

Année 2025

Thèse N°170

**Chirurgie de la moelle épinière basse  
attachée : Expérience du service de  
neurochirurgie -CHU Mohammed VI Marrakech**

**THÈSE**

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 27/05/2025

PAR

**Mr FARES JAWAD**

Né LE 06 /09/1989 à BENI MELLAL

**POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE**

**MOTS-CLÉS**

Moelle épinière basse attachée - Chirurgie médullaire -  
Malformation médullaire

**JURY**

**Mr. SAIT BENALI Said**

Professeur en Neurochirurgie

**PRÉSIDENT**

**Mr. M.LAGHMARI**

Professeur en Neurochirurgie

**RAPPORTEUR**

**Mr. H.GHANNANE**

Professeur en Neurochirurgie

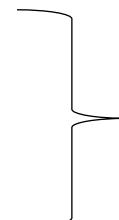
**Mr. N.RADA**

Professeur en Pédiatrie

**Mme. L.BENANTAR**

Professeur en Neurochirurgie

**JUGES**





{رَبِّ أَوْزِغْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ  
الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالَّدِيَّ  
وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَصْلِحَ  
لِي فِي ذُرِّيَّتِي إِنِّي تُبْتُ إِلَيْكَ  
وَإِنِّي مِنَ الْمُسْلِمِينَ}

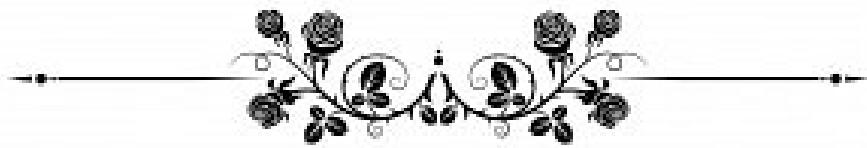
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَنَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلِمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ٣٢

صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ

سورة البقرة ٢:٣٢



## 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 PROFESSEURS**

**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKE**

Doyens Honoriaires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

**ADMINISTRATION**

Doyen

: Pr. Said ZOUHAIR

Vice doyen de la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen des Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen Chargé de la Pharmacie

: Pr. Oualid ZIRAOUI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS  
PERMANANT**

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialités
1	ZOUHAIR Said (Doyen)	P.E.S	Microbiologie
2	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
3	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
4	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
5	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
6	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
7	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
8	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
9	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUKIL 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	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
18	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
19	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation

20	BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
21	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
22	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
23	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
24	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
25	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
26	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
27	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
28	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
29	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
30	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
e31	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
32	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
33	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
34	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
35	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
36	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
37	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
38	CHERIF IDRISI EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
39	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
40	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
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	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
49	BSIIS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
50	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
51	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
52	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
53	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
54	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques

55	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
56	OUALI IDRISI Mariem	P.E.S	Radiologie
57	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
58	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
59	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
60	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
61	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
62	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
63	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
64	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
65	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
66	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
67	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
68	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
69	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
70	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
71	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
72	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
73	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
74	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
75	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
76	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
77	EL IDRISI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
78	BOURRAHOUAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
79	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
80	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
81	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
82	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
83	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
84	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
85	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
86	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
87	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
88	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
89	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie

90	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
91	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
92	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
93	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
94	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
95	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
96	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
97	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
98	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
99	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
100	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
102	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
107	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
108	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
110	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
111	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
112	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
113	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
114	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
115	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
116	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
117	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
118	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
119	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
120	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
121	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
122	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
123	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
124	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale

125	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
126	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
127	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
128	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
129	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
130	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
131	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
132	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
133	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
134	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
135	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
136	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
137	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
138	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
139	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
140	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
141	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
142	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
143	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
144	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
145	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
146	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
147	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
148	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
149	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
150	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
151	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
152	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiene)
153	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
154	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
155	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
156	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie

157	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
158	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-patologique
159	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
160	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
161	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
162	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
163	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
164	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
165	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
166	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
167	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
168	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
169	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
170	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
171	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
172	MAOUJOUUD Omar	Pr Ag	Néphrologie
173	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
174	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
175	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
176	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
177	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
178	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
179	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
180	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
181	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
182	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
183	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
184	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
185	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
186	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
187	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
188	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
189	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
190	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
191	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie

192	CHETTATTI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
193	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
194	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
195	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
196	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
197	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
198	EL-QADIRY Rabiy	Pr Ag	Pédiatrie
199	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
200	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
201	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
202	ELATIQI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
203	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
204	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
205	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
206	HAJHOUJI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
207	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
208	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
209	AABBASSI Bouchra	MC	Pédopsychiatrie
210	DOUIREK Fouzia	MC	Anesthésie-réanimation
211	SAHRAOUI Houssam Eddine	MC	Anesthésie-réanimation
212	RHEZALI Manal	MC	Anesthésie-réanimation
213	ABALLA Najoua	MC	Chirurgie pédiatrique
214	MOUGUI Ahmed	MC	Rhumatologie
215	ZOUITA Btissam	MC	Radiologie
216	HAZIME Raja	MC	Immunologie
217	SALLAHI Hicham	MC	Traumatologie-orthopédie
218	BENCHAFAI Ilias	MC	Oto-rhino-laryngologie
219	EL JADI Hamza	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
220	AZAMI Mohamed Amine	MC	Anatomie pathologique
221	FASSI FIHRI Mohamed jawad	MC	Chirurgie générale
222	BELARBI Marouane	MC	Néphrologie
223	AMINE Abdellah	MC	Cardiologie
224	CHETOUI Abdelkhalek	MC	Cardiologie
225	WARDA Karima	MC	Microbiologie
226	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organique

227	ROUKHSI Redouane	MC	Radiologie
228	ARROB Adil	MC	Chirurgie réparatrice et plastique
229	SBAAI Mohammed	MC	Parasitologie-mycologie
230	SLIOUI Badr	MC	Radiologie
231	SBAI Asma	MC	Informatique
232	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
233	MOULINE Souhail	MC	Microbiologie-virologie
234	AZIZI Mounia	MC	Néphrologie
235	BOUHAMIDI Ahmed	MC	Dermatologie
236	YANISSE Siham	MC	Pharmacie galénique
237	DOULHOUSNE Hassan	MC	Radiologie
238	KHALLIKANE Said	MC	Anesthésie-réanimation
239	BENAMEUR Yassir	MC	Médecine nucléaire
240	ZIRAOUI Oualid	MC	Chimie thérapeutique
241	IDALENE Malika	MC	Maladies infectieuses
242	LACHHAB Zineb	MC	Pharmacognosie
243	ABOUDOURIB Maryem	MC	Dermatologie
244	AHBALA Tariq	MC	Chirurgie générale
245	LALAOUI Abdessamad	MC	Pédiatrie
246	ESSAFTI Meryem	MC	Anesthésie-réanimation
247	RACHIDI Hind	MC	Anatomie pathologique
248	FIKRI Oussama	MC	Pneumo-phtisiologie
249	EL HAMDAOUI Omar	MC	Toxicologie
250	EL HAJJAMI Ayoub	MC	Radiologie
251	BOUMEDIANE El Mehdi	MC	Traumato-orthopédie
252	RAFI Sana	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
253	JEBRANE Ilham	MC	Pharmacologie
254	LAKHDAR Youssef	MC	Oto-rhino-laryngologie
255	LGHABI Majida	MC	Médecine du Travail
256	AIT LHAJ El Houssaine	MC	Ophtalmologie
257	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	MC	Chirurgie générale
258	EL MOUHAFID Faisal	MC	Chirurgie générale
259	AHMANNA Hussein-choukri	MC	Radiologie
260	AIT M'BAREK Yassine	MC	Neurochirurgie
261	ELMASRIOUI Joumana	MC	Physiologie

262	FOURA Salma	MC	Chirurgie pédiatrique
263	LASRI Najat	MC	Hématologie clinique
264	BOUKTIB Youssef	MC	Radiologie
265	MOUROUTH Hanane	MC	Anesthésie-réanimation
266	BOUZID Fatima zahrae	MC	Génétique
267	MRHAR Soumia	MC	Pédiatrie
268	QUIDDI Wafa	MC	Hématologie
269	BEN HOUMICH Taoufik	MC	Microbiologie-virologie
270	FETOUI Imane	MC	Pédiatrie
271	FATH EL KHIR Yassine	MC	Traumato-orthopédie
272	NASSIRI Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
273	AIT-DRISS Wiam	MC	Maladies infectieuses
274	AIT YAHYA Abdelkarim	MC	Cardiologie
275	DIANI Abdelwahed	MC	Radiologie
276	AIT BELAID Wafae	MC	Chirurgie générale
277	ZTATI Mohamed	MC	Cardiologie
278	HAMOUCHE Nabil	MC	Néphrologie
279	ELMARDOULI Mouhcine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
280	BENNIS Lamiae	MC	Anesthésie-réanimation
281	BENDAOUD Layla	MC	Dermatologie
282	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale
283	CHATAR Achraf	MC	Urologie
284	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
285	HOUMAID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
286	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
287	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
288	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
289	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
290	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
291	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
292	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie
293	BOUKIND Samira	MC	Anatomie
294	LOUKHNATI Mehdi	MC	Hématologie clinique
295	ZAHROU Farid	MC	Neurochirurgie
296	MAAROUFI Fathillah Elkarim	MC	Chirurgie générale

297	EL MOUSSAOUI Soufiane	MC	Pédiatrie
298	BARKICHE Samir	MC	Radiothérapie
299	ABI EL AALA Khalid	MC	Pédiatrie
300	AFANI Leila	MC	Oncologie médicale
301	EL MOULOUA Ahmed	MC	Chirurgie pédiatrique
302	LAGRINE Mariam	MC	Pédiatrie
303	OULGHOUL Omar	MC	Oto-rhino-laryngologie
304	AMOCH Abdelaziz	MC	Urologie
305	ZAHLAN Safaa	MC	Neurologie
306	EL MAHFOUDI Aziz	MC	Gynécologie-obstétrique
307	CHEHBOUNI Mohamed	MC	Oto-rhino-laryngologie
308	LAIRANI Fatima ezzahra	MC	Gastro-entérologie
309	SAADI Khadija	MC	Pédiatrie
310	DAFIR Kenza	MC	Génétique
311	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	MC	Neurologie
312	ABAINOU Lahoussaine	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
313	BENCHANNA Rachid	MC	Pneumo-phtisiologie
314	TITOU Hicham	MC	Dermatologie
315	EL GHOUL Naoufal	MC	Traumato-orthopédie
316	BAHI Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
317	RAITEB Mohammed	MC	Maladies infectieuses
318	DREF Maria	MC	Anatomie pathologique
319	ENNACIRI Zainab	MC	Psychiatrie
320	BOUSSAIDANE Mohammed	MC	Traumato-orthopédie
321	JENDOUZI Omar	MC	Urologie
322	MANSOURI Maria	MC	Génétique
323	ERRIFAIY Hayate	MC	Anesthésie-réanimation
324	BOUKOUB Naila	MC	Anesthésie-réanimation
325	OUACHAOU Jamal	MC	Anesthésie-réanimation
326	EL FARGANI Rania	MC	Maladies infectieuses
327	IJIM Mohamed	MC	Pneumo-phtisiologie
328	AKANOUR Adil	MC	Psychiatrie
329	ELHANAFI Fatima Ezzohra	MC	Pédiatrie
330	MERBOUH Manal	MC	Anesthésie-réanimation
331	BOUROUMANE Mohamed Rida	MC	Anatomie

332	IJDDA Sara	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
333	GHARBI Khalid	MC	Gastro-entérologie
334	ATBIB Yassine	MC	Pharmacie clinique
335	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	MC	Chirurgie générale
336	HENDY Iliass	MC	Cardiologie
337	MOURAFIQ Omar	MC	Traumato-orthopédie
338	ZAIZI Abderrahim	MC	Traumato-orthopédie
339	HATTAB Mohamed Salah Koussay	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
340	DEBBAGH Fayrouz	MC	Microbiologie-virologie
341	OUASSIL Sara	MC	Radiologie
342	KOUYED Aicha	MC	Pédopsychiatrie
343	DRIOUICH Aicha	MC	Anesthésie-réanimation
344	TOURAIF Mariem	MC	Chirurgie pédiatrique
345	BENNAOUI Yassine	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
346	SABIR Es-said	MC	Chimie bio organique clinique
347	IBBA Mouhsin	MC	Chirurgie thoracique
348	LAATITIOUI Sana	MC	Radiothérapie
349	SAADOUNE Mohamed	MC	Radiothérapie
350	TLEMCANI Younes	MC	Ophtalmologie
351	SOLEH Abdelwahed	MC	Traumato-orthopédie
352	OUALHADJ Hamza	MC	Immunologie
353	BERGHALOUT Mohamed	MC	Psychiatrie
354	EL BARAKA Soumaya	MC	Chimie analytique-bromatologie
355	KARROUMI Saadia	MC	Psychiatrie
356	ZOUTEN Othmane	MC	Oncologie médicale
357	EL-OUAKHOUTI Amal	MC	Médecine interne
358	AJMANI Fatima	MC	Médecine légale
359	MENJEL Imane	MC	Pédiatrie
360	BOUCHKARA Wafae	MC	Gynécologie-obstétrique
361	ASSEM Oualid	MC	Pédiatrie
362	ELHANAFI Asma	MC	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
363	ABDELKHALKI Mohamed Hicham	MC	Gynécologie-obstétrique
364	ELKASSEH Mostapha	MC	Traumato-orthopédie
365	EL OUAZZANI Meryem	MC	Anatomie pathologique
366	HABBAB Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
367	KHAMLIJ Aimad Ahmed	MC	Anesthésie-réanimation
368	EL KHADRAOUI Halima	MC	Histologie-embryologie-cyto-génétique

369	ELKHETTAB Fatimazahra	MC	Anesthésie-réanimation
370	SIDAYNE Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
371	ZAKARIA Yasmina	MC	Neurologie
372	BOUKAIDI Yassine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire

**LISTE ARRETEE LE 03/02/2025**



## 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,*

اللهم لك الحمد حمدًاً كثيرًاً طهراًً مباركاً فيه حمد حلقك ورضي نفسك  
وزنة عرشك ومداد كلماتك اللهم لك الحمد ولك الشكر حتى ترضي ولك  
الحمد ولك الشكر عند الرضي وللك الحمد وللك الشكر دائماً وأبداً على  
ذعيمتك

*Au bon Dieu tout puissant, qui m'a inspiré, qui m'a guidé  
dans le bon chemin, je vous dois ce que je suis devenu louanges  
et remerciements pour votre clémence et miséricorde « Qu'il  
nous couvre de sa bénédiction ». AMEN !*

### *A la mémoire de mes chers grands parents*

*Que ce modeste travail, soit l'expression des vœux que vous n'avez cessé de formuler dans vos prières. Je vous dédie aujourd'hui ma réussite.*

*Que Dieu, le tout puissant, vous couvre de sa sainte miséricorde et vous accueille dans son éternel paradis.*

### *A mon très cher papa Abderrahmane FARÈS*

*Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soient-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie.*

*Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite.*

*Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter.*

*Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir.*

*Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal.*

### *A ma très chère maman Samia TAZIT*

*Autant de phrase de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi.*

*Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présente à mes coté pour me consoler quand il fallait.*

*En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçoit ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime. Puisse le Dieu tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.*

### *A ma très chère femme Asmaa BARKAM*

*Je tiens aujourd'hui à prendre un moment pour exprimer toute ma gratitude et mon affection envers toi.*

*Merci infiniment pour ton aide généreuse, ton soutien constant et ta capacité à toujours être là quand j'en ai besoin. Ton énergie débordante et ton talent m'inspirent profondément et continuent de nourrir ma passion et mon admiration pour tout ce que tu entreprends.*

*Notre couple a grandi en même temps que mon projet d'étude, merci d'être cette belle âme, cette amie fidèle, ce pilier solide.*

### *A mon très cher fils YOUSSEF FARES*

*Mon petit ange Yoyo, jamais je n'aurais cru que le fait d'être père puisse être aussi merveilleux. Ta venue dans ma vie m'a offert une joie immense et un bonheur que je ne saurais décrire. Que ce travail soit une promesse pour toi, une inspiration pour rêver grand et croire en tout ce que la vie peut offrir. Tu es déjà une source de bonheur immense, et je prie pour que ton avenir soit aussi radieux que l'amour qui t'entoure.*  
*Je t'aime mon fils.*

### *A mes très chers sœurs Nora, Zineb, Aya FARES*

*Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous.*

*Depuis notre enfance, vous étiez toujours étaient une présence précieuse dans ma vie, partageant avec moi des souvenirs inoubliables, des rires sincères et des moments uniques qui resteront gravés dans ma mémoire.*

*Merci infiniment pour vos soutiens, vos encouragements, et l'amour inconditionnels avec lequel vous m'entourer.*

*Je vous dédie ce travail avec mes vœux de bonheurs, de santé et de réussite.*

*A toute la famille TAZIT, FARÈS, tantes et oncles, cousins et cousines*

*Ce travail est l'occasion pour moi de vous exprimer ma profonde reconnaissance. Vous êtes bien plus qu'une famille : vous êtes un véritable foyer d'amour, de complicité et de sagesse qui m'a accompagnée à chaque étape de mon parcours.*

*Chacun de vous, par vos paroles, vos gestes, ou même par votre simple présence, a laissé une empreinte unique dans ma vie. Vous m'avez appris la force des liens familiaux, la valeur du soutien mutuel, et l'importance de l'humilité face aux défis.*

*C'est à vous que je rends hommage. Votre affection, vos encourageants, et votre bienveillance on fait de moi la personne que je suis aujourd'hui. Merci pour tous ce que vous m'avez offert et pour tout ce que vous êtes.*

*A mon encadrant Dr Ahmed CHANI*

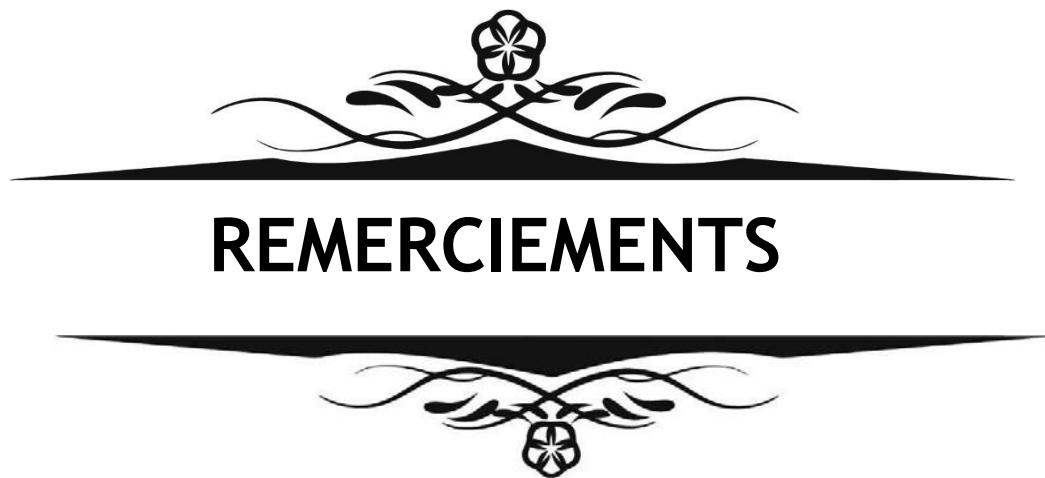
*Merci pour ta générosité infinie, ton sens de l'humour si particulier qui a toujours illuminé nos moments ensemble, ton sérieux exemplaire et ta persévérance qui m'ont constamment inspirée et impressionnée. Cette amitié est pour moi une précieuse richesse, et c'est avec affection que je te dédie ce travail.*

*A mes chers amis*

*Dr Jamal Oudades, Dr Ismaïl DERKAOUI, Dr Rabii KHARCHI,  
Dr Imaad GUENDASSI, Dr Amine ELKETTANI*

*Vous avez été l'une des plus belles rencontres de ma vie. Avec chacun de vous, j'ai partagé des moments précieux, que ce soit pendant nos gardes ou ailleurs. Votre présence réconfortante, votre gentillesse et vos esprits chaleureux ont rendu ces années unique et inoubliables.*

Merci d'avoir été là, merci d'être vous. Je garde précieusement ces souvenirs dans mon cœur.



