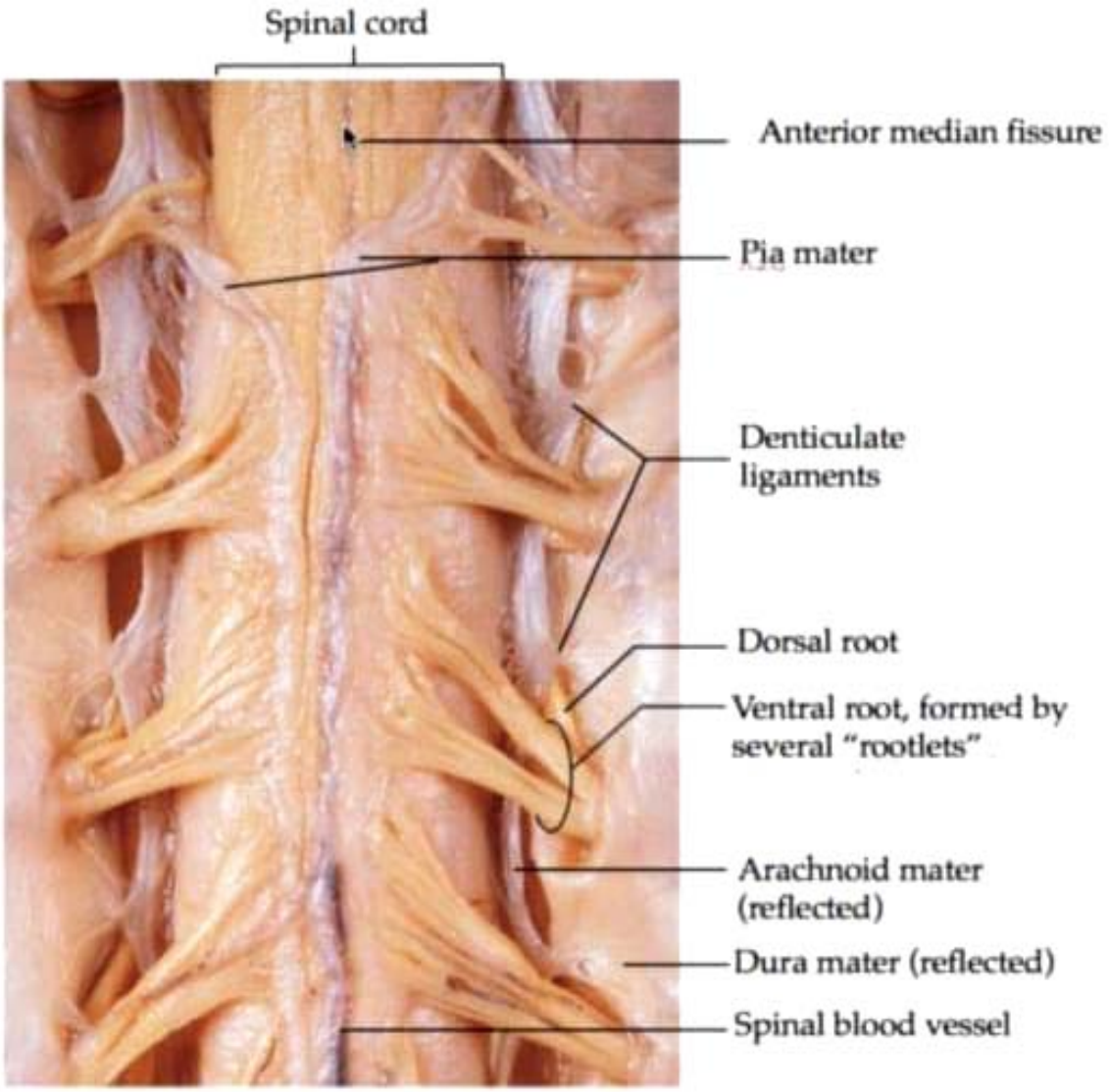
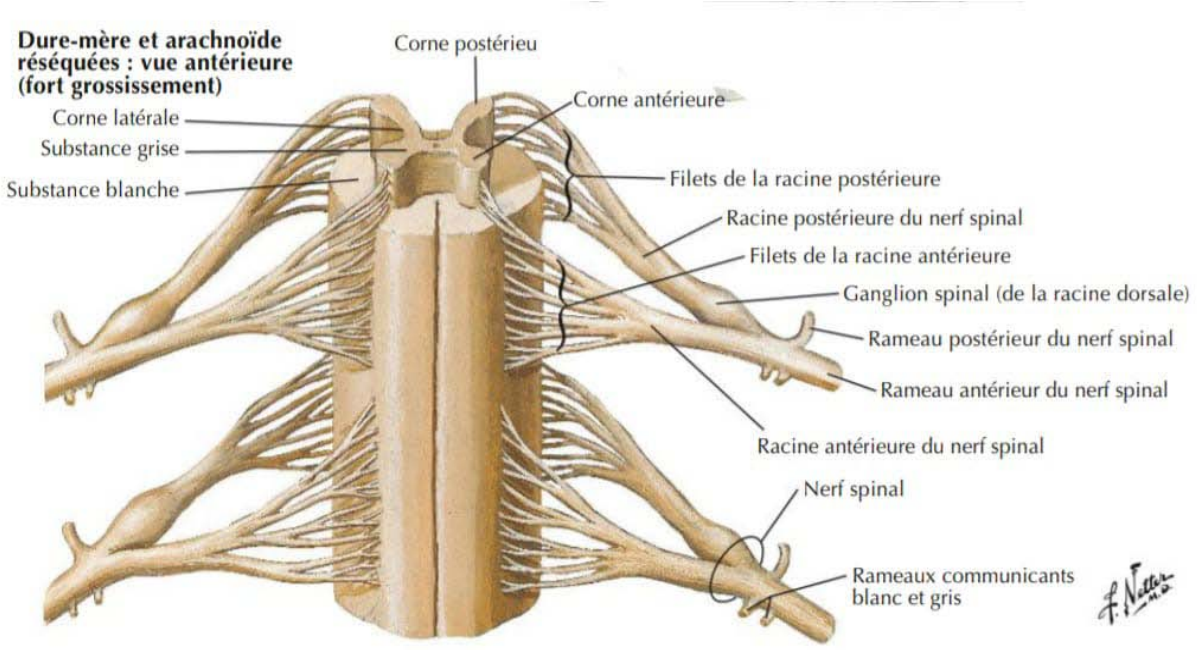


Figure 119 : Vue antérieur de la moelle épinière qui montre les trois méninges : la pie mère, arachnoïde et la dure mère/ligament denticulé et les racines nerveuses ventrales.

✓ <u>Les racines nerveuses</u> :

La racine ventrale composée d'une série de filets radiculaires. Contienne des neurofibres motrices (efférentes).Elle émerge de la moelle épinière au niveau du sillon antérolatéral, en avant de la corne grise antérieure.

La racine dorsale composée d'une série de filets radiculaires. Contienne des neurofibres sensitives Elle pénètre dans la moelle au niveau du sillon postéro-latéral, en arrière de la corne grise postérieure.



<u>Figure 120 : Vue antérieur de la moelle épinière aves les racines antérieures et postérieures</u>

La fusion des racines au niveau lombo-sacral, se fait dans le canal vertébral pour former le nerf spinal.

Les nerfs spinaux lombaux : au nombre de cinq, sont numérotés selon les vertèbres au-dessous desquelles ils reposent.

Le nerf spinal proprement dit est court (de 1 à 2 cm), car il se ramifie presque immédiatement après avoir émergé de son foramen intervertébral. Chaque nerf spinal se divise en un rameau dorsal, en un rameau ventral et en un minuscule rameau méningé du nerf spinal. Celui -ci rentre dans le canal vertébral et innerve les méninges et leurs vaisseaux sanguins.

Les rameaux ventraux des nerfs spinales forment des plexus. Le plexus sacral et le plexus lombaire se chevauchent en grande partie. On les désigne fréquemment par le terme plexus lombo-sacral.

Tableau XXXIII : Les ramifications du plexus lombaire

Nerfs	Rameaux ventraux des nerfs spinaux	Structures innervées
Nerf fémoral	L2 à L4	Peau des faces antérieure et médiale de la cuisse par l'intermédiaire du nerf cutané fémoral médial ; peau de la face médiale de la jambe et du pied, de la hanche et de l'articulation du genou par l'intermédiaire du nerf saphène ; nerf moteur des muscles antérieurs de la cuisse (quadriceps et sartorius) ; musclespectiné et iliaque
Nerf obturateur	L2 à L4	Nerf moteur des muscles grand adducteur (en partie), long adducteur, court adducteur, gracile et obturateur externe ; nerf sensitif de la peau de la face médiale de la cuisse ainsi que des articulations de la hanche et du genou
Nerf cutané fémoral latéral	L2 et L3	Peau de la face latérale et postérieure de la cuisse ; quelques branches sensitives destinées au péritoine
Nerf iliohypogastrique	L1	Peau de la région pubienne et de la hanche ; muscles de la partie antérolatérale de la paroi abdominale (obliques internes et transverse de l'abdomen) et du pubis
Nerf ilio-inguinal	L1	Peau des organes génitaux externes et de la partie proximale médiale de la cuisse ; muscles oblique interne et transverse de l'abdomen
Nerf génitofémoral	L1 et L2	Peau du scrotum, des grandes lèvres de la vulve et de la face antérieure de la cuisse en dessous de la partie médiale de la région inguinale ; muscle crémaster chez l'homme

Tableau XXXIV : Ramifications du plexus sacral.

Nerfs	Rameaux ventraux des nerfs spinaux	Structures innervées
Nerfs sciatique	**L4 et L5, S1 à S3**	Formé de deux nerfs (tibiale et fibulairecommun) enveloppés dans une même gaine ; ils divergent juste au-dessus du genou
Tibial (y compris le nerf sural, les nerfs plantaires médial et latéral et les branches médiales du calcanéus)	**L4 à S3**	**Branches cutanées** : peau de la face postérieure et latérale de la jambe et peau de la plante du pied **Branches motrices :** muscles de la face postérieure de la cuisse, de la jambe et du pied (muscles de la loge postérieure à l'exception du chef court du biceps fémoral, partie postérieure du grand adducteur, triceps sural, tibial postérieur, poplité, fléchisseur des orteils, long fléchisseur de l'hallux et des muscles intrinsèques du pied)
Fibulaire commun (branches superficielle et profonde)	**L4 à S2**	**Branches cutanées** : peau de la face antérieure de la jambe et du dos du pied **Branches motrices** : chef court du biceps fémoral, muscles fibulaires de la loge latérale de la jambe, tibial antérieur et muscles extenseurs des orteils (long extenseur de l'hallux, court extenseur des orteils et long extenseur des orteils)
Nerf glutéal supérieur	L4, **L5 et S1**	Branches motrices : muscles moyen glutéal et petit glutéal et muscle tenseur du fascia lata
Nerf glutéal inférieur	**L5 à S2**	Branches motrices : muscle grand glutéal
Nerf cutané fémoral postérieur	**S1 à S3**	Peau des fesses, de la face postérieure de la cuisse et de la région poplitée ; longueur variable ; peut aussi innerver une partie de la peau du mollet et du talon
Nerf pudendal	**S2 à S4**	Innerve la majeure partie de la peau et des muscles du périnée (OGE, anus ainsi que le clitoris, les lèvres et la muqueuse vaginale chez la femme, le scrotum et le pénis chez l'homme) ; muscle sphincter externe de l'anus.

Les dermatomes :

Chaque dermatome correspond au segment de peau innervé par les branches sensitives cutanées d'un seul nerf spinal.

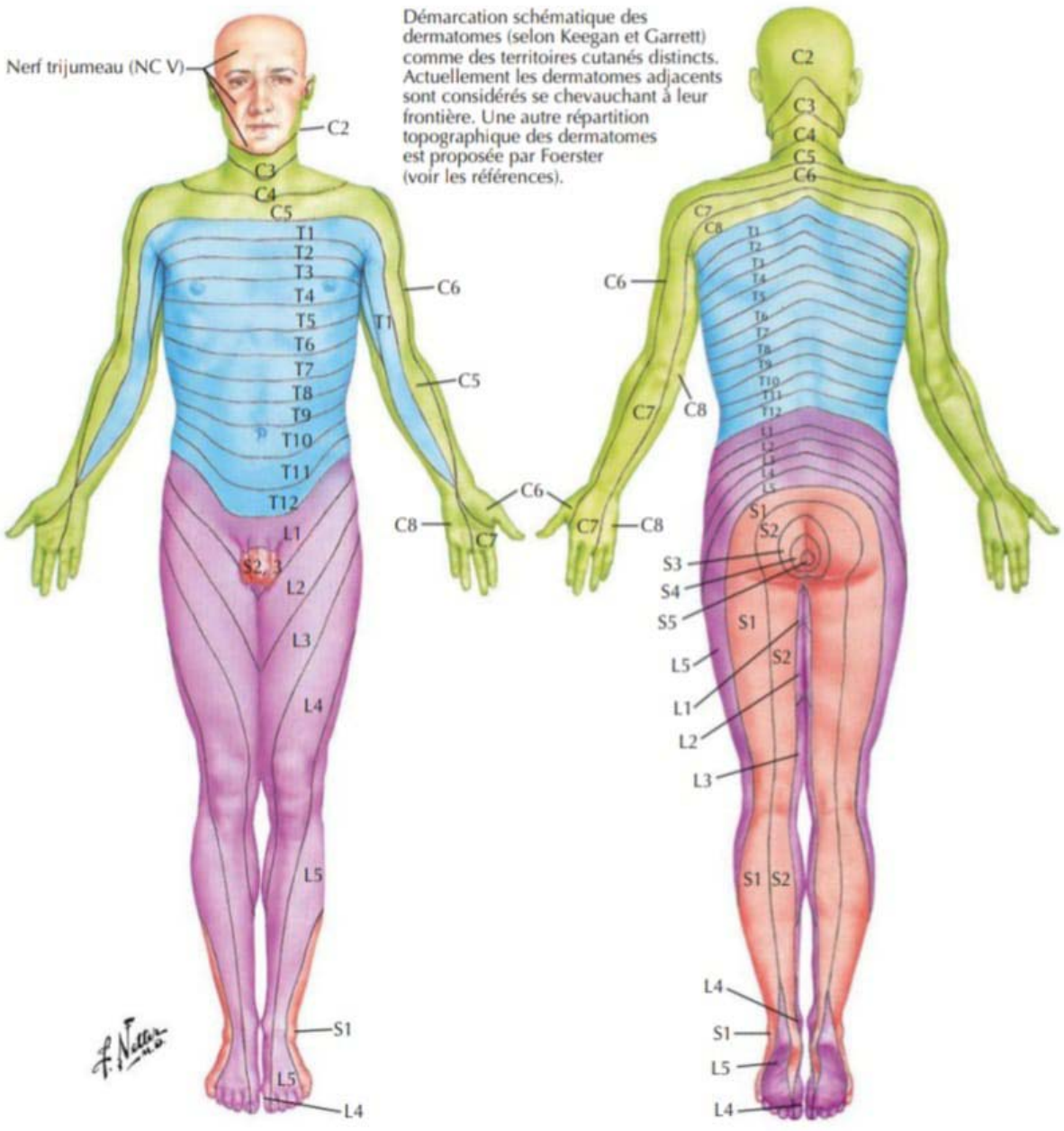


Figure 121 : Disposition des dermatomes.

2.2. Les articulations du rachis lombaires :

a. Articulation intercorporéale :

Cette articulation fibro-cartilagineuse est constituée par le disqueintervertébral et renforcée par les ligaments : LLA et LLP.

Disque intervertébral : C'est une lentille biconvexe interposée entre les corps vertébraux. Du fait de sa situation, le DIV peut être assimilé à un ligament volumineux attachant les corps vertébraux.Sa structure est hétérogène constituée d'une zone gélatineuse centrodiscale, le nucléus pulposus, entourée par une structure annulaire de type ligamentaire, l'annulusfibrosus ; séparée des plateaux vertébraux par des plaques cartilagineuses formant la principale voie nutritive de ce noyau.

Anatomiquement, l'étude des composants du disque intervertébral se décline en 3 parties :

- ✓ **Le noyau pulpeux : nucleus pulposus** : Il occupe une position centrale légèrement décalée vers l'arrière. Il se compose de cellules mésenchymateuses noyées dans une matrice gélatineuse formée de fibrilles collagéniques et de glycosaminoglycanes. Il joue comme une bille de métal entre 2 pièces plates et se déplace de façon à repartir les pressions. Il assure aussi bien l'écartement des vertèbres que l'atténuation des chocs et la répartition des forces lors de la mise en charge.
- ✓ **L'anneau fibreux : Annulusfibrosus** : L'Annulus apparaît globalement plus épais en avant et plus mince dans ses parties postéro-latérales. Il est formé par la succession de lamelles concentriques et solidaires entre elles. Chaque lamelle est constituée de fibres parallèles à direction oblique s'insérant sur les plateaux vertébraux. D'une lamelle à l'autre, la direction s'inverse. Cette disposition alternée donne au disque une grande stabilité et accroît sa résistance à la torsion.

- ✓ **La plaque cartilagineuse** : Constituée d'un cartilage hyalin permettant l'ancrage des fibres de l'annulus. La perméabilité partielle de cette partie constitue un système d'échange entre les espaces sous-chondraux et la zone centrodiscale

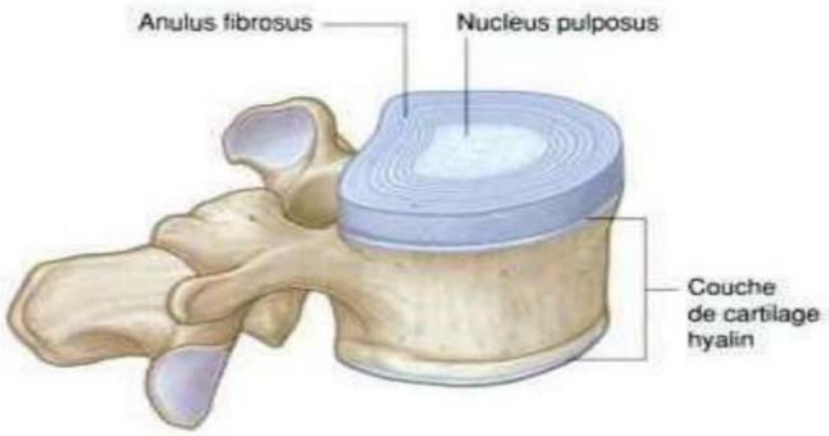


Figure 122 : Anatomie du disque intervertébrale

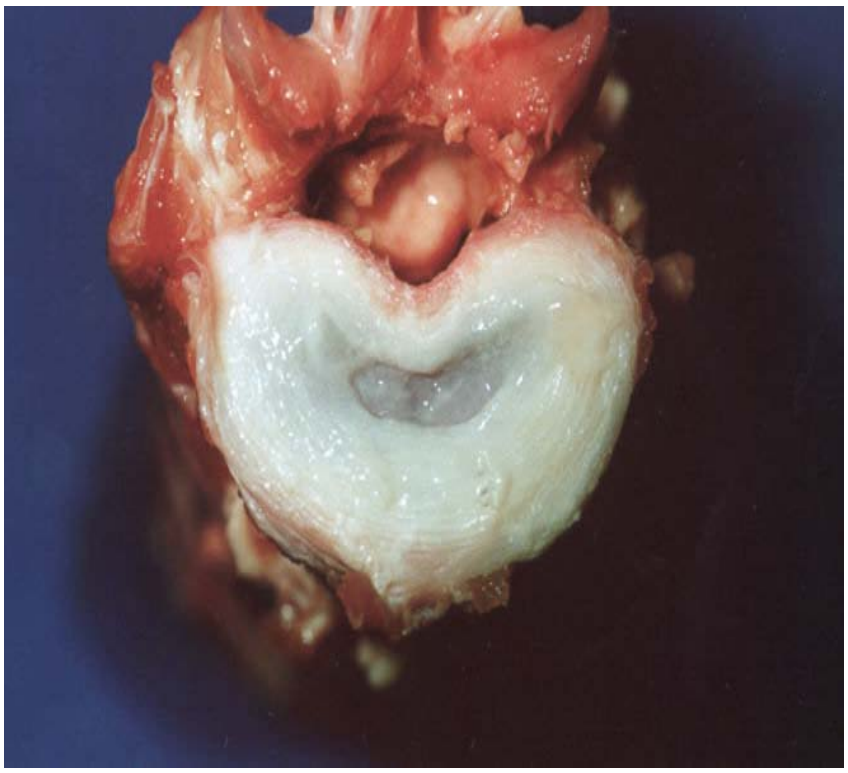


Figure 123 : Image montrant la structure réelle du disque intervertébral

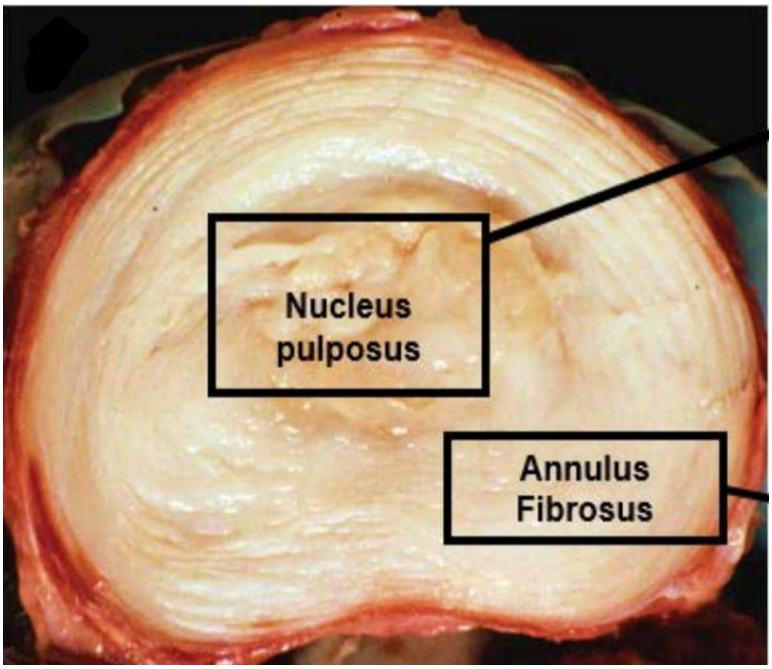


Figure 124 : Image montrant un disque intervertébral lombaire normal montrant le noyau pulpeux et les lamelles de l'annulus fibrosus

b. Articulations des arcs postérieurs :

Les articulations zygapophysaires sont constituées des processus articulaires supérieurs et inférieurs et des capsules articulaires

Les surfaces articulaires :

Les surfaces aux extrémités des processus articulaires sont appelées facettes articulaires supérieures et inférieures. Elles sont recouvertes de cartilage hyalin autorisant ainsi le glissement lors des déplacements relatifs

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

La surface articulaire inférieure de la vertèbre sus-jacente : convexe placée en dedans et orientée en dehors et un peu en avant.

La surface articulaire supérieure de la vertèbre sous-jacente : concave, placée en dehors et orientée en dedans et un peu en arrière.

Les interlignes articulaires sont en général curvilignes d'avant en arrière et obliques en avant et en dedans. Elles forment avec le plan sagittal un angle dont la valeur augmente de L1 à L5. Le contact entre les surfaces articulaires varie en fonction du mouvement: la flexion le réduit et l'extension l'accroît. Le massif des apophyses articulaires constitue le rebord postérieur du trou de conjugaison. Les capsules articulaires sont formées de fibres élastiques et attachées à la périphérie des facettes articulaires.

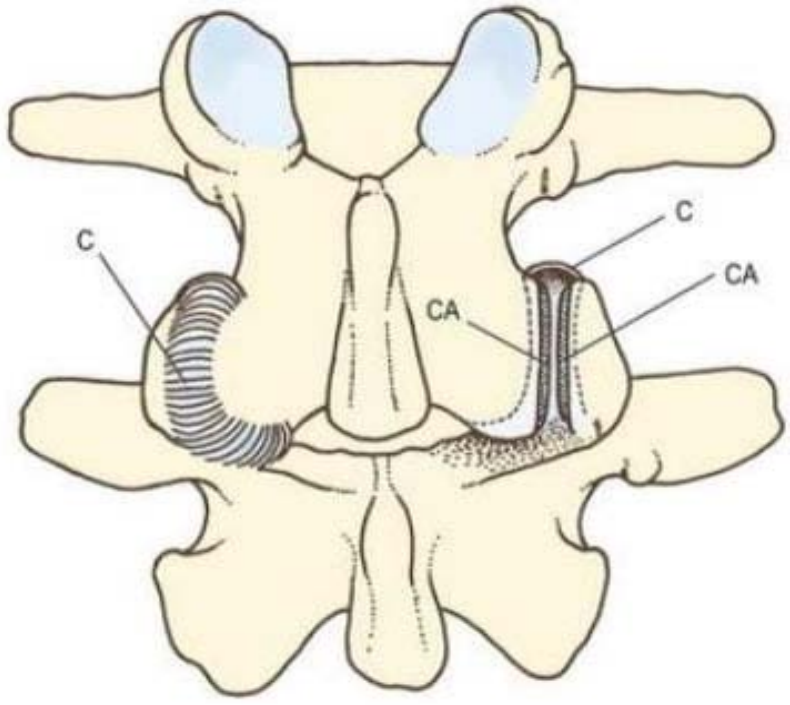


Figure 125 : Vue postérieure des articulations zygapophysaires de L3-L4.

CA : Le cartilage articulaire et la ligne d'insertion de la capsule articulaire

C : La partie supérieure de la capsule articulaire

Sur la gauche, la capsule de l'articulation est intacte. Sur la droite, la partie postérieure de la capsule a été réséquée pour révéler la cavité articulaire.

2.3. Les ligaments du rachis lombaire :

Le complexe ligamentaire constitue le frein principal des mouvements permis par l'articulation intervertébrale. Il est formé par les ligaments des corps vertébraux et les ligaments des arcs postérieurs.

a. Les ligaments du corps vertébral : LLA et LLP

Ces ligaments sont représentés par 2 bandes fibreuses, blanc nacré, qui s'étendent sur toute la hauteur de la colonne vertébrale, l'un en avant et l'autre en arrière des corps vertébraux.

- ✓ **Le ligament longitudinal antérieur** :

C'est une longue bande fibreuse tendue de la base de l'occiput jusqu'à la face antérieure de S2. Elle adhère à la face antérieure des corps vertébraux et disques intervertébraux. Elle se compose de fibres longues superficielles qui s'étendent sur trois ou quatre vertèbres et de fibres courtes profondes qui unissent deux vertèbres adjacentes. Ce ligament assure une contention passive antérieure de l'unité fonctionnelle qui limite le mouvement d'extension.

- ✓ **Le ligament longitudinal postérieur** :

Il est situé sur le versant postérieur des corps vertébraux et recouvre la paroi antérieure du canal rachidien. Il s'étend de l'apophyse basilaire de l'occipital jusqu'à la face postérieure de la première pièce coccygienne. Large en arrière du DIV et très étroit au niveau de la partie médiane des corps vertébraux. Il présente une succession de dentelures au niveau des disques auxquels il adhère, séparées à la partie moyenne des corps par une bande en rapport avec les veines du plexus transverse antérieure qui sépare cette bande de la face postérieure du corps. Son rôle mécanique de stabilisation de la flexion lombaire est modeste.

b. Moyens d'union des arcs postérieurs :

- ✓ **Le ligament jaune** : Se fixe sur le bord des lames sus et sous-jacente. De coloration jaunâtre, il est rectangulaire et particulièrement épais et résistant dans la région lombaire.il tapisse presque entièrement la face postérieure du canal rachidien. Histologiquement il est composé de 80% d'élastine et de 20% de collagène. Il diffère donc de tous les autres ligaments par son élasticité.Il limite la flexion.
- ✓ **Le ligament supra épineux** : Est un cordon fibreux solide tendu du processus épineux de la septième vertèbre cervicale à la crête sacrée. Il se fixe au sommet des processus épineux des vertèbres.
- ✓ **Les ligaments inter épineux** : Unissent le bord des processus épineux sus et sous-jacents. Solides et très élastiques, ils limitent la flexion du rachis et contribuent au maintien de la posture vertébrale.
- ✓ **Les ligaments inter-transversaires** : Sont de fines lames fibreuses unissant les processus transverses.
- ✓ **Le ligament ilio-lombaire** : Relie l'extrémité de la transverse de L5 et parfois de L4, dont il prolonge la direction au versant ventral de la crête iliaque. Il joue un rôle important dans la stabilité de la charnière lombosacrée, en particulier en limitant la latéroflexion.
- ✓ **Ligament mamillo-accessoire :** situé dans l'encoche mamillo-accesoire entre processus mamillaire et processus accessoire

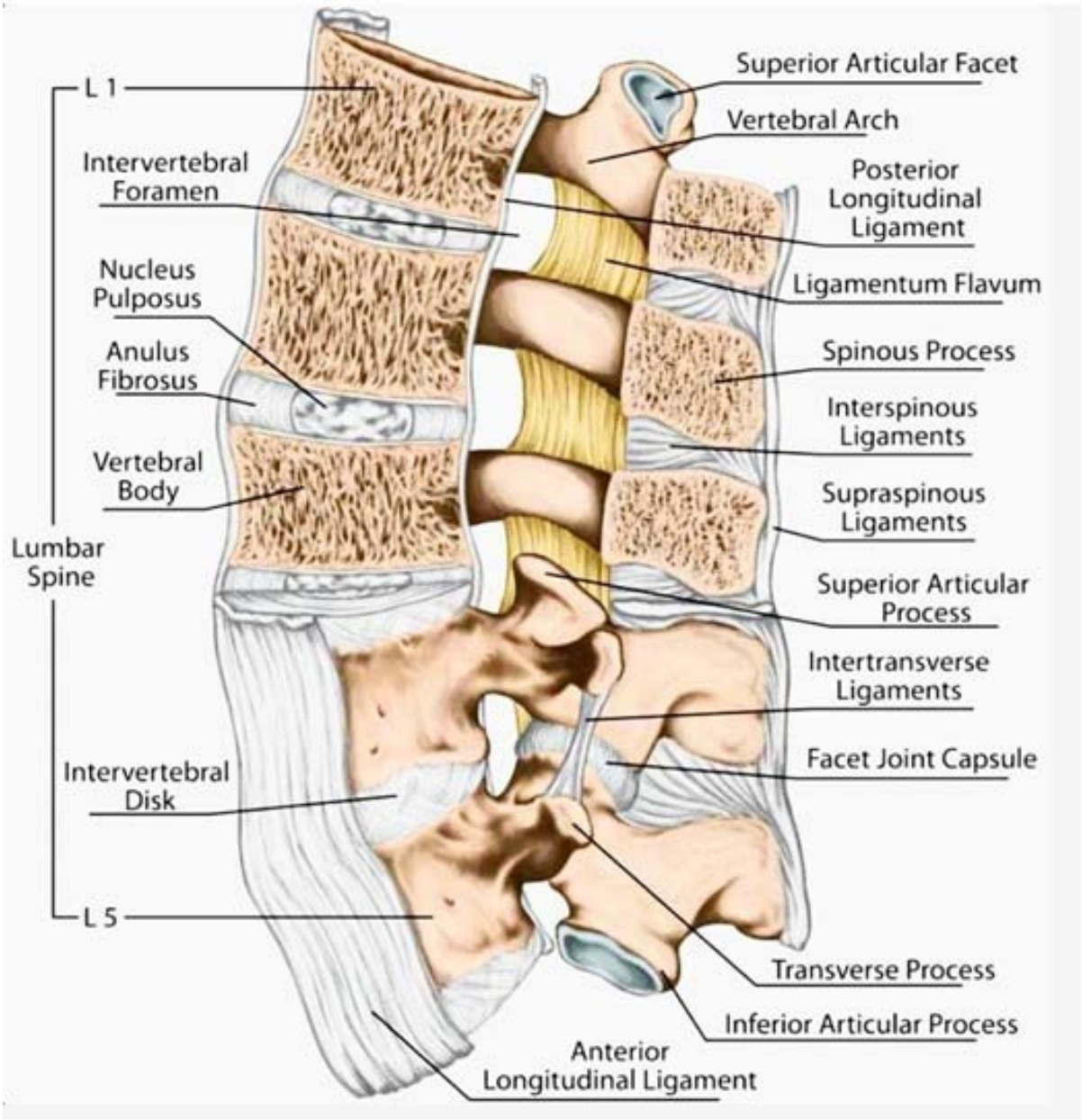


Figure 126 : Coupe sagittal du rachis lombaire montrant 6 ligaments

Ligament longitudinal antérieur
Ligament longitudinal postérieur
Les Ligaments jaunes
Les Ligaments inter-épineux
Ligament supra-épineux
Ligament inter-transversaire

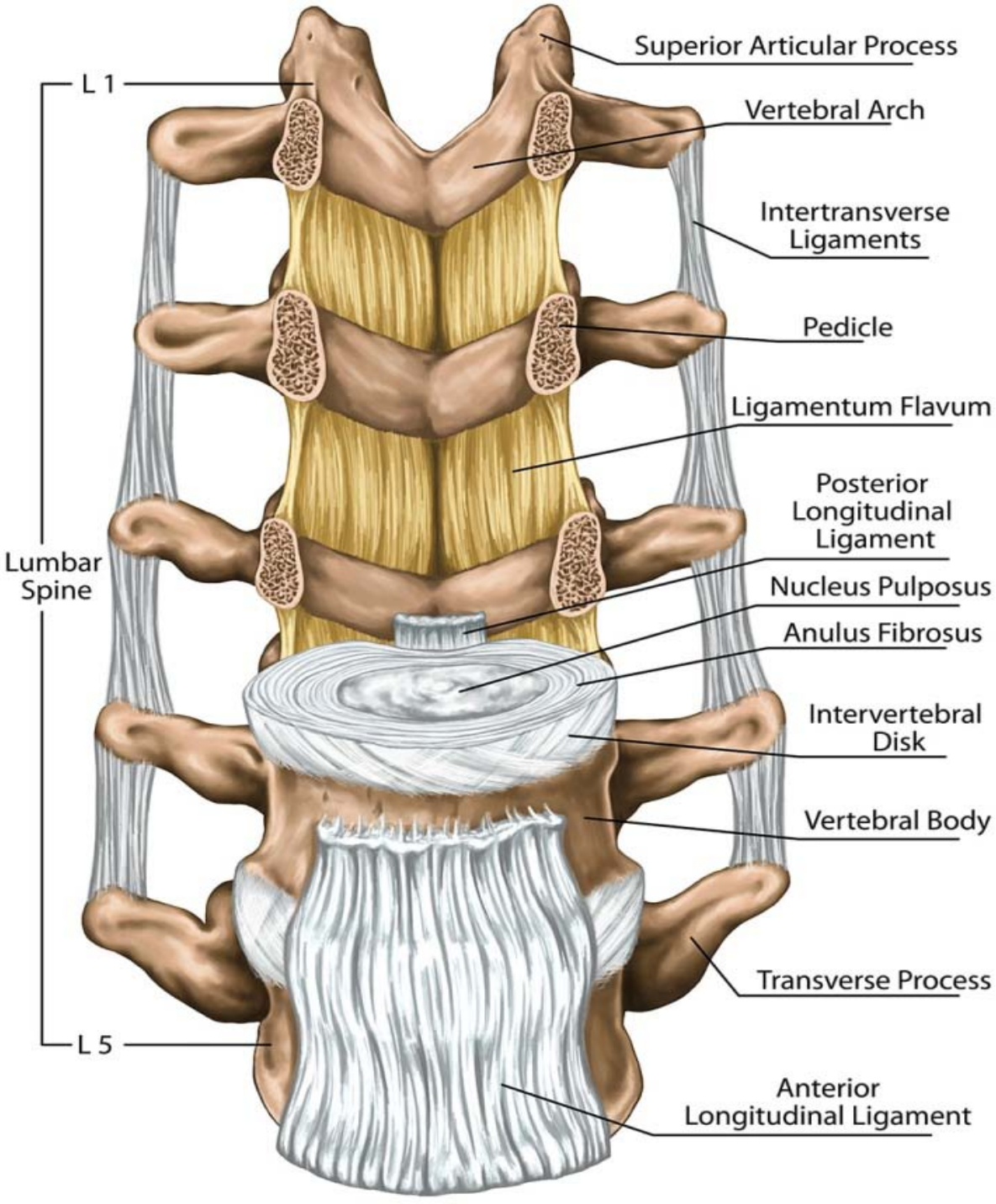


Figure 127 : Coupe frontale du rachis lombaire montrant le ligament longitudinal antérieur / ligament jaune/ligament inter-transversaire/ligament longitudinal postérieur.

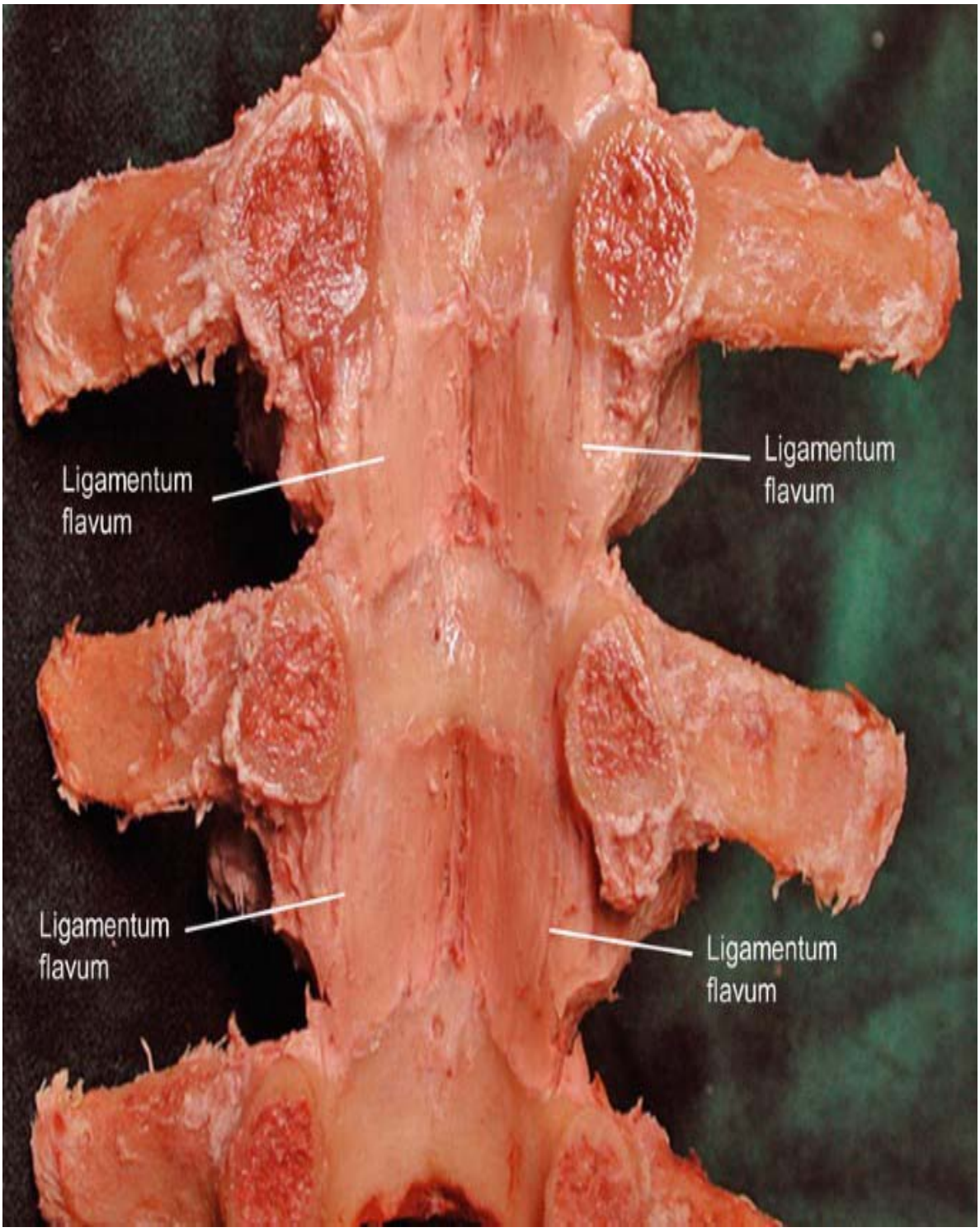


Figure 128 : Image montrant le ligament jaune

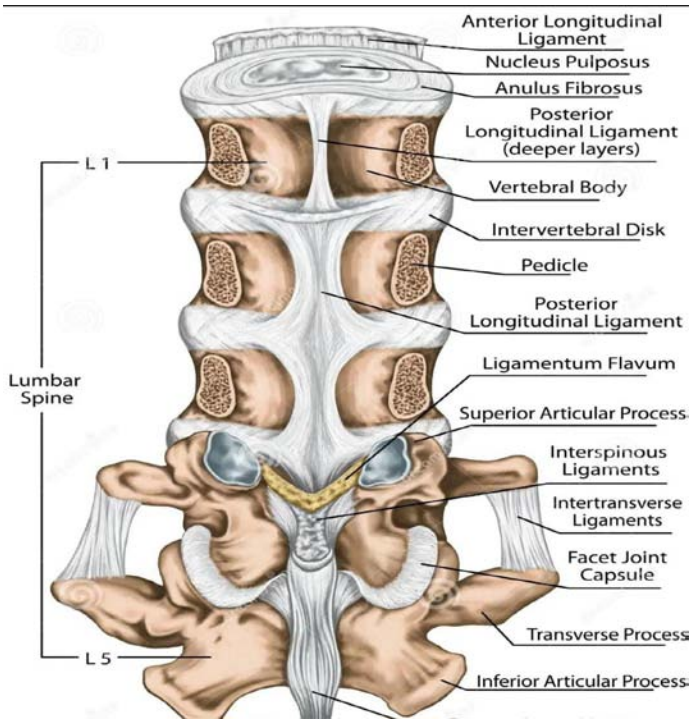


Figure 129 : Vue postérieur du rachis lombaire montrant le Ligament longitudinal postérieur

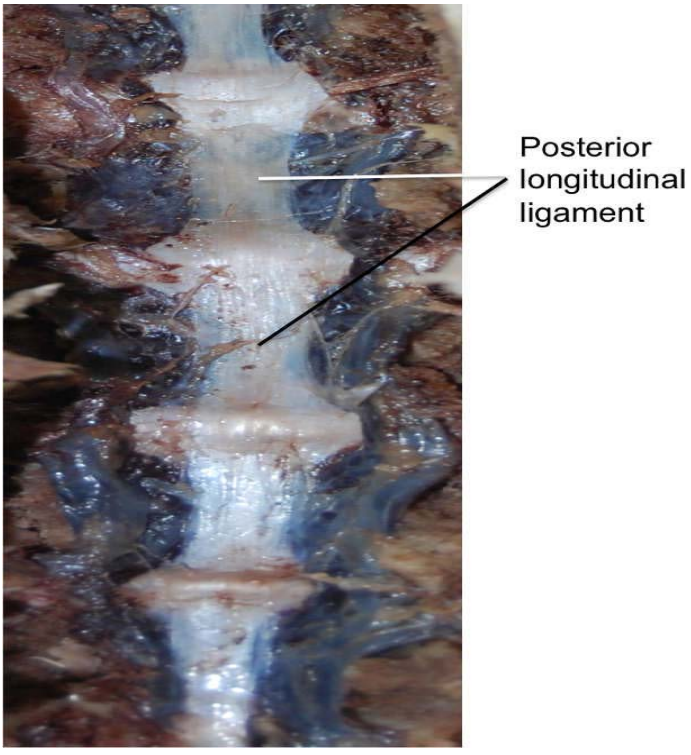


Figure 130 : Image montrant le ligament longitudinal postérieur

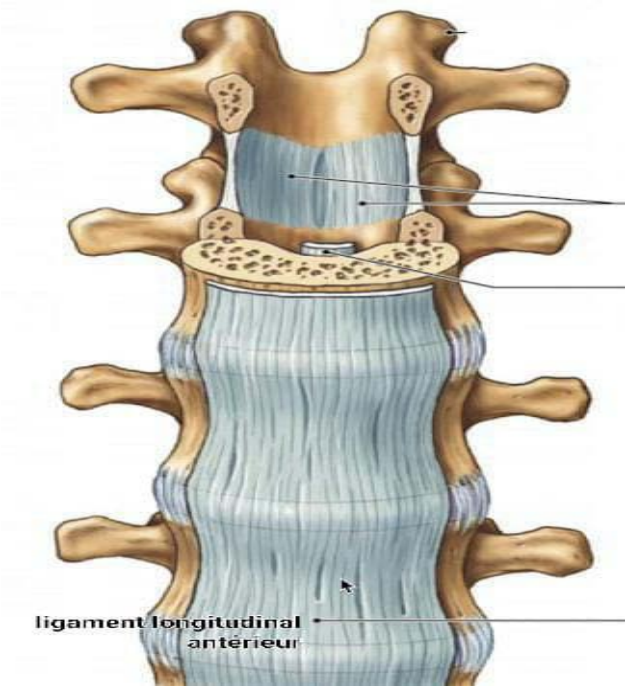


Figure 131 : Image montrant le ligament longitudinal antérieur

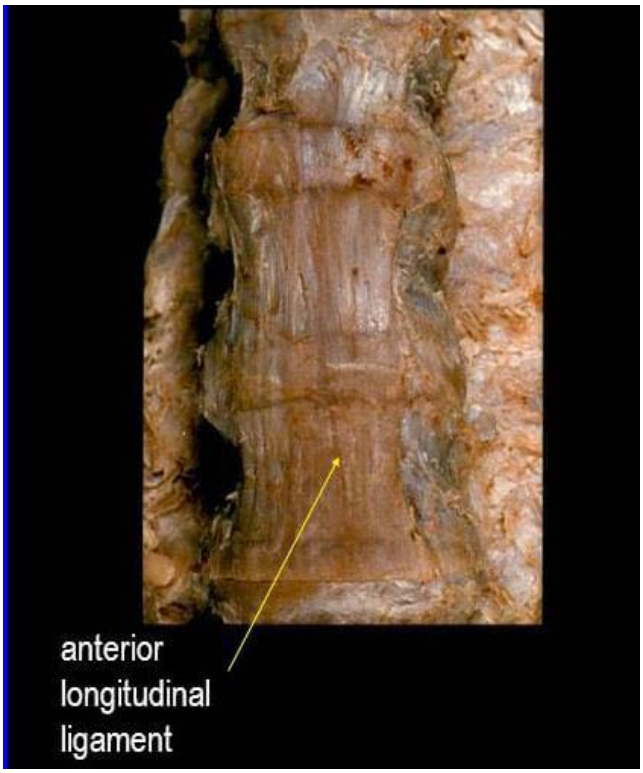


Figure 132 : Image cadavérique montrant le ligament longitudinal antérieur

2.4. La vascularisation et innervation :

a. Système artériel :

Le rachis lombaire et son contenu sont vascularisés par les branches collatérales de l'aorte et au dessous de sa bifurcation (L4-L5) par un complexe artériel sous aortique constitué principalement par quatre vaisseaux à disposition verticale : l'artère sacrée médiane est une branche de l'aorte, les artères sacrées latérales et iliolombaires sont des branches collatérales de l'artère iliaque interne (ou hypogastrique). Ce complexe artériel peut être lésé lors des gestes locaux sur les disques lombaires bas du fait de leur proximité anatomique et de leur disposition longitudinale sur les versants dorsolatéraux des disques.

- ✓ **Les artères lombaires :**

Elles sont segmentaires et horizontales. Elles cheminent sur la circonférence de la partie moyenne des corps vertébraux donnant des rameaux périostés qui pénètrent directement dans l'os cortical du corps vertébral et des artères longitudinales pour le LLA. En regard du FIV, l'artère lombaire bifurque en deux branches terminales : une branche ventrale pariétale et une branche dorsale appelée artère dorso-spinale. L'artère dorso-spinale bifurque dans l'espace inter transversaire en artères spinale et dorsale. L'artère spinale, branche terminale de l'artère dorso spinale, fournit des rameaux qui pénètrent dans le canal rachidien par le FIV et des rameaux extra-rachidiens. Elle participe à la vascularisation des parois du canal rachidien, des méninges, du cone médullaire,des racines et de la partie proximale des nerfs rachidiens lombaires. La branche terminale dorsale vascularise le versant extra rachidien de l'arc postérieur et les muscles spinaux.

- ✓ **Artères ostéo-articulaires du rachis lombaire :**

Le corps vertébral et l'arc postérieur ont une vascularisation indépendante. Le corps vertébral est vascularisé par deux groupes artériels distincts : le contingent intra-canalaire, issu de l'artère rétro-corporéale, branche de l'artère dorso-spinale, assure la vascularisation du LLP, de la dure mère ventrale et de la plus grande partie du corps vertébral.

L'apport artériel par les rameaux périostés du tronc de l'artère lombaire est accessoire. L'arc postérieur reçoit également une double vascularisation, intra canalaire et dorsale extra-rachidienne. L'artère prélamaire, branche du tronc de l'artère dorso-spinale, pénètre dans le canal rachidien et vascularise les lames, les LJ et l'espace épidural. Les rameaux extra-rachidiens dorsaux vascularisent la face postérieure des lames, des épineuses et partiellement les processus articulaires.

- ✓ <u>Artères de la dure-mère :</u>

La vascularisation durale suit la distribution segmentaire et est assurée par les rameaux intrarachidiens de l'artère dorso-spinale. Les artères durales sont présentes à chaque étage et des deux côtés. Elles vascularisent les enveloppes des nerfs et donnent des anastomoses longitudinales et transversales qui ne semblent pas suffisantes pour fournir une circulation collatérale au-delà d'un métamère quand ceci est nécessaire.

- ✓ <u>Artères du cône médullaire et de la queue de cheval :</u>

La branche dorso-spinale de chaque artère segmentaire donne des artères spinales à chaque étage. On distingue trois types d'artères spinales : artères radiculaires, artères radiculo-pie-mériennes, artères radiculomédullaires. La majorité des artères spinales s'épuise

en artères radiculaires qui ont un trajet ascendant caractéristique suivant la racine du nerf, ou en artères radiculo-pie-mériennes qui sont de grosses artères radiculaires atteignant la moelle épinière. Elles participent à la constitution des axes vasculaires longitudinaux postérolatéraux qui vascularisent le quart postérieur de la moelle.

Les artères radiculomédullaires sont seulement au nombre de trois à quatre sur toute la hauteur de la moelle et forment I 'axe spinal antérieur qui vascularise les trois quarts antérieurs de la moelle et le segment proximal des racines nerveuses.

Les racines nerveuses reçoivent un apport artériel par leurs deux extrémités. Les multiples boucles formées par les artérioles radiculaires minimisent l'effet des tractions intermittentes appliquées sur le nerf. Surtout, de nombreuses et importantes anastomoses artério-veineuses siègent sur toute la longueur de la racine nerveuse et permettent de maintenir un flux sanguin satisfaisant dans les sections nerveuses situées au-dessus et au-dessous d'un éventuel point de compression. La nutrition de la racine nerveuse est également assurée à près de 50% par des échanges avec le LCS.

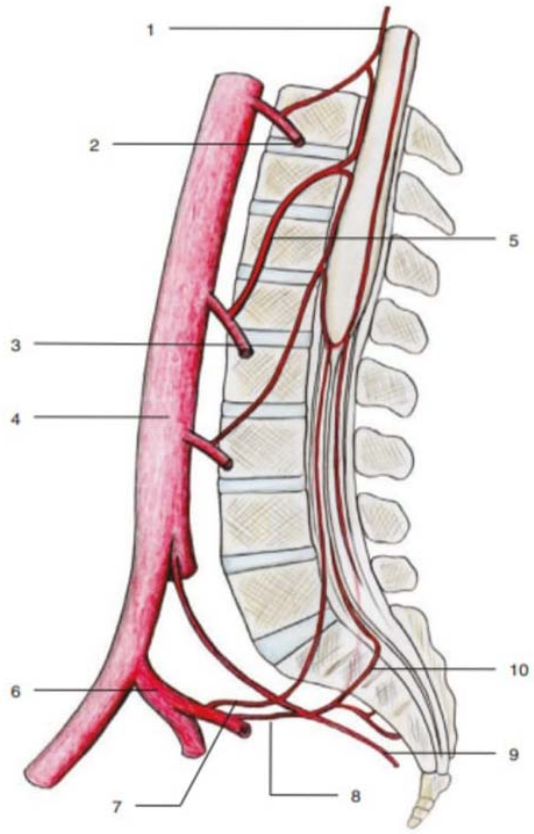


Figure 133 : La vascularisation artérielle du rachis lombaire

1) Artère spinale ventrale, 2) Artère intercostale, 3) Artère lombaire 4) Aorte abdominale 5) Artère de l'intumescence lombaire (Adamkiewicz), 6) Artère iliaque interne 7) Artère Desproges-Gotteron 8) Artère sacrée latérale 9) Artère sacrée médiane 10) Artère du filum

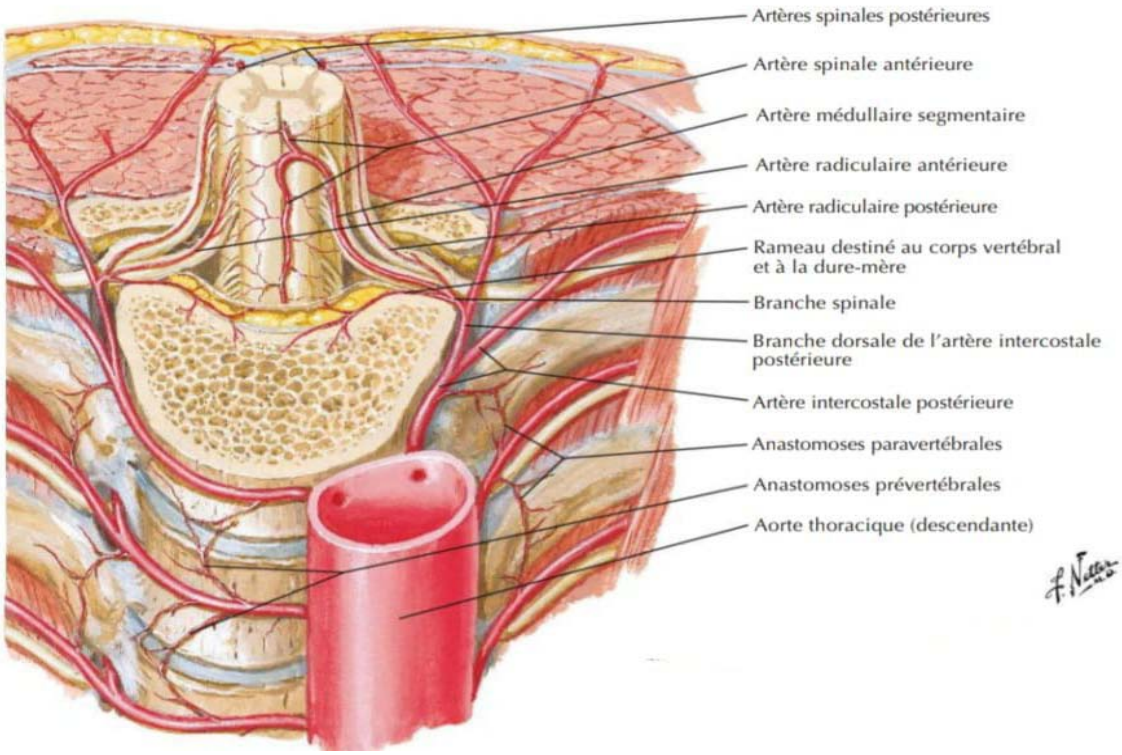


Figure 134 : Image montrant la vascularisation artérielle du rachis

b. Drainage veineux

Les veines radiculaires ne sont pas satellites des artères. Elles sont moins nombreuses, plus profondes et ont des parois très fines.

Le drainage veineux du rachis et de son contenu est assuré par un système veineux plexiforme de type segmentaire, tributaire du système cave, qui s'étend sur toute la hauteur de la colonne vertébrale.

Les PIR épiduraux reçoivent le sang veineux des vertèbres, des méninges, de la moelle et des racines nerveuses. Les PIR postérieurs sont négligeables alors que les PIR antérieurs, très développés, drainent une quantité importante de sang puisque les corps vertébraux représentent près de 50% de la réserve d'os spongieux de l'organisme. Ils forment, dans leur ensemble, un lac veineux de capacité assez faible mais avalvulé, donc non orienté. Ils ne jouent pas le rôle de réservoir capable d'amortir les variations de pression cave ou d'absorber un excédent de flux car ils sont pratiquement inextensibles. Seul le débit sanguin peut varier.

Ils forment un manchon protecteur hydraulique absorbant les chocs et faisant tampon pour la moelle lors des mouvements du rachis.

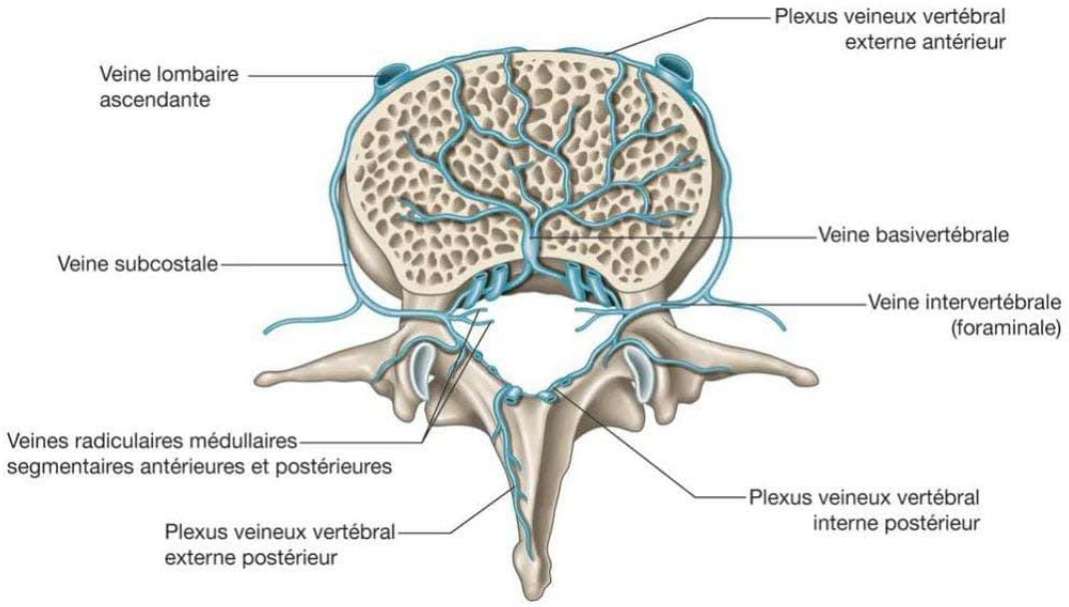


Figure 135 : Image montrant le drainage veineux du rachis

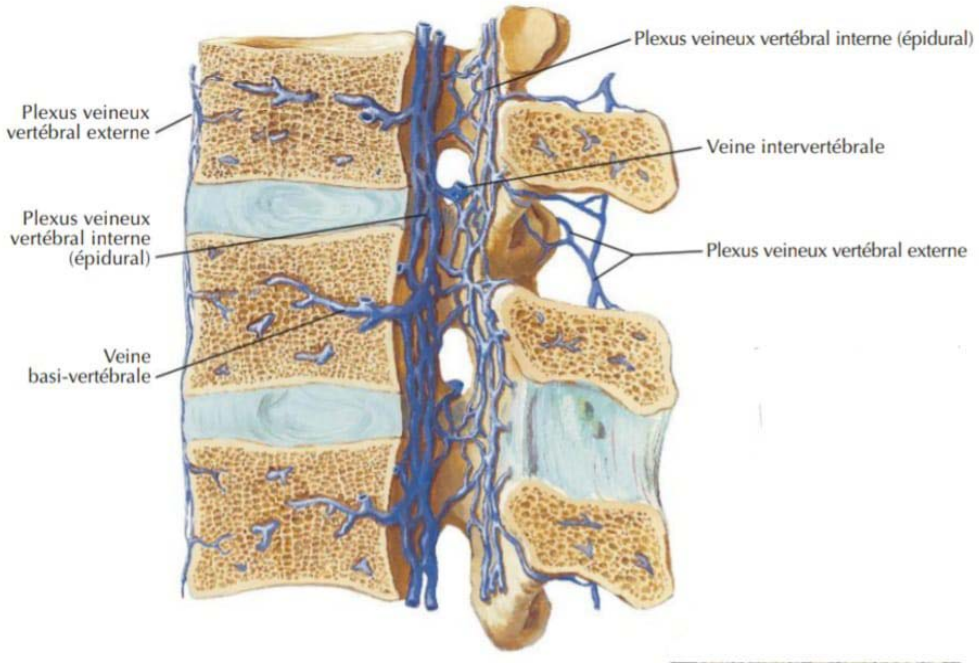


Figure 136 : Image montrant le drainage veineux du rachis

2.5. Les muscles du rachis lombaire :

Les muscles du rachis lombaire se disposent en deux groupes :

Le groupe musculaire postérieur formé par les muscles extenseurs du rachis et qui sont de la superficie vers la profondeur : le muscle grand dorsal, le muscle dentelé postéro-inférieur, muscle érecteur du rachis, muscle multifide, et les muscles : inter-épineux, inter-transversaire, et les rotateurs du rachis lombaire

Ce plan postérieur est caractérisé par sa richesse musculaire par rapport au plan antérieur ce qui permet de redresser le rachis vers l'arrière avec le maintien de la lordose lombaire.

Le groupe musculaire antérieur est formé par les muscles : carré des lombes et le muscle psoas.

Tableau XXXV : Résume les muscles postérieurs du rachis lombaire de la superficie à la profondeur.

