

L'apport de l'imagerie dans les principales pathologies pédiatriques : support pédagogique

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 14/05/2024

PAR

Mlle. **Marwa RICHY**

Née le 27 Septembre 1997 à Agadir

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES

Imagerie – Pathologies pédiatriques – Enfant – Support pédagogique

JURY

M.	M. BOURROUS Professeur de Pédiatrie	PRÉSIDENT
M.	H. JALAL Professeur de Radiologie	RAPPORTEUR
M.	N. HAMMOUNE Professeur de Radiologie	} JUGES
M.	B. BOUTAKIOUTE Professeur agrégé de Radiologie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَقَدْ عَلِمْنَا مَا

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
MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyen à la Recherche et la coopération : Pr. Hanane RAISS
Vice doyen aux affaires pédagogiques : Pr. Ghizlane DRAISS
Vice doyen chargé de la Pharmacie : Pr. Said ZOUHAIR
Secrétaire Général : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Liste nominative du personnel enseignants chercheurs
permanant**

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

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

52	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
53	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie–virologie
54	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
55	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
56	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
57	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
58	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
59	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
60	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
61	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
62	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métabolique
63	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie–réanimation
64	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro–entérologie
65	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
66	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
67	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
68	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato–orthopédie
69	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato–orthopédie
70	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato–orthopédie
71	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato–orthopédie
72	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
73	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
74	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
75	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
76	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
77	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
78	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo–phtisiologie
79	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
80	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
81	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
82	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
83	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
84	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
85	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
86	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie

87	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
88	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
89	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
90	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
91	BELKHOUS Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
92	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
93	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
94	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
95	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
96	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
97	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
98	BOURRAHOUEAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
99	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
100	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
102	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
107	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
108	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
110	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
111	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
112	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
113	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
114	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
115	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
116	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
117	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
118	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
119	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
120	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie

121	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
122	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
123	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
124	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
125	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
126	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
127	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
128	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
129	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
130	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
131	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
132	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
133	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
134	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
135	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
136	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
137	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
138	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
139	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
140	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
141	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
142	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
143	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
144	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
145	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
146	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
147	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
148	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
149	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
150	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie

151	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
152	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
153	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
154	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
155	ABDELFETTAH Youness	Pr Ag	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
156	REBAHI Houssam	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
157	BENNAOUI Fatiha	Pr Ag	Pédiatrie
158	ZOUIZRA Zahira	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
159	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
160	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
161	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
162	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
163	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
164	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
165	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
166	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-pathologique
167	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
168	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
169	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique E]
170	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
171	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
172	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
173	GEBRATI Lhoucine	Pr Hab	Chimie
174E]	FDIL Naima	Pr Hab	Chimie de coordination bio-organique
175	LOQMAN Souad	Pr Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
176	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
177	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
178	MILOUDI Mouhcine	Pr Ag	Microbiologie-virologie
179	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
180	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
181	MAOUJOUD Omar	Pr Ag	Néphrologie

182	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
183	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
184	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
185	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
186	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
187	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
188	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
189	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
190	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
191	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
192	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
193	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
194	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
195	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
196	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
197	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
198	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
199	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
200	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
201	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
202	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
203	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
204	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
205	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
206	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
207	EL-QADIRY Raby	Pr Ass	Pédiatrie
208	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
209	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
210	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
211	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
212	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
213	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
214	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
215	HAJHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
216	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique

217	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
218	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
219	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
220	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
221	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
222	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
223	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organique
224	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
225	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
226	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
227	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
228	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
229	FASSI FIHRI Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
230	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
231	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
232	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
233	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
234	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
235	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
236	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
237	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
238	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
23 9	SBAI Asma	Pr Ass	Informatique
240	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
241	CHEGGOUR Mouna	Pr Ass	Biochimie
242	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
243	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
244	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
245	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
246	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
247	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
248	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
249	DOULHOSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
250	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation

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

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

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

LISTE ARRETEE LE 09/01/2024



DEDICACES



« Les mots de gratitude sont les plus courts et les plus simples, mais ils contiennent la chaleur la plus profonde »



Je dédie cette thèse à ...