**À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE MONSIEUR LE  
PROFESSEUR AIT BENALI SAID, PROFESSEUR DE  
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DE NEUROCHIRURGIE, ET CHEF  
DE SERVICE DE NEUROCHIRURGIE DU CHU MED VI DE  
MARRAKECH**

*Je suis très sensible au grand honneur que vous me faites en acceptant avec bienveillance de présider notre jury de thèse. J'ai eu le privilège d'être un de vos élèves. J'ai toujours admiré la simplicité et la facilité de votre abord et largement bénéficié de l'étendue de votre savoir et de vos hauts talents pédagogiques. Vos hautes qualités humaines et professionnelles ainsi que votre sérieux ont toujours suscité mon profond respect. Veuillez trouver dans ce travail, les marques de ma profonde gratitude et l'expression d'une reconnaissance infinie.*

**À NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE MONSIEUR LE  
PROFESSEUR LAGHMARI MEHDI, PROFESSEUR DE  
L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DE NEUROCHIRURGIE.**

*Je tiens à exprimer mes sincères et profonds remerciements pour votre bienveillance et engagement sans faille.*

*Cette thèse n'aurait jamais vu le jour sans votre confiance et soutien.*

*Je suis particulièrement reconnaissant pour votre amabilité et votre sens du devoir, qui vous ont amené à accepter de m'encadrer avec tant de gentillesse. Votre expertise et vos conseils éclairés ont été une source précieuse d'inspiration et de motivation dans la réalisation de ce travail.*

*Vos qualités professionnelles et humaines nous servent d'exemple. Veuillez croire, cher Maître, en l'expression de ma profonde reconnaissance et de mon estime.*

**A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE, MONSIEUR LE PROFESSEUR GHANNANE HOUSSINE, PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DE NEUROCHIRURGIE.**

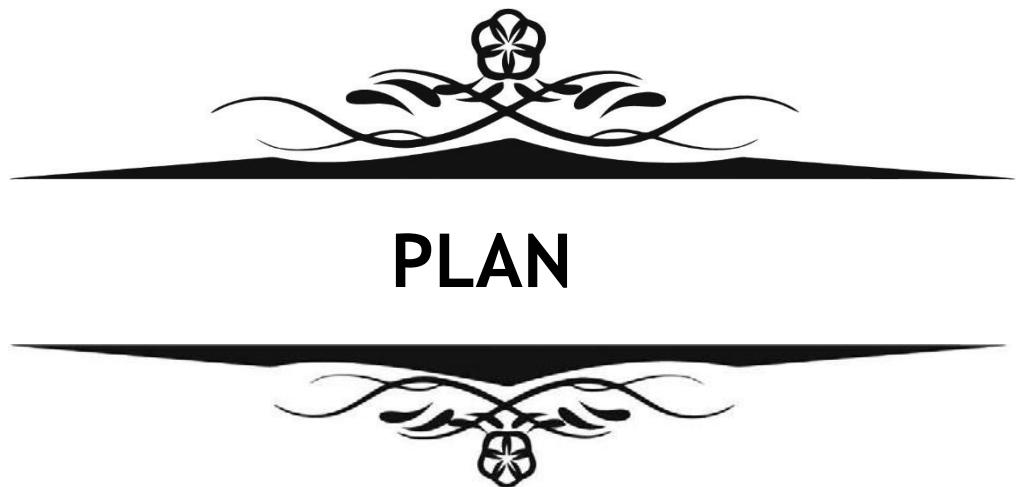
Je suis très touché par l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger au sein de ce jury. Votre compétence et votre dévouement constituent pour nous un modèle à suivre dans l'exercice de la profession médicale. Votre sympathie et votre gentillesse inspirent de ma part une sincère reconnaissance et une grande admiration. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon estime et de mon profond respect.

**A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE, MONSIEUR LE PROFESSEUR RADA NOUREDDINE, PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DE PÉDIATRIE.**

Je vous remercie de la spontanéité et de la simplicité avec lesquelles vous avez accepté de juger ce travail. Je garderai de vous l'image d'un maître dévoué et serviable. Veuillez trouver à travers ce travail le témoignage de mon profond respect et mes remerciements les plus sincères.

**A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE, MADAME LA PROFESSEUR BENANTAR LAMIA, PROFESSEUR AGRÉGÉ EN NEUROCHIRURGIE.**

Je vous remercie pour la grande amabilité avec laquelle vous m'avez accueillie, ainsi que pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail en acceptant de le juger. Qu'il me soit permis, cher maître, de vous présenter à travers ce travail le témoignage de mon grand respect et l'expression de ma profonde reconnaissance.



INTRODUCTION .....	1
Matériels et Méthodes.....	3
I.Type de l'étude .....	4
II.Durée et lieu de l'étude .....	4
III.Population cible de l'étude.....	4
IV.Le déroulement de l'étude .....	4
V.Analyse statistique .....	5
VI.Recherche bibliographique .....	5
VII.Considérations éthiques .....	5
RESULTATS .....	6
I.DONNEES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES : .....	7
1.PATIENT .....	7
A.Sexe .....	7
B.Age (à l'admission) .....	7
II.ANTECEDENTS : .....	8
1.Antécédents anténataux .....	8
2.L'accouchement :.....	8
3.Antécédents Familiaux :.....	10
4.Malformations congénitales dans la fratrie : .....	10
III.EXAMEN CLINIQUE :.....	11
1.Etat général à l'admission .....	11
2.Examen des appareils .....	11
a)Examen locorégional .....	11
b)Examen Neurologique : .....	13
IV.EXAMENS PARACLINIQUES .....	16
1.Echographie réno-vésicale .....	16
2.Echographie de la moelle .....	17
<u>1.Dans notre série d'étude, une échographie médullaire n'a pas été réalisée chez tous nos patients.</u> .....	17

3.IRM DU RACHIS LOMBAIRE : .....	17
4.Tdm du rachis lombaire : .....	18
5.TDM CEREBRALE : .....	18
<b>V.ASPECTS THERAPEUTIQUES .....</b>	<b>19</b>
1.Traitement Neurochirurgical : .....	19
2.Autres traitements : .....	19
<b>VI.EVOLUTION POST-PEC .....</b>	<b>20</b>
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>22</b>
<b>I.GENERALITES .....</b>	<b>23</b>
<b>II.DONNEES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES : .....</b>	<b>25</b>
1.Sexe : .....	25
2.Age.....	26
<b>III.ANTECEDENTS : .....</b>	<b>26</b>
1.Antécédents anténataux .....	26
2.L'accouchement : .....	29
3.Antécédents Familiaux :.....	30
<b>IV.EXAMEN CLINIQUE : .....</b>	<b>30</b>
1.Examen des appareils : .....	30
<b>V.EXAMENS PARACLINIQUES :.....</b>	<b>34</b>
<b>VI.ASPECTS THERAPEUTIQUES .....</b>	<b>37</b>
1.Traitement Neurochirurgical : .....	37
2.Autres traitements : .....	39
<b>VII.EVOLUTION POST-PEC .....</b>	<b>41</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>44</b>
<b>RÉSUMÉ.....</b>	<b>46</b>
ملخص.....	49
<b>ANNEXES.....</b>	<b>50</b>
<b>ANNEXE 1: FICHE D'EXPLOITATION .....</b>	<b>51</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>56</b>



## INTRODUCTION

Le syndrome de la moelle attachée est un trouble fonctionnel progressif causé par une fixation anormale du cône terminal de la moelle spinale à la colonne vertébrale [1]. Cette condition résulte au moment de la croissance différentielle entre la colonne vertébrale et la moelle spinale, entraînant un étirement, une hypoxie et une ischémie du cône terminal et des dernières racines nerveuses. L'incidence de ce syndrome est estimée entre 0,05 et 0,25 cas pour 1000 naissances [2], avec une prédominance féminine [3,4]. Il peut être primaire (associé à un filum terminal trop court et épais, un lipome sacré intra-rachidien, un spina bifida occulta ou une diastématomyélie) ou secondaire (lié à des adhérences cicatricielles après la fermeture chirurgicale postnatale d'un méningocèle) [5]. Les signes cliniques varient selon l'affection sous-jacente et apparaissent souvent durant l'enfance, bien que le diagnostic puisse parfois être posé à l'âge adulte [6].

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est l'examen de choix pour le diagnostic, permettant d'identifier le niveau du cône terminal en dessous de L2 et de visualiser généralement la cause de l'attache [7]. Le traitement est essentiellement chirurgical et consiste en une libération neurochirurgicale du cône terminal par un abord postérieur.

Nous avons réalisé une étude rétrospective, descriptive et monocentrique portant sur 4 patients opérés pour une moelle épinière basse attachée au sein du service de neurochirurgie du Centre Hospitalier Universitaire de Marrakech.



## Matériels et Méthodes

## **I. Type de l'étude**

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et monocentrique portant sur 4 patients opérés pour une moelle épinière basse attachée.

## **II. Durée et lieu de l'étude**

Notre étude s'étale sur une période de 4 ans allant de mai 2019 à décembre 2023 au sein du service de neurochirurgie du Centre Hospitalier Universitaire de Marrakech.

## **III. Population cible de l'étude**

### **1. Critère d'inclusion :**

Nous avons inclus toutes les patients opérés pour une moelle épinière basse attachée traité au service de neurochirurgie du Centre Hospitalier Universitaire de Marrakech.

### **2. Critères d'exclusion :**

Les critères d'exclusion ont été définis comme tels :

- Patients perdus de vue
- Patients avec un dossier non exploitable

## **IV. Le déroulement de l'étude**

### **Recueil de données**

Le recueil des données épidémiologiques, cliniques et évolutives a été fait à partir des dossiers médicaux d'hospitalisation des patients au sein de l'hôpital Universitaire de Marrakech.

Au total 4 patients ont été sélectionnés en conformité avec les critères d'inclusion et d'exclusion préalablement définis.

Tous les paramètres étudiés ont été consignés grâce à une fiche d'exploitation (voir annexe 1) avant d'être regroupés au sein d'un tableau récapitulatif sur le logiciel Microsoft Excel 2019.

Ce canevas comportait :

- Les caractéristiques démographiques, antécédents des patients, l'âge à l'inclusion, les antécédents médicaux, les antécédents chirurgicaux
- Les caractéristiques cliniques des patients
- Les caractéristiques biologiques et radiologiques
- Les caractéristiques du traitement
- L'évolution

## **V. Analyse statistique**

L'ensemble des données recueillies a été enregistré sur un tableau EXCEL, puis analysé grâce au logiciel SPSS 16.0.

Pour la partie descriptive, les variables quantitatives ont été exprimées en moyenne et en écart type et les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage.

## **VI. Recherche bibliographique**

Nous avons comparé nos résultats à ceux de la littérature à l'aide des bases de données PUBMED, SCIENCE DIRECT et GOOGLE SCHOLAR en recherchant les mots clés suivants :

- Malformation médullaire
- Chirurgie médullaire
- Moelle épinière basse attachée

## **VII. Considérations éthiques**

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



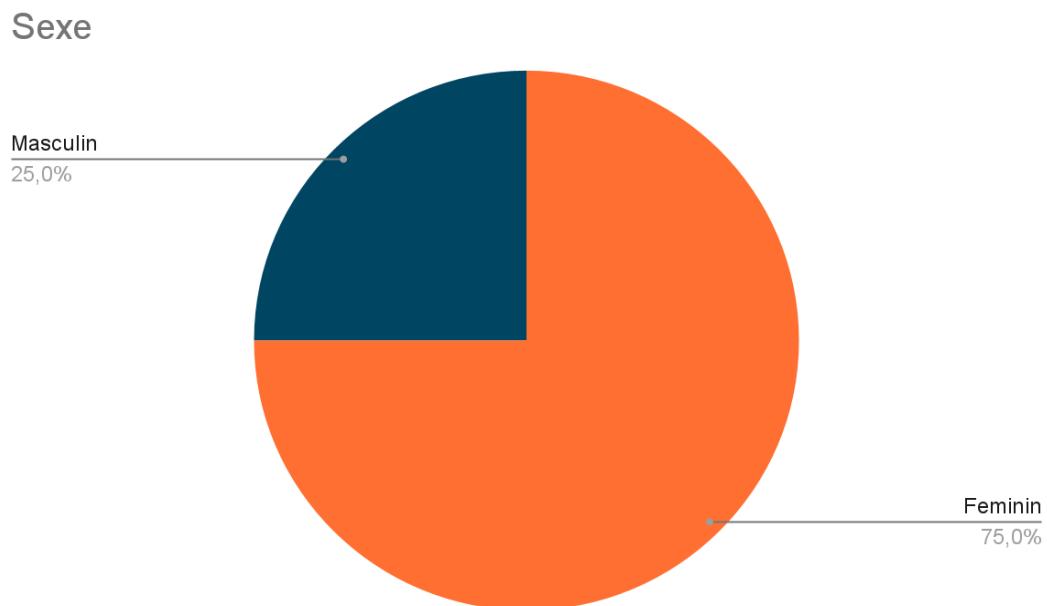
## I. DONNEES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES :

### 1. PATIENT :

#### A. Sexe :

Dans notre série, nous avons noté une prédominance féminine:

- 1 patient étaient de sexe masculin soit 25 %.
- 3 patients étaient de sexe féminin soit 75 %.



**Figure 1: Répartition des patients selon le sexe**

#### B. Age (à l'admission)

Dans notre série d'étude, l'âge a varié entre 5 mois et 56 ans avec une moyenne de 18,85 ans.

## **II. ANTECEDENTS :**

### **1. Antécédents anténataux**

- **Notion de fièvre**

Dans notre série d'étude, aucun patient n'a présenté de fièvre.

- **Suivi de la grossesse**

Dans notre série d'étude, toutes les grossesses étaient non suivies.

- **Prise d'acide folique**

Dans notre série d'étude, la prise d'acide folique était manquante au cours de toutes les grossesses.

- **Prise d'acide valproïque**

Dans notre série d'étude, la prise d'acide valproïque (Dépakine, Valpro ...) ou autre antiépileptique n'a pas été notifiée au cours de toutes les grossesses.

### **2. L'accouchement :**

- **Terme de la grossesse**

Dans notre série d'étude, tous les grossesses étaient à terme.

- **Voie d'accouchement**

Dans notre série d'étude, tous les accouchements ont été réalisés par voie basse.

- **Lieu d'accouchement :**

Dans notre série d'étude, 50% des accouchements ont été réalisés à domicile et l'autre moitié en milieu hospitalier

Lieu de l'accouchement

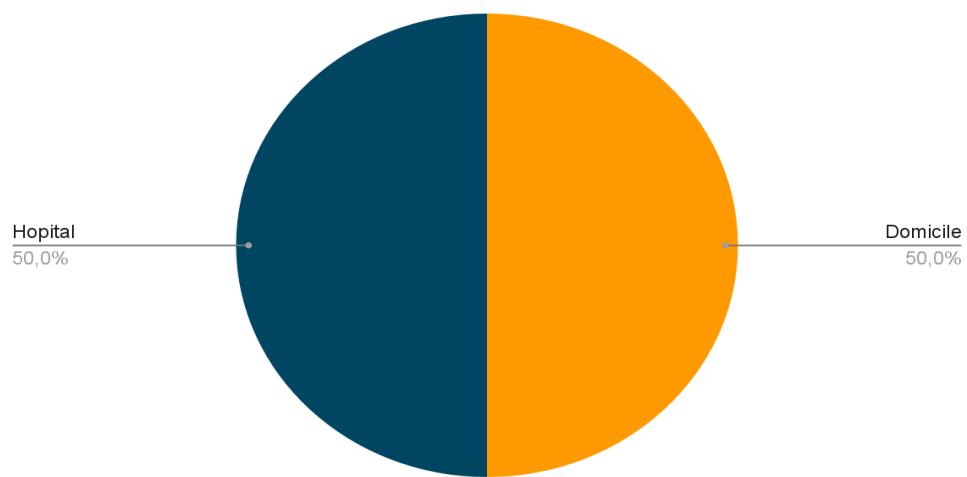


Figure2 : Lieu d'accouchement dans notre série

- **Diagnostic de la malformation à la naissance :**

Dans notre série d'étude, 50% des malformations ont été diagnostiqués à la naissance et l'autre moitié à posteriori.