Groupe musculaire	Muscle	Origine	Terminaison	Actions principales	innervation	vascularisation
Superficiel	**Grand dorsal**	Processus épineux des vertèbres T7 à L5	Humérus (sillon intertuberculaire et crête du tubercule mineur)	Extenseur, adducteur Et rotateur médial de humérus	Nerf thoraco-dorsal	Artère thoraco-dorsal
Intermédiaire	**Dentelé postéro-inférieur**	Processus épineux des vertèbres T11-L2	Bord inférieur des cotes 9 à 12	Abaisse les cotes	Branche ventrale des derniers nerfs thoraciques	Artères intercostales postérieurs
Profond	**Érecteur du rachis**	Processus épineux des dernières vertèbres lombales et des vertèbres sacrales / crête iliaque/ligaments* sacro épineux et supra épineux	**Ilio-costal** : angles des cotes inférieurs, processus transverse des vertèbres cervicales **Longissimus** :entre tubercules et angles des côtes, processus transverses des vertèbres thoraciques et cervicales, processus mastoïde **Epineux :** Processus épineux des premières vertèbres thoraciques et des vertèbres moyennes du rachis cervical	Etendent et inclinent latéralement la colonne vertébrale et la tête	Rameaux dorsaux des nerfs spinaux de chaque région	**Partie sacrale** : Branches dorsales des artères sacrales latérales

Profond	**Multifides**	Sacrum, ilium, processus mamillaires des vertèbres lombales, processus transverses de T1-T12, et processus articulaires de C4-C7	Processus épineux d'une vertèbre sus-jacente en enjambant deux à quatre segments vertébraux	Stabilisent le rachis	Rameaux dorsaux des nerfs spinaux de chaque région	**Partie sacrale :** Branches dorsales des artères sacrales latérales
Profond	**Inter-épineux des lombes**	Processus épineux	Processus épineux adjacent	Contribuent à l'extension De la colonne vertébrale	Rameaux dorsaux des nerfs spinaux	Partie lombale : branches dorsales des artères lombales
Profond	**Inter-transversaires des lombes**	Etendus entre les processus transverses de deux vertèbres adjacentes	Etendus entre les processus transverses de deux vertèbres adjacentes	Contribuent à l'inclinaison latérale de la colonne vertébrale	Rameaux dorsaux des nerfs spinaux	Partie lombale : branches dorsales des artères lombales
Profond	**Rotateurs du rachis**	Processus transverse des vertèbres des régions cervicale, thoracique et lombaire	Lame et processus transverse d'une vertèbre sus jacente	Stabilisent, étendent et entraine une rotation du rachis	Rameaux dorsaux des nerfs spinaux	Branches dorsales des artères segmentaires

Tableau XXXVI : Resume les muscles antérieurs du rachis lombaire

Groupe musculaire	muscle	origine	terminaison	Action principal	Innervation	Vascularisation
antérieur	Carré des lombes	Sommet des processus transverses des vertèbres lombales, moitié médiale du bord inférieur de la 12e cote	Ligament ilio-lombal, lèvre interne de la crête iliaque	Etend et fléchit latéralementla colonne vertébral, fixe la 12 e cote lors de l'inspiration	Rameaux vertébraux du nerf thoracique T12 et des quatre premiers nerfs lombaux	Artère ilio-lombal
antérieur	Grand psoas	Processus transverse des vertèbres lombales, côtés des corps des vertèbres T12-L5 et sur les disques intervertébraux correspondants	Petit trochanter du fémur	Point fixe inférieur Incline latéralement la colonne vertébrale, contribue a s'asseoir en fléchissant la colonne lombale sur le bassin	Rameaux ventraux des quatres premiers nerfs lombaux	Branchelombale de l'artère ilio-lombale
antérieur	Petit psoas	Rebord vertébraux des vertèbres T12-L1 et disque intervertébral correspondant	Ligne pectinée et éminence ilio-péctinée	Fléchisseur du pelvis sur la colonne vertébrale	Rameau ventral du premier nerf lombal	Branche lombale de l'artère ilio-lombale

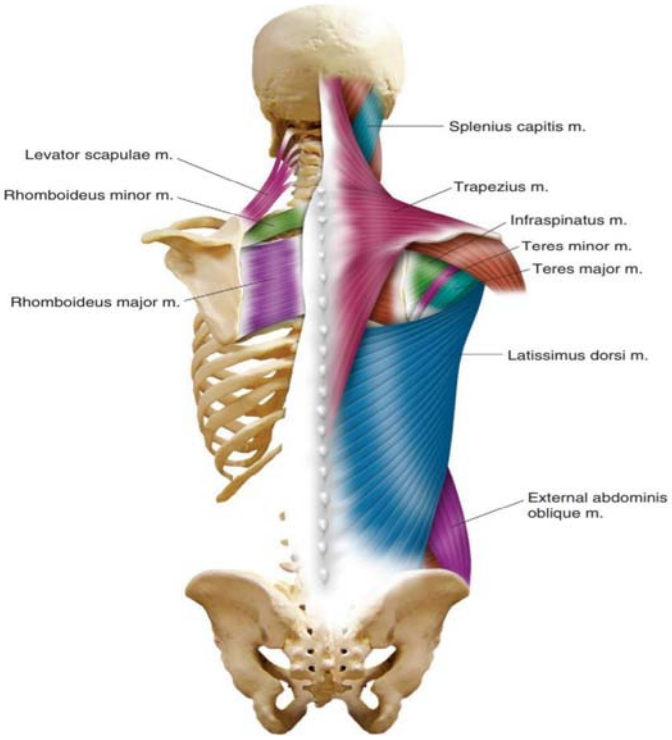


Figure 137 : Image montrant les muscles de la couche superficielle

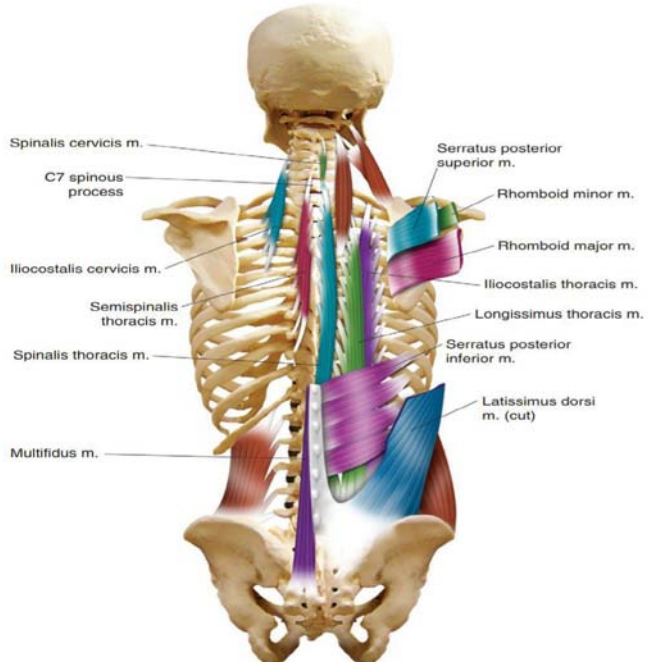


Figure 138 : Image montrant les muscles de la couche profonde

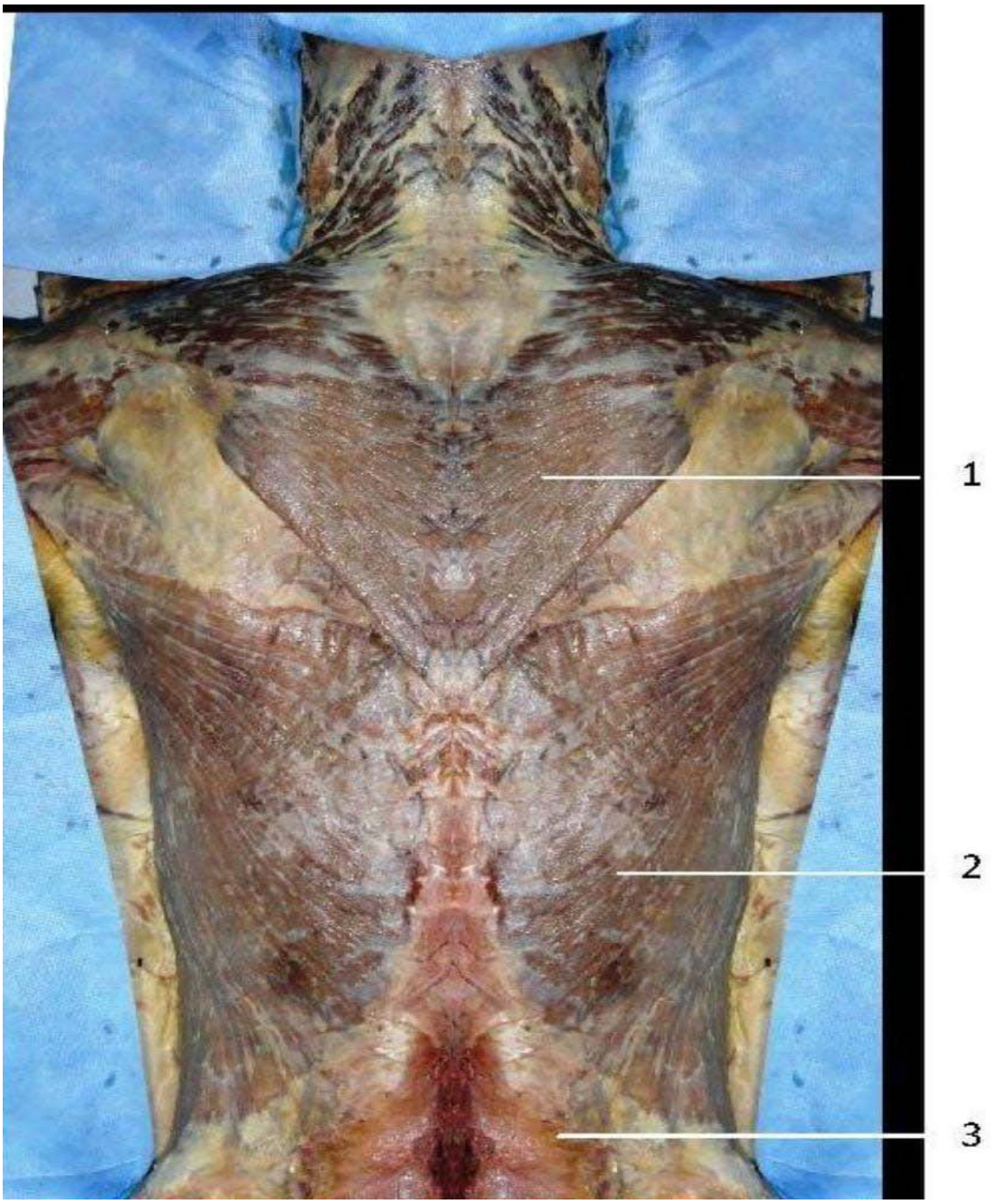


Figure 139 : Vue postérieure montrant le plan musculaire superficiel du dos (29)

1) Muscle trapèze
2) Muscle grand dorsal
3) Fascia thoracolombaire

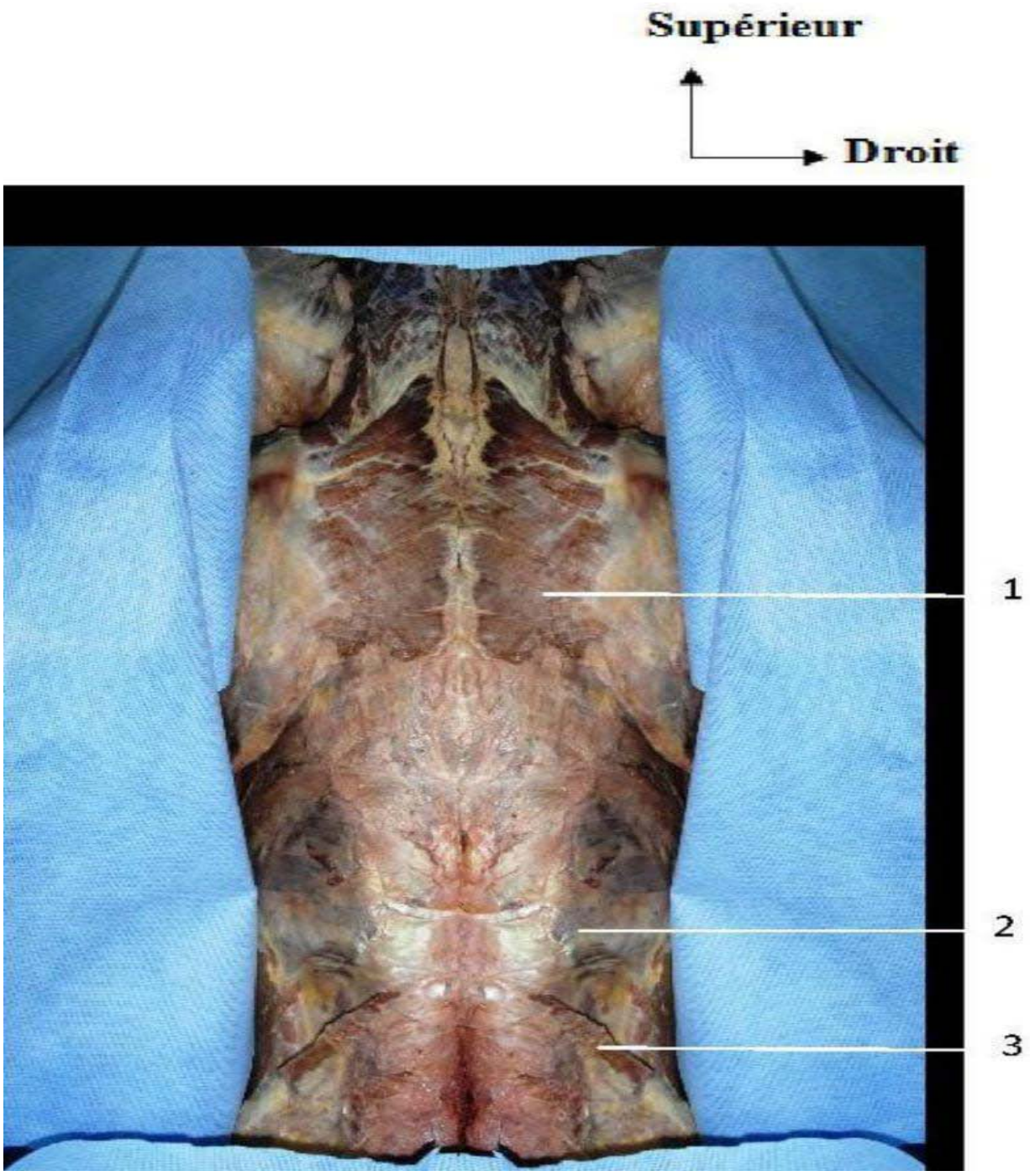
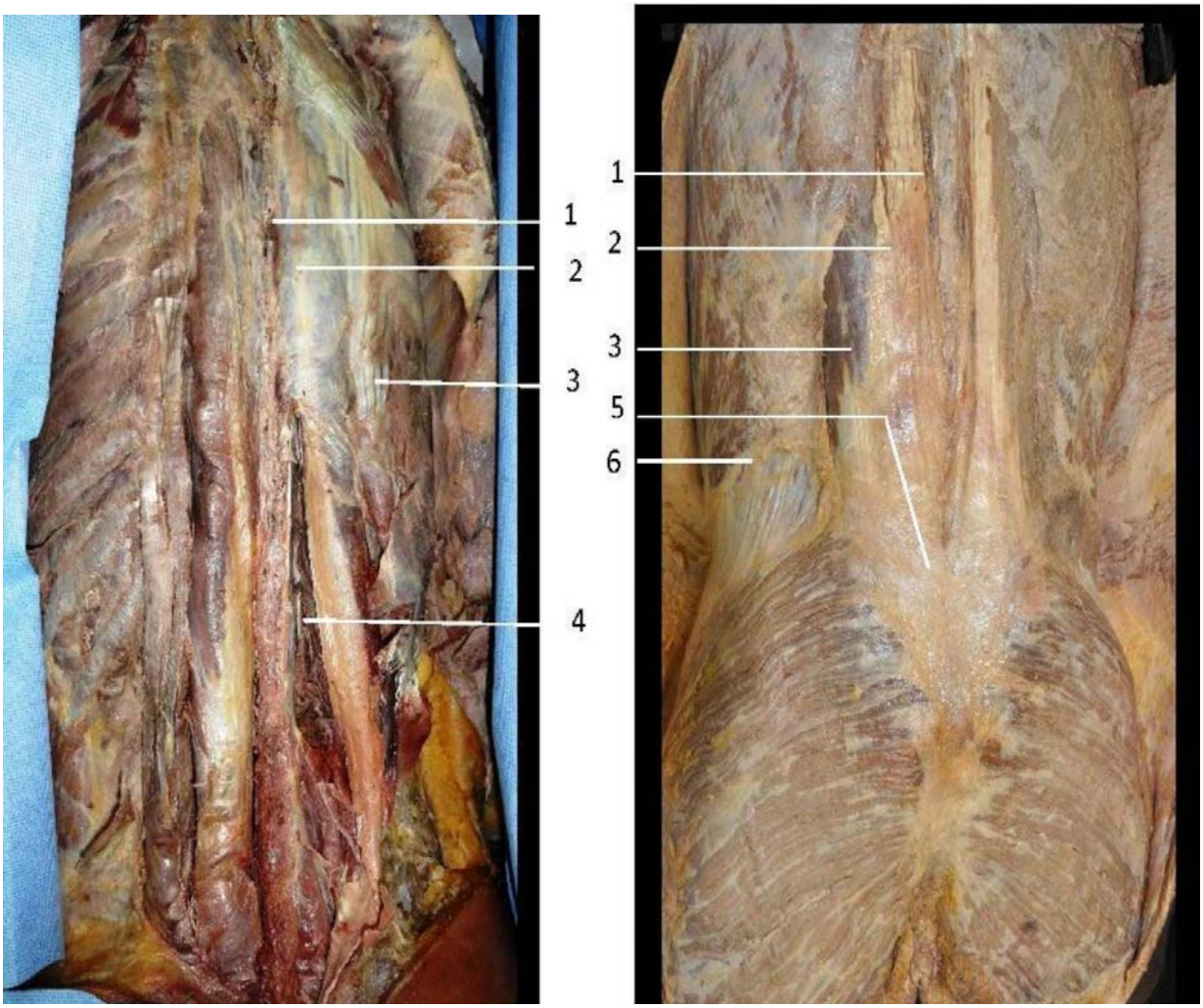


Figure 140 : Vue postérieur montrant le plan musculaire intermédiaire du dos (29)

1) Muscle dentelé postéro-supérieur/
2) Muscle dentelé postéro inférieur/
3) Muscle grand dorsal sectionné



Figures 141 : Vue postérieure montrant le plan musculaire profond : les muscles érecteurs du rachis (29)

1) Le muscle épineux
2) Le muscle longissimuslumbrom
3) Le muscle iliocostalislumbrom
4) Le muscle multifidus
5) La masse sacro-lombaire 6) La crête iliaque

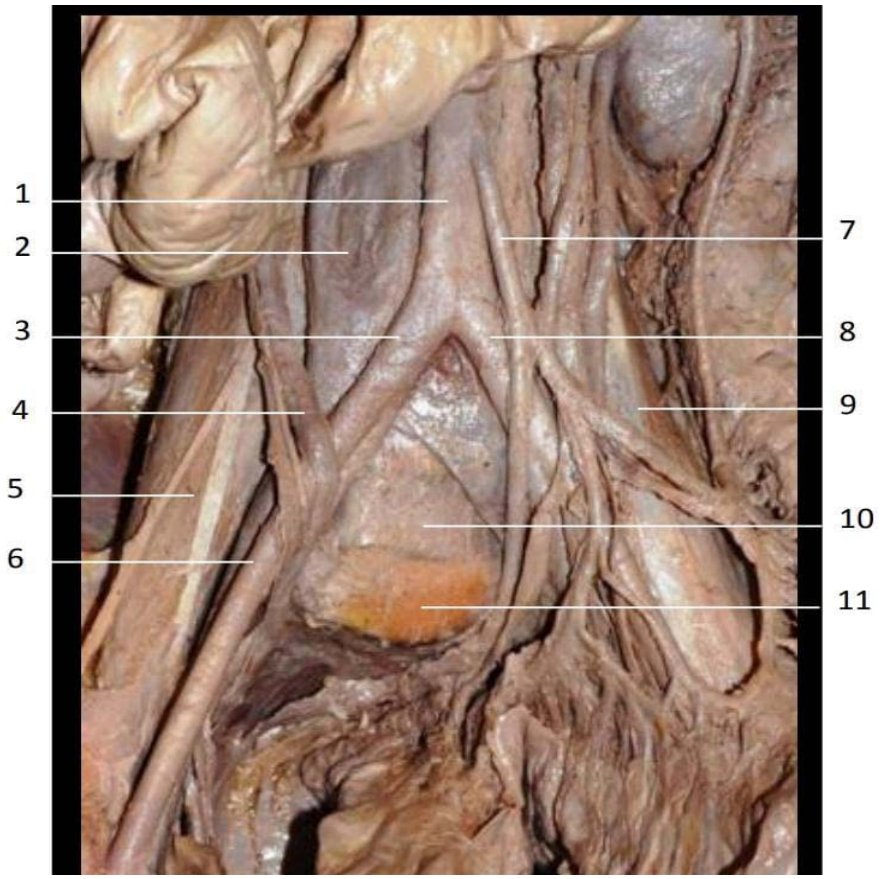


Figure 142 : Vue antérieure du rachis lombosacré montrant les muscles psoas.(29)

1) Aorte abdominale
2) VCI
3) Artère iliaque primitive droite
4) Uretère droit
5) Muscle psoas droit
6) Artère iliaque externe droite
7) Artère mésentérique inférieure
8) Artère iliaque primitive gauche
9) Muscle psoas gauche
10) Corps vertébral de L5
11) Disque L5-S1

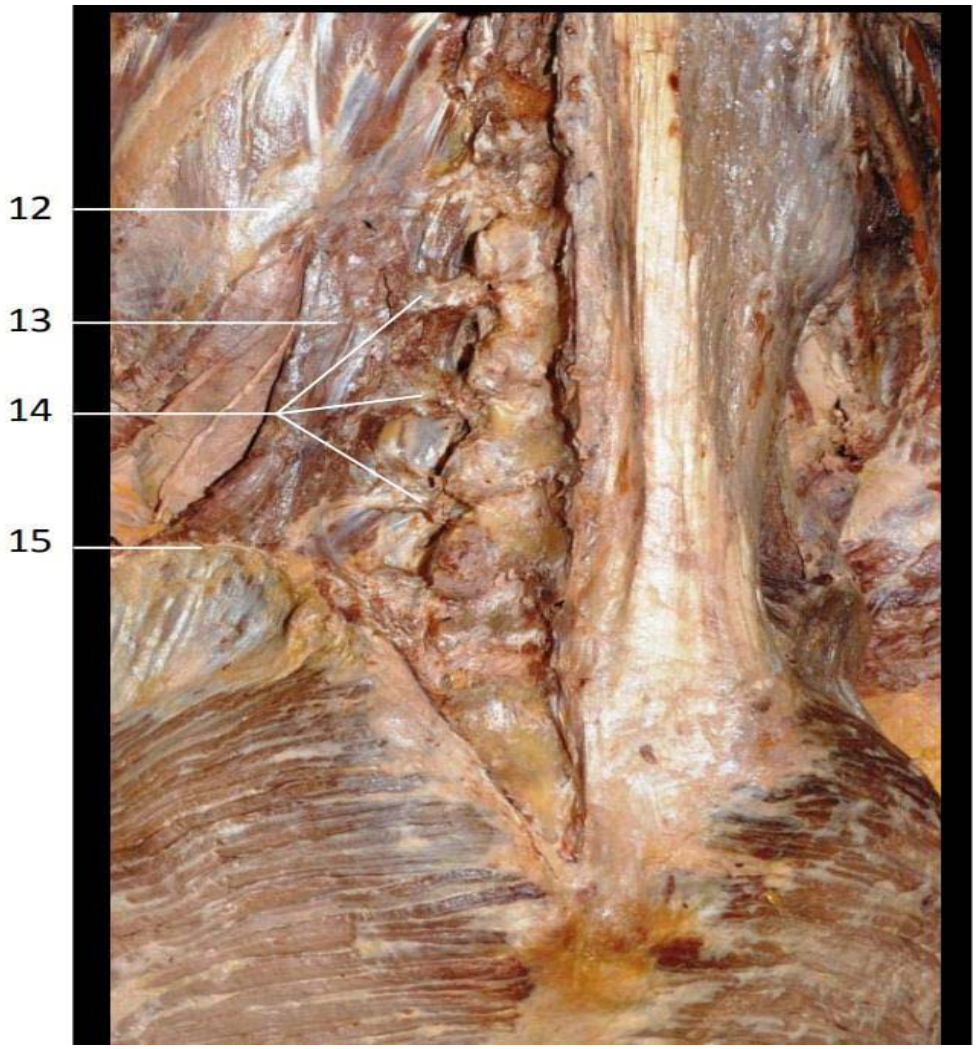


Figure 143 : Vue postérieure du rachis lombosacré montrant le muscle carré des lombes gauche (29)

12) La douzième cote costale

13) Muscle carré des lombes

14) Les processus transverses

15) La crête iliaque

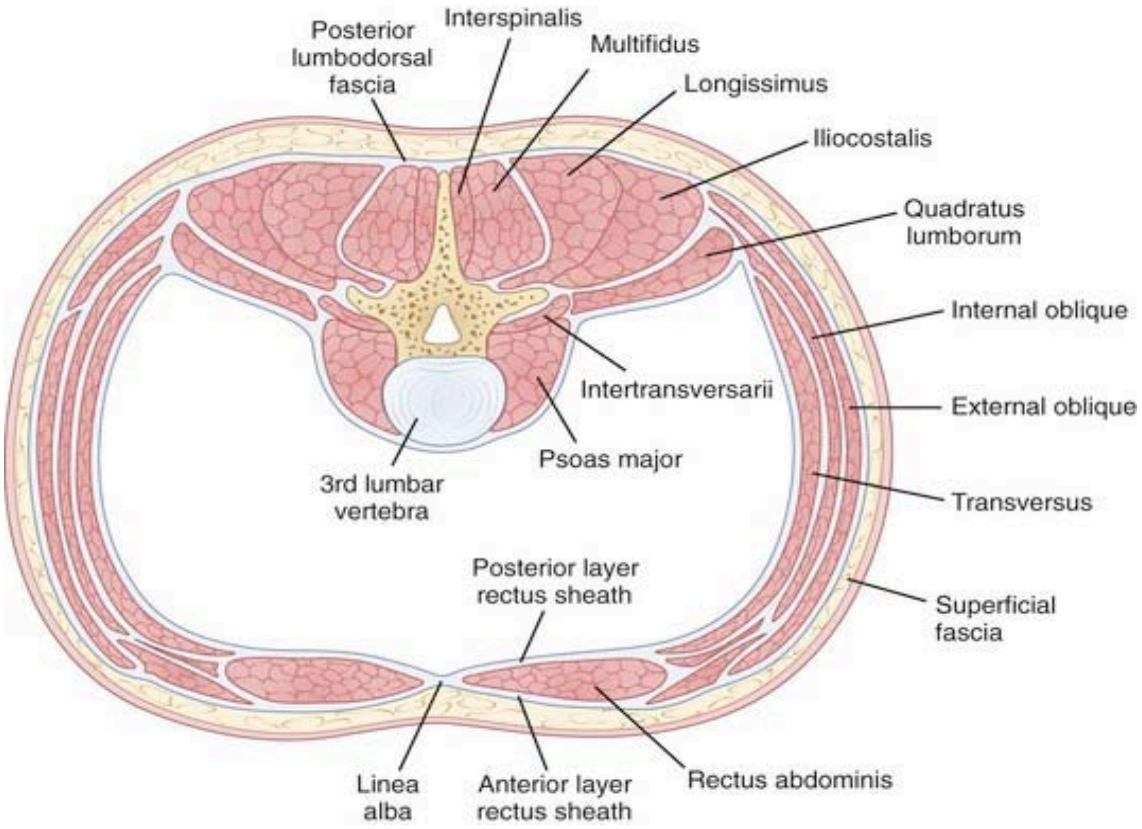


Figure 144 : Coupe transversale montrant les muscles du rachis lombaire (72)

II. Biomécanique du rachis (78) :

1. Généralités :

Le rachis lombaire doit supporter des charges énormes du fait du poids du corps sus-jacent et des forces générées par les efforts de soulèvement. Le rachis lombaire et les hanches sont responsables de la mobilité du tronc. Le rachis lombaire doit donc être stable et très mobile. Il peut assurer ces deux impératifs fonctionnels contradictoires car les mouvements globaux résultent de la sommation de mouvements élémentaires entre deux vertèbres adjacentes et la longueur du rachis varie peu durant ces mouvements. Le joint mobile, unité anatomique et fonctionnelle, comprend un DIV et les moitiés contiguës de deux vertèbres adjacentes, les FIV, les articulations zygapophysaires et les ligaments unissant les arcs postérieurs correspondants. Il est assimilé à un trépied fonctionne où le DIV en avant et les articulations zygapophysaires en arrière sont fonctionnellement dépendants

2. Mobilité du rachis lombaire :

Le DIV permet une grande étendue de mouvements entre deux vertèbres mais ceux-ci sont limités par le jeu des articulations zygapophysaires et la mise en tension des structures ligamentaires passives.

Les amplitudes des mouvements sont très variables suivant les individus et suivant l'âge, les valeurs indiquées sont des moyennes:

- L'extension qui s'accompagne d'une hyper lordose a une amplitude moyenne de 35°.
- La flexion qui s'accompagne d'un effacement de la lordose a une amplitude moyenne d'environ 60°.
- L'amplitude totale et cumulée de la flexion-extension est de l'ordre de 90°.
- L'amplitude totale de la latéroflexion, de droite à gauche, est d'environ 40°.

Les contentions lombaires, même rigides, n'immobilisent que partiellement le rachis lombaire. Seuls les mouvements d'inclinaison sont nettement diminués. En revanche, la mobilité de la charnière lombosacrée est accrue. Elle n'est immobilisée qu'en fixant l'une des articulations coxo-fémorales à 20° de flexion.

3. Stabilité du rachis :

La modélisation du rachis a pour but de faciliter la compréhension des forces qui lui sont appliquées et de déterminer sa stabilité en différentes circonstances.

Le rachis ne doit pas être assimilé à une poutre dont l'équilibre en antéflexion est assuré directement par la force de contraction des muscles para vertébraux postérieurs. Il est plus exact d'assimiler le rachis lombaire, qui est lordosé, à une voûte intrinsèquement stable. La stabilité extrinsèque est assurée par les muscles annexés au rachis.

3.1. Disques intervertébraux :

Ils sont soumis à d'importants efforts de compression mais aussi à des efforts de traction et de cisaillement. Quand le rachis est fléchi ou incliné, une compression s'exerce sur la portion du DIV située dans la concavité et une traction sur la portion discale du côté convexe.

La rotation axiale entraîne des efforts de cisaillement. Comme l'inclinaison latérale et la rotation axiale sont couplées du fait de la disposition des facettes articulaires postérieures, les efforts appliqués sur le disque lors des mouvements physiologiques sont une combinaison de compression, de traction ct de cisaillement.

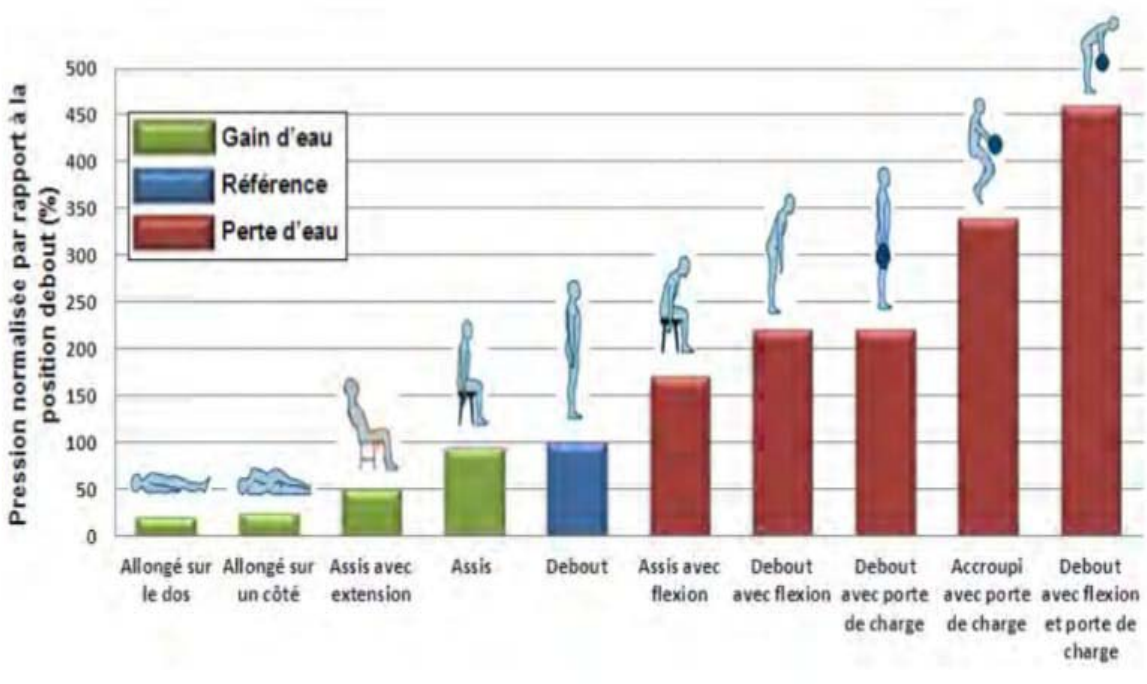


Figure 145 : Valeur de la pression intra-discale selon la posture (78)

3.2. Ligaments longitudinaux antérieur et postérieur et ligament jaune :

Ils sont très résistants aux forces de traction verticale car leurs fibres de collagène ont une orientation préférentielle parallèle à l'axe du rachis.

Le LLP et le LJ sont tendus en flexion et le LLA en extension. On constate sur le rachis dénudé des muscles para vertébraux que ces ligaments sont précontraints. Ils ont un comportement viscoélastique, ce qui signifie que leur raideur croît d'autant plus que la charge est appliquée sur le rachis rapidement. Ces ligaments longitudinaux maintiennent une force compressive tout le long du rachis, quelle que soit sa position dans le plan sagittal. Ils minimisent ainsi les forces de traction susceptibles de léser les fibres superficielles de l'annulus fibrosus.

3.3. Muscles para vertébraux :

Ils sont des stabilisateurs dynamiques. La connaissance de leur rôle postural provient principalement d'études électromyographiques. En position debout, les muscles spinaux, les muscles abdominaux et la portion vertébrale du psoas ont une activité myoélectrique légère, intermittente et alternée, témoignant de leur rôle dans l'ajustement postural. Lors de l'antéflexion du rachis, les muscles spinaux s'activent. Leur recrutement est d'autant plus grand que l'angle d'antéflexion croit et que le sujet porte une charge lourde. En antéflexion complète, les muscles spinaux deviennent silencieux. Floyd et Silver ont appelé ceci le phénomène de flexion-relaxation des muscles du dos. Ces muscles font partie intégrante de l'axe rachidien assimilé à une poutre composite.

4. La notion moderne d'équilibre sagittale : (79)

Duval-Beaupère a établi une série de critères en interrelation pour déterminer la notion d'équilibre sagittal économique à partir du bassin. Le premier angle appelé incidence traduit l'anatomie du bassin et conditionne le deuxième angle la pente sacrée. La lordose dépend de la pente sacrée selon des courbes de corrélations. En résumé, la lordose dépend de l'anatomie du bassin et des tensions musculaires, et non de la volonté du sujet ou du soignant.

III. Physiopathologie (27) :

Il est pertinent de distinguer le canal lombaire étroit du canal lombaire rétréci. Le premier est dû à une étroitesse congénitale du canal rachidien par rapport aux normes établies dans la population générale, tandis que le second est généralement causé par une sténose acquise, souvent liée à des processus dégénératifs tels que l'arthrose.

À mesure que les individus vieillissent, le disque intervertébral subit un processus de dégénérescence. Au sein du disque, l'anneau subit une transformation dans laquelle le niveau de collagène de type I augmente, entraînant ensuite une diminution de l'hydratation du noyau pulpeux gélatineux.

Cette diminution de l'hydratation provoque le dessèchement du disque, ce qui entrave sa capacité à supporter une charge mécanique. Au fur et à mesure que le disque dégénère, la hauteur du disque est perdue et le disque peut commencer à se gonfler et à empiéter sur le canal rachidien, provoquant ainsi une déformation du ligament jaune et un tassement des facettes articulaires.

Les facettes articulaires, qui contribuent à produire le mouvement de glissement fluide nécessaire au mouvement de la colonne lombaire, commencent à subir une contrainte accrue à travers l'articulation, ce qui entraîne une dégénérescence articulaire, une hypertrophie et une formation d'ostéophytes supplémentaires.

Ces ostéophytes peuvent empiéter sur le sac thécal ainsi que sur la racine nerveuse du foramen neural. Le foramen intervertébral, l'espace dans lequel existe la racine nerveuse, devient plus serré suite à ces changements dégénératifs, comprimant davantage les éléments neuronaux.

Cette cascade, connue sous le nom de spondylose dégénérative, est l'une des causes les plus fréquentes du canal lomabire étroit

Les changements dégénératifs décrits jusqu'à présent peuvent être aggravés par des facteurs dynamiques tels que l'instabilité segmentaire. L'instabilité peut prendre la forme d'une anomalie de translation ou de rotation. Une anomalie de translation est le plus souvent observée comme un glissement antérieur d'un corps vertébral au-dessus du segment vertébral suivant (généralement L4 sur L5), entraînant une diminution substantielle de l'espace pour les éléments neuronaux, c'est ce qu'on appelle spondylolisthésis dégénératif.

Dans la scoliose, on observe une instabilité rotationnelle qui entraîne une altération de la biomécanique de la colonne vertébrale et un rétrécissement supplémentaire du canal central, de l'évidement latéral et du foramen intervertébral, en plus d'un potentiel déséquilibre coronal ou sagittal.

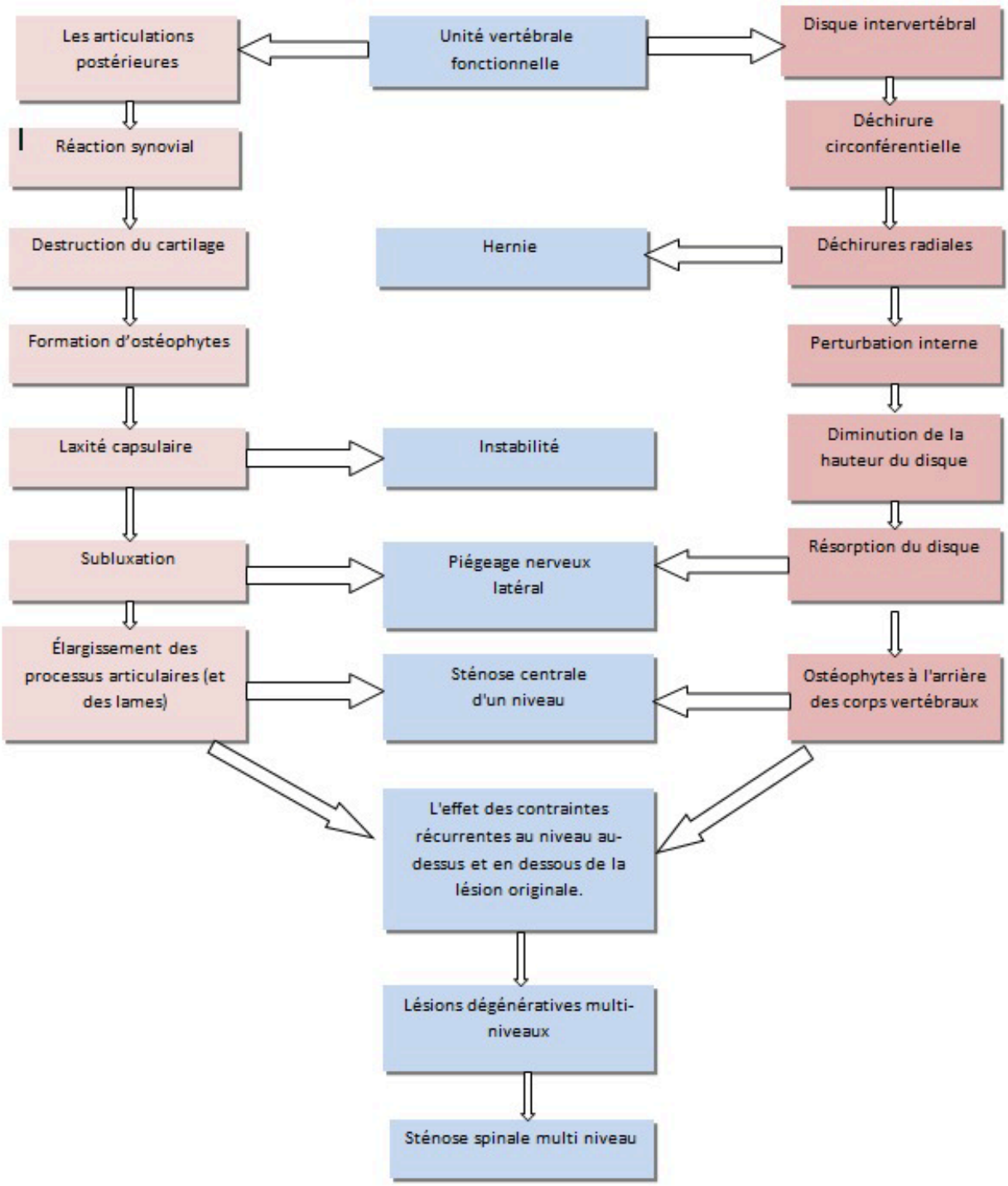


Figure 146 : La cascade dégénérative (27)

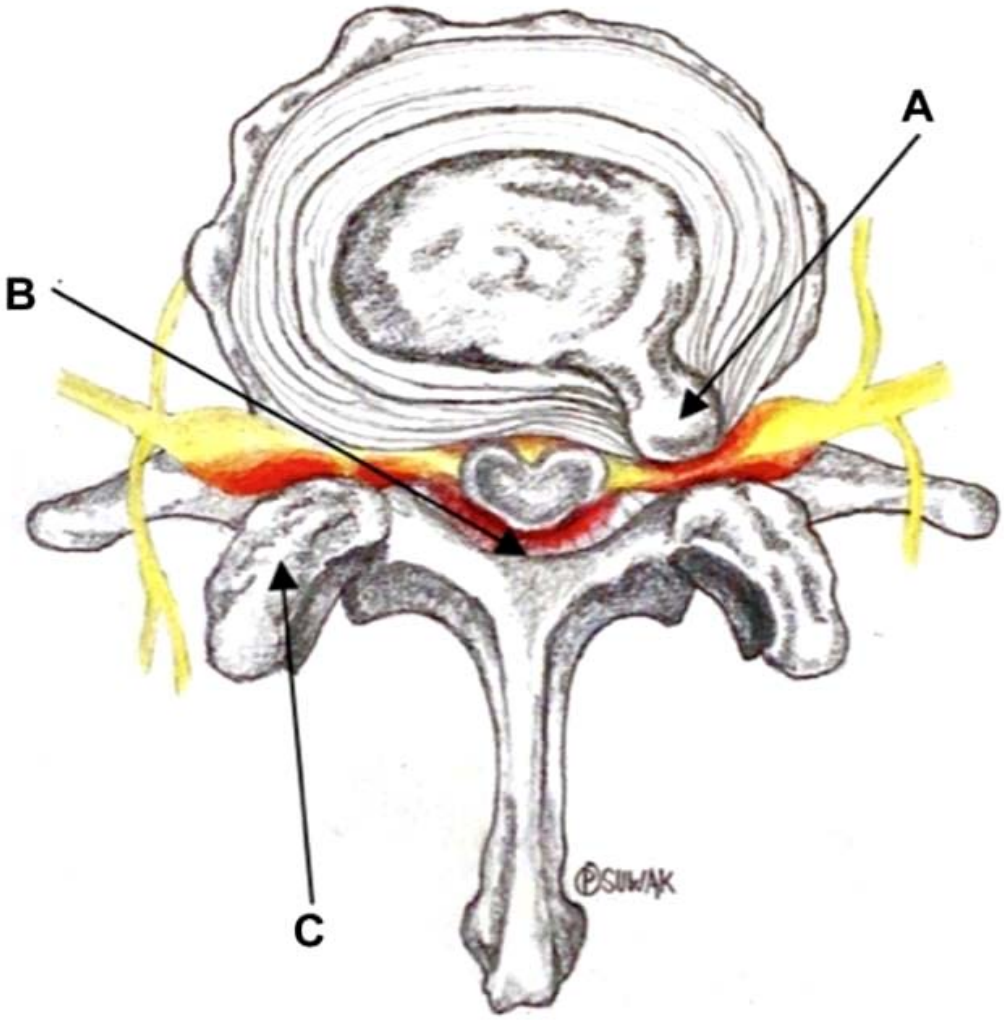


Figure 147 : Image montrant des zones de rétrécissements dues à la déshydratation du disque intervertébral (A), un épaississement du ligament jaune. (B) et une hypertrophie des capsules articulaires(C) (3) (27)

IV. Classification-étiopathogénique :

Il existe plusieurs variétés de canal lombaire, classées en fonction du plan de la sténose, de l'étendue de la sténose, de la topographie de l'agent sténosant, du degré de sténose et de l'étiologie de la sténose.

1. Selon le plan de la sténose :

Sténose sagittale: le diamètre sagittal ou antéropostérieur est rétréci.

Sténose transversale: le diamètre transversal ou inter pédiculaire est rétréci.

Sténose globale: les deux diamètres, sagittal et transversal sont rétrécis.

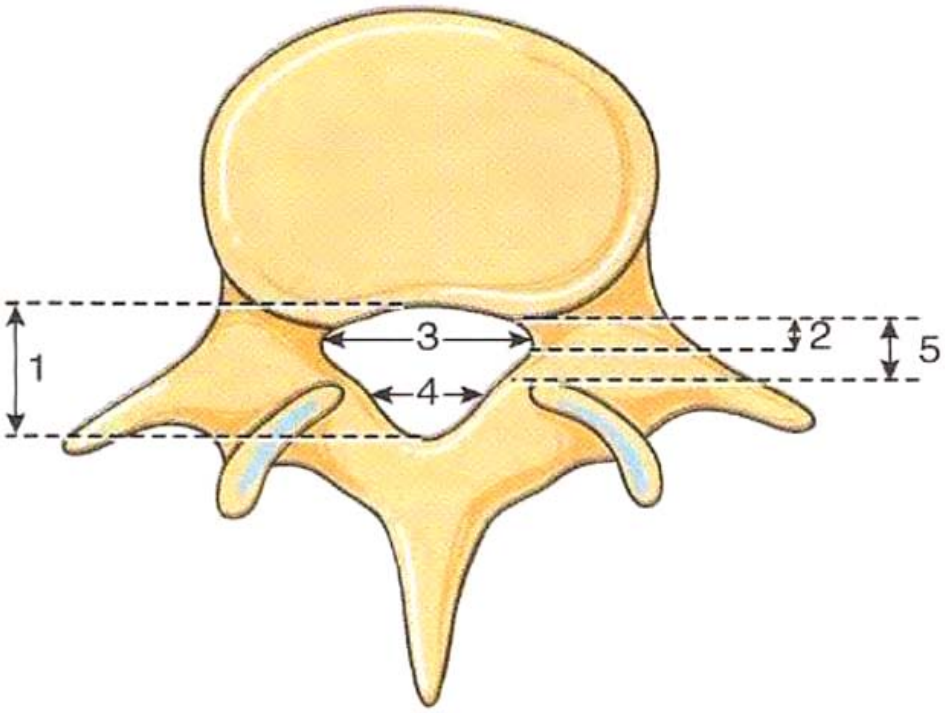


Figure 148 : image montrant les dimensions du canal lombaire :

1 : diamètre antéropostérieur, 2 : largeur de récessus, 3 : diamètre inter pédiculaire,
4 : diamètre interfacettaire ou interarticulaire, 5 : hauteur du pédicule

2. Selon le degré de la sténose (80) :

Sténose absolue : quand le diamètre antéropostérieur est inférieur à 10 mm:

Sténose relative : quand le diamètre antéropostérieur est compris entre 10 mm et 12 mm

3. Selon l'étendue du processus sténosant :

Sténose généralisée : le rachis lombaire est atteint en même temps que les rachis dorsal et cervical.

Sténose segmentaire : un segment du rachis est rétréci, cervical, dorsal ou lombaire.

4. Selon la gravité de la sténose (31) :

Légère : diminution de <1/3 de l'espace disponible pour les éléments neuronaux

Modérée : diminution de 1/3 à 2/3 de l'espace disponible pour les éléments neuronaux

Sévère : diminution de >1/3 de l'espace disponible pour les éléments neuronaux

5. Selon l'étiologie de la sténose : (31)

Tableau XXXVII : La classification Selon l'étiologie de la sténose (31)

Congénital	Acquis
➢ achondroplasie ➢ idiopathique ➢ dysplasie spondylo-épiphysaire ➢ Syndrome de Morquio ➢ dysraphisme spinal (lipome, myéloméningocèle)	**Dégénératif :** ✓ kyste juxtafacetaire ✓ ossification du ligament longitudinal postérieu ✓ ossification du ligament jaune ✓ spondylose ✓ spondylolisthésis ✓ alignement anormal, par exemple scoliose, cyphose (peut également être due à un traumatisme) **Postopératoire :** ✓ la fusion ✓ laminectomi ✓ fibrose **Traumatisme :** ✓ fracture éclatée **Métabolique/endocrinien :** ✓ acromégalie ✓ lipomatose péridurale (syndrome de Cushing) ✓ hypoparathyroïdie ✓ l'ostéoporose ✓ pseudogoutte (dépôt de pyrophosphate de calcium dihydraté) ✓ ostéodystrophie rénale **Squelettique :** ✓ spondylarthrite ankylosante ✓ hyperostose squelettique idiopathique diffuse ✓ polyarthrite rhumatoïde ✓ Maladie de Paget

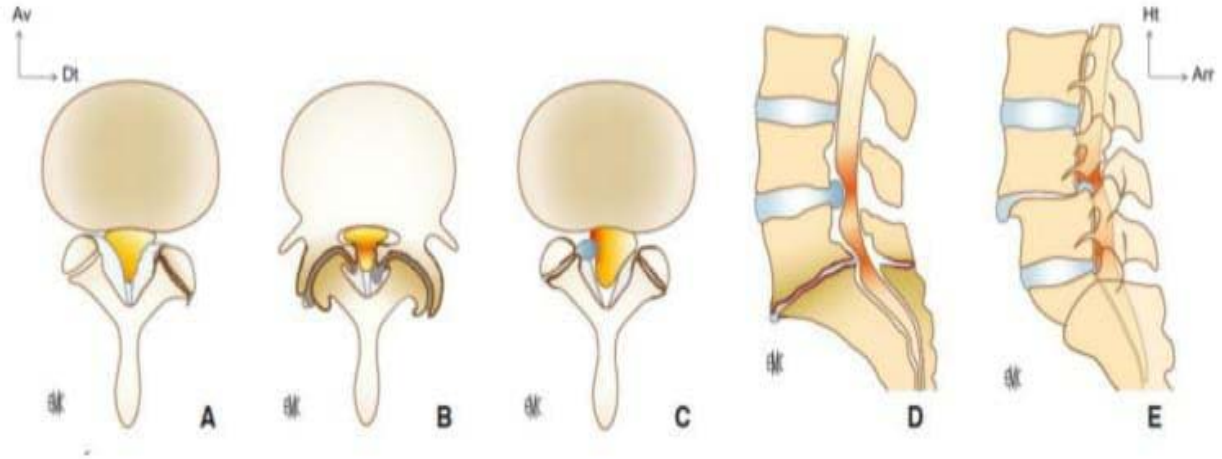


Figure 149 : Image montrant les étiologies des rétrécissements canalaires lombaires

A. Hypertrophie et calcifications des ligaments jaunes.

B. Arthrose avec ostéophytose et hypertrophie zygapophysaire.

C. Kyste synovial zygapophysaire.

D. Saillies discales et ostéophytes somatiques postérieurs.

E. Spondylolisthésis.(77)

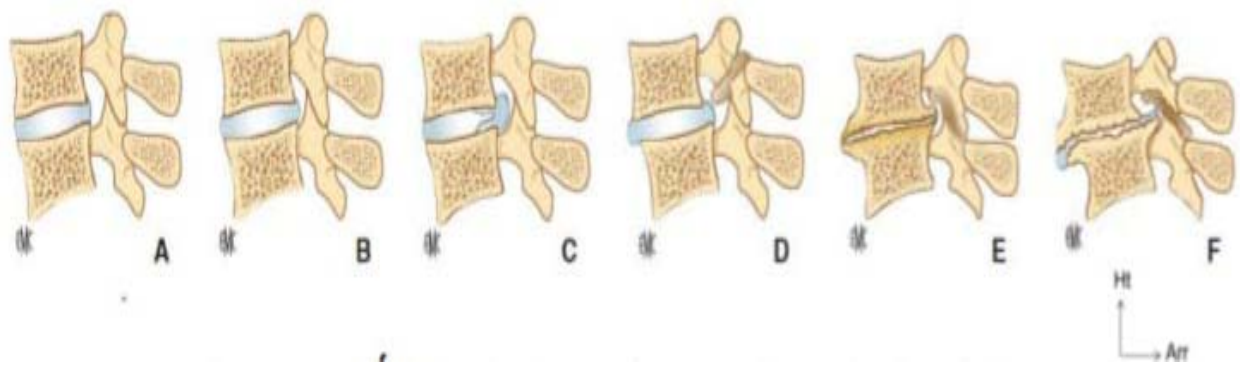


Figure 150 : Image montrant les étiologies des sténoses foraminales

A. Foramen normal. B. Sténose constitutionnelle par brièveté pédiculaire.

C. Hernie discale foraminale. D. Lyse isthmique avec cal ostéofibreux (nodule de Gill).

E. Discarthrose et arthrose zygapophysaire. F. Spondylolisthésis dégénératif.(77)

V. Analyse des résultats et confrontation aux données de la littérature :

1. Epidémiologie :

1.1. Âge :

Dans notre série :

- ✓ La moyenne d'âge de nos patientes était de 56 ans
- ✓ Les extrêmes d'âge allant de 16 à 86 ans
- ✓ La tranche d'âge la plus touchée était celle comprise entre 60 et 70 ans soit 35%

En comparant la moyenne d'âge de notre série avec celles des autres études, on observe que notre série présente une moyenne d'âge de 56 ans. Cette moyenne d'âge est en accord avec les résultats observés dans la littérature.

En comparant les extrêmes d'âge de notre série avec ceux des autres études, il est notable que notre série présente une plus grande variabilité dans les âges des patients, avec une amplitude allant de 16 à 86 ans.

En revanche, certaines études, telles que celle de Y. H. Mohsinaly en France, celle de Norisyam Y, Salim AA, Bahrin Z, et al en Malaisie, et celle de Y. Farah et al à Rabat, montrent une population de patients plus âgée, avec des extrêmes allant respectivement de 43 à 90 ans, de 50 à 77 ans et de 40 à 72 ans.

D'après O.K. Alhaug et al., un âge supérieur à 70 ans figure parmi les facteurs prédictifs les plus significatifs associés à un risque accru d'échec de l'opération.(3)

Tableau XXXVIII : Age selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	Moyenne d'âge (ans)	Extrêmes d'âge (Min-Max)
Les séries nationales					
Y. Farah et al (7)	Rabat, Maroc	2023	21	57	40-72
H.boukili (12)	Fès Maroc	2022	35	58.44	-
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	50.5	18-85
F.EL Hilali (10)	Fès, Maroc	2010	37	53	32 et 75
R.Ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	50,5	24-77
Notre série					
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	56	16-86
Les séries internationales					
G.Corazzelli et al (51)	Italie	2024	168	67.81	-
O.K Alhaug et al (3)	Norvège	2022	11873	66.6	-
Norisyam Y, Salim AA, Bahrin Z, et al.(1)	Malaisie	2023	121	58.7	50-77
I .V Adoum (14)	Sénégal	2022	150	57	17-81
MS.Diarra(4)	Luxembourg	2022	145	52.62	-
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	56	17-81
Y.H.Mohsinaly (17)	France	2019	110	65.6	43-90
Y.A.M .Elhassan et al (53)	Sudan	2019	101	57.0	15-80
S.Dziri et al (20)	Tunisie	2015	40	51.24	25-82
D.Kanikomo et al (8)	Bamako	2015	24	52	28-81
O.H.Fatigba et al (5)	Bénin	2015	178	52.36	24-84
P.kuittinen et al (52)	Finlande	2012	100	62	34-86
VDP.Djientcheu et al (18)	Cameroun	2011	102	57.3	-

1.2. Le sexe :

Dans notre série, le ratio des sexes est de 1.75, suggérant ainsi une prédominance masculine au sein de l'échantillon. Cette constatation est en accord avec les séries qui ont également montré une prédominance masculine

- ✓ Série de G.Corazzelli et al en Italie (2024) avec un sex-ratio de 1.30.
- ✓ Série de Y. Farah et al à Rabat, Maroc (2023) avec unn sex-ratio de 2.
- ✓ Série de H.boukili à Fès, Maroc (2022) avec un sex-ratio de 1.66.
- ✓ Série de O.K Alhaug et al en Norvège (2022) avec un sex-ratio de 1.55.
- ✓ Série de I .V .Adoum au Sénégal (2022) avec un sex-ratio de 1.45.
- ✓ Série de Y.Najim à Dakar (2021) avec un sex-ratio de 1.88.
- ✓ Série de Y.A.M .Elhassan et al au Soudan (2019) avec un sex-ratio de 1.40.
- ✓ Série de Y.H.Mohsinaly en France (2019) avec un sex-ratio de 1.03.
- ✓ Série de O.H.Fatigba et al au Bénin (2015) avec un sex-ratio de 1.19.
- ✓ Série de P.kuittinen et al en Finlande (2012) avec un sex-ratio de 1.32.
- ✓ Série de R.Ben karbach à Marrakech, Maroc (2009) avec un sex-ratio de 1.29.

En revanche, notre série ne rejoint pas les conclusions des études de D Kanikomo et al,S.Dziri et al, Agaly et al,Norisyam Y, Salim AA, Bahrin Z, et al, F.EL Hilali, B.Bannar qui rapportent une prédominance féminine dans leurs échantillons respectifs.

- ✓ Norisyam Y, Salim AA, Bahrin Z, et al. en Malaisie (2023) avec un sex-ratio de 0.89.
- ✓ R.K.Jensen et al, danemark (2023) avec un sex-ratio de 0.83
- ✓ Agaly et al au Mali (2020) avec un sex-ratio de 0.7.
- ✓ B.Bannar à Marrakech, Maroc (2016) avec un sex-ratio de 0.84.

- ✓ S.Dziri et al en Tunisie (2015) avec un sex-ratio de 0.53.
- ✓ D.Kanikomo et al au Mali (2015) avec un sex-ratio de 0.71.
- ✓ F.EL Hilali à Fès, Maroc (2010) avec un sex-ratio de 0.85.

Tableau XXXIX : Le sex-ratio selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	Sexe ratio (H/F)
Les séries nationales				
Y. Farah et al (7)	Rabat, Maroc	2023	21	2
H.boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	1.66
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	0.84
F.EL Hilali(10)	Fès, Maroc	2010	37	0,85
R.Ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	1,29
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	1.75
Les séries internationales				
G.Corazzelli et al (51)	Italie	2024	168	1.30
R.K.Jensen et al (9)	Danemark	2023	83.783	0.83
O.K Alhaug et al (3)	Norvège	2022	11873	1.55
Norisyam Y, Salim AA, Bahrin Z, et al.(1)	Malaisie	2023	121	0.89
I .V.Adoum(14)	Sénégal	2022	150	1.45
Agaly et al (19)	Mali	2020	66	0.7
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	1.88
Y.H.Mohsinaly (17)	France	2019	110	1.03
Y.A.M .Elhassan et al (53)	Sudan	2019	101	1.40
S.Dziri et al (20)	Tunisie	2015	40	0.53
D.Kanikomo et al (8)	Mali	2015	24	0.71
O.H.Fatigba et al (5)	Bénin	2015	178	1.19
P.kuittinen et al (52)	Finlande	2012	100	1.32

1.3. Antécédents :

Une étude menée par Y. Farah et ses collègues à Rabat et publiée en 2023 (7) avait pour objectif d'analyser les résultats chirurgicaux chez les patients souffrant de sténose canalaire lombaire, en tenant compte de la présence ou de l'absence de comorbidités. Les résultats de cette étude indiquent que les patients présentant des comorbidités, et ayant subi des procédures de décompression postérieure combinées, présentent généralement des résultats chirurgicaux défavorables en comparaison avec ceux n'ayant pas de comorbidités et ayant été soumis à une simple laminectomie. (7)

a. Diabète (69)

Une méta-analyse menée par B. Amandine et al en Suisse et publiée en 2021 (69) avait pour objectif d'évaluer l'impact des comorbidités sur les résultats du traitement de la sténose spinale lombaire chez les patients symptomatiques. Les résultats de cette étude soulignent l'importance de prendre en considération le risque accru d'événements indésirables, en particulier chez les patients atteints de sténose spinale lombaire et présentant des comorbidités, en particulier le diabète, lors de l'élaboration des décisions thérapeutiques.

Dans notre série, la fréquence du diabète s'établit à 22,27%. Cette prévalence est notablement supérieure à celle rapportée dans les séries nationales. En effet, comparée aux études menées par Y. Farah et al à Rabat (9,52%), B. Bannar à Marrakech (10,65%), et F. EL Hilali à Fès (8,10%), notre série affiche une incidence significativement plus élevée.

De même, en comparaison avec les séries internationales, Y. Najim à Dakar a rapporté une incidence de seulement 4%, et R.K.Jensen a rapporté une fréquence de 8% notre fréquence de diabète demeure notablement plus élevée. Notre série présente une prévalence bien plus marquée, illustrant ainsi une tendance à une plus grande incidence de diabète dans notre population étudiée.

Tableau XL : Antécédent de diabète selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La fréquence du diabète(%)
Les séries nationales				
Y. Farah et al (7)	Rabat, Maroc	2023	21	9.52
H.boukili (12)	Fès Maroc	2022	35	17,14
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	10,65
F.EL Hilali(10)	Fès, Maroc	2010	37	8,10
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	22,27
Les séries internationales				
R.K.Jensen et al (9)	Danemark	2023	83783	8
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	4

b. HTA :

Dans notre série, la fréquence de l'hypertension artérielle (HTA) est de 19,54%. Comparativement aux séries nationales, cette fréquence est plus élevée que celle observée dans l'étude menée par Y. Farah et al à Rabat (14,29%), ainsi que celle rapportée par H. Boukili à Fès (11,4%) et B. Bannar à Marrakech (14,21%).

En revanche, en comparaison avec les séries internationales, cette fréquence est inférieure à celle observée dans l'étude menée par Y. Najim à Dakar en 2021, où la fréquence de l'HTA était de 26,67%.

L'hypertension artérielle (HTA) a été identifiée comme un facteur de risque d'hématome péridural symptomatique. (30)

Tableau XLI : Antécédent d'HTA selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La fréquence de l'HTA (%)
Les séries nationales				
Y. Farah et al (7)	Rabat, Maroc	2023	21	14.29
H.boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	11.4
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	14.21
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	19.54
Les séries internationales				
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	26.67

c. ***Chirurgie antérieure du rachis lombaire :***

D'après O.K. Alhaug et al. la réalisation préalable d'une chirurgie rachidienne figure parmi les facteurs prédictifs les plus significatifs associés à un risque accru d'échec de l'opération.**(3)**

Dans notre série, le pourcentage de patients ayant subi une chirurgie antérieure du rachis lombaire est de 5%. En revanche, dans la série de Y. Najim, menée à Dakar en 2021, ce pourcentage est de 3.33%.

Comparativement, la chirurgie antérieure du rachis lombaire semble être plus fréquente dans notre série à Marrakech (5%) par rapport à la série de Najim à Dakar (3.33%).

Tableau XLII : Antécédent d'hernie discale lombaire selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	Chirurgie antérieur du rachis lombaire(%)
Les séries nationales				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	5
Les séries internationales				
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	3.33

d. Tabagisme : (70)

Le tabagisme a été découragé avant et après toute chirurgie de la colonne vertébrale, y compris la laminectomie lombaire.

La consommation de cigarettes et l'usage de produits contenant de la nicotine accroissent de manière significative les risques associés à toute intervention chirurgicale. La présence de nicotine entrave la circulation sanguine, ce qui compromet le processus de guérison et élève le risque d'infection post-opératoire.

Le tabagisme : (70)

- Provoque des infections post-chirurgicales
- Diminue l'efficacité de la chirurgie
- Provoque une pseudarthrose ou une pseudarthrose des segments traités (si une fusion a été réalisée)

Les auteurs ont recommandé une période d'arrêt du tabac d'au moins 4 semaines avant la chirurgie élective de la colonne vertébrale et 6 mois après.

Dans notre série, un pourcentage de 15.90% des patients démontre des antécédents de tabagisme chronique.En procédant à la comparaison avec les séries provenant de Norvège et de Finlande, il est notable que notre série manifeste le taux de tabagisme le plus bas.

Tableau XLIII : Antécédent de tabagisme selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	ATCD toxique (tabagisme) (%)
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	15.90
Les séries internationales				
O.K Alhaug et al (3)	Norvège	2022	11873	21.4
P.kuittinen et al (52)	Finlande	2012	100	20.6

2. La clinique :

2.1. La durée d'évolution :

La durée d'évolution de notre série, qui s'étend de 3 jours à 18 ans, est en ligne avec les tendances observées dans la littérature.

Tableau XLIV : La durée d'évolution selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La durée d'évolution
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	01 mois -20 ans
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	01 mois -20 ans
F.EL Hilali (10)	Fès, Maroc	2010	37	02 mois -15 ans
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	3 jours - 18 ans
Les séries internationales				
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	7 jours - 26 ans
F.Mathilde (16)	France	2015	73	3 mois-15 ans
O.H.Fatigba et al (5)	Bénin	2015	178	1 an - 15 ans

2.2. Le mode d'installation :

Le mode d'installation le plus fréquemment observé dans notre série est progressif, ce qui est en harmonie avec les conclusions documentées dans la littérature.

Tableau XLV : Le mode d'installation selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	Le mode d'installation le plus fréquent	La fréquence du mode d'installation progressif (%)
Les séries nationales					
H.boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	Progressif	82.86
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	Progressif	85
R.Ben karbach(11)	Marrakech, Maroc	2009	80	Progressif	85
Notre série					
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	Progressif	85.45
Les séries internationales					
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	Progressif	97
Agaly et al (19)	Mali	2020	66	Progressif	81.9
S.Dziri et al (20)	Tunisie	2015	40	Progressif	-

2.3. Facteur déclenchant :

Dans notre série le facteur déclenchant le plus fréquent est le port de charge lourde ce qui est en harmonie avec les conclusions documentés dans la littérature

Tableau XLVI : Le facteur déclenchant le plus fréquent selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	Le facteur déclenchant le plus fréquent d'après les études
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès Maroc	2022	35	Port de charge lourde
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	Port de charge lourde
R.Ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	Port de charge lourde
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	Port de charge lourde

2.4. Les signes fonctionnels :

a. Lombalgies chroniques :

Dans notre série menée à Marrakech, Maroc en 2024, la fréquence des lombalgies chroniques est de 69,09%. Cette valeur est cohérente avec les observations de F. Hilali à Fès, Maroc (70,2%), ainsi que celles de M. S. Diarra au Luxembourg (73,1%) et de V. D. P. Djientcheu au Cameroun (79,4%). Cependant, notre fréquence demeure inférieure à celle rapportée dans les séries de B. Bannar à Marrakech, Maroc (91,3%) et de R. Ben Karbach à Marrakech, Maroc (87,5%), ainsi que celle de Y. A. M. Elhassan au Soudan (84,20%). À l'inverse, la série de Y. Najim à Dakar (43,33%) présente une fréquence inférieure à la nôtre.

D'après O.K. Alhaug et al. la durée préopératoire de la douleur lombaire excédant 12 mois figure parmi les facteurs prédictifs les plus significatifs associés à un risque accru d'échec de l'opération. (3)

Tableau XLVII : La fréquence des lombalgies chroniques selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	Fréquence des lombalgies chroniques (%)
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	82
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	91.3
F.Hilali (10)	Fès, Maroc	2010	37	70,2
R.ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	87.5
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	69.09
Les séries internationales				
M.S.Diarra (4)	Luxembourg	2022	145	73.1
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	43.33
Agaly et al (19)	Mali	2020	66	85
Y.A.M .Elhassan et al (53)	Sudan	2019	101	84.20
VDP.Djientcheu et al (18)	Cameroun	2011	102	79.4

b. *Les radiculalgies :*

b.1 *La fréquence des radiculalgies :*

Dans notre série, la présence de radiculalgies, évaluée à 100%, est en cohérence avec les données rapportées dans les études menées par Bannar et Fatigba et al., qui ont également signalé une prévalence de 100%. Il est pertinent de noter que l'étude de Dziri et al. En Tunisie présente une incidence moindre de 47,5%, ce qui se différencie nettement de notre série et des autres études.

Tableau XLVIII : La fréquence des radiculalgies selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	Fréquence des radiculalgies (%)
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès Maroc	2022	35	77.14
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	100
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	100
Les séries internationales				
M.S.Diarra(4)	Luxembourg	2022	145	86.2
Y.Najim(15)	Dakar	2021	150	83.33
Agaly et al (19)	Mali	2020	66	92.4
S.Dziri et al (20)	Tunisie	2015	40	47.5
O.H.Fatigba et al (5)	Bénin	2015	178	100

b.2 Territoire des radiculalgies :

Notre série révèle une prévalence plus élevée de radiculalgies mal systématisées par rapport à d'autres territoires, ce qui est également observé dans l'étude menée par Najim à Dakar. En revanche, dans les études de Boukili à Fès et de Bannar à Marrakech, le territoire le plus fréquemment affecté est L5. Par ailleurs, l'étude d'Agaly et al au Mali, celle d'Islam et al au Bangladesh, ainsi que celle de Mathilde en France ont également identifié L5 comme le territoire le plus fréquent pour les radiculalgies. Cependant, l'étude de Dziri et al. en Tunisie a rapporté une fréquence plus élevée au niveau L5S1. Ainsi, bien que notre série partage certaines similitudes avec les autres études, des variations dans les territoires les plus fréquemment affectés sont observées.

Tableau XLIX : Le territoire le plus fréquent des radiculalgies selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	Le territoire le plus fréquent des radiculalgies
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	L5
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	L5
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	Mal systématisées
Les séries internationales				
Y.Najim(15)	Dakar	2021	150	Mal systématisées
Agaly et al (19)	Mali	2020	66	L5
F.Mathilde(16)	France	2015	73	L5
S.Dziri et al (20)	Tunisie	2015	40	L5S1
MS.Islam et al (2)	Bangladesh	2013	30	L5

b.3 Latéralisation des sciatalgies :

Dans notre série ainsi que dans les études menées par Boukili à Fès, Bannar à Marrakech et Ben Karbach à Marrakech, la localisation bilatérale de la sciatique est la plus fréquente. Les études internationales menées par Elhassan au Soudan et Fatigba et al. Au Bénin ont également signalé une prédominance de la sciatique bilatérale.

Toutes les études, qu'elles soient nationales ou internationales, ont concordé sur la prédominance de la localisation bilatérale de la sciatique.

Tableau L: La localisation la plus fréquente de la sciatique selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La localisation la plus fréquente de la sciatique
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès Maroc	2022	35	Bilatérale
B.Bannar(13)	Marrakech, Maroc	2016	197	Bilatérale
R.Ben karbach(11)	Marrakech, Maroc	2009	80	Bilatérale
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	Bilatérale
Les séries internationales				
Y.A.M .Elhassan et al(53)	Sudan	2019	101	Bilatérale
O.H.Fatigba et al (5)	Bénin	2015	178	Bilatérale

b.4 Type de la douleur :

Dans notre série à Marrakech, Maroc (2024), la douleur mécanique est la plus fréquemment rencontrée. Cette observation est cohérente avec celle des autres séries nationales, où la prédominance de la douleur mécanique est également notée.

Tableau LI : La fréquence de la douleur mécanique selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	Le type de la douleur le plus fréquent	La fréquence de la douleur mécanique (%)
Les séries nationales					
H.boukili (12)	Fès Maroc	2022	35	Mécanique	57.14
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	mécanique	73.6
R.ben karbach(11)	Marrakech, Maroc	2009	80	Mécanique	73,75
Notre série					
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	Mécanique	99.45

b.5 La claudication intermittente :

Dans notre série, la fréquence de la claudication neurogène est de 78.63% ce qui est en accord avec la plupart des autres séries présentées, à l'exception des études menées par Dziri et al et Islam et al, où les fréquences de claudication neurogène sont plus basses.

Tableau LII : La fréquence de la claudication neurogène selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La fréquence de la claudication neurogène (%)
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	58
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	61.92
F.EL Hilali(10)	Fès, Maroc	2010	37	75.6
R.Ben karbach(11)	Marrakech, Maroc	2009	80	61,25
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	78.63
Les séries internationales				
MS.Diarra (4)	Luxembourg	2022	145	81.4
I.V.Adoum(14)	Sénégal	2022	150	72
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	74
Agaly et al(19)	Mali	2020	66	72.7
S.Dziri et al (20)	Tunisie	2015	40	50
O.H.Fatigba et al (5)	Bénin	2015	178	92.7
MS.Islam et al (2)	Bangladesh	2013	30	50
VDP Djientcheu et al (18)	Cameroun	2011	102	70.5

b.6 Les troubles génito sphinctériens :

Notre étude, présente des similitudes avec plusieurs autres séries, telles que celles d'Agaly et al au Mali, de H.boukili à Fès, Maroc, et de Y.A.M .Elhassan au Soudan. Dans notre série, la fréquence des troubles génito-sphinctériens (18.18%) est comparable à celle rapportée dans ces études. Néanmoins, elle demeure inférieure à celle observée dans d'autres séries nationales et internationales, telles que celles de B.Bannar à Marrakech, Maroc, F.EL Hilali à Fès, Maroc, et R.Ben karbach à Marrakech, Maroc, ainsi que dans d'autres études, comme celle d'O.H.Fatigba et al au Bénin et Y.Najim au Sénégal.