اللَّهُ
بِحَبْلِ الْإِسْمِ

Tout d'abord à Allah,

*Le tout puissant, qui m'a inspiré et guidé dans le bon chemin, qui a apaisé
mon âme aux moments les plus difficiles et qui m'a permis de voir ce jour tant
attendu*

*Je vous dois ce que j'étais, ce que je suis et ce que je serai In chae Allah
Je vous remercie et je vous prie de m'aider à accomplir mon métier de
médecin avec conscience et dignité*

الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا وَمَا كُنَّا لِنَهْتَدِيَ لَوْلَا أَنْ هَدَانَا اللَّهُ

À la plus douce maman du monde : SHIMOU Karima



À la plus belle et merveilleuse de toutes les mamans.

Tu as été toujours à mes côtés et tu m'as toujours soutenu et encouragé durant toutes ces longues années d'études.

Ton amour inconditionné et tes prières sont celles qui m'ont permis d'atteindre ce jour-là.

Merci d'avoir toujours cru en moi et de m'avoir aidée à me surpasser.

Tu as su m'inculquer le sens de responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi aux difficultés de la vie.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance.

Ma mère, ma meilleure amie, mon repère dans l'existence et le bonheur de ma vie, je serais toujours ta petite fille.

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour.

Puisse dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

Je t'aime MAMAN plus que les mots ne peuvent l'exprimer et je suis très honorée d'être ta fille.



À vous papa, l'homme de ma vie : RICHY Noureddine

Cher Papa, tu étais et tu es toujours un pilier solide dans ma vie, tu es ma source de confiance et de sécurité.

Tu m'as guidé avec sagesse et tu m'as inspiré à être la meilleure version de moi-même.

Tu m'as transmis ta force de travail et ton sérieux, tu m'as aimé inconditionnellement.

Grâce à toi j'ai appris la discipline, l'honnêteté et beaucoup de valeurs qui me font un ouvrage pour les citer.

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour et le respect que j'ai toujours eu pour toi, je ne pouvais pas avoir de meilleur père que toi.

Ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices que tu as déployés pour mon éducation et ma formation.

Je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir.

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour
Puisse dieu, le tout puissant te procurer bonheur, santé et
longue vie.*

*Je t'aime énormément PAPA bien-aimé, et je suis toujours fière
d'être ta petite fille.*

﴿وَإِخْفِضْ لَهُمَا جَنَاحَ الذُّلِّ مِنَ الرَّحْمَةِ وَقُلْ رَبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيَانِي صَغِيرًا﴾

À mon cher grand frère : RICHY Marouane



À mon premier ami dans cette vie et à la personne avec laquelle j'ai partagé mon enfance pleine de bêtises, de disputes, de joie et de bonheur.

Les glaces et les tasses du café et du chocolat chaud que tu m'as toujours offert après notre sortie de l'école sont restés graver dans mon esprit à jamais.

Je te remercie de m'avoir accompagné, protégé et soutenu durant les différentes étapes de ma vie.

Je sais que je pourrais toujours compter sur toi à n'importe quels moments. Et je veux que tu saches à quel point je t'aime, et je serai toujours là pour toi.

Je ne peux pas exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers toi.

Que Dieu te garde et te procure santé et bonheur éternel.

Je te dédie ce travail en témoignage de mon attachement et de ma profonde reconnaissance.

À mon cher petit frère : RICHY Akram



À mon petit rayon de soleil et mon meilleur ami.

Merci pour tout le bonheur dont vous me comblez par votre existence, tout simplement.

Je te suis reconnaissante pour cette belle et pure amitié que tu continues de m'offrir.

Tous tes conseils et nos longues discussions sont gravés pour toujours dans mon cœur.