Diagnostic de la malformation à la naissance

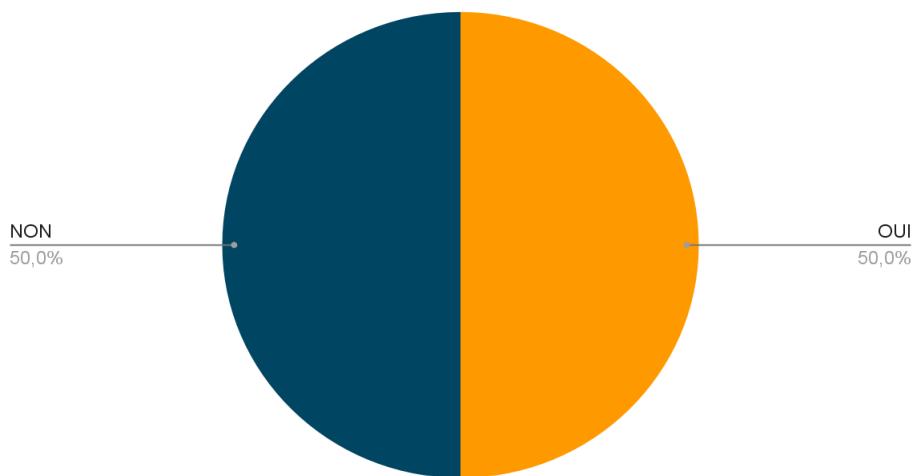


Figure 3: Diagnostic de la malformation à la naissance dans notre série

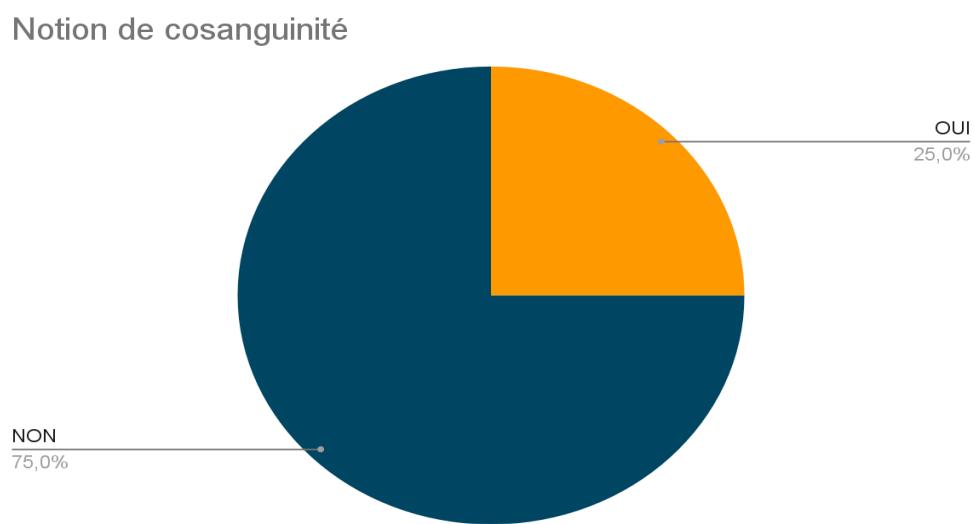
### **3. Antécédents Familiaux :**

- **Malformations dans la famille :**

Dans notre série d'étude, aucune malformation n'a été retrouvée dans la famille.

- **Notion de consanguinité :**

Dans notre série d'étude, la notion de consanguinité a été retrouvée chez 25% de nos patients.



**Figure4 : Notion de consanguinité dans notre série**

### **4. Malformations congénitales dans la fratrie :**

Dans notre série d'étude, aucunes malformations congénitales n'a été reportée dans la fratrie.

### **III. EXAMEN CLINIQUE :**

#### **1. Etat général à l'admission :**

Dans notre série d'étude, l'état général est resté conservé chez tous nos patients

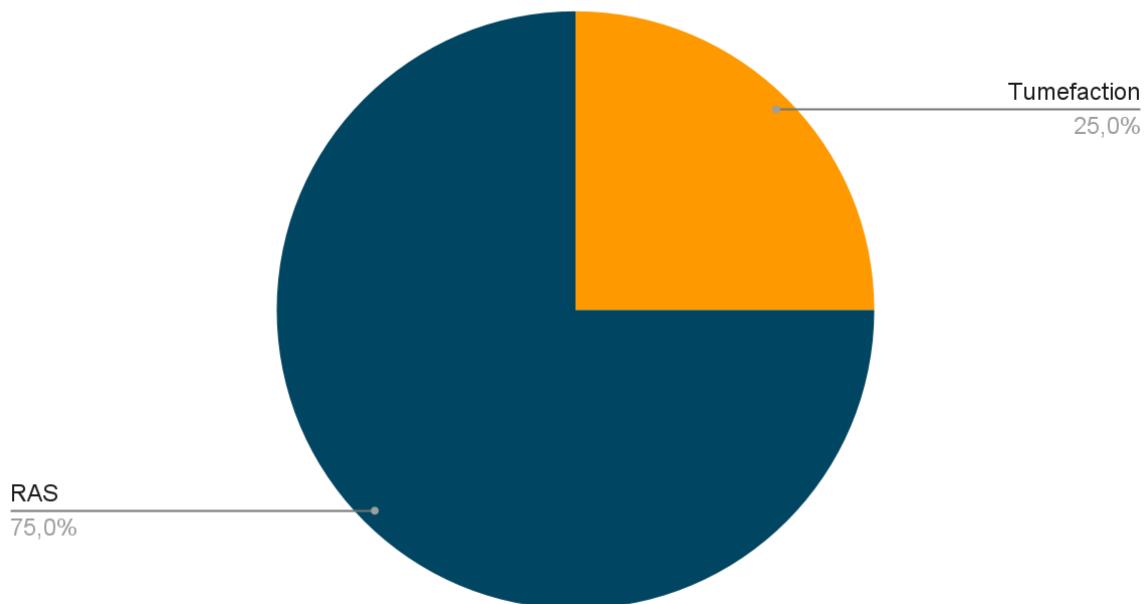
#### **2. Examen des appareils :**

##### **a) Examen locorégional :**

###### **➤ Nature de l'anomalie locale :**

Dans notre série d'étude, une tuméfaction a été retrouvée chez 25% de nos patients alors que 75% ne présentaient pas d'anomalie.

Anomalie locale

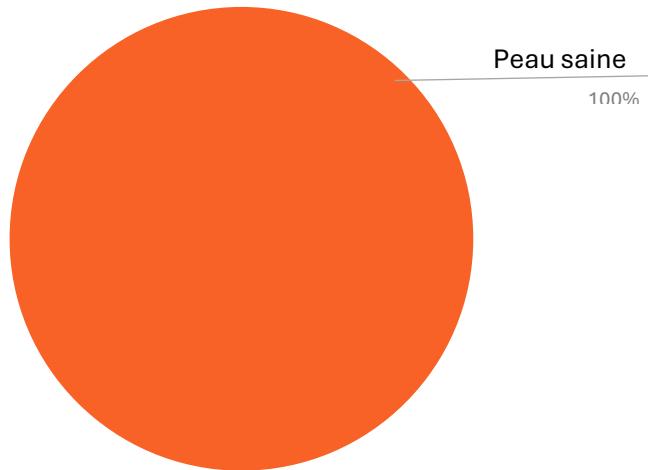


**Figure 5 : Nature de l'anomalie locale dans notre série**

###### **➤ Aspect du revêtement de la malformation :**

Dans notre série d'étude, une peau saine a été retrouvée chez 100% de nos patients.

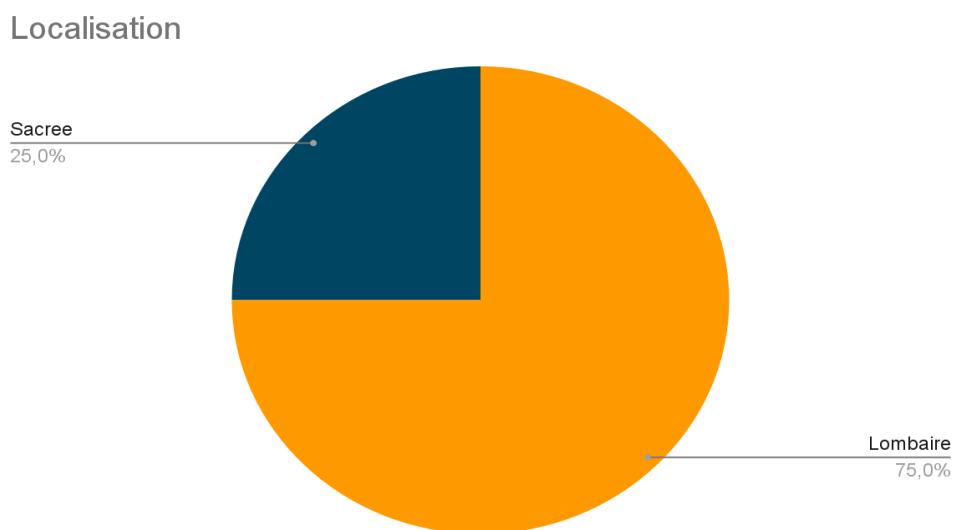
## Revêtement malformation



**Figure 6 : Aspect du revêtement dans notre série**

➤ **Localisation :**

Dans notre série d'étude, une localisation sacrée a été retrouvée chez 25% de nos patients alors que 75% présentaient une localisation lombaire.



**Figure 7 : Localisation de la malformation dans notre série**

➤ **Complications locales :**

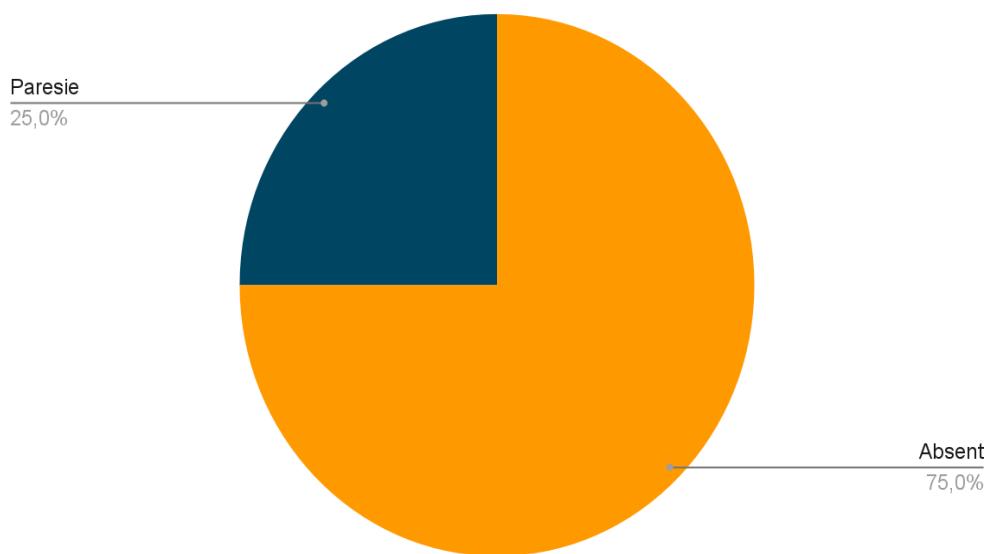
Dans notre série d'étude, aucune complication locale n'a été notée.

b) **Examen Neurologique :**

✚ **Le déficit moteur :**

Dans notre série d'étude, une parésie a été retrouvée chez 25% de nos patients alors que 75% ne présentaient pas de déficit moteur.

Déficit Moteur

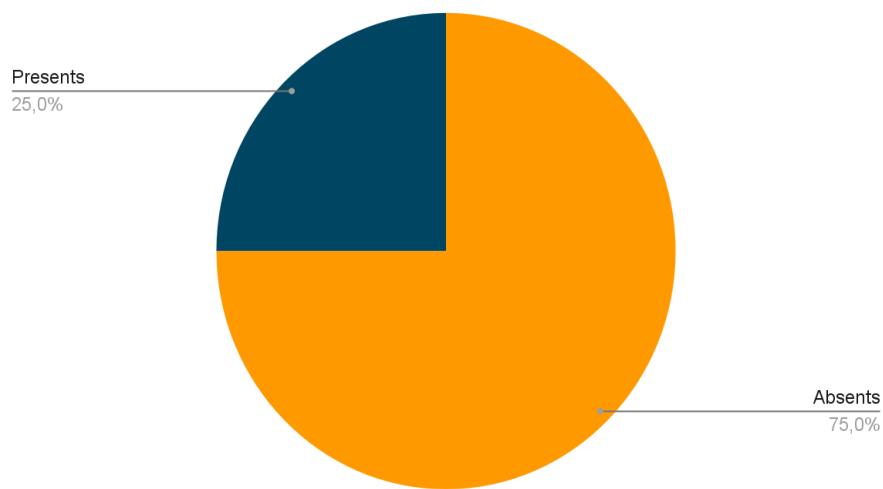


**Figure 8 : Déficit moteur dans notre série**

✚ **Les troubles de la sensibilité :**

Dans notre série d'étude, des troubles de la sensibilité (Hypoesthésie thermo-algique) ont été retrouvés chez 25% de nos patients alors que 75% ne présentaient pas d'anomalie.

Troubles de la sensibilité

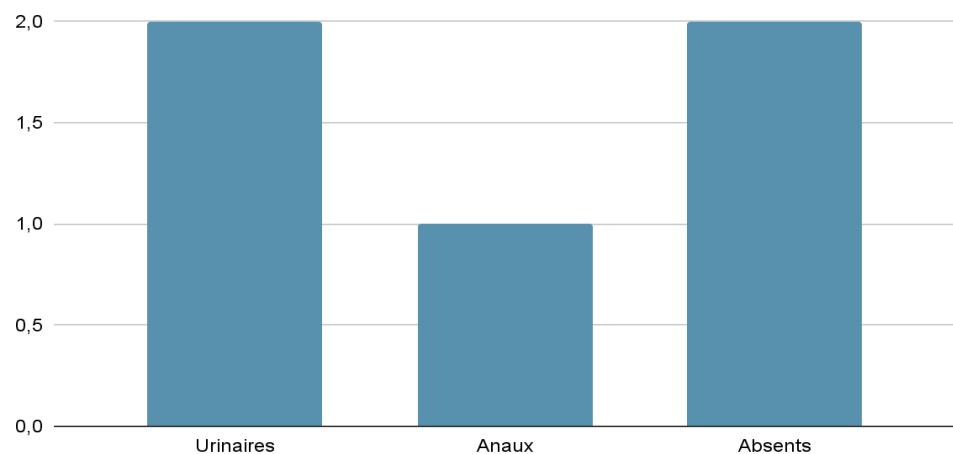


**Figure 9 : Troubles de la sensibilité dans notre série**

✚ Les troubles sphinctériens :

Dans notre série d'étude, des troubles urinaires ont été retrouvés chez 2 de nos patients, 1 des troubles anaux associés alors que 2 de nos patients ne présentaient pas d'anomalie.

Troubles sphinctériens



**Figure 10 : Troubles sphinctériens dans notre série**

- Natures des troubles :

Dans notre série d'étude, une incontinence urinaire a été retrouvée chez 2 de nos patients, 1 une incontinence anale associée alors que 2 de nos patients ne présentaient pas d'anomalie.

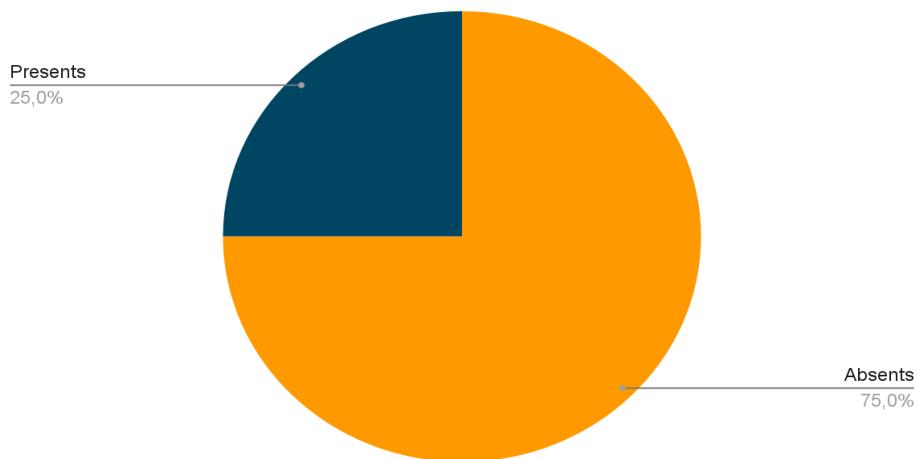


**Figure 11 : Nature des troubles sphinctériens dans notre série**

- Les déformations orthopédiques :

Dans notre série d'étude, des déformations orthopédiques ont été retrouvés chez 25% de nos patients (à type de varus équin) alors que 75% ne présentaient pas d'anomalie.

Déformations orthopédiques



**Figure 12 : Les déformations orthopédiques dans notre série**

- Périmètre crânien :

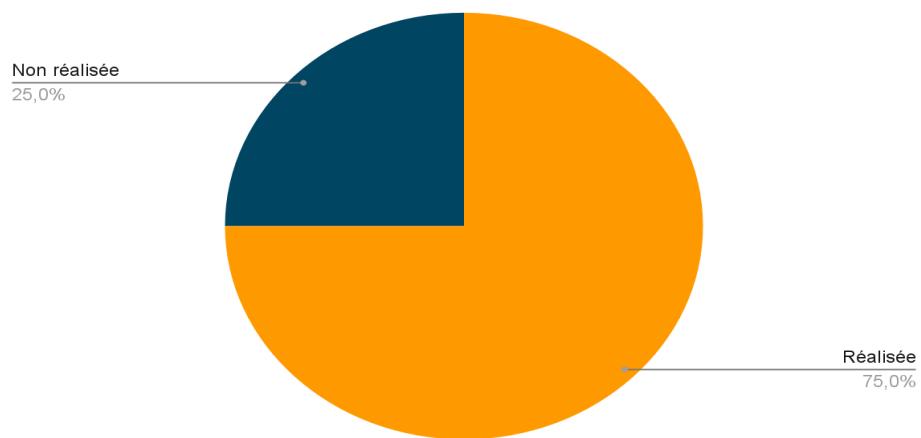
Dans notre série d'étude, le périmètre crânien était normal chez 100% de nos patients.

#### **IV. EXAMENS PARACLINIQUES :**

##### **1. Echographie réno-vésicale :**

Dans notre série d'étude, une échographie réno-vésicale a été réalisée chez 75% de nos patients.