Tableau LIII : La fréquence des troubles génito-sphinctériens selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La fréquence des troubles génito sphinctériens (%)
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès Maroc	2022	35	22.87
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	36.54
F.EL Hilali(10)	Fès, Maroc	2010	37	40,54%
R.Ben karbach(11)	Marrakech, Maroc	2009	80	36,25
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	18.18
Les séries internationales				
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	28.66
Agaly et al(19)	Mali	2020	66	15.6
Y.A.M .Elhassan et al(53)	Sudan	2019	101	19.80
O.H.Fatigba et al (5)	Bénin	2015	178	57.9

2.5. Examen clinique :

Contrairement à l'interrogatoire qui est en général assez riche, la clinique est souvent pauvre. Un examen clinique systématique permet de mieux appréhender la plainte fonctionnelle et ainsi de mieux poser les indications opératoires.

a. Examen neurologique :

La corrélation clinique entre les réflexes, les territoires de sensibilité des membres inférieurs et la motricité revêt une importance primordiale dans l'identification des origines des troubles fonctionnels. Si l'intensité des réflexes peut varier d'un individu à l'autre, leur symétrie demeure le signe distinctif de la normalité. Lorsque le système nerveux central est affecté, tel que dans le cas d'une atteinte de la voie pyramidale, les réflexes peuvent se trouver exacerbés, tandis qu'une altération des nerfs périphériques peut induire une diminution, voire une abolition, de ces réponses réflexes.

- **De L1 à L3**

Les niveaux neurologiques de L1 à L3 n'ont pas de réflexe qui leur soit propre. Des épreuves motrices et sensitives permettent de les apprécier. Ces niveaux neurologiques ayant une action dans la motricité du muscle iliopsoas, on peut les tester en demandant au patient de relever activement la cuisse avec ou sans résistance de la part de l'examinateur. En s'opposant au mouvement, on peut déterminer la résistance musculaire maximum et la comparer au membre controlatéral pour mieux apprécier la présence d'un trouble. La sensibilité est testée par la perception des contacts sur toute la surface cutanée de la cuisse antérieure.

- **L4**

Le réflexe patellaire est attribué à la racine L4. C'est un réflexe tendineux profond qui est fortement diminué en cas d'atteinte du niveau L4. Lors de la percussion du tendon dans un mouvement court et harmonieux, sur un genou fléchi, on doit observer une extension de la jambe. Ce reflexe peut être normal, vif, diminué ou absent.

Il est toujours comparé à celui du côté controlatéral afin d'objectiver son caractère normal ou pathologique. La force motrice s'évalue en particulier sur le muscle tibial antérieur. On l'examine en exerçant une résistance à la dorsiflexion et au varus du pied, en poussant contre les faces médiale et dorsale de la tête du premier métatarsien.

- L5

Le réflexe L5 est difficile à mettre en évidence et n'est pas recherché en pratique courante tant sa réponse est faible. Les muscles extenseurs de l'hallux et des orteils ainsi que le moyen fessier sont explorés à la recherche d'une atteinte de L5. Si cette atteinte existe, le patient aura du mal à effectuer une abduction de la jambe et une dorsiflexion du pied et des orteils

- S1

Le réflexe achilléen se recherche en percutant le tendon calcanéen après avoir mis le pied en légère dorsiflexion. Comme précédemment, l'examen doit être bilatéral et comparatif. La racine S1 est incriminée en cas d'atteinte des muscles long et court fibulaire, du triceps sural et du grand fessier. On teste ces derniers successivement en demandant au patient de réaliser une flexion plantaire et un valgus, puis de marcher sur les pointes de pied et, enfin, de réaliser une extension de la hanche alors qu'il est placé en décubitus ventral, genoux fléchis.

- Les signes de gravités :

En cas de compression médullaire basse, trois syndromes sont observés :

Le syndrome lésionnel : traduit l'atteinte d'une ou plusieurs racines et/ou de la substance grise au niveau de la compression. Il est caractérisé par des douleurs radiculaires uni- ou bilatérales dont la valeur localisatrice est considérable. Ces douleurs sont aggravées par l'effort et peuvent s'accompagner d'une hypoesthésie en bande, d'une paralysie avec amyotrophie de topographie radiculaire et, surtout, de l'abolition du réflexe ostéotendineux correspondant.

Le syndrome sous-lésionnel : traduit l'interruption fonctionnelle des faisceaux médullaires ascendants et descendants. Les troubles moteurs sont sous la forme d'une claudication médullaire intermittente non douloureuse. La para parésie spasmodique est souvent asymétrique et associée à une hypertonie spastique. Les réflexes sont alors vifs, poly cinétiques avec un clonus du pied et de la rotule. Le signe Babinski est positif. Le déficit sensitif touche précocement la sensibilité thermo-algique par atteinte des cordons postérieurs ou des voies spino-thalamiques. Les signes sphinctériens sont initialement précoces et constant lors d'une compression de la moelle en région lombaire.

Le syndrome rachidien : se présente sous la forme d'une douleur provoquée à la pression des épineuses et des muscles para vertébraux : c'est une raideur segmentaire du rachis.

On le différencie de la compression du cône terminal qui s'apparente plus au syndrome de la queue de cheval, dans lequel la compression a lieu au niveau des racines de la queue de cheval. On observe alors une paralysie flasque, une aréflexie des membres inférieurs et des troubles génito-sphinctériens avec une anesthésie en selle.

b. Épreuves spécifiques :

- **Épreuves de tension radiculaire :**

  - ✓ **Signe du Lasègue : (26)**

La recherche du signe de Lasègue consiste à tenter de reproduire une douleur du dos et de la jambe pour rechercher une compression radiculaire. On pratique, sur un patient en décubitus dorsal, une élévation passive de la jambe tendue où siègent habituellement les douleurs, en tenant le pied par le talon. Pour différencier une douleur radiculaire d'une déchirure des muscles postérieurs de la cuisse, on réalise une dorsiflexion du pied. En cas de déchirure, la douleur n'est pas exacerbée par cette manœuvre

Lorsque l'élévation de la jambe entraîne une douleur sciatique exacerbée par la dorsiflexion du pied, l'examinateur peut interroger le patient sur le trajet douloureux et ainsi préjuger du niveau de la compression, grâce à la connaissance de la distribution des dermatomes.



Figure 151 : Illustration du signe de Lasègue (26)

- ✓ Signe du Lasègue croisé :

Le signe de Lasègue croisé se recherche de la même manière que l'épreuve de Lasègue, à ceci près que l'on examine la jambe controlatérale. Si cette manœuvre reproduit la douleur initialement incriminée dans la jambe, l'épreuve est considérée comme positive et la présence d'une hernie discale est fortement suspectée.

- ✓ Signe de Léri (racines L3 L4) : (26)

Le signe de Léri est considéré comme positif lorsqu'une radiculalgie antérieure se reproduit chez un patient en décubitus latéral, avec extension de la hanche et le genou fléchi à 90°



Figure 152 : Illustration du signe de Léri (26)

- ✓ Signe de la sonnette :

Le "signe de la sonnette" indique la présence d'une souffrance radiculaire. L'application de pression en dehors de la ligne des épineuses avec un doigt réveille une douleur en éclair de topographie radiculaire, similaire à la douleur spontanée.



Figure 153 : Illustration du signe de la sonnette

c. *Examen rachidien :*

- ✓ **Test de Schöber : (26)**

Pour ce faire, on pratique deux marques, respectivement à la vertèbre L5 (environ au niveau de l'épine iliaque postéro-supérieure) et 10 cm au-dessus de cette dernière, chez un patient en station debout. Le patient est ensuite prié de se pencher en avant autant que possible et on mesure ensuite l'augmentation d'écart entre les deux marques pratiquées précédemment. Un écart de moins de 3 cm est considéré comme pathologique, la normale attendue est de +5cm.

Explication physiopathologique : diminué si raideur rachidienne.

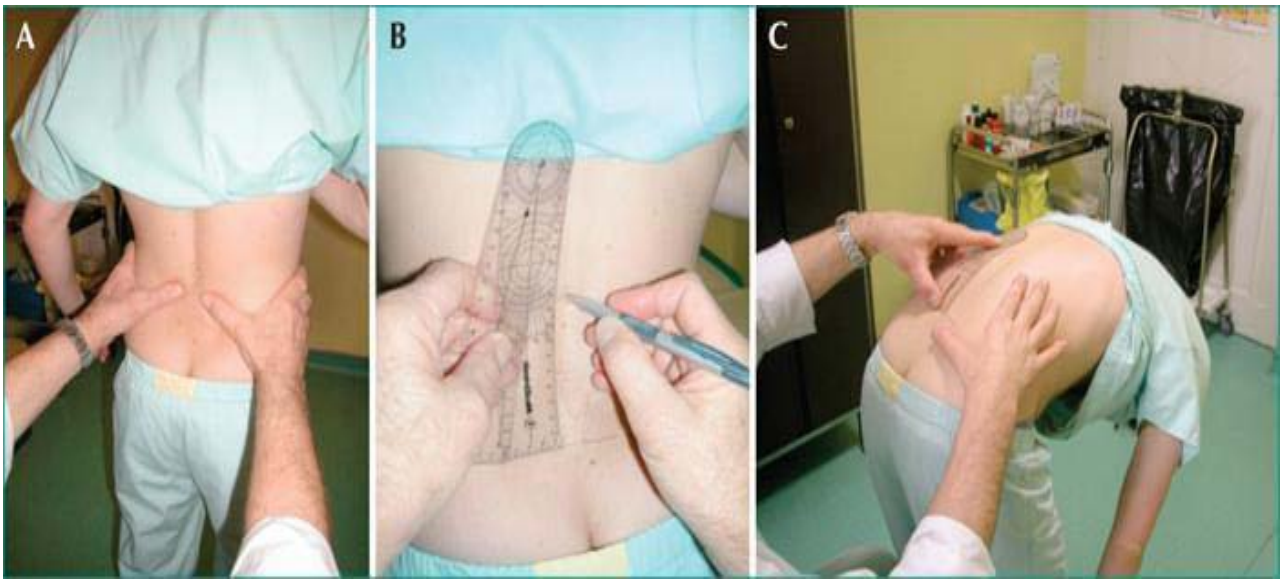


Figure 154 : Illustration du test de Schöber (26)

✓ La distance doigt-sol : (54)

Le patient se tient debout avec les genoux en extension, tandis que l'examinateur mesure la distance entre les doigts du patient et le sol lors de la flexion maximale.

Explication physiopathologique : Une diminution de cette distance peut être observée en présence de raideur rachidienne, d'anomalies de mobilité des hanches ou d'une rigidité des muscles ischio-jambiers.

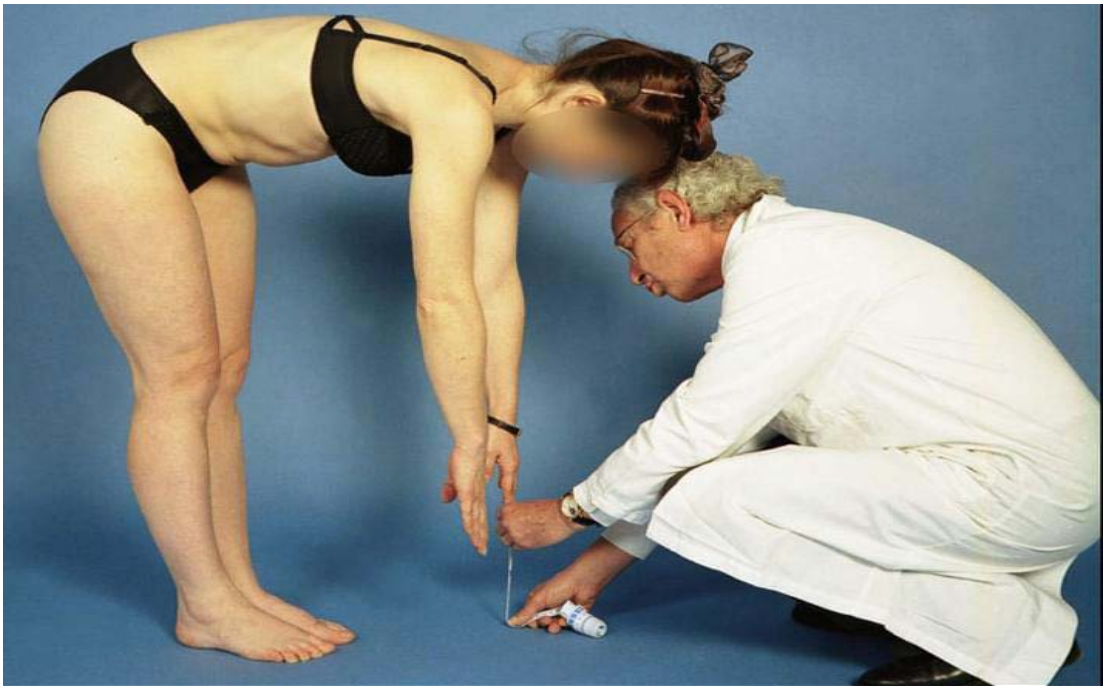


Figure 155 : Illustration de la distance doigt-sol (54)

2.6. Signes physiques :

a. *La moyenne d'IMC :*

L'obésité semblait être associée à un risque plus élevé d'infection du site opératoire et de thromboembolie veineuse, à une perte de sang plus importante et à une durée chirurgicale plus longue. (71)

L'obésité est un facteur de risque majeur d'infection, en particulier chez les patients ayant un indice de masse corporelle > 35. (30)

Notre série présente une moyenne d'IMC de 27,39, ce qui correspond à la catégorie de surpoids selon les critères établis par l'Organisation mondiale de la santé.

Dans notre série, la moyenne de l'IMC est de 27.39, ce qui témoigne d'une convergence avec les résultats d'autres séries à l'échelle internationale. Par exemple, la moyenne de l'IMC en Norvège est de 27.6, en Italie de 28.29, en Malaisie de 29.1, au Soudan de 28.9 et en Finlande de 29.4.

Plus particulièrement, nos résultats présentent une analogie frappante avec ceux de la série norvégienne avec une moyenne d'IMC de 27.6

Tableau LIV : La moyenne d'IMC selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	Moyenne d'IMC
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	27.39
Les séries internationales				
G.Corazzelli et al (51)	Italie	2024	168	28.29
O.K Alhaug et al (3)	Norvège	2023	11873	27.6
Norisyam Y, Salim AA, Bahrin Z, et al. (1)	Malaisie	2023	121	29.1
Y.A.M .Elhassan et al (53)	Sudan	2019	101	28.9
P.kuittinen et al (52)	Finlande	2012	100	29.4

b. La raideur lombaire :

Dans notre série, la fréquence de la raideur lombaire s'élève à 16.36%. Cette valeur est cohérente et en accord avec les observations rapportées dans d'autres séries nationales, telles que celles de H.boukili à Fès, Maroc (17.15%), B.Bannar à Marrakech, Maroc (16.24%), et R.ben karbach également à Marrakech, Maroc (17.5%). Cependant, notre série ne concorde pas avec les résultats de I.V.Adoum au Sénégal, qui présentent une fréquence plus basse de 10.66%. De même, elle diffère de manière significative de la série d'Agaly au Mali, qui affiche une fréquence bien plus élevée de 27.3%.

Tableau L V : La fréquence de la raideur lombaire selon les différentes séries de la littérature.

Séries	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La fréquence de la raideur lombaire (%)
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	17.15
B.Bannar(13)	Marrakech, Maroc	2016	197	16.24
R.ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	17.5
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	16.36
Les séries internationales				
I.V.Adoum (14)	Sénégal	2022	150	10.66
Agaly et al (19)	Mali	2020	66	27.3

c. ***Lasègue :***

Votre série présente une fréquence du signe de Lasègue (22.72%) qui est inférieure à celle de toutes les autres séries mentionnées, à l'exception de la série de F. EL Hilali (32.4%). Les autres séries présentent des fréquences plus élevées, allant de 36% à 73.73%.

Tableau LVI : La fréquence du signe de lasègue selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La fréquence du signe de lasègue (%)
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	42.85
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	56.85
F.EL Hilali (10)	Fès, Maroc	2010	37	32,4
R.Ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	58,75
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	22.72
Les séries internationales				
I .V.Adoum(14)	Sénégal	2022	150	73.73
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	36
Agaly et al (19)	Mali	2020	66	54.3
D.Kanikomo et al (8)	Mali	2015	24	41.7

d. Signe de la Sonnette :

Dans notre série, la fréquence du signe de la sonnette est de 3.63%. Comparativement aux autres études, nationales et internationales, notre série présente une fréquence significativement plus basse.

Tableau LVII : La fréquence du signe de la sonnette selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La fréquence du signe de la sonnette (%)
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	31.42
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	27.41
R.Ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	26.25
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	3.63
Les séries internationales				
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	37

*e. **Déficit moteur :***

La fréquence des troubles moteurs dans notre série est de 29.09%. Cette valeur est significativement plus basse que celles observées dans toutes les autres séries nationales, y compris celles de H.boukili à Fès, Maroc (51.42%), B.Bannar à Marrakech, Maroc (48.3%), F.EL Hilali à Fès, Maroc (59.4%) et R.Ben Karbach à Marrakech (50%)

En outre, parmi les séries internationales, seule la série d'I.V. Adoum au Sénégal (11.33%) présente une fréquence inférieure à la nôtre.

Tableau LVIII : La fréquence des troubles moteurs selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La fréquence des troubles moteurs (%)
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès Maroc	2022	35	51.42
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	48.3
F.EL Hilali (10)	Fès, Maroc	2010	37	59.4
R.Ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	50
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	29.09
Les séries internationales				
I .V.Adoum (14)	Sénégal	2022	150	11.33
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	50

f. Les troubles sensitives :

Dans notre série, la fréquence des troubles sensitifs est rapportée à 7.27%. Cette prévalence, est cohérente avec les résultats de l'étude menée par Adoum au Sénégal en 2022, où la fréquence des troubles sensitifs était de 5.33%. En revanche, les autres séries examinées présentent des fréquences plus élevées de troubles sensitifs, variant de 23.80% à 87%, mettant en évidence une disparité significative par rapport à nos résultats et à ceux d'Adoum.

Tableau LIX : La fréquence des troubles sensitives selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La fréquence des troubles sensitives (%)
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès Maroc	2022	35	62.85
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	58.37
F.EL Hilali (10)	Fès, Maroc	2010	37	75.67
R.Ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	58,75
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	7.27
Les séries internationales				
I .V.Adoum (14)	Sénégal	2022	150	5.33
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	32
Y.A.M .Elhassan et al (53)	Sudan	2019	101	23.80
MS.Islam et al (2)	Bangladesh	2013	30	87

g. Les réflexes ostéo-tendineux :

La fréquence des troubles des réflexes ostéo-tendineux dans notre série est de 14.08%. Cette valeur est notablement inférieure à celle observée dans la plupart des autres séries, qu'elles soient nationales ou internationales.

Tableau LX : La fréquence des troubles des réflexes ostéo-tendineux selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La fréquence des troubles des réflexes ostéo-tendineux (%)
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	28.57
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	33
F.EL Hilali (10)	Fès, Maroc	2010	37	54.1
R.Ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	30
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	14.08
Les séries internationales				
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	29.33
Agaly et al (19)	Mali	2020	66	69.3
O.H.Fatigba et al (5)	Bénin	2015	178	35.4

h. Syndrome de la queue de cheval :

Dans notre étude, la fréquence du syndrome de la queue de cheval est de 8,63%. Ce résultat est comparable à celui observé dans la série de Bannar à Marrakech, Maroc (9,13%) et dans celle d'Agaly et al au Mali (9,1%). En revanche, il est supérieur à la fréquence rapportée dans d'autres séries nationales et internationales, telles que celles de F. EL Hilali à Fès (2,7%), I. V. Adoum au Sénégal (1,33%), Najim à Dakar (5,33%) et de Fatigba et al au Bénin (3,4%).

Tableau LXI : la fréquence du syndrome de la queue de cheval selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La fréquence du syndrome de la queue de cheval (%)
Les séries nationales				
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	9.13
F.EL Hilali (10)	Fès, Maroc	2010	37	2,7
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	8.63
Les séries internationales				
I .V.Adoum (14)	Sénégal	2022	150	1.33
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	5.33
Agaly et al (19)	Mali	2020	66	9.1
O.H.Fatigba et al (5)	Bénin	2015	178	3.4

i. Les troubles trophiques :

Dans notre série, la fréquence des troubles trophiques est de 2.27%, cela concorde avec les données de la littérature.

Tableau LXII : La fréquence des troubles trophiques selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Nombre de patients	Année	La fréquence des troubles trophiques des membres inférieurs (%)
Les séries internationales				
I .V.Adoum (14)	Sénégal	2022	150	1.33
Y.Najim (15)	Sénégal	2021	150	4.67
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	2.27

3. Examens complémentaires :

3.1. Radiographies standards : (35)

a. Incidence de face (35)

Dans la projection frontale, la distance inter pédiculaire est un indicateur traditionnel de la taille du canal lombaire, surtout fiable lorsque le canal présente une forme cylindrique.

Toutefois, cette mesure ne fournit des informations que sur la partie antérieure du canal en l'absence de cette morphologie.

Une diminution de cette distance est généralement associée à une hypertrophie des pédicules, sauf dans de rares cas d'ostéochondrodysplasies où les pédicules présentent des altérations structurelles diverses.

Dans la pratique courante, une estimation approximative permet de détecter une distance inter pédiculaire normale, qui augmente de façon crânio-caudale, ou au contraire une constance anormale voire une diminution, suggérant le diagnostic d'achondroplasie.

Une distance inter pédiculaire constante anormalement témoigne du parallélisme des parois latérales du canal, constituant ainsi le signe le plus fréquent visible sur une projection frontale.

La présence excessive d'espaces interfacettaires, comme décrit par Epstein, est un indice majeur de sténose spinale développementale .

Dans des conditions normales, les facettes présentent une surface cylindrique avec une orientation principalement oblique postérieure et médiale.

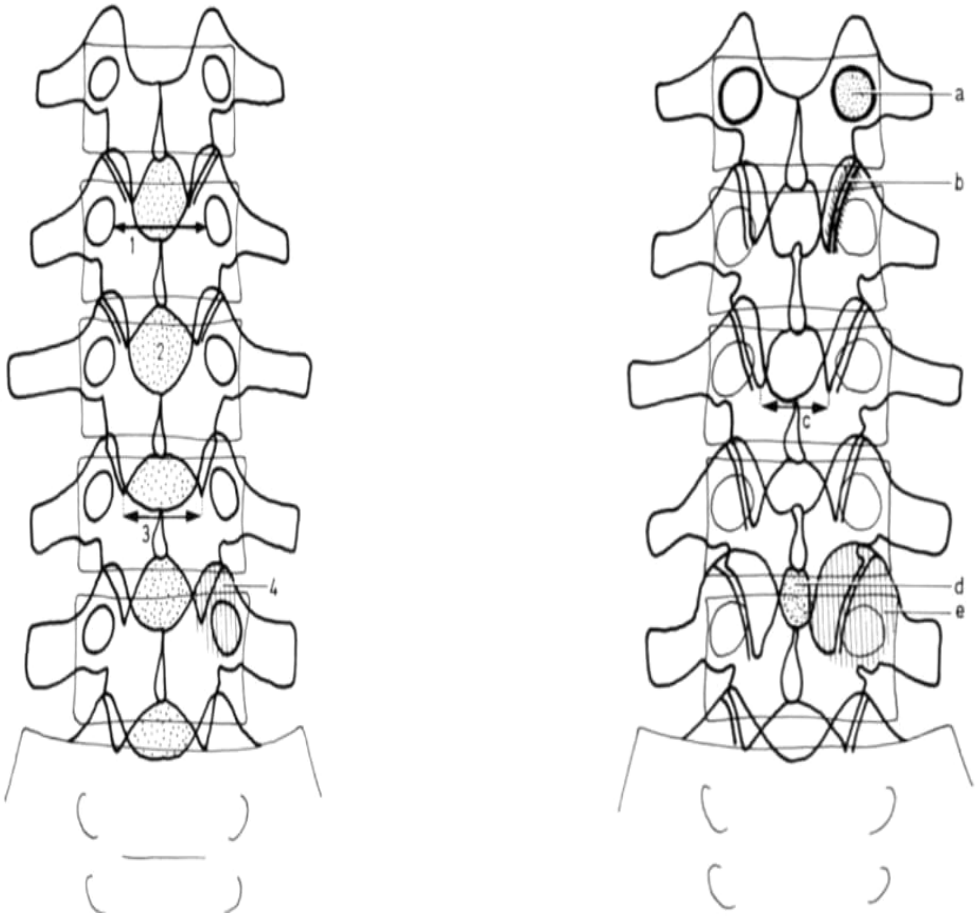
En cas de sténose développementale, une modification de l'orientation des facettes postérieures rend la partie postérieure de l'espace inter-facettes sagittale, visible sur la vue frontale.

Ce changement s'accompagne souvent d'une augmentation de la dimension verticale, due à l'hypertrophie des facettes articulaires.

L'articulation facettaire elle-même subit une hypertrophie, une densification et une déformation, devenant ainsi une opacité bulbueuse dont la limite médiale se rapproche du processus épineux.

Les lames sont également affectées par la dysplasie de l'arc postérieur, raccourcies et allongées crânio-caudalement, souvent plus verticales et asymétriques que la normale.

L'espace inter-laminaire apparaît sous forme de translucidité en losange dans des conditions normales, mais peut être déformé, réduit voire absent en cas de dysplasie, obstrué par la projection du processus épineux sus-jacent.



Conditions normales canal étroit

Figure 156 : Principaux signes radiologiques du rétrécissement du canal lombaire sur une projection frontale simple de la colonne vertébrale(35)

Condition normales

1 Diamètre transversal au niveau des pédicules

2 Espace interlaminaire

articulaires

3 Distance entre les processus articulaires inférieurs

processus articulaires inf

4 Processus articulaires

e : hypertrophie des processus articulaires

Canal étroit

a : hypertrophie des pédicules

b : sagittalisation des facettes

c : localisation paramédiane des

d : espace interlaminaire réduit

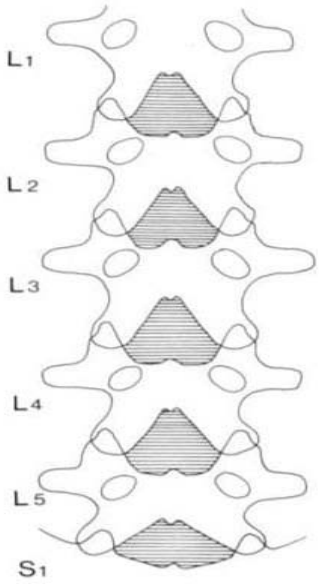


Figure 157 : Le plus souvent, les quatre premiers espaces interlaminaires sacrés (IALS) sont triangulaires, tandis que le dernier est en forme de losange. (35)

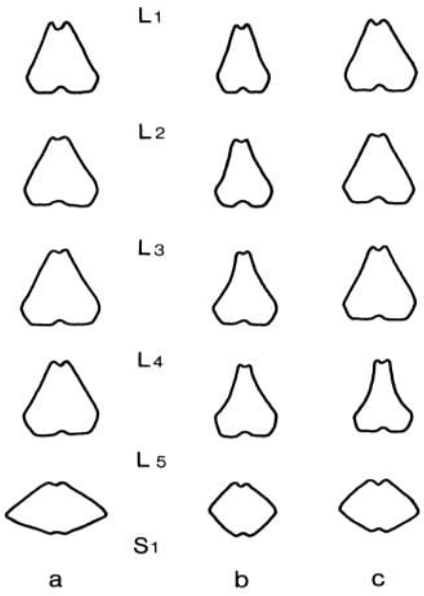


Figure : 158 : Différents aspects des cinq espaces interlaminaires sacrés :

a. Dans un cas normal. b. Dans un cas de rétrécissement diffus du canal lombaire

c. Dans un cas de rétrécissement segmentaire (L4-L5) du canal (35)

Notez que dans les cas b et c, le dernier espace interlaminaire, L5-S1, est également affecté

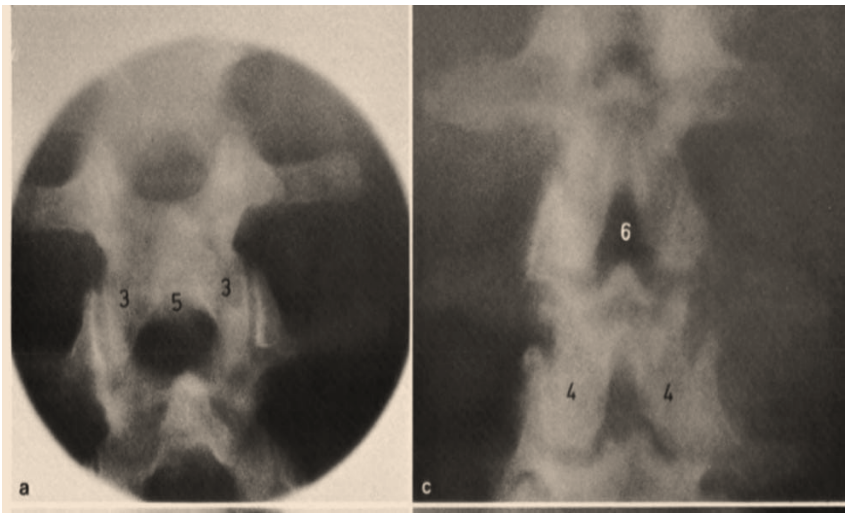


Figure 159 : Image montrant un canal rachidien normal (a) et rétréci (c) (35)

Articulation normale (3) et hypertrophiée (4); Espace interlaminaire normal (5) et rétréci (6)

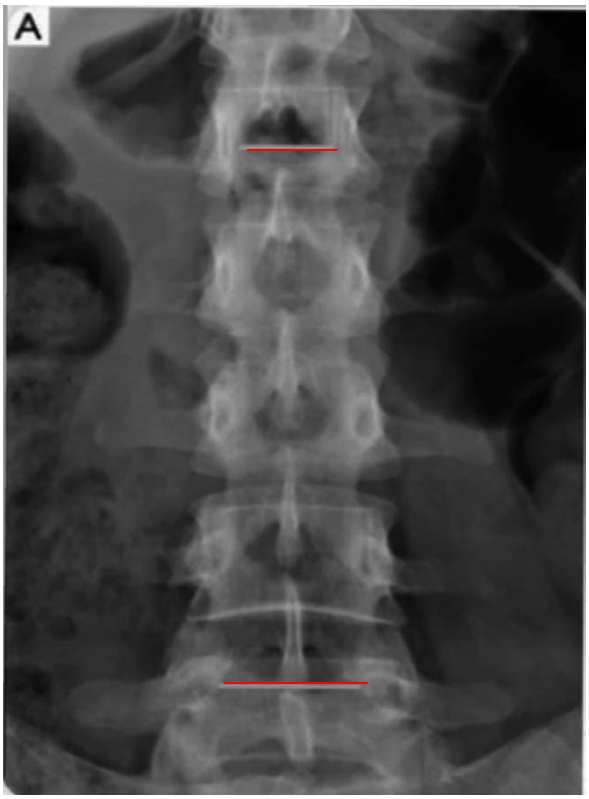


Figure 160 : Radiographie normal montrant un élargissement progressif de la distance interpédiculaire. (35)

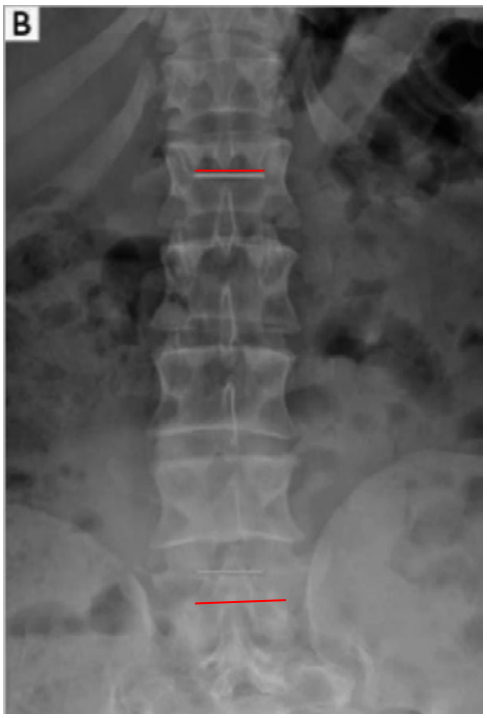


Figure 161 : Radiographie standard de face montrant l'absence d'élargissement progressif interpédiculaire dans le canal sténosé congénital (35)



Figure 162 : Radiographie standard de face montrant la sagittalisation des interlignes articulaires (35)

b. Incidence de profil : (35)

Le rétrécissement des foramens intervertébraux est facilement détecté sur une projection latérale appropriée, en particulier pour les deux inférieurs.

Cette déformation est l'un des signes les plus importants dans la pratique courante, attirant immédiatement l'attention sur la possibilité d'un canal étroit et conduisant à la recherche d'autres anomalies osseuses.

Le plus souvent, le rétrécissement affecte le diamètre AP du foramen, en raison de différents mécanismes, tels que la brièveté des pédicules, l'hypertrophie des processus articulaires, le spondylolisthésis arthrosique.

Dans d'autres cas, le rétrécissement est lié à un diamètre raccourci crânio-caudal par des pédicules hypertrophiés ou des disques effondrés.

De plus, des ostéophytes ou une hyperostose développée secondairement peuvent occuper le foramen et sont facilement détectés sur des radiographies simples, occupant la zone de projection du foramen intervertébral.

L'incidence latérale révèle les instabilités qui se traduisent par un discret spondylolisthésis dont l'importance est appréciée par les clichés dynamiques en flexion et en extension.

Le cliché de profil montre les éventuelles ossifications du ligament longitudinal postérieur



Figure 163 : Exemple d'un canal rachidien rétréci de manière développementale illustré par des pédicules courts. (35)



Figure 164 : Radiographie standard de profil montrant des pédicules Normaux(35)

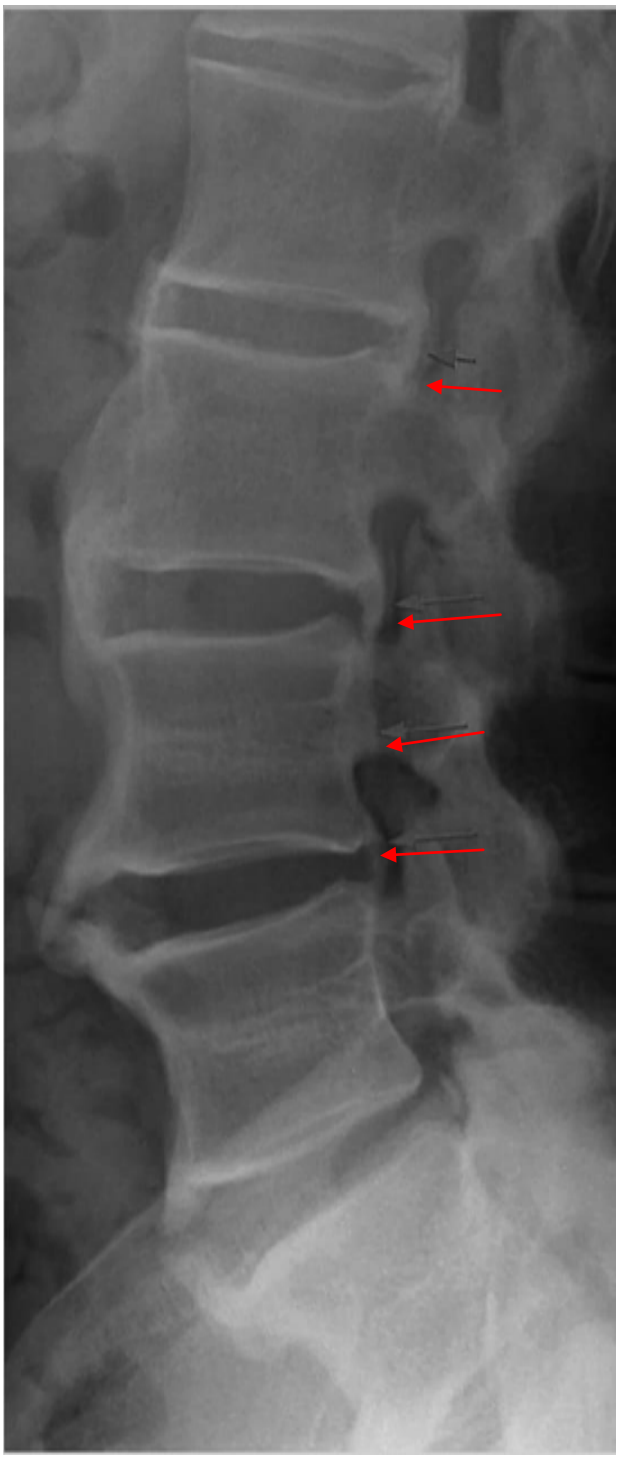


Figure 165 : Radiographie standard de profil montrant L'ossification du ligament longitudinal postérieur (flèches rouges (32)

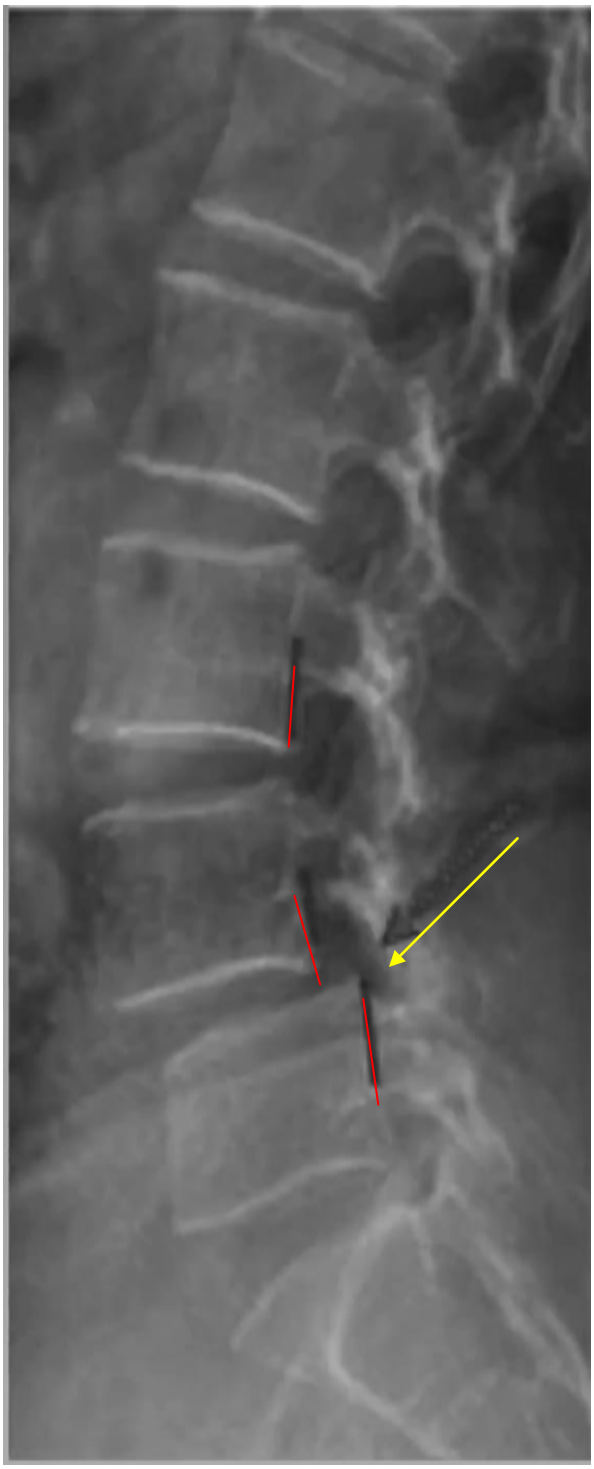


Figure 166 : radiographie standard de profil montrant un spondylolisthésis (flèche jaune) (35)

c. Incidence oblique : (35)

Les projections obliques de la colonne lombaire sont d'un intérêt mineur pour la détection de la sténose, mais elles sont utiles pour confirmer et définir la dysplasie ou l'arthrose des articulations facettaires. Elles sont particulièrement utiles dans l'étude de la spondylolyse et peuvent aider à démontrer l'hypertrophie et la désorientation des lames. En effet, les lames normales doivent se chevaucher comme des tuiles sur un toit, et la projection oblique permet de détecter un éventuel manque de chevauchement.

En cas de spondylolisthésis associé, les incidences obliques permettent de rechercher une lyse isthmique [53].

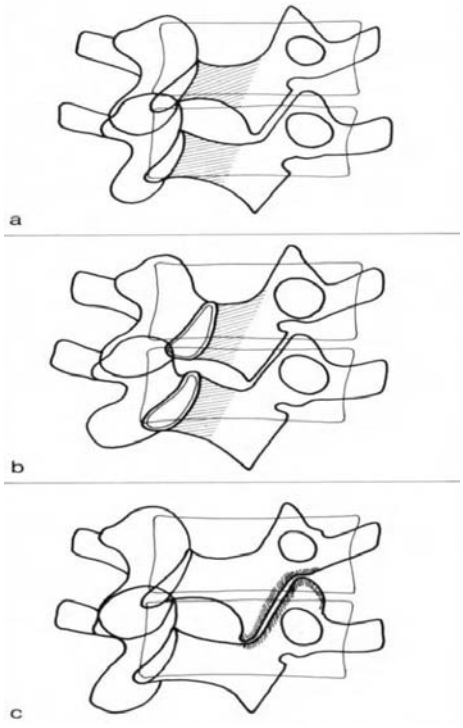


Figure 167 : Principaux signes radiologiques de la rétrécissement du canal lombaire dans une projection oblique simple de la colonne vertébrale

a. Conditions normales

b. Rétrécissement développemental avec hypertrophie des lames et des processus articulaires

c. Altérations arthrosiques des facettes (35)

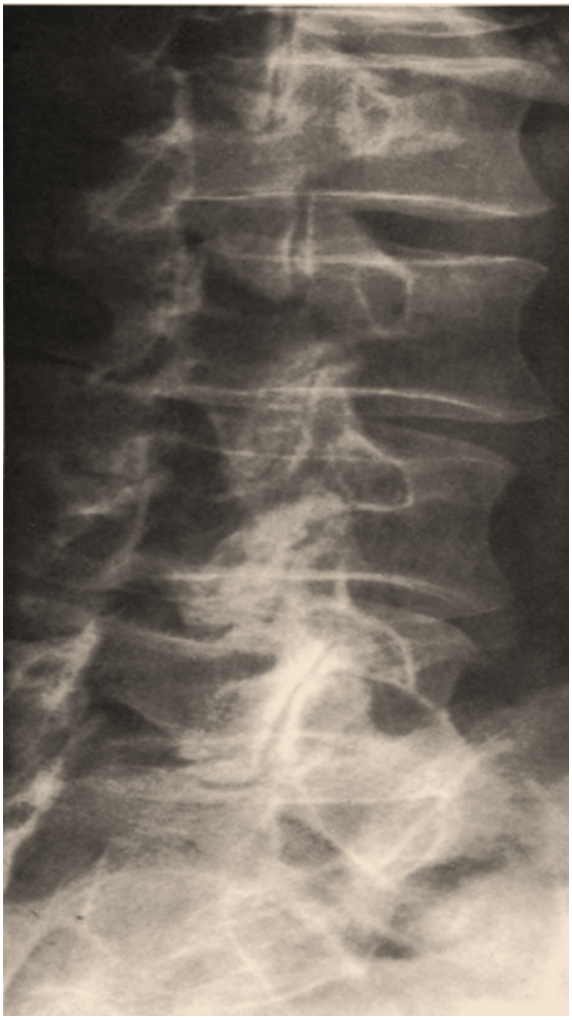


Figure 168 : Des changements arthrosiques importants des articulations facettaires bien révélés sur la projection oblique (35)

Une étude réalisée par Jason Pui Yin Cheung et al, à l'Hôpital Queen Mary de l'Université de Hong Kong, en Chine, a été publiée en 2017. (47)

Cette étude propose une approche novatrice pour le diagnostic de la sténose spinale développementale (DSS) en utilisant des radiographies standards, offrant ainsi une alternative plus économique à l'IRM.

En comparant les mesures radiographiques entre un groupe de patients souffrant de sténose spinale lombaire et un groupe témoin asymptomatique.

Dans le cadre de cette étude, une cohorte prospective de 148 sujets, comprenant des patients subissant une chirurgie pour une sténose spinale lombaire (groupe de patients) ainsi que des sujets asymptomatiques recrutés ouvertement dans la population générale (groupe témoin).

L'approbation éthique a été obtenue auprès du comité d'examen institutionnel local.

Tous les participants ont passé une IRM pour le diagnostic de la sténose spinale développementale (DSS) et des radiographies pour mesurer les paramètres utilisés dans la création des indices.

Les mesures ont été effectuées de manière indépendante par deux investigateurs, qui étaient aveugles aux détails des patients.

Des analyses de fiabilité intra et interobservateur ont été réalisées, et seuls les paramètres présentant une corrélation intraclasse presque parfaite ont été inclus dans l'analyse des caractéristiques opératoires du récepteur (ROC) afin de déterminer les valeurs seuils pour le diagnostic de la DSS à partir des radiographies.

Les chercheurs ont identifié un indice radiographique, le rapport largeur du corps vertébral sagittal à la largeur du pédicule (SBW:PW), comme étant le plus fiable pour le diagnostic de la DSS.

Les valeurs seuils spécifiques au niveau vertébral ont été déterminées, permettant ainsi une identification précise des individus atteints de DSS à partir de simples radiographies.

Cette approche offre des avantages significatifs en termes de coût et de disponibilité pour le diagnostic clinique et la recherche dans le domaine de la sténose spinale développementale.

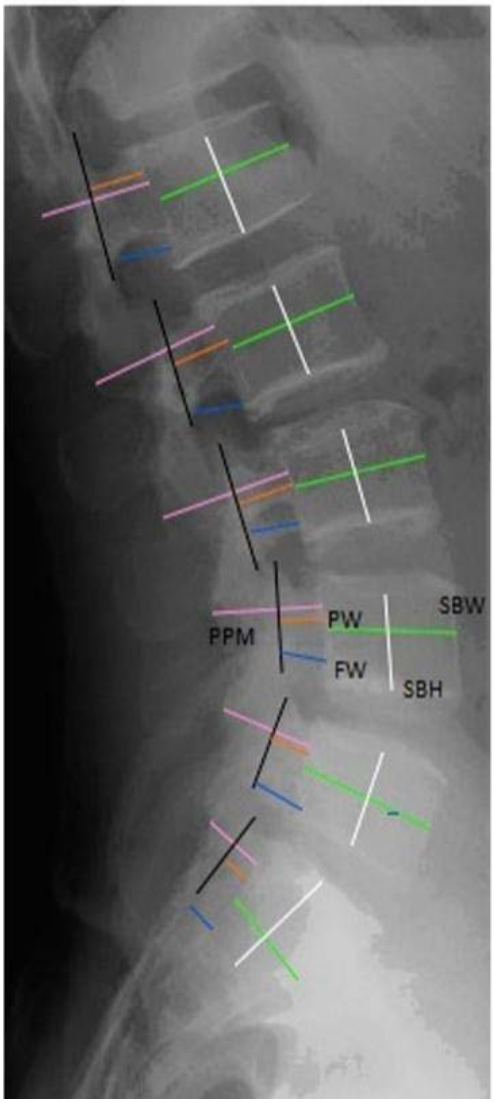


Figure 169 : Schéma de mesure pour la radiographie latérale en position debout : (47)

(SBW : vert) : Largeur sagittale du corps vertébral, (SBH : blanc) : hauteur sagittale du corps vertébral

(PW: orange) : Largeur du pédicule, (PPM : rose) : marge postérieure du pédicule

(FW: bleu foncé) : Largeur foraminale, La ligne noire : indique comment la ligne reliant les articulations des facettes devrait être tracée pour identifier la marge postérieure de la largeur du pédicule.

Les indices de seuil pour le rapport largeur du corps vertébral sagittal à la largeur du pédicule (SBW:PW) étaient spécifiques à chaque niveau vertébral : (47)

- ✓ L1 : (2,0)
- ✓ L2 : (2,0)
- ✓ L3 : (2,2)
- ✓ L4 : (2,2)
- ✓ L5 : (2,5)
- ✓ S1 : (2,8)

Cela signifie que pour chaque niveau vertébral, il existe une valeur seuil spécifique du rapport SBW:PW au-dessus de laquelle le diagnostic de sténose spinale développementale (DSS) est plus probable. Ces valeurs seuils permettent une évaluation précise de la présence de DSS sur les radiographies standards, facilitant ainsi le dépistage et la prise en charge clinique des patients. (47)

3.2. La tomodensitométrie :

La tomodensitométrie est efficace pour visualiser diverses anomalies osseuses associées à la sténose du canal lombaire, telles que la spondylolyse, le spondylolisthésis, les irrégularités des plaques terminales, la sclérose, l'arthrose des facettes articulaires, l'hypertrophie des processus articulaires, le phénomène de vide des disques et des articulations, ainsi que les kystes sous-chondraux et synoviaux.

La tomodensitométrie peut démontrer avec précision la compression des racines nerveuses extrathécales dans les récessus latéraux et les foramens intervertébraux en identifiant l'effacement de la graisse épidurale ou la compression de la racine, tout en distinguant efficacement la compression causée par le disque, le ligament et l'os.

Cependant, la tomodensitométrie présente des limites dans la détection de la compression intrathécale des racines nerveuses en raison de l'incapacité de la différencier du LCR environnant (31)

a. Les signes de la sténose constitutionnelle :

L'examen scanographique est un outil précieux pour évaluer la morphologie du canal rachidien. Dans le cas des sténoses constitutionnelles, ce dernier peut adopter une forme circulaire ou triangulaire, tandis qu'en présence d'une hypertrophie dégénérative ou dysplasique des massifs articulaires, il peut prendre une configuration tréflée.

Les coupes axiales, spécifiquement celles traversant l'étage pédiculaire supérieur, permettent une analyse détaillée de la composante constitutionnelle de la sténose. Cela se manifeste par la brièveté et l'hypertrophie des pédicules, la transversalisation des lames, et le rétrécissement du récessus latéral. Ces sections fournissent également des mesures précises des diamètres et des surfaces canalaires, incluant le diamètre sagittal médian (représentant le diamètre antéro-postérieur du canal vertébral), le diamètre interarticulaire (augmentant progressivement de haut en bas), le diamètre interpédiculaire, et le récessus, considéré comme étroit en dessous de 3 mm.

Il est important de noter que ces mesures osseuses offrent une perspective relative et ne prennent pas en compte les tissus mous. Par exemple, un canal osseux de dimension normale peut subir un rétrécissement suite à une ossification du ligament jaune. De plus, la compression du sac dural peut persister malgré un diamètre sagittal médian normal, en raison de la pression postéro-latérale exercée par les massifs articulaires.

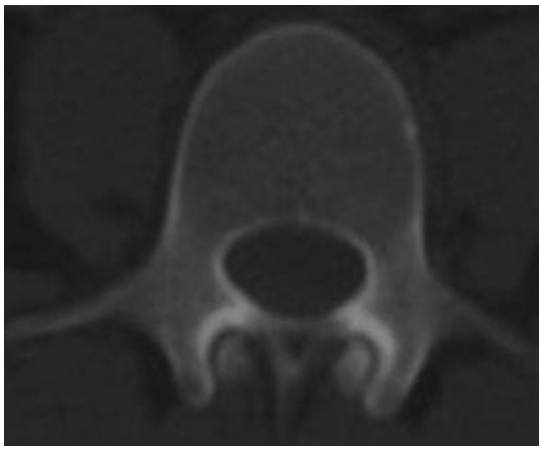


Figure 170 : TDM lombaire, coupe axiale, fenêtre osseuse montrant la forme ovale du canal

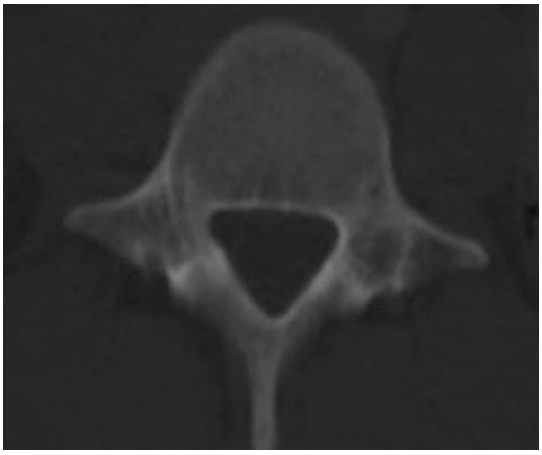


Figure 171 : TDM coupe axiale, fenêtre osseuse montrant la forme triangulaire du canal

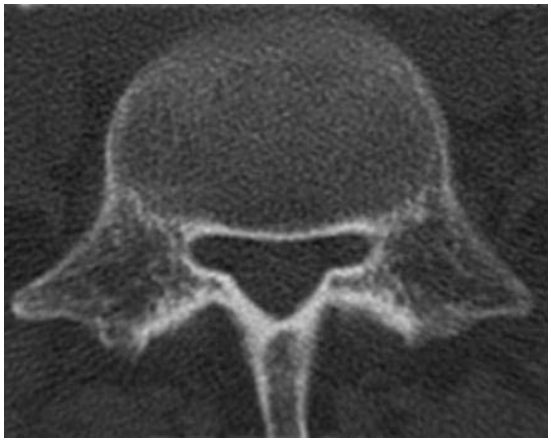


Figure 172 : TDM lombaire, coupe axiale, fenêtre osseuse montrant la forme tréflée du canal

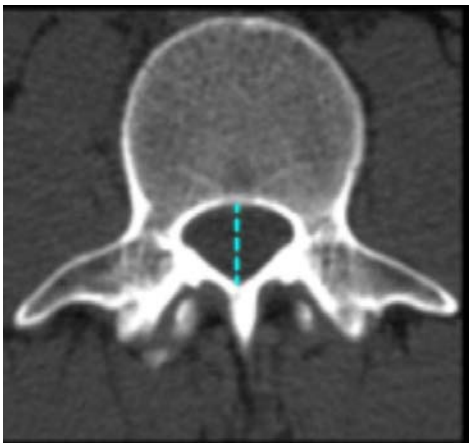


Figure 173 : TDM lombaire, Coupe axiale passant par un anneau osseux fermé montrant le diamètre antéropostérieur du canal (mesure de l'étroitesse centrale) (50)

- Les mesures du diamètre antéropostérieur du canal : (50)
  - ✓ Normale >13 mm
  - ✓ Diamètre antéropostérieur entre 10-13mm = « sténose relative »
  - ✓ Diamètre antéropostérieur <10mm = « sténose absolue »

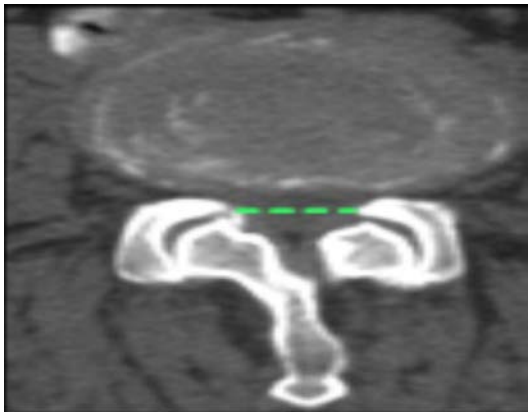


Figure 174 : TDM lombaire, Coupe axiale passant par le disque montrant le diamètre transverse interarticulaire (mesure de l'étroitesse centrale du canal) (50)

- Le diamètre transversal du sac thécal : (50)
  - ✓ Normalement 16-18 mm
  - ✓ Sténose < 15 mm

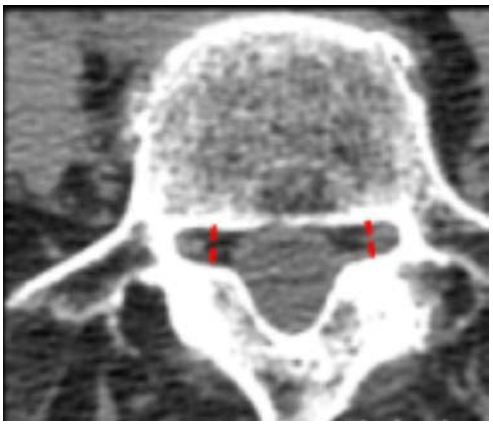


Figure 175 : TDM lombaire, Coupe axiale passant par un anneau osseux fermé montrant le récessus latéral (mesure de l'étroitesse latérale) (50)

- Etroitesse du recessus latéral : (50)
  - ✓ « Sténose relative » de 3 à 5 mm
  - ✓ « Sténose absolue » < 3 mm

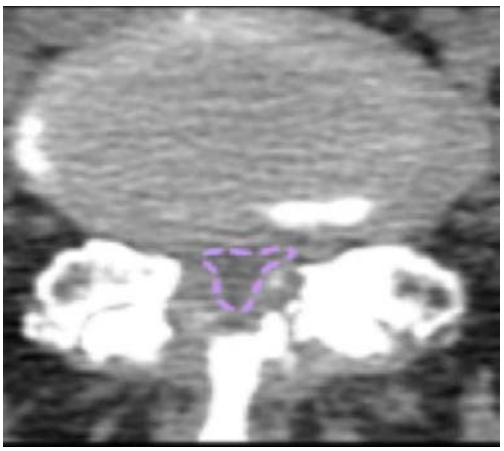


Figure 176 : TDM lombaire Coupe axiale passant par un anneau osseux fermé montrant la surface du canal osseux (mesure de l'étroitesse centrale) (50)

- La surface transversale du canal (50)

✓ Surface transversale normalement > 100 mm²

- ✓ 76-100mm² = sténose modérée
- ✓ ≤ 75mm² = sténose sévère

b. Les facteurs acquis

Certains facteurs acquis peuvent aggraver une sténose constitutionnelle initialement bien tolérée, sans qu'elle-même ne soit capable de causer des troubles neurologiques. Ces altérations sont principalement de nature dégénérative, affectant le disque intervertébral et les articulations inter-apophysaires.

- ✓ **Lésions discales :**

Une hernie discale, qu'elle soit de petite ou de grande taille, peut engendrer des manifestations cliniques significatives. Une hernie de taille modeste peut susciter des symptômes cliniques prononcés, tandis qu'une hernie plus volumineuse peut conduire à l'apparition d'un syndrome de la queue de cheval.

- ✓ **Arthrose interapophysaire postérieure :**

L'arthrose interapophysaire postérieure revêt une importance significative dans la décompensation de certaines sténoses constitutionnelles. Dans sa forme avancée, elle peut être responsable à elle seule de la survenue d'une sténose centrale ou latérale du canal rachidien. Cette pathologie articulaire entraîne une diminution du diamètre transversal du canal rachidien, évalué par la distance interapophysaire, et provoque un rétrécissement du récessus latéral en cas de développement d'ostéophytes sur la bordure antérieure de l'articulation.

- ✓ **Les kystes synoviaux :**

Les kystes synoviaux, résultant d'une hernie de la synoviale articulaire dans le canal rachidien, sont fréquemment localisés au niveau de l'étage L4-L5, qui est le plus mobile de la colonne vertébrale. Ils sont centrés autour de l'interligne interapophysaire postérieure, établissant ainsi une communication avec cette dernière. Souvent associés à l'arthrose interapophysaire, ces kystes peuvent exercer une compression sur la face postéro-latérale du fourreau dural, voire sur l'origine de la gaine radiculaire.

Leur identification est généralement aisée lorsqu'une calcification de leur paroi est observée. Cependant, le diagnostic peut être plus complexe en présence de contenu gazeux ou liquidien.

- ✓ **Hypertrophie et/ou l'ossification des ligaments jaunes :**

L'hypertrophie et/ou l'ossification des ligaments jaunes résultent d'une diminution de leur élasticité, conduisant à un épaississement et à un repliement, particulièrement en position de relâche, notamment en extension. Cette hypertrophie peut alors exercer une compression sur la face postéro-latérale du fourreau dural. Dans des situations exceptionnelles, ces ligaments peuvent se calcifier, provoquant ainsi une compression plus prononcée et durable du fourreau dural.

- ✓ **La graisse épidurale postérieure :**

En présence d'une sténose constitutionnelle modérée, la graisse épidurale postérieure demeure présente à l'intérieur du canal rachidien. L'hypertrophie des massifs articulaires et des ligaments jaunes pousse cette graisse vers l'avant et vers l'intérieur. Toutefois, incapable de s'échapper par les canaux de conjugaison en raison de leur cloisonnement, elle exerce une compression sur la face postérieure du fourreau dural. Les coupes scanographiques horizontales révèlent le caractère pathogène de cette graisse épidurale sur le fourreau dural, marqué par un bord postérieur devenant rectiligne voire concave vers l'arrière.

- ✓ **L'instabilité rachidienne :**

Le spondylolisthésis arthrosique doit être systématiquement recherché, surtout en présence de signes significatifs de dégénérescence discale. Il est souvent associé à ces signes. La position allongée peut parfois atténuer voire éliminer ce phénomène. Le spondylolisthésis représente généralement l'élément le plus pathogène, car il engendre un véritable cisaillement du fourreau dural, pouvant entraîner une douleur radiculaire bilatérale sévère voire un syndrome de queue de cheval.

En cas de listhésis latéralisé, l'apophyse articulaire inférieure peut glisser dans le récessus radiculaire, comprimant ainsi la racine nerveuse correspondante.

3.3. Imagerie par résonance magnétique :

L'IRM s'avère plus efficace que le scanner pour détecter les conflits discoradiculaires ou discomédullaires.

Pour obtenir des résultats précis, l'IRM doit inclure des coupes sagittales et axiales pondérées en séquences T1, T2 et T2 écho de spin, ainsi que des séquences myélo-IRM pondérées en T2 écho de gradient volumique.

Ces dernières permettent d'améliorer le contraste entre le liquide céphalorachidien et les tissus, facilitant ainsi l'identification du rétrécissement du canal rachidien.

Les coupes sagittales sont initialement réalisées pour repérer les niveaux lombaires affectés par des problèmes discaux ou de rétrécissement. Les coupes axiales, quant à elles, sont précieuses pour différencier les différents types de bombements discaux et pour identifier d'autres anomalies telles que les fragments discaux, la sténose canalaire et les débords postforaminaux éventuels.

a. Les sténoses centrales :

- **Les coupes sagittales pondérées T1 : (74)**

Les coupes sagittales pondérées T1 mettent en évidence plusieurs aspects :

Une apparence festonnée de l'étui méningé due à une protrusion discale en avant et à une hypertrophie des massifs articulaires et des ligaments jaunes en arrière.

La présence éventuelle d'une hernie discale médiane ou postéro-latérale, souvent responsable d'une décompensation d'un canal lombaire étroit congénital.

Elles permettent de déterminer le nombre d'étages présentant une sténose : une sténose touchant plusieurs segments tout en respectant la charnière lombo-sacrée suggère un canal lombaire étroit congénital, tandis qu'une sténose affectant un seul ou deux segments, principalement au niveau de L4-L5 ou L5-S1, oriente davantage vers une sténose liée à l'arthrose.

En cas de spondylolisthésis, elles permettent de caractériser son type et son impact sur les structures neuro-méningées.

- **Les Coupes sagittales pondérées T2 : (75)**

Elles permettent une mesure du diamètre sagittal antéro-postérieur du sac dural, inférieur à 11 mm en cas de sténose

Selon la classification de Verbiest Un rétrécissement du canal lombaire inférieur à 12 mm était considéré comme une sténose relative, tandis qu'un rétrécissement inférieur à 10 mm était qualifié de sténose absolue.

- **Les coupes axiales en séquences pondérées T1 :**

Les coupes axiales en séquences pondérées T1 permettent d'étudier plusieurs aspects :

Sur la coupe discale, la surface transversale du sac dural est évaluée, normalement supérieure à 130 mm^2 et réduite à moins de 80 mm^2 en cas de sténose centrale. Cette mesure est accompagnée d'une analyse morphologique du bord postérieur du disque, à la recherche de protrusions discales médianes ou d'hernies postéro-latérales, ainsi que de la graisse péridurale, qui constitue un espace de réserve préservé voire hypertrophié dans les cas de sténose arthrosique.

Sur la coupe pédiculo-articulaire, on examine les facteurs constitutionnels ou acquis de la sténose, notamment la brièveté des pédicules, l'arthrose articulaire supérieure, et la subluxation symétrique ou asymétrique de l'arc postérieur, pouvant se manifester par une rupture bilatérale ou unilatérale du cintre articulo-lamaire.

Sur la coupe corporéo-pédiculo-lamaire, la surface fixe du canal lombaire dans le plan transversal est évaluée, avec des valeurs normales de 150 à 200 mm². Cette surface est réduite dans les cas de canal étroit congénital en raison de la brièveté des pédicules et de l'hypertrophie des massifs articulaires et des lames, tandis qu'elle est peu modifiée dans les canaux rétrécis par l'arthrose.

b. Les sténoses latérales : (73)

- **Séquences sagittales T1 : (73)**

Elles permettent Une évaluation du calibre du récessus latéral à hauteur du disque inter-vertébral, le défilé ostéo-rétro-discal peut être contraint en avant par une hernie discale postéro-latérale ou par une ostéophytose marginale, et en arrière par une saillie du ligament jaune à son insertion supérieur sur la lame ou par une hypertrophie de l'articulaire supérieure

- **Séquences sagittales T2 en échos de spin rapides : (73)**

Les séquences sagittales pondérées en T2 en échos de spin rapides présentent des avantages supérieurs aux séquences conventionnelles à deux échos asymétriques. Elles se distinguent par une meilleure clarté dans la visualisation des différentes interfaces, notamment du ligament jaune, de l'articulaire supérieure et des racines nerveuses, grâce au maintien d'un signal élevé de la graisse épidurale.

- **Séquences axiales pondérées T1 : (73)**

Elles sont les séquences clés du diagnostic de sténose latérale. Elles visualisent de manière directe le refoulement et la compression radiculaire :

Au niveau du défilé ostéo-rétro-discal, elles révèlent la présence d'une hernie discale postéro-latérale ou d'une ostéophytose marginale.

Au niveau du défilé para-pédiculaire, elles mettent en évidence une hypertrophie de l'articulaire supérieure, du massif articulaire ou du ligament jaune.

- **Séquences axiales pondérées T2 : (73)**

Les séquences axiales pondérées en T2 facilitent une analyse minutieuse des lésions arthrosiques ainsi que des remodelages ostéophytiques des apophyses. Elles permettent également de distinguer les condensations des géodes sous-chondrales, à condition que l'épaisseur de coupe soit de 3 mm.

c. *Les sténoses foraminales :*

- **Séquences sagittales T1 :**

Les séquences sagittales pondérées en T1 permettent d'explorer le segment sous pédiculaire du canal radiculaire. L'analyse de l'interface entre la graisse, la racine nerveuse et le pédicule permet de détecter une compression radiculaire causée soit par une luxation ascendante de l'articulaire supérieure due à une dégénérescence discopathique, soit par un fragment exclu provenant d'une hernie foraminale migrée sous le pédicule.

- **Séquences axiales T1 ou T2 :**

Les séquences axiales pondérées en T1 ou en T2 sont essentielles pour détecter une hernie discale foraminale ou extra-foraminale. Pour préciser l'emplacement de la compression, qu'il s'agisse de la racine nerveuse ou du ganglion spinal, les séquences coronales pondérées en T1 sont indispensables.

d. *La classification morphologique de la sténose lombaire selon schizas et al : (63)*

Schizas et coll. ont rapporté une classification en 7 niveaux de sténose rachidienne lombaire basée sur la morphologie du sac dural et le rapport radicelles/LCR sur des images axiales pondérées en T2 :

Grade A (pas de sténose ou sténose mineure) : le LCR est bien visible dans le sac dural mais la distribution est hétérogène

A1 : les radicelles se trouvent dorsalement et occupent moins de la moitié de la surface du sac dural.

A2 : les radicelles se trouvent dorsalement, en contact avec la dure-mère et en forme de fer à cheval

A3 : les radicelles se trouvent dorsalement et occupent plus de la moitié de la surface du sac dural.

A4 : les radicelles se trouvent au centre et occupent plus de la moitié de la surface du sac dural.