Je suis tellement fière de l'homme que tu deviens.

Je te remercie pour ton soutien, ton affection, ton bon cœur et ta bonne humeur.

J'espère avoir été pour toi la sœur dont tu as besoin, et je te promets que je surveillerai toujours vos arrières, et qu'on traversera ensemble toutes les épreuves, et je veux que tu saches à quel point je t'aime.

Je te souhaite une vie pleine de bonheur et de succès, et que dieu te protège et te garde.

Que mon travail soit le témoignage de mon grand amour et respect.

À la mémoire de mon grand-père maternel : SHIMOU Ahmed

Mon cher grand-père, nous ne nous sommes jamais rencontrés, et vous ne savez même pas que j'existe. Mais toutes tes histoires que ma chère mère m'a racontées sur vous, la bonté de votre cœur, vos bonnes manières et votre modestie, m'ont fait souhaiter de te rencontrer.

J'aurais tellement souhaité que vous soyez encore parmi nous.

Mais je suis sûr que tu aurais été très fier de moi aujourd'hui.

Je vous aime énormément mon cher.

Que votre âme trouve la paix éternelle, et que Dieu tout puissant vous accorde sa grâce et sa miséricorde et qu'il vous accueille dans son éternel paradis.

À la mémoire de mes grands-parents paternels :

RICHY Lahcen et BASSI Fatna

Je vous dédie ce modeste travail en témoignage de mon grand amour et ma profonde affection.

J'aurais voulu que vous assistiez à l'aboutissement de ces années de dur labeur, Dieu en a décidé autrement.

Que vos âmes reposent en toute sérénité dans sa miséricorde infinie et que le Tout-puissant, vous accueille dans son éternel paradis.

À ma grand-mère maternelle : ABOUALI Khadija

Je tiens à exprimer ma gratitude pour les prières et les bénédictions que vous m'avez offertes.

Que Dieu le miséricordieux vous accorde une longue vie en pleine santé. Que ce travail soit le modeste témoignage de ma profonde affection.

À mes oncles, tantes, cousins et cousines. À tous les membres de la famille RICHY et SHIMOU

J'aurais aimé pouvoir citer chacun par son nom.

Je vous remercie pour votre générosité, votre bienveillance et pour tous les moments passés à votre compagnie.

Je vous prie de trouver dans ce travail le témoignage de mon affection. Je vous souhaite à tous une longue vie pleine de bonheur et de prospérité.

À ma très chère amie BOUNAR Oumaïma

À ma précieuse amie, et à la personne que je respecte le plus, ton bon cœur, ta loyauté et ta bonne humeur me font admirer la personne que tu es. Tu es l'une des meilleurs que j'ai rencontrés durant mes études.

Je tiens à rendre mille grâces à une personne qui m'a tant conseillé et guidé, j'espère seulement pouvoir t'épauler comme tu l'as toujours si bien fait pour moi.

Merci de m'avoir inspiré ce sujet de thèse, la chose que je n'oublierai jamais. Je t'aime beaucoup et je souhaite que Dieu te protège et te procure bonheur et bonne santé.

À ma meilleure amie et sœur de cœur OULED BOUALLALA

Chaïma

À ma douce Chaïma, je remercie le bon Dieu de t'avoir mise sur mon chemin. Je ne garde que de bons souvenirs des moments passés à ton côté pendant nos longues journées à l'hôpital, nos gardes et nos périodes de préparation.

Tu as été pour moi la sœur, la copine et la confidente.

Merci ma chérie pour ton temps, tes conseils, tes encouragements et ton soutien.

Que notre amitié reste éternelle, que ce lien si spécial que nous avons tissé au fil des années soit éternellement incassable.

Je vous dédie ce travail comme preuve d'amour et de reconnaissance.

À mes très chères amies RIBAG Farah, RAJIL Najla et
OUSSAGA Ikram

À ma précieuse Farah,

Merci pour toutes les heures de fous rires, de joie et de folie.