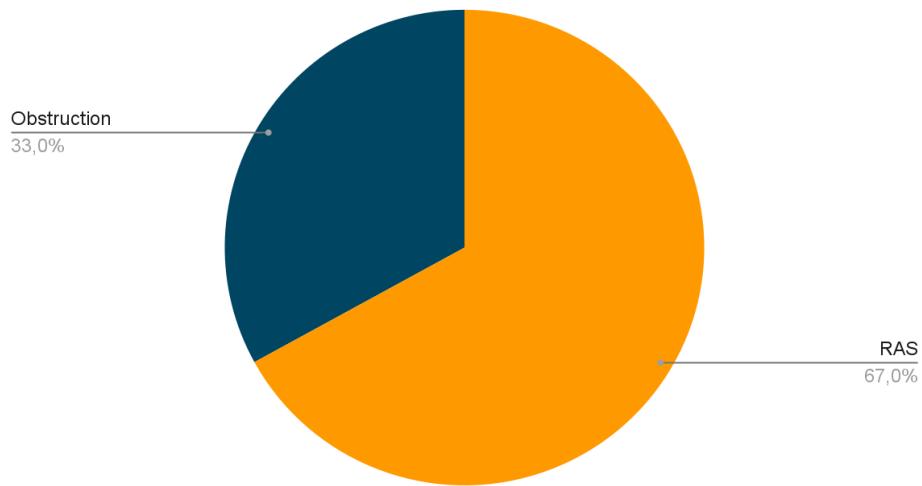
Echographie reno vesicale



**Figure 13 : Echo réno-vésicale dans notre série**

Lorsqu'elle a été réalisée une obstruction a été retrouvée chez 33% de nos patients alors que 67% ne présentaient pas d'anomalie.

Résultats écho Réno vésicale



**Figure 14 : Résultats écho réno-vésicale dans notre série**

## **2. Echographie de la moelle :**

Dans notre série d'étude, une échographie médullaire n'a pas été réalisée chez tous nos patients.

## **3. IRM DU RACHIS LOMBAIRE :**

Dans notre série d'étude, une IRM du rachis lombaire a été réalisée chez 100% de nos patients. Elle a permis de confirmer le diagnostic chez tous nos patients.

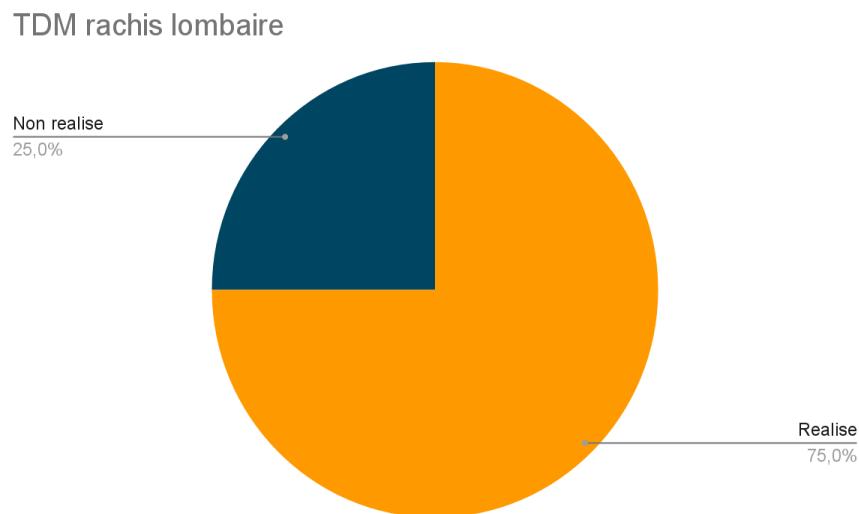
Les résultats retrouvés étaient les suivants :

- Meningocele sacrée avec moelle bas insérée
- Dysraphisme dorsolombaire avec diastématomyélite, moelle bas insérée et defect des arcs postérieurs + hernie discale médiane et paramédiane gauche aux étages D12L1 ET L1L2 + hernie discale forminale droite L2L3.

- Agénésie partielle du sacrum avec méningocèle et insertion basse de la moelle associé à une hypoplasie du muscle releveur de l'anus .
- Méningocèle lombaire à hauteur de L3L4L5 a contenu liquidienne et nerveux.

#### 4. Tdm du rachis lombaire :

Dans notre série d'étude, une TDM du rachis lombaire a été réalisée chez 75% de nos patients.



**Figure 15 : TDM rachis lombaire dans notre série**

Les résultats retrouvés étaient les suivants :

- Dorso-lombo-discarthrose étagée conflictuelle aux D12L1 et L1L2 + scoliose dorso-lombaire a double convexité.
- Protrusion discale en L4L5 ET L5S1 + arthrose étagée débutante.
- Myéloméningocèle sur spina bifida avec dysmorphie costale droite.

#### 5. TDM CEREBRALE :

Aucune TDM cérébrale n'a été réalisée chez nos patients.

## V. ASPECTS THERAPEUTIQUES

### 1. Traitement Neurochirurgical :

- **Décision thérapeutique :**

Dans notre série d'étude, une chirurgie première a été réalisée chez 100% de nos patients

### 2. Autres traitements :

Dans notre série d'étude, les autres traitements implémentés étaient comme suit:

- Une kinésithérapie a été réalisée chez 100% de nos patients
- Un traitement des troubles sphinctériens a été réalisée chez 50% de nos patients
- Un soutien psychologique a été réalisée chez 75% de nos patients

### Autres traitements mis en place

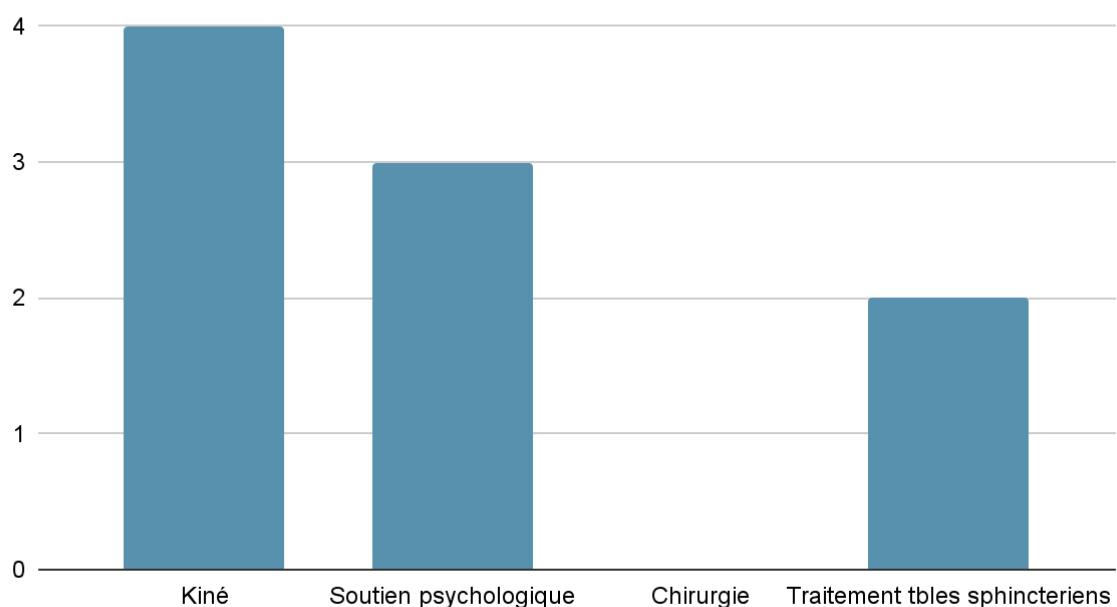
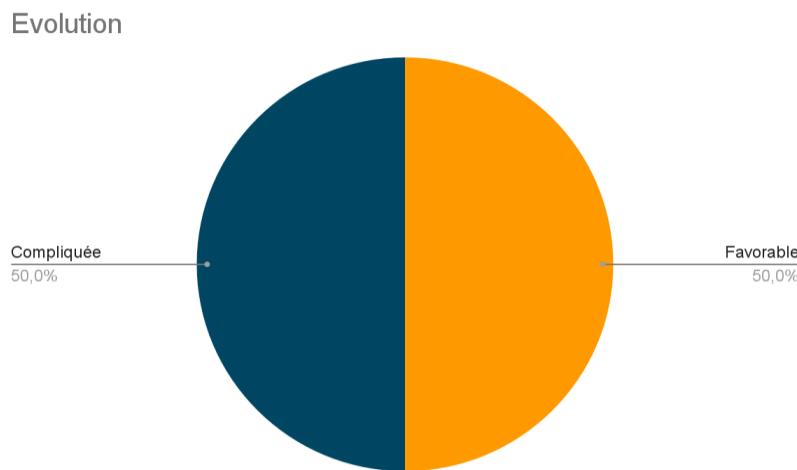


Figure 16 : Autres traitements mis en place dans notre série

## VI. EVOLUTION POST-PEC

- **Evolution postopératoire immédiate :**

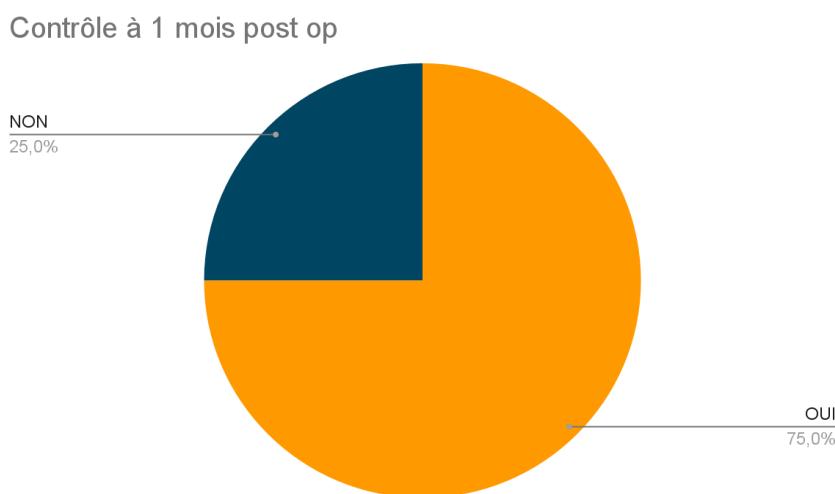
Dans notre série d'étude, une évolution favorable a été notée chez 50% de nos patients alors que l'autre moitié a présenté des complications de type : paralysie des 2 membres inférieurs.



**Figure 17 : Evolution post opératoire immédiate dans notre série**

- **Contrôle à un mois postopératoire**

Dans notre série d'étude, un contrôle post opératoire a été réalisé chez 75% de nos patients



**Figure 18 : Contrôle à un mois post op dans notre série**

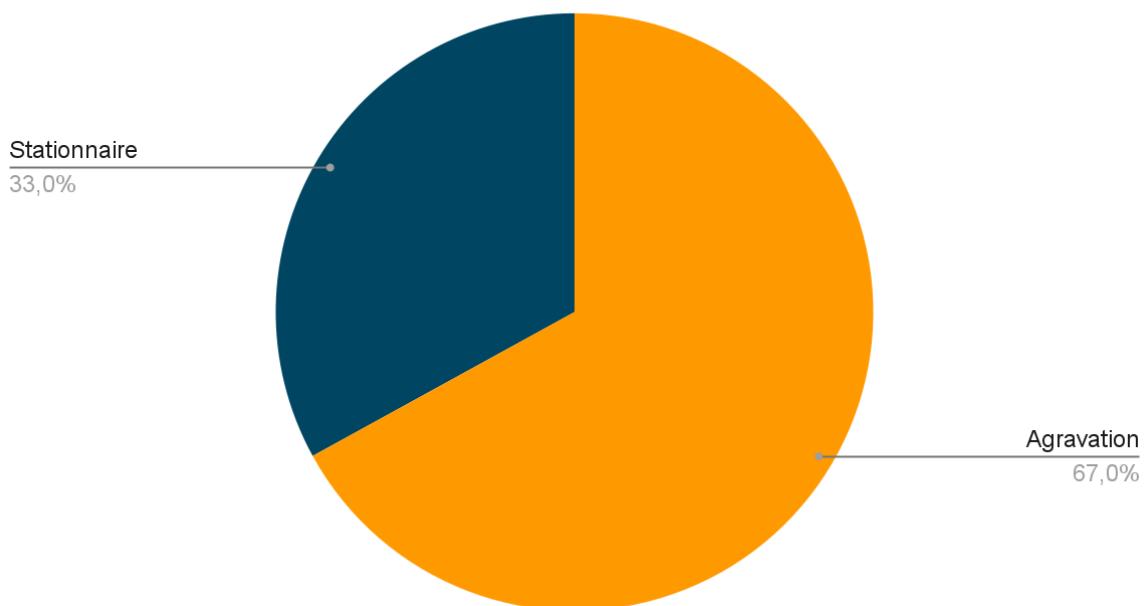
- Etat des plaies opératoires :

Dans notre série d'étude, une bonne cicatrisation a été notée chez 75% de nos patients

- Evolution des troubles :

Dans notre série d'étude, une évolution stationnaire a été notée chez 33% de nos patients alors que 67% ont présente une aggravation des troubles.

### Evolution des troubles



**Figure 19 : Evolution des troubles dans notre série**



## I. GENERALITES

Le syndrome de la moelle attachée est une pathologie rare. Son incidence se situe entre 0,05 et 0,25 pour 1000 naissances [ 2 ] et sa prévalence est de 14 pour 1000 enfants séniles [ 3 ]. Il s'agit en effet d'une affection rare. Le syndrome de la moelle attachée peut être associé à des syndromes congénitaux, notamment un syndrome VACTERL dans 39% des cas [ 8 ] et un syndrome de Rubinstein-Taybi [ 9 ]. Quatre grandes variétés anatomiques de la moelle attachée congénitale ont été décrites [ 10 ]:

1. le spina bifida est associé à un sinus dermique, mettant en relation les espaces méningés et le plan cutané moelle fixé en position haute ;
2. le filum terminal est épaissi et attaché empêchant l'ascension du cône terminal. Moelle fixée en position basse ;
3. le lipome intracanalaire est accompagné d'un spinabifida et associé à la moelle fixée en position basse ;
4. association de spinabifida et lipomyéloméningocèle : moelle fixée en position basse

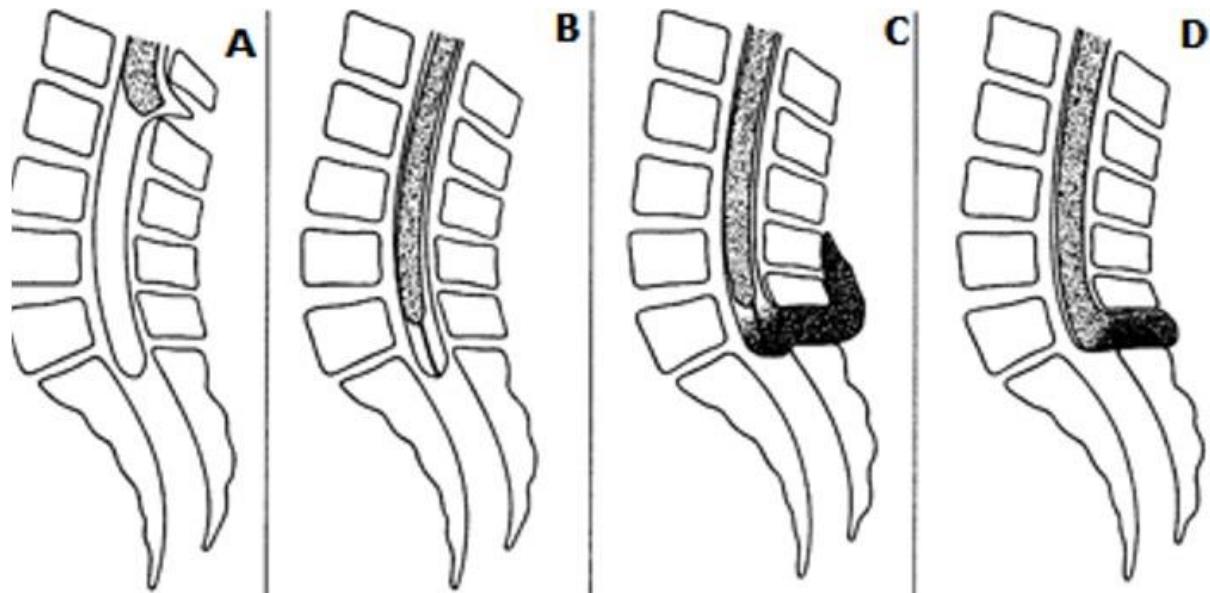


Figure 20 : Variétés anatomiques de la moelle attachée dans Corcos J :

A) spinabifida associé à un sinus dermique mettant en relation les espaces méningées et le plan cutané, moelle fixe en position haute ; B) le filum terminal épaissi et attaché empêche l'ascension du cône terminal, moelle fixé en position basse ; C) lipome intracanalaire accompagné d'un spinabifida (spinalipome) et associé à la moelle fixée en position basse ; D) association de spinabifida, méningomyocèle et lipome (lipomyéloméningomyocèle), moelle fixée en position basse.

Elles ont en commun la fixation du cône terminal qui sera donc soumis à des tractions au cours de la croissance ou lors des mouvements répétitifs du rachis. Les symptômes apparaissant au cours de la première enfance, ce qui était le cas de nos patients. Néanmoins chez de nombreux patients, elles n'apparaissent qu'à l'âge adulte [ 6 ]. Les anomalies orthopédiques sont retrouvées dans 30% des cas [ 11 ]. Sur le plan neurologique le déficit intéresse les membres inférieurs, la musculature périnéale et le sphincter anal dans 50% des cas [ 12 ]. Chez notre enfant il s'agissait d'une incontinence urinaire à l'effort et d'énucléose. Le type d'incontinence est rarement précisé, il peut s'agir de symptômes aussi divers qu'une énucléose, une incontinence par impéritosité ou une incontinence d'effort [ 10 , 12 ]. Le diagnostic est neuroradiologique. Les clichés du rachis montrent dans 50% des cas un spina bifida osseux d'au moins 2 étages. Avant trois mois de vie, l'échographie montre une fixation anormale de la moelle associée ou non à un lipome. Par définition, le diamètre du filum dépasse 2 mm au niveau de L5-S1 [ 13 ]. Au myéloscanner, l'aspect est très évocateur, mais il est actuellement supplanté par l'IRM médullaire qui est la technique de choix pour le diagnostic et le suivi [ 14 ]. Nous avions fait un myéloscanner qui permettait de faire le diagnostic sans pourtant voir faire la différence entre les types. L'IRM, nous a permis de faire le diagnostic de moelle attachée associant une spina bifida et lipomyéloméningomyocèle : moelle fixée en position basse.