Grade B (sténose modérée) : les radicelles occupent la totalité du sac dural mais elles peuvent encore être individualisées ; du LCR est encore présent, donnant un aspect granuleux au sac

Grade C (sténose sévère) : aucune radicelle n'est reconnue ; aucun LCR n'est visible, donnant un signal gris homogène au sac, tandis que la graisse péridurale reste en arrière

Grade D (sténose extrême) : en plus de l'absence de radicelles reconnaissables, la graisse péridurale postérieure est oblitérée

Les grades A (A1 à A4) décrivent différentes configurations du canal lombaire considérées comme "normales".

Le grade B caractérise les sténoses modérées, le grade C les sténoses sévères, tandis que le grade D classe les sténoses très sévères.

Cette classification a permis d'établir une catégorisation diagnostique et pronostique, facilitant ainsi la prise en charge du canal lombaire étroit en tenant compte de la compression nerveuse.

Les sténoses de grades C et D ont montré une résistance au traitement conservateur.

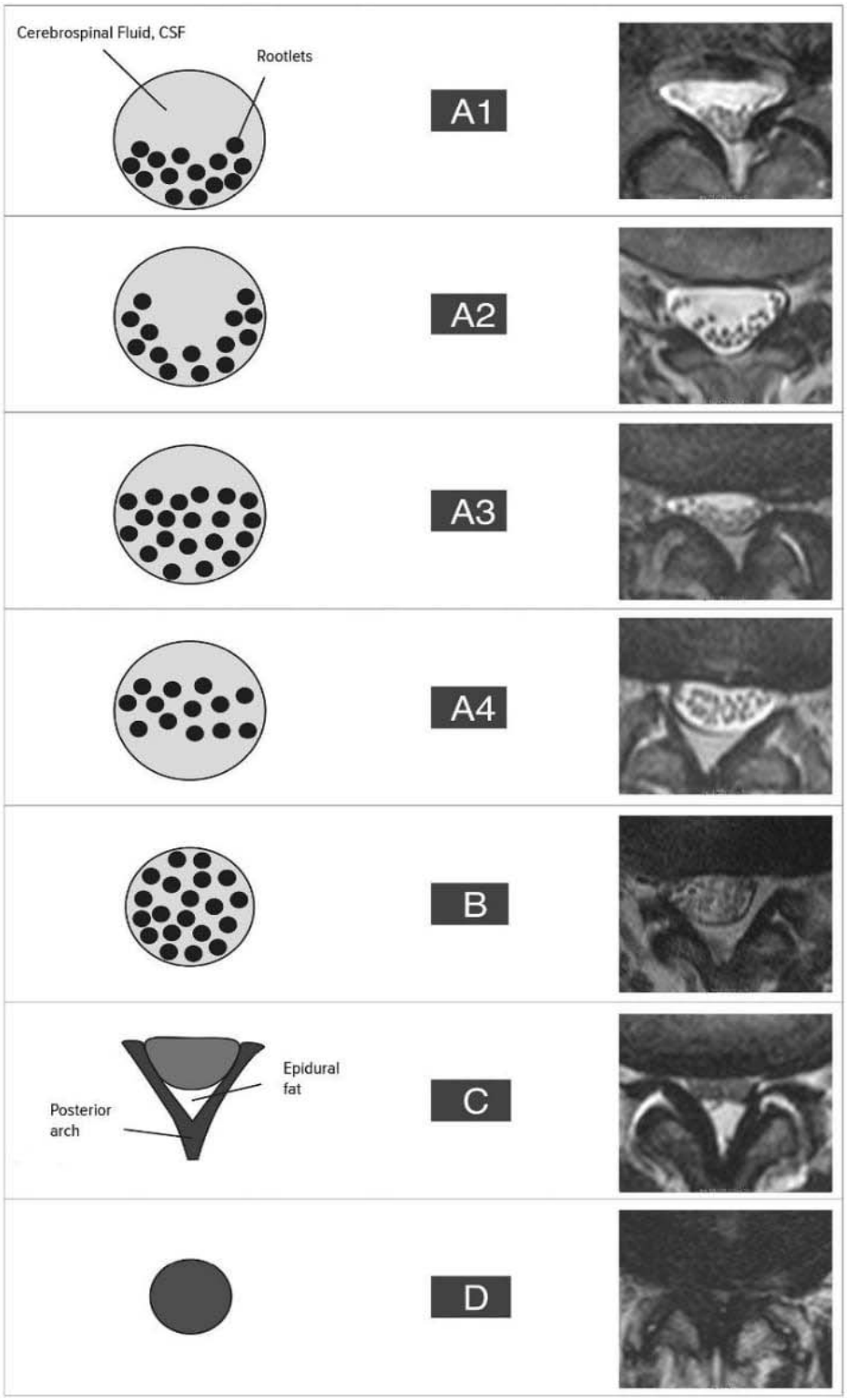


Figure 177 : Classification morphologique de la sténose lombaire selon Schizas et al (36)

e. Le niveau du rétrécissement le plus fréquent à IRM :

Dans notre série, le rétrécissement le plus courant se situe au niveau L4-L5, ce qui est conforme aux résultats rapportés dans la littérature.

Tableau LXIII: Le niveau du rétrécissement le plus fréquent selon la littérature

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	Le niveau de rétrécissement le plus fréquent à IRM
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	L4L5
Les séries internationales				
I .V.Adoum (14)	Sénégal	2022	150	L4l5
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	L4L5

3.4. Électromyogramme (EMG)

Permet parfois d'objectiver l'atteinte radiculaire et sa topographie. Il s'agit d'un examen fonctionnel demandé notamment lorsque le tableau clinique de canal lombaire étroit et l'imagerie sont peu concordants

Il n'a pas de prétention étiologique mais va quantifier le degré de l'atteinte neurologique lorsqu'elle existe en précisant si possible s'il s'agit d'une atteinte myélinique ou axonale et si cette dernière est évolutive (dégénérescence wallérienne) ou non.

Dans le CLE, l'EMG peut être normal du moins dans les stades initiaux de l'affection. Il reste cependant intéressant, par l'étude des différents myotomes du membre inférieur et permet un diagnostic topographique et évolutif des lésions.

Il reste aussi utile pour éliminer des diagnostics différentiels surtout les autres neuropathies périphériques, lésions spinales, artériopathie oblitérante des membres inférieurs.

3.5. Myélographie :

La myélographie (ou saccoradiculographie) est un examen radiologique invasif, dont les complications sont potentiellement graves.

L'imagerie en coupe s'étant largement imposée dans les bilans rachidiens, les indications de cet examen sont restreintes. Néanmoins, la myélographie reste pratiquée, en général couplée au scanner (myéloscanner) dans les bilans de canal lombaire étroit, en particulier, lorsqu'il existe des contre-indications à l'IRM (pacemaker, clips sensibles aux champs magnétiques, claustrophobie,...) ou que l'accès à cette technique est difficile.

Pour certains praticiens, en raison des informations dynamiques qu'elle apporte, notamment dans le bilan des sténoses canalaires acquises multifactorielles, la myélographie représente une technique utile. Cet examen a pour but de détecter des pathologies du canal rachidien grâce à des rayons X associés à un produit de contraste iodé que l'on injecte dans le sac dural.

Le produit de contraste moulant leurs contours, met en lumière les racines nerveuses et la moelle épinière. Les lésions canalaires sont identifiées et caractérisées selon leur aspect au sein de la colonne opacifiée.

4. Diagnostic différentiel :

4.1. La claudication vasculaire : (6)

La sténose lombaire se manifeste par une claudication neurogène, qui doit être différenciée de la claudication vasculaire. La claudication neurogène est une douleur latérale ou bilatérale des fesses, des hanches et des cuisses, notamment en position debout et assise (fortement variable), tandis que la douleur diminue lorsque la position est changée en position assise ou couchée, et le soulagement arrive très rapidement.

Dans la claudication vasculaire, la douleur des membres est liée à une ischémie musculaire résultant de l'artériosclérose. Contrairement à la claudication vasculaire, la claudication neurogène est induite par une ischémie de la racine nerveuse spinale, dont les vaisseaux sont comprimés par les structures environnantes. La claudication neurogène est très spécifique de la sténose lombaire.

Tableau LXIV: La distinction entre claudication vasculaire et neurogène (81)

	Claudication neurogène	Claudication vasculaire
La posture	En flexion	Normale
Etat de la peau	Normal	Dystrophique et perte de poils
Pouls périphériques	Normal	Faibles
La marche	Plus facile en montée	Plus facile en descente
La distance de la marche	Variable	Fixe
Cyclisme	Aucune douleur	Douloureux
Douleur aux jambes	Proximal – distal	Distal – proximal

4.2. Hernie discal : (6)

Le prolapsus du noyau pulpeux accompagne souvent la sténose dégénérative de la colonne lombaire et le spondylolisthésis. Le prolapsus médio latéral provoque une pression sur le sac dural et les racines nerveuses qui s'y trouvent.

Le prolapsus latéral provoque un rétrécissement du récessus latéral et une pression directe sur la racine nerveuse. La hernie latérale du noyau pulpeux survient dans 7 à 12% de toutes les hernies discales.

Le prolapsus extrême-latéral du noyau pulpeux provoque une pression sur la racine nerveuse dans la zone du pédicule de l'arc.

4.3. La bursite trochantérienne : (6)

Les symptômes de la bursite trochantérienne sont similaires aux symptômes de la sténose lombaire.

Ils comprennent généralement des douleurs intermittentes dans la partie latérale de la hanche, qui irradient vers la partie latérale ou dorsale de la cuisse. Semblable à la claudication neurogène, elle est ressentie en position debout et assise, mais la douleur du côté affecté ne diminue pas en position couchée.

La douleur augmente lors des mouvements au niveau de l'articulation de la hanche, notamment en rotation externe (test de Patrick positif).

Le traitement de la bursite trochantérienne repose sur l'utilisation d'anti-inflammatoires non stéroïdiens, d'injections locales de stéroïdes et de médicaments anesthésiques, sur la thérapie manuelle (étirements musculaires), ainsi que sur l'utilisation de compresses de glace

4.4. Neuropathie diabétique : (6)

Les patients atteints de neuropathie diabétique, d'amyotrophie diabétique ou d'angiopathie peuvent être insuffisamment diagnostiqués et subir une chirurgie de sténose lombaire.

Cliniquement, un patient diabétique diffère d'un patient présentant une sténose lombaire en raison de l'apparition soudaine de douleurs, notamment la nuit, d'une sensation de brûlure en urinant et de l'absence d'amélioration lorsque la position du corps change.

Les personnes souffrant de diabète avec sténose lombaire qui ont subi une opération de décompression sont souvent moins satisfaites après l'opération, tandis que le traitement post-chirurgical est plus long.

4.5. Les tumeurs de la région cervicale, thoracique ou lombaire : (6)

Les tumeurs de la région cervicale, thoracique ou lombaire (en particulier la queue de cheval et le cône médullaire) peuvent provoquer des symptômes similaires aux symptômes de la sténose lombaire.

4.6. Spondylolisthésis :

La région lombaire de la colonne vertébrale, notamment au niveau L4/L5, est prédisposée au spondylolisthésis. La luxation avancée entraîne une constriction de la queue de cheval et des racines nerveuses.

La maladie touche le plus souvent les femmes d'âge moyen, âgées en moyenne d'environ 67 ans. Le spondylolisthésis dégénératif survient le plus souvent au niveau L4/L5 puis aux niveaux L3/L4, L2/L3 et L5/S1.

4.7. Le kyste synovial :

Le kyste synovial est une pathologie rare, décrite cliniquement en 1968, et son étiologie est inconnue. Il se développe à partir des éléments de l'articulation intervertébrale, ou plus rarement du ligament jaune. Le traitement chirurgical est le traitement le plus courant

4.8. Arthrose de la hanche et du genou :

L'arthrose du genou et/ou de la hanche est fréquente chez les malades porteurs d'un canal lombaire étroit. La recherche d'une limitation fonctionnelle douloureuse de la mobilité de la hanche s'impose alors dans ce contexte

4.9. Carence en vitamine B12 :

Dans le cadre d'une carence prononcée en vitamine B12, des troubles neuropathiques avec douleurs, engourdissement, paresthésies et faiblesse musculaire peuvent survenir. L'anamnèse est souvent suggestive quant à une possible carence en vitamineB12 (abus d'alcool, alimentation végétarienne ou végétalienne, maladies inflammatoires de l'intestin) et d'autres symptômes sont présents sur le plan clinique. La détermination du taux de vitamine B12 permet d'exclure ce diagnostic différentiel.

4.10. Myélopathie cervico-arthrosique :

La myélopathie par cervicarthrose résulte du retentissement sur la moelle épinière cervicale d'une étroitesse anormale du canal rachidien, soit congénital (étroitesse congénitale), soit acquise (épaississement du ligament jaune et des capsules articulaires postérieures). Cette affection pose des problèmes diagnostiques dans ses formes atypiques pouvant simuler une maladie neurologique et des problèmes thérapeutiques et pronostiques car elle concerne le plus souvent le sujet âgé et fragile. La physiopathologie n'est pas complètement élucidée et fait appel à des phénomènes de sténose, vasculaires et mécaniques par micro-traumatismes répétés lors des mouvements du cou.

5. Traitement :

5.1. Les buts :

❖ **Le traitement vise plusieurs objectifs :**

- ✓ Contrôler la douleur
- ✓ Améliorer la qualité de vie
- ✓ Prévenir ou diminuer l'handicap, tant physique que psychologique
- ✓ Permettre le retour à un quotidien dit "normal".
- ✓ Préserver l'autonomie du patient.
- ✓ Éviter ou réduire l'ampleur des complications touchant la motricité, la sensibilité et les fonctions génito-sphinctériennes.
- ✓ Envisager une intervention chirurgicale lorsque les traitements médicaux ne parviennent pas à améliorer les symptômes et en présence de troubles neurologiques significatifs.
- ✓ Suggérer la méthode chirurgicale la plus appropriée pour soulager la compression nerveuse, en fonction du type de sténose du canal rachidien présente.

5.2. Moyens :

a. Traitements non médicamenteux :

Les méthodes de physiothérapie telles que le massage, les ultrasons, les stimulations électriques percutanées, les ceintures,, le biofeedback, le traitement par la chaleur et le froid, la traction et la manipulation vertébrale peuvent soulager les douleurs radiculaires de la colonne lombaire

- ✓ Kinésithérapie (6)

Parmi les méthodes kinési thérapeutiques utilisées dans le traitement des patients souffrant de douleurs vertébrales, un programme de diagnostic et de thérapie développé par McKenzie est de plus en plus utilisé .Ce système est destiné aux personnes souffrant de douleurs mécaniques à la colonne vertébrale causées par des charges statiques à long terme, ainsi que des problèmes structurels au niveau du disque vertébral et une pression exercée sur la racine nerveuse ou le nerf lui-même

Dans la thérapie McKenzie, on utilise des facteurs mécaniques générés par le patient ainsi que des techniques manuelles. La règle est que des exercices sélectionnés individuellement sont utilisés en premier et que la thérapie manuelle n'est utilisée que si elle est nécessaire, après avoir exclu les contre-indications à son utilisation.

La thérapie manuelle est une forme spécifique de kinésithérapie qui permet de diagnostiquer les troubles fonctionnels des structures paraspinales . En supprimant manuellement les troubles réversibles, la fonction des articulations vertébrales est améliorée et des techniques palpatoires spécifiques améliorent la qualité du « jeu articulaire » des articulations vertébrales

- ✓ **L'exercice (34)**

Une étude menée par Christine Comer et al publiée en 2023 au Royaume-Uni, avait pour objectif d'analyser les composantes utilisées dans les interventions d'exercice destinées aux personnes souffrant de symptômes de claudication neurogène dus à une sténose du canal lombaire, ainsi que d'identifier les composantes associées à des interventions réussies. Les données ont été collectées à partir d'articles publiés jusqu'en avril 2023, provenant de diverses bases de données telles que MEDLINE, EMBASE, CINAHL, PEDro, CENTRAL, Web of Science, ainsi que des registres d'essais cliniques. Au total, 33 essais ont été recensés, impliquant 23 interventions d'exercice et englobant 1440 participants

Les messages cliniques suivants ont été identifiés pour les patients atteints de sténose lombaire symptomatique :

- Les composantes d'exercice courantes comprennent la supervision, la flexion lombaire et les exercices d'aérobic.
- Des composantes supplémentaires qui améliorent les résultats des patients sont les étirements, les exercices de renforcement musculaire du tronc, et l'exercice de vélo pour la condition physique aérobie.
- Ajouter une approche psychologiquement informée pourrait être bénéfique.
- Les exercices d'équilibre nécessitent davantage de recherches.

- ✓ **Acupuncture :**

L'acupuncture est une pratique de médecine traditionnelle chinoise. On pense que son origine remonte à au moins 3000 ans. La première description connue d'une procédure d'acupuncture date de 100 avant notre ère 2

Les praticiens utilisent de fines aiguilles métalliques pour percer la peau à des endroits spécifiques du corps.

Les aiguilles sont activées avec les mains du praticien ou par stimulation électrique.

Les chercheurs ne comprennent pas pleinement comment l'acupuncture pourrait fonctionner, mais certaines théories incluent :

- ✓ L'acupuncture peut stimuler la libération d'endorphines, les substances chimiques naturelles analgésiques du corps.
- ✓ L'acupuncture peut influencer le système nerveux autonome et le placement de l'aiguille peut avoir un impact sur la respiration, la tension artérielle et la fréquence cardiaque.

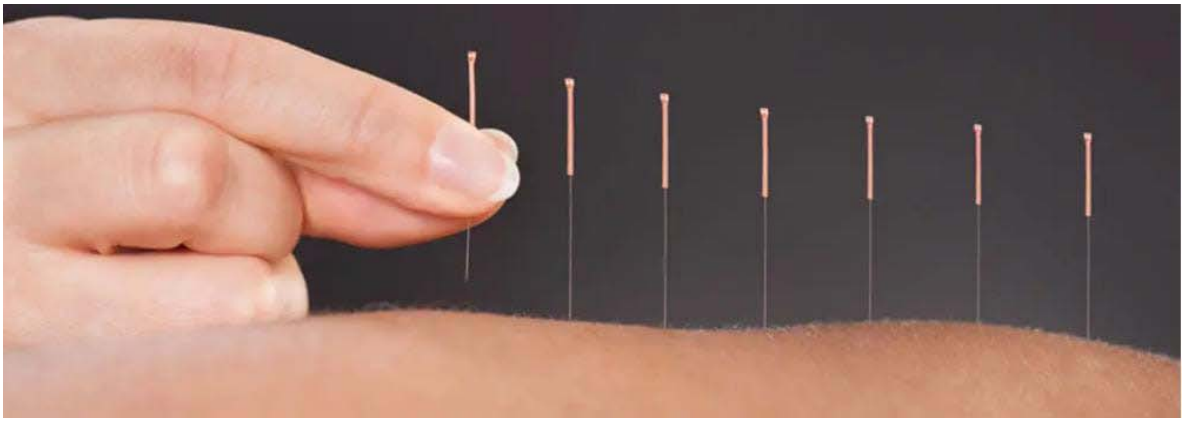


Figure 178 : Image montrant le traitement par acupuncture (68)

Une étude menée par H. Oka et al, réalisée au Japon et publiée en 2018, visait à comparer l'efficacité de trois approches de traitement conservateur pour la sténose du canal lombaire : la médication à base d'acétaminophène, exercice physique et acupuncture. (67)

Les résultats ont montré une amélioration significative des symptômes chez les patients traités par acupuncture, ainsi qu'une meilleure fonction physique chez ceux qui ont suivi cette thérapie. En revanche, les autres groupes de traitement n'ont pas présenté d'améliorations notables sur ces critères. (67)

Cette étude souligne donc le potentiel de l'acupuncture en tant qu'option thérapeutique pour la sténose du canal lombaire, fournissant ainsi des informations précieuses pour la prise en charge de cette condition. (67)

Comme tout traitement, l'acupuncture peut provoquer des effets secondaires chez certaines personnes. Les effets secondaires peuvent inclure : (39)

- ✓ Douleur et saignement liés à l'insertion de l'aiguille
- ✓ Nausée
- ✓ Infections
- ✓ Démangeaison de la peau
- ✓ Réaction allergique
- ✓ Des ecchymoses autour de la zone où les aiguilles ont été placées
- ✓ Vertiges

❖ <u>Les contres indication : (39)</u>

- ✓ Déconseillée aux personnes portant un stimulateur cardiaque.
- ✓ Éviter en cas de risque élevé d'infection ou de problèmes de peau chroniques.
- ✓ À éviter pour les personnes souffrant de troubles de la coagulation ou prenant des médicaments anticoagulants.
- ✓ Éviter dans les zones où des ganglions lymphatiques ont été retirés en raison du risque accru d'infection.
- ✓ Consultation préalable avec un professionnel de la santé recommandée pour les femmes enceintes ou portant des implants cosmétiques tels que des implants mammaires

b. Traitement médicamenteux :

b.1 Non invasives :

- ✓ **Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) (6)**

L'utilisation des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) dans le traitement de la douleur due à la sténose spinale lombaire repose sur l'hypothèse que les changements mécaniques et structurels, combinés à des processus inflammatoires locaux, contribuent aux symptômes des patients. Les AINS sont prescrits dans le but de réduire la douleur et l'inflammation chez les patients atteints de sténose spinale lombaire, ce qui peut soulager les tensions musculaires et potentiellement améliorer la coordination fonctionnelle entre la colonne lombaire, le bassin et les membres inférieurs.

Bien que les AINS se soient révélés efficaces pour les douleurs lombaires aiguës, les preuves concernant leur efficacité pour les douleurs lombaires chroniques et spécifiquement pour la sténose spinale lombaire font encore défaut. À l'heure actuelle, plusieurs AINS et médicaments spécifiques à la COX-2 sont disponibles pour une utilisation clinique. Cependant, les études suggèrent que l'efficacité des différents AINS est généralement similaire.

Il est important de noter que les AINS peuvent avoir des effets secondaires courants, tels que des irritations gastro-intestinales et des saignements, en particulier chez les patients plus âgés. De plus, ces médicaments peuvent affecter négativement la fonction rénale en raison de l'inhibition de la synthèse des prostaglandines rénales. Par conséquent, une attention particulière aux effets secondaires potentiels est nécessaire lors de la prescription d'AINS pour la gestion de la sténose spinale lombaire ou d'autres affections.

L'introduction d'anti-inflammatoires non stéroïdiens apporte un soulagement à la douleur causée par l'inflammation des articulations vertébrales. En revanche, dans le cas d'une sténose lombaire centrale symptomatique, l'utilisation d'anti-inflammatoires non stéroïdiens n'apporte que peu d'avantages pour réduire les symptômes de claudication de la queue de cheval

- ✓ <u>Les analgésiques à action centrale : (6)</u>

Les analgésiques à action centrale devraient être efficaces pour les douleurs lombaires chroniques et la sciatique. Schnitzer et al. Ont montré que le tramadol était très efficace dans le traitement des patients souffrant de douleurs lombaires chroniques. Le tramadol en association avec le paracétamol est le plus couramment utilisé

L'utilisation d'autres médicaments opioïdes puissants pour traiter la douleur liée aux maladies dégénératives de la colonne vertébrale est très limitée et est couramment utilisée dans le traitement de la douleur post chirurgicale

Ces analgésiques à action centrale sont des ajouts précieux à notre arsenal médicamenteux; cependant, en raison du risque potentiel d'addiction, de sédation, de constipation et d'autres effets indésirables (tels que nausées, vertiges, somnolence et maux de tête), leur utilisation est limitée chez les personnes âgées.

- ✓ <u>Les myorelaxants : (6)</u>

Les myorelaxants sont souvent utilisés pour augmenter l'activité analgésique des anti-inflammatoires non stéroïdiens ou des analgésiques. Généralement, ils sont administrés avant de s'endormir, profitant de leur léger effet sédatif

- ✓ <u>Les anticonvulsivants : (6)</u>

Dans le traitement des douleurs chroniques et neuropathiques, les anticonvulsivants tels que la gabapentine et la carbamazépine ont eu un effet positif. Leur mécanisme de fonctionnement multifactoriel comprend la réduction de l'expérience de la douleur, l'augmentation du seuil de douleur et l'amélioration du sommeil. Ces médicaments ne doivent pas être utilisés pour traiter la douleur aiguë. Les antidépresseurs tricycliques (par exemple, l'amitriptyline) sont également utilisés dans le traitement de la douleur neuropathique ; cependant, les effets indésirables limitent leur utilisation. Actuellement, le médicament le plus souvent utilisé est la gabapentine

✓ Les corticoïdes :

Les corticoïdes exercent une puissante action anti-inflammatoire en entravant la formation de l'acide arachidonique, ce qui entrave la production des médiateurs inflammatoires tels que les leucotriènes et les prostaglandines. Ils agissent également comme des agents analgésiques en interrompant la transmission des signaux de douleur le long des fibres nociceptives.

L'administration de corticoïdes par voie orale peut être envisagée sur des périodes variables, mais elle comporte des risques associés à une corticothérapie générale. En revanche, l'usage local réduit ces risques tout en offrant une efficacité supérieure et une action plus rapide.

b.2 Invasives :

✓ Infiltrations intra rachidiennes de stéroïdes

- Technique : (58)

En cas d'utilisation de médicaments anticoagulants, la prise de ces médicaments doit être arrêtée avant et après l'intervention, les injections rachidiennes se font sans sédation, uniquement sous anesthésie locale. Placer le patient en position pronée sur la table du scanner.Lors de la réalisation d'une injection épidurale lombaire, une vue latérale par tomodensitométrie est obtenue en position couchée avec les deux bras près du corps du patient.

Après acquisition du court scanner hélicoïdal de planification, le radiologue sélectionne l'emplacement adéquat pour l'abord interventionnel sur un plan axial reconstruit et sélectionne une aiguille de longueur appropriée. Pour les injections lombaires, on utilise des aiguilles d'un calibre de 20 à 21 G, d'une longueur de 7 à 12 cm. La peau est désinfectée trois fois de l'intérieur vers l'extérieur. Une housse stérile avec une ouverture centrale est ensuite placée sur le dos du patient, suivi de l'insertion et du guidage de l'aiguille en plusieurs étapes sous navigation CT-fluoroscopie.

Lorsque la pointe de l'aiguille a été placée à côté de la racine nerveuse ou dans le tissu adipeux épidural 0,5 ml de produit de contraste iodé est injecté pour confirmer ensuite la position de la pointe de l'aiguille. Ensuite, le corticostéroïde est injecté. Il est intéressant de noter que le résultat thérapeutique est indépendant du modèle de dispersion le long de la racine nerveuse ou de l'emplacement de l'agent de contraste, comme l'ont récemment montré Germann et al.



Figure 179 : Illustration d'un radiologue réalisant une injection de corticostéroïdes guidée par scanner dans la région lombaire. Patient placé en décubitus ventral avec drap stérile posé sur le dos. La navigation laser est utilisée pour un placement précis de l'aiguille (58)

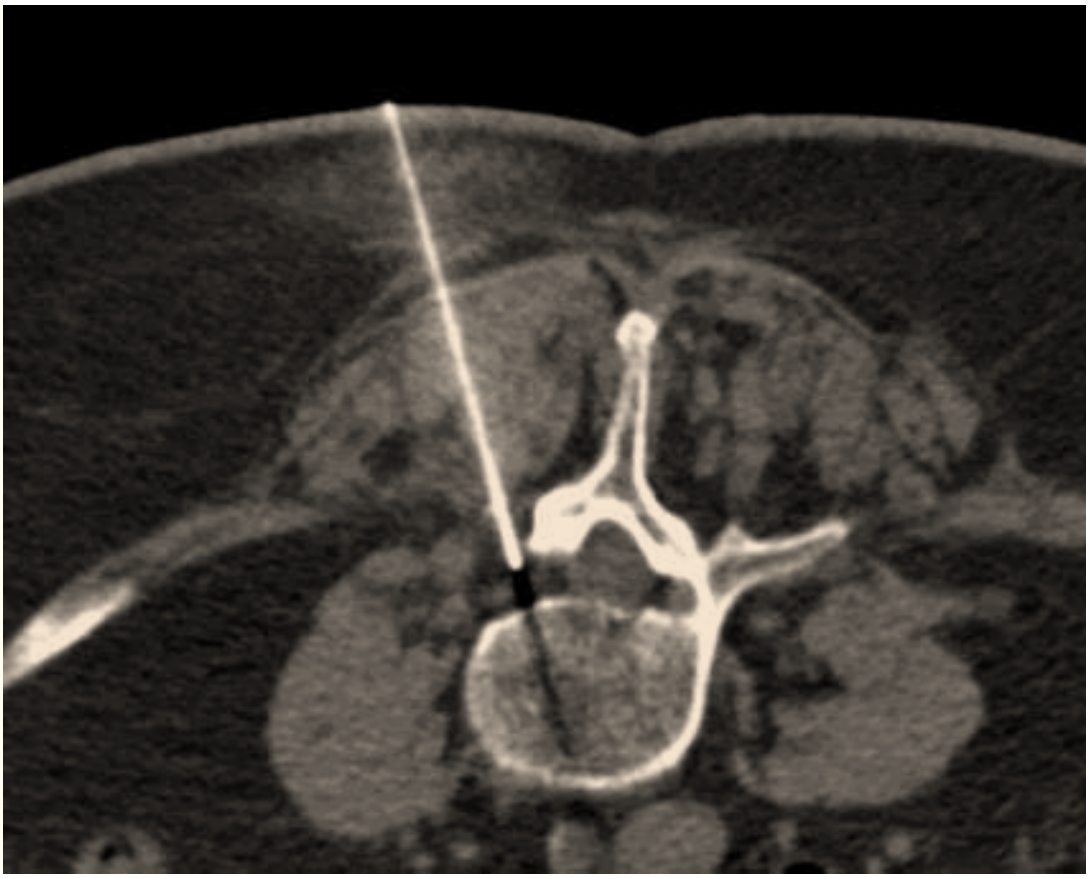


Figure 180 : TDM lombaire, coupe axiale, fenêtre parenchymateuse, montrant la trajectoire de l'aiguille pour l'infiltration foraminal (76)

L'administration de stéroïdes par injection péridurale comme traitement non chirurgical de la sténose rachidienne lombaire a été analysée dans diverses études mais, encore une fois, il n'y a pas de consensus clair quant à leur efficacité pour soulager les symptômes, en particulier à long terme. (59)

Il est important de noter qu'un nombre constant d'études ont rapporté un certain degré de bénéfice, notamment en ce qui concerne les améliorations à court terme (59)

Une réponse plus favorable semble être associée à la jeunesse relative, au sexe féminin et aux patients présentant une sténose à un seul niveau, tandis que l'IMC, la gravité de l'IRM et la dimension du canal rachidien ne sont probablement pas prédictifs(59)

Milburn et al, dans une étude randomisée, ont suggéré que la réponse au traitement est maximisée lorsque l'ESI est réalisée au niveau intervertébral de sténose maximale et leur résultat a été confirmé par l'essai mené quelques années plus tard par Bajpai et coll. Les injections péridurales de stéroïdes semblent être efficaces pour soulager les symptômes à court terme et retarder la chirurgie, alors que les preuves de bénéfices à long terme font encore défaut. (59)

- **Les contre-indications :**
  - Les contre-indications absolues à l'injection péridurale de stéroïdes comprennent :
    - ✓ Infection systémique ou infection locale au site d'injection
    - ✓ Diathèse hémorragique ou anticoagulation complète
    - ✓ Réaction allergique/hypersensibilité importante au produit de contraste, à l'anesthésique ou aux corticostéroïdes
    - ✓ Malignité locale
    - ✓ Refus du patient
  - Contre-indications relatives aux injections péridurales de stéroïdes :
    - ✓ Diabète sucré incontrôlé
    - ✓ Insuffisance cardiaque congestive
    - ✓ Grossesse (due à la fluoroscopie)
- **Les Complications :**
  - Bien que rares, les complications possibles comprennent :
    - ✓ Saignement
    - ✓ Infection
    - ✓ Réaction allergique
    - ✓ Lésion nerveuse

- ✓ Engourdissement et/ou picotement passager des membres inférieurs ou supérieurs
- ✓ Ponction durale provoquant une céphalée de position
- ✓ Abcès péridural
- ✓ Hématome épidural
- ✓ Douleur passagère au dos ou aux membres inférieurs
- ✓ Effets secondaires des stéroïdes (bouffées de chaleur/bouffées de chaleur passagères, rétention d'eau, prise de poids, glycémie élevée et sautes d'humeur)
- ✓ Suppression surrénalienne
- ✓ Paralysie (très rare)

c. Traitement chirurgical :

La finalité première de la chirurgie réside dans la restauration de la fonction neurologique par le biais de la décompression du canal vertébral et/ou des canaux radiculaires, en élargissant le contenant vertébral à travers des interventions sur les composantes osseuses, ligamentaires ou discales.

Une fois que la nécessité de la chirurgie est établie, le déroulement qui suit est généralement standardisé. Avant l'opération, un bilan pré-thérapeutique est effectué, incluant une consultation pré-anesthésique et des analyses sanguines.

c.1. Laminectomie : (42)

❖ Technique chirurgicale (42)

La procédure est réalisée sous anesthésie générale avec le patient en position ventrale sur un cadre de Wilson. Il est extrêmement important que le patient soit positionné de manière à ce que l'abdomen soit libre.

Une pression sur l'abdomen augmenterait la pression dans le plexus veineux épidural et pourrait entraîner des saignements gênants et non souhaités pendant la procédure.

Une incision médiane est marquée à l'aide d'un intensificateur d'image, positionné au centre de la pathologie à traiter par laminectomie.

L'incision ne doit pas être plus longue que nécessaire. Après préparation, drapage et infiltration du site d'incision avec un mélange de xylocaïne et d'adrénaline, la peau est incisée avec une lame n° 15.

Le fascia lombosacré est repéré et ouvert au centre à l'aide d'un électrocautère.

Les muscles para vertébraux sont composés de deux couches, qui sont séparées des apophyses épineuses et des lames à l'aide d'un électrocautère.

Des rétracteurs spinaires ou des microrétracteurs sont utilisés pour rétracter les muscles, exposant la vue postérieure de la colonne vertébrale.

Dans la région lombaire, les apophyses épineuses pointent directement vers l'arrière.

Les ligaments importants dans cette région incluent le ligament supra spinal, le ligament inter épineux, le ligament jaune, la capsule articulaire et les ligaments inter transversaires.

L'ablation de l'apophyse épineuse peut être réalisée à l'aide d'un coupe-os de Horsley ou être excisée avec un rongeur osseux

Il faut éviter de creuser trop profondément. On peut facilement pénétrer dans le canal rachidien et endommager la dure-mère. En utilisant un disséqueur d'Adson ou un disséqueur de Cushing numéro 4, le ligament jaune est séparé de la surface inférieure de la lame.

Les lames sont ensuite grignotées avec un rongeur osseux oblique à double action de type Leksell.

La lame inférieure du rongeur doit être insérée sous la lame à un angle de 45 degrés pour éviter une insertion trop profonde dans le canal.

Si les lames sont trop épaisses, elles peuvent être amincies en utilisant une perceuse haute vitesse. Avec de l'expérience, on peut utiliser une perceuse de coupe, mais si l'on se sent anxieux, une perceuse diamantée peut être utilisée dès le début

Une fois que la lame est amincie, le rongeur de Leksell peut être utilisé de manière plus efficace.

Une sécurité supplémentaire peut être obtenue en insérant un tampon de coton plat sous la lame, puis en travaillant en toute sécurité au-dessus du coton.

En effet, la lame devient toujours plus épaisse latéralement vers la facette.

Alternativement, la lame amincie peut être retirée avec des rongeurs Aesculap de 3 mm à 45 degrés vers l'avant.

Pour effectuer la laminectomie, les lames sont d'abord amincies avec une perceuse haute vitesse, puis la partie principale est excisée avec un rongeur à double action.

Les lames sont d'abord excisées d'un côté puis de l'autre.

Le ligament jaune recouvre maintenant la dure-mère. Il doit être très soigneusement séparé de la dure-mère avant d'être excisé à l'aide d'un rongeur à 45 degrés vers l'avant de 3 mm.

Pour enlever les parties latérales du ligament jaune, il est d'abord séparé de la dure-mère avec un tampon de coton humide, puis le ligament est grignoté méticuleusement jusqu'à ce que la partie latérale de la dure-mère soit clairement exposée.

Quelle que soit l'étroitesse du canal, la dure-mère doit être située médialement par rapport à la surface médiale du pédicule. À cette fin, la dure-mère doit être exposée et la surface médiale du pédicule palpée avec un disséqueur de Cushing numéro 4.

Cette partie de la procédure expose la dure-mère, mais la nécessité se fait toujours sentir pour une dissection plus poussée. Par exemple, dans la sténose du canal lombaire, les récessus latéraux sont étroits et doivent être élargis. Cela peut être fait en sous-coupant la facette.

Cela peut être fait de trois manières:

Comme l'a fait Cloward, la facette peut être sous-coupée avec un ostéotome de 3 ou 4 mm en protégeant la dure-mère avec un tampon de coton humide.

Une partie essentielle de la procédure est de bien protéger la dure-mère, car dans le canal lombaire étroit, il y a généralement peu de tissu adipeux, ce qui comporte un risque réel de lésion de la dure-mère et de fuite de liquide céphalorachidien, voire de dommage aux racines nerveuses.

La plaque du rongeur doit être insérée avec une grande prudence sous les tissus. Aujourd'hui, cette procédure peut être effectuée très sûrement avec un scalpel osseux à ultrasons.

Dans la deuxième méthode, la partie de la facette qui pénètre dans le canal (facetectomie médiale partielle) peut être excisée à l'aide de rongeurs Kerrison de 2 et 3 mm. À chaque fois, il est crucial de veiller à bien protéger la dure-mère.

La partie médiale de la facette est d'abord affinée en utilisant une perceuse haute vitesse, puis la partie restante est excisée avec un rongeur de 3 mm. Tout saignement épidural doit être soigneusement contrôlé avec une coagulation bipolaire sous une vision grossie au microscope. Le microscope doit toujours être à portée de main pendant toute procédure rachidienne.

En alternative, l'hémostase peut être obtenue avec un morceau de gélatine et un tampon de coton ou de la thrombine chirurgicale, suivis d'une légère pression.

❖ La fermeture (42)

Les rétracteurs auto-maintenus sont retirés. Une hémostase méticuleuse est réalisée.

Malgré une hémostase minutieuse, bien que le drainage puisse être évité, l'auteur préfère toujours garder un drain pendant 24 à 48 heures pour maintenir la plaie souple et propre.

Les muscles para vertébraux sont rapprochés en deux couches avec des sutures interrompues de Vicryl 0 ou 1. La couche la plus profonde est suturée avec des points inversés, et toutes les sutures sont ensuite liées après leur mise en place, tandis que la couche externe est suturée avec des points interrompus standard et un nœud chirurgical.

Le fascia est suturé avec soin avec le même fil absorbable.

Les tissus sous-cutanés sont suturés avec des points interrompus de fil absorbable de calibre 3/0.

La peau est fermée avec soit des sutures interrompues en soie noire, soit des sutures continues en nylon, soit un point de suture sous-cuticulaire continu, soit des agrafes chirurgicales.

Il peut y avoir plusieurs complications.

En raison de l'exposition, qui constitue un risque considérable, il est nécessaire de surveiller l'infection.

Une déchirure durale, une fuite de liquide céphalorachidien ou des lésions des éléments nerveux sont une possibilité distincte. Que cela plaise ou non, les déchirures durales surviennent dans 15% des cas. Il n'est pas toujours possible de refermer la déchirure avec des sutures. Parfois, c'est très difficile.

Recouvrir la déchirure avec un morceau de fascia et la sceller avec de la colle tissulaire est la seule solution. Si la déchirure est petite mais ne peut pas être suturée, elle peut être recouverte d'un morceau de muscle aplati en le pressant avec un marteau, ce qui est utile.

En cas de difficulté, un drain lombaire pendant quatre jours dévie le liquide céphalorachidien et aide à refermer le défaut.

Instabilité post-laminectomie iatrogène : Il y a une possibilité distincte. L'incidence dans la littérature varie de 4 à 15%.

Les causes sont les suivantes :

- ✓ Nombre de niveaux opérés.
- ✓ Étendue de la décompression large.
- ✓ Facetectomie. Une facetectomie complète unilatérale ne produit pas d'instabilité.
- ✓ Coupe accidentelle de la pars.
- ✓ Présence de mobilité articulaire préopératoire.



Figure 181 : Marquage de l'incision en ligne médiane centrée sur la laminectomie à effectuer. L'incision ne doit pas être inutilement longue. (42)



Figure 182 : Image montrant incision de la peau à l'aide d'une lame N° 15 (42)

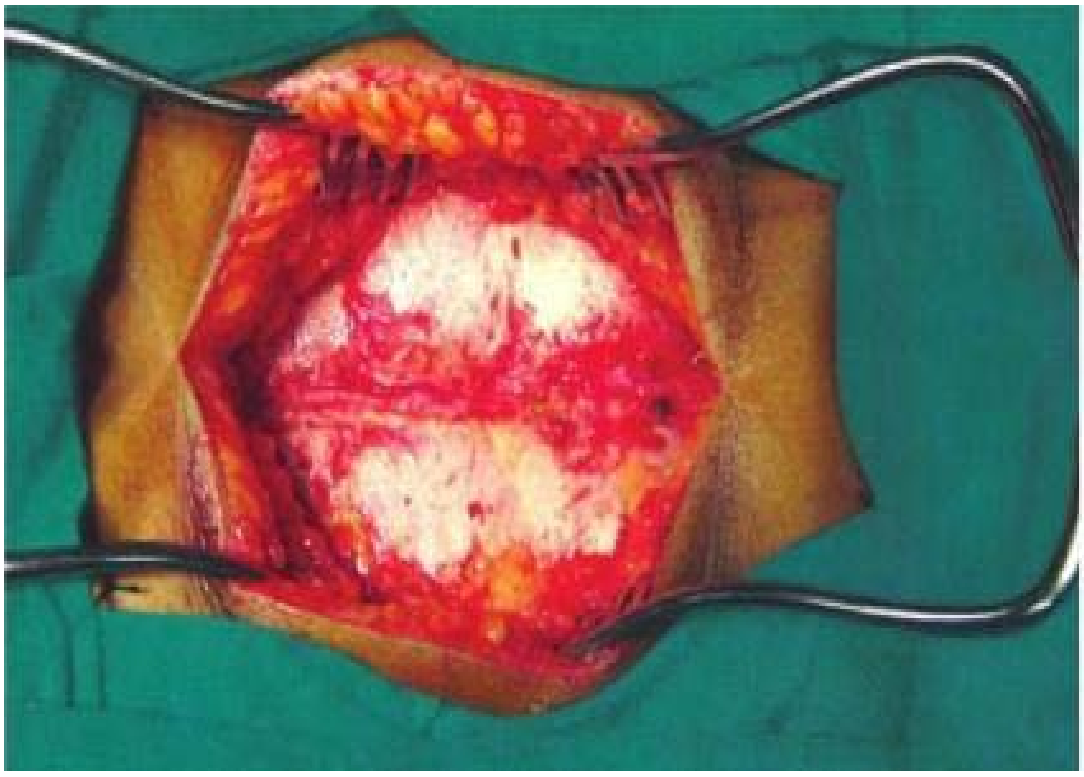
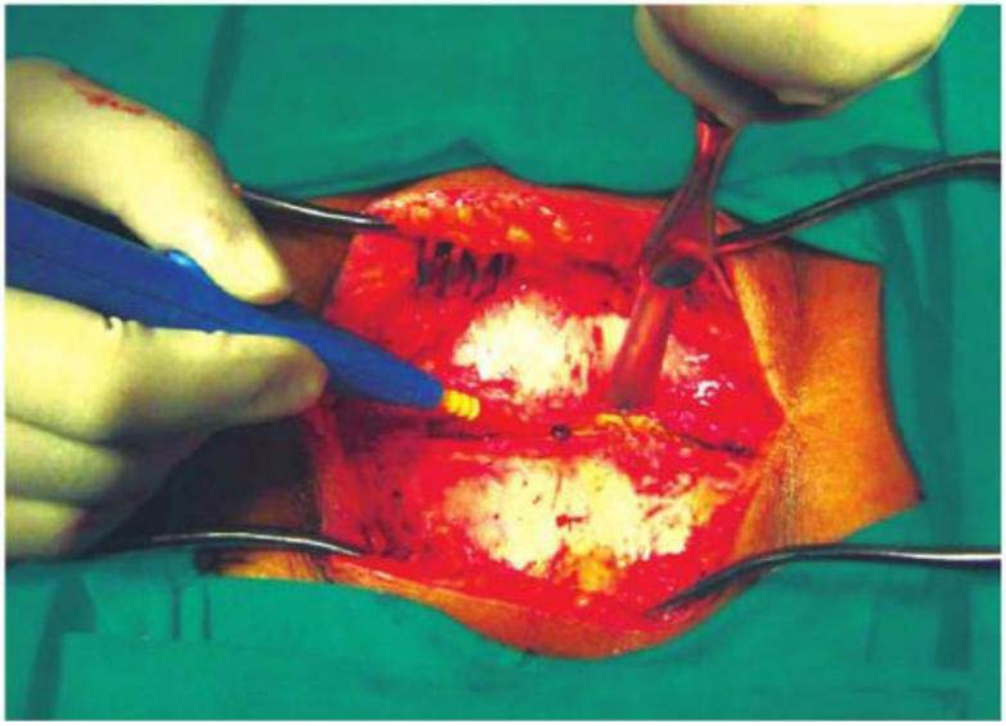


Figure 183 : Le fascia lombosacré est exposé (42)



Figre 184 : Les muscles para spinaux sont séparés du périoste à l'aide de l'électrocautère. (42)

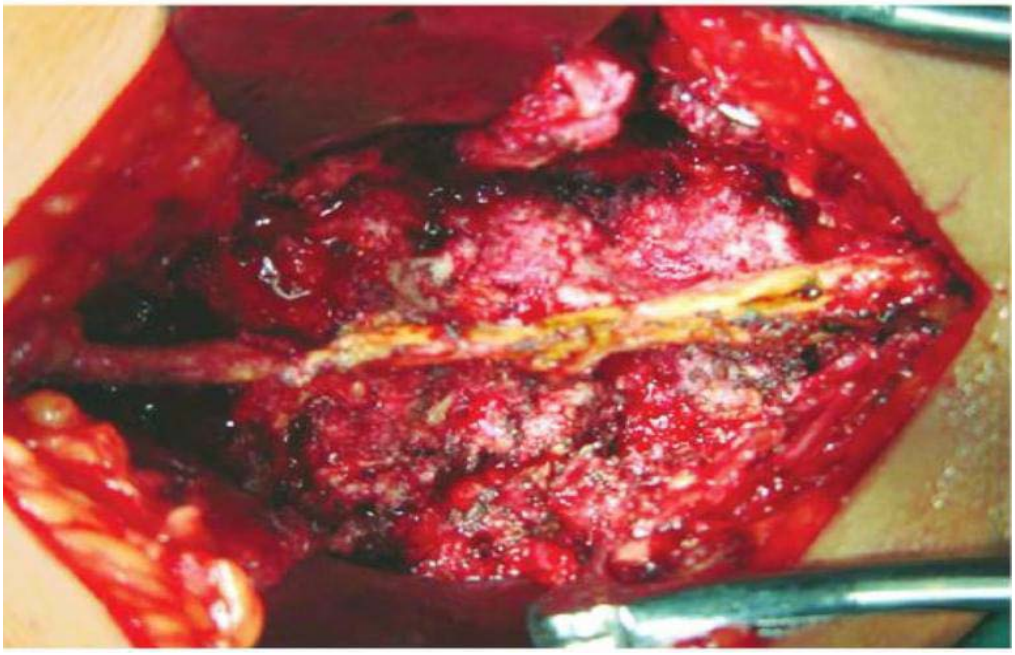


Figure 185 : Exposition de la partie postérieure de la colonne vertébrale. Dans la région lombaire, les processus épineux sont dirigés vers l'arrière. (42)

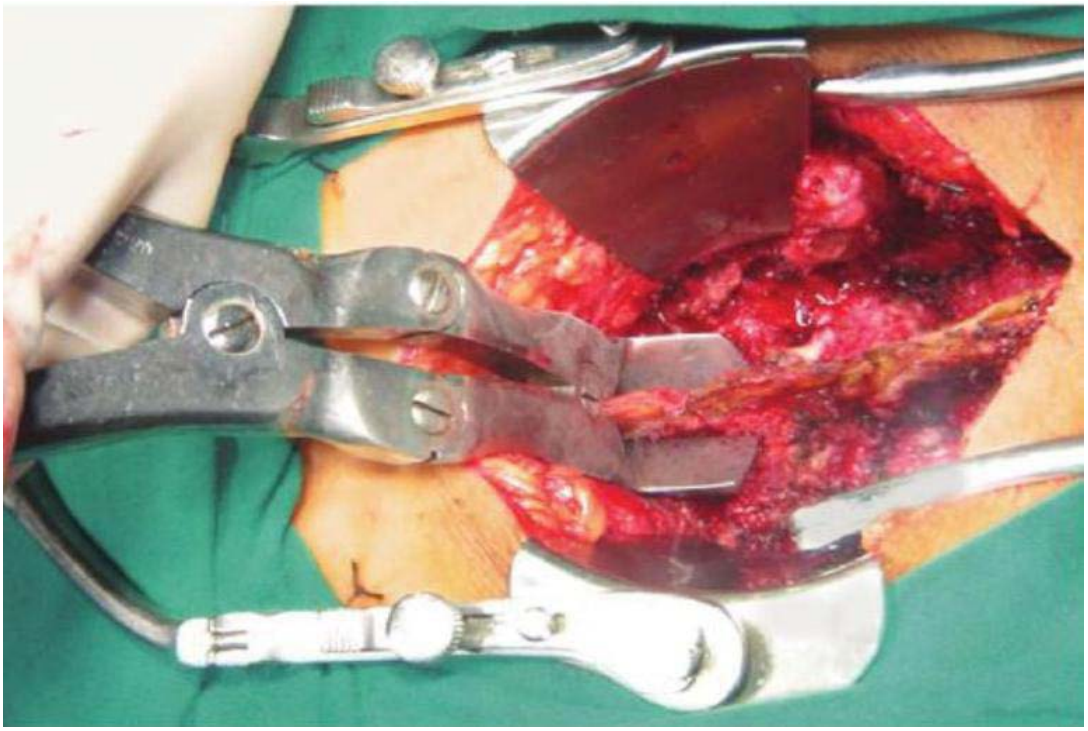


Figure 186 : Coupe des processus épineux avec le coupe-os de Horley. (42)

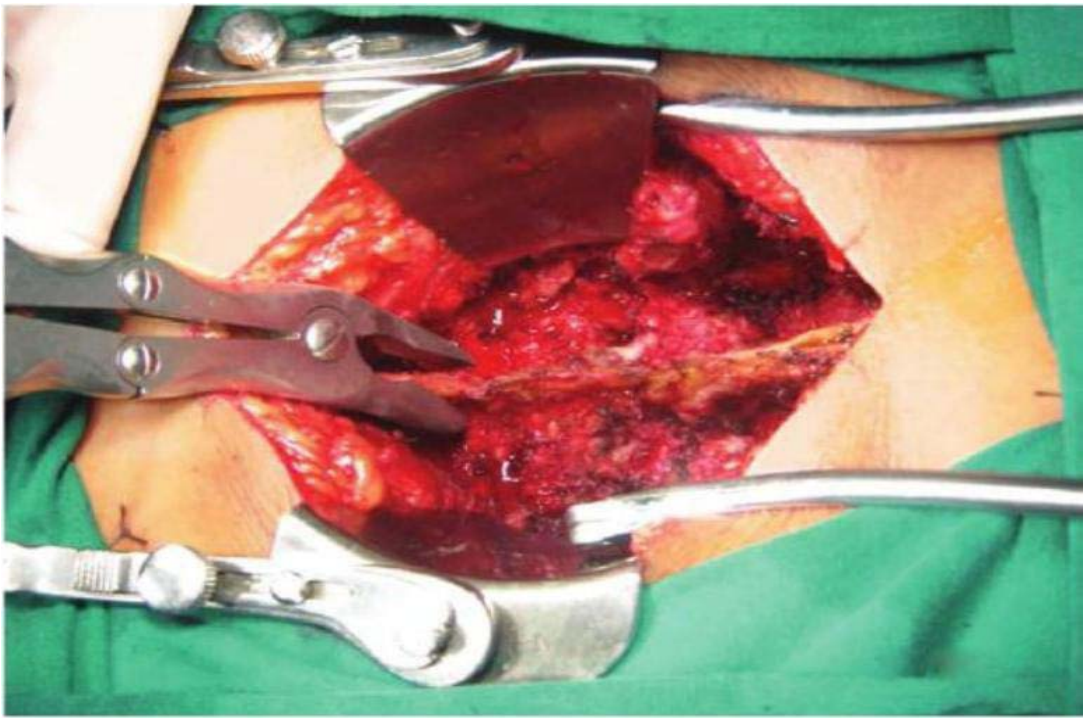


Figure 187 : Coupe des processus épineux avec le rongeur osseux à double action Leksell. (42)

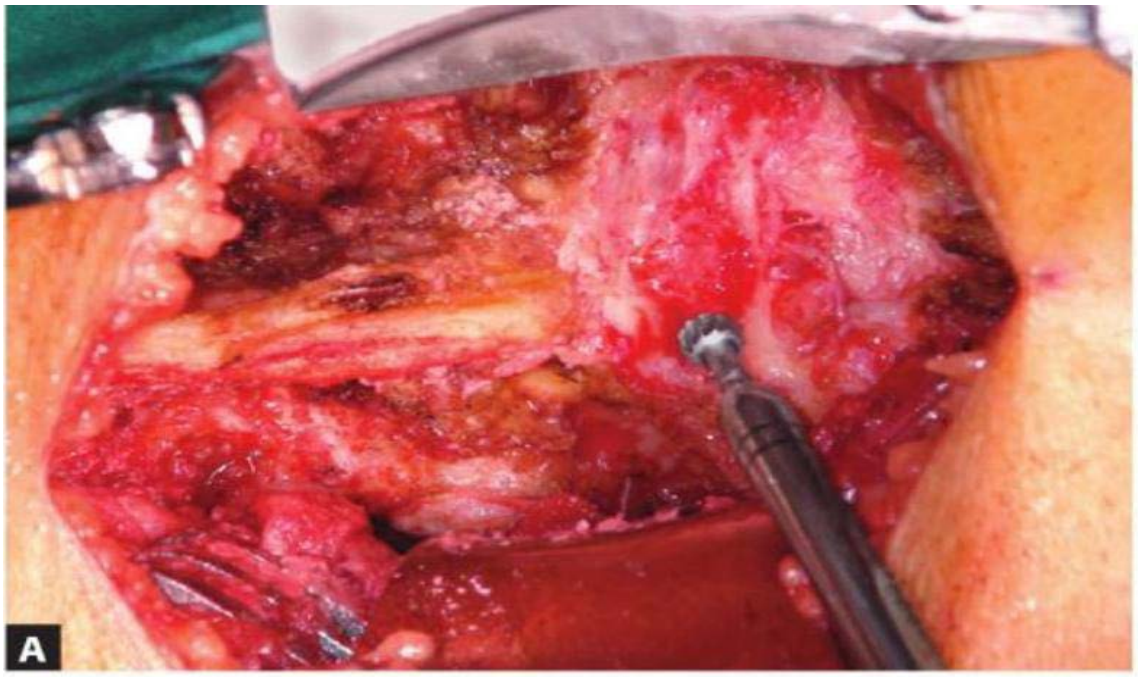


Figure 188 : Les lamelles épaisses peuvent être percées pour les amincir avec une perceuse haute vitesse, puis rognées avec un rongeur oblique à double action Leksell. (42)

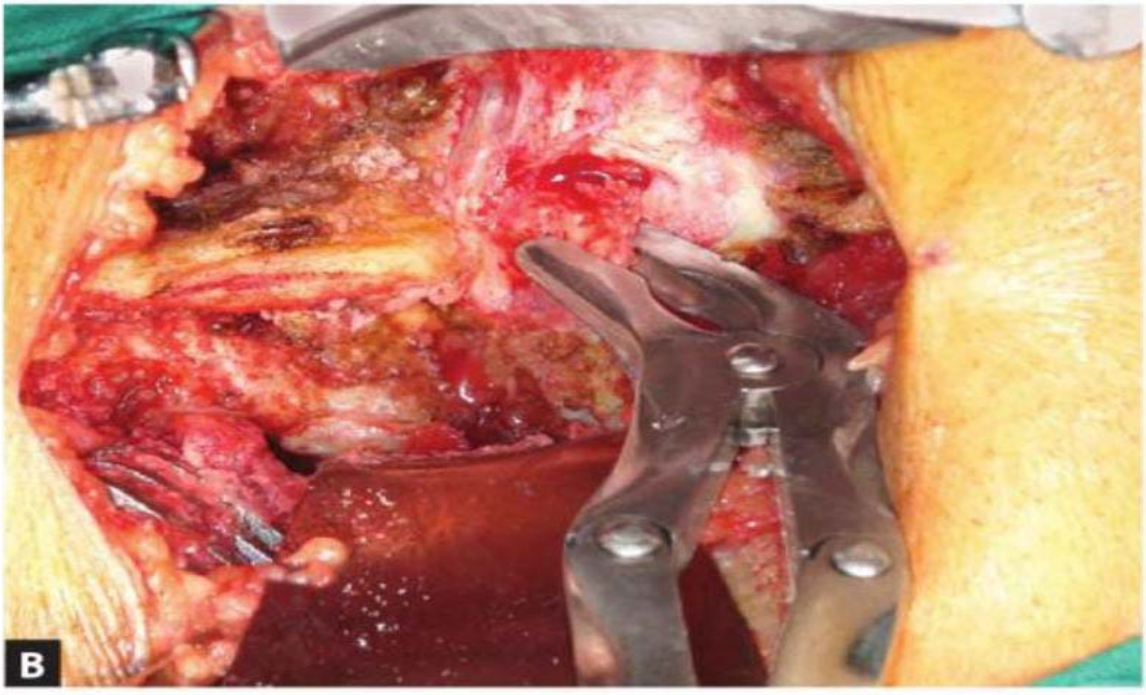


Figure 189 : Les lamelles épaisses rognées avec un rongeur oblique à double action Leksell. (42)

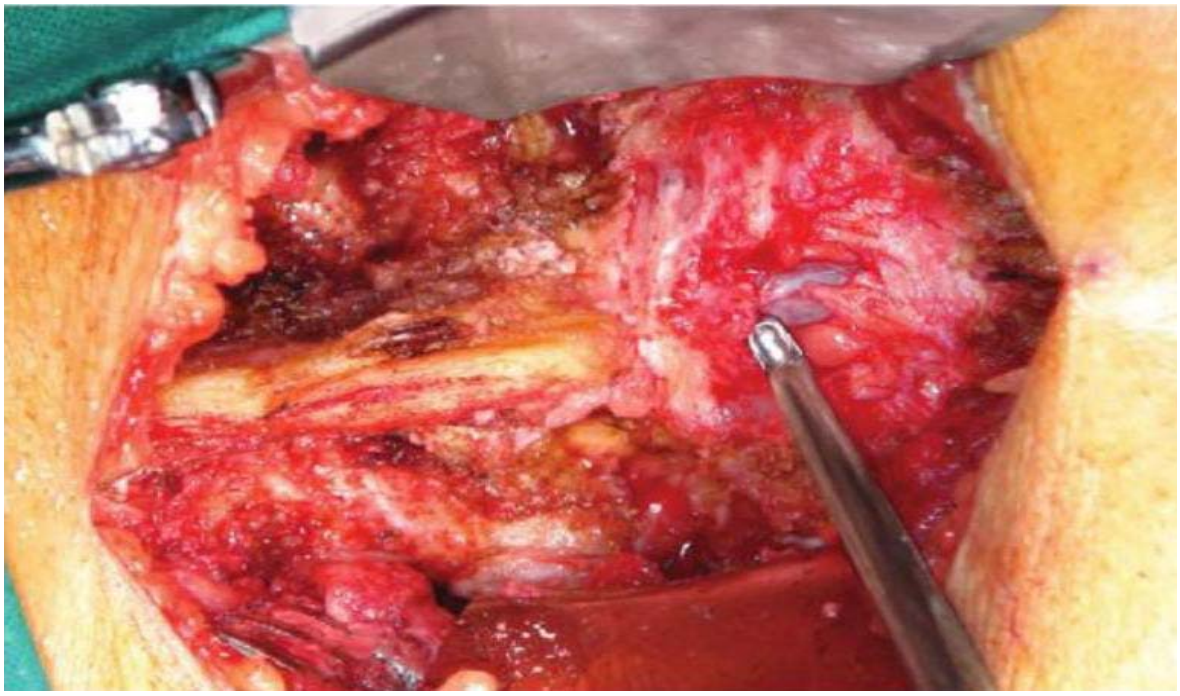


Figure 190 : Les lamelles amincies sont excisées avec des poinçons de Kerrison ou d'Aesculap de 3 et 4 mm, coupant en avant à un angle de 45°. (42)



Figure 191: La procédure de laminectomie étant terminée, la dure-mère est exposée. (42)

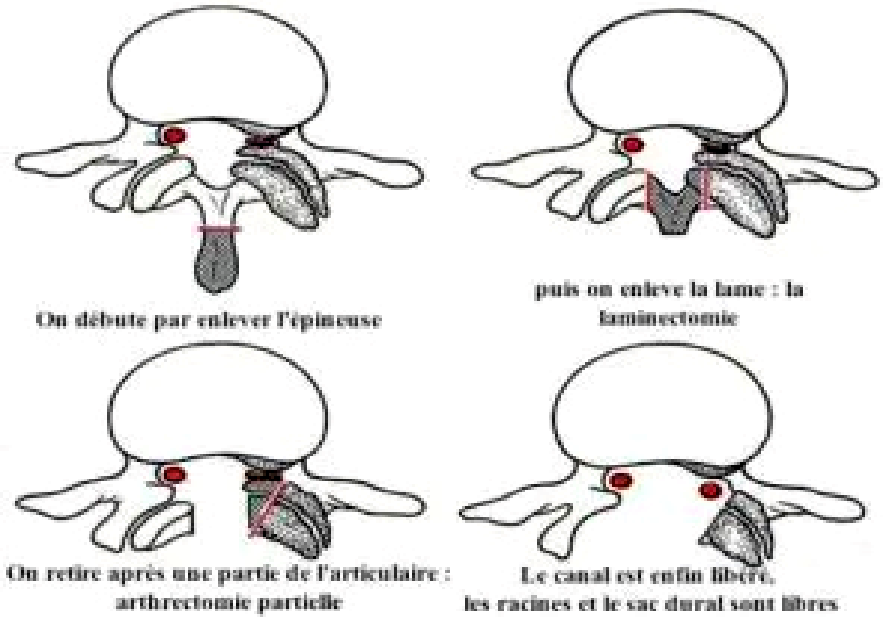


Figure 192 : image montrant la libération des racines nerveuses (61)

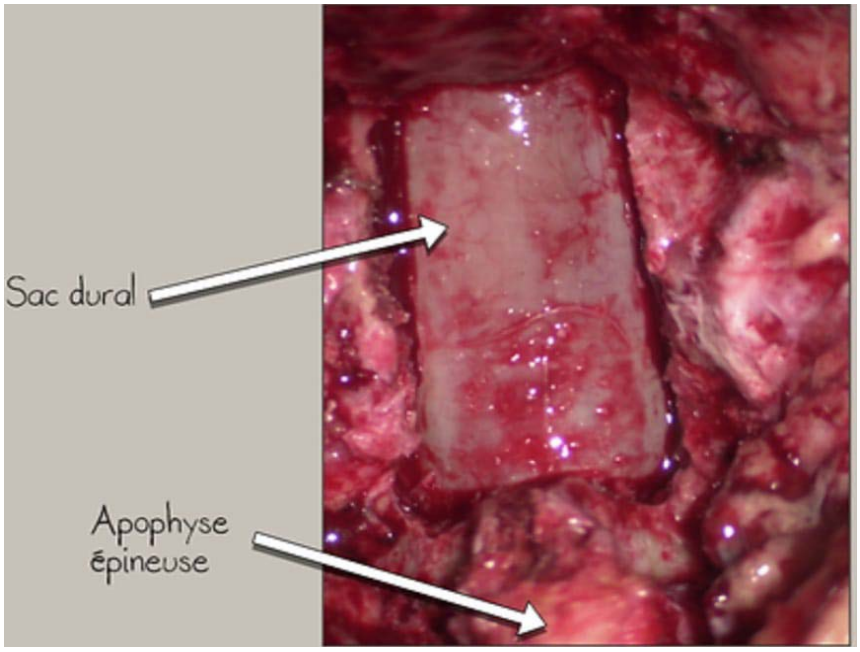


Figure 193: Il s'agit d'une vue prise à travers le microscope opératoire. Le sac dural est bien décomprimé et a repris une forme cylindrique. En vue réelle, on remarque aussi qu'il pulse avec le rythme cardiaque et avec la respiration témoignant de l'absence de compression résiduelle (64)

c.2. Laminectomie en bloc : (62)

❖ **Procédure :**

Nous désignons la laminectomie en bloc comme une "porte-trappe", évoquant l'idée que la lame et le processus épineux sont retirés en tant qu'unité unique de manière rapide et sûre. Une fois que la colonne vertébrale est exposée par une incision médiane jusqu'au niveau des facettes articulaires, des rétracteurs sont placés et les niveaux appropriés pour la résection sont déterminés radiographiquement.

L'opération est réalisée avec des instruments chirurgicaux de base. Un ostéotome ou ciseau de un quart de pouce, un gros rongeur Leksell à bout émoussé, et un poinçon Kerrison angulé de 3 mm ou 4 mm, à 45 degrés, sont essentiels pour réaliser cette technique.

Les ligaments inter-épineux sont réséqués. Une ostéotomie de la facette inférieure est réalisée à l'aide d'un ostéotome ou d'un ciseau, en veillant à ce que moins d'un tiers de la facette soit retiré.

Cette manœuvre permet d'accéder à la lame ou l'on peut utiliser le rongeur Leksell.

La coupe effectuée avec l'ostéotome est orientée vers la facette supérieure afin d'éviter toute pénétration dans le canal et cette méthode est remarquablement sécuritaire.

Les facettes sont enlevées au niveau de la laminectomie et d'un niveau au-dessus. Pour les laminectomies à plusieurs niveaux, on fait de même, enlevant les facettes à chaque niveau et une autre au-dessus. Le ligament entre les épines est coupé seulement au niveau le plus haut et le plus bas. Ensuite, on amincit la lamina avec un gros rongeur Leksell jusqu'à la couche profonde. On utilise une fraise électrique pour les os très durs, mais il faut être très prudent. Si la lamina n'est pas assez amincie, cela peut compliquer l'utilisation du poinçon Kerrison. Ensuite, on termine la laminotomie avec le poinçon Kerrison de bas en haut. On pratique la laminotomie sur le côté du canal, juste à côté du pédicule. On utilise la pointe du Kerrison pour séparer la dure-mère de l'os au-dessus, en faisant attention à ne pas la lacérer.

Une fois que les laminotomies bilatérales sont terminées, le processus épineux et la lamina restante sont légèrement attachés à la colonne vertébrale par le ligament jaune. On peut "secouer" légèrement le processus épineux pour s'assurer que les laminotomies sont complètes. Ensuite, l'os est facilement enlevé en saisissant le processus épineux avec une pince et en disséquant doucement le ligament jaune avec une grande curette émoussée. La dure-mère se sépare facilement de la lamina, et les rares adhérences peuvent être disséquées davantage sous vision directe. La procédure est complétée en réalisant une décompression du récessus latéral à l'aide du poinçon Kerrison. Les foraminotomies et les discotomies sont effectuées à ce moment-là. En cas de fusion, l'os de la lamina est fragmenté et ajouté à l'autre greffe osseuse.

- **Les écueils : (62)**

Il est important, lors de la réalisation de cette technique, de respecter les articulations facettaires. L'instabilité spinale augmente lorsque plus de 50% de la facette est retirée bilatéralement, dans les cas où la laminectomie est effectuée sans fusion. Une coupe à l'ostéotome conservatrice devrait être réalisée sur le tiers inférieur de la facette pour éviter une résection facettaire excessive. De plus, il est utile de prendre des morsures avec le rongeur Leksell assez médiales pour conserver l'aspect latéral de la facette articulaire supérieure.