Les moments que nous avons passé ensemble sont gravés à jamais dans ma mémoire.

Je ne vais jamais oublier ton soutien moral et nos longues discussions ensemble, Merci d'être une amie si merveilleuse.

Je ne saurai jamais te montrer l'énorme gratitude que mon cœur porte pour toi. En témoignage de l'amitié qui nous unie et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je te dédie ce travail. Je te souhaite beaucoup de bonheur et de succès dans ta vie.

À ma charmante Najla,

Ta bonté, ta gentillesse, ton empathie et ta force d'esprit font de toi une amie comme on en voit rarement, ainsi qu'un médecin formidable.

Merci pour ton soutien, tes conseils et ton amour inconditionnel.

Que ce travail soit l'expression de mon profond respect et mes sentiments les plus sincères.

Puisse Dieu te préserver, te procurer le bonheur et la réussite, et t'aider à réaliser tes rêves.

À ma délicate Ikram,

À ma chère Ikram, ton cœur pur, ta gentillesse et ta générosité font de toi une amie exceptionnelle.

À tous ces bons moments passés ensemble, à tous nos éclats de rire, à nos souvenirs.

Je te souhaite plein de bonheur et de réussite, avec toute mon affection et estime, autant dans ta vie professionnelle que familiale.

Que ce travail soit le témoignage de mes sentiments les plus affectueux.

À mes très chers amis (e)

RAJJILLAH Safa, RAJJILLAH Hana, OULOUGOUM Oumaima, TAFALI Aliâa, SOUCRATI Naoual, IDRISSE Amîna, SABIR Aliâa, RAMADAN Amîna, SKALI Zineb, SOUDANI Imane, OUTKOUMIT Hajar, RAMZI Youssef, RAQI Aymane, TAOUBANE M'hamed, BENCHERKI Ayoub.

Vous êtes l'incarnation des meilleurs amis que tout le monde rêve d'avoir, une extension de ma famille.

Notre amitié a rendu ces huit années d'étude un peu moins pénibles, tous ces moments de rire, de joie et de bonheur qui seront marqués à jamais. Je me dois de vous rendre grâce pour les innombrables gardes et visites que nous avons partagés.

Que nos liens d'amitié durent et perdurent In Chae Allah, je vous souhaite une vie pleine de joie, de bonheur et de santé.

À mes très chers amis (e) et co-internes du CHP Inezgane

OUAFA Noura, LACHQER Sihame, TAITI Younes, LAGTARNA Zakaria, BAQECHAME El Mehdi.

Avec toute ma reconnaissance pour cette année passée ensemble, vous avez fait de nos stages une réelle partie de plaisir. Je vous dédie ce travail en guise de reconnaissance et d'affection qu'aucune épreuve ne saura effacer, même pas celle du temps. À tous les moments qu'on a passés ensemble, à tous nos souvenirs. Je vous souhaite à vous tous une longue vie pleine de bonheur et de prospérité.

À Docteur MORCHAD Asma, Résidente en Radiologie à
l'Hôpital Mère-enfant du CHU Mohammed VI de Marrakech

Merci infiniment docteur pour l'aide que vous m'avez procuré
lors de ce travail. Votre sérieux, votre gentillesse, votre
dévouement et votre spontanéité m'ont particulièrement
marquée. Merci pour votre appuis et contribution.

À Docteur FAHIR Oumaima, Résidente en Radiologie à
l'Hôpital Mère-enfant du CHU Mohammed VI de Marrakech

Je vous remercie docteur pour votre bienveillance, sympathie
et aide, votre gentillesse extrême, votre dévouement et vos
qualités humaines m'inspirent une grande admiration et me
servent d'exemple. Merci pour votre appuis et contribution.

À tous les enseignants du primaire, collège, lycée et de la
FMPM

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon profond respect que
je vous porte.