L'évaluation du maintien urologique fait partie du bilan systématique de toute moelle attachée. Des anomalies urodynamiques sont retrouvées dans 93% des cas d'où l'intérêt des explorations dans un but thérapeutique et pronostique [ 10 ]. Tous les types d'activités vésicales peuvent être rencontrés : vessie aréflexique, hyper-réflexique, intermédiaire voire normale [ 15 ]

]. La normalité des explorations urodynamiques diminue avec l'âge : 42 % des bilans urodynamiques sont normaux avant 18 mois, 21 % après 18 mois [ 12 ].

L'intervention précoce (avant 18 mois) est marquée par une réversibilité neurologique dans 71% des cas et urinaire dans 83% des cas [ 16 ]. Le diagnostic ayant été tardif dans notre cas, l'intervention a été réalisée après l'âge de 10 ans. L'évolution un an après l'intervention, on observe une régression totale de l'énurésie, une régression partielle de l'incontinence d'effort.

## **II. DONNEES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES :**

### **1. Sexe :**

Dans l'étude Malisienne de Nisheljeet S et al [17] , on note une prédominance du sexe masculin, au total, 53 % d'hommes (  $n = 26$  ) et 47 % de femmes (  $n = 23$  ) étaient atteints de spina bifida.

A contrario, dans notre série, nous avons noté une prédominance féminine et le sexe féminin représentait 75 %.

De même dans l'étude de Bhimani et al[18], on note une légère prédominance féminine à 52%.

Historiquement, la plupart des écrits dans la littérature ont montré une prédominance féminine [19,20], bien que les raisons ne soient pas claires. De nombreuses comorbidités signalées étaient significativement plus probables chez les hommes (retard de développement, naissance prématurée, maladie gastro-intestinale, asthme, soutien nutritionnel, trouble hématologique), et les hommes présentaient également une classe ASA plus élevée que les femmes, deux éléments non identifiés auparavant dans la littérature. [19,20]

**Tableau : Sexe prédominant en comparaison avec la littérature**

	<b>Notre série</b>	<b>Nisheljeet S[17]</b>	<b>Bhimani et al[18]</b>
Pays	Maroc	Malaisie	Etats Unis
Sexe prédominant	Féminin (75%)	Masculin (53%)	Féminin (52%)

## **2. Age**

Dans l'étude Malisienne de Nisheljeet S et al [17] , on a noté une moyenne d'âge de 9,76 ans.

Dans notre série d'étude, l'âge a varié entre 5 mois ans et 56 ans avec une moyenne supérieure de 18,85 ans

**Tableau : Moyenne d'âge en comparaison avec la littérature**

	<b>Notre série</b>	<b>Nisheljeet S[17]</b>	<b>Bhimani et al[18]</b>
Pays	Maroc	Malaisie	Etats Unis
Age Moyen	18,85 ans	9,76 ans	5,8 ans

## **III. ANTECEDENTS :**

### **1. Antécédents anténataux**

Dans l'étude de Bhimani et al.[18], la majorité (69,2 %) des patients étaient relativement en bonne santé avant l'intervention. La comorbidité la plus fréquente était le retard de développement/l'altération de l'état cognitif (26,6 %), suivie de la naissance prématurée (20,5 %), des maladies gastro-intestinales (18,4 %) et des troubles neuromusculaires (11,7 %).

Dans notre série, aucun antécédent anténatal n'a été noté .

**Tableau 1: ATCDs anténataux dans l'étude de Bhimani et al.[18]**

Comorbidités	Bhimani et al [18]
Comorbidités neurologiques	
Retard de développement/altération de l'état cognitif	26,6%
Trouble épileptique	4,8%
Paralysie cérébrale	3,4%
Hémorragie intraventriculaire	1,3%
Naissance prématurée	20,5%
Maladie œsophagienne/gastrique/intestinale	18,4%
Trouble neuromusculaire	11,7%
Facteurs de risque cardiaque	
Facteurs de risque cardiaque mineurs	9,6%
Principaux facteurs de risque cardiaque	5,6%
Facteurs de risque cardiaque grave	0,7%
Comorbidités pulmonaires	
Asthme	8,0%
Anomalie structurelle des voies respiratoires/pulmonaires	5,7%
Dysplasie bronchopulmonaire/maladie pulmonaire chronique	2,3%
Trouble hématologique	1,6%
Utilisation de stéroïdes (dans les 30 jours)	1,1%
Tumeur maligne active ou passée	0,3%

- Prise d'acide folique

Le terme spina bifida englobe un groupe de malformations congénitales (méningocèle, méningomyélocèle, myélocèle, myéloméningocèle et rachischisis) qui résultent d'une fermeture incomplète du tube neural conduisant à une hernie ou à l'exposition de la moelle épinière ou des méninges. [21,22] Bien que le spina bifida ait un taux de mortalité plus faible que les autres malformations du tube neural (environ 7 %, contre 46 % pour l'encéphalocèle et 100 % pour l'anencéphalie), [23] il peut entraîner une morbidité grave à vie. [24,25] Cela contribue

probablement aux taux élevés d'interruption de grossesse après la détection prénatale du spina bifida. [21,26]

De nombreux pays n'ont pas encore rendu obligatoire l'enrichissement en acide folique de leurs produits céréaliers [27] malgré des preuves vieilles de plusieurs décennies selon lesquelles la supplémentation alimentaire en acide folique réduit considérablement les cas d'anomalies du tube neural, et de spina bifida en particulier. [28] Des progrès significatifs ont été réalisés dans la réduction des taux de mortalité infantile, mais les réductions de la mortalité néonatale restent difficiles à atteindre en raison du manque de données et des grandes variations dans les méthodes de surveillance de la santé néonatale. [29-32]

La meta analyse de Atta et al, a inclus 179 études dans la revue systématique et 123 dans une méta-analyse. Dans les études portant uniquement sur les naissances vivantes (NB), les prévalences périodiques du spina bifida étaient

(1) plus faibles dans les régions géographiques où l'enrichissement en acide folique était obligatoire (33,86 pour 100 000 NB) par rapport à l'enrichissement volontaire (48,35 pour 100 000 NB), et (2) plus faibles dans les études portant sur les NB, les mortinaissances et les interruptions de grossesse dans les régions où l'enrichissement était obligatoire (35,22 pour 100 000 NB) par rapport à l'enrichissement volontaire (52,29 pour 100 000 NB). Dans les études portant sur les NB, les mortinaissances et les interruptions de grossesse, l'estimation de prévalence groupée la plus faible était en Amérique du Nord (38,70 pour 100 000). La détermination des cas, les méthodes de surveillance et la notification variaient selon ces études basées sur la population.

Dans notre série d'étude, la prise d'acide folique était manquante au cours de toutes les grossesses.

- Prise d'acide valproïque

L'épilepsie se classe au premier rang des troubles neurologiques nécessitant un traitement continu pendant la grossesse, car les médicaments antiépileptiques (MAE) ont des effets tératogènes chroniques fréquents, dont les plus courants sont les cardiopathies congénitales, les fentes labiales/palatines, les malformations urogénitales et les malformations du tube neural. [33-37] Une multiplication par deux à trois des malformations majeures a été observée chez les enfants exposés aux MAE pendant la grossesse. [38-41] Des malformations mineures et un retard cognitif ont été examinés en termes de leur relation avec les effets indésirables à long terme des MAE. [42-44] Certains schémas de malformations mineures étaient liés à des causes telles que certains MAE, des problèmes de développement et l'épilepsie. [45-49] De même, divers facteurs ont été indiqués pour le retard de développement précoce chez les enfants nés de femmes épileptiques. [49,50] Non seulement les MAE mais aussi les dispositions génétiques ont été suggérées pour augmenter la probabilité de malformation chez les enfants nés de femmes épileptiques après la naissance d'un autre enfant malformé. [51,52]

Dans notre série d'étude, la prise d'acide valproïque n'a pas été notifiée au cours de toutes les grossesses.

### **2. L'accouchement :**

Dans l'étude de Forci et al.[53], le quart des mères n'a pas bénéficié d'un suivi médical pendant la grossesse. Une césarienne a été indiquée dans 7 cas.

Dans notre série d'étude, tous les grossesses étaient à terme et tous les accouchements ont été réalisés par voie basse. 50% des accouchements ont été réalisés à domicile et l'autre moitié en milieu hospitalier.

Dans l'étude de Forci et al.[53], le diagnostic anténatal a été réalisé dans 63% des cas, avec seulement 4 cas (9,1%) choisissant une interruption thérapeutique de grossesse.

Dans notre série d'étude, 50% des malformations ont été diagnostiqués à la naissance et l'autre moitié à posteriori.

### **3. Antécédents Familiaux :**

Dans la série marocaine de Forci et al. [53] , la consanguinité qui a été rapportée dans 34% des cas.

Dans notre série d'étude, la notion de consanguinité a été retrouvée chez 25% de nos patients.

Dans la série de Forci et al.[53], des antécédents de malformation ont été rapportés dans la famille pour 6,8% des cas et dans la fratrie pour 4,5%.

Dans notre série d'étude, aucune malformation n'a été retrouvée dans la famille et aucune malformations congénitales n'a été reportée dans la fratrie.

## **IV. EXAMEN CLINIQUE :**

### **1. Examen des appareils :**

#### ➤ Examen locorégional :

Dans notre série d'étude, une tuméfaction a été retrouvée chez 25% de nos patients alors que 75% ne présentaient pas d'anomalie. Une peau saine a été retrouvée chez 25% de nos patients alors que 75% ne présentaient pas d'anomalie.

Ce paramètre n'a pas été étudié dans la littérature.

#### • Localisation :

Dans l'étude de Dias et al [54], 3 niveau fonctionnels ont été retrouvés. On a retrouvé un niveau fonctionnel lombaire dans 53.2% des cas et un niveau sacré dans 38.3% des cas. Dans notre série d'étude vu qu'il s'agissait d'une étude limitée à la partie inférieure de la moelle épinière, une localisation sacrée a été retrouvée chez 25% de nos patients alors que 75% présentaient une localisation lombaire.

**Tableau 2 : Localisation en comparaison avec la littérature**

Niveau fonctionnel	Notre étude	Dias et al [54]
Thoracique	0%	8,5%
Lombaire	75%	53.2%
Sacré	25%	38,3%

➤ Examen Neurologique :

Dans l'étude d'Edström E et al [55], une douleur a été rapportée dans 23% des cas. L'examen neurologique a retrouvé un déficit moteur chez 47% des patients et un déficit sensitif chez 14% des patients.

Dans notre série d'étude, une parésie a été retrouvée chez 25% de nos patients alors que 75% ne présentaient pas d'anomalie. Des troubles de la sensibilité ont été retrouvés chez 25% de nos patients alors que 75% ne présentaient pas d'anomalie.

**Tableau 3 : Examen neurologique en comparaison avec la littérature**

	Notre étude	Edström E et al [55]
Douleur	0%	23%
Déficit moteur	25%	47%
Déficit sensoriel	25%	14%

• Les troubles sphinctériens :

Dans notre série d'étude, des troubles urinaires ont été retrouvés chez 2 de nos patients, 1 des troubles anaux associés alors que 2 de nos patients ne présentaient pas d'anomalie.

En outre dans l'étude de Williams et al.[17], 67 % des répondants qui ont visité les cliniques ou les hôpitaux présentaient des symptômes d'infection urinaire tels qu'une urine trouble et malodorante, contrairement aux 13 répondants qui ne présentaient pas ces symptômes (urine malodorante/trouble) ( p = 0,057) . De plus, 27 % ( n = 12) et 11 % ( n = 5) des répondants ont

déclaré avoir d'autres symptômes d'infection urinaire tels que des maux d'estomac (  $p = 0,057$  ) et des maux de dos (  $p = 0,227$  ) respectivement.[17]

Dans l'étude d'Edström E et al [55], des troubles urinaires ont été retrouvés chez 28% des patients.

**Tableau 4 : Troubles sphinctériens en comparaison avec la littérature**

Paramètre	Notre étude	Williams LJ[17]	Edström E et al [55]
Dysfonctionnement de la vessie	50%	67%	28%
Troubles anaux	25%	NP	NP

• **Les déformations orthopédiques :**

La prévalence des déformations de la colonne vertébrale, notamment la scoliose et la cyphose, est proportionnelle à la gravité de la lésion neurologique. Les déformations de la colonne vertébrale peuvent être difficiles à traiter. Les moulages corporels qui peuvent être utilisés dans la scoliose idiopathique à début précoce peuvent provoquer des lésions cutanées dues à une peau insensible. Un corset peut être utilisé, mais les données à l'appui sont limitées. Le traitement chirurgical comporte des risques élevés, notamment une infection, une pseudarthrose et une perte de mobilité. Des études récentes ont remis en question l'effet de la chirurgie sur la fonction globale [ 57–60]. Néanmoins, les patients atteints d'une scoliose à début précoce ou d'une déformation en kyste (gibbosité) présentent des défis particuliers en raison des préoccupations concernant la fonction pulmonaire. Les stratégies de tiges de croissance telles que la distraction colonne vertébrale à colonne vertébrale ou côte–pelvis sont de plus en plus utilisées pour ces patients, mais la petite taille du patient par rapport à la structure et la mauvaise enveloppe des tissus mous restent des défis [61–63].

Les déformations des membres inférieurs peuvent également être problématiques et affecter la fonction et la démarche. Il peut s'agir de contractures de la hanche ou du genou ou de déformations rotationnelles. Il a été démontré que la correction des déformations rotationnelles, en particulier la torsion tibiale externe, améliore les paramètres de la marche

## Chirurgie de la moelle épinière basse attachée

---

lors de tests d'analyse de la marche informatisés [64]. La libération des contractures peut également rendre le membre plus réceptif au port d'une orthèse.

La subluxation et la luxation de la hanche sont fréquentes en raison d'un déséquilibre musculaire, en particulier chez les patients présentant une lésion lombaire moyenne. Dans le passé, la chirurgie de réduction de la hanche, y compris les interventions osseuses et les transferts musculaires, était couramment pratiquée. Une étude récente suggère que la chirurgie de réduction de la hanche présente un bénéfice discutable dans le cas du myéloméningocèle, tandis que les analyses informatisées de la marche montrent que la contracture, et non la subluxation, a un effet délétère sur la marche [65]. Par conséquent, le recours à la chirurgie de réduction de la hanche a diminué au cours des dernières décennies, à l'exception peut-être des personnes présentant de faibles niveaux neurologiques lombaires ou sacrés. Ainsi, les présentes lignes directrices ne recommandent pas de surveillance systématique de la hanche ou de traitement chirurgical de la subluxation/luxation de la hanche, bien que les patients présentant une lésion lombaire ou sacrée basse avec luxation unilatérale puissent être considérés comme une exception et doivent être traités au cas par cas [66,67].

Le pied non plantigrade est un problème fréquent dans le myéloméningocèle. Les pieds présentent généralement des troubles sensoriels et, par conséquent, une lésion cutanée peut survenir.

Dans notre série d'étude, des déformations orthopédiques ont été retrouvés chez 25% de nos patients (à type de varus équin) alors que 75% ne présentaient pas d'anomalie.

Dans l'étude d'Edström E et al [55], l'examen neurologique a retrouvé une scoliose chez 36% des patients et une déformation du MI chez 22% des patients.

**Tableau 5 : Déformations orthopédiques en comparaison avec la littérature**

	Notre étude	Edström E et al [55]
Scoliose	0%	36%
Déformation MI	25%	22%

• **Périmètre crânien :**

Dans notre série d'étude, le périmètre crânien était normal chez 100% de nos patients.

Ce paramètre n'a pas été étudié dans la littérature.

## **V. EXAMENS PARACLINIQUES :**

Dans la littérature, le diagnostic prénatal est devenu possible au début des années 1970, avec la découverte d'une concentration élevée d'alpha-fétoprotéine (AFP) dans des échantillons de liquide amniotique provenant de grossesses avec anencéphalie ou MMC [68,69]. Par la suite, le dosage de l'acétylcholinestérase dans le liquide amniotique s'est également avéré diagnostique [70]. Bien que la mesure de l'AFP sur des échantillons de liquide amniotique puisse être utile pour les cas à haut risque, le risque de 1 % de fausse couche après amniocentèse a limité son application plus générale. La découverte de concentrations élevées d'AFP dans des échantillons de sérum maternel dans les MMC [71] a grandement amélioré l'utilité des mesures d'AFP et a constitué la base des approches ultérieures de dépistage de la population [72]. Cependant, avec l'utilisation croissante de l'échographie de routine pour les anomalies du deuxième trimestre, le dépistage biochimique de la MMC devient redondant car l'échographie offre une plus grande sensibilité et une plus grande spécificité. La principale indication du dépistage biochimique est désormais l'obésité maternelle, car elle compromet l'examen échographique détaillé de l'anatomie fœtale.

Parallèlement au développement du diagnostic de la PFA, les années 1970 ont également vu des améliorations de l'échographie qui ont conduit au diagnostic non invasif de la MMC et d'autres ATN [73]. Aujourd'hui, la colonne vertébrale fœtale peut être examinée par échographie dans les plans sagittal, axial et coronal à partir de la fin du premier trimestre, fournissant le

mode principal et le plus précis de diagnostic prénatal. Pour une détection fiable de la MMC, un examen systématique détaillé est nécessaire dans les trois plans sur toute la longueur de la colonne vertébrale, du cervical au sacré. Ce degré d'examen minutieux peut détecter la majorité des cas de MMC, alors que les lésions recouvertes de peau (fermées) sont rarement identifiées *in utero*. La présence de tissu nerveux dans le sac peut souvent être observée, bien que l'échographie ne puisse pas exclure de manière fiable la présence de tissu nerveux. Des degrés variables de distorsion de la colonne vertébrale, allant de pratiquement aucune à une cyphoscoliose sévère, peuvent également être observés en association avec le spina bifida.