Un autre écueil potentiel est la pénétration de l'ostéotome dans le canal rachidien. Cela peut facilement être évité en veillant à ce que la direction de l'ostéotome soit légèrement latérale afin qu'il rencontre la facette supra-articulaire, complétant ainsi la facétectomie inférieure de la facette articulaire inférieure. Tout saignement pouvant survenir après le retrait de la lamina peut être facilement contrôlé avec du Gelfoam ou une cautérisation bipolaire et, dans certains cas, de la cire osseuse sur les surfaces osseuses exposées.

Nous recommandons de réaliser cette procédure en premier lieu sur des patients subissant une fusion simultanée, afin d'acquérir de l'expérience dans la résection optimale des facettes, ce qui est moins critique chez les patients subissant une fusion.

Assurez-vous que l'exposition couvre l'aspect latéral de l'articulation facettaire au niveau de la résection, ainsi qu'au niveau supérieur, pour une observation facile des facettes en vue de l'ostéotomie. En tirant sur le processus épineux avec une pince de Kocher, on peut mieux visualiser la facette articulaire inférieure pour l'ostéotomie.



Figure 194 : Les instruments de base nécessaires pour effectuer une laminectomie en bloc. (62)

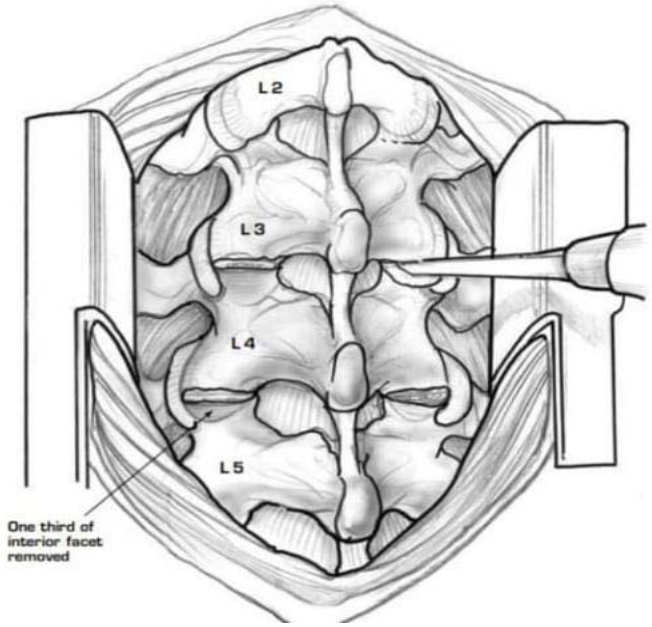


Figure 195 : On utilise un outil appelé ostéotome pour retirer moins d'un tiers de la facette inférieure lors de l'ostéotomie de cette dernière. (62)

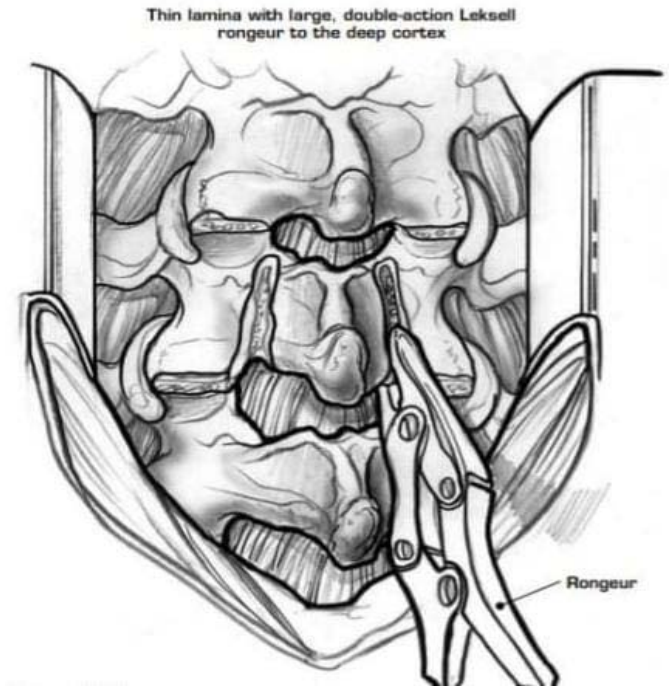


Figure 196 : La lame est amincie à l'aide d'un rongeur Leksell à double action jusqu'au cortex profond, sans dépasser la largeur du rongeur. (62)

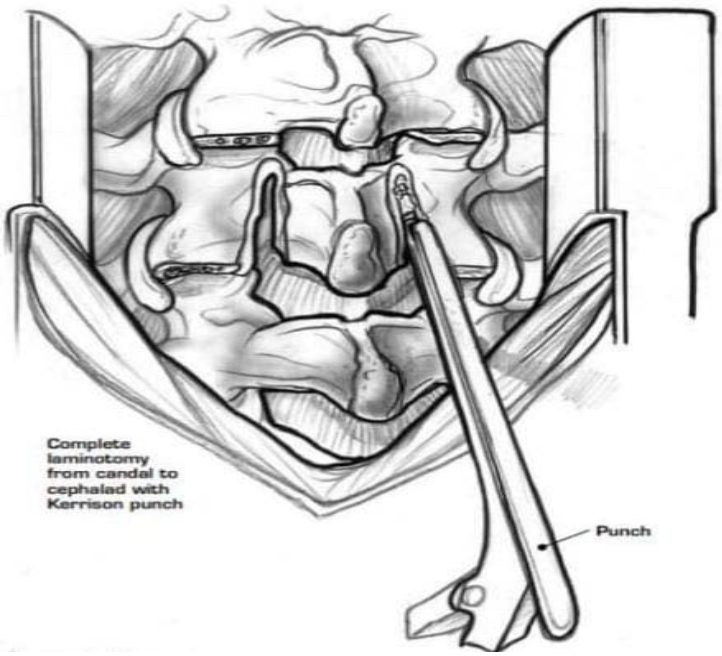


Figure 97 : Un rongeur Kerrison est utilisé pour terminer l'ostéotomie de la lame de manière bilatérale. (62)

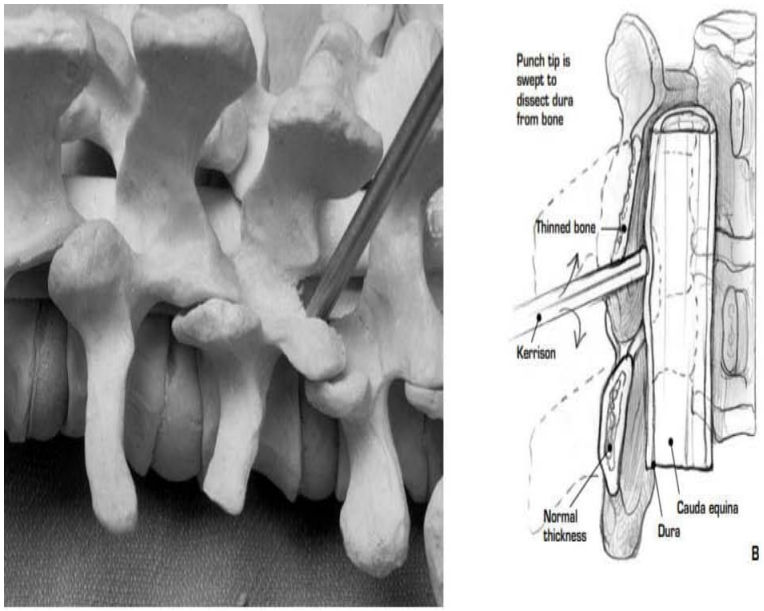


Figure 98 : Les pointes du Kerrison sont utilisées pour disséquer la dure-mère de l'os sus-jacent, et le "poinçon" est effectué soit directement vers le haut ou légèrement latéralement, minimisant ainsi le risque de déchirure de la dure-mère. (62)

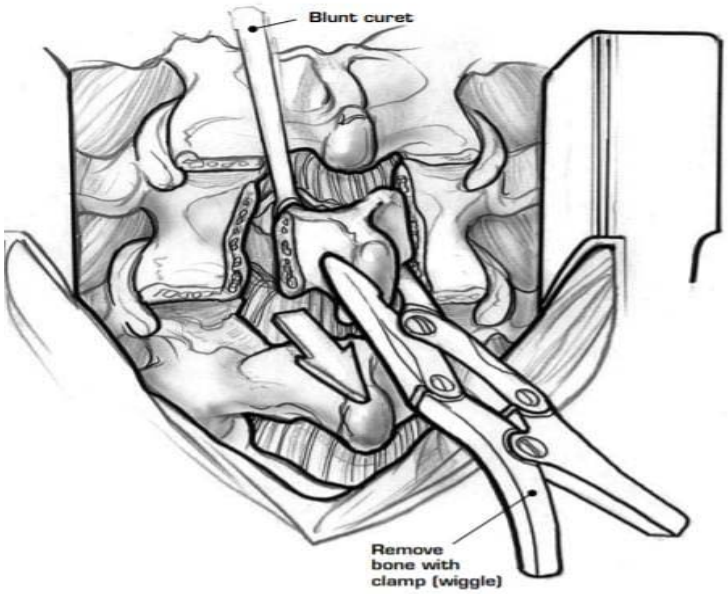


Figure 99 : "Le bloc" desserré est soulevé doucement hors du canal. (62)

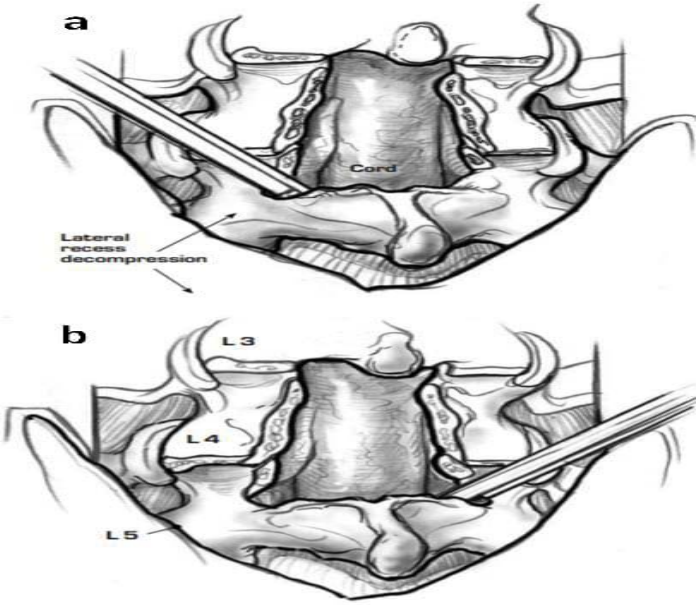


Figure 100 : a) On réalise la résection de la facette médiale supérieure pour la racine nerveuse descendante.

b) La résection est effectuée des deux côtés. La discectomie et les foraminotomies sont réalisées au besoin. (62)

- **Complications de l'instrumentation(62)**

La complication intra-opératoire la plus préoccupante avec toute procédure de laminectomie est la lacération durale. Si cela devait se produire, il convient de la traiter et de la réparer autant que possible et elle peut être renforcée avec de la colle de fibrine.

L'autre complication potentielle est l'instabilité postopératoire qui serait démontrée par des radiographies de suivi chez les patients présentant des plaintes persistantes ou récurrentes. L'incidence de ces complications devrait être assez faible.

- **Avantages : (62)**

Amélioration du temps de procédure

Risque et taux de lacération durale réduits

Réduction de la perte de sang

- **Inconvénient : (62)**

Instabilité iatrogène due à une résection excessive des facettes.

- **Les soins postopératoires : (62)**

Les soins postopératoires consistent à maintenir un drain lombaire subfascial pendant 24 à 48 heures et à faire marcher le patient un jour après l'opération. Les patients sont généralement hospitalisés pendant 2 à 3 jours après une laminectomie de routine et sont renvoyés chez eux une fois qu'ils peuvent marcher en toute sécurité et qu'ils ont cessé de prendre des médicaments narcotiques par voie parentérale. Les attelles et les corsets ne sont pas nécessaires. Les patients peuvent commencer à se doucher immédiatement à leur retour à domicile. Les points de suture sont retirés 10 jours à 2 semaines après l'intervention chirurgicale. Le patient est mis en garde contre toute flexion, levée ou torsion significative ou répétitive pendant environ 6 semaines, moment à partir duquel il peut reprendre ses activités normales. Des antibiotiques périopératoires sont utilisés de manière prophylactique jusqu'à ce que le drain du patient soit retiré.

c.3. Laminectomie en H : (46)

La laminectomie en "H" avec le Misonix BoneScalpel se présente comme une nouvelle méthode sûre et efficace pour la décompression de la colonne vertébrale.

Cette technique, dont la description émane du Dr. Ram Haddas, affilié à l'Université de Rochester Medical Center à Rochester, NY, USA, et du Dr. Akwasi Boah, du Texas Back Institute à Plano, TX, USA, offre un contrôle chirurgical accru tout en réduisant les risques de complications tels que les déchirures durales ou les fuites de liquide céphalorachidien.

Même les chirurgiens peu expérimentés peuvent tirer profit de cette méthode grâce à son mécanisme de sécurité intégré. Cette étude met en lumière les avantages potentiels de la laminectomie en "H" dans le domaine de la chirurgie de la colonne vertébrale et suscite l'intérêt pour des recherches ultérieures visant à confirmer ses bienfaits cliniques.

- **Technique chirurgicale : (46)**

Après une dissection sous-périostée standard à travers une incision ouverte ou mini-ouverte, le ligament inter épineux doit être divisé avec cautérisation ou de manière tranchante dans le but d'isoler le ou les niveaux (x) d'intérêt.

Les rongeurs peuvent maintenant être utilisés pour mordre le processus épineux jusqu'au niveau de la lame jusqu'à ce que le ligament jaune puisse être clairement identifié par rapport à la lamina. Les pars interarticulaires doivent maintenant être identifiées bilatéralement.

Après avoir marqué une ligne ou un point à 5 mm de l'extension latérale des pars, des rainures longitudinales sont découpées du haut vers le bas de la ou des lamina(s) d'intérêt.

À ce stade, la lamina n'a pas besoin d'être complètement flottante et librement détachée. Ensuite, une rainure transversale est découpée à travers le tiers supérieur de la lamina respective reliant les rainures longitudinales comme la lettre "H".

Un maillet et un ostéotome courbé sont maintenant utilisés pour accéder, desserrer et mobiliser le segment laminaire inférieur vers le bas.

Une fois élevé loin du canal rachidien, il est enlevé avec des rongeurs. Des cotons sont maintenant placés sur la dure-mère ou le ligament jaune restant.



Figure 101 : Le BoneScalpel (Misonix) avec une lame de 25 mm (pour réaliser des tranchées de laminectomie). (46)



Figure 102 : Le BoneScalpel (Misonix) avec une râpe en forme de crochet (pour élargir la laminectomie si nécessaire). (46)



Figure 103 : Division du ligament interspinal proximal et distal avec le Bovie. (46)



Figure 104 : Retrait du processus épineux/lamina superficielle. (46)

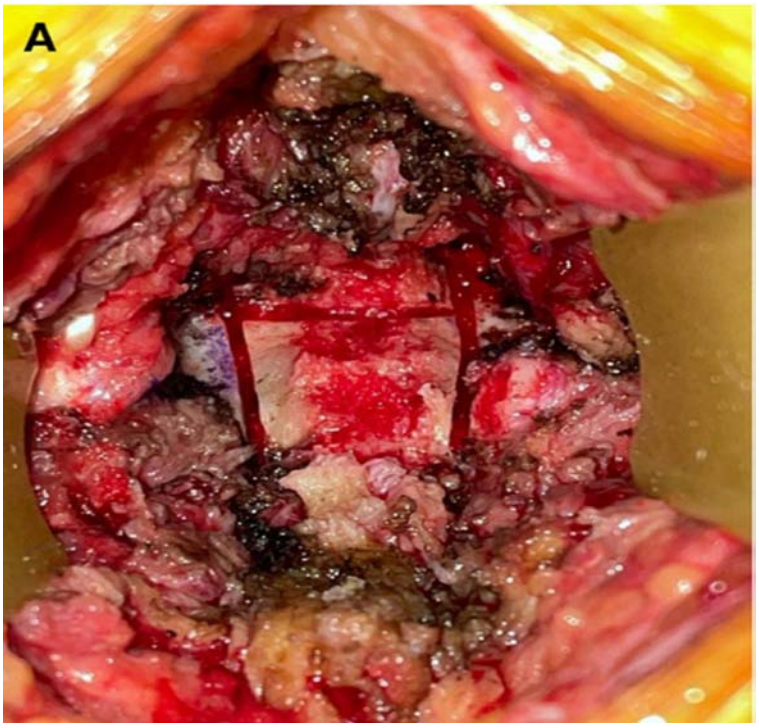


Figure 105 : (A) Tranchées initiales de laminectomie en "H". (46)

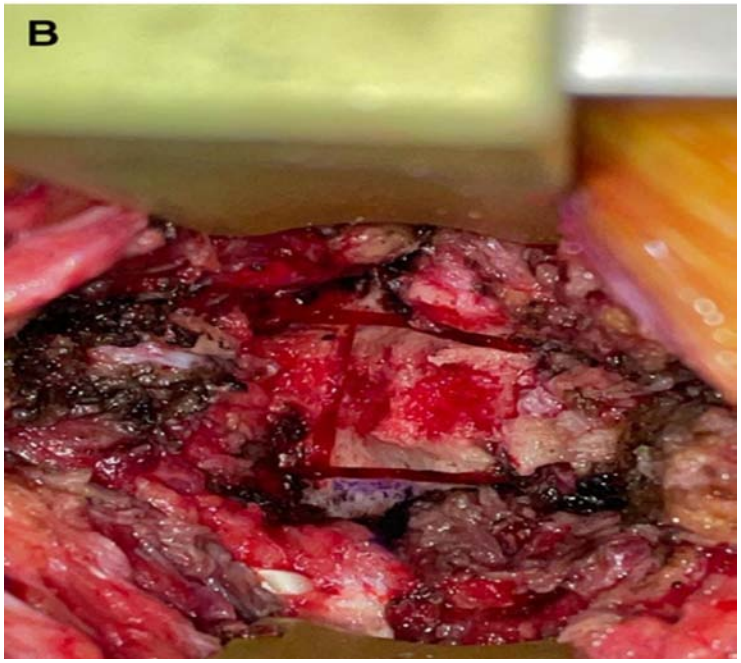


Figure 106 : (B) Tranchées initiales de laminectomie en "H" observées en orientation transversale. (46)

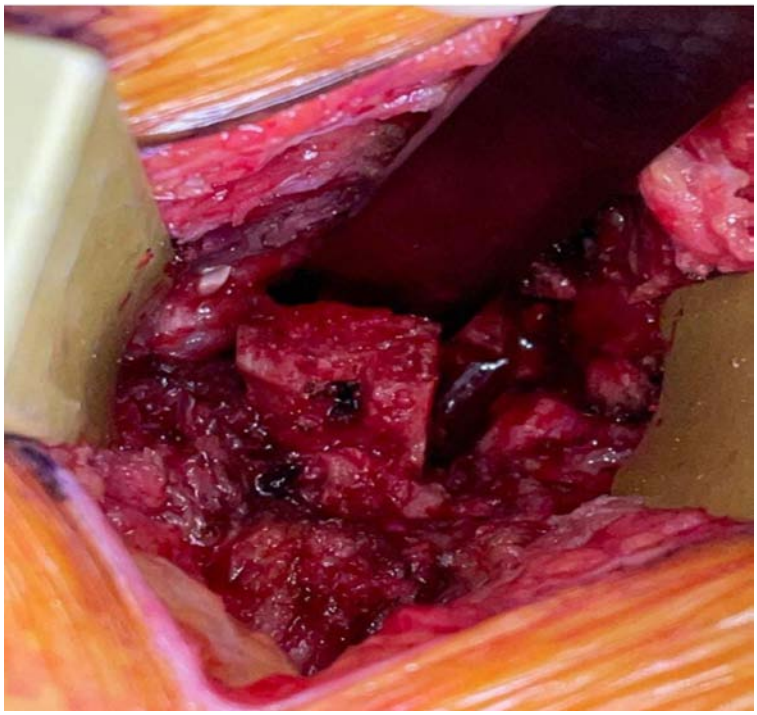


Figure 107 : Élévation de la lamina inférieure (caudale) avec un ostéotome courbé. (46)

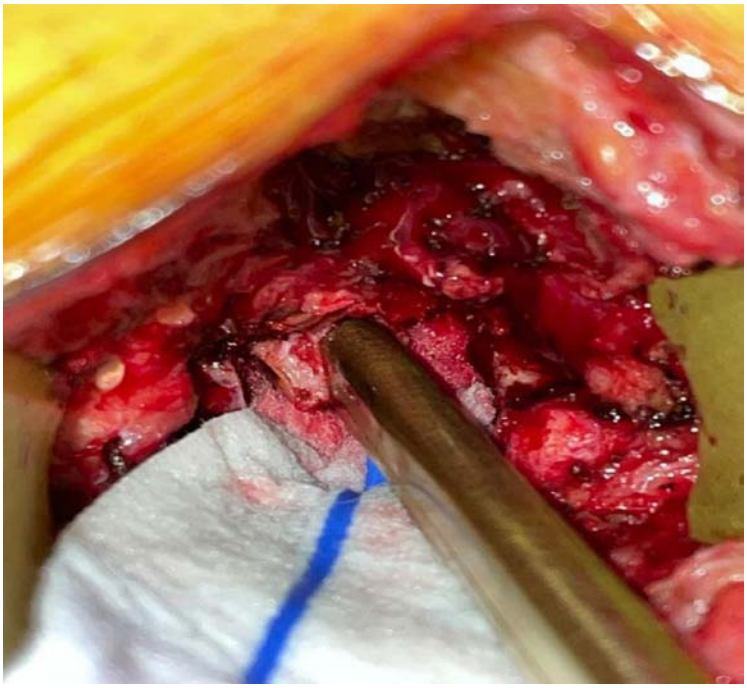


Figure 108 : Retrait des portions supérieures de la lamina restante. (46)

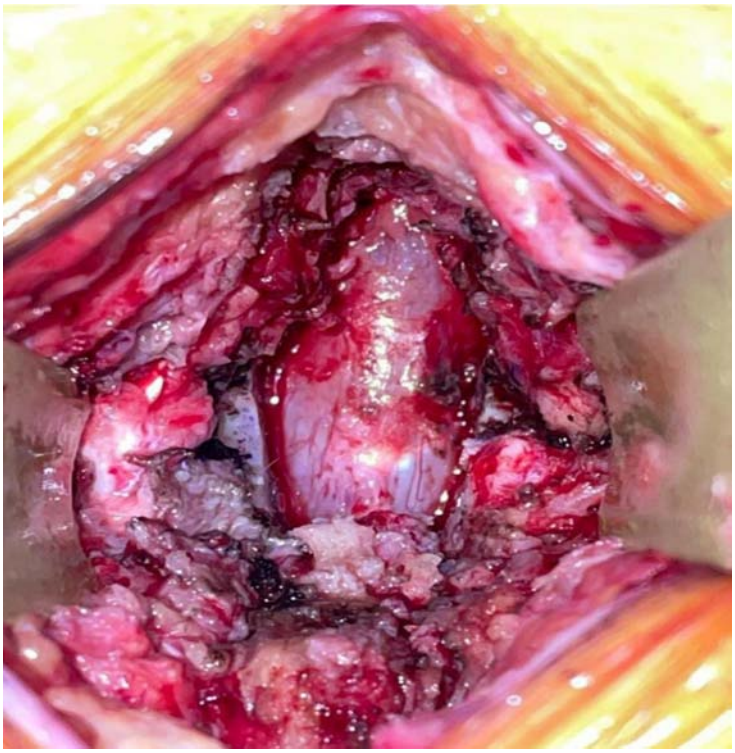


Figure 109 : Achèvement de la laminectomie. (46)

c.4. *La fusion vertébrale : (49)*

❖ La fusion lombaire par vis pédiculaire :

Les vis pédiculaires sont des instruments chirurgicaux innovants visant à renforcer la fusion vertébrale dans les différents cas de lésions de la colonne vertébrale depuis plusieurs décennies. La fusion vertébrale est une technique chirurgicale permettant de joindre une ou plusieurs vertèbres simultanément pour empêcher le mouvement entre elles.

Le pédicule est le site d'ancrage de premier choix pour obtenir une fixation spinale dans la région lombaire. Les indications pour la fixation du pédicule comprennent l'ensemble des troubles de la colonne vertébrale lombaire nécessitant une stabilisation spinale :

❖ Les indications :

- ✓ Instabilités vertébrales dues à des troubles dégénératifs lombaires
- ✓ Instabilités vertébrales résultant de procédures de décompression lombaire

- ✓ Spondylolisthésis
- ✓ Scoliose lombaire
- ✓ Ostéotomies lombaires
- ✓ Réparation des pseudarthroses lombaires

❖ **Contre-indications :**

- ✓ Pédicules absents, fracturés ou atrophiques
- ✓ Ostéopénie sévère limitant l'ancrage sécurisé des vis

❖ **Avantages:**

- ✓ La fixation du pédicule permet une immobilisation segmentaire rigide de la colonne vertébrale.
- ✓ Le pédicule est souvent la seule structure anatomique intacte pouvant être utilisée pour la fixation après une laminectomie. La fixation pédiculaire permet de limiter l'instrumentation et la fusion aux niveaux chirurgicaux précédents.
- ✓ Les vis pédiculaires offrent une excellente fixation sans empiéter sur le canal rachidien.
- ✓ La fixation du pédicule augmente le taux d'arthrodèse dans les procédures de fusion lombaire.
- ✓ La fixation du pédicule améliore la préservation du contour sagittal.
- ✓ La fixation du pédicule réduit le besoin d'immobilisation postopératoire.

❖ **Inconvénients :**

Les procédures de fixation du pédicule ne sont pas sans inconvénients. Certains inconvénients associés aux procédures de fixation du pédicule lombaire comprennent :

- ✓ Augmentation de la perte de sang.

- ✓ Augmentation du temps opératoire
- ✓ Risque accru d'infection de la plaie postopératoire
- ✓ Le volume de l'implant peut provoquer une irritation des tissus mous
- ✓ La rigidité de l'implant peut entraîner des syndromes de transition lorsque les niveaux au-dessus ou en dessous des niveaux instrumentés subissent des changements dégénératifs accélérés en raison du transfert de stress
- ✓ Risque de lésion neurologique.

❖ **Risques liés aux vis pédiculaires**

Le taux de rupture des vis pédiculaires modernes a été réduit à environ un sur 1 000, alors qu'il était d'environ 10% dans les années 1980.

❖ **Technique chirurgicale : (49)**

La méthode d'insertion peut être divisée en deux approches : celles réalisées à main levée et celles guidées par l'imagerie. Les procédures à main levée peuvent être assistées par le forage ou en utilisant une sonde pour déplacer les engrenages pédiculaires.

Dans les procédures à main levée, une vérification radiographique finale est nécessaire pour confirmer que les vis sont correctement positionnées.

Les techniques guidées par l'imagerie incluent la chirurgie assistée par fluoroscopie, la navigation intra-opératoire et la chirurgie assistée par robot.

La technique "à main levée" pour la pose d'instruments dans les pédicules se base entièrement sur l'identification visuelle et palpable des repères anatomiques pour un positionnement précis des vis pédiculaires.

Cela nécessite une exposition claire et une identification précise des repères osseux postérieurs, tels que la bordure latérale de la pars interarticularis, l'ensemble du processus transverse et les articulations facettaires caudales et céphaliques.

Ces dernières années, plusieurs études anatomiques ont permis de détailler la morphométrie complexe et l'anatomie tridimensionnelle des pédicules lombaires. Dans le cas de la colonne lombaire, une ostéotomie (facetectomie partielle du tiers inféro-latéral du processus articulaire inférieur de la vertèbre supérieure) est souvent réalisée pour plusieurs raisons :

Elle permet de délimiter précisément la frontière entre les processus articulaires supérieurs et inférieurs, facilite l'identification du site de perforation initial optimal, réduit la quantité d'os cortical (ce qui peut rendre la perforation initiale difficile, notamment en présence de facettes hypertrophiques) et fournit une surface osseuse lisse pour le placement final de la tête de la vis.

Le point d'entrée est déterminé par l'intersection d'une ligne passant juste latéralement au processus articulaire inférieur et d'une ligne biseautant le processus transverse.

À S1, le point d'entrée se trouve sur la marge inféro-latérale de la base du processus articulaire supérieur du sacrum.

Les vis suivent la direction de l'axe du pédicule, légèrement oblique vers la ligne médiane avec une moyenne de 10 à 15 degrés d'angle.

Cette obliquité peut varier selon les individus et peut être évaluée pré opératoirement par scanner. Les longueurs des vis dans la région lombo-sacrée varient de 40 à 45 mm pour L1 à L4, de 45 à 50 mm pour L5 et de 35 à 40 mm pour S1.

Après la perforation initiale, une palpation interne du pédoncule à l'aide d'une pointe en boule et d'une sonde de vitesses, ainsi qu'un taraudage, sont réalisés pour confirmer l'absence de violations du pédicule.

Une fois les vis pédonculaires en place, le montage final est relié à des tiges, des têtes 3D et des capuchons de positionnement pour stabiliser la colonne vertébrale.

❖ **L'entrée de la vis pédiculaire : (49)**

L'entrée de la vis pédiculaire est déterminée par l'intersection d'une ligne passant juste latéralement au processus articulaire inférieur et d'une ligne biseautant le processus transverse

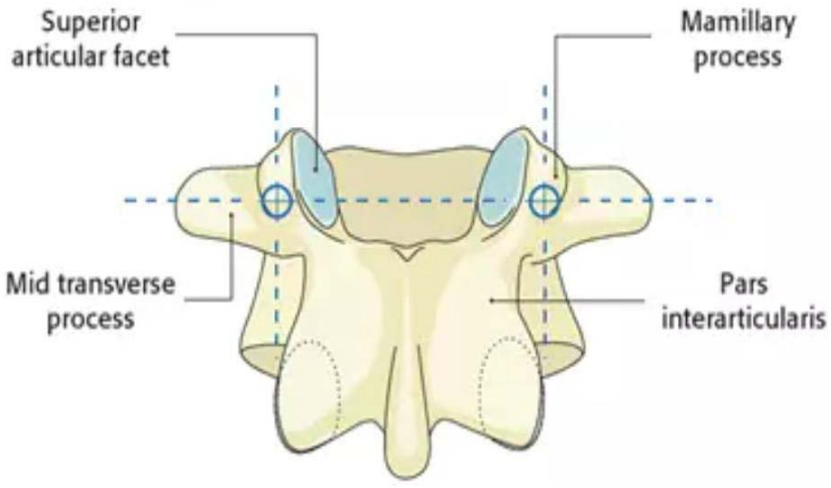


Figure 110 : Image montrant le point d'entrée de la vis pédiculaire (49)

❖ **Ouverture du cortex : (49)**

Une fraise ou une pince-gouge pourrait être utilisée pour ouvrir le cortex superficiel du point d'entrée.

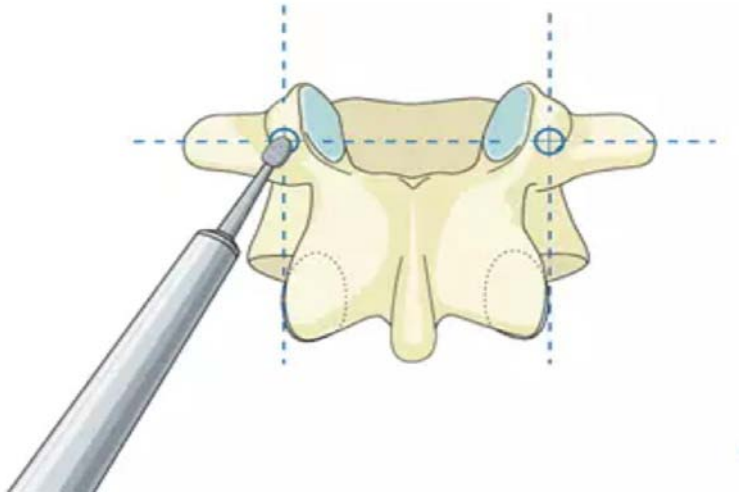


Figure 111 : Image montrant l'ouverture du cortex (49)

❖ Angulation crânio-caudale : (49)

Une sonde pédiculaire est utilisée pour guider l'isthme du pédicule jusqu'au corps vertébral. La saillie appropriée de la sonde pédiculaire dans la direction crânienne caudale se produit en se destinant au processus transversal controlatéral, dans l'intention d'être ainsi parallèle au plateau vert supérieur.

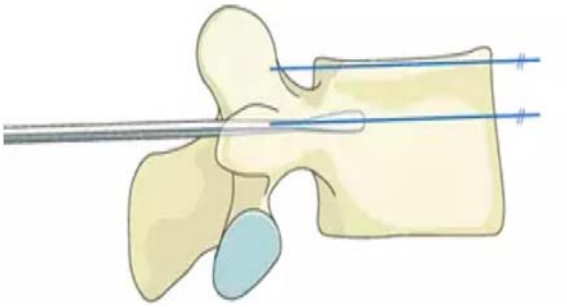


Figure 112: Image montrant l'angulation crânio caudale (49)

❖ Inclinaison médio-latérale : (49)

Selon la rotation de la vertèbre et la localisation jusqu'à 45° en L5, la direction d'inclinaison médio-latérale se confirme. A la profondeur d'insertion, il s'agit principalement d'empêcher la pénétration médiale du canal rachidien superficiellement et la pénétration latérale ou antérieure du cortex du corps vertébral. Idéalement, les deux vis devraient converger mais rester entièrement dans le cortex des pédicules et du corps

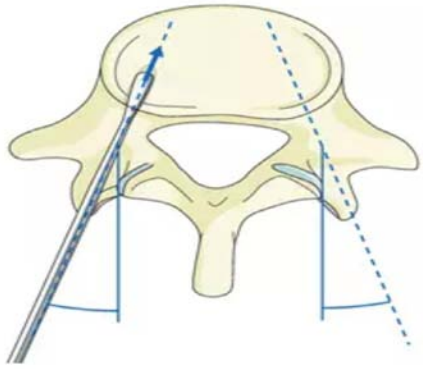


Figure 113 : Image montrant l'inclinaison médio latérale (49

❖ Insertion de vis : (49)

En utilisant un appareil de sondage pédiculaire, la trajectoire intra-osseuse complète et satisfaisante doit être confirmée par palpation pédiculaire et corporelle une fois le tracé pédiculaire terminé. Tout au long du processus de création de la piste, une approbation radiographique peut être obtenue.

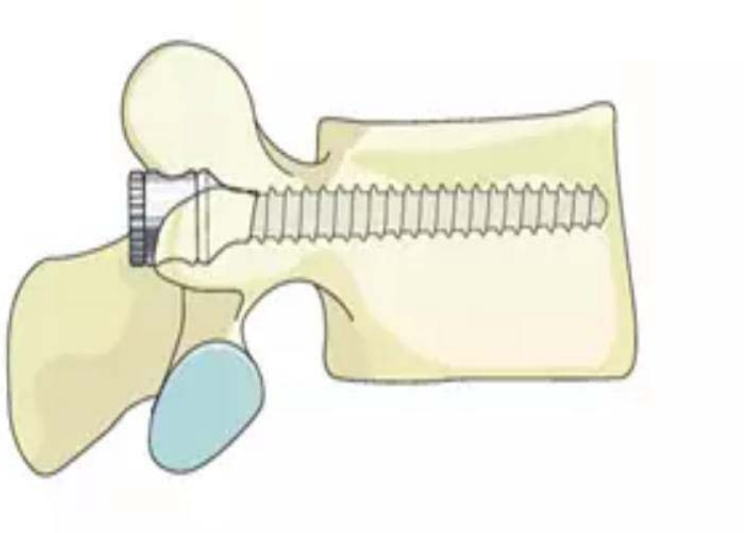


Figure 114 : Image montrant l'insertion de la vis (49)

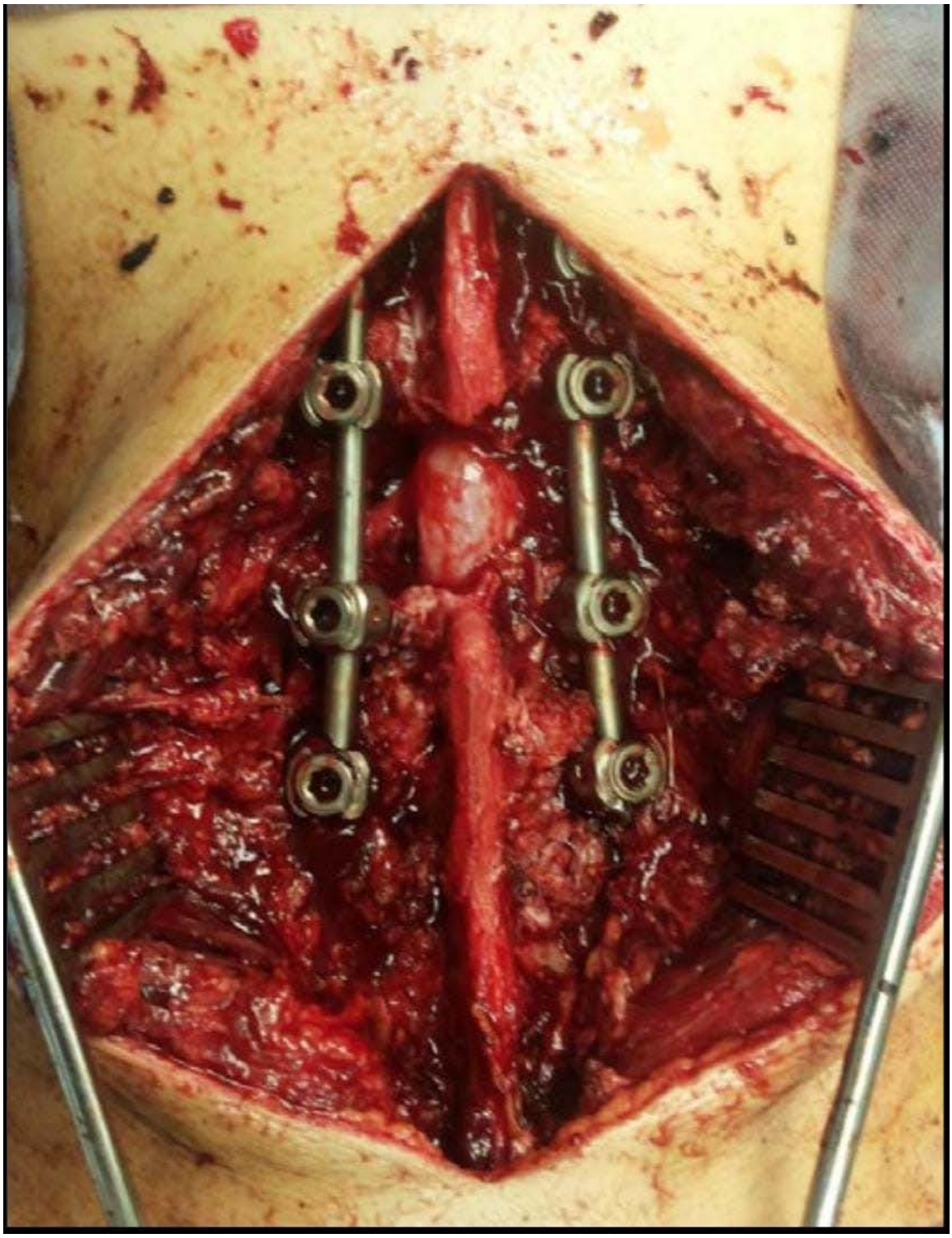


Figure115 : Image intra opératoire montrant la technique de fixation transpédiculaire (48)

c.5. Chirurgie micro endoscopique de décompression postérieure : (38)

La chirurgie micro endoscopique nécessite un équipement spécialisé. Le système le plus populaire est le système METRx ® (Medtronic, Memphis, TN, USA), qui comprend un dilatateur tubulaire en série, un écarteur tubulaire et un bras flexible pour fixer l'écarteur à la table.

Le système comprend des écarteurs tubulaires de 16 et 18 mm de diamètre pour la chirurgie endoscopique, qui peuvent être réalisés à l'aide de deux longueurs de dilatateur différentes pour chaque diamètre et d'un endoscope standard ou court.

Un endoscope court est préférable car un endoscope court et un écarteur permettent l'insertion des instruments de manière plus oblique (environ 9° et 13° maximum entre l'écarteur et les instruments pour les écarteurs standards et courts, respectivement).

L'endoscope offre une vue oblique à 25° et un câble lumineux est fixé à l'endoscope. Un accessoire jetable avec une buse d'aspiration d'air est nécessaire pour connecter l'endoscope et l'écarteur.

Au Japon, le système SYNCHA ® (Kisco, Kobe, Japon) a été développé par le Dr Yoshida. Il comporte une liaison sphérique entre l'écarteur et le connecteur au bras flexible, et la liaison sphérique permet de contrôler l'écarteur pendant l'intervention chirurgicale à l'aide d'un joystick.

Dans ce système, l'accessoire de l'endoscope est doté d'une buse pour l'irrigation en plus de l'aspiration d'air pour laver la surface de l'endoscope, et il existe deux longueurs d'écarteur (50 et 70 mm), bien qu'il n'y ait qu'un seul endoscope longueur.

❖ Équipement chirurgical : (38)

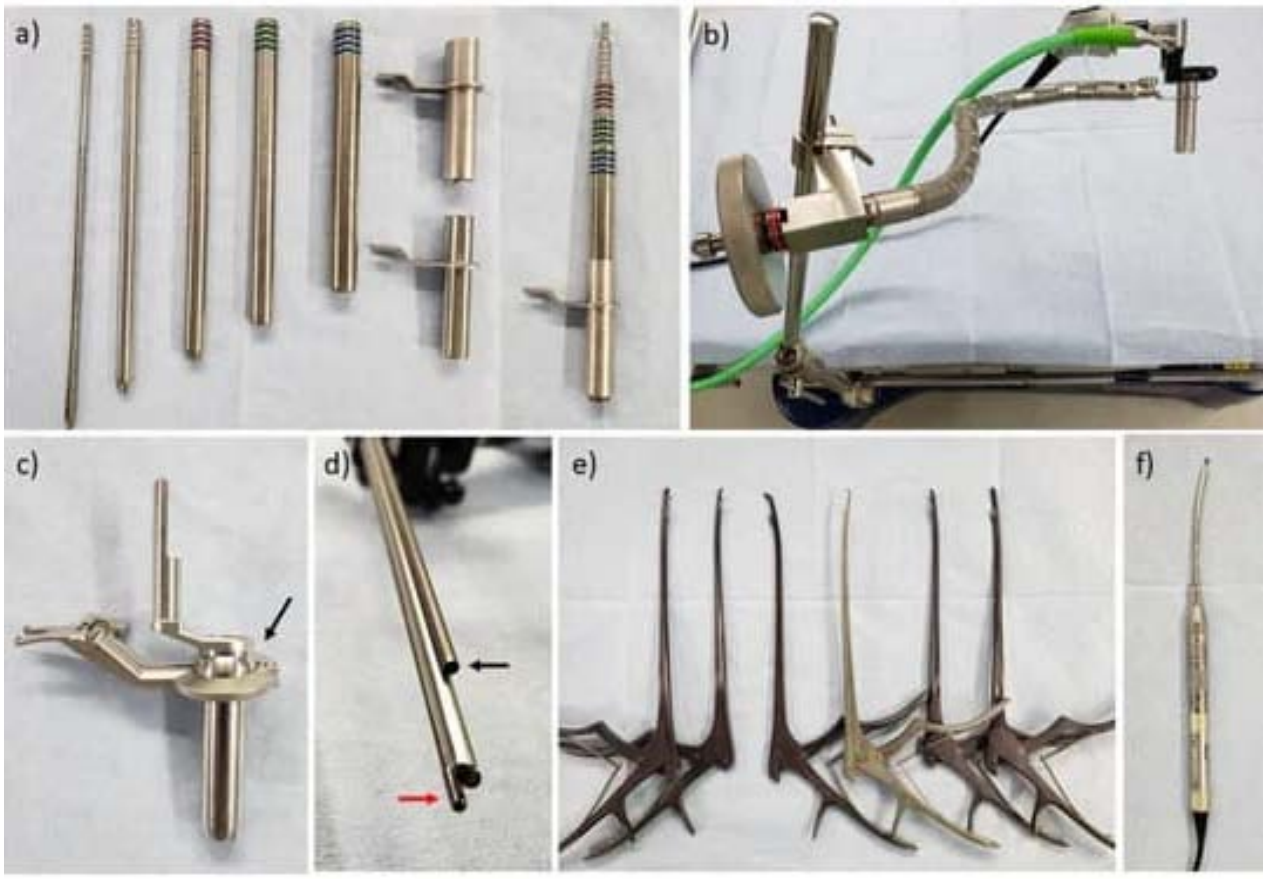


Figure 116 : Matériel chirurgical pour la chirurgie de décompression micro endoscopique tubulaire. (38)

a) Dilatateur et écarteur tubulaires en série (METRx °).

b) Ensemble bras flexible (METRx °).

c) Écarteur tubulaire du système SYNCHA °. La flèche noire indique le lien boule.

d) Fixation de lunette du système SYNCHA °. La flèche noire indique la buse pour l'aspiration de l'air, tandis que la flèche rouge indique la buse pour l'irrigation de la surface de l'endoscope.

e) Variation de la pince-gouge Kerrison courbée.

f) Foret incurvé à grande vitesse (Midas Rex °).

❖ **Positionnement du patient et configuration de la salle : (38)**

Le patient est positionné avec décompression abdominale pour éviter les saignements veineux per-opératoires. Les auteurs utilisent un cadre Hall avec quatre supports rembourrés, bien que tout autre dispositif diminuant la pression abdominale (cadre d'arc, table Jackson, etc.) puisse être utilisé. Un fluoroscope doit être utilisé pour confirmer le niveau opératoire de la colonne vertébrale. Par conséquent, la table et la flamme doivent être compatibles avec l'imagerie fluoroscopique. La tour vidéo est placée du côté opposé à l'opérateur. Bien que l'ensemble bras flexible puisse être fixé d'un côté ou de l'autre de la table, les auteurs préfèrent le fixer du côté opposé car le bras lui-même gêne parfois la délivrance du matériel par l'infirmière/assistante chirurgicale.

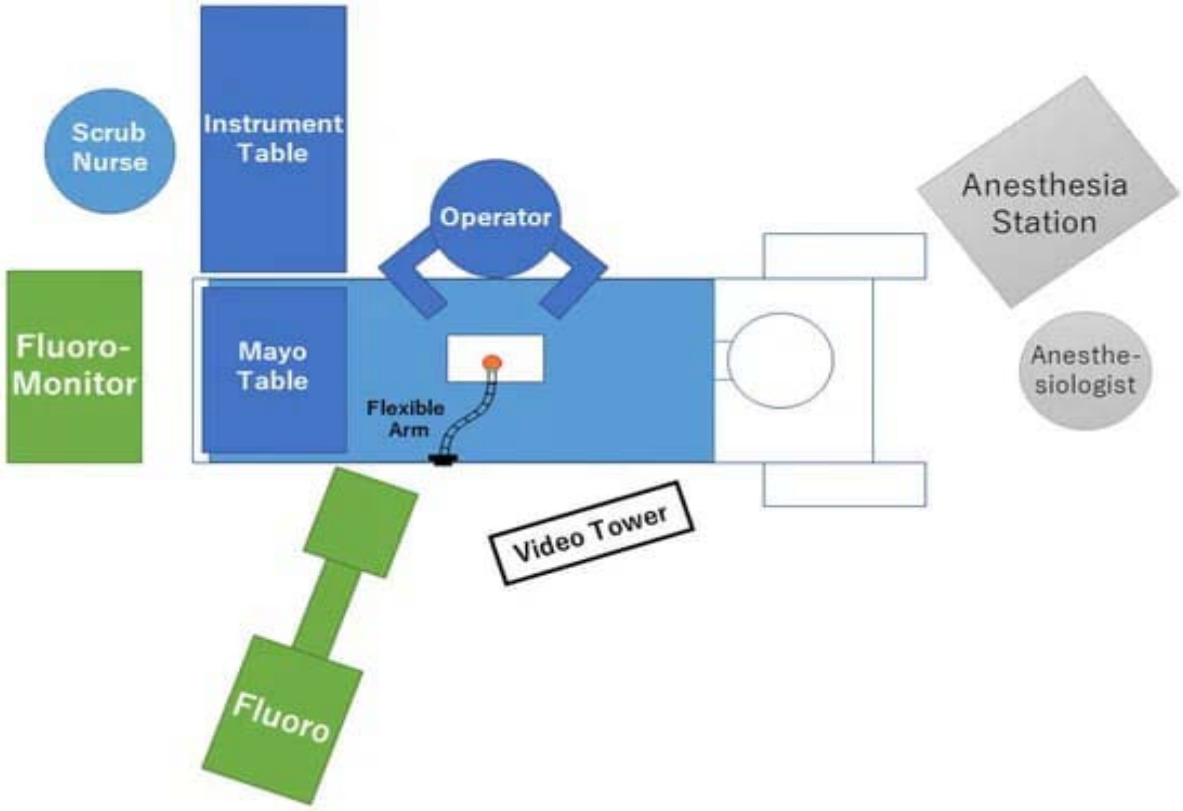


Figure 117 : Présentation schématique de la configuration de la salle.(38)

❖ Technique chirurgicale pour la sténose du canal rachidien (38)

➢ Approche paramédiane : (38)

L'approche la plus courante pour la décompression micro endoscopique est l'approche paramédiane (unilatérale). Une incision cutanée est pratiquée au niveau de la zone paramédiane (environ 5 mm latéralement à l'apophyse épineuse). La taille de l'incision doit être 1 à 2 mm plus longue que le diamètre de l'écarteur tubulaire pour éviter une ischémie cutanée. Après l'incision du fascia lombaire, des dilatateurs tubaires en série sont insérés et un écarteur tubulaire est placé. Dans cette approche, l'attachement du muscle multifidus à l'apophyse épineuse n'est pas coupé. Cependant, certains chirurgiens peuvent préférer l'approche conventionnelle consistant à couper le multifidus pour éviter l'invasion musculaire dans l'écarteur. L'endoscope est fixé à l'écarteur tubulaire et les muscles et tissus mous résiduels de la lame et de l'articulation facettaire sont retirés avec une hémostase adéquate à l'aide d'un cautère bipolaire. La laminotomie est initiée à partir de la base de l'apophyse épineuse supérieure avec une perceuse à grande vitesse pour sécuriser le champ chirurgical controlatéral. Cela est également dû au fait que le ligament jaune recouvre le tube dural du côté crânien. Par la suite, la facectomie médiale et le détachement du ligament jaune sont réalisés à l'aide d'une perceuse à grande vitesse, d'une curette et de pinces Kerrison. La décompression peut être initiée du côté d'approche ou du côté controlatéral, mais l'ablation du ligament jaune doit avoir lieu à un stade avancé car il protège le tube dural et la racine nerveuse. Suite à une blessure accidentelle. Dans cette approche, l'articulation facettaire du côté controlatéral peut être facilement préservée, alors qu'une résection excessive de la facette peut survenir du côté de l'approche. Par conséquent, les chirurgiens doivent être conscients de la « facectomie en trompette », en particulier du côté de l'abord. Lors de la décompression du côté controlatéral, la dissection entre la laminaire et le ligament jaune facilite l'identification de la direction de décompression controlatérale. Le ligament jaune est retiré après détachement des lames et une facectomie médiale supplémentaire est réalisée si nécessaire.

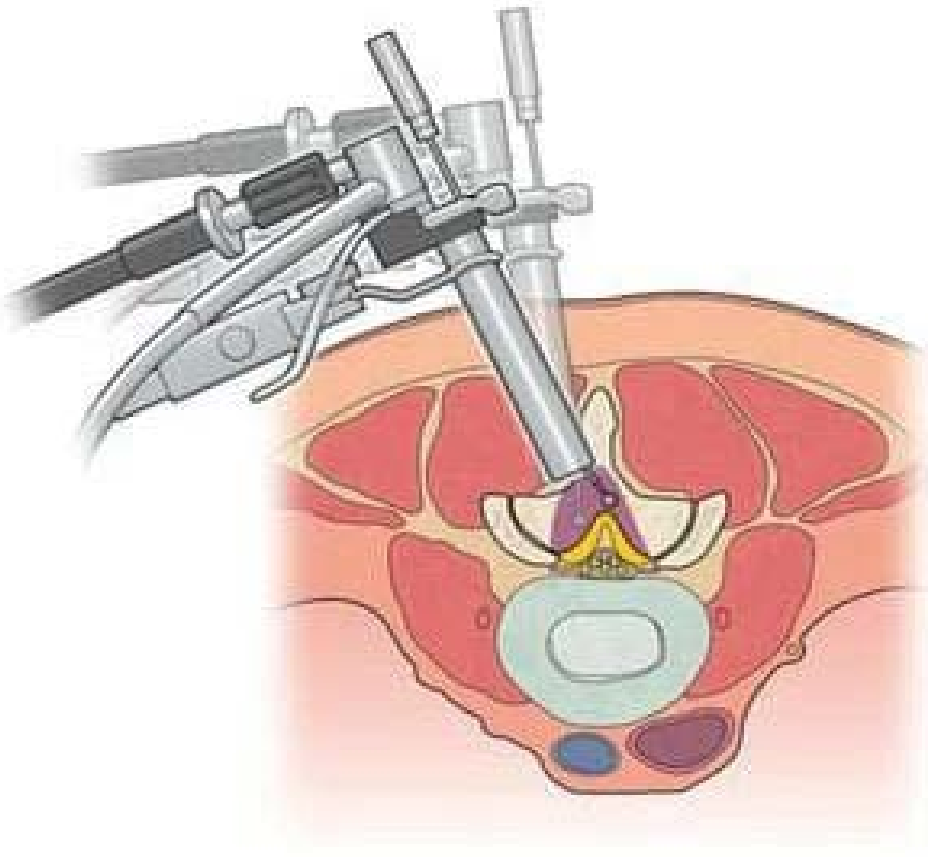


Figure 118 : Présentation schématique de l'approche paramédiane (38)

- Approche médiane : (38)

Les rapports ont décrit deux types d'approche médiane

Yagi et coll ont décrit une approche médiane impliquant une ostéotomie de l'apophyse épineuse supérieure. Dans leur technique, l'ostéotomie de l'apophyse épineuse est réalisée après dilatation séquentielle du muscle multifidus à l'aide d'un dilatateur et d'un écarteur tubaire ; l'écarteur tubulaire est ensuite déplacé vers le centre. Les auteurs ont noté que cette approche permet de préserver l'attache du muscle multifidus et ont rapporté un cas de consolidation spontanée à la base de l'apophyse épineuse. Cependant, ils n'ont pas rapporté le taux de consolidation pour l'apophyse épineuse.

Dans l'approche médiane décrite par Mikami et al. la partie caudale de l'apophyse épineuse supérieure est excavée à l'aide d'une perceuse à grande vitesse tout en préservant le périoste ; l'écarteur tubulaire est ensuite placé entre les apophyses épineuses. Les auteurs ont noté que le ligament sus-épineux et la couche superficielle du ligament inter épineux sont presque entièrement préservés car la ligne de coupe est parallèle aux fibres et le périoste de l'apophyse épineuse est préservé. Cependant, le tissu osseux de l'apophyse épineuse disparaît partiellement dans cette technique et son influence exacte n'a pas été élucidée. Ces deux abords médians, par rapport à l'abord paramédian, permettent la préservation de l'articulation facettaire et sont bien indiqués dans les cas de largeur laminaire étroite tels ceux du niveau lombaire supérieur.

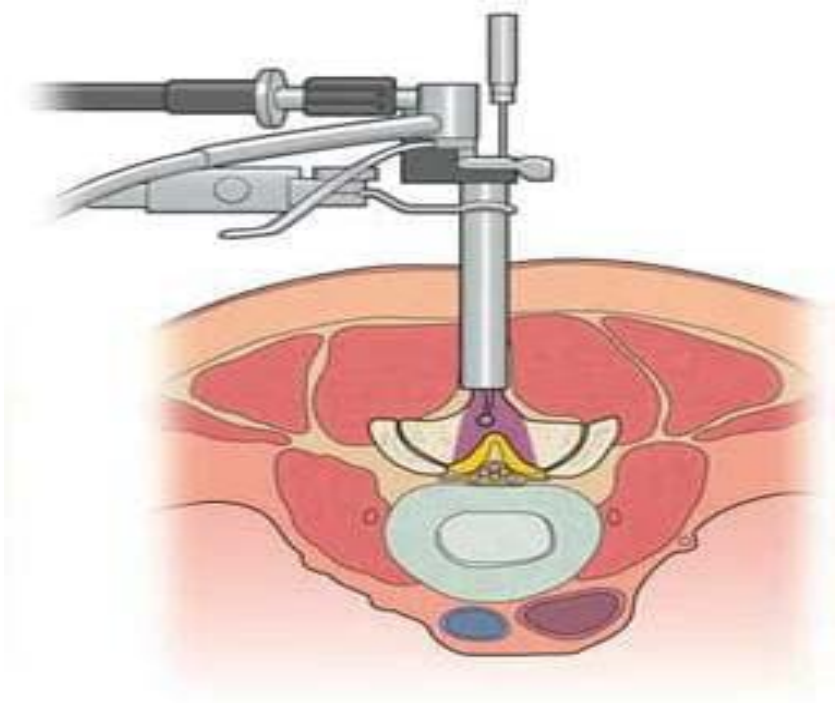


Figure 119 : Présentation schématique de l'approche médiane dans la décompression lombaire microendoscopique. (38)

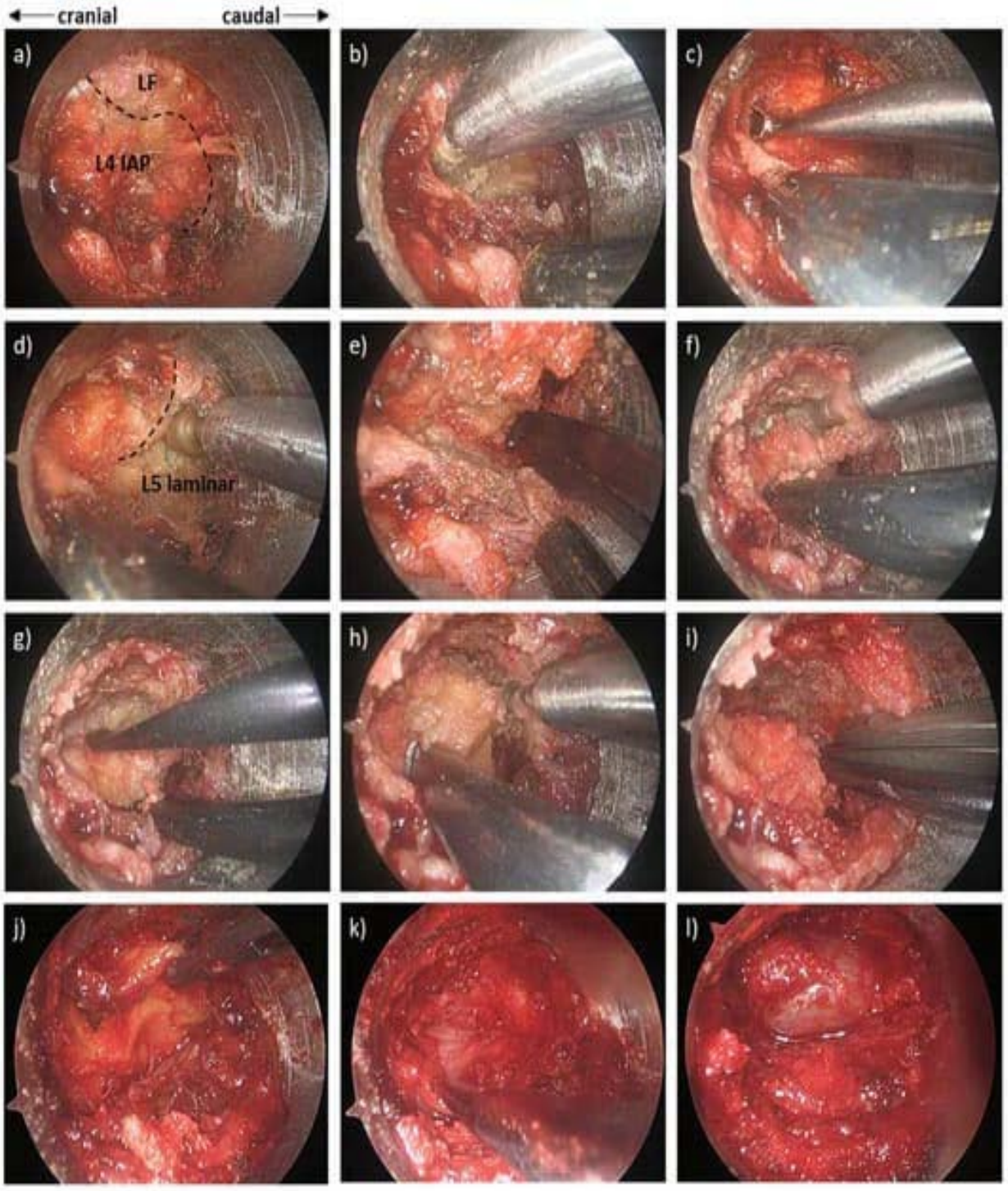


Figure 120 : Image per opératoire lors d'une décompression microendoscopique pour sténose rachidienne lombaire L4/L5 par approche para médiane (38)

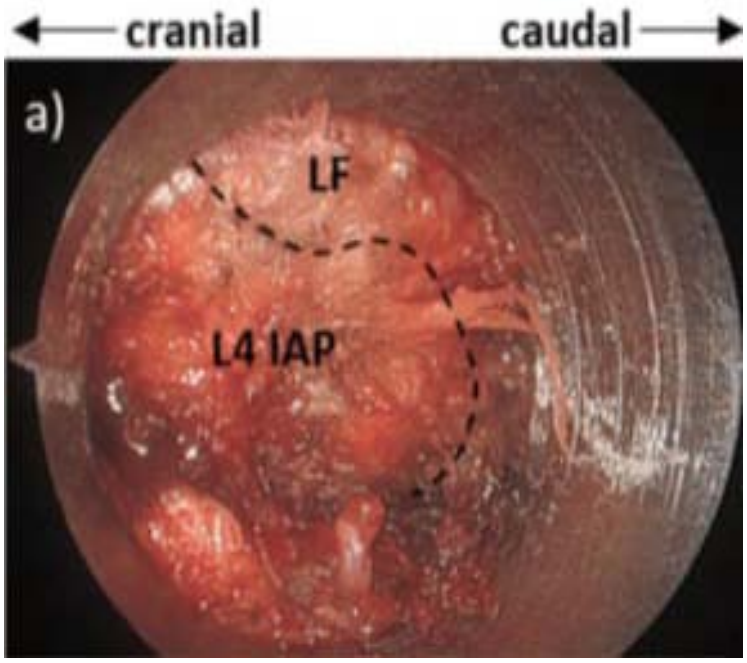


Figure 121 : a) Avant la laminotomie LF : ligament jaune IAP : processus articulaire inférieur (38)



Figure 122 : b) Forage du coté caudal de la lame L4 et de la partie médiale du processus articulaire inférieur de L4 (38)

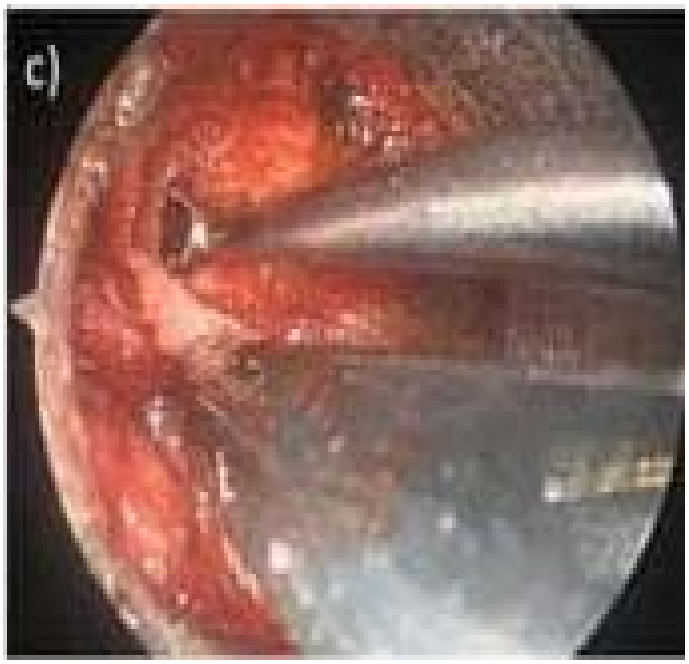


Figure 123 : c) Détachement du ligament jaune de la lame de L4 à l'aide d'une curette courbée (38)



Figure 124 : d) Forage du côté crânien de la lame L5 (38)

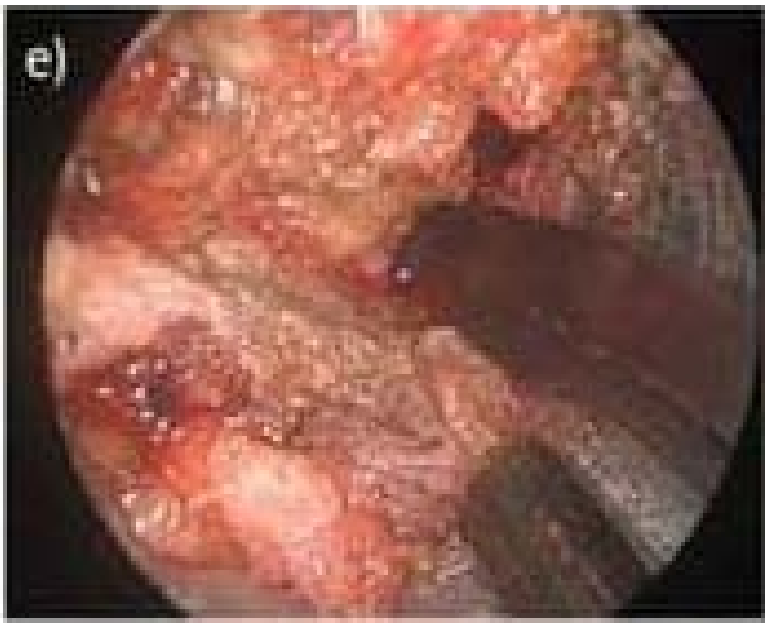


Figure 125 : e) Résection de la face médiale du processus articulaire supérieur de L5 à l'aide de pince kerisson (38)



Figure 126: f) Forage de la base de l'apophyse épineuse de L4 et de la lame controlatéral de L4 et du processus articulaire inférieur (38)



Figure 127: g) : Détachement du ligament jaune du processus articulaire inférieur controlatéral de L4 à l'aide d'un dissecteur (38)

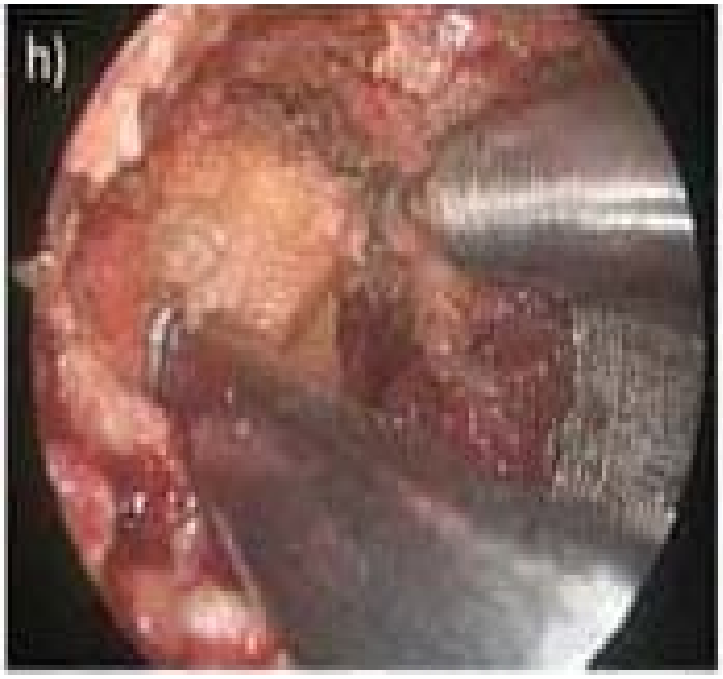


Figure 128 : h) : Forage de la base de l'apophyse épineuse de L5 et de la lame controlatéral de L5 et du processus articulaire supérieur (38)



Figure 129 : i) La résection du coté médial controlatéral du processus articulaire de L5 à l'aide des rongeurs kerisson(38)

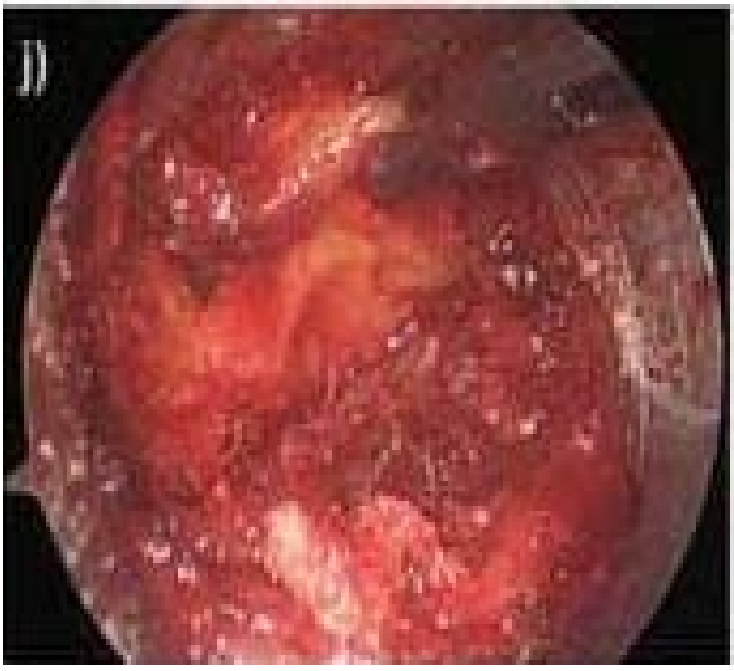


Figure 130 : j) Suppression du ligament jaune (38)

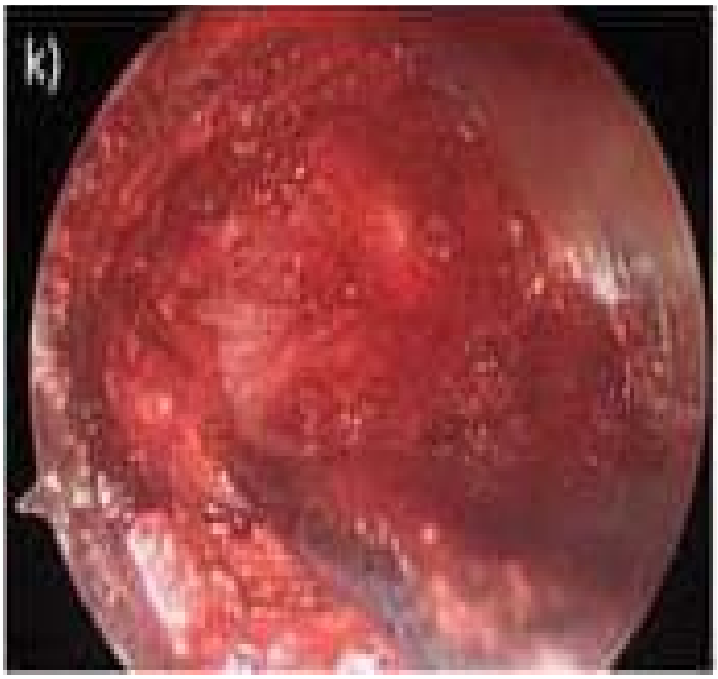


Figure 131 : k) Résection complémentaire du ligament jaune restant et de la facette médiale avec confirmation d'une décompression adéquate du coté controlatéral (38)



Figure 132 : Décompression complète après résection supplémentaire du ligament jaune homolatéral restant et de la facette médiale (38)

- **Technique chirurgicale pour la sténose foraminale (38)**

La décompression micro endoscopique est également efficace pour le traitement de la sténose foraminale. Une incision cutanée est pratiquée à environ 2 cm latéralement par rapport au bord latéral des pédicules (5 à 10 cm latéralement par rapport à la ligne médiane). Après incision du fascia lombaire, des dilatateurs tubaires en série sont insérés dans le muscle longissimus.