À tous les étudiants qui liront ce modeste travail

Vous êtes la raison d'être de ce travail, que ce support
pédagogique soit un inspirateur qui active en vous l'aimant du
désir d'apprendre, je souhaite de tout mon cœur que ce travail
vous indiquera le chemin à prendre.

Bonne lecture.

*À tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis
involontairement de citer,
Toutes les personnes avec qui j'ai grandi et auprès de qui je me
suis construite.*

Merci.

*À tous ceux qui ont marqué ma vie de près ou de loin.
À tous les patients, que Dieu vous accorde la force de
surmonter vos rudes épreuves.*

À LILY et EMMY, mes compagnons de vie.

*Merci pour votre existence. Puisse Dieu Tout puissant vous
procurer santé et longue vie.*

À la mémoire de ma petite NINA

*Votre décès m'a laissée désespérer, ta perte rien ne peut la
combler.*

*Ton souvenir restera gravé à jamais dans ma mémoire et mon
esprit.*

*Merci pour les merveilleux et heureux moments que tu m'as
offert.*





REMERCIEMENTS



À notre maître et président de thèse,

Monsieur le Professeur BOURROUS Mounir

Professeur et chef de service des urgences pédiatriques à
l'Hôpital Mère-enfant du CHU Mohammed VI de Marrakech

Grand est l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le Jury de ce modeste travail de thèse. Permettez-nous, cher Maître de vous témoigner ici notre profonde gratitude et notre respect. Je vous remercie infiniment cher maître pour avoir consacré à ce travail une partie de votre temps précieux et de m'avoir guidé avec rigueur et bienveillance, nous tenons à vous remercier aussi pour vos conseils et vos encouragements tout au long de notre travail de thèse et pendant notre stage de 6^{ème} année. Nous souhaitons être digne de la confiance que vous nous avez accordé. Nous vous prions de voir dans ce travail l'expression de notre profond respect, notre reconnaissance et nos sincères remerciements.

À notre maître et rapporteur de thèse,
Monsieur le Professeur JALAL Hicham,
Professeur et chef de service de Radiologie à
l'Hôpital Mère-enfant du CHU Mohammed VI de Marrakech

Vous nous avez accordé un grand honneur en acceptant de diriger notre thèse. Votre sollicitude, votre disponibilité, votre accueil aimable et bienveillant ainsi que vos qualités humaines et pédagogiques nous inspirent beaucoup d'admiration et de respect. Vos conseils et votre encadrement tout au long de ce parcours ont été d'une valeur inestimable.

En espérant avoir été à la hauteur de votre confiance et de vos attentes, veuillez trouver ici cher Maître le témoignage de notre vive gratitude, de nos sentiments les plus distingués, de notre plus haute considération et de notre grande reconnaissance pour nous avoir guidés dans la réalisation de ce travail.

À notre maître et juge de thèse,

Monsieur le Professeur HAMMOUNE Nabíl

Professeur et chef de service de radiologie conventionnelle à
l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

Nous vous remercions vivement professeur pour avoir chaleureusement accepté de nous honorer par votre présence dans le jury. Permettez-nous de vous remercier sincèrement pour votre présence et votre patience. Votre gentillesse et votre accueil très aimable nous ont particulièrement marqué. Vos qualités humaines sont dignes d'admiration.

Veillez trouver ici cher Maître l'expression de notre considération la plus haute et notre respect le plus profond ainsi que notre reconnaissance pour votre encadrement et vos conseils durant notre passage au sein de votre service qui était très instructif.

À notre maître et juge de thèse,

Monsieur le Professeur BOUTAKIOUË Badr,

Professeur de Radiologie à l'Hôpital Arrazi du CHU
Mohammed VI de Marrakech

Vous nous faites un grand honneur d'accepter avec une grande amabilité de siéger parmi notre jury de thèse, votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir suscitent notre admiration. Nous vous remercions pour votre accueil chaleureux au sein de votre service.

Veillez cher Maître accepter ce travail, et y trouver nos sincères remerciements