Plusieurs caractéristiques crâniennes sont associées au spina bifida, notamment un diamètre bipariétal disproportionnément petit pour l'âge gestationnel [74] et des degrés variables de ventriculomégalie, qui peuvent survenir chez presque tous les fœtus au cours du troisième trimestre, mais qui sont présents dans 70 % des cas au cours du deuxième trimestre [75]. À la fin des années 1980, les signes « citron » et « banane » ont été décrits [76]. Ces signes crâniens ont été une aide importante au diagnostic prénatal, puisque la tête est examinée systématiquement chez tous les fœtus au cours du deuxième trimestre, alors qu'un examen détaillé de la colonne vertébrale peut être compromis par la position du fœtus ou d'autres facteurs techniques tels que l'habitus maternel. Cependant, la reconnaissance des signes crâniens doit être une indication pour garantir qu'un examen détaillé de la colonne vertébrale est entrepris et, dans de nombreuses unités, peut aboutir à une orientation tertiaire. Suite à la reconnaissance de ces signes crâniens, l'échographie de routine du deuxième trimestre détecte désormais environ 90 à 98 % des fœtus atteints de MMC dans les pays proposant une échographie de routine des anomalies au deuxième trimestre [77]. Bien que les études faisant état de taux de détection à l'aide d'une échographie de routine datent maintenant de plus de dix ans et que l'obésité soit de plus en plus courante dans la population obstétricale, la technologie échographique s'est considérablement améliorée et il ne fait aucun doute que l'échographie de routine des anomalies fœtales continuera d'avoir un impact significatif sur la détection prénatale des anomalies du tube neural, comme auparavant [78]. Dans le programme

national de dépistage par ultrasons du Royaume-Uni, la norme minimale pour la détection de cette anomalie après une échographie de routine des anomalies au deuxième trimestre est de 90 %. Le signe du citron fait référence à une perte de la forme convexe extérieure des os frontaux avec un léger aplatissement, et est présente chez pratiquement tous les fœtus atteints de MMC entre 16 et 24 semaines de gestation. Elle est moins fiable après 24 semaines, où elle n'est présente que dans 30 à 50 % des cas [79-82]. Le signe de la banane fait référence à la forme du cervelet et est censée être due à l'attachement de la colonne vertébrale avec une traction vers le bas sur le cervelet (malformation de Chiari II). Elle peut être détectée à partir de 14 semaines [83]. Des anomalies cérébelleuses sont présentes chez 95 % des fœtus, quelle que soit la gestation. Cependant, l'anomalie cérébelleuse la plus fréquemment observée avant 24 semaines de gestation est le signe de la banane (72 %), tandis qu'au cours de la grossesse ultérieure, le cervelet est plus souvent absent de la vue (81 %) [84].

Après l'identification du spina bifida, un examen détaillé du fœtus est réalisé pour rechercher d'autres signes pouvant indiquer un syndrome chromosomique ou génétique associé, et pour rechercher des preuves de lésions neurologiques, telles que des pieds bots ou une dilatation des voies rénales. Un caryotype est proposé lorsque d'autres anomalies sont détectées, ou lorsque d'autres facteurs de risque peuvent suggérer une anomalie chromosomique associée (par exemple, un âge maternel avancé) [82, 85]. La prédiction du niveau rachidien de la lésion, avec sa signification pronostique, serait avantageuse, et une étude utilisant l'échographie 3D a rapporté une estimation échographique précise du niveau du défaut à un segment rachidien près dans 86 % des cas [86]. Cependant, le niveau anatomique peut ne pas correspondre au niveau fonctionnel, et l'échographie ne s'est pas avérée prédictive de la mobilité postnatale ou de la fonction intellectuelle [87].

Dans notre série d'étude, le diagnostic était post natal et une IRM du rachis lombaire a été réalisée chez 100% de nos patients. Elle a permis de confirmer le diagnostic chez tous nos patients. Aucune TDM cérébrale n'a été réalisée chez nos patients.

## **VI. ASPECTS THERAPEUTIQUES**

### **1. Traitement Neurochirurgical :**

#### **o Décision thérapeutique :**

La prise en charge implique traditionnellement une intervention chirurgicale dans les 48 heures suivant la naissance. Le dos de l'enfant est fermé pour minimiser le risque d'infection ascendante pouvant entraîner une méningite. Cependant, une intervention plus précoce impliquant une intervention chirurgicale fœtale a maintenant été mise en œuvre dans un certain nombre de centres, avec des résultats prometteurs.

Les nouveau-nés atteints de spina bifida sont mieux pris en charge après des études d'imagerie de base du système nerveux central et des mesures ultérieures en série de la tête pour évaluer la vitesse de croissance de la tête et la nécessité d'une dérivation. [88,89]

La libération du cordon attaché est largement considérée comme une procédure sûre, comme en témoignent la durée relativement courte du séjour postopératoire et le faible taux de complications. La durée du séjour dans la population du NSQIP (2,7 jours) est cohérente avec d'autres rapports, et certains auteurs ont suggéré que les patients peuvent être libérés 1 jour après l'opération sans risque accru de complications pour un TCR non compliqué [88]. La variabilité de la durée du séjour peut refléter la complexité de l'étiologie du cordon attaché ou le fait que la procédure soit une révision pour un cordon réattaché ; malheureusement, cette analyse des données ne permet pas de faire une distinction significative entre ces étiologies en fonction des codes CIM.

Dans notre série d'étude, une chirurgie première a été réalisée chez 100% de nos patients.

Dans l'étude de Williams et al. , au total, 28 personnes (57 %) ont subi une intervention chirurgicale de libération, dont 22 personnes (79 %) [17]

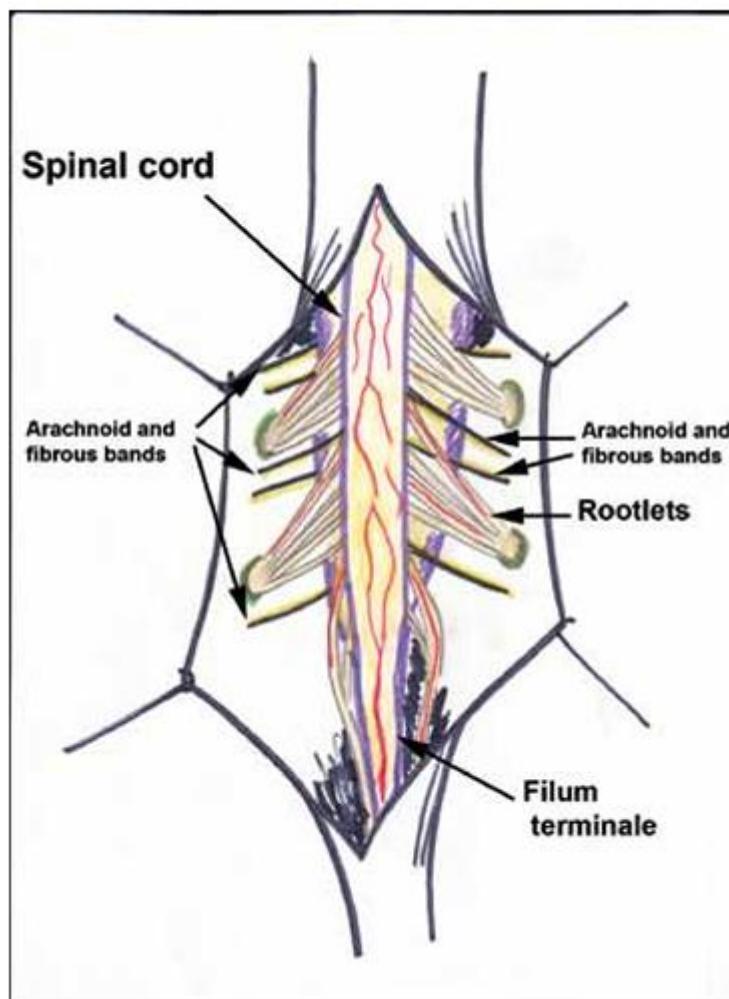
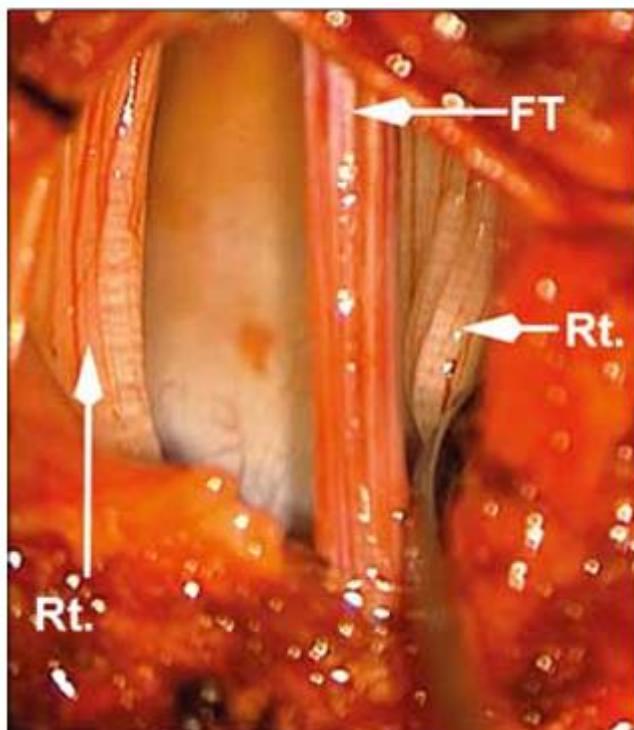


Figure 21 : Le dessin montre la moelle épinière, le filum terminale, les radicelles, l'arachnoïde et les bandes fibreuses qui sont attachées à la moelle épinière.[101]



**Figure 22 : Vue peropératoire d'un patient présentant un filum épais. Les radicelles sacrées sont séparées du filum et dirigées vers les foramina sacrés gauche et droit. FT : Filum Terminale, Rt : Rootlet.[101]**

## **2. Autres traitements :**

Les malformations orthopédiques sont généralement traitées peu après la naissance, avec un suivi à long terme. Les patients sont également surveillés par échographie et études urodynamiques pour détecter les complications urologiques résultant d'une fonction neurologique anormale de la vessie. Il s'agit notamment de rétention urinaire avec débordement et de reflux uréteral qui peuvent entraîner des infections urinaires récurrentes et, à terme, une détérioration de la fonction rénale. La prise en charge de la vessie et des voies urinaires comprend souvent une combinaison de cathétérisme intermittent propre, d'agents pharmacologiques et d'intervention chirurgicale [90]. La fonction intestinale n'est pas un problème chez les nouveau-nés, mais les enfants plus âgés nécessitent une prise en charge

intestinale comprenant l'utilisation de suppositoires, de lavements ou de laxatifs [91], et l'utilisation de lavements coliques antérogrades [92].

La prise en charge médicale des personnes atteintes de spina bifida est assurée de manière optimale par des évaluations régulières réalisées par une équipe multidisciplinaire, dirigée par un médecin ayant suivi une formation sur les soins aux enfants atteints de spina bifida et comprenant un coordinateur chargé du suivi des patients. L'équipe comprend également une infirmière spécialisée dans les soins aux enfants polyhandicapés, un neurochirurgien pédiatrique, un urologue et un chirurgien orthopédiste, un physiothérapeute et un travailleur social. D'autres sous-spécialistes, par exemple un psychologue, peuvent intervenir si nécessaire dans des cas particuliers. La communication est essentielle entre les membres de l'équipe multidisciplinaire et avec le médecin traitant du patient, qui fournit les soins médicaux de routine, y compris les vaccinations et un soutien émotionnel continu à la famille. L'équipe peut également avoir à traiter d'autres problèmes, notamment le développement neurocomportemental, la mobilité et les moyens de locomotion, le maintien du poids, les soins de la peau et l'évitement de la sensibilisation au latex.[89-92]

D'autres traitements sont indiqués. Dans l'étude de Williams et al. [17] a révélé que 53 % ( n = 24) des répondants ont déclaré s'être vu prescrire des antibiotiques lors de leur visite à la clinique ( p = 0,033) dont 4 personnes qui n'avaient pas d'infection urinaire mais à qui on avait prescrit des antibiotiques malgré tout et 71 % ( n = 32) des répondants ont déclaré s'être vu prescrire des antibiotiques lors de leur visite à l'hôpital ( p = 0,003) dont 6 personnes qui ne souffraient pas d'infection urinaire. [17]

Dans notre série d'étude, les autres traitements implémentés étaient comme suit:

- Une kinésithérapie a été réalisée chez 100% de nos patients
- Un traitement des troubles sphinctériens a été réalisée chez 50% de nos patients
- Un soutien psychologique a été réalisée chez 75% de nos patients

## VII. EVOLUTION POST-PEC

Le taux global de complications de 8,1 % dans la cohorte NSQIP est également cohérent avec la littérature, qui a signalé des complications allant de 1,0 à 11,0 %, la majorité étant due à la déhiscence de la plaie, aux infections du site chirurgical et aux fuites de LCR [93-99]. La large gamme de complications est probablement une corrélation directe avec la large gamme de troubles qui composent le parapluie du TCS, la complexité inhérente des processus pathologiques étant corrélée à une augmentation des complications. Cette cohorte corrobore les conclusions antérieures de la littérature selon lesquelles la cicatrisation des plaies est la complication la plus courante rencontrée lors de cette procédure. Il convient de noter que la complication redoutée de la fuite de LCR dans cette grande cohorte était en effet minime et étant donné que cette complication est souvent observée au début de la période postopératoire, est-il juste de supposer qu'une évaluation postopératoire à 30 jours capturerait avec précision ce sous-ensemble. Ces complications et celles qui y sont associées, notamment le sérome et la pseudoméningocèle, peuvent être en partie dues à une mauvaise cicatrisation des plaies due à des carences nutritionnelles, à d'autres comorbidités ou, moins fréquemment, à une mauvaise fermeture des plaies. Cela peut être particulièrement gênant dans certains types de MSO. Il est important que les neurochirurgiens optimisent considérablement les patients subissant de telles procédures dans un effort de collaboration avec les médecins de premier recours du patient, en se concentrant sur l'état nutritionnel, les comorbidités, en minimisant les médicaments qui peuvent interférer avec la cicatrisation des plaies tels que les stéroïdes (c'est-à-dire dans le cas de patients souffrant d'asthme sévère, etc.). Dans les cas où la fermeture est censée être difficile, certains auteurs préconisent une collaboration avec la chirurgie plastique pour une fermeture composite avec des couches de lambeaux fasciaux et musculofasciaux, cependant, cela est réservé aux circonstances atténuantes où une atteinte tissulaire importante s'est produite secondairement à une infection, à un flux sanguin compromis, à des plaies qui

ne cicatrisent pas ou à des nourrissons prématurés subissant des procédures répétées pour rupture de plaie [96].

La fuite de LCR après TCR est une complication fréquemment évoquée, nécessitant parfois une réadmission ou une réopération, et a été rapportée dans la littérature à des taux de 1,9 à 8 % [95–99]. Dans notre cohorte, la fuite de LCR était moins fréquente que rapportée dans la littérature et c'était la raison la plus courante de réopération, mais pas de réadmission ; indiquant qu'elle était généralement diagnostiquée et traitée avant la sortie du patient. Il n'existe pas de lignes directrices sur la durée optimale du décubitus postopératoire pour minimiser le risque de complications liées à une fuite de LCR, cependant, la littérature antérieure a suggéré que rester à plat plus de 24 heures n'apporte aucun avantage majeur [95]. Inversement, la complication de la plaie était considérée de manière disproportionnée comme la cause de la réadmission par rapport à la réopération, ce qui suggère que les infections se présentaient de manière retardée et ne nécessitaient pas toujours une correction chirurgicale. Il est important de noter qu'une complication de cicatrisation superficielle n'est pas synonyme d'infection de la plaie, car il existe de nombreuses étiologies de plaies non cicatrisantes qui peuvent être résolues par une prise en charge conservatrice. De même, l'infection superficielle d'une plaie peut être gérée de manière conservatrice par une cure d'antibiotiques et des soins agressifs de la plaie. Cela peut expliquer le nombre disproportionné de patients admis pour des problèmes de cicatrisation de la plaie, sans réintervention. Les taux de complications hémorragiques et neurologiques de la TCR étaient faibles dans cette cohorte et sont cohérents avec les taux rapportés dans la littérature [96]. Certaines complications neurologiques peuvent en outre refléter l'étiologie et les symptômes initiaux de la moelle attachée et non la procédure elle-même, les patients symptomatiques plus âgés présentant un risque plus élevé de déclin neurologique [100].

Dans la série de Bhimani et al.[18], La durée moyenne de l'opération était de 101,5 minutes, avec 1 005 cas (27,3 %) utilisant un microscope opératoire. Au cours de la période postopératoire de 30 jours, le taux de réadmission était de 5,9 % et le taux de réopération de

## Chirurgie de la moelle épinière basse attachée

---

2,7 %. La durée moyenne d'hospitalisation était de 2,7 jours. Deux cent quatre-vingt-dix-huit patients (8,1 %) ont eu au moins une complication au cours de la période postopératoire de 30 jours. La complication postopératoire la plus fréquente était la complication de la plaie superficielle (3,1 %), suivie de l'infection superficielle du site chirurgical incisionnel (2,1 %), de l'infection des voies urinaires (1,6 %) et de la rupture de la plaie profonde (1,4 %).

Dans notre série d'étude, une évolution favorable a été notée chez 50% de nos patients alors que l'autre moitié a présenté des complications de type : paralysie des 2 membres inférieurs.

Dans notre série d'étude, une bonne cicatrisation a été notée chez 75% de nos patients.

Dans notre série d'étude, une évolution stationnaire a été notée chez 33% de nos patients alors que 67% ont présenté une aggravation des troubles.

**Tableau 6 : Evolution en comparaison avec la littérature**

Evolution	Notre étude	Bhimani et al [18]
Réadmission		5.9%
Réopération		2.7%
Mort dans 30 jours		<0,1%
Durée moyenne de fonctionnement en minutes (± ET)		101,5 ( $\pm$ 76,4)
Toute complication	50%	8.1%

**Tableau 7 : Complications en comparaison avec la littérature**

Complications	Notre étude	Bhimani et al[18]
Complication de la plaie	25%	2.6%
Infection systémique	0%	0,6
Neurologique	50%	0,5%
Fuite de LCR et hydrocéphalie	0%	0,1%



Le syndrome de la moelle attachée est une affection congénitale rare pauci-symptomatique mais dont le diagnostic doit être fait en période néonatale. Il doit être évoqué devant toute anomalie cutanée de la région lombo-sacrée. L'attitude thérapeutique est discutée. La chirurgie est systématique chez les enfants surtout avant 18 mois. Elle est indiquée uniquement en cas de progression des symptômes chez l'adolescent et chez l'adulte.