Par la suite, l'écarteur tubulaire est placé juste latéralement à l'articulation facettaire (apophyse articulaire supérieure des vertèbres inférieures) sur les apophyses transverses supérieures et inférieures. Le bord caudal de l'apophyse transverse des vertèbres supérieures, le bord crânien de l'apophyse transverse des vertèbres inférieures/aile sacrée et la partie latérale de l'apophyse articulaire supérieure des vertèbres inférieures sont forés jusqu'à ce que le ligament transverse/lombo-sacré soit libéré.

Le ligament transverse/lombo-sacré est réséqué et la racine nerveuse est identifiée. L'identification de la racine nerveuse est plus facile dans la partie médiale que dans la partie latérale du champ opératoire car la racine nerveuse s'étend vers l'avant dans la partie latérale. Une résection supplémentaire de la partie caudale du pédicule supérieur est nécessaire pour les patients présentant une sténose haut-bas, et une résection du ligament jaune et/ou de la partie crânienne de l'apophyse articulaire supérieure de la vertèbre inférieure peut être nécessaire pour ceux-ci. Avec sténose avant-arrière au foramen.

Cependant, une étude biomécanique a révélé que, pour éviter l'instabilité postopératoire, pas plus de 50% de la partie latérale de la facette et/ou de la pars interarticularis ne doit être retirée. Des études concernant la sténose foraminale L5/S ont rapporté que la plupart des sténoses existent en dehors du centre du pédicule et que 36% d'entre elles sont des sténoses extraforaminales. Dans la zone extraforaminale de L5/S1, la racine nerveuse peut être coincée entre l'aile sacrée et l'ostéophyte provenant de L5 ou du sacrum au niveau du disque.

Par conséquent, une décompression adéquate par résection partielle de l'aile sacrée doit être soigneusement confirmée dans la sténose foraminale de L5/S

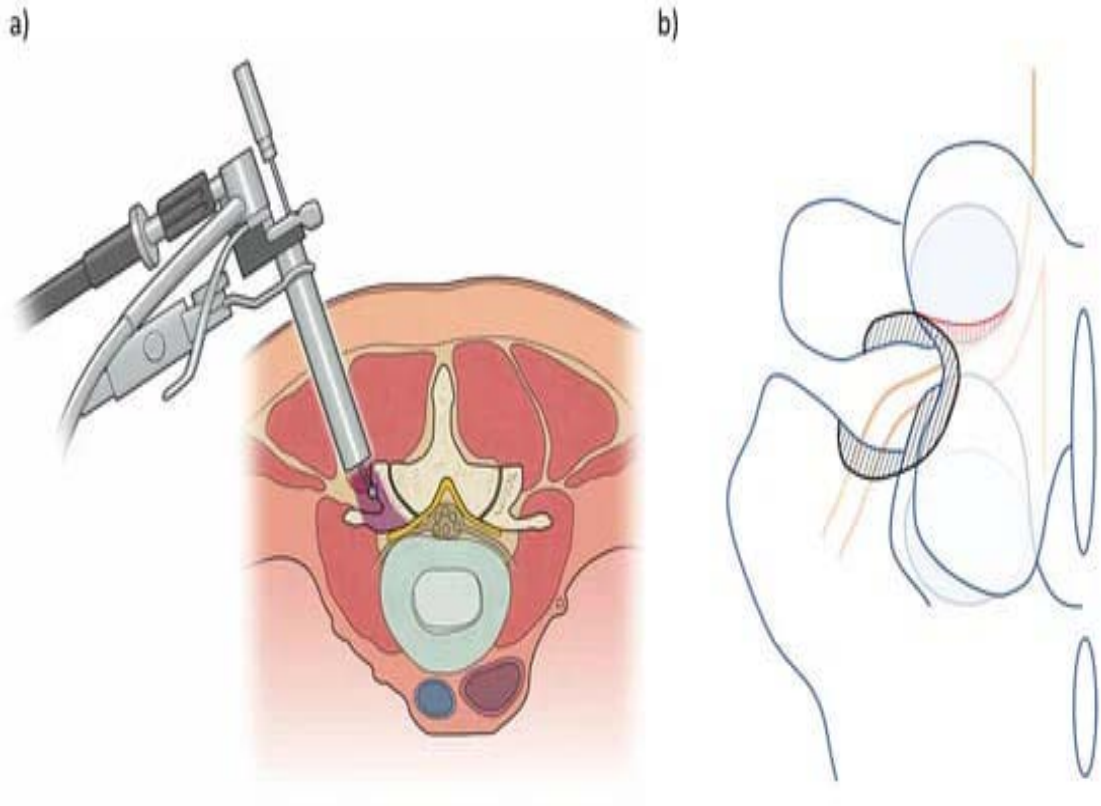


Figure 133 : (a) : Présentation schématique de l'abord d'une sténose foraminale(b) : exemple de la zone de décompression dans un cas de sténose foraminale L5/S (zone hachurée noire, zone d'ablation osseuse en décompression habituelle ; zone hachurée rouge, pédilectomie supplémentaire en cas de sténose haut-bas) (38)

c.6. Hémi-laminectomie et foraminotomie lombaire endoscopique tubulaire. (41)

- **Position du patient et anesthésie : (41)**

La procédure est réalisée sous anesthésie générale. Des antibiotiques péri opératoires sont administrés.

Le patient est placé au centre de la table d'opération en position ventrale, avec décompression de l'abdomen. Les points de pression sont rembourrés, et un C-arm est installé pour la fluoroscopie latérale afin d'identifier le segment affecté.

L'incision cutanée est d'environ 2 cm en paramédian du processus épineux pour la décompression ipsilatérale. Pour une décompression bilatérale, l'incision cutanée doit être un peu plus latérale par rapport au processus épineux pour une meilleure angulation lors de l'excavation. La longueur de l'incision cutanée est de 1,1 à 2,3 cm, en fonction du trocart sélectionné.

Après que le fascia musculaire a été disséqué, le plus petit dilatateur est mis en contact direct avec la surface osseuse de la lame vertébrale supérieure sous contrôle fluoroscopique latéral. Les tissus mous et les muscles sont écartés et dilatés en faisant glisser les différents dilatateurs les uns sur les autres. Après une dilatation tissulaire séquentielle, le trocart de travail est placé sur le complexe des facettes et est fixé en position en se connectant au bras de maintien de l'endoscope.

Pour une décompression mono segmentaire, le trocart de travail doit être placé perpendiculairement à l'espace intervertébral.

Pour une décompression bi segmentaire, la trajectoire du trocart de travail doit être perpendiculaire à la lame.

Selon la procédure et la position prévue du trocart de travail, l'incision cutanée peut nécessiter des ajustements.

Technique chirurgicale endoscopique :

L'endoscope de 30° est inséré et les muscles et tissus conjonctifs résiduels sont retirés avec des pinces de préhension et une cautérisation bipolaire pour afficher la lame.

Ensuite, la lame est amincie avec une fraise diamantée.

En cas de saignement des artères facettaires, la cautérisation bipolaire peut être utilisée pour le contrôler.

Une fois le ligament jaune visualisé, la décompression est initiée en forant la base du processus épineux avant de l'excaver.

Pendant la décompression, la gaine de travail peut être repositionnée pour obtenir une meilleure vue du champ opératoire.

Pour une décompression controlatérale par excision, la base du processus épineux doit être identifiée.

Une fois le ligament jaune affiché, un crochet nerveux peut être utilisé pour le détacher du sac dural.

Une pince peut être utilisée pour retirer le ligament jaune afin de décompresser davantage le sac dural.

Ensuite, un punch Kerrison de 2, 3 et/ou 4 mm peut être utilisé pour retirer le ligament et poursuivre la décompression de manière médiale à latérale et craniale à caudale.

Pour l'hémi-laminectomie, la lame peut être directement abordée et réséquée. Pour la foraminotomie, les auteurs recommandent généralement de commencer par une fenestration interlaminéaire et d'agrandir ensuite cette dernière de manière crâniale jusqu'à ce que la partie supérieure du neuroforamen soit atteinte. Le canal de travail peut devoir être repositionné pour obtenir une meilleure vue sur le champ opératoire.

Dans les cas d'articulations facettaires hypertrophiées, le tiers médian de la facette doit être réséqué pour permettre l'accès à l'aspect ipsilatéral du récessus latéral et du neuroforamen.

L'étendue de la décompression peut être vérifiée intra-opératoire par fluoroscopie latérale avec l'insertion d'un crochet nerveux.

La décompression bilatérale est également réalisée de manière crânio-caudale et de médiale à latérale. Le risque d'une durotomie incidentelle peut être réduit en éloignant délicatement le sac dural de l'extrémité du punch Kerrison avec le dispositif d'aspiration.

Un crochet nerveux est utilisé pour contrôler l'étendue de la décompression du côté controlatéral.

Si nécessaire, des structures osseuses ou ligamentaires résiduelles peuvent être percées et/ou réséquées pour obtenir une décompression adéquate.

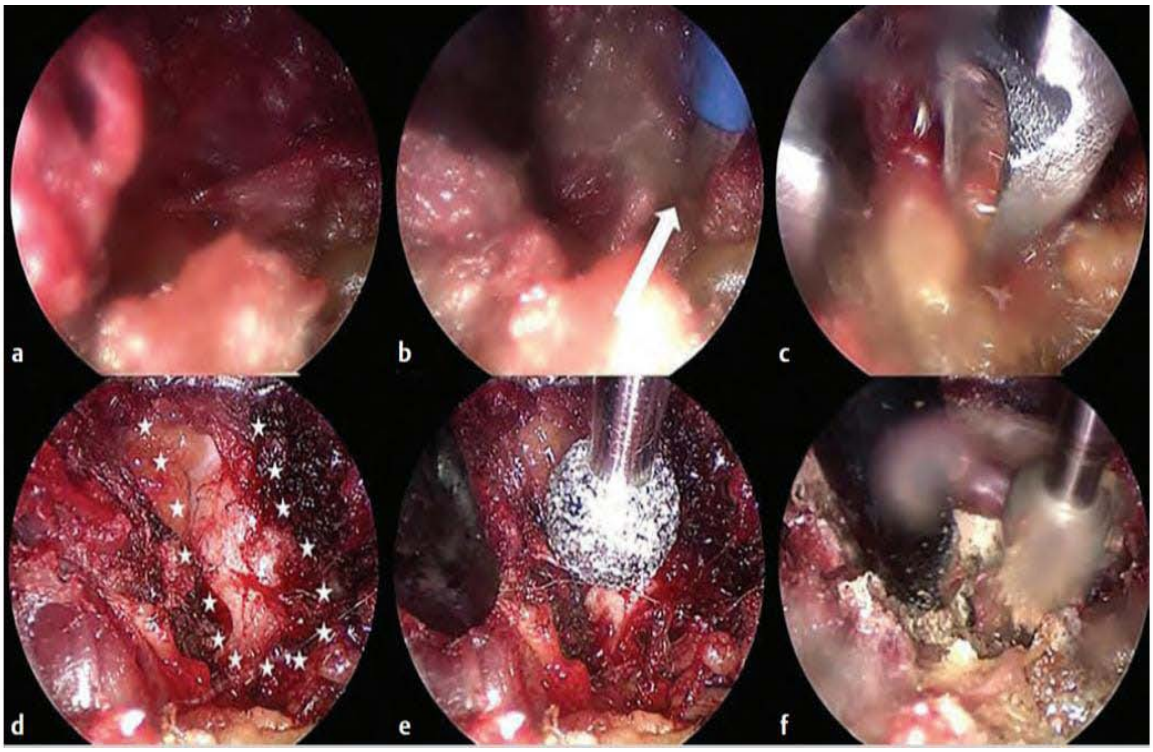


Figure 134 : A, b, c : Retrait du reste du tissu conjonctif et exposition de la lame à l'aide de pinces et de cautérisation. (d) Identification de la lame (étoiles blanches). (e, f) La lamina est ensuite affinée davantage à l'aide d'un forage diamanté. (41)

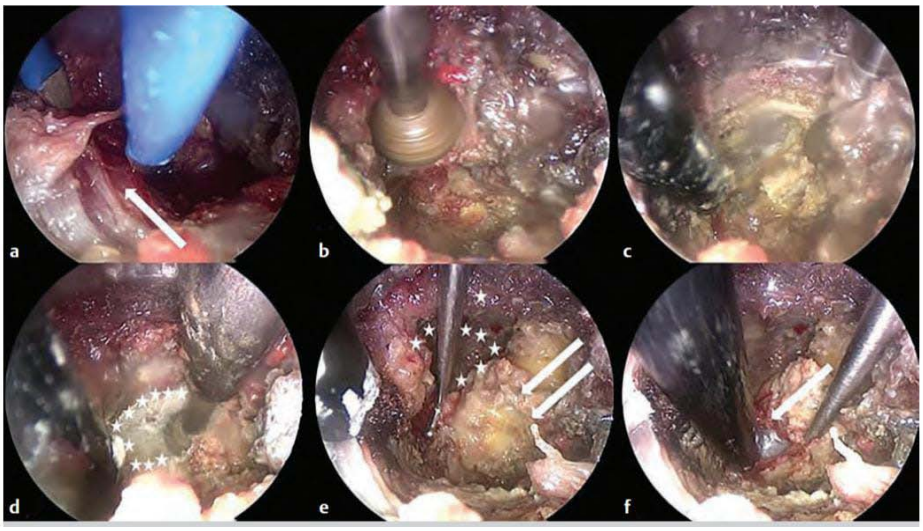


Figure 135: (a) La cautérisation bipolaire est utilisée pour l'hémostase (flèche). (b, c, d) L'hémi-laminectomie est réalisée en affinant progressivement la lamina avec un forage diamanté et un poinçon Kerrison. (d) La zone d'hémi-laminectomie est marquée avec des étoiles. (e) Pour une décompression controlatérale par incision, la base du processus épineux doit être identifiée (étoiles). (f) Ensuite, le ligament jaune est séparé de la poche durale avec un microcrochet. (41)

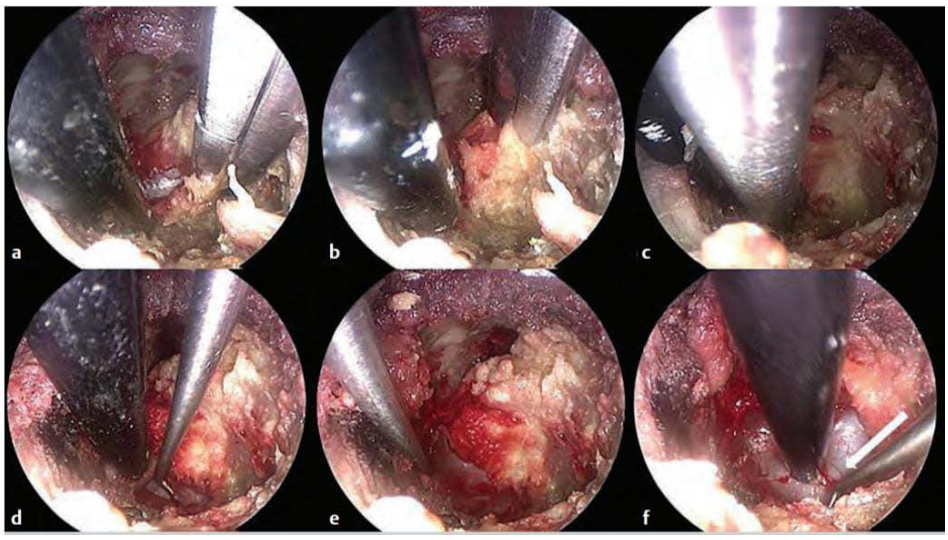


Figure : 136 : (a) Des pinces de préhension sont utilisées pour la résection du ligamentum flavum détaché. (b, c) Un poinçon Kerrison de 2, 3 et/ou 4 mm est utilisé pour réséquer le ligamentum flavum de manière crânio-caudale et médio-latérale. (d) En cas d'adhérences, le microcrochet est utilisé pour séparer la poche durale et le ligament, et (e) pour garantir une décompression suffisante. (f) Dans la foraminotomie, le crochet (flèche) est utilisé pour assurer une décompression suffisante des racines nerveuses loin dans le foramen tout en préservant l'intégrité de l'articulation facettaire. (41)

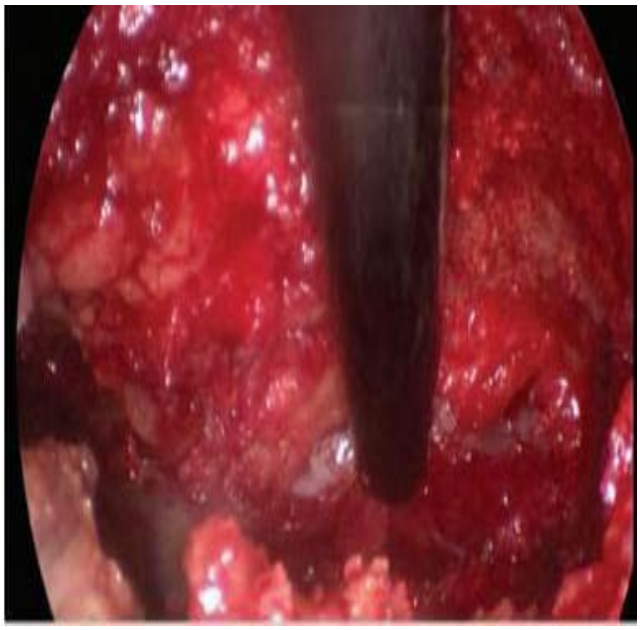


Figure 137: Décompression du même côté avec débordement du récessus latéral par hémi-laminectomie. La racine nerveuse décompressée est visible en bas à gauche. (41)

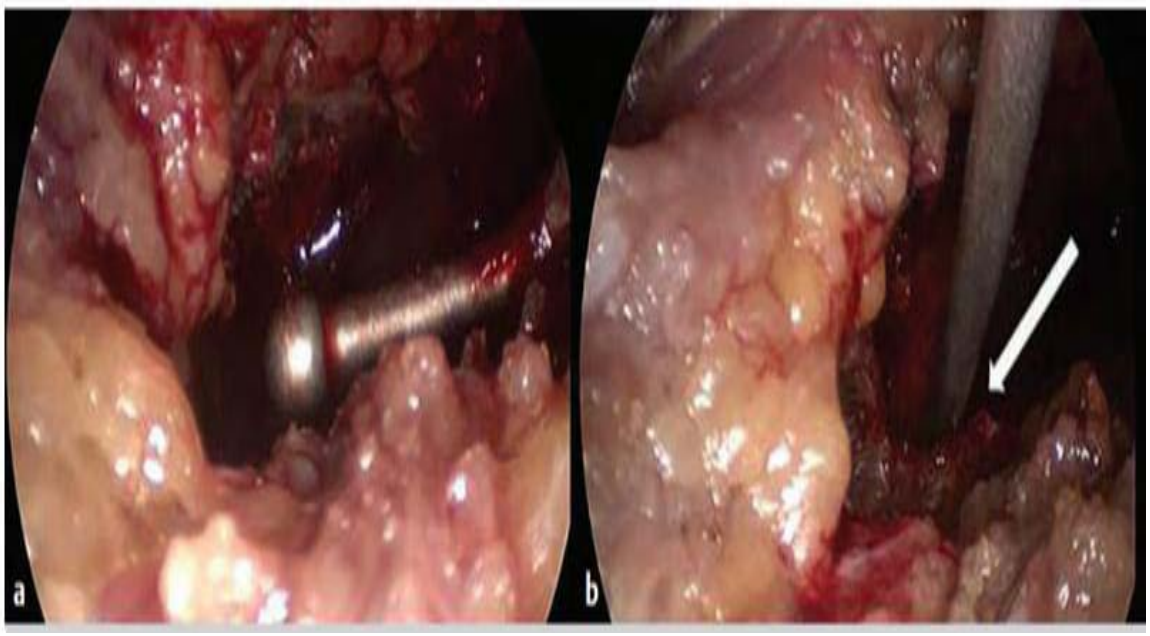


Figure 138 : (a) Un crochet nerveux peut être utilisé en direction crânio-caudale (b) il peut être introduit dans le neuroforamen pour vérifier l'étendue de la décompression. (41)

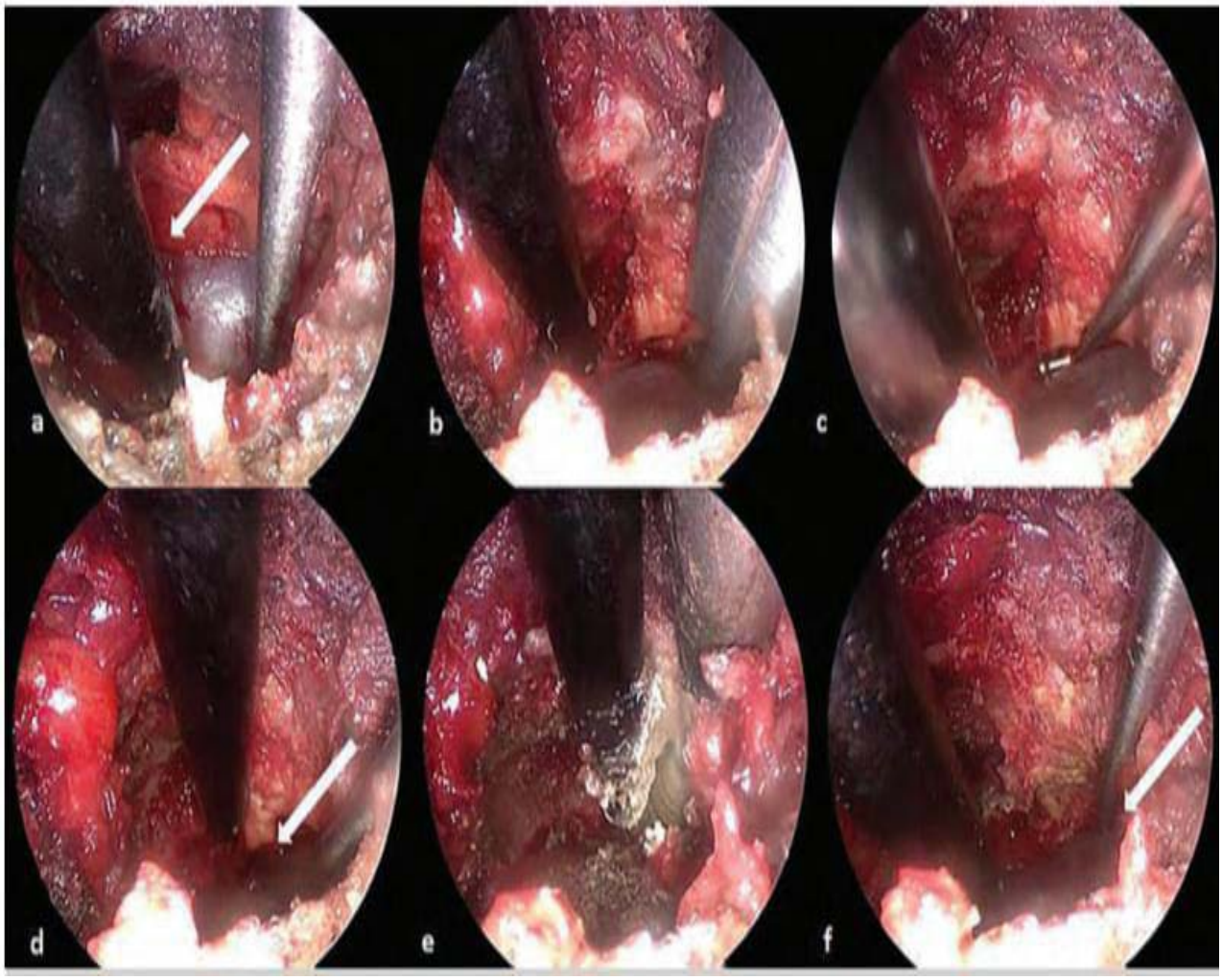


Figure 139 : (a, b, c) Pour la décompression du côté opposé, la gaine de travail est dirigée plus vers l'intérieur. La décompression se fait du haut vers le bas et de l'intérieur vers l'extérieur. Le risque de perforation accidentelle de la dure-mère peut être réduit en écartant doucement le sac dural de l'extrémité du poinçon Kerrison avec le dispositif d'aspiration (flèche).
(d) L'étendue de la décompression peut être contrôlée avec un crochet nerveux (flèche).
(e, f) Ensuite, les structures osseuses ou ligamentaires restantes peuvent être forées avec une fraise diamantée jusqu'à ce que la décompression suffisante soit atteinte (flèche = crochet nerveux). (41)

c.7. Décompression endoscopique biportale unilatérale pour la sténose spinale lombaire : (41)

Traditionnellement, la sténose lombaire est traitée par une laminectomie décompressive ouverte, une foraminotomie ou des chirurgies de fusion.

Récemment, des méthodes chirurgicales du rachis mini-invasives ont été développées pour améliorer la préservation musculaire et d'autres structures anatomiques normales environnantes.

La décompression bilatérale microscopique via une approche unilatérale a été utilisée dans le traitement de la sténose spinale lombaire. La décompression endoscopique inter laminaire percutanée pour la sténose lombaire reste une procédure difficile même pour un chirurgien endoscopique expérimenté.

De plus, la vision est limitée et des difficultés techniques peuvent survenir malgré l'utilisation d'un microscope ou d'un endoscope rachidien uniportaire. La technique d'endoscopie biportale unilatérale est une modification de la chirurgie endoscopique épidurale interlaminaire uniportaire percutanée.

La méthode de décompression d'endoscopie biportale unilatérale est basée sur la même technique opératoire que d'autres interventions chirurgicales, telles que la laminotomie microscopique ipsilatérale et la décompression bilatérale, avec les patients en position ventrale.

Comparée à la chirurgie rachidienne microscopique ouverte, la technique d'endoscopie biportale unilatérale peut réduire les lésions musculaires et permettre une excellente visualisation de la racine transversale controlatérale. Ce chapitre présente et décrit la technique de décompression d'endoscopie biportale unilatérale dans le traitement de la sténose spinale lombaire.

Endoscopie unilatérale biportale est une procédure assistée par vidéo qui permet au chirurgien d'utiliser un endoscope pour agrandir le champ de vision tout en améliorant l'identification des repères vitaux. La vue anatomique présentée au chirurgien est très similaire à celle de la chirurgie ouverte conventionnelle, et elle permet une expérience de navigation exceptionnelle et extraordinaire vers les zones controlatérales, sublaminaires et foraminales, ce qui rend la procédure plus sûre en améliorant la visualisation des structures nerveuses et vasculaires. Par conséquent, la décompression utilisant l'endoscopie unilatérale biportale peut être une technique attrayante et peu invasive qui est sûre pour le traitement de la sténose lombaire dégénérative.

- Équipement :

Le matériel utilisé dans la procédure endoscopique biportale unilatérale est le suivant. Pendant la procédure, nous utilisons une fraise sphérique de 3,5 mm, un arthroscope de 4 mm de diamètre à 0°, une sonde radiofréquence bipolaire flexible, des dilatateurs séquentiels, un disséqueur spécialement conçu, un système d'irrigation à pompe à pression, et des instruments de laminectomie standard, tels que des dissecteurs en crochet, des poinçons Kerrison et des pinces pituitaires.

- Procédure chirurgicale :

La procédure d'endoscopie biportale unilatérale est similaire à l'arthroscopie du genou. Deux portails sont utilisés : un portail est utilisé pour l'irrigation continue et l'observation endoscopique, tandis que l'autre portail est utilisé pour l'insertion et la manipulation des instruments utilisés dans la décompression (par exemple, dans la laminotomie et la facetectomie). Une procédure UBE du côté droit.

- Position et Anesthésie :

Les procédures sont réalisées avec le patient sous anesthésie générale ou péridurale sur une table d'opération radio transparente placée sur un cadre de Wilson. Le patient est placé en position ventrale pour minimiser la pression abdominale. Une toile chirurgicale imperméable est appliquée après l'induction de l'anesthésie.

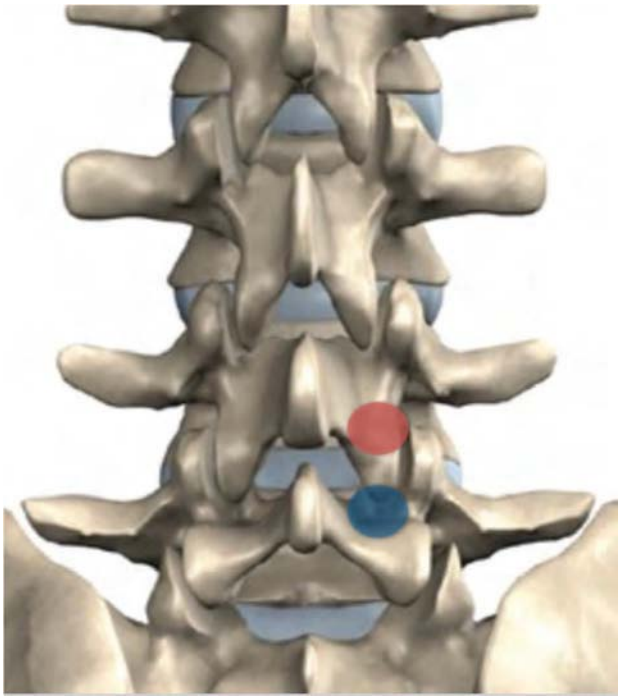


Figure 140 : Image montrant l'endoscopie biportale unilatérale du côté droit L4-L5.

Point rouge : Diagramme antéropostérieur du portail de travail, Point bleu : portail de l'endoscope représenté par le point bleu (41)

- Point cible

Le niveau sténosique pathologique cible est identifié sous guidage fluoroscopique. Le point cible exact est l'intersection entre la marge inférieure de la lame et 1 cm latéralement au processus épineux du même côté, tel que déterminé par les symptômes latéralisants associés. En l'absence de signes ou de symptômes latéralisants, une approche du côté gauche est préférée pour un chirurgien droitier.

- Portail du canal de travail :

Pour établir le portail du canal de travail, une incision cutanée de 1,5 cm est pratiquée légèrement obliquement au-dessus du point cible, suivant la direction des fibres musculaires du multifidus. Des dilatateurs séquentiels sont ensuite insérés vers la lame inférieure. Après le retrait des dilatateurs, un disséqueur spécialement conçu est utilisé sur la lame inférieure. Les tissus mous interlamaires sont disséqués médialement à latéralement vers la marge médiale de la capsule articulaire de l'articulation facettaire

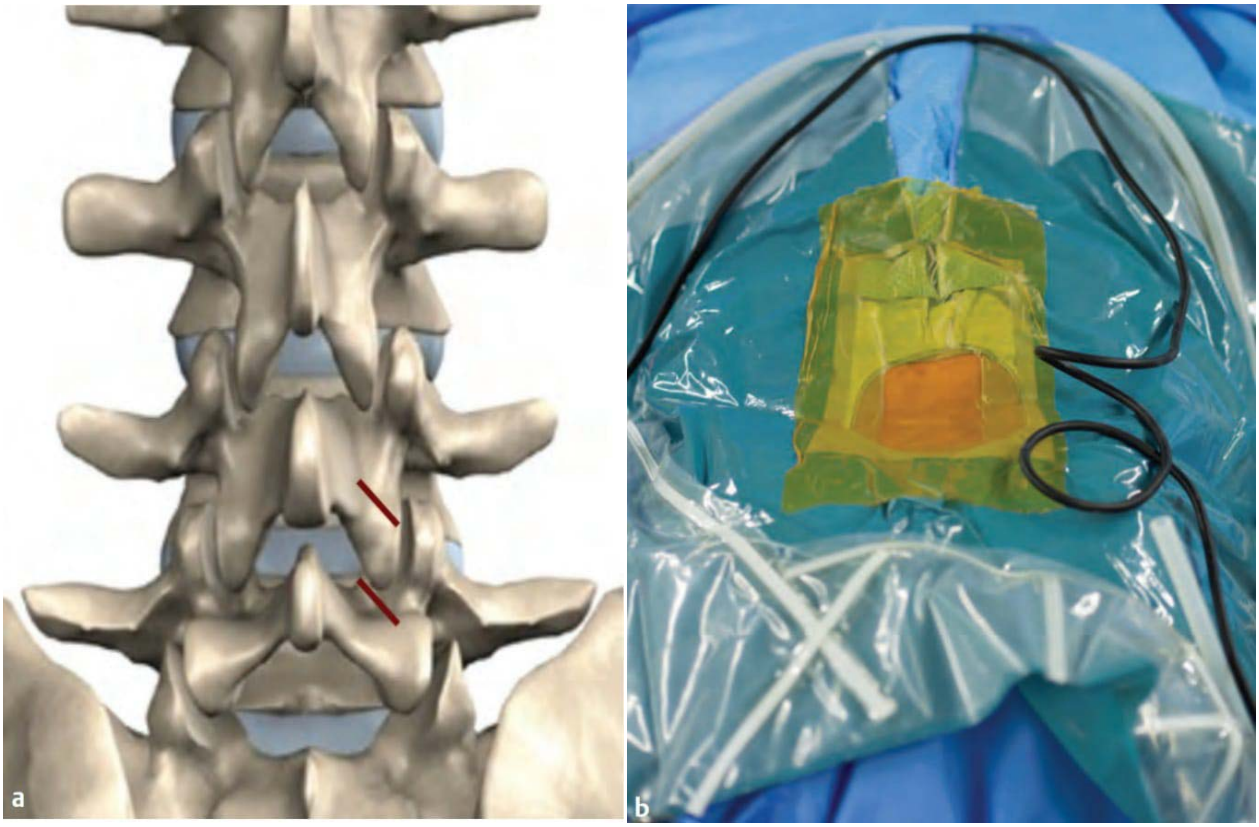


Figure 141: (a, b) Pour une approche du côté droit L4-L5, tout d'abord, le point cible est localisé sous fluoroscopie en C. Une incision cutanée légèrement oblique de 1,5 cm est pratiquée au-dessus de la marge inférieure de la lamina L4, suivant la direction du muscle multifidus. Après une dilatation appropriée et une dissection musculaire, une deuxième incision oblique est pratiquée juste à 1,5 cm en aval de la première incision. (41)



Figure 142 : a) Endoscopie biportale unilatérale (UBE) du côté droit au niveau L4-L5. Vue antéro-postérieure sous C-arme du dilatateur initial introduit par le portail du canal de travail et dirigé vers la marge inférieure de la lamina L4, près de la base du processus épineux correspondant. b) Après avoir pratiqué l'incision du portail du canal de travail, le chirurgien introduit un dilatateur et vérifie, à l'aide de la fluoroscopie sous C-arme, le point cible. (41)

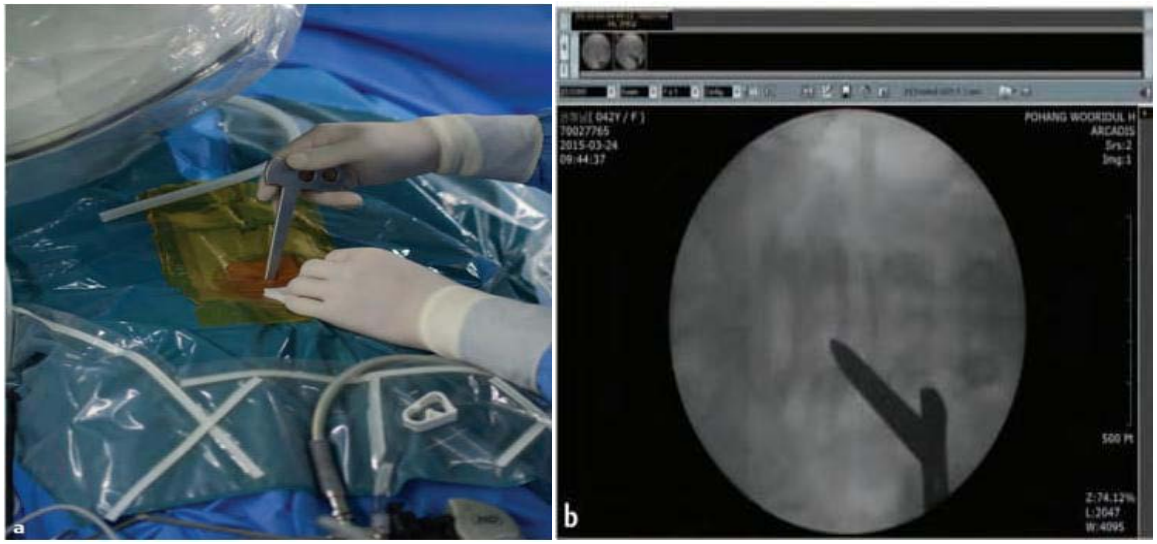


Figure 143 : (a) Endoscopie biportale unilatérale du côté droit au niveau L4-L5. Vue antéropostérieure sous C-arme du disséqueur musculaire introduit par le portail du canal de travail et dirigé vers la marge inférieure de la lamina L4, près de la base du processus épineux correspondant. (b) Correspondant à la figure Après la dilatation initiale, un disséqueur est introduit pour détacher partiellement le muscle de la base du processus épineux, et la position est vérifiée à l'aide de la fluoroscopie sous C-arme. (41)

- Portail endoscopique :

Le portail endoscopique est toujours réalisé à gauche du portail du canal de travail ; c'est-à-dire que si une approche du côté droit est nécessaire, alors ce portail sera fait distal au portail du canal de travail (pour un chirurgien droitier), et si une approche du côté gauche est nécessaire, alors le portail endoscopique sera fait proximal au portail du canal de travail. Un moyen facile de se souvenir de cela est qu'un chirurgien droitier tiendra l'endoscope avec la main gauche et les instruments avec la main droite.

Le deuxième portail est réalisé par une incision cutanée de 1,0 cm, environ 2 à 3 cm au-dessus du bord supérieur de la première incision cutanée caudale ; le deuxième portail sert à accueillir l'insertion d'une canule de diamètre 6 mm et d'un endoscope. Un endoscope à 0° est inséré à travers le portail crânien après l'insertion de la canule. Une pompe d'irrigation saline est connectée à l'endoscope et est réglée sur une pression de 20 à 30 mm Hg pendant la procédure ; un écoulement continu et contrôlé de solution saline d'irrigation est essentiel pour prévenir une élévation excessive de la pression épidurale. Les instruments chirurgicaux sont insérés par le portail de travail caudal.

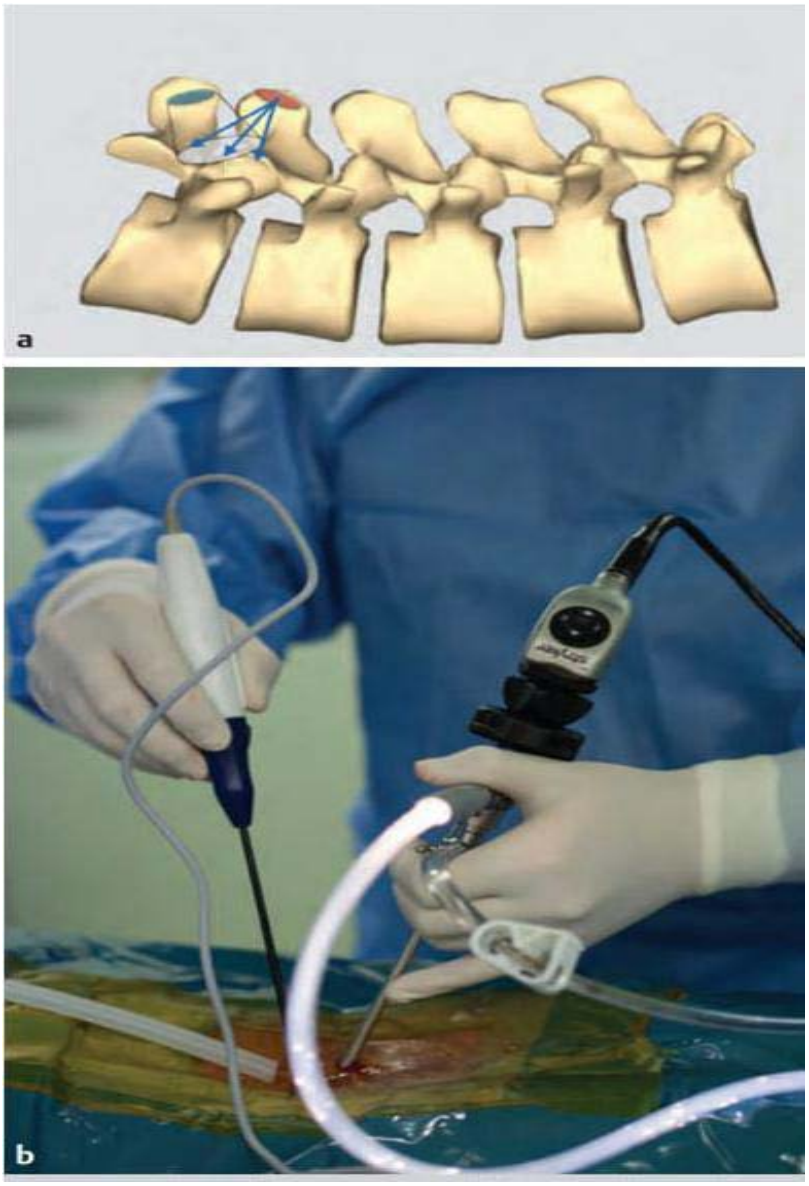


Figure144 : (a) Endoscopie biportale unilatérale du côté droit L4-L5.

Diagramme latéral du portail du canal de travail (représenté par le point rouge) et du portail de l'endoscope (point bleu). L'ovale translucide et les flèches bleues représentent le champ de vision et les angles de travail des instruments, respectivement. (b) Vue frontale du chirurgien lors d'une approche UBE du côté gauche. Remarquez qu'un chirurgien droitier tiendra l'endoscope et la caméra avec la main gauche et les instruments avec la main droite. (41)

- Procédure de décompression :

Il est important de mentionner que puisqu'un endoscope à 0° est utilisé, les extrémités des instruments de travail se trouvent dans un plan plus profond que celui de l'endoscope. Après triangulation avec l'endoscope et les instruments, un contrôle mineur des saignements est accompli, et les sondes de radiofréquence sont utilisées pour le débridement des restes de tissu mou recouvrant la lamina et le ligament jaune.

Après avoir exposé complètement la lamina inférieure, la décompression osseuse est réalisée sous vision endoscopique grossie, avec la mèche protégée des tissus mous de 3,5 mm et les poinçons Kerrison.

Le ligament jaune est laissé intact pour agir comme un bouclier protecteur pour les structures nerveuses. La bordure supérieure de la lamina inférieure est enlevée pour la foraminotomie ipsilatérale si nécessaire. La vue anatomique endoscopique est très similaire à la vue microscopique d'une laminotomie unilatérale postérieure en ligne médiane.

Dans le cas de la (Figure147), le ligament jaune ipsilatéral a été enlevé jusqu'à ce que la mobilisation complète de la bordure latérale de la racine nerveuse puisse être obtenue.

Après cette étape, la racine nerveuse entièrement mobile peut être rétractée et le disque rompu est exposé et soigneusement enlevé.

La décompression controlatérale peut être effectuée à haute magnification et avec un bon champ de vision endoscopique. La facetectomie et la décompression sous-laminaire controlatérale sont effectuées avec un poinçon Kerrison et une curette. L'endoscope peut être déplacé du côté controlatéral en profitant de l'élasticité des muscles et de la peau, plutôt que d'ajuster la position du patient ou de faire des incisions cutanées supplémentaires. La décompression controlatérale est ensuite réalisée jusqu'à ce que la racine nerveuse descendante puisse être clairement identifiée et décompressée.

Dans le cas d'un patient symptomatique avec hernie discale ipsilatérale, le chirurgien peut réaliser la discectomie sous vision endoscopique, sans avoir besoin de faire des incisions supplémentaires. Le niveau de décompression nerveuse peut être évalué par la pulsation durale induite par la respiration normale, confirmée avec une vue directe endoscopique et l'utilisation d'une sonde émoussée. Les saignements épiduraux sont contrôlés en ajustant la pression de la pompe et en coagulant avec des sondes de radiofréquence flexibles.

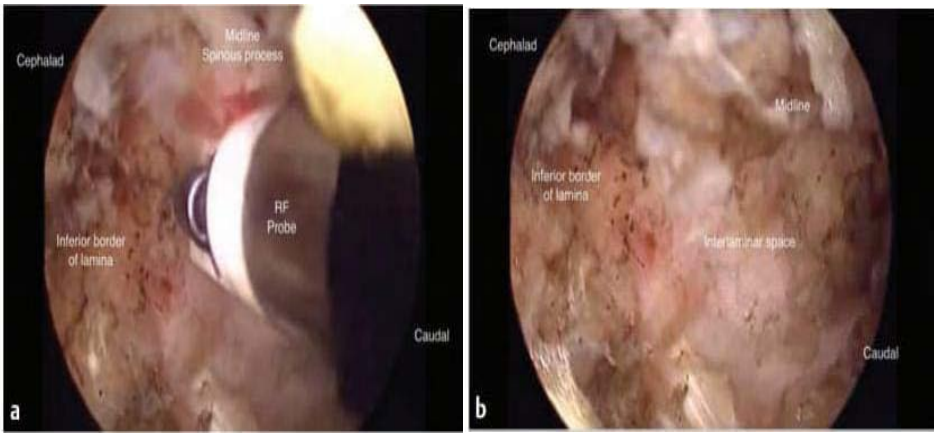


Figure 145 : (a) Vue endoscopique après triangulation. La sonde de radiofréquence est utilisée pour créer un espace de travail par ablation et coagulation des tissus.(b) Après avoir utilisé la sonde de RF, nous pouvons identifier l'espace inter laminaire, la bordure inférieure de la lamina au-dessus, et le processus épineux au milieu toujours recouvert de tissu mou. (41)

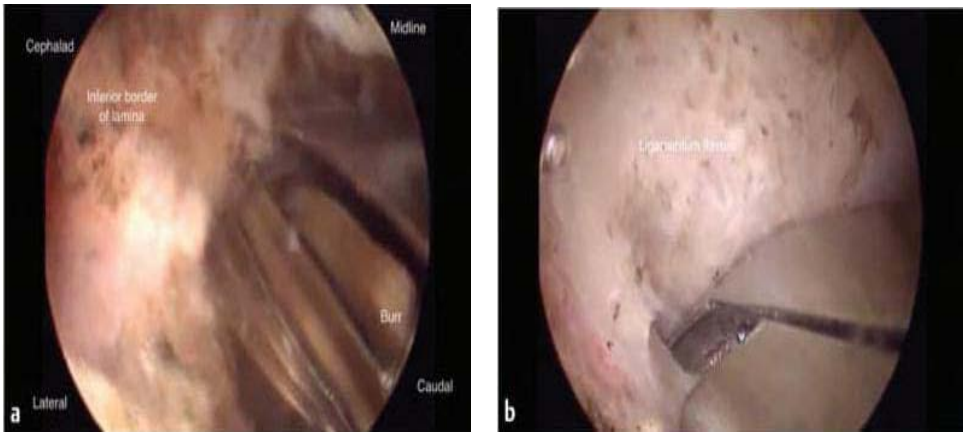


Figure 146 : (a) Vue endoscopique de l'utilisation de la fraise osseuse pour la laminectomie initiale. (b) Utilisation de rongeurs Kerrison pour compléter la laminectomie. Remarquez que le ligament jaune est toujours intact. (41)



Figure 147 : Détachement du ligament jaune avec une curette. (41)



Figure 148 : Exposition du disque hernié à l'aide d'un rétracteur nerveux régulier à travers le portail instrumental.(41)



Figure 149 : Disque rompu. (41)

Cette technique offre une meilleure et plus facile visualisation des structures controlatérales et une évaluation des zones décomprimées du foramen. (41)

- L'anatomie et l'approche sont familières, similaires à celles de la discectomie microscopique.
- Facilité de travail : La plupart du temps, des instruments standards peuvent être utilisés par le biais du portail caudal.
- Réduction des saignements : L'infusion continue d'irrigation froide permet un meilleur contrôle des saignements.
- Le fluide provenant de l'irrigation sous pression continue permet une légère compression de la dure-mère et un élargissement de l'espace épidural controlatéral pendant les procédures. Par conséquent, les auteurs suggèrent que la décompression controlatérale peut être plus facile à réaliser, avec un risque moindre de déchirures durales.

❖ <u>Complications immédiates : (41)</u>

- Déchirures durales : Dans l'expérience des auteurs, l'incidence des déchirures durales est très faible, car la technique offre une approche familière de la colonne vertébrale et donc une courbe d'apprentissage plus courte.
- Si une déchirure durale est rencontrée pendant la procédure, elle doit être évaluée immédiatement après la chirurgie et elle doit être suturée dans le même cadre en utilisant une approche ouverte.
- Lésions des structures nerveuses : Une visualisation améliorée avec l'endoscope et un champ visuel clair avec irrigation sous pression continue réduisent l'incidence des lésions nerveuses.
- Une pression épidurale accrue est une complication sérieuse qui peut provoquer des douleurs cervicales postopératoires et éventuellement des crises, mais grâce au caractère biportale de la procédure, le fluide d'irrigation peut s'écouler librement par le deuxième canal de travail.

c.8. Décompression inter laminaire endoscopique uniportale (55)

Le patient est placé en position ventrale sous anesthésie générale ou péridurale avec sédation. Tout d'abord, le chirurgien réalise une incision cutanée paramédiane d'environ 10 mm de longueur (point cible : le bord caudal de la lame supérieure), puis des dilatateurs en série sont insérés sans ménagement en direction du point cible

Ensuite, une gaine opératoire est insérée sur le dilatateur avec l'ouverture biseautée orientée médialement vers le ligament jaune. Cette procédure est réalisée en utilisant le système endoscopique LUSTA (Spinendos, Allemagne) avec un canal de travail de 7,1 mm et un angle de vue de 10°

Selon la pathologie, une décompression ipsilatérale est réalisée, comprenant une laminotomie crâniale et caudale, ainsi qu'une facetectomie médiale partielle, avec des forets endoscopiques (SPINENDOS GmbH, Munich, Allemagne), des curettes à angle réglable, des pinces et des poinçons. Pour une décompression ipsilatérale idéale, une décompression de type "over the top" est réalisée en détachant l'extrémité proximale du ligament jaune de la bordure caudale de la lamina du niveau supérieur et l'extrémité distale du ligament jaune du bord cranial de la lamina du niveau inférieur.

L'ablation de l'aspect médial de l'articulation facettaire contribue également à la compression neurologique du récessus latéral (Figure 3). Pour une décompression bilatérale, une décompression du côté controlatéral est nécessaire après la décompression ipsilatérale L'endoscope et la canule de travail sont dirigés vers le côté controlatéral, pénétrant dorsalement dans l'espace sublaminaire. À ce stade, le ligament jaune reste intact autant que possible pour protéger le sac dural. Une décompression osseuse controlatérale est à nouveau réalisée en utilisant une laminotomie crâniale et caudale ainsi qu'une facetectomie partielle. Si une discectomie controlatérale est nécessaire, l'utilisation de la technique "canal-dans-canal" peut offrir un meilleur accès avec moins de rétraction nerveuse vers le côté controlatéral, avec un endoscope à canal de travail de 4,3 mm et une gaine de 7,1 mm de large

Ensuite, le ligament jaune est détaché du bord osseux percé à l'aide de dissecteurs et retiré avec des pinces selon un modèle en bloc. La décompression est terminée lorsque le sac dural et les nerfs rachidiens sont décompressés des deux côtés. Tous les champs opératoires sont travaillés sous contrôle visuel endoscopique et une irrigation saline constante.

Avant de retirer l'endoscope, une pression hydrostatique par irrigation adéquate du liquide est utilisée pour vérifier l'inflation du sac dural et pour détecter les points de saignement. Une expansion durale suffisante est confirmée et les points de saignement sont contrôlés à l'aide d'une sonde de radiofréquence (SPINENDOS GmbH) et d'une matrice hémostatique (FLOSEAL). Un cathéter de drainage fermé n'est pas nécessaire dans cette technique de décompression car tous les points de saignement sont vérifiés à double et gérés avec une hémostase appropriée. L'incision est ensuite fermée avec une suture stérile.

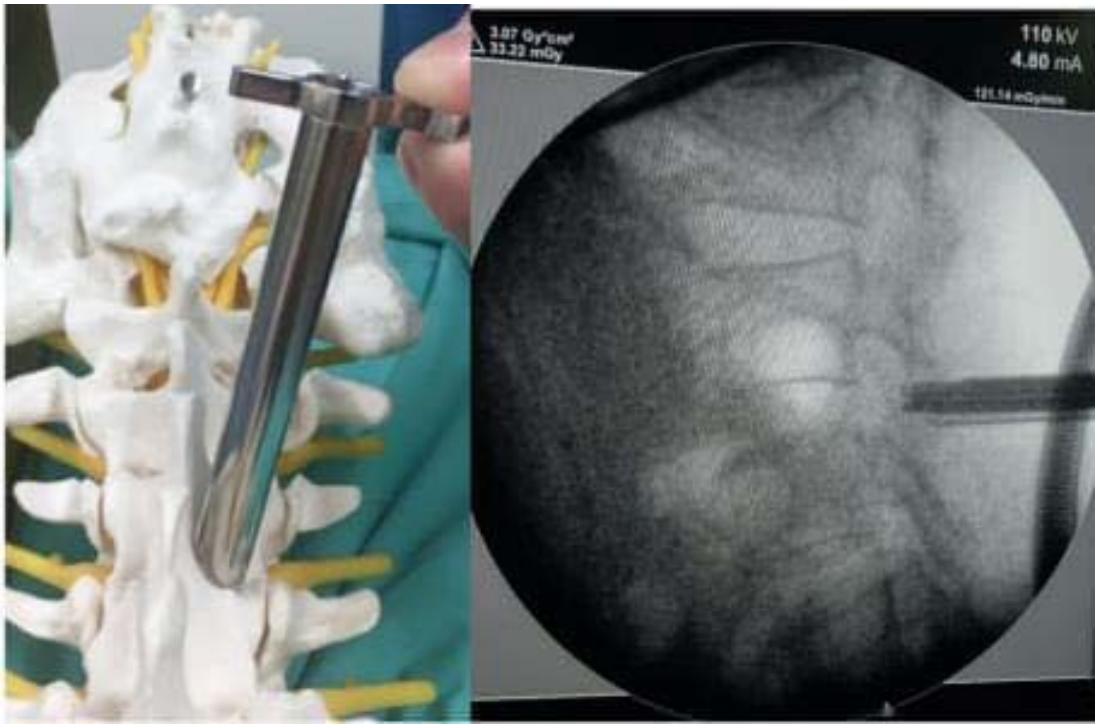


Figure 150 : Position et identification initiale de la fenêtre interlaminaire sous C-arm. (55)

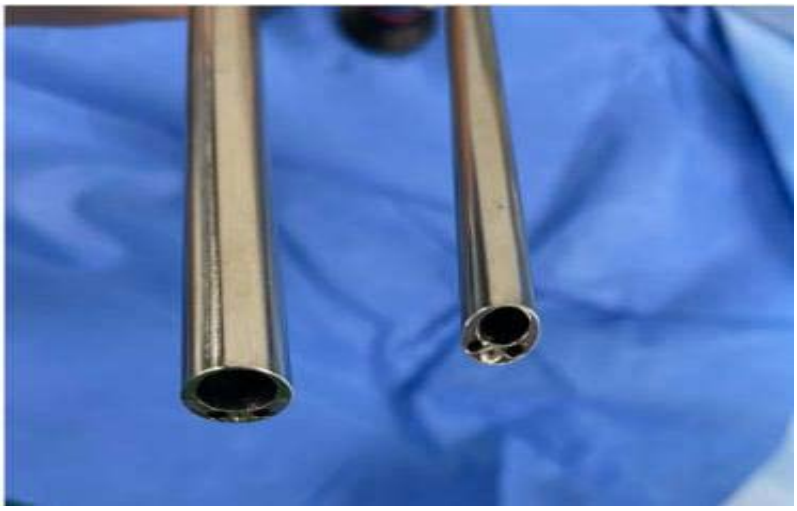


Figure 151: Système endoscopique LUSTA (Spinendos, Allemagne) avec un canal de travail de 7,1 mm et un angle de vue de 10° (à gauche) et un canal de travail de 4,3 mm avec un angle de vue de 25° (à droite), respectivement.(55)

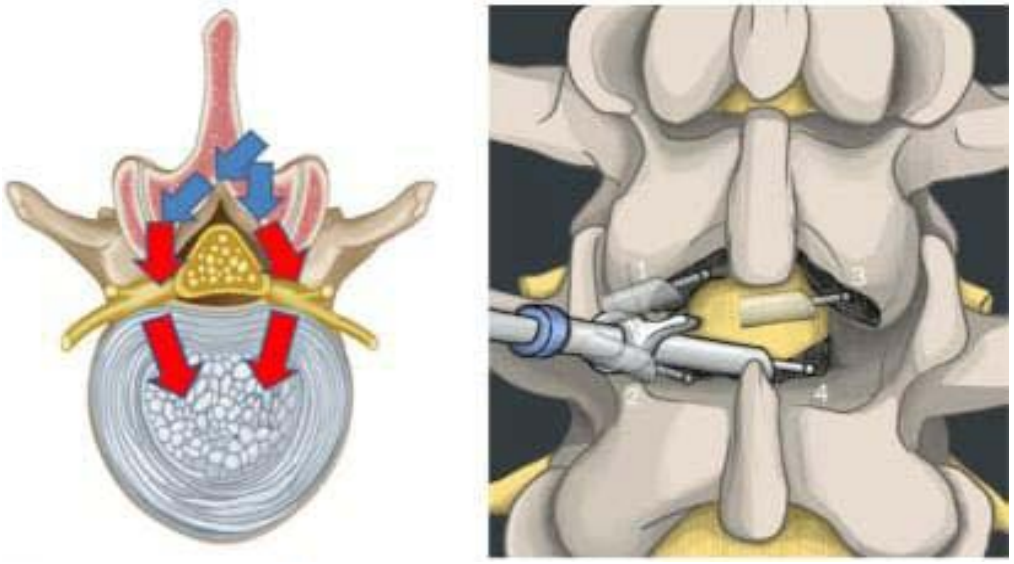


Figure 152 : Illustration de la voie d'insertion du système endoscopique pour la laminotomie unilatérale et la décompression bilatérale endoscopique lombaire. (À gauche) Vue en coupe coronale : La flèche bleue indique le canal de travail de 7,1 mm et la flèche rouge indique le canal de travail de 4,3 mm pour la décompression ipsilatérale et controlatérale dans LE-ULBD. (À droite) Vue antéropostérieure : Étapes de la procédure en réalisant (1) une laminotomie céphalique ipsilatérale, (2) une laminotomie caudale ipsilatérale, (3) une laminotomie céphalique controlatérale, et (4) une laminotomie caudale controlatérale. (55)

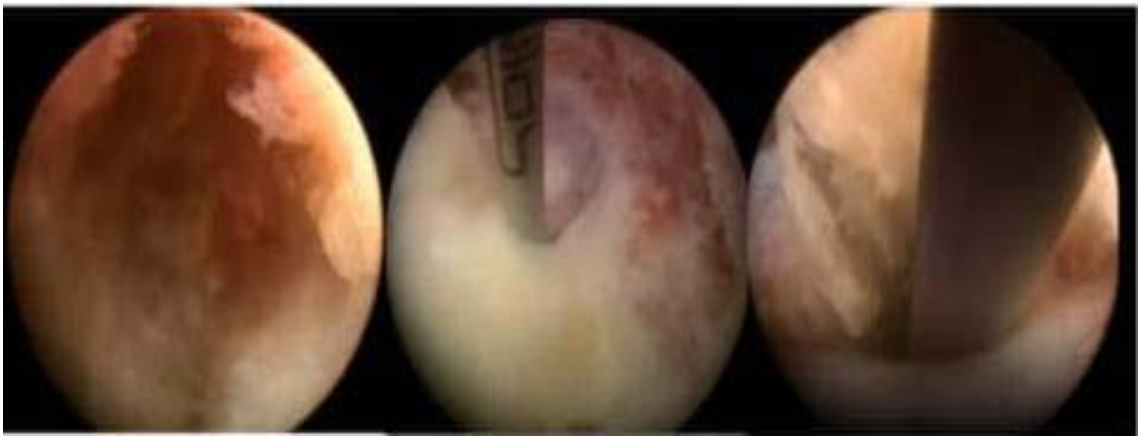


Figure 153 : Illustration des procédures endoscopiques dans la laminotomie unilatérale endoscopique pour décompression bilatérale lombaire. (Gauche) Identification initiale de la jonction spinolaminaire. (Milieu) Site d'attachement du ligament jaune sur la lamina caudale. (Droite) Décompression controlatérale. (55)

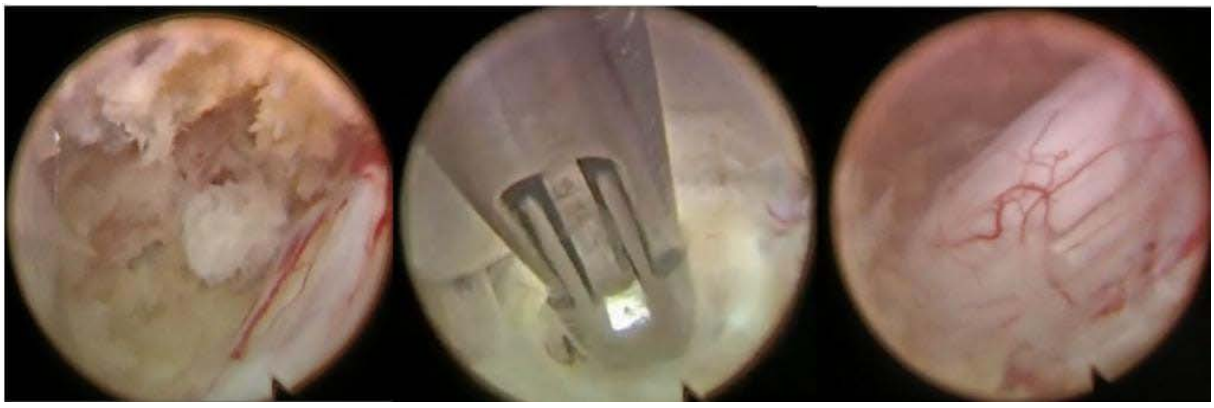


Figure 154 : Illustration des procédures lors de la laminotomie unilatérale endoscopique avec décompression bilatérale. (Gauche) Exposition du sac dural. (Milieu) Insertion de la gaine de travail pour la décompression controlatérale. (Droite) Décompression adéquate du sac dural. (55)



Figure 155 : Une endoscopie avec un canal de travail de 4,3 mm et une gaine utilisant la technique "canal-dans-canal" dans une gaine endoscopique de 7,1 mm lors de la réalisation d'une décompression bilatérale. (55)

Une étude réalisée par Bang-lin He et ses collègues en Chine en 2023 comparait deux méthodes chirurgicales : la laminotomie unilatérale biportale endoscopique (BE-ULBD) et la laminotomie unilatérale endoscopique uniportale (UE-ULBD). Les résultats ont montré que les deux techniques ont amélioré les symptômes de douleur et de sténose. Cependant, la BE-ULBD s'est distinguée par un temps opératoire plus court, une meilleure expansion de la zone de la dure-mère et un angle de facetectomie controlatéral plus important. (56)

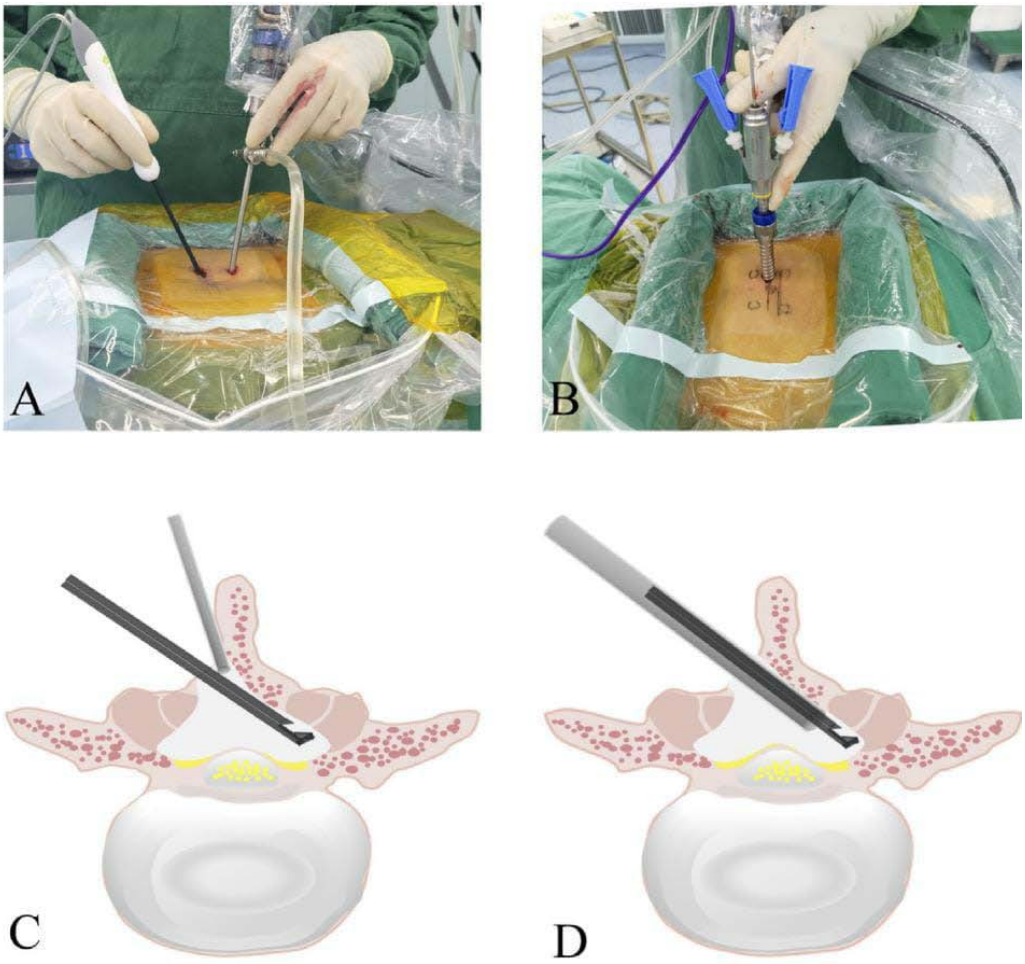


Figure 156 : A et C) la laminotomie unilatérale biportale endoscopique (BE-ULBD) ; B et D) la laminotomie unilatérale endoscopique uniportale (UE-ULBD). (56)

c.9. Les dispositifs inter-épineux : (44)

Les dispositifs inter spinaux représentent une alternative à la chirurgie ouverte, telle que la laminectomie, la décompression avec ou sans fusion, incluant la fusion inter corporéale lombaire postérieure et la fusion instrumentée postéro-latérale, dans le traitement de la sténose spinale lombaire.