## **RÉSUMÉ**

Le syndrome de la moelle attachée est un trouble fonctionnel progressif causé par une fixation anormale du cône terminal de la moelle spinale à la colonne vertébrale. L'incidence de ce syndrome est estimée entre 0,05 et 0,25 cas pour 1000 naissances, avec une prédominance féminine. Il peut être primaire ou secondaire. Les signes cliniques varient selon l'affection sous-jacente et apparaissent souvent durant l'enfance, bien que le diagnostic puisse parfois être posé à l'âge adulte.

Nous avons réalisé une étude rétrospective, descriptive et monocentrique portant sur 4 patients opérés pour une moelle épinière basse attachée au sein du service de neurochirurgie du Centre Hospitalier Universitaire de Marrakech.

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est l'examen de choix pour le diagnostic, permettant d'identifier le niveau du cône terminal en dessous de L2 et de visualiser généralement la cause de l'attache. Le traitement est essentiellement chirurgical et consiste en une libération neurochirurgicale du cône terminal par un abord postérieur surtout avant 18 mois.

## Summary

Tethered cord syndrome is a progressive functional disorder caused by abnormal attachment of the terminal cone of the spinal cord to the spinal column. The incidence of this syndrome is estimated at between 0.05 and 0.25 cases per 1000 births, with a female predominance. It may be primary or secondary. Clinical signs vary according to the underlying condition, and often appear in childhood, although the diagnosis can sometimes be made in adulthood.

We carried out a retrospective, descriptive, monocentric study of 4 patients operated on for low-attached spinal cord in the neurosurgery department of the Marrakech University Hospital.

Magnetic resonance imaging (MRI) is the diagnostic test of choice, identifying the level of the terminal cone below L2 and generally visualizing the cause of the tethering. Treatment is essentially surgical, involving neurosurgical release of the terminal cone through a posterior approach, especially before 18 months of age.

## ملخص

متلازمة النخاع الشوكي المرتبط هي اضطراب وظيفي تدريجي ناتج عن تثبيت غير طبيعي للمخروط الطرفي للنخاع الشوكي بالعمود الفقري. تقدر نسبة حدوث هذه المتلازمة بين 0.05 و 0.25 حالة لكل 1000 ولادة، مع غلبة بين الإناث. يمكن أن تكون هذه المتلازمة أولية أو ثانوية. تختلف العلامات السريرية حسب الحالة المرضية الأساسية، وتظهر غالباً خلال مرحلة الطفولة، على الرغم من أن التشخيص قد يتم أحياناً في سن البلوغ.

أجرينا دراسة استرجاعية وصفية أحادية المركز شملت 4 مرضى خضعوا لجراحة بسبب النخاع الشوكي المنخفض المرتبط في قسم جراحة الأعصاب بالمركز الاستشفائي الجامعي في مراكش.

يُعتبر التصوير بالرنين المغناطيسي الفحص الأمثل للتشخيص، حيث يمكن من تحديد مستوى المخروط الطرفي أسفل الفقرة القطنية الثانية (L2) وعادةً ما يُظهر سبب التثبيت. يعتمد العلاج أساساً على الجراحة، ويتضمن تحرير المخروط الطرفي بواسطة تدخل جراحي خلفي، خاصةً إذا تم الإجراء قبل عمر 18 شهراً.



## ANNEXES

**ANNEXE 1: FICHE D'EXPLOITATION**

**FICHE D'EXPLOITATION**

N° de la fiche : ..... N° du dossier : .....

**I°) DONNEES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES :**

1. PATIENT : Nom : Prénom :

Sexe : M / / F / / Age (à l'admission) .....

5. PARENTS :

Père : Age : Scolarisation : OUI / / NON / /

Profession Provenance

Tél :

Mère : Age : ..... Ethnie ..... Scolarisation : OUI / / NON / /

Profession ..... Provenance .....

Tél : .....

**II°) ANTECEDENTS :**

**1. Antécédents anténataux**

Pathologies maternelles périconceptionnelles :

Notion de fièvre : OUI / / NON / /

Suivi de la grossesse OUI / / NON / /

Traitements maternels périconceptionnels :

Prise d'acide folique : OUI / / NON / /

Période de la prise si OUI : .....

Prise de depakine : OUI / / NON / /

Période de la prise si OUI : .....

## Autres médicaments :

### Bilan réalisé pendant la grossesse :

## 2. L'accouchement :

Lieu d'accouchement : .....

Diagnostic de la malformation à la naissance : Oui / - / Non / - /

### 3. Antécédents Familiaux :

## Ascendants :

Malformations dans la famille : Oui /- / Non /- /

préciser si Oui.....

## Habitudes alimentaires de la mère :

Page 6

## Nombre d'enfants dans la famille

## Rôle de naissance des patients

Malformations congénitales dans la fratrie :      Oui / /      Non / /

### III<sup>e</sup>) EXAMEN CLINIQUE :

## 1. Etat général à l'admission :

Conservá / / Alté

## Prévisions et analyses préliminaires d'état

## 2. Examen des appareils :

## Examen locorégional :

- Nature de l'anomalie locale : Tuméfaction /\_/\_ hypertrichose /\_/\_

Angiome /\_/  
Fossette /\_/\_

Autres .....

- Aspect du revêtement de la malformation : Peau saine / / épiderme anormal / / plaque neural / /
    - Localisation : Cervicale / / Dorsale / / Dorsolombaire / /
    - Lombaire / / Lombbosacrée / / Sacrée / /
    - Complications locales : Surinfection / / Rupture ou fissuration / /
      - / Absentes / /

## Examen Neurologique :

- Le déficit moteur : Absent /\_/  
Parésie /\_/  
Plégie /\_/  
• Les troubles de la sensibilité : Absents /\_/  
Présents /\_/  
• Les troubles sphinctériens : Urinaires /\_/  
Anaux /\_/  
Absents /\_/  
/ Natures des troubles : Incontinence urinaire /\_/  
Rétention d'urine /\_/  
Incontinence anale /\_/  
Constipation /\_/  
Prolapsus anal /\_/  
/

Autres.....

- Les déformations orthopédiques : Présentes /\_/\_ Absentes /\_/\_

Natures des déformations si présentes ; Rachis : scoliose /-/ lordose /-/  
cyphose /-/

Hanche : Luxation /-/ arthrogrypose /-/

Genoux : Flexum /-/-/ recurvatum /-/-/ varum /-/-/ valgum /-/-/

arthrogrypose /-/  
arthrogryposis /-s/

Pieds : Varus

• Périmètre crânien : Augmenté / / Normal / /

#### Les malformations associées :

11. *What is the primary purpose of the following statement?*

**IV°) EXAMENS PARACLINIQUES :**

1. Echographie réno-vésicale : réalisée / \_/ Non réalisée / \_/

Résultats si réalisés : .....

2. Echographie de la moelle : réalisée / \_/ Non réalisée / \_/

Résultats si réalisés : .....

Confirmation du diagnostic : OUI / \_/ NON / \_/

3. IRM DU RACHIS LOMBAIRE : réalisée / \_/ Non réalisée / \_/

Résultats si réalisés : .....

Confirmation du diagnostic : OUI / \_/ NON / \_/

Nombre de vertèbres concernées : .....

Contenu du sac : Précisé / \_/ ..... Non

précisé / \_/ Autres anomalies associées :

.....

4. TDM du rachis lombaire : réalisée / \_/ Non réalisée / \_/

Résultats si réalisés : .....

5. TDM CEREBRALE : réalisée / \_/ Non réalisée / \_/

Résultats si réalisés : .....

**V°) ASPECTS THERAPEUTIQUES**

**1. Traitement Neurochirurgical :**

• Décision thérapeutique : Opéré / \_/ Non opéré / /

Raisons si non opéré : Perdu de vue / \_/ Décès / \_/

Abstention thérapeutique / \_/

• Gestes réalisés si opéré :

## Chirurgie de la moelle épinière basse attachée

- Aspect anatomopathologique :

## 2. Autres traitements :

- Orthopédiques : Kinésithérapie Oui / / Non /\_-
  - Chirurgie Oui /\_- / Non /\_-
  - Traitement des troubles sphinctériens : Oui / / Non /\_-
  - Soutien psychologique : Oui // Non /\_-

## VI°) EVOLUTION POST-PEC

- Durée d'hospitalisation.....
  - Evolution postopératoire immédiate :      Favorable /\_-/      Complications //

Préciser :

- Contrôle à un mois postopératoire Patient revu : Oui // / Non \_/
  - Etat des plaies opératoires : bonne cicatrisation // ; Surinfection \_/ ;

## Lâchage des fils de suture /-/-

Evolution des troubles : amélioration / - / ; Stationnaire / - / ;

Aggravation / / Autres complications : .....



1. **Hsieh MH, Perry V, Gupta N, Pearson C, Nguyen HT.**  
The effects of detethering on the urodynamic profile in children with a tethered cord. *J Neurosurg Pediatr.* 2006;105(5supplement):391–5. [PubMed] [Google Scholar]
2. **Sendromu ÇÇGO.**  
Tethered cord syndrome in childhood: special emphasis on the surgical technique and review of the literature with our experience. *Turk neurosurg.* 2011;21(4):516–21. [PubMed] [Google Scholar]
3. **Bademci G, Saygun M, Batay F, Cakmak A, Basar H, Anbarci H, et al.**  
Prevalence of primary tethered cord syndrome associated with occult spinal dysraphism in primary school children in Turkey. *Pediatr neurosurg.* 2005;42(1):4–13. [PubMed] [Google Scholar]
4. **Bui CJ, Tubbs RS, Oakes WJ.**  
Tethered cord syndrome in children: a review. *Neurosurg focus.* 2006;23(2):E2–E. [PubMed] [Google Scholar]
5. **Cabraja M, Thomale U, Vajkoczy P.**  
Spinal disorders and associated CNS anomalies–tethered cord and Arnold–Chiari malformation. *Der Orthopade.* 2008;37(4):347–55. [PubMed] [Google Scholar]
6. **Yamada S, Won DJ.**  
What is the true tethered cord syndrome? *Child Nerv Syst.* 2007;23(4):371–5. [PubMed] [Google Scholar]
7. **Selcuki M, Ünlü A, Uğur HC, Soygür T, Arıkan N, Selcuki D.**  
Patients with urinary incontinence often benefit from surgical detethering of tight filum terminale. *Child Nerv Syst.* 2000;16(3):150–4. [PubMed] [Google Scholar]
8. **O'Neill BR, Yu AK, Tyler-Kabara EC.**  
Prevalence of tethered spinal cord in infants with Vactrel: clinical article. *J Neurosurg Pediatr.* 2010;6(2):177–82. [PubMed] [Google Scholar]
9. **Tanaka T, Ling BC, Rubinstein JH, Crone KR.**  
Rubinstein–Taybi syndrome in children with tethered spinal cord. *J Neurosurg Pediatr.* 2006;105(4 Supplement):261–4. [PubMed] [Google Scholar]
10. **Corcos J, Schick E.**  
*Les vessies neurogènes de l'adulte.* Masson, Paris: 1996. pp. 1–10. [Google Scholar]
11. **Kondo A, Kato K, Sakakibara T, Hashizume Y, Ito S.**  
Tethered cord syndrome: cause for urge incontinence and pain in lower extremities. *Urology.* 1992;40(2):143–6. [PubMed] [Google Scholar]
12. **Foster L, Kogan B, Cogen P, Edwards M.**  
Bladder function in patients with lipomyelomeningocele. *J urol.* 1990;143(5):984–6. [PubMed] [Google Scholar]

- 13. Unsinn KM, Geley T, Freund MC, Gassner I**  
. US of the Spinal Cord in Newborns: spectrum of normal findings, variants, congenital anomalies, and acquired diseases 1. *Radiographics*. 2000;20(4):923-38. [PubMed] [Google Scholar]
- 14. Patwardhan V, Patanakar T, Armao D, Mukherji SK.**  
MR imaging findings of intramedullary lipomas. *Am J Roentgenol*. 2000;174(6):1792-3. [PubMed] [Google Scholar]
- 15. Adamson A, Gelister J, Hayward R, Snell M.**  
Tethered cord syndrome: an unusual cause of adult bladder dysfunction. *Br J Urol*. 1993;71(4):417-21. [PubMed] [Google Scholar]
- 16. Atala A, Bauer S, Dyro F, Shefner J, Shillito J, Sathi S, et al.**  
Bladder functional changes resulting from lipomyelomeningocele repair. *J Urol*. 1992;148(2 Pt 2):592-4. [PubMed] [Google Scholar]
- 17. Nisheljeet S, Azizi AB, Palaniandy K, Ganesan D, Ong TA, Alias A, Rajamanickam R, Atroosh WM, Mohd-Zin SW, Lee-Shamsuddin A, Nivrenjeet S, Lo W, Abdul-Aziz NM.**  
Survey on Untethering of the Spinal Cord and Urological Manifestations among Spina Bifida Patients in Malaysia. *Children (Basel)*. 2022 Jul 21;9(7):1090. doi: 10.3390/children9071090. PMID: 35884073; PMCID: PMC9324435.
- 18. Bhimani AD, Selner AN, Patel JB, Hobbs JG, Esfahani DR, Behbahani M, Zayyad Z, Nikas D, Mehta AI.**  
Pediatric tethered cord release: an epidemiological and postoperative complication analysis. *J Spine Surg*. 2019 Sep;5(3):337-350. doi: 10.21037/jss.2019.09.02. PMID: 31663045; PMCID: PMC6787363.
- 19. Tuite GF, Thompson DNP, Austin PF, et al.**  
Evaluation and management of tethered cord syndrome in occult spinal dysraphism: Recommendations from the international children's continence society. *Neurourol Urodyn* 2018;37:890-903. 10.1002/nau.23382 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 20. Sanchez T, John RM.**  
Early identification of tethered cord syndrome: a clinical challenge. *J Pediatr Health Care* 2014;28:e23-33. 10.1016/j.pedhc.2013.06.007 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 21. Herrmann W, Obeid R.**  
L'enrichissement obligatoire des aliments de base en acide folique : une controverse actuelle en Allemagne. *Dtsch Arztebl Int*. 2011 ; 108 (15) : 249-254. [ Article PMC gratuit ] [ PubMed ] [ Google Scholar ]
- 22. Šípek A, Horacek J, Gregor V, Rychtarikova J, Dzurova D, Masatova D.**  
Anomalies du tube neural en République tchèque entre 1961 et 1999 : incidences, diagnostic prénatal et prévalences selon l'âge maternel. *J Obstet Gynaecol*. 2002 ; 22 (5) : 501-507. [ PubMed ] [ Google Scholar ]

**23. Forrester MB, Merz RD.**

Taux de mortalité de la première année pour certaines anomalies congénitales, Hawaï, 1986–1999. *Am J Med Genet A*. 2003 ; 119A (3) : 311–318. [ PubMed ] [ Google Scholar ]

**24. Yi Y, Lindemann M, Colligs A, Snowball C.**

Le fardeau économique des anomalies du tube neural et l'impact de la prévention par l'acide folique : une revue de la littérature. *Eur J Pediatr*. 2011 ; 170 (11) : 1391–1400. [ Article PMC gratuit ] [ PubMed ] [ Google Scholar ]

**25. Liptak GS, Kennedy JA, Dosa NP.**

Jeunes atteints de spina bifida et transitions : santé et participation sociale dans un échantillon national. *J Pediatr*. 2010 ; 157 (4) : 584–588. e1. [ PubMed ] [ Google Scholar ]

**26. Boyd PA, De Vigan C, Khoshnood B et al.**

Enquête sur les politiques de dépistage prénatal en Europe pour les malformations structurelles et les anomalies chromosomiques, et leur impact sur les taux de détection et d'interruption des anomalies du tube neural et du syndrome de Down. *BJOG*. 2008 ; 115 (6) : 689–696. [ Article PMC gratuit ] [ PubMed ] [ Google Scholar ]

**27. Food Fortification Initiative. Enhancing Grains for Healthier Lives. Country profiles.** Available at: [http://www.ffinetwork.org/country\\_profiles/index.php](http://www.ffinetwork.org/country_profiles/index.php). Accessed July 6, 2015.

**28. Williams LJ, Rasmussen SA, Flores A, Kirby RS, Edmonds LD.**

Decline in the prevalence of spina bifida and anencephaly by race/ethnicity: 1995–2002. *Pediatrics*. 2005;116(3):580–586. [PubMed] [Google Scholar]

**29. Wardlaw T, You D, Hug L, Amouzou A, Newby H.**

UNICEF report: enormous progress in child survival but greater focus on newborns urgently needed. *Reprod Health*. 2014;11:82. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

**30. UNICEF: Committing to Child Survival: A Promise Renewed Progress Report 2014.** New York, NY: UNICEF; 2014. [Google Scholar]

**31. Lawn JE, Kinney MV, Black RE et al.**

Newborn survival: a multi-country analysis of a decade of change. *Health Policy Plan*. 2012;27(suppl 3):iii6–28. [PubMed] [Google Scholar]

**32. Liu L, Johnson HL, Cousens S et al.**

Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. *Lancet*. 2012;379(9832):2151–2161. [PubMed] [Google Scholar]

**33. Fairgrieve SD, Jackson M, Jonas P, Walshaw D, White K, Montgomery TL, et al.**

Population based, prospective study of the care of women with epilepsy in pregnancy. *BMJ*. 2000;321:674–675. doi: 10.1136/bmj.321.7262.674. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**34. Holmes LB.**

The teratogenicity of anticonvulsant drugs: a progress report. *J Med Genet*. 2002;39:245–247. doi: 10.1136/jmg.39.4.245. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**35. Pennell PB.**

Pregnancy in women who have epilepsy. *Neurol Clin.* 2004;22:799–820. doi: 10.1016/j.ncl.2004.07.004. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**36. Meador KJ.**

Effects of in utero antiepileptic drug exposure. *Epilepsy Curr.* 2008;8:143–147. doi: 10.1111/j.1535-7511.2008.00273.x. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**37. Battino D, Binelli S, Caccamo ML, Canevini MP, Canger R, Como ML, et al.**

Malformations in offspring of 305 epileptic women: a prospective study. *Acta Neurol Scand.* 1992;85:204–207. doi: 10.1111/j.1600-0404.1992.tb04029.x. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**38. Samrén EB, van Duijn CM, Koch S, Hiilesmaa VK, Klepel H, Bardy AH, et al.**

Maternal use of antiepileptic drugs and the risk of major congenital malformations: a joint European prospective study of human teratogenesis associated with maternal epilepsy. *Epilepsia.* 1997;38:981–990. doi: 10.1111/j.1528-1157.1997.tb01480.x. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**39. Kaneko S, Battino D, Andermann E, Wada K, Kan R, Takeda A, et al.**

Congenital malformations due to antiepileptic drugs. *Epilepsy Res.* 1999;33:145–158. doi: 10.1016/S0920-1211(98)00084-9. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**40. Tomson T, Battino D, Bonizzoni E, Craig J, Lindhout D, Sabers A, et al.**

Dose-dependent risk of malformations with antiepileptic drugs: an analysis of data from the EURAP epilepsy and pregnancy registry. *Lancet Neurol.* 2011;10:609–617. doi: 10.1016/S1474-4422(11)70107-7. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**41. Kini U, Adab N, Vinten J, Fryer A,**

Clayton-Smith J Liverpool and Manchester Neurodevelopmental Study Group. Dysmorphic features: an important clue to the diagnosis and severity of fetal anticonvulsant syndromes. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2006;91:90–95. doi: 10.1136/adc.2004.067421. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**42. Meador KJ, Baker GA, Browning N, Cohen MJ, Clayton-Smith J, Kalayjian LA, et al.**

NEAD Study Group. Foetal antiepileptic drug exposure and verbal versus non-verbal abilities at three years of age. *Brain.* 2011;134(Pt 2):396–404. doi: 10.1093/brain/awq352. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**43. Meador KJ, Baker GA, Browning N, Cohen MJ, Bromley RL, Clayton-Smith J, et al.**

NEAD Study Group. Fetal antiepileptic drug exposure and cognitive outcomes at age 6 years (NEAD study): a prospective observational study. *Lancet Neurol.* 2013;12:244–252. doi: 10.1016/S1474-4422(12)70323-X. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**44. Jones KL, Lacro RV, Johnson KA, Adams J.**

Pattern of malformations in the children of women treated with carbamazepine during pregnancy. *N Engl J Med.* 1989;320:1661–1666. doi: 10.1056/NEJM198906223202505. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

- 45. Ornoy A, Cohen E.**  
Outcome of children born to epileptic mothers treated with carbamazepine during pregnancy. *Arch Dis Child.* 1996;75:517-520. doi: 10.1136/adc.75.6.517. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 46. Mawer G, Clayton-Smith J, Coyle H, Kini U.**  
Outcome of pregnancy in women attending outpatient epilepsy clinic: adverse features associated with higher doses of sodium valproate. *Seizure.* 2002;11:512-518. doi: 10.1016/S1059-1311(02)00135-8. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 47. Gaily E, Granström ML.**  
Minor anomalies in children of mothers with epilepsy. *Neurology.* 1992;42(4 Suppl 5):128-131. [PubMed] [Google Scholar]
- 48. Nulman I, Scolnik D, Chitayat D, Farkas LD, Koren G.**  
Findings in children exposed in utero to phenytoin and carbamazepine monotherapy: independent effects of epilepsy and medications. *Am J Med Genet.* 1997;68:18-24. doi: 10.1002/(SICI)1096-8628(19970110)68:1<18::AID-AJMG4>3.0.CO;2-U. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 49. Gaily E, Kantola-Sorsa E, Granström ML.**  
Intelligence of children of epileptic mothers. *J Pediatr.* 1988;113:677-684. doi: 10.1016/S0022-3476(88)80377-9. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 50. Christensen J, Grønborg TK, Sørensen MJ, Schendel D, Parner ET, Pedersen LH, et al.**  
Prenatal valproate exposure and risk of autism spectrum disorders and childhood autism. *JAMA.* 2013;309:1696-1703. doi: 10.1001/jama.2013.2270. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 51. Vajda FJ, O'Brien TJ, Lander CM, Graham J, Roten A, Eadie MJ.**  
Teratogenesis in repeated pregnancies in antiepileptic drug-treated women. *Epilepsia.* 2013;54:181-186. doi: 10.1111/j.1528-1167.2012.03625.x. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 52. Campbell E, Devenney E, Morrow J, Russell A, Smithson WH, Parsons L, et al.**  
Recurrence risk of congenital malformations in infants exposed to antiepileptic drugs in utero. *Epilepsia.* 2013;54:165-171. doi: 10.1111/epi.12001. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
- 53. Forci K, Bouaiti EA, Alami MH, Mdaghri Alaoui A, Thimou Izguia A.**  
Incidence of neural tube defects and their risk factors within a cohort of Moroccan newborn infants. *BMC Pediatr.* 2021 Mar 15;21(1):124. doi: 10.1186/s12887-021-02584-5. PMID: 33722213; PMCID: PMC7958414.
- 54. Dias MS, Wang M, Liang M, Rizk EB, Bowman R, Partington MD, Blount JP, Rocque BG, Hopson B, Lee A, Walker WO.**  
First-time tethered cord release among adults with myelomeningocele: an analysis of people in the National Spina Bifida Patient Registry. *J Neurosurg Spine.* 2023 Jun 16;39(4):527-533. doi: 10.3171/2023.5.SPINE2328. PMID: 37347622; PMCID: PMC10286836.

**55. Edström E, Wesslén C, Fletcher-Sandersjöö A, Elmi-Terander A, Sandvik U.**

Filum terminale transection in pediatric tethered cord syndrome: a single center, population-based, cohort study of 95 cases. *Acta Neurochir (Wien)*. 2022 Jun;164(6):1473–1480. doi: 10.1007/s00701-022-05218-6. Epub 2022 Apr 28. PMID: 35482074; PMCID: PMC9160100.

**56. Khoshbin A, Vivas L, Law PW, Stephens D, Davis AM, Howard A, et al.**

The long-term outcome of patients treated operatively and non-operatively for scoliosis deformity secondary to spina bifida. *Bone Joint J*. 2014; 96-B(9): 1244–51. doi: 10.1302/0301-620X.96B9.33857. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**57. Mercado E, Alman B, Wright JG.**

Does spinal fusion influence quality of life in neuromuscular scoliosis? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007; 32(19 Suppl): S120–5. doi: 10.1097/BRS.0b013e318134eabe. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**58. Ouellet JA, Geller L, Strydom WS, Rabzel M, Reindl R, Jarzem P, et al.**

Pressure mapping as an outcome measure for spinal surgery in patients with myelomeningocele. *Spina (Phila Pa 1976)*. 2009; 34(24): 2679–85. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181bf8ee3. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**59. Patel J, Walker JL, Talwalkar VR, Iwinski HJ, Milbrandt TA.**

Correlation of spine deformity, lung function, and seat pressure in spina bifida. *Clin Orthop Relat Res*. 2011; 469(5): 1302–7. doi: 10.1007/s11999-010-1687-8. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**60. Sibinski M, Synder M, Higgs ZC, Kujawa J, Grzegorzewski A.**

Quality of life and functional disability in skeletally mature patients with myelomeningocele-related spinal deformity. *J Pediatr Orthop B*. 2013; 22(2): 106–9. doi: 10.1097/BPB.0b013e32835c2a65. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**61. Smith JT.**

Bilateral rib-based distraction to the pelvis for the management of congenital gibbus deformity in the growing child with myelodysplasia. *Spine Deform*. 2016; 4(1): 70–7. doi: 10.1016/j.jspd.2015.07.004. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**62. Smith JT, Novais E.**

Treatment of gibbus deformity associated with myelomeningocele in the young child with use of the vertical expandable prosthetic titanium rib (VEPTR): a case report. *J Bone Joint Surg Am*. 2010; 92(12): 2211–5. doi: 10.2106/JBJS.I.00856. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**63. Flynn JM, Emans JB, Smith JT, Betz RR, Deeney VF, Patel NM, et al.**

VEPTR to treat nonsyndromic congenital scoliosis: a multicenter, mid-term follow-up study. *J Pediatr Orthop*. 2013; 33(7): 679–84. doi: 10.1097/BPO.0b013e31829d55a2. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**64. Dunteman RC, Vankoski SJ, Dias LS.**

Internal derotation osteotomy of the tibia: pre- and postoperative gait analysis in persons with high sacral myelomeningocele. *J Pediatr Orthop.* 2000; 20(5): 623-8. doi: 10.1097/00004694-200009000-00014. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**65. Wright JG**

. Hip and spine surgery is of questionable value in spina bifida: an evidence-based review. *Clin Orthop Relat Res.* 2011; 469(5): 1258-64. doi: 10.1007/s11999-010-1595-y. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**66. Swaroop VT, Dias LS.**

Strategies of hip management in myelomeningocele: to do or not to do. *Hip Int.* Jan-Mar 2009; 19(Suppl 6): S53-5. doi: 10.1177/112070000901906s09. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**67. Thomson JD, Segal LS.**

Orthopedic management of spina bifida. *Dev Disabil Res Rev.* 2010; 16(1): 96-103. doi: 10.1002/ddrr.97. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**68. Dennis M, Landry SH, Barnes M, Fletcher JM.**

A model of neurocognitive function in spina bifida over the life span. *J Int Neuropsychol Soc.* 2006;12:285-296. *This work provides a framework for understanding the variability in cognitive and motor outcomes for people with myelomeningocele, based on genetic, neurological and environmental factors.* [PubMed] [Google Scholar]

**69. Brock DJH, Sutcliffe RG.**

Early prenatal diagnosis of anencephaly. *Lancet.* 1972;300:1252-1253. [PubMed] [Google Scholar]

**70. Seller MJ, Campbell S, Colart TM, Singer JD.**

Early termination of anencephalic pregnancy after detection by raised alpha-fetoprotein levels. *Lancet.* 1973;302:73. [PubMed] [Google Scholar]

**71. Amniotic fluid acetylcholinesterase electrophoresis as a secondary test in the diagnosis of anencephaly and open spina bifida in early pregnancy Report of the Collaborative Acetylcholinesterase Study.** *Lancet.* 1981;318:321-324. [No authors listed.] [PubMed] [Google Scholar]

**72. Wald NJ, et al.**

Maternal serum-alpha-fetoprotein measurement in antenatal screening for anencephaly and spina bifida in early pregnancy. Report of UK collaborative study on alpha-fetoprotein in relation to neural-tube defects. *Lancet.* 1977;309:1323. [PubMed] [Google Scholar]

**73. Wald NJ.**

Prenatal screening for open neural tube defects and Down syndrome: three decades of progress. *Prenat Diag.* 2010;30:619-621. [PubMed] [Google Scholar]

**74. Campbell S, Pryse-Davies J, Colart TM, Seller MJ, Singer JD.**

Ultrasound in the diagnosis of spina bifida. *Lancet.* 1975;305:1065-1068. [PubMed] [Google Scholar]

**75. Wald N, Cuckle H, Boreham J, Stirrat G.**

Small biparietal diameter of fetuses with spina bifida: implications for antenatal screening. *Br J Obstet Gynaecol.* 1980;87:219–221. [PubMed] [Google Scholar]

**76. Biggio JR Jr, Owen J, Wenstrom KD, Oakes WJ.**

Can prenatal ultrasound findings predict ambulatory status in fetuses with open spina bifida? *Am J Obstet Gynecol.* 2001;185:1016–1020. [PubMed] [Google Scholar]

**77. Nicolaides KH, Gabbe SG, Campbell S, Guidetti R.**

Ultrasound screening for spina bifida: cranial and cerebellar signs. *Lancet.* 1986;328:72–74. [PubMed] [Google Scholar]

**78. Nyberg DA, Mack LA, Hirsch J, Mahony BS.**

Abnormalities of fetal cranial contour in sonographic detection of spina bifida: evaluation of the “lemon” sign. *Radiology.* 1988;167:387–392. [PubMed] [Google Scholar]

**79. Penso C, Redline RW, Benacerraf BR.**

A sonographic sign which predicts which fetuses with hydrocephalus have an associated neural tube defect. *J Ultrasound Med.* 1987;6:307–311. [PubMed] [Google Scholar]

**80. Thiagarajah S, et al.**

Early diagnosis of spina bifida: the value of cranial ultrasound markers. *Obstet Gynecol.* 1990;76:54–57. [PubMed] [Google Scholar]

**81. Bahlmann F, et al.**

Cranial and cerebral signs in the diagnosis of spina bifida between 18 and 22 weeks of gestation: a German multicenter study. *Prenat Diag.* 2014;35:228–235. [PubMed] [Google Scholar]

**82. Blumenfeld Z, Siegler E, Bronshtein M.**

The early diagnosis of neural tube defects. *Prenat Diag.* 1993;13:863–871. [PubMed] [Google Scholar]

**83. Van den Hof MC, Nicolaides KH, Campbell J, Campbell S.**

Evaluation of the lemon and banana signs in one hundred thirty fetuses with open spina bifida. *Am J Obstet Gynecol.* 1990;162:322–327. *This investigation demonstrates the importance of the cranial signs in prenatal ultrasonography screening for spina bifida.* [PubMed] [Google Scholar]

**84. Chitty LS.**

Ultrasound screening for fetal abnormalities. *Prenat Diag.* 1995;15:1241–1257. [PubMed] [Google Scholar]

**85. Rankin J, Glinianaia S, Brown R, Renwick M.**

The changing prevalence of neural tube defects: a population-based study in the north of England, 1984–1996. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2000;14:104–110. [PubMed] [Google Scholar]

**86. NHS Fetal Anomaly Screening Programme Standards. 2015.**

<http://www.fetalanomaly.screening.nhs.uk/standards> [No authors listed.] UK National Screening Committee [online]

**87. Kennedy D, Chitayat D, Winsor EJT, Silver M, Toi A.**

Prenatally diagnosed neural tube defects: ultrasound, chromosome, and autopsy or postnatal findings in 212 cases. *Am J Med Genet.* 1998;77:317-321. *This work studies the underlying aetiology of NTDs and demonstrates the benefit of autopsy and other investigations in determining aetiology.* [PubMed] [Google Scholar]

**88. Poonia S, Gruber S, Corbett Wilkinson C, et al.**

Outcome of hospital discharge on postoperative Day 1 following uncomplicated tethered spinal cord release. *J Neurosurg Pediatr* 2016;17:651-6. 10.3171/2015.10.PEDS15318 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**89. Copp AJ, Adzick NS, Chitty LS, Fletcher JM, Holmbeck GN, Shaw GM.**

Spina bifida. *Nat Rev Dis Primers.* 2015 Apr 30;1:15007. doi: 10.1038/nrdp.2015.7. PMID: 27189655; PMCID: PMC4898641.

**90. Sutton LN, et al.**

Improvement in hindbrain herniation demonstrated by serial fetal magnetic resonance imaging following fetal surgery for myelomeningocele. *JAMA.* 1999;282:1826-1831. [PubMed] [Google Scholar]

**91. Bruner JP, et al.**

Fetal surgery for myelomeningocele and the incidence of shunt-dependent hydrocephalus. *JAMA.* 1999;282:1819-1825. [PubMed] [Google Scholar]

**92. Bouchard S, et al.**

Correction of hindbrain herniation and anatomy of the vermis after in utero repair of myelomeningocele in sheep. *J Pediatr Surg.* 2003;38:451-458. [PubMed] [Google Scholar]

**93. Schweikeh F, Al-Khouja L, Nuño M, et al.**

Disparities in clinical and economic outcomes in children and adolescents following surgery for tethered cord syndrome in the United States. *J Neurosurg Pediatr* 2015;15:427-33. 10.3171/2014.9.PEDS14241 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**94. Ostling LR, Bierbrauer KS, Kuntz C.**

Outcome, reoperation, and complications in 99 consecutive children operated for tight or fatty filum. *World Neurosurg* 2012;77:187-91. 10.1016/j.wneu.2011.05.017 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**95. Jalai CM, Wang C, Marascalchi BJ, et al.**

Trends in the presentation, surgical treatment, and outcomes of tethered cord syndrome: A nationwide study from 2001 to 2010. *J Clin Neurosci* 2017;41:92-7. 10.1016/j.jocn.2017.03.034 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**96. Levi B, Sugg KB, Lien SC, et al.**

Outcomes of tethered cord repair with a layered soft tissue closure. *Ann Plast Surg* 2013;70:74-8. 10.1097/SAP.0b013e31822f9ada [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**97. Cornips EM, Vereijken IM, Beuls EA, et al.**

Clinical characteristics and surgical outcome in 25 cases of childhood tight filum syndrome.  
*Eur J Paediatr Neurology* 2012;16:103-17. 10.1016/j.ejpn.2011.07.002 [PubMed] [CrossRef]  
[Google Scholar]

**98. Thuy M, Chaseling R, Fowler A.**

Spinal cord detethering procedures in children: a 5 year retrospective cohort study of the early post-operative course. *J Clin Neurosci* 2015;22:838-42. 10.1016/j.jocn.2014.11.019  
[PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**99. Strong MJ, Thompson EM, Roundy N, et al.**

Use of lumbar laminoplasty vs. laminotomy for transection of the filum terminale does not affect early complication rates or postoperative course. *Childs Nerv Syst* 2015;31:597-601.  
10.1007/s00381-015-2615-8 [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

**100. Tuite GF, Thompson DNP, Austin PF, et al.**

Evaluation and management of tethered cord syndrome in occult spinal dysraphism:  
Recommendations from the international children's continence society. *Neurourol Urodyn*  
2018;37:890-903. 10.1002/nau.23382 [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

# قسم الطبيبة :

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والاحوال بادلا وسعي في إنقادها من الهاك والمرض

والآلم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم

سرّهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، بادلا رعايتي الطبية للقريب والبعيد، للصالح

والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أؤقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أخا لكل زميل في المهنة الطبية متعاونين

على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقية مما يشينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

## جراحة النخاع الشوكي المنخفض المرتبط

المركز الاستشفائي : تجربة مصلحة جراحة الأعصاب  
الجامي محمد السادس مراكش

### أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 27/05/2025

من طرف

السيد فارس جواد

المزداد 06/09/1989 بمدينةبني ملال

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

التشوهات النخاعية - الجراحة النخاعية - النخاع الشوكي المنخفض المرتبط

الجنة

الرئيس

السيد س. أيت بن علي

أستاذ في جراحة الأعصاب

المشرف

السيد م. لغماري

أستاذ في جراحة الأعصاب

الحكم

السيد ح. غنان

أستاذ في جراحة الأعصاب

السيد ن. الرضي

أستاذ في طب الأطفال

السيدة ل. بنعطار

أستاذة في جراحة الأعصاب