Sur le plan biomécanique, les dispositifs inter spinaux, qu'ils soient statiques ou dynamiques, permettent de réduire la pression sur l'espace discal, d'augmenter les hauteurs intervertébrales, de maintenir ou de restaurer la lordose, de limiter la mobilité ou de stabiliser le niveau chirurgical, et de prévenir la maladie du segment adjacent.

En outre, des avantages supplémentaires sont rapportés dans la littérature, notamment une réduction du temps opératoire, de la durée de séjour à l'hôpital et de la perte sanguine estimée, ainsi qu'une amélioration des résultats cliniques évalués par des indices tels que l'Indice d'Incapacité d'Oswestry, l'Échelle Analogique Visuelle et/ou le Questionnaire de Qualité de Vie abrégé.

❖ Implants du groupe I : "butées d'extension". (44)

Les implants du groupe I se composent de dispositifs non stabilisateurs, utilisés en traitement primaire de la sténose spinale dynamique, avec ou sans douleur lombaire ("butées d'extension")

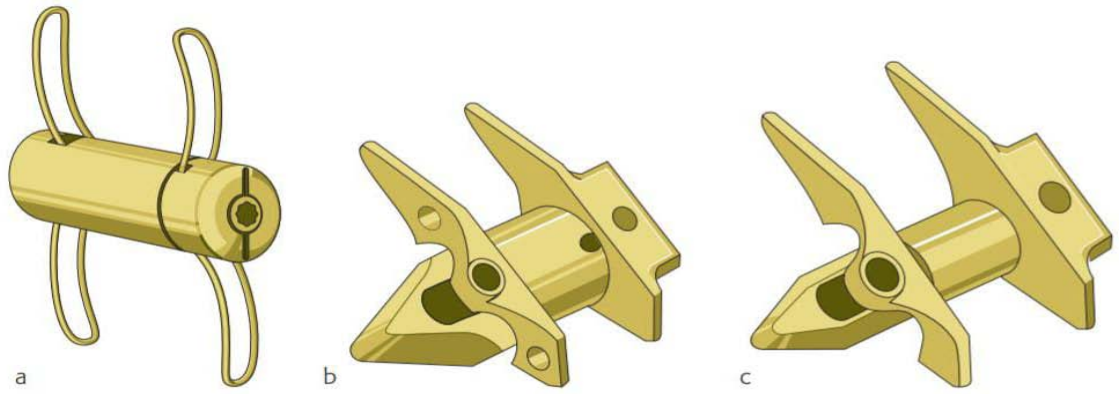


Figure 157 : Extensions stoppers" : implants interspinaux non stabilisateurs, "flottants". a Implant interspinal InSpace. b-c Implant interspinal X-Stop.

Leur objectif est de provoquer une distraction segmentaire inter spinale et de limiter l'extension.

Leur utilisation est principalement indiquée pour le traitement primaire de la sténose lombaire dégénérative dynamique, et comme alternative à la décompression ouverte.

L'objectif thérapeutique principal est d'accroître les dimensions du canal rachidien et du foramen, ainsi que de soulager les articulations facettaires et le disque intervertébral

Tableau LXV: Les indications et les contres indications des implants du groupe I :

Les indications	Les contre-indications
• Sténose spinale lombaire dynamique centrale, latérale et foraminal • Douleur lombaire discogénique et arthrogène (ostéoarthrite facettaire) • Hyperlordose symptomatique, segmentaire • Dégénérescence discale avec rétrolisthésis dynamique (réductible) • Douleur interspinale ("épines qui se touchent")	• Ostéoporose • Syndrome de la queue de cheval • Sténose spinale structurelle • Spondylolisthésis (>Grade I; dégénératif et/ou isthmique) • Déformations • Chirurgie postérieure précédente impliquant le segment index.

Tableau LXVI : Les avantages et les inconvénients des espaceurs inter spinaux du groupe I avec la technique chirurgicale percutanée

Les avantages	Les inconvénients
• Petite incision cutanée • Pénétration percutanée non traumatisante des muscles para vertébraux • Aucune atteinte du fascia dorsolombaire • Ligament supra-épineux laissé intact • Dilatation uniquement du ligament inter spinal • · Aucune résection osseuse nécessaire	• Applicable uniquement pour L2-5 • Ne doit pas être combiné avec une décompression ouverte • Application limitée dans un segment préalablement opéré • Exposition aux radiations

Tableau LXVII : Les avantages et les inconvénients des espaceurs inter spinaux du groupe I avec approche inter spinale ouverte

Les avantages	Les inconvénients
• Petite incision • Durée opératoire courte par rapport à la fusion • Procédure ambulatoire (peut être réalisée sous anesthésie locale) • Perte de sang réduite • Faible taux de complications	• L'effet thérapeutique est probablement seulement temporaire, en raison de la subsidence et de la dégénérescence progressive du segment • L'influence sur l'équilibre sagittal, en particulier dans le cas d'implantations à deux niveaux, est incertaine • Plus invasif par rapport à une approche percutanée

❖ Implants du groupe II : "stabilisateurs dynamiques" (44)

Les implants du groupe II, qualifiés de "stabilisateurs dynamiques", se composent de séparateurs interspinaux dynamiques en forme de U ou de W, offrant une limitation élastique de l'extension

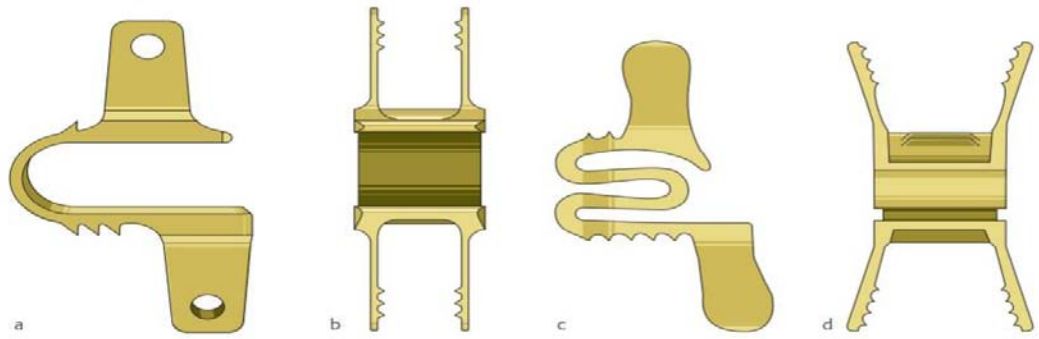


Figure 158 : Stabilisateurs dynamiques interspinaux" : implants interspinaux avec une surface plate ou adaptée anatomiquement pour correspondre à l'anatomie des processus épineux.

a-b Implant interspinal Coflex.
c-d Implant interspinal Stenofix

Ces butées dynamiques d'extension agissent essentiellement comme des ressorts, de sorte que l'extension provoque une compression élastique de l'implant métallique. Principalement utilisés en complément de la décompression ouverte dans le traitement des cas de sténose spinale, ces dispositifs évitent ainsi les procédures de fusion en déchargeant les articulations facettaires et en "maintenant ouvert le canal rachidien".

Les implants du groupe II peuvent également être employés après une discectomie afin de "protéger" le disque contre des charges excessives.

Ils représentent donc un concept alternatif de traitement pour les douleurs lombaires, à savoir une stabilisation dynamique visant à réduire la charge sur les articulations facettaires et/ou l'espace discal, et/ou à maintenir le canal rachidien "ouvert" par distraction interspinale à la suite de procédures de décompression.

Tableau LXVIII: Les indications et les contres indications des implants groupe II

Les indications	Les contres indications
• Sténose spinale avec arthrose symptomatique • légère/modérée des articulations facettaires (douleur lombaire) • Chirurgie de révision suite à une discectomie • En complément d'une discectomie pour de grandes hernies discales.	• Instabilités dégénératives • Ostéoarthrite avancée des articulations facettaire • Rerte de mobilité segmentaire • Déformations • Spondylolyse • Tumeurs • Infection.

Tableau LXIX : Les avantages et les inconvénients des implants du groupe II

Avantages	Inconvénients
• Approche chirurgicale moins invasive par rapport à la fusion • Limitation dynamique de la plage de mouvement sans fusion • Décharge des articulations facettaires et des disques intervertébraux • Agrandissement indirect de la zone foraminale.	• · Stabilité peu pertinente en rotation et en flexion latérale • L'implantation n'est possible qu'au niveau L5/S1 s'il existe un processus épineux à S1 (rare) • L'implantation multiségmentaire est plus invasive • Haut du formulaire • Haut du formulaire

❖ Implants du groupe III : stabilisation "dynamique et rigide"(44)

Les implants du groupe III, dénommés "stabilisation dynamique et rigide", sont constitués de séparateurs interspinaux offrant une stabilisation "plus dynamique et rigide" avec une bande de tension postérieure, et sont utilisés soit pour éviter, soit pour favoriser la fusion



Figure 159 : Stabilisateurs interspinaux élastiques ou rigides" avec bandage de tension postérieur. Les ailes et/ou les bandes fixées autour des processus épineux fournissent une certaine stabilité rotationnelle et peuvent limiter la flexion.

❖ Implant inter spinal DIAM. b) Implant inter spinal Wallis. C) Implant inter spinal InSwing

L'objectif de l'utilisation de ce groupe d'implants interspinaux est d'atteindre une stabilisation interspinale soit pour éviter, soit pour renforcer la fusion. Alors que les "butées d'extension" décrites précédemment ne fournissent pas de "stabilisation", ces implants peuvent bloquer ou limiter élastiquement l'extension, et sont également capables de limiter les mouvements de flexion ou de rotation.

Ils sont donc principalement indiqués comme complément aux procédures de décompression ouverte chez les patients atteints de sténose spinale, ou comme alternative à d'autres types de fusion lombaire dans les cas de douleurs lombaires. Les indications ne se chevauchent donc pas avec celles de la majorité des butées d'extension, sauf peut-être pour le dispositif Coflex.

Tous ces dispositifs ont en commun une technique d'implantation moins invasive, associée à un taux de complications plus faible par rapport à d'autres procédures alternatives telles que la décompression ouverte ou la fusion instrumentée avec vis pédiculaire. Cela les rend attrayants pour une utilisation, notamment chez une population de patients âgés.

Tableau LXX : Les indications et les contres indications des implants du groupe III

Les indications	Les contres indications
• Douleur facettaire • Douleur post-discectomie • Sténose spinale et foraminal avec douleur lombaire • Hernies discales récurrentes • Maladie dégénérative du disque.	• Spondylolyse • Défauts laminaires (par exemple, suite à une hémilaminectomie) • Instabilité translationnelle · Spondylolisthésis (> Grade I) • Malformations • Ankylose du segment index • Déformations, tumeurs, infection

Tableau LXXI : Les avantages et les inconvénients des implants du groupe III

Les avantages	Les inconvénients
• Approche chirurgicale moins invasive par rapport à la fusion • Limitation dynamique ou rigide de la plage de mouvement sans fusion • Décharge des articulations facettaires et des disques intervertébraux • Agrandissement indirect de la zone foraminale • Préservation du ligament supraspinal avec les propriocepteurs (par exemple, avec DIAM, InSwing) • Radiolucidité • Aucune violation des structures du segment adjacent	• Stabilité peu pertinente en rotation et en flexion latérale • L'implantation n'est possible qu'au niveau L5/S1 s'il existe un processus épineux à S1 (rare) • L'implantation multiségmentaire est plus invasive et parfois impossible. • Haut du formulaire

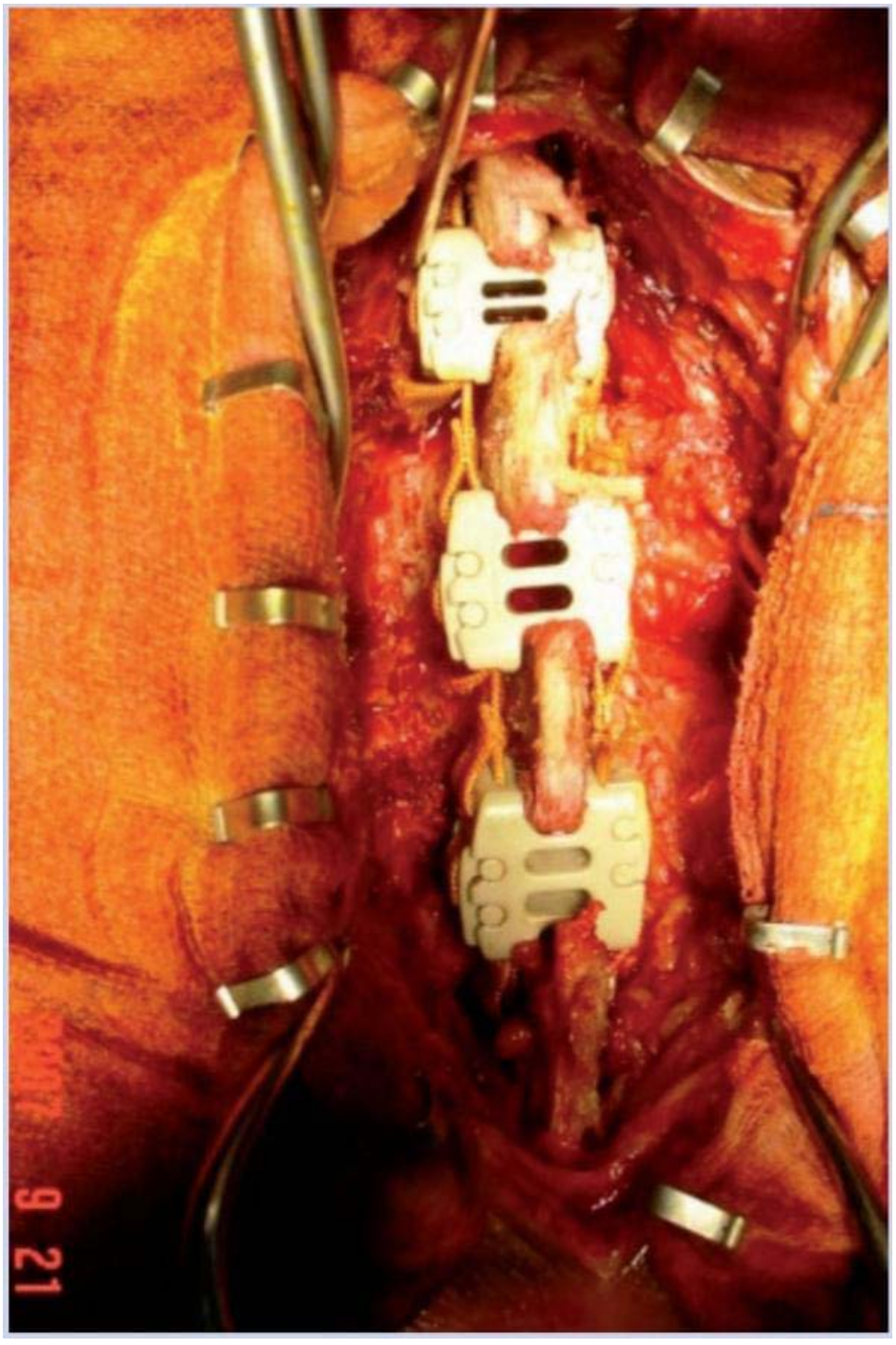


Figure 160 : Image intra opératoire montrant des implants Wallis à trois niveaux adjacents. (43)

❖ Technique chirurgicale : (44)

➢ Groupe I : Les butées d'extension :

✓ La technique chirurgicale par voie percutanée :

La procédure chirurgicale peut être réalisée sous anesthésie locale ou générale

Le patient est placé en position couchée sur un cadre souple et plat sur une table d'opération réglable ou sur un cadre de Wilson.

La distraction passive de l'espace inter épineux est obtenue en inclinant le pied de la table chirurgicale et en l'ajustant jusqu'à ce que l'ouverture" maximale de l'espace inter épineux soit atteinte.

L'implant (par exemple, InSpace) est placé par une approche percutanée latérale

Le ligament inter épineux est percé à l'aide d'une broche en K et l'élargissement de l'espace interépineux est réalisé à l'aide de distracteurs contondants de taille croissante après élimination des distracteurs, l'implant peut être introduit par un manchon d'application et les ailettes de l'implant peuvent être déployées sous le contrôle de l'amplificateur d'image AP.

Une fois les ailes sont complètement déployées, l'implant est désolidarisé de du porte-implant qui est ensuite retiré "en bloc" avec le manchon d'application laissant l'implant correctement en place.

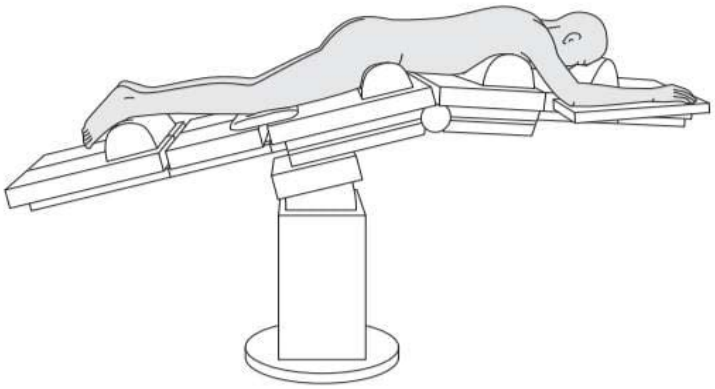


Figure 161 : Positionnement du patient pour l'implantation d'un espaceur inter spinal percutané. L'extrémité inférieure de la table doit être inclinée vers le bas. (44)

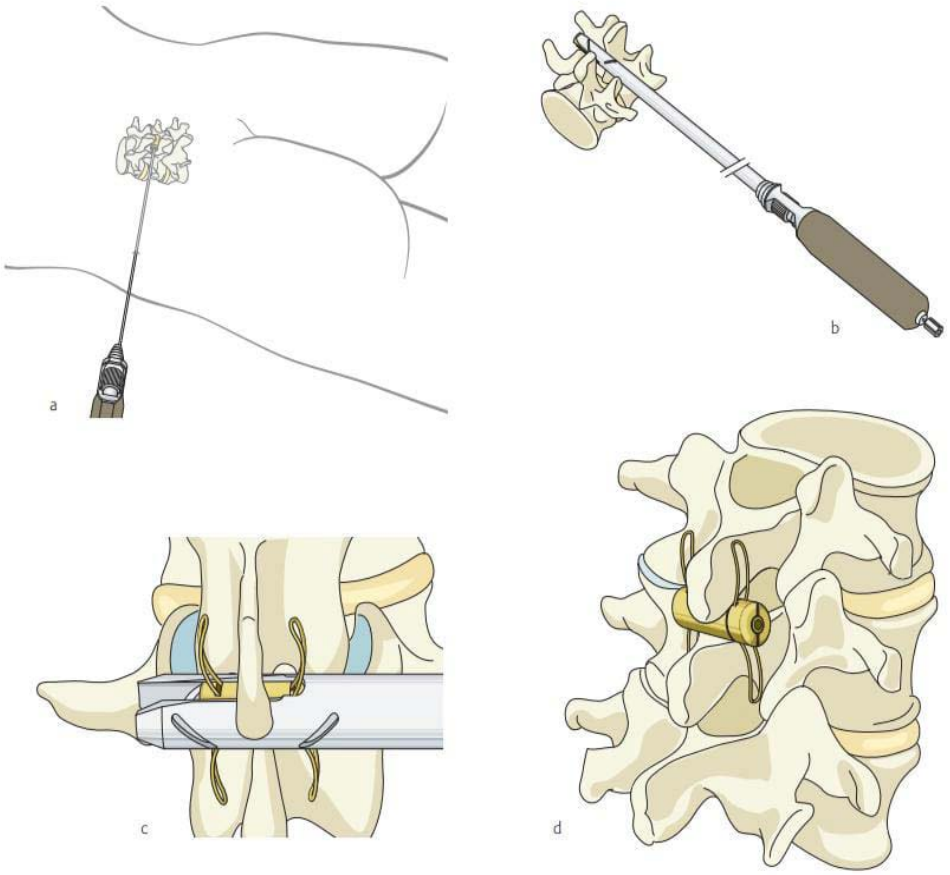


Figure 162: Implantation percutanée d'un espaceur inter spinal (InSpace). (44)

a) Positionnement en décubitus ventral, approche transcutanée-transmusculaire latérale.

b) Outil d'application avec l'implant non déployé.

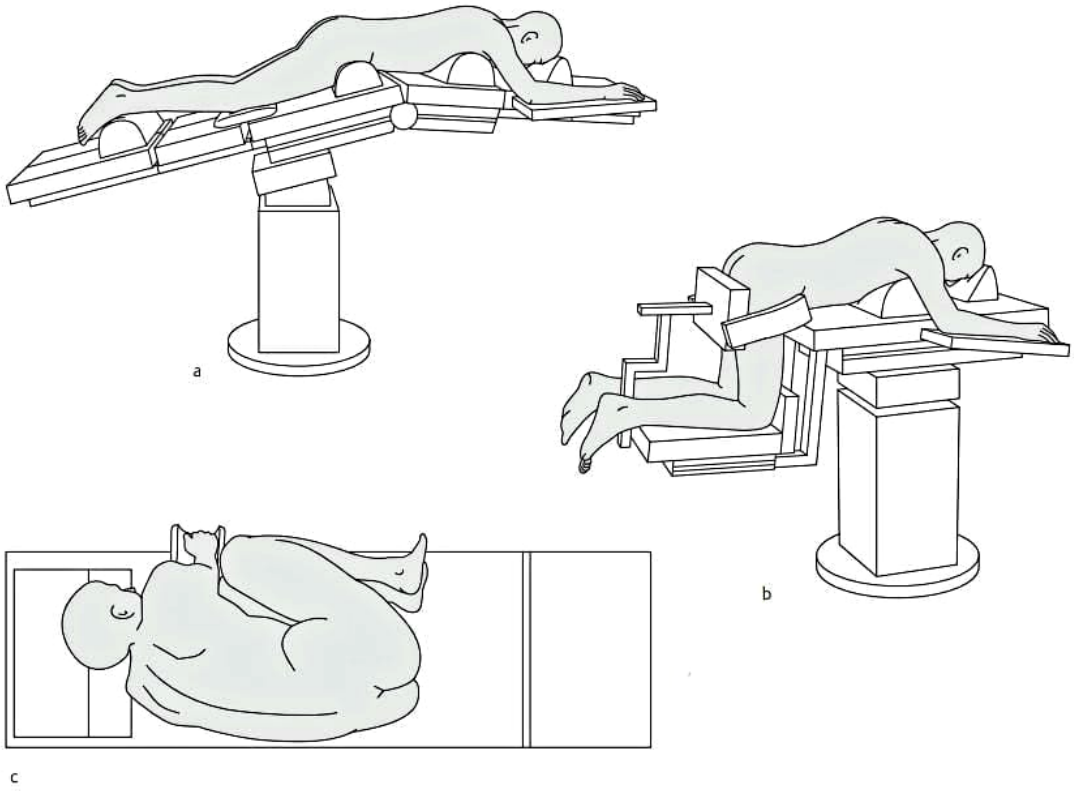
c) Implant avec des ailes déployées.

d) Position finale de l'implant inter spinal.

- ✓ <u>Approche inter spinale "ouverte" (44)</u>

Cette approche est utilisée pour deux catégories différentes d'implants ("non fixés" spacers flottants libres et stabilisateurs inter spinaux dynamiques/rigides).

Pour l'implantation de la catégorie de spacer flottant libre "non fixé" comme X-Stop, le patient est placé en position ventrale, en position à genoux-coudes ou latérale (position "embryonnaire")



<u>Figure 163 :</u> a) Patient en position ventrale. b) Patient en position genu pectoral c) Patient en position latérale "embryonnaire". (44)

Le fascia dorsolombaire est divisé de part et d'autre des apophyses épineuses, puis les muscles paravertébraux sont rétractés et le ligament interépineux est percé

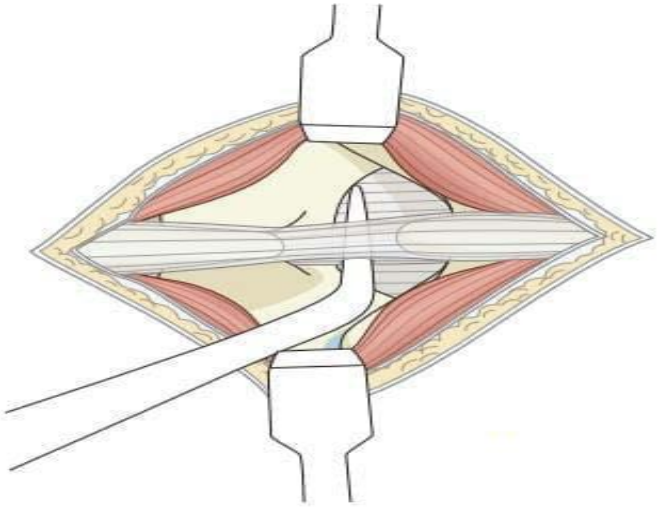


Figure 164 : Ouverture de l'aponévrose paravertébrale et percement du ligament interépineux. (44)

Les apophyses épineuses sont ensuite distraites activement à l'aide d'une pince à distraction et l'implant est Introduit d'un côté. L'aile du côté controlatéral est ensuite attachée

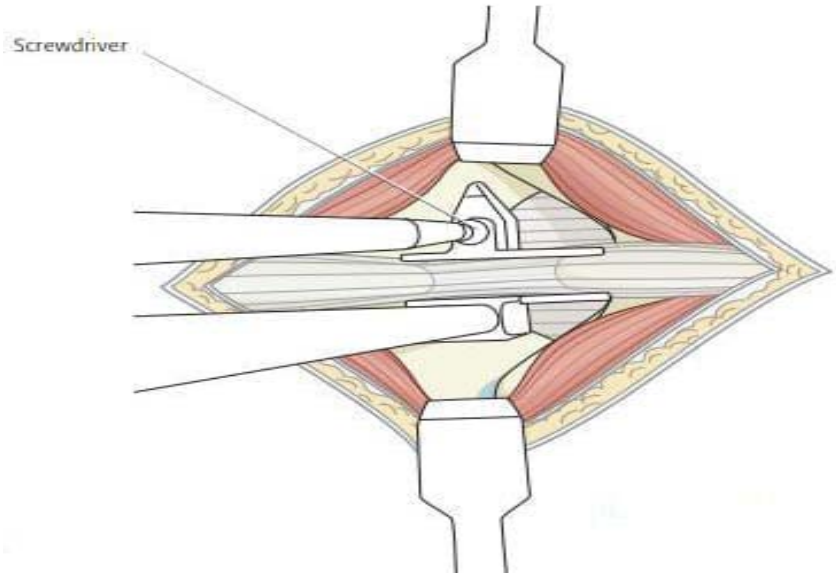


Figure 165: Image montrant l'implantation de l'écarteur et fixation de l'aile controlatérale. (44)

- ✓ **Les stabilisateurs dynamiques sans bande de tension (44)**

La position du patient est la même que pour la décompression ouverte (genu pectoral ou position couchée). Après la décompression segmentaire, les surfaces des apophyses épineuses sont "modelées" pour obtenir une adaptation anatomique à l'implant

Le ligament interspinal est complètement réséqué, et le ligament supra-épineux est détaché des processus épineux (et ensuite rattaché avec des sutures transosseuses après la procédure d'implantation).

La taille de l'implant est déterminée à l'aide de gabarits, puis il est inséré entre les apophyses épineuses, le plus en avant possible, en laissant un espace de 2 à 3 mm entre la dure-mère et le fond du "U"

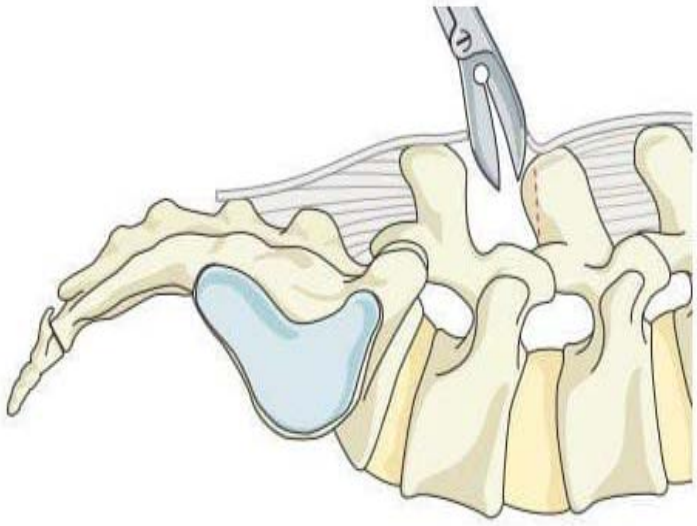


Figure 166 : Modelage des surfaces des apophyses épineuses (44)

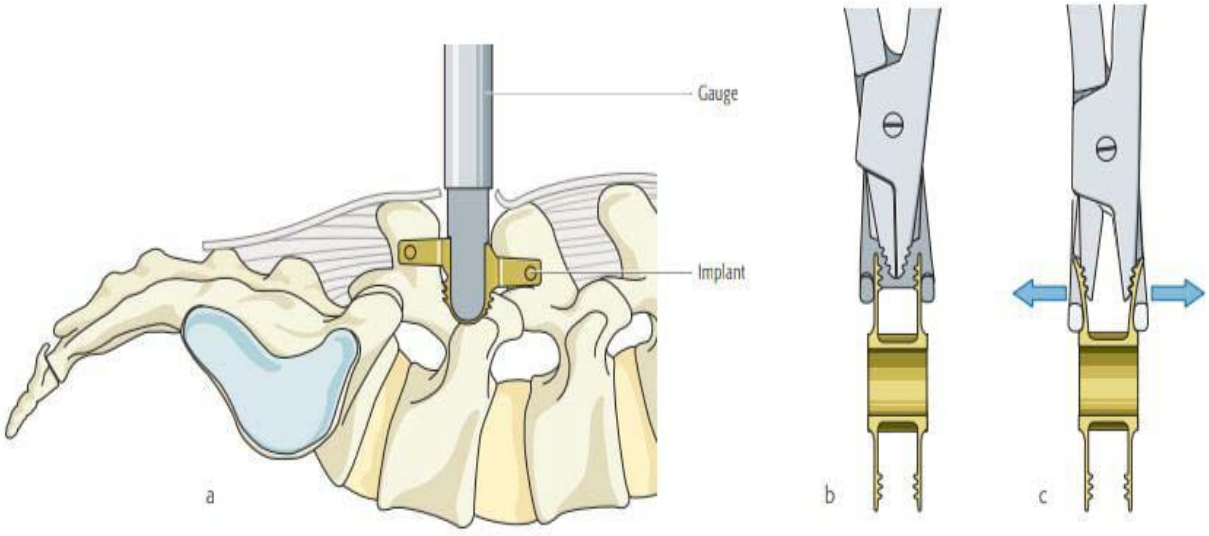


Figure 167 : Implantation d'un espaceur inter spinal en forme de U.

a-c Implant Coflex

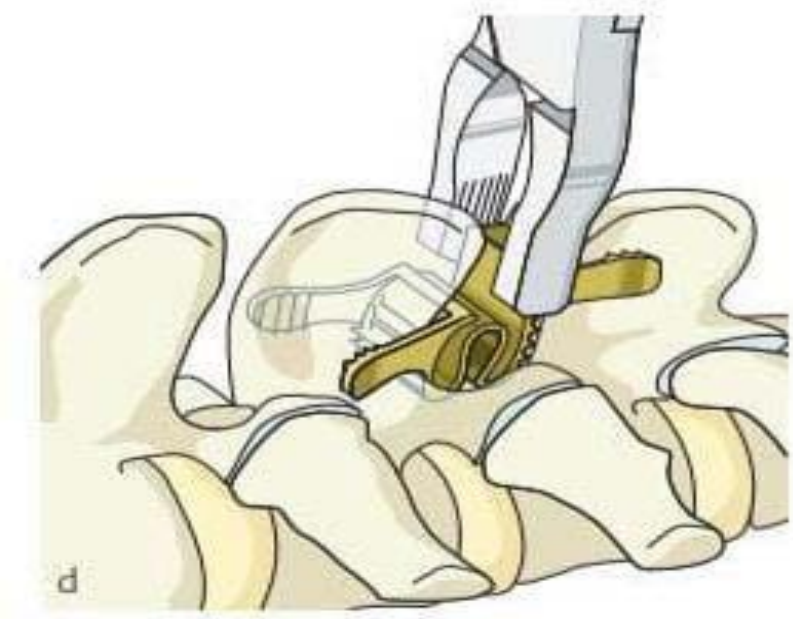


Figure 168 : Implantation d'un espaceur inter spinal en forme de U. (44)

d) Implant Stenofix.

- ✓ **Stabilisateurs dynamiques et rigides" avec bande de tension postérieure (par exemple, DIAM, InSwing, Wallis) (44)**

L'implantation peut être réalisée avec ou sans résection du ligament supra-épineux. Le ligament interspinal est réséqué, et la taille de l'implant est déterminée à l'aide de gabarits après distraction interspinale avec une pince à distraction

Dans le cas d'un implant élastique (par exemple, DIAM), l'implant est "plié" avec un support d'implant spécial et inséré dans l'espace interspinal.

Les ligaments sont passés autour des processus épineux et fixés

Dans le cas d'un implant rigide (par exemple, Wallis ou InSwing), il existe deux approches possibles selon le dispositif utilisé : soit le ligament supra-épineux est détaché des processus épineux (par exemple, avec l'implant Wallis) et le ligament interspinal est réséqué ; soit (par exemple, avec l'implant InSwing), les ligaments supra-épineux peuvent être préservés.

La taille du spacer interspinal est déterminée à l'aide de gabarits après que les surfaces des processus épineux ont été taillées.

La surface concave du processus épineux supérieur est aplatie, tout comme la zone de jonction entre le processus épineux et les lames.

L'espaceur est inséré soit à partir de l'arrière (par exemple, Wallis) soit latéralement, et les bandes sont passées autour du processus épineux supérieur et inférieur, puis fixées.

Selon le type d'implant, différentes techniques de fixation sont utilisées qui ont en commun que la tension de la bande peut être ajustée pour obtenir une bonne compression

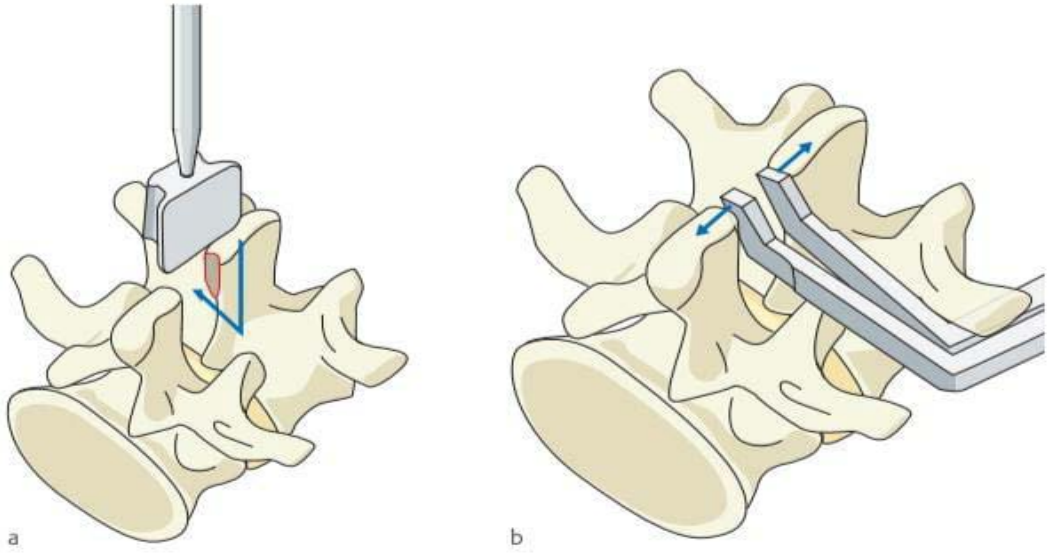


Figure 169 : Distraction de l'espace interspinal et détermination de la taille.

a. Détermination de la taille avec un implant d'essai.
b.Distraction avec des écarteurs de distraction. (44)

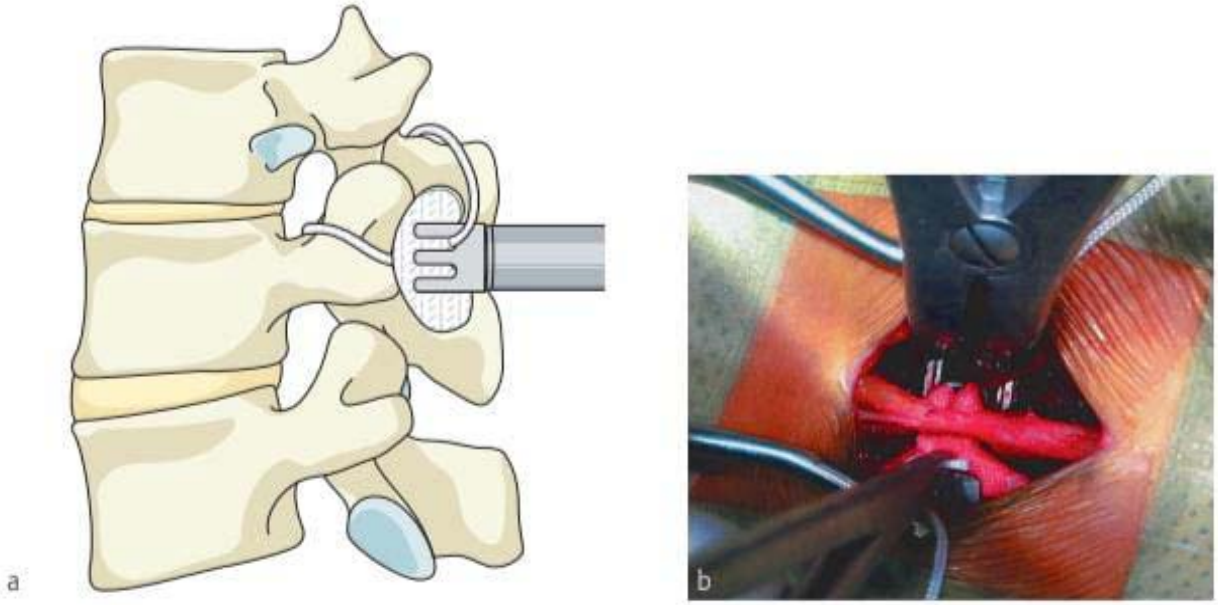


Figure 170 : a) Implantation d'un dispositif élastique interspinal (DIAM). (44)

b Attache des bandes autour des processus épineux.

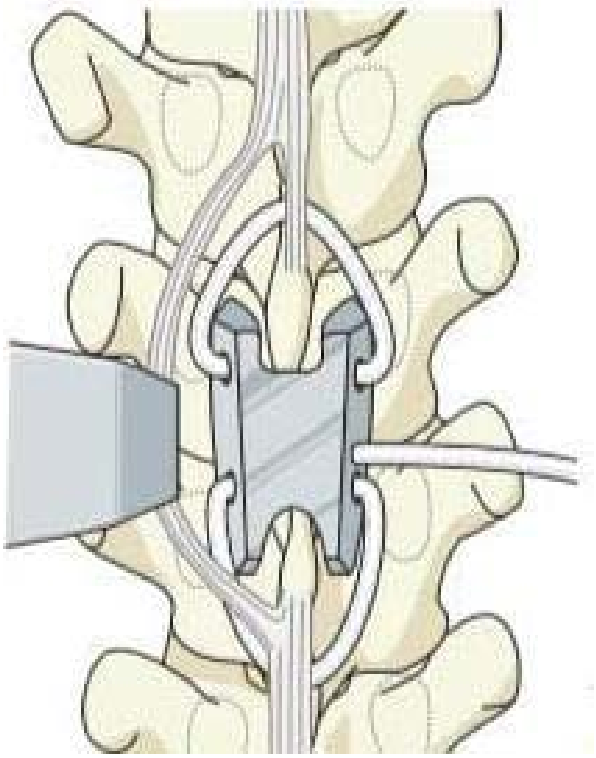


Figure 171 : Serrage des bandes autour des processus épineux. (44)

Une étude menée par le Dr. Nancy E. Epstein et son équipe réalisée à l'École de Médecine de l'Université d'État de New York à Stony Brook, NY, USA, a été publiée le 19 janvier 2024. (33)

Cette étude avait pour objectif d'évaluer l'efficacité comparative des dispositifs interspinaux de différentes générations.

Les résultats ont mis en évidence que les dispositifs de dernière génération, tels que le Coflex et le Superion Helifix, conféraient des avantages significatifs, notamment une réduction des coûts et des résultats améliorés, par rapport aux dispositifs plus anciens ainsi qu'à la chirurgie ouverte.

Ces conclusions ont soutenu l'essor de l'utilisation des dispositifs interspinaux de nouvelle génération dans le traitement de la sténose spinale lombaire.

Dans notre série, ainsi que dans les travaux de recherche menés par d'autres auteurs nationaux tels que Y. Farah et al. à Rabat en 2023, H. Boukili à Fès en 2022, B. Bannar à Marrakech en 2016, F. El Hilali à Fès en 2010 et R. Ben Karbach à Marrakech en 2009, la laminectomie se démarque comme l'intervention chirurgicale la plus couramment réalisée.

Cette tendance est également observée dans des études internationales, notamment celles menées par I. V. Adoum au Sénégal en 2022, Y. Najim à Dakar en 2021, Agaly et al au Mali en 2020, O. H. Fatigba et al au Bénin en 2015, MS. Islam et al au Bangladesh en 2013, ainsi que VDP. Djientcheu et al au Cameroun en 2011.

Tableau LXXII : Le geste chirurgicale le plus fréquent selon la littérature

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	Le geste chirurgical le plus fréquent
Les séries nationales				
Y. Farah et al (7)	Rabat, Maroc	2023	21	Laminectomie
H.boukili (12)	Fès Maroc	2022	35	Laminectomie
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	laminectomie
F.EL Hilali (10)	Fès, Maroc	2010	37	Laminectomie
R.Ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	laminectomie
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	laminectomie
Les séries internationales				
I .V.Adoum (14)	Sénégal	2022	150	laminectomie
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	laminectomie
Agaly et al (19)	Mali	2020	66	laminectomie
O.H.Fatigba et al (5)	Bénin	2015	178	Laminectomie
MS.Islam et al (2)	Bangladesh	2013	30	Laminectomie
VDP Djientcheu et al (18)	Cameroun	2011	102	Laminectomie

Dans notre série, nous observons que le nombre le plus fréquent d'étages concernés par la laminectomie est de 2 étages, ce qui est similaire aux résultats rapportés dans les études menées par R. Ben Karbach à Marrakech en 2009, Y. Najim à Dakar en 2021 ainsi que celle d'O. H. Fatigba et al au Bénin.

En revanche, les séries de H. Boukili, B. Bannar et F. El Hilali au Maroc montrent une prévalence plus élevée de laminectomies sur 3 étages ou plus.

Tableau LXXIII : Le nombre le plus fréquent d'étages concernés par laminectomie selon la littérature

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	Le nombre le plus fréquent d'étages concernés par laminectomie
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	3 étages et plus
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	3 étages et plus
F.EL Hilali (10)	Fès, Maroc	2010	37	3 étages
R.Ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	2 étages
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	2 étages
Les séries internationales				
Y.Najim (15)	Dakar	2021	150	2 étages
O.H.Fatigba et al (5)	Bénin	2015	178	2 étages

Une méta-analyse en réseau (NMA) ainsi qu'une revue systématique, fondées sur des essais contrôlés randomisés (ECR), ont été conduites afin d'évaluer l'efficacité des différentes interventions pour la sténose lombaire. Les investigations ont été menées dans PubMed, Embase, la Bibliothèque Cochrane, Web of Science, ainsi que sur les principaux sites scientifiques, depuis leur création jusqu'au 10 octobre 2019. Ces travaux ont été réalisés par Fei-Long Wei et ses collègues en Chine, et ont été publiés en 2020. (45)

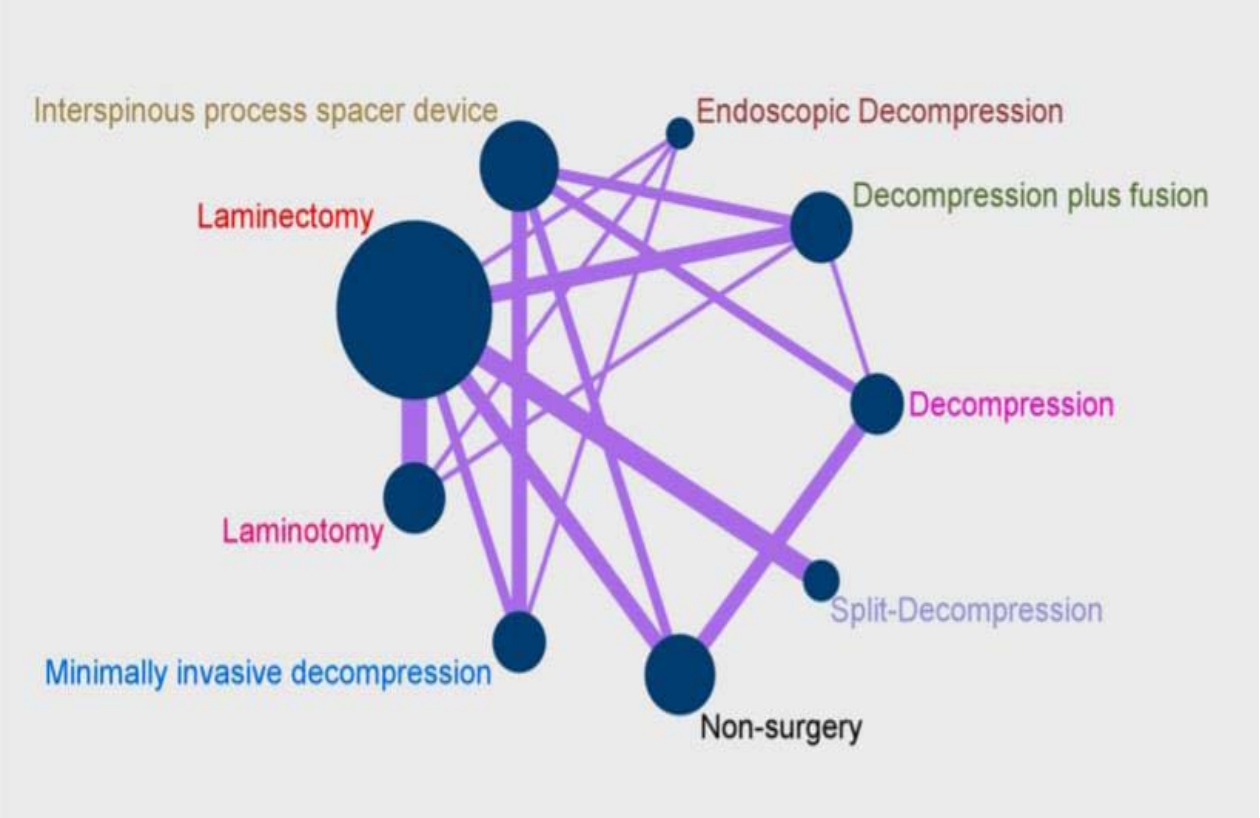


Figure 172 : Graphique de réseau des méta-analyses basées sur les comparaisons. Chaque nœud circulaire représente un type d'intervention. La taille du cercle est proportionnelle au nombre total de patients. La largeur des lignes est proportionnelle au nombre d'études effectuant des comparaisons directes dans la même étude. (45)

❖ <u>Les principaux résultats sont : (45)</u>

- ✓ La laminotomie a été plus efficace pour améliorer les dysfonctionnements à court et à long terme des patients.
- ✓ Les interventions chirurgicales, y compris la décompression, la décompression avec fusion, la décompression endoscopique, l'implantation de dispositifs d'espacement des apophyses épineuses, la laminectomie, la laminotomie et la décompression mini-invasive, ont été significativement plus efficaces pour soulager la douleur que les interventions non chirurgicales.
- ✓ La décompression endoscopique présentait un taux de complications plus faible.
- ✓ La laminotomie présentait un taux de réintervention plus faible.
- ✓ La décompression associée à la fusion entraînait une perte sanguine plus importante que toute autre intervention chirurgicale.
- ✓ La décompression endoscopique était associée au temps d'hospitalisation le plus court.

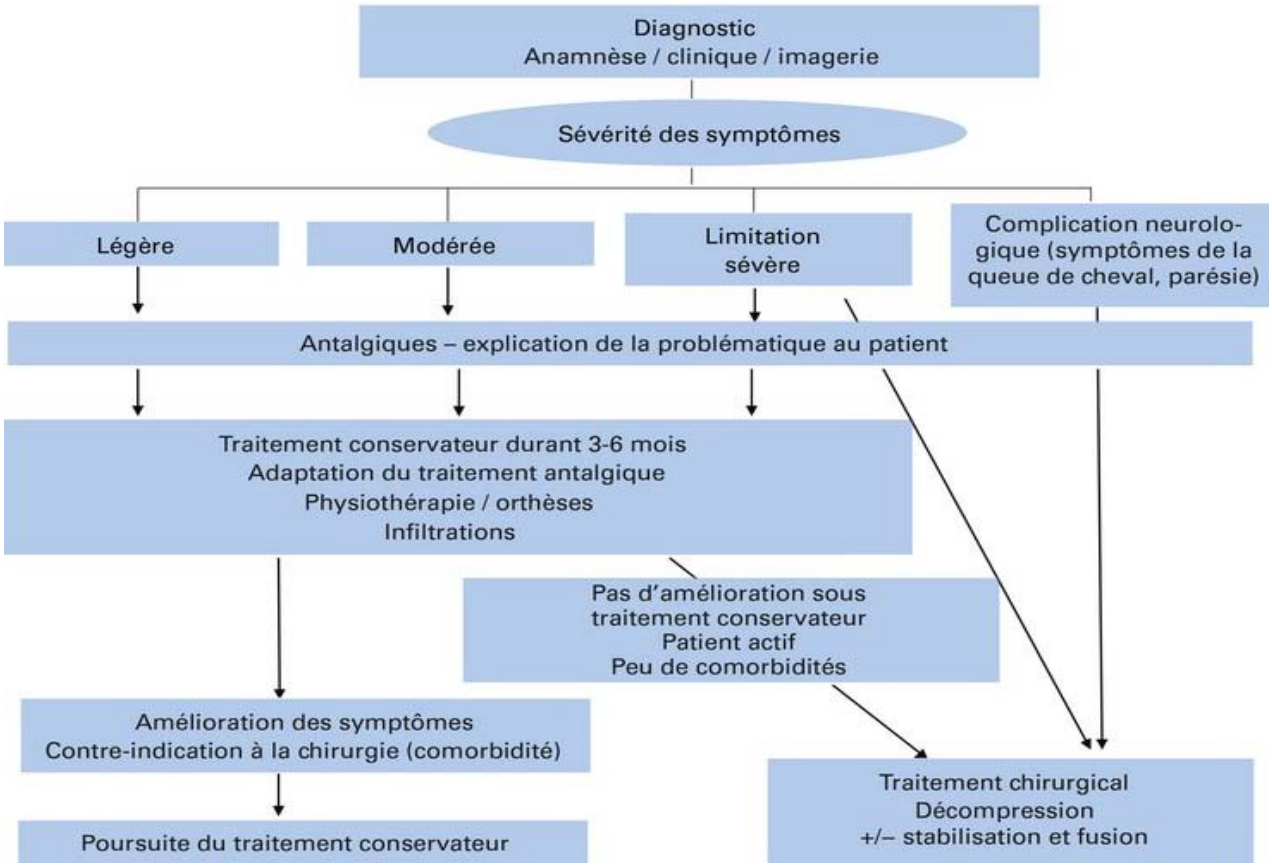


Figure 173 : Algorithme thérapeutique chez les patients avec syndrome de sténose rachidienne (25)

5.3. Les indications

Tableau LXXIV : Les facteurs à prendre en compte dans la décision thérapeutique

Tableau clinique	En faveur du traitement médical	En faveur du traitement chirurgical
Lombalgie	Prédominante	Non prédominante
Radiculalgie	Non prédominante	Prédominante
Diagnostic	Incertain	Certain
Retentissement	Peu important	Important
Complications neurologiques	Non	Oui
Durée symptomatologie	Courte	Longue
Traitements antérieurs	Non ou mal utilisés	Oui et bien utilisés
Interventions antérieures	Oui	Non
Co-morbidités augmentant risque opératoire	Importantes	Peu importants
Dépression	Présente	Absente
Préférence du patient	Traitement médical	Traitement chirurgical
Corrélation radioclinique	Mauvaise	Bonne
Données anatomiques	Complexe: présence de lésions associées (spondylolisthésis, scoliose, hypermobilité)	Simple: absence de lésions associées (spondylolisthésis, scoliose, hypermobilité)

5.4. Les éléments susceptibles d'accroître les risques d'échec lors d'une intervention chirurgicale incluent : (65)

- Obésité
- Diabète
- Anémie
- Affections cardiovasculaires, rénales et cardiaques
- Ostéoporose et autres troubles métaboliques osseux
- Utilisation prolongée de corticostéroïdes
- Tabagisme et usage de produits du tabac
- Douleur chronique associée à d'autres affections (telle que la fibromyalgie)
- Facteurs de risque peropératoires, comme une insuffisance de décompression nerveuse ou un manque d'espace adéquat autour des nerfs.

Une étude prospective d'observation menée par O.K. Alhaug et al en Norvège et publiée en 2022 avait pour objectif d'identifier les facteurs prédictifs d'échec après une chirurgie rachidienne lombaire chez 11 873 patients. Les résultats de cette étude ont révélé que : (3)

- ✓ La durée préopératoire de la douleur lombaire excédant 12 mois,
- ✓ La réalisation préalable d'une chirurgie rachidienne,
- ✓ Un âge supérieur à 70 ans,

Figuraient parmi les facteurs prédictifs les plus significatifs associés à un risque accru d'échec de l'opération.

6. Complications :

6.1. Les complications per-opératoires :

a. *Les complications liées au positionnement per opératoire : (40)*

Une revue systématique menée par Michael F. Shriver aux États-Unis a examiné les complications liées au positionnement lors de la chirurgie de la colonne lombaire. Les résultats ont montré que la perte de vision était la complication la plus fréquemment signalée, tant pour la position couchée que pour la position genou-pectorale. (40)

La perte de vision post-opératoire est une complication redoutée de la chirurgie de la colonne lombaire, avec une incidence relativement faible mais des conséquences potentiellement graves. (40)

Les principaux facteurs de risque incluent : (40)

- ✓ Antécédents de maladie cardiovasculaire
- ✓ Antécédents de diabète ou de tabagisme
- ✓ Une grande quantité de perfusion cristalloïde pendant la chirurgie
- ✓ Un temps opératoire prolongé.

Pour la prévenir, il est recommandé de positionner la tête au-dessus du niveau du cœur, de minimiser la pression directe sur les yeux, de maintenir une position neutre du cou et d'éviter l'hypotension per opératoire. (40)

L'élévation de la tête pendant la chirurgie peut aider à réduire la pression intraoculaire et à améliorer la perfusion du nerf optique. (40)

La présence de symptômes visuels après une chirurgie de la colonne vertébrale nécessite une consultation ophtalmologique urgente. (40)

En plus de cela, plusieurs autres complications ont été rapportées, notamment : (40)

- ✓ Un gonflement conjonctival
- ✓ Un syndrome ischémique du compartiment orbital
- ✓ Des paralysies nerveuses
- ✓ Des complications thromboemboliques
- ✓ Des escarres
- ✓ Un syndrome du compartiment des membres inférieurs
- ✓ Une luxation de l'épaule.

En 2012, A. Akhaddar et M. Boucetta ont rapporté dans la littérature médicale un cas d'hémorragie sous-conjonctivale, survenue comme complication du positionnement peropératoire lors d'une intervention chirurgicale de la colonne lombaire. (24)



Figure 174 : Photographie montrant une hémorragie sous conjonctivale de l'œil droit (24)

a.1. Erreur de niveau

Cela peut arriver par les modifications de l'anatomie, le surpoids ou des difficultés techniques (radiographies défectueuses)

a.2. Brèches durales (66)

Une durotomie accidentelle peut survenir dans jusqu'à 14% de toutes les chirurgies de la colonne lombaire. Le risque de cette complication est nettement plus élevé chez les patients âgés présentant une pathologie rachidienne avancée. De plus, les cas de révision et autres procédures plus invasives augmentent le risque de DI. Lorsqu'elles ne sont pas réparées, les DI peuvent augmenter le risque de développer une méningite et conduire à la formation de fistules du liquide céphalo-rachidien et de pseudoméningocèles.

La reconnaissance et la réparation per opératoires sont essentielles à la gestion d'une durotomie accidentelle.

Une revue systématique de la littérature, publiée en 2024 par A.A. Ahmady et al aux États-Unis, a examiné tous les articles publiés sur PubMed, EMBASE, Medline et Cochrane depuis leur création jusqu'en septembre 2022. L'objectif était d'identifier les articles évaluant la prise en charge de la durotomie en chirurgie ouverte pour les maladies dégénératives de la colonne lombaire. (66)

Les techniques de réparation incluses étaient les suivantes :

- ✓ Aucune réparation primaire n'a été effectuée.
- ✓ Réparation par suture de manière continue ou interrompue, avec ou sans scellants supplémentaires.
- ✓ Utilisation de scellants seuls.
- ✓ Réparation par patch avec du muscle, de la graisse, un patch sanguin péridural ou une greffe synthétique.

Les protocoles postopératoires comprenaient la mise en place d'un drain sous-fascial avec des durées variables de repos au lit.

Les résultats notables comprenaient :

- ✓ Absence de bénéfice d'un repos prolongé au lit par rapport à une mobilisation précoce
- ✓ Réduction des fuites de liquide céphalo-rachidien avec une greffe de graisse par rapport aux greffes musculaires
- ✓ Taux réduits de chirurgie de révision dans les études utilisant des drains sous-fasciaux

En conclusion :

- ✓ La réparation primaire avec augmentation de greffe de graisse semble avoir le taux de réussite le plus élevé. En postopératoire, l'utilisation d'un drain sous-fascial avec déambulation précoce réduit le risque de formation de pseudoménignocèle, de complications médicales et de retour au bloc opératoire. (66)

Dans notre série, nous constatons que l'incidence de la brèche durale se situe dans la même fourchette que celle observée dans les études menées par B. Bannar, O. H. Fatigba et ses collègues, Agaly et ses collaborateurs, ainsi que VDP Djientcheu et son équipe. En revanche, les autres séries, notamment celles de Y. Najim, H. Boukili, F. EL Hilali, I. V. Adoum et R. BEN Karbach, présentent des taux de brèche durale sensiblement plus élevés que les nôtres.

Tableau LXXV : La fréquence de la brèche durale selon les différentes séries de la littérature.

Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	La fréquence de la brèche durale (%)
Les séries nationales				
H.boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	17.5
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	6.09
F.EL Hilali (10)	Fès, Maroc	2010	37	8.10
R.Ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	8.75
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	5
Les séries internationales				
I .V.Adoum (14)	Sénégal	2022	150	9
Y.Najim (15)	Sénégal	2021	150	17.12
O.H.Fatigba et al (5)	Bénin	2020	239	4.6
Agaly et al (19)	Mali	2020	66	4.2
VDP Djientcheu et al (18)	Cameroun	2011	102	4.90



Figure 175 : Image per-opératoire du sac thécal montrant une déchirure durale accidentelle de 1 cm (22)

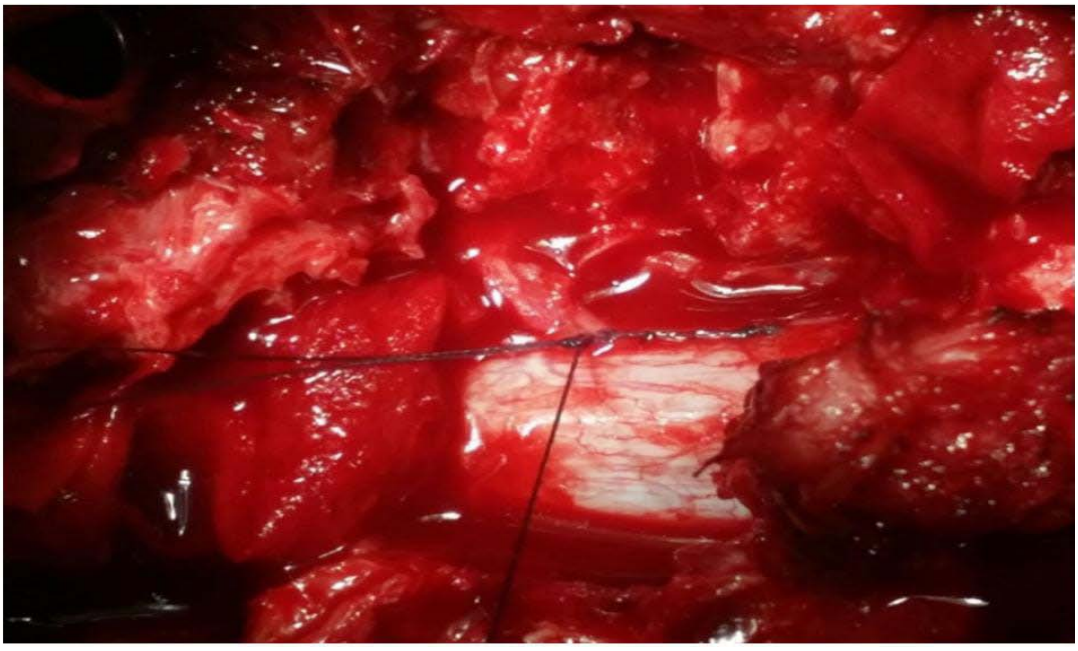


Figure 176 : Image per-opératoire du sac thécal montrant une fermeture simple d'une déchirure durale accidentelle à l'aide d'une suture en soie 5-0 (22)

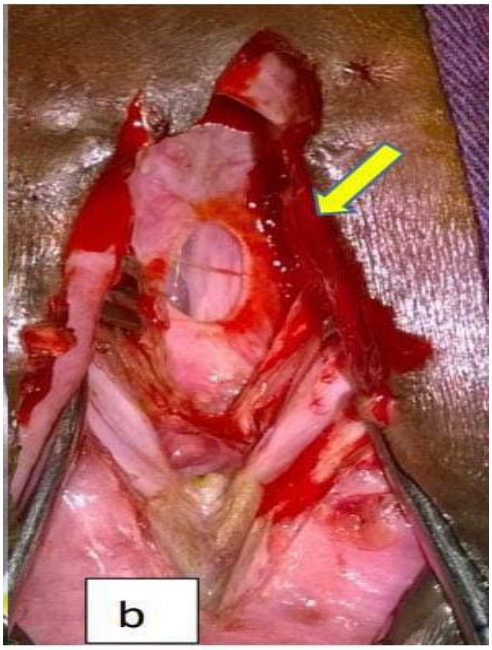


Figure 177 : b) : Vue per opératoire montrant une grande déchirure durale avec un contour régulier (flèche jaune) et une limite précise. Une fuite de LCS a été observée mais aucune avulsion de racine n'a été constatée. (23)

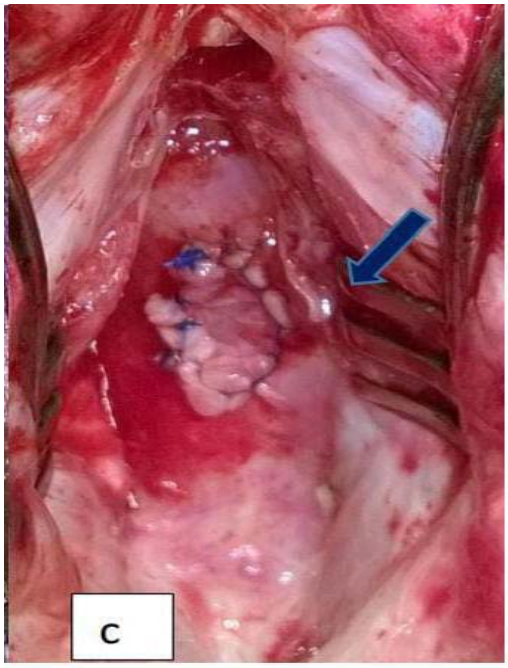


Figure 178 : C. Réparation chirurgicale par suture durale en combinaison avec un patch aponévrotique (flèche bleue) (23)



Figure 179 : a) : Image montrant un gonflement lombaire au-dessus du site opératoire (Pseudoméningocèle après laminectomie) (23)

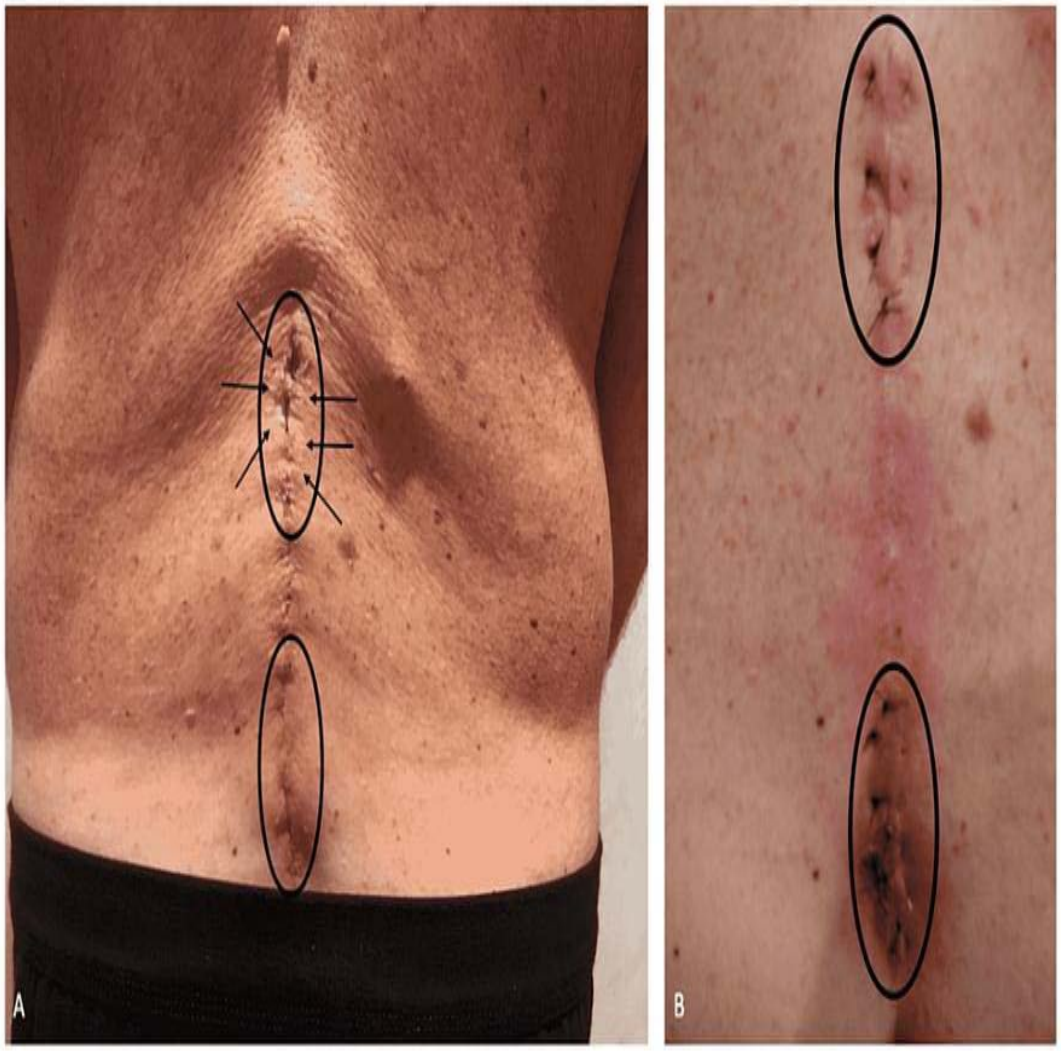


Figure 180: Présentation clinique de la fuite de liquide céphalorachidien s'écoulant sur la peau du dos et suture des fistules duro-cutanées (60)

A : Le bas du dos d'un homme de 58 ans, montre les sites de fuite de liquide céphalo-rachidien sur la peau (ovales noirs) ; on peut observer des flocons de liquide céphalo-rachidien séché (flèches noires)

B : Par la suite, des sutures ont été placées profondément dans le tissu sous-cutané pour comprimer la zone affectée par les fistules duro-cutanées et ainsi empêcher toute fuite supplémentaire de liquide céphalo-rachidien vers la surface de la peau.



Figure 181 : A) Image pondérée en T1 montrant une masse hypodense située en arrière du sac dural au niveau de L5-S1 (21)



Figure 182 : B) : Image pondérée en T2 sagittale montrant une masse kystique hyperdense compatible avec le Liquide céphalo-rachidien. (21)



Figure 183 : C) Image pondérée en T2 axiale montrant une masse kystique hyperdense compatible avec le Liquide céphalo rachidien. (21)

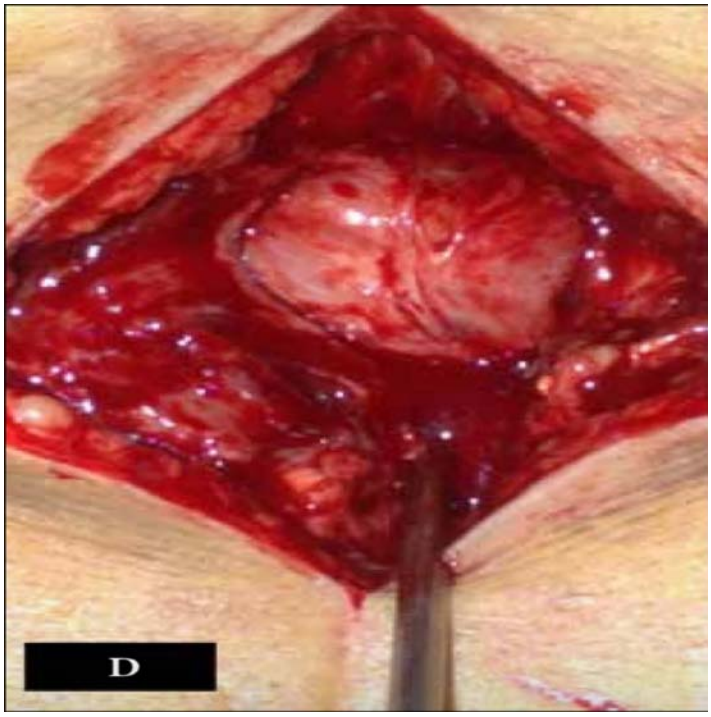


Figure 184 : D) image peropératoire montrant le pseudoméningocèle sous forme d'une énorme masse kystique(21)



Figure 185 : B) Image pondérée en T1 montrant une masse kystique contenant du Liquide Céphalo- rachidien en arrière du sac dural au niveau L2-L3. (21)



Figure 186 : B) Image pondérée en T2 montrant une masse kystique contenant du Liquide Céphalo- rachidien en arrière du sac dural au niveau L2-L3. (21)

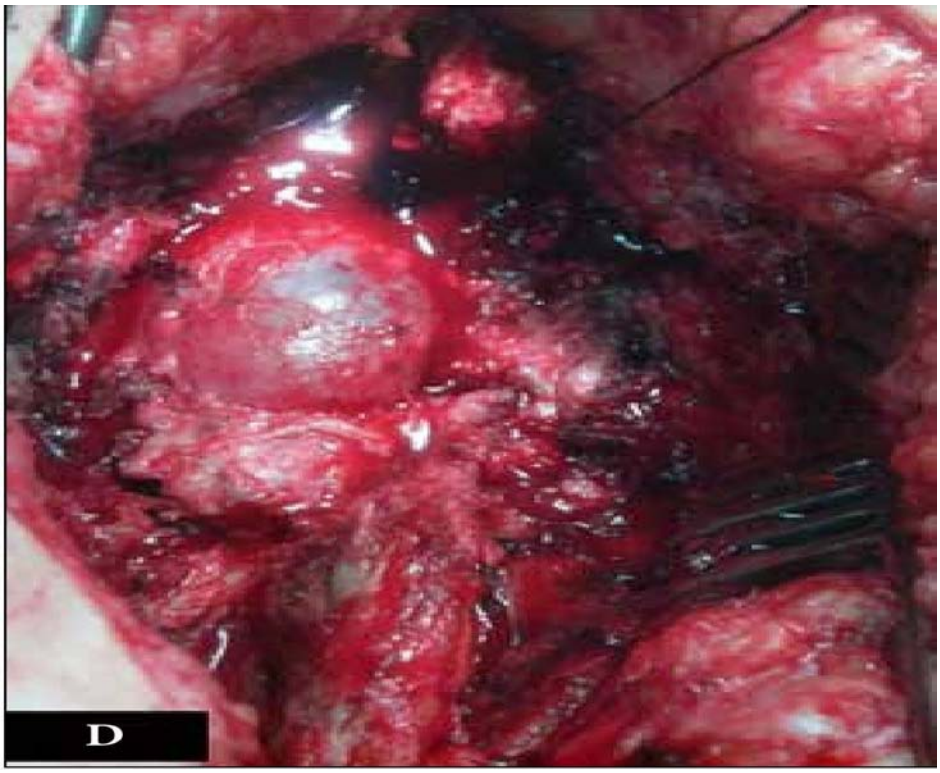


Figure 187 : D) Photographie peropératoire montrant le pseudoméningocèle(21)

a.3. L'instabilité iatrogène : (30)

Le spondylolisthésis iatrogène est une complication fréquente lorsque la décompression lombaire est réalisée sans arthrodèse. Il a été rapporté que 5 à 10% des patients sans instabilité préopératoire développeront un spondylolisthésis postopératoire après avoir subi une laminectomie ouverte sans fusion. Le spondylolisthésis postopératoire peut entraîner des douleurs lombaires, une radiculopathie, une sténose récurrente et la nécessité d'une chirurgie de révision.

Il existe plusieurs facteurs de risque préopératoires qui exposent les patients à un risque accru d'instabilité après une décompression lombaire. La décompression de plusieurs niveaux contigus, une hauteur de disque préopératoire >6 mm, une listhésis préopératoire, une orientation facettaire sagittale et une scoliose dégénérative sont des facteurs de risque établis pour l'instabilité postopératoire.

Il est important de préserver autant que possible le complexe osseux-ligamentaire postérieur sans sacrifier la qualité de la décompression. En particulier, la préservation de >50% de l'articulation facettaire et >5 mm de la pars interarticulaire limitera le potentiel de spondylolisthésis iatrogène. Les structures médianes postérieures (processus épineux, ligaments supra- et interspinaux) sont également importantes pour la préservation de la stabilité.

Plusieurs techniques de décompression préservant la ligne médiane ont été développées, telles que la laminectomie par division du processus épineux, l'hémi-laminotomie bilatérale et l'hémi-laminotomie unilatérale avec décompression croisée. Ces techniques ont montré d'excellents résultats cliniques avec un risque réduit d'instabilité iatrogène.

a.4. Lésion nerveuse et paralysie

Certains patients qui subissent une chirurgie de décompression lombaire développeront un nouvel engourdissement ou une faiblesse dans une ou les deux jambes à la suite de l'opération.

La paralysie est une complication rare mais grave qui peut survenir à la suite d'une chirurgie de décompression lombaire. Les lésions nerveuses et la paralysie peuvent être causées par un certain nombre de problèmes différents, notamment :

Saignement à l'intérieur de la colonne vertébrale (hématome rachidien extradural)

Fuite de liquide céphalo-rachidien (durotomie accidentelle)

Dommages accidentels aux vaisseaux sanguins qui alimentent la moelle épinière en sang

Dommages accidentels aux nerfs lorsqu'ils sont déplacés pendant la chirurgie

a.5. Le saignement :

Malgré les précautions prises lors de la préparation du patient, le saignement peut poser problème et rendre délicate toute libération des structures nerveuses. Bien que l'hypotension soit une méthode préventive efficace, elle n'est pas toujours réalisable en raison de l'état de santé des patients. L'application de cire sur les bords osseux peut être envisagée, mais son adhérence n'est pas toujours satisfaisante. L'utilisation de l'électrocoagulation bipolaire peut aider à contrôler les vaisseaux sanguins péri-duraux, mais elle n'est pas très efficace sur ceux qui saignent activement. Par conséquent, il est souvent nécessaire de recourir aux méthodes conventionnelles pour assurer une vision claire du champ opératoire, telles que l'utilisation de cotons, de Surgicel® et d'aspiration. Cependant, cette dernière technique peut entraîner des pertes sanguines excessives, et dans certains cas, l'utilisation de dispositifs de récupération ou d'injection sanguine comme le Cell-Saver pourrait être envisagée.

6.2. Les complications postopératoires :

a. ***Infection du site opératoire : (30)***

Le diabète, l'obésité et le tabagisme sont tous des facteurs de risque significatifs pour les infections du site opératoire. Les résultats de l'étude menée par Hikata et al sur des patients diabétiques ayant subi une chirurgie thoracolombaire instrumentée ont montré que les patients avec un taux d'HbA1c préopératoire supérieur à 7,0% présentaient un risque d'infection du site opératoire 35% plus élevé que ceux avec un taux inférieur.

De même, selon une revue systématique dirigée par Jackson et al. Les fumeurs ont un risque 1,2 à 2,5 fois plus élevé de développer une infection après une chirurgie de la colonne vertébrale. Les auteurs ont recommandé une période d'arrêt du tabac d'au moins 4 semaines avant une chirurgie de la colonne vertébrale élective et 6 mois après.

De plus, l'obésité, en particulier chez les individus ayant un indice de masse corporelle supérieur à 35, est fortement associée à un risque accru d'infection. Des recherches récentes ont révélé qu'une épaisseur de graisse de plus de 5 cm recouvrant la colonne lombaire multiplie par quatre le risque d'infection du site opératoire.

Ces données soulignent l'importance de prendre en considération ces facteurs de risque lors de l'évaluation préopératoire des patients et de mettre en place des stratégies de gestion appropriées pour réduire le risque d'infection postopératoire.

Une grande variété de comorbidités médicales sont associées à un risque accru d'infection, notamment l'anémie, la maladie coronarienne et la maladie rénale chronique. Dans la mesure du possible, la gestion de ces affections concomitantes devrait être optimisée avant la chirurgie élective. Toute infection non spinale devrait également être éradiquée avant la chirurgie de la colonne vertébrale élective. Les injections épidurales lombaires dans les 3 mois précédant la chirurgie sont également associées à un risque accru d'infection postopératoire.

La technique chirurgicale et la prise en charge périopératoire jouent un rôle important dans la prévention de l'infection. L'invasivité chirurgicale contribue grandement au risque d'infection et devrait être limitée dans la mesure du nécessaire pour obtenir un résultat clinique adéquat. Dans une méta-analyse de 161 études, Patel et al. Ont trouvé un taux de 3,8% d'Infection du sire opératoire pour la fusion instrumentée, par rapport à 1,8% pour la décompression seule.

Les techniques mini-invasives ont également montré des résultats prometteurs dans la réduction des taux d'infection. L'incidental durotomie n'est pas un facteur de risque d'Infection

Les ISS postopératoires peuvent être sous-classées en superficielles ou profondes, en fonction de si l'infection s'étend au-dessous du niveau du fascia, ainsi que précoces ou tardives, avec une période de 4 semaines comme seuil pour une infection tardive. Les infections profondes et tardives sont associées à un pronostic plus défavorable. L'infection avec un organisme résistant (comme le Staphylococcus aureus résistant à la méthicilline) est également un facteur de mauvais pronostic.

Alors que le traitement d'une infection superficielle peut être tenté avec des antibiotiques seuls, une infection profonde nécessite un débridement opératoire.

En cas de perte de tissu mou significative, une consultation en chirurgie plastique pour une couverture par lambeau rotationnel ou libre peut être nécessaire.

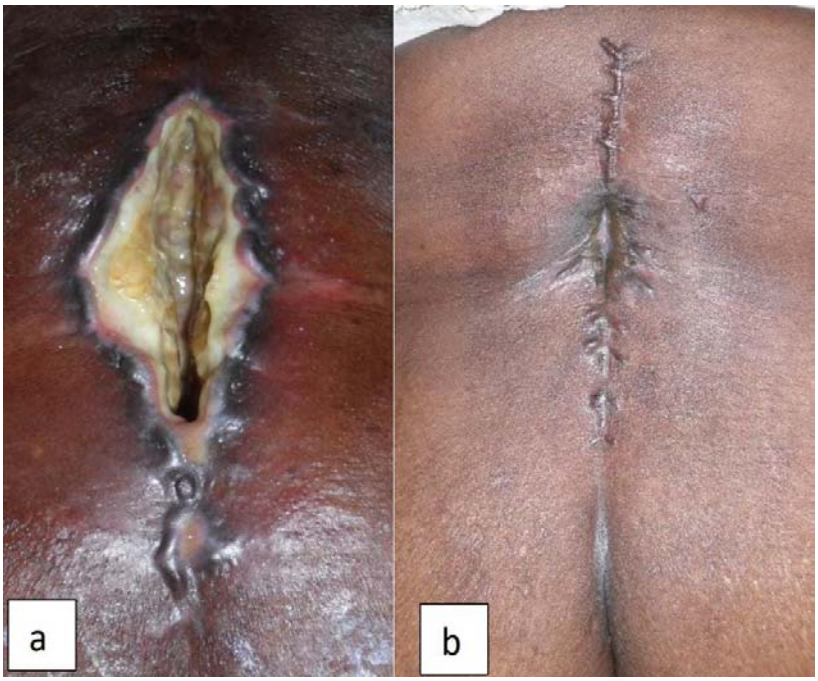


Figure 188 : Image montrant une infection de la plaie suite à une laminectomie a : avant traitement b : après traitement (23)

b. ***Hématome péridurale : (30)***

L'hématome péridural postopératoire est une complication rare mais potentiellement dévastatrice de la décompression lombaire.

Le taux d'hématome péridural symptomatique après une chirurgie lombaire a été rapporté entre 0,16 et 0,22%. La décompression multi vertébrale, le statut de révision, l'alcoolisme et l'hypertension ont été identifiés comme des facteurs de risque d'hématome péridural symptomatique.

Kao et al dans une revue portant sur 15 562 patients subissant une chirurgie de décompression lombaire dans leur établissement, ont identifié 25 patients présentant un hématome péridural symptomatique. Ils rapportent une faiblesse des membres inférieurs (80%), une anesthésie en selle (76%) et une augmentation soudaine et sévère de la douleur (56%) comme symptômes de présentation les plus courants. Chez tout patient présentant de nouveaux déficits neurologiques postopératoires, une IRM doit être obtenue en urgence pour évaluer la possibilité d'un hématome compressif.

Sokolowski et al. Ont passé en revue les IRM de la colonne lombaire pré et postopératoires et ont trouvé que le rapport du diamètre du sac dural sur l'IRM postopératoire par rapport à l'IRM préopératoire était corrélé aux symptômes des patients. Un rapport moyen de 0,8 a été observé chez les patients asymptomatiques.

Après le diagnostic d'hématome péridural symptomatique, une décompression de la collection de liquide doit être réalisée de manière urgente.

Mukerji et Todd, dans une méta-analyse de 31 études sur le traitement de l'hématome péridural spinal, ont constaté que les deux principaux facteurs influençant le pronostic étaient la gravité du déficit neurologique avant la décompression et le délai jusqu'à la décompression. Les auteurs recommandent une décompression dans les 12 heures suivant le début des symptômes

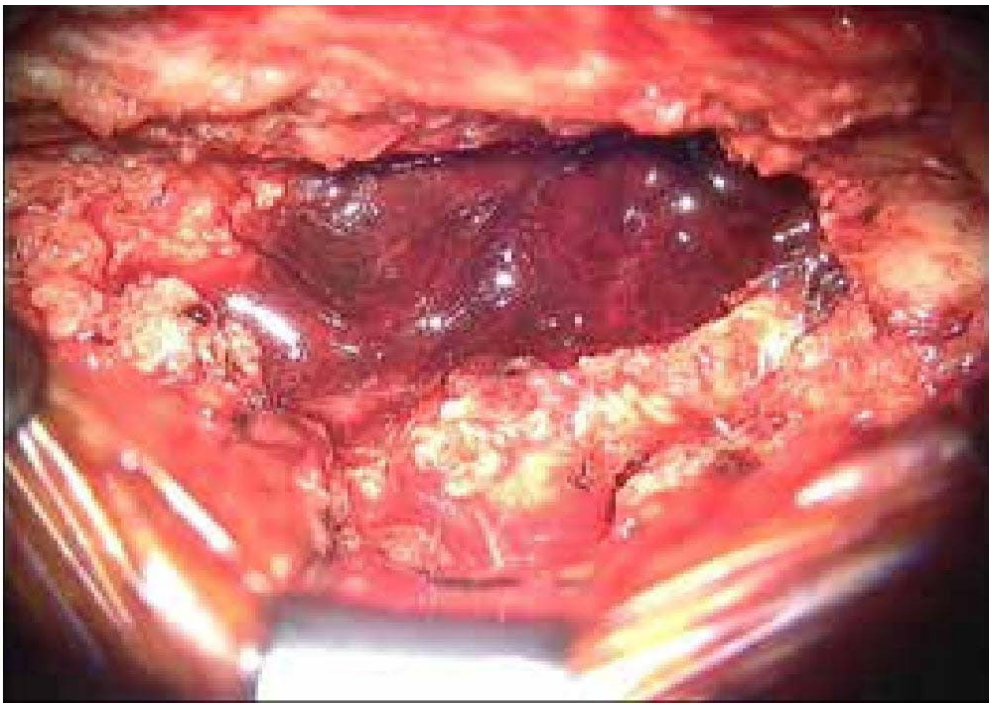


Figure 189 : Aspect typique en « gelée de groseille » d'un hématome péridural. Le sac doit être complètement libéré. (37)

c. ***Les complications générales :***

Les complications médicales survenant dans la période périopératoire suivant une chirurgie de la colonne lombaire sont liées au stress physiologique de la procédure, aux médicaments périopératoires (y compris les agents anesthésiques et les médicaments antidouleur opioïdes), ainsi qu'aux comorbidités de base du patient.

L'infection des voies urinaires (IVU) est l'une des complications médicales les plus courantes observées après une chirurgie de la colonne lombaire, avec un taux de 1,7%. Le risque de septicémie systémique après une IVU a été trouvé à 11,5% dans la base de données de l'Amélioration de la Qualité Nationale de la Chirurgie, par rapport à un risque de base de 0,6% chez les patients subissant une fusion lombaire.

Nunez Pereira et al. Ont passé en revue 88 patients présentant une IVU postopératoire après une chirurgie de la colonne vertébrale instrumentée dans leur établissement et ont trouvé un taux d'infection du site opératoire de 25%.

Chez 38% des patients présentant à la fois une IVU et une infection du site opératoire, le même organisme gram-négatif a été isolé des deux infections.

Caillots sanguins

Il existe un risque de développer un caillot sanguin après une chirurgie de décompression lombaire, en particulier au niveau de la jambe. C'est ce qu'on appelle la thrombose veineuse profonde (TVP).

La TVP peut provoquer des douleurs et un gonflement de la jambe et, dans de rares cas, entraîner un problème grave appelé embolie pulmonaire. C'est là qu'un morceau de caillot sanguin se détache et bloque l'un des vaisseaux sanguins des poumons.

Le risque de développer un caillot sanguin peut être considérablement réduit en restant actif pendant votre convalescence ou en portant des bas de contention pour améliorer votre circulation sanguine.

7. Evolution :

En termes d'évolution favorable, notre série, présente le pourcentage le plus élevé d'évolution favorable parmi toutes les séries répertoriées, avec un impressionnant 90.90%. Cela indique que la majorité des patients inclus dans notre série ont montré une amélioration notable de leur état.

Comparativement, les autres séries nationales et internationales présentent des pourcentages d'évolution favorables variables :

La série menée par H. Boukili à Fès, affiche également un pourcentage élevé d'évolution favorable, à 91.43%, se rapprochant de notre série.

Les séries menées par B. Bannar à Marrakech, et par F. El Hilali à Fès, ont des pourcentages d'évolution favorables relativement inférieurs, à 68.65% et 69.4% respectivement.

Les séries internationales présentent des pourcentages d'évolution favorables qui varient également, avec des valeurs allant de 70% à 85.6%.

En conclusion, notre série et celle menée par H. Boukili à Fès, semblent présenter les pourcentages d'évolution favorables les plus élevés parmi les séries répertoriées, indiquant des résultats prometteurs pour les patients inclus dans ces études.

Tableau LXXVI : Pourcentage de l'évolution selon les différentes séries de la littérature.

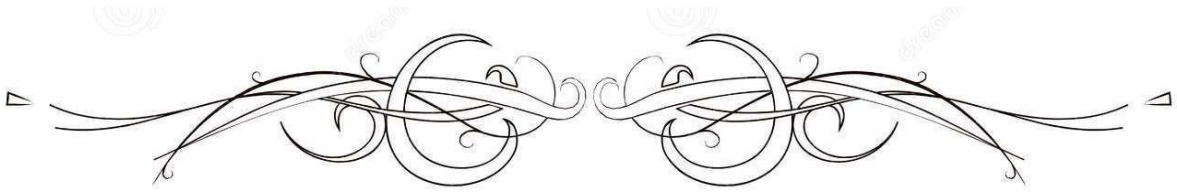
Auteurs	Lieu d'étude	Année	Nombre de patients	L'évolution favorable (%)
Les séries nationales				
H.Boukili (12)	Fès, Maroc	2022	35	91.43
B.Bannar (13)	Marrakech, Maroc	2016	197	68.65
F.EL Hilali (10)	Fès, Maroc	2010	37	69.4
R.Ben karbach (11)	Marrakech, Maroc	2009	80	67.5
Notre série				
Notre série	Marrakech, Maroc	2024	220	90.90
Les séries internationales				
I .V.Adoum (14)	Sénégal	2022	150	70
D.Kanikomo et al (8)	Mali	2015	24	85.6
O.H.Fatigba et al (5)	Bénin	2015	178	84.2
MS.Islam et al (2)	Bangladesh	2013	30	83.5

7.1. Evolution à long terme du traitement chirurgical : (57)

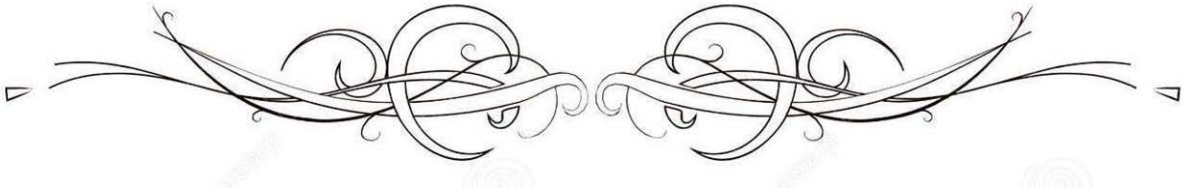
Une étude prospective menée par I. Tuomainen et al. Avait pour objectif de déterminer les résultats chirurgicaux 10 ans après la chirurgie chez les patients atteints de sténose spinale lombaire. Les mesures de résultats incluaient la satisfaction à l'égard des résultats chirurgicaux, l'indice d'invalidité d'Oswestry (ODI), l'échelle analogique visuelle (EVA), l'échelle numérique de notation (NRS-11) et la capacité de marche quantifiée en mètres.

Les résultats ont montré qu'au suivi de 10 ans, 68% des patients étaient satisfaits des résultats chirurgicaux. Toutes les mesures effectuées ont présenté une amélioration statistiquement significative par rapport à la ligne de base lors des suivis à 5 et 10 ans. Le score EVA moyen était de 9,8 mm plus élevé au suivi de 5 ans et de 7,8 mm au suivi de 10 ans par rapport au point de suivi de 3 mois. De même, l'ODI moyen était de 4,8% plus élevé au suivi de 10 ans par rapport au point de suivi de 3 mois.

En conclusion, selon les résultats de l'étude, les patients atteints de sténose canalaire lombaire pourraient s'attendre à des effets positifs de leur chirurgie du dos jusqu'à 10 ans. Cependant, une légère détérioration de la douleur et de l'invalidité pourrait survenir, et un quart des patients pourraient nécessiter une réintervention au cours de la période de suivi de 10 ans.



CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

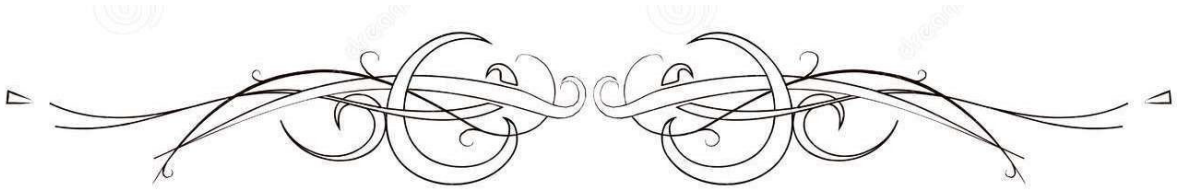


Le canal lombaire étroit est une entité bien connue du neurochirurgien. Il correspond à une inadaptation du rapport contenant-contenu, et seule une définition anatomique précise reposant sur 6 paramètres : étiologie, siège, importance et étendue de l'étroitesse, caractère statique ou dynamique de la sténose et responsabilité des éléments osseux ou discoligamentaires, permet de proposer une stratégie chirurgicale adaptée. Sur le plan clinique, le maître symptôme reste la claudication intermittente radiculaire ; les tableaux cliniques extrêmes (syndrome de la queue de cheval) restent rares et semblent être liés à un stade évolutif tardif.

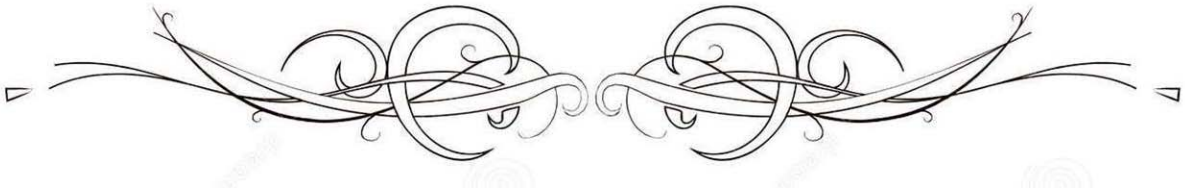
Le CLE relève d'un traitement chirurgical après échec du traitement médical

- ✓ Il est recommandé aux patients souffrant de douleurs lombaires de ne pas retarder leur consultation médicale si ces symptômes persistent pendant plus de 12 mois, car cette durée prolongée est identifiée comme un indicateur prédictif d'insuccès après une chirurgie du rachis lombaire. Il est donc impératif de consulter un médecin dès l'apparition de ces douleurs persistantes afin d'évaluer précisément la situation et d'initier toute démarche thérapeutique appropriée pour une meilleure prise en charge de la pathologie du canal lombaire étroit.
- ✓ Il est recommandé aux personnes atteintes de sténose lombaire ou présentant un risque accru de développer cette condition de participer régulièrement à des programmes d'exercices spécifiques visant à renforcer les muscles du bas du dos et de l'abdomen. Ces programmes doivent être supervisés par des professionnels de la santé qualifiés et adaptés aux besoins individuels de chaque patient. L'objectif est d'améliorer la fonction physique, de réduire les symptômes et de prévenir les complications liées à cette affection. Les éléments communs de ces programmes comprennent la surveillance médicale, des exercices de flexion du bas du dos et des activités aérobiques. De plus, l'intégration d'étirements, de renforcement musculaire du tronc et de vélo pour améliorer la condition physique aérobie peut optimiser les résultats des patients. Enfin, l'adoption d'une approche intégrant des aspects psychologiques peut également contribuer à une gestion globale et efficace de la sténose lombaire.

- ✓ Les patients diabétiques subissant une chirurgie thoracolombaire instrumentée présentent un risque accru d'infection du site opératoire lorsque leur taux d'HbA1c préopératoire est supérieur à 7,0 %. Par conséquent, il est recommandé aux patients qui envisagent cette intervention de veiller à maintenir une glycémie équilibrée afin de minimiser ce risque.
- ✓ Il est recommandé aux individus envisageant une chirurgie de la colonne vertébrale de cesser de fumer pendant au moins 4 semaines avant l'intervention et de s'abstenir de fumer pendant une période de 6 mois après la chirurgie. Le tabagisme est associé à un risque accru d'infections post-chirurgicales, à une diminution de l'efficacité de la chirurgie et à un risque accru de pseudarthrose des segments traités, notamment en cas de fusion vertébrale. En suivant cette recommandation, les patients peuvent maximiser les chances de succès de leur intervention chirurgicale et favoriser une récupération optimale.
- ✓ Il est recommandé aux individus de maintenir un poids sain et d'adopter un mode de vie sain dans le but de prévenir et de gérer la sténose lombaire.
- ✓ Il est recommandé de sensibiliser les individus aux symptômes du syndrome de la queue de cheval, tels que les déficits moteurs, les déficits sensitifs et les troubles génitosphinctériens, afin de les encourager à consulter rapidement en cas d'apparition de ces signes, car il s'agit d'une urgence médicale. La prise en charge précoce est essentielle pour prévenir les séquelles potentielles associées à cette condition neurologique grave.
- ✓ Il est recommandé d'opter pour la réparation primaire avec augmentation de greffe de graisse comme méthode présentant le taux de réussite le plus élevé en cas de brèche durale. En postopératoire, l'utilisation d'un drain sous-fascial combinée à une déambulation précoce est vivement recommandée pour réduire le risque de formation de pseudoménigocèle, de complications médicales et de retour au bloc opératoire.



RESUMES



Résumé

Le canal lombaire étroit se caractérise par un déséquilibre entre l'espace confiné par les os et les tissus conjonctifs et le contenu nerveux, comprenant le sac dural et les racines nerveuses de la colonne vertébrale allant de L1 au plateau sacré.

Notre étude rétrospective a été menée au sein du service de Neurochirurgie de l'Hôpital Militaire Avicenne à Marrakech. Elle a porté sur l'analyse des dossiers de 220 patients ayant subi une intervention chirurgicale pour un canal lombaire étroit sur une période de 8 ans, s'étalant de janvier 2015 à décembre 2022.

L'âge moyen des patients était de 56 ans, avec une plage étendue de 16 à 86 ans. Le sex-ratio était de 1,75. La symptomatologie clinique comprenait des lombalgies dans 69,09% des cas, des radiculalgies dans 92,27% des cas et une claudication intermittente dans 78,63% des cas. Les troubles génito-sphinctériens étaient présents dans 18,18% des cas.

À l'examen, la moyenne de l'indice de masse corporelle (IMC) était de 27,39. On a observé un déficit moteur chez 29,09% des patients et un déficit sensitif chez 7,27%. Des anomalies des réflexes ostéotendineux ont été constatées chez 14,08% des patients, tandis que 8,63% présentaient un syndrome de la queue de cheval. En outre, une amyotrophie des membres inférieurs était présente chez 2,27% des patients.

Chez 63,63% des patients, une radiographie standard du rachis lombosacré a été effectuée. Une tomodensitométrie (TDM) du rachis lombosacré a été réalisée chez 32,72% des patients. Tous les patients ont bénéficié d'une imagerie par résonance magnétique (IRM) du rachis lombosacré.

Parmi les patients, 84,54% ont subi une laminectomie, 13,18% ont eu un abord inter-épineux, et 2,27% ont subi une hémi-laminectomie. En ce qui concerne les gestes complémentaires, 55% ont bénéficié d'une discectomie, 62,72% d'une herniectomie, et 100% d'une foraminotomie. Seulement 0,90% ont nécessité une ostéosynthèse.

Tous les patients ont subi une radiographie standard de contrôle post-opératoire, qui s'est révélée rassurante pour l'ensemble des cas.

Les complications per-opératoires ont inclus une brèche durale, observée chez 5% des patients, et une brèche de l'aorte, rapportée chez 0,45% des patients.

Les suites opératoires se sont avérées simples pour 99,54% des patients, avec seulement 0,45% présentant une douleur abdominale diffuse 12 heures après l'opération. L'évolution a été favorable pour 90, 90% des patients.

Abstract

The narrow lumbar canal is characterized by an imbalance between the space confined by the bones and connective tissues and the nerve content, including the dural sac and nerve roots of the vertebral column from L1 to the sacrum.

Our retrospective study was conducted at the Neurosurgery Department of Avicenna Military Hospital in Marrakech. It involved analyzing the records of 220 patients who underwent surgery for a narrow lumbar canal over an 8-year period, from January 2015 to December 2022. The average age of patients was 56 years, with a wide range from 16 to 86 years. The sex ratio was 1.75. Clinical symptoms included lower back pain in 69.09% of cases, radicular pain in 92.27% of cases, and intermittent claudication in 78.63% of cases. Genito-sphincteric disorders were present in 18.18% of cases.

On examination, the average body mass index (BMI) was 27.39. Motor deficits were observed in 29.09% of patients and sensory deficits in 7.27%. Anomalies in osteotendinous reflexes were found in 14.08% of patients, while 8.63% presented with a cauda equina syndrome. Additionally, 2.27% had lower limb muscle atrophy.

Standard radiography of the lumbosacral spine was performed in 63.63% of patients, while computed tomography (CT) was done in 32.72% of patients. All patients underwent magnetic resonance imaging (MRI) of the lumbosacral spine.

Among the patients, 84.54% underwent laminectomy, 13.18% had an interspinous approach, and 2.27% underwent hemi-laminectomy. Complementary procedures included discectomy in 55% of cases, herniectomy in 62.72% of cases, and foraminotomy in 100% of cases. Only 0.90% required osteosynthesis.

All patients underwent standard postoperative radiography, which was reassuring for all cases. Perioperative complications included dural breach in 5% of patients and aortic breach in 0.45% of patients.

Postoperative recovery was uneventful for 99.54% of patients, with only 0.45% experiencing diffuse abdominal pain 12 hours after surgery. The outcome was favorable for 90.90% of patients.

ملخص

تضيق القناة القطبية هو حالة مرضية ناتجة عن عدم تناسق بين الحاوية ممثلة بالقناة العظمية محاطة بالقرص والأربطة وبين المحتوى ممثلة بنهاية الحبل الشوكي والجذور العصبية للعمود الفقري من **L1** إلى عظمة العجُزٌ

أُجريت دراستنا الاستعادية داخل قسم جراحة الأعصاب في مستشفى العسكري ابن سينا بمراكش. ركزت الدراسة على تحليل ملفات 220 مريضًا أجروا عملية جراحية للتضيق القناة القطبية على مدى فترة زمنية تصل إلى 8 سنوات، من يناير 2015 إلى ديسمبر 2022.

كان متوسط العمر للمرضى 56 عامًا مع طغيان طفيف لمعدل الرجال بنسبة بين الجنسين تقدر ب 1.75.تشمل الأعراض السريرية:

آلام الظهر في 69.09٪ من الحالات، والألم الجدري الوركي في 92.27٪ من الحالات، والعرج الجدري المتقطع في 78.63٪ من الحالات. وكانت الاضطرابات التناسلية البولية موجودة في 18.18٪ من الحالات

كان متوسط مؤشر كتلة الجسم 27.39. 29.09٪ من المرضى كانوا يعانون من العجز الحركي والعجز الحسي لوحظ عند 7.27٪.

تم ملاحظة تغيرات في ردود الفعل الوترية لدى 14.08٪ من المرضى، في حين كان 8.63٪ يعانون من متلازمة ذيل الحصان. لوحظ الضمور العضلي في العضلات السفلية للأطراف عند 2.27٪ من المرضى

إستفاد 63.63٪ من المرضى من التصوير الاشعاعي، و32.72٪ من التصوير المقطعي. استفاد جميع المرضى من التصوير بالرنين المغناطيسي. **(IRM)**

فيما يخص العلاج, خضع 84.54٪ لاستئصال الصفيحة الفقرية،بينما استكملت هذه العملية بقطع الثقب عند 55٪، إستفاد 62.72٪ من استئصال الانزلاق الغضروفي، و 100٪ من عملية توسيع الثقوب الفقرية. لم يحتاج سوى 0.90٪ إلى عملية تثبيت العظم.

خضع جميع المرضى لصورة شعاعية بعد العملية، والتي كانت مطمئنة لجميع الحالات.

شملت المضاعفات الجراحية اختراق الجافية، والذي لوحظ عند 5٪ من المرضى، واختراق الأبهر الذي رُصد عند 0.45٪ من المرضى.

لم نلاحظ اي مضعفات بعد العملية عند 99.54٪ من المرضى، 0.45٪ فقط من عانوا من آلام بطنية بعد 12 ساعة من العملية. تميزت تطورات الحالة الصحية للمرضى بالتحسن بنسبة 90.90٪.

ANNEXES

Fiche d'exploitation:

- **Epidemiologie :**

Nom/prénom :

Date d'entrée :

Date de sortie :

Age :

Sexe :

Profession :

Antécédents :

Médicaux :

Chirurgicaux :

Traumatique : traumatisme de la région lombaire

Toxiques : tabac / alcool

- **La clinique**

Motif de consultation : lombosciatalgies/claudication intermittente/ déficit moteur ou sensitif/syndrome de queue de cheval

Intervalle entre apparition des symptômes et le diagnostic:

Mode de survenue : progressif/ brutal

Facteur déclenchant : porte de charges lourdes /traumatisme du rachis lombaire/ sport/sans facteur déclenchant.

❖ **Signes fonctionnelles :**

Signes fonctionnelles	Description	Début	Evolution
Lombalgies	**1 Vraie lombalgie ou fausse lombalgie** **2 Lombalgie commune ou symptomatique** **3 Siège** : lombaire bas, haut, diffus 4 **lombalgie** : Aigue /chronique **5 Intensité :** **6 Irradiation** : fesses hanche Genou **Soulagée par** : **Aggravée par** : extension rachidienne **Retentissement :**		
Type de la douleur	Mécanique Inflammatoire		
Claudication neurogène radiculaire	Périmètre de marche (m) : Pm ≤ 100 100 < Pm≤ 200 200 <Pm ≤ 500 Pm > 500 Pm Non précisé		
Troubles génitaux sphinctériennes :	Vésicaux : incontinence urinaire /impériosité mictionnelle/rétention d'urine Rectaux : incontinence anal / constipation Génitaux : impuissance sexuelle		

❖ **Signes physiques :**

- **Poids :**
- **Taille :**
- **Examen du rachis :**

  Troubles de la statique

  - Sur le plan frontal : inflexion latéral
  - Sur le plan sagittal : position penchée en avant

  Hyper lordose lombaire

  Raideur du rachis lombaire :

  Distance doigt-sol :

  Test de Schöber :

  - Ecart : - 3cm
  - Ecart : + 5cm

- **Examen neurologique** :

  La marche : sur les talons

  Sur la pointe des pieds

  Position debout : à la recherche d'une faiblesse musculaire

  Les forces musculaires : Epreuve de Mingazzini

  Epreuve de Barré

  Signe de la sonnette :

  Signe de Lasègue (sciatalgie) :

  Signe de Léri (cruralgie) :

Troubles moteurs MI : para parésie /paraplégie

Troubles sensitifs MI : hypoesthésie unilatéral/bilatéral /anesthésie en selle

Réflexes ostéo-tendineux :

- Achilléen(S1) : aréflexie
- Rotulien (L4) :
- Réflexe anal :

Syndrome de la queue de cheval :

- **Examen hanche :**

  Examen clinique en position debout, à la marche et en décubitus dorsal de façon comparative

- **En position debout :**

  Amyotrophie du quadriceps

  Attitudes vicieuses visibles:

  De profil : un flessum

  De face :

  Une attitude en rotation externe du membre inférieur

  Un raccourcissement objectivé par un non-alignement des crêtes iliaque

  Une douleur reproduite à l'appui mono-podal.

  A la marche : a la recherche d'une boiterie

- **En position couchée :**
  - Périmètres des quadriceps: à 15 centimètres au-dessus du bord supérieur de la rotule.
  - Les cotations articulaires sont importantes pour le diagnostic de la raideur

Mouvement	Amplitude (degrés)
Flexion	120-130
Extension	30
Rotation externe	45
Rotation interne	45
Adduction	30
Abduction	45

  - Manœuvre du salut coxal :
  - Syndrome clinostatique :
- **Examen des membres inférieurs :**

  Inspection des téguments : troubles trophiques, ulcère, gangrène

  Palpation : pouls vasculaires +++++

  Auscultation : (souffle artériel)
- **Examen de l'appareil digestif** : pour éliminer une douleur viscérale projetée

  Lombalgie haute : ulcère de l'estomac, pancréatite

  Lombalgie basses : colite, diverticulose, cancer du colon
- **Examen de la région rétro péritonéale** : pour éliminer une colique néphrétique tumeur et fibrose retro-péritonéale, anévrisme de aorte abdominal
- **Examen de la région pelvienne** : endométriose, tumeurs utérines

- **Examens para-cliniques :**
- **Radiologie :**
- **RADIO standard :**
  - Incidence de face :
  - Incidence de profil :
  - Incidence oblique :
- **TDM :**
  - Coupe discale :
  - Coupe foraminale :
  - Coupe pédiculaire :
- **IRM :**
  - Coupe axiale T1/T2
  - Coupe sagittale T1/T2

➢ **Biologie :**

➢ **Bilan préopératoire**

➢ **EMG :**

➢ **Traitement :**

➢ **Mesures hygièno - diététique**

➢ **Traitement Médical :**

- ✓ AINS :
- ✓ Antalgiques
- ✓ Myorelaxants :
- ✓ Corticoïdes
- ✓ Vitaminothérapie B

- **Traitement Chirurgical** :

  But : réaliser une décompression du fourreau dural et de ses racines

- **Position du malade** :

- **Le geste chirurgical** :

  - ✓ LAMINECTOMIE seule :
  - ✓ Hémi- laminectomie :
  - ✓ Laminectomie + Discectomie :
  - ✓ Laminectomie+ Foraminotomie :
  - ✓ Laminectomie +discectomie+foraminotomie :
  - ✓ Laminectomie+ fusion :

- **Etages concernés par la laminectomie** :

  - ✓ 1 étage :
  - ✓ 2 étages :
  - ✓ 3 étages et plus :

- **Complications :**

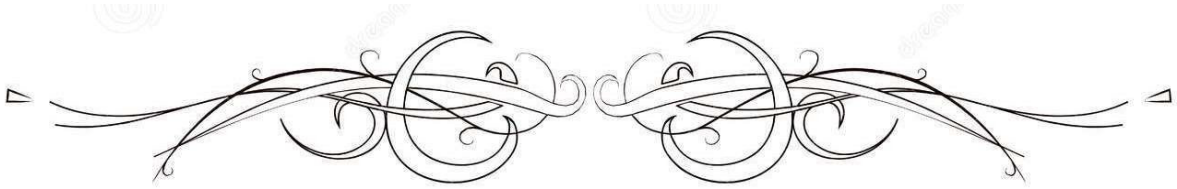
  - ✓ Per-op : brèche de la dure mère / lésion radiculaire/complication vasculaire
  - ✓ Post-op : aggravation neurologique /infection/ c complications de décubitus

- **Contrôle radiologique après 48h:**

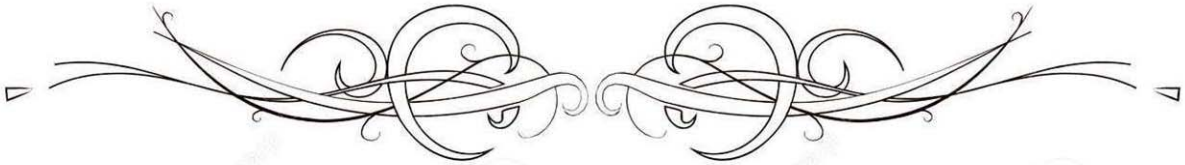
  - ✓ **Evolution :**
  - ✓ Favorable :
  - ✓ Défavorable :
    - **Récidive** :

- **CAT thérapeutique après la récidive :**
- **Evaluation approfondie des symptômes actuels et antérieurs**
- **Nature de la chirurgie précédente + les niveaux abordés +complications survenues (brèche de dure mère-plaie-infection)** : peuvent influencer la chirurgie future

- **Les résultats de la chirurgie précédente :**
  - ✓ Bonne amélioration
  - ✓ Complications
  - ✓ Résolution des symptômes OU Soulagement incomplet
  - ✓ Résultats sont durables
  - ✓ Récupération post-op orageuse+ détérioration précoce
- **La durée de la récurrence des symptômes** : la récurrence précoce des symptômes peut représenter un facteur biomécanique ou d'instabilité non reconnu et non traité qui a entrainé la récurrence des symptômes
- **Etat général du patient + comorbidités**
- **Niveau de la sténose : même niveau**
- **Niveau adjacent**
- **En fonction :**
  - ✓ Symptômes actuels et le retentissement
  - ✓ Les résultats de la chirurgie précédente
  - ✓ Etat général du patient + comorbidité
- **Traitement médical :**
- **Traitement chirurgical : le type de chirurgie à effectuer est basé sur :**
- **L'emplacement de la sténose**
- **Le degré de stabilité dans la colonne lombaire**
- **L'équilibre sagittal global / Niveaux dégénératifs douloureux associés**



BIBLIOGRAPHIE



1. Norisyam Y, Salim A A, Bahrin Z, et al.
Lateral lumbar spinal stenosis: associations with the oswestry disability index, visual analogue scale, and magnetic resonance imaging
Norisyam y, salim a a, bahrin z, et al. (december 13, 2023) lateral lumbar spinal stenosis: *associations with the oswestry disability index, visual analogue scale, and magnetic resonance imaging. Cureus 15(12): e50475. Doi:10.7759/cureus.50475*
Malaisie, 2023

2. Islam Ms Et Al
Evaluation of the results of operative management of lumbar spinal canal stenosis.
Bangladesh, 2013

3. Ole Kristian Alhaug et al
Predictors for failure after surgery for lumbar spinal stenosis: a prospective observational study
The spine journal 2023 norway

4. Mamadou Salia Diarra
Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques du canal lombaire étroit dans le service de neurochirurgie du chu mère-enfant « le luxembourg » : à propos de 145 cas.
Diarra, m. S. (2022). Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques du canal lombaire étroit dans le service de neurochirurgie du chu mère-enfant « le luxembourg » : à propos de 145 cas. Journal de neurologie, neurochirurgie et psychiatrie, 1(22), 27-34. Luxembourg. 2022

5. Fatigba Olatoundji Holden et al
La stenose du canal lombaire : resultats chirurgicaux et fonctionnels dans une unite de neurochirurgie au benin
Benin 2015

6. Dawid Sobański et al
Presentation, diagnosis, and management of lower back pain associated with spinal stenosis: a narrative review
Poland, 2023

7. Yahya Farah et al
Factors influencing immediate surgical outcome of lumbar spine stenosis
Department of neurosurgery, hospital ibn sina, rabat, mohammed v university of rabat, morocco.
World journal of advanced research and reviews
Morocco 2023

8. D.Kanikomo et al
[clinical and therapeutical aspects of lumbar stenosis in the gabriel touré hospital: about 24 cases].
Bamako 2015

9. Rikke Krüger Jensen et al
Surgical trends and regional variation in danish patients diagnosed with lumbar spinal stenosis between 2002 and 2018: a retrospective registry-based study of 83,783 patients,
Jensen et al. Bmc health services research,
Denmark 2023

10. El Hilali Fouzia,
Prise en charge du canal lombaire étroit, étude rétrospective a propos de 37 cas,
Universite sidi mohammed ben abdellah faculte de medecine et de pharmacie fes,
maroc 2010

11. Rachid Ben Karbach,
Prise en charge du canal lombaire étroit, expérience du service de neurochirurgie de *l'hopital ibn tofail, université cadi ayyad faculté de médecine et de pharmacie marrakech,*
Maroc 2009

12. Hajar Boukili,
La prise en charge du canal lombaire étroit au sein du service de neurochirurgie l'hôpital militaire moulay ismail de meknès (à propos de 40 cas),
Universite sidi mohamed ben abdellah de fes, faculte de medecine, de pharmacie et de medecine dentaire fes,
Maroc 2022

13. **Badiaa Bannar,**
Les aspects neurochirurgicaux du canal lombaire étroit expérience du service de neurochirurgie au chu mohammed vi à propos de 197 cas,
Université cadi ayyad faculté de médecine et de pharmacie marrakech
Maroc 2016

14. **Ismaïl Vianey Adoum,**
Prise en charge chirurgical du canal lombaire étroit (cle) au chnu de fann
Universite cheikh anta diop de dakar
Sénégal 2022

15. **Youness Najim,**
Prise en charge du canal lombaire étroit,
Expérience de l'hôpital fann de dakar,
Universite cheikh anta diop de dakar,
Sénégal 2021

16. **Mathilde Fouet,**
Le canal lombaire étroit chez la personne âgée de plus de 75 ans. Facteurs déterminants du résultat fonctionnel,
Universite descartes paris,
France 2015

17. **Yann Houssen Mohsinaly,**
Etude rétrospective monocentrique pour décompression isolée versus arthrodèse sur un niveau chez des patients ayant un canal lombaire étroit équilibré,
Universite de bordeaux,
france 2019

18. **Vdp Djientcheu Et Al**
Canal lombaire étroit : à propos de 102 cas à l'hôpital central de yaoundé,
Revue africaine de chirurgie et spécialités,
cameroun 2011

19. H.Agaly et al
Prise en charge du canal lombaire etroit, expérience du service de neurochirurgie du chu-gabriel toure a propos de 66 cas,
Asian journal of science and technology,
Mali 2020

20. S. Dziri et al
Journal de réadaptation médicale : pratique et formation en médecine physique et de réadaptation
Médecine physique – réadaptation et sténose lombaire
Physical and rehabilitation medicine in lumbar spinal stenosis
Tunisie 2015

21. Abolfazl Rahimizadeh, Mahmood Kaghazchi, Ava Rahimizadeh
Post-laminectomy lumbar pseudomeningocele; report of three cases and review of the literature
Pars hospital, neurospinesociety of iran, tehran, islamic republic of iran
2013

22. Mansour A. Makia, Ahmed Alawamry And Ahmad M. Elsharkawy
Posterior and postero-lateral incidental durotomy during lumbar spine surgery: primary repair versus augmented primary repair
Egyptian journal of neurosurgery, 2021

23. Holden Olatoundji Fatigba1, Luphin Hode2, Kisito Quenum1, Thierry Alihonou2, Kofi-Mensa Savi De Tove3, Alexandre S. Allodé4
Post-operative morbidity and mortality of lumbar spinal stenosis at a teaching hospital in north-eastern benin
Olatoundji fatigba h, hode l, quenum k, alihonou t, savi de tove km, allodé as. Post-operative morbidity and mortality of lumbar spinal stenosis at a teaching hospital in north-eastern benin. Iran j neurosurg. 2020; 6(1):13-20. Http://dx.doi.org/10.32598/irjns.6.1.3
Bénin, 2020

24. **Ali Akhaddar. Md, Mohamed Boucetta .Md**
Subconjunctival hemorrhage as a complication of intraoperative positioning for lumbar spinal surgery
https://doi.org/10.1016/j.spinee.2012.02.007
2012

25. **Paul Heini**
Le canal rachidien étroit
Klinik sonnenhof, bern
Swiss medical forum, 2018

26. **Yann Philippe Charles * Jean-Paul Steib**
Diagnostic et traitement du canal lombaire étroit
Service de chirurgie du rachis, hôpitaux universitaires de strasbourg, fédération de médecine translationnelle (fmts), université de strasbourg, 1, place de l'hôpital, bp 426, 67091 strasbourg cedex, france
Yann philippe charles, jean-paul steib. Diagnostic et traitement du canal lombaire étroit. Médecine thérapeutique. 2017;23(3):136-144. Doi:10.1684/met.2017.0627

27. **Matthew Darlow Et Al**
A pathway for the diagnosis and treatment of lumbar spinal stenosis
Usa 2022

28. **M. Arabmotlagh1 · R. M. Sellei2 · J. M. Vinas-Rios1 · M. Rauschmann1**
Klassifikation Und Diagnostik Der Lumbalen Spinalkanalstenose
Arabmotlagh, m., sellei, r.m., vinas-rios, j.m. *Et al.* Klassifikation und diagnostik der lumbalen spinalkanalstenose.
Orthopäde 48, 816–823 (2019). *Https://doi.org/10.1007/s00132- 019 -03746-1*
Deutschland, 2019

29. **Belmajdoub Meryem**
Anatomie chirurgical de la charni7re lombosacree,
Universite sidi mohamed ben abdellah,
Faculte de medecine et de pharmacie fes,
2015

30. Ananth S. Eleswarapu Md
Complications from the surgical treatment of lumbar stenosis
Ananth s. Eleswarapu md, complications from the surgical treatment of
Lumbar stenosis, seminars in spine surgery (2019), doi: *https://doi.org/10.1053/j.semss.2019.04.005*
2019

31. Frank Gaillard
Lumbar canal stenosis
Luong d, gaillard f, knipe h, et al. Lumbar canal stenosis. Reference article, *radiopaedia.org (accessed on 15 apr 2024) https://doi.org/10.53347/rid-169919*
2024

32. Carol Ashman, M.D
Ossification of the posterior longitudinal ligament: bone in a bad place
2019

33. Nancy E. Epstein1, Marc A. Agulnick2
Perspective: efficacy and outcomes for different lumbar interspinous devices (isd) vs. Open surgery to treat lumbar spinal stenosis (lss)
Surgical neurology internationalusa, 2024

34. Christine Comer et al
Exercise treatments for lumbar spinal stenosis: a systematic review and intervention component analysis of randomised controlled trials
Clinical rehabilitation
Uk, 2024

35. A.Wackenheim E. Babin
The narrow lumbar canal
Radiologic signs and surgery
Auguste wackenheim, elisabeth babin (auth.) - the narrow lumbar canal_ radiologic signs and surgery-springer-verlag berlin heidelberg (1980)

36. **Universimed**
Canal lombaire étroit : diagnostic et traitement
2019

37. **Xavier Banse, Nadia Irda, Ludovic Kaminski Et Frédéric Lecouvet**
Complications en chirurgie du rachis
2013-ucl-faculté de médecine et de médecine dentaire - 50, avenue emmanuel mounier - b-1200 bruxelles

38. **Akinobu Suzuki * Hiroaki Nakamura**
Microendoscopic lumbar posterior decompression surgery for lumbar spinal stenosis: literature review
Medicina 2022, 58(3), 384; https://doi.org/10.3390/medicina58030384
2022

39. **Cathy Wong**
Acupuncture benefits and risks
2023

40. **Michael F Shriver**
Lumbar spine surgery positioning complications: a systematic review
Shriver mf, zeer v, alentado vj, mroz te, benzel ec, steinmetz mp. Lumbar spine surgery positioning complications: a systematic review. Neurosurg focus. 2015 oct;39(4):e16. *Doi: 10.3171/2015.7.focus15268. Pmid: 26424340.*
Doi: 10.3171/2015.7.focus15268

41. **Daniel H.Kim Gun Choi Sang-Ho Lee Richard G.Fessler**
Endoscopique spine surgery
Kim et. Al, endoscopic spine surgery, 2nd ed. (isbn 978-1-62623-264-8), copyright © *2018 thieme medical publishers.*

42. **Pī. Esa Rāmāṇī**
Textbook of surgical management of lumbar disc herniation
World federation of neurosurgical societies spine committee
2014

43. Nora Sandu, Bernhard Schaller, Belachew Arasho & Michael Orabi
Wallis interspinous implantation to treat degenerative spinal disease: description of the method and case series
Nora sandu, bernhard schaller, belachew arasho & michael orabi (2011) wallis interspinous implantation to treat degenerative spinal disease: description of the method and case series, expert review of neurotherapeutics, 11:6, 799-807
http://dx.doi.org/10.1586/ern.10.187
2014

44. Roger Härtl, Andreas Korge
Minimally invasive spine surgery-techniques, evidence, and controversies
2012

45. Fei-Long Wei et al
Management for lumbar spinal stenosis : a network meta-analysis and systematic review
International journal of surgery 2021
Https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.11.014

46. Ram Haddas And Akwasi Boah
The h laminectomy: technical description and clinical
Experience from the first 85 patients
https://doi.org/10.14444/8383
2024

47. Jason Pui Yin Cheung et al
Radiographic indices for lumbar developmental spinal stenosis
Doi 10.1186/s13013-017-0113-3
2017

48. Khaled Omran et al
One stage anterior reconstruction and posterior instrumentation in surgical
Management of thoracolumbar spine fractures
Faculty of medicine, el-minia university, el-minia, egypt
http://dx.doi.org/10.4236/ojo.2015.51002
2015

49. health news center
How orthopedic pedicle screws use in spine surgery
2020
https://healthnewscenter.com/en/post/44-pedicle-screws-for-spinal-fusion

50. Dr Antoine Micheau
imaios
https://www.imaios.com/fr/e-cases/imaios/classifications/canal-lombaire-etroit
2012

51. Corazzelli, Giuseppe et al
How does paravertebral adipose degeneration change in patients with symptomatic lumbar spinal stenosis?
Doi: 10.1097/brs.0000000000004932
Italy 2024

52. kuittinen et al
Accuracy and reproducibility of a retrospective outcome assessment for lumbar spinal stenosis surgery
Department of neurosurgery, kuopio university hospital, kuopio, finland
Doi: 10.1186/1471-2474-13-83
Kuittinen et al.: accuracy and reproducibility of a retrospective outcome assessment for lumbar spinal stenosis surgery. Bmc musculoskeletal disorders 2012 13:83.

53. Yasir A Mohamed Elhassan Et Al
Clinical presentation of lumbosacral spinal canal stenosis among sudanese patients
Global journal of orthopedics research
Doi: 10.33552/gjor.2019.01.000512
Sudan, 2019

54. Diapothèque Du Cofer
http://www.diapotheque.lecofer.org/picture.php/219/category/7rachis?mobile=fase

55. kuang-yuan goh et al
Uniportal endoscopic interlaminar decompression in lumbar spinal stenosis: a comprehensive review
The international journal of spine surgery 2024

56. Bang-Lin He et al:
Biportal versus uniportal endoscopic technique in unilateral laminectomy for bilateral decompression (ulbd) for lumbar spinal stenosis
Asian journal of surgery
2023

57. Tuomainen Et Al
Unfolding the outcomes of surgical treatment of lumbar spinal stenosis—a prospective 5- and 10-year follow-up study
European spine journal (2020)
https://doi.org/10.1007/s00586-020-06424-5

58. Sanja Bogdanovic Et Al
spine injections: the rationale for ct guidance
Skeletal radiology (2023) 52:1853–1862
https://doi.org/10.1007/s00256-022-04188-1
2022

59. Massimiliano Carassiti et al
Epidural steroid injections for low back pain: a narrative review
https://doi.org/10.3390/ijerph19010231
Italy 2022

60. P. R. Cohen
Sténose lombaire chirurgie du canal rachidien - fuite de liquide céphalorachidien sans céphalée : un rapport de cas autobiographique
Cohen p r, dorros s m (may 23, 2022) lumbar stenosis spinal surgery-associated cerebrospinal fluid leak without headache: an autobiographical case report. Cureus 14(5): *e25253. Doi:10.7759/cureus.25253 Doi: 10.7759/cureus.25253*
2022

61. Https://Www.Institut-Parisien-Du-Dos.Fr/Fr/Les-Traitements/Chirurgicaux/Liberation-Medullaire-Ou-Laminectomie.Html

62. Thomas R. Haher, M.D. Andrew A. Merola, M.D.
Surgical techniques for the spine

63. Deng F, Gaillard F, Sharma R et al.
Deng f, gaillard f, sharma r et al. Sténose rachidienne lombaire (classement). Article de référence, radiopaedia.org (consulté le 24 avril 2024) https://doi.org/10.53347/rid-92649
https://doi.org/10.53347/rid-92649
https://radiopaedia.org/articles/92649

64. Https://Www.Centredouleur.Net/Canal-Lombaire-Etroit

65. (65) Premiaspine
What are the risks of back surgery?
https://premiaspine.com/what-are-the-risks-of-back-surgery/
2024

66. Ahmady, Arya A. Md ; Bout, Bilal B. Md ; Muscatelli, Stefano Md; Aleem, Ilyas S. Md, Ms
Intraoperative and postoperative management of accidental durotomies during open degenerative lumbar spine surgery
A systematic review
États-unis.
Université du michigan
Doi: 10.1097/bsd.0000000000001426
Clinical spine surgery 2024.

67. hiroyuki oka et al
A comparative study of three conservative treatments in patients with lumbar spinal stenosis: lumbar spinal stenosis with acupuncture and physical therapy study (lap study)
Oka et al. Bmc complementary and alternative medicine (2018) 18:19 doi 10.1186/s12906-018-2087-y
Japan, 2018

68. Https://Www.Lechodemaskinonge.Com/Publi-T/5-Bienfaits-De-Lacupuncture-Sur-Votre-Corps/

69. Amandine Berries et al
the influence of comorbidities on treatment outcomes in symptomatic lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis
Doi: 10.1016/j.xnsj.2021.100072
Bays a, stieger a, held u, hofer lj, rasmussen-barr e, brunner f, steurer j, wertli mm. The influence of comorbidities on the treatment outcome in symptomatic lumbar spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis. N am spine soc j. 2021 jun 2;6:100072. *Doi: 10.1016/j.xnsj.2021.100072. Pmid: 35141637; pmcid: pmc8820012.*

70. Marco Rodriguez
Laminectomy and spinal stenosis: risks and complications
2019

71. Jin Jiang
Does obesity affect surgical outcomes and complication rates of spine surgery? A meta-analysis
Jiang j, teng y, fan z, khan s, xia y. Does obesity affect the surgical outcome and complication rates of spinal surgery? A meta-analysis. Clin orthop relat res. 2014 mar;472(3):968-75. Doi: 10.1007/s11999-013-3346-3. Epub 2013 oct 22. Pmid: 24146361; pmcid: pmc3916601.
Doi : 10.1007/s11999-013-3346-3
2013

72. Https://Musculoskeletalkey.Com/Lumbar-Musculature-Anatomy-And-Function/

73. Crawshaw, Kean D.M., Mulholland R.C.
The use of nuclear magnetic resonance in the dianosis of lateral entrapment
J bone joint surg november 1984; 5 (66 b): 33-41

74. Amundsen T., Weber H., Lilleas F., Nordal H., Abdelnoor M.
Lumbar spinal stenosis: clinical and radiologic features
Spine 1995; 20: 1178-86

75. Dietemann J.L., Rimmelina A.
Imagerie des sténoses du canal rachidien
Emc, radiodiagnodtic-neuroradiologie-appareil locomoteur 1995 ; 31: 672-81

76. Ali Harman1, Enes Duman2* And Adnan Ozdemir1
The effectiveness of computed tomography-guided lumbar epidural steroid injections for spinal pain management: a single center experience with 2-year follow-up
Department of radiology, baskent university medical faculty, ankara research center, ankara, turkey
2017

77. Alain Deburge, Pierre Guigui
Sténoses du canal lombaire
2003

78. Tomaszewski Et Al.
Anatomie Du Disque Intervertébral [Internet].2015[Cited 2020 Dec 20].Available From :
https://www.researchgate.net/figure/anatomie-du-disque-intervertebral-tomaszewski-et-al-2015_fig2_325190546

79. Xavier Dufour1, Gilles Barette2
Place de l'extension dans la lombalgie
N° 481 octobre 2007ks

80. Bodden S .
Abnormal magnetic resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects.a *prospective investigation. Bone jt surg.1990;72:403-8*

81. Seung Yeop Lee et al
Lumbar stenosis: a recent update by review of literature
Doi:10.4184/asj.2015.9.5.818
Department of orthopaedic surgery, hallym university sacred heart hospital, hallym *university college of medicine, anyang, korea 2*
2015

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي

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

و أن أحفظ للناس كرامتهم و أستر عورتهم و أكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، مسخرة كل رعايتي الطبية للقريب و البعيد، للصالح و الطالح، و الصديق و العدو.

و أن أثابر على طلب العلم و أسخره لنفع الإنسان لا لأداه.

وأن أوقر من علمني وأعلم من يصغرني وأن أكون أختا لكل زميل(ة) في المهنة الطبية متعاونين على البر و التقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

و الله على ما أقول شهيد.

كليـــــــة الطب
و الصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH
MARRAKECH
جامعة القاضي عياض
UNIVERSITÉ CADI AYYAD

سنة 2024 أطروحة رقم 112

العلاج الجراحي لتضيق القناة القطنية، تجربة قسم جراحة الدماغ و الاعصاب بالمستشفى العسكري ابن سينا بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/05/09

من طرف

الآنسة سكينة ياسين

المزدادة في 01 مايو 1995 ببني ملال

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

تضيق القناة القطنية - عرج جدري متقطع- الم الظهر - تصوير بالرنين المغناطيسي
استئصال الصفيحة الفقرية - تطور

اللجنة

السيد	س. أيت بن علي أستاذ في جراحة الدماغ والأعصاب	الرئيس
السيد	ح. بلفقيه أستاذ في جراحة الدماغ والأعصاب	المشرف
السيد	ع. أخضار أستاذ في جراحة الدماغ والأعصاب	الحكام
السيد	ا.م. عثمان أستاذ في الفحص بالأشعة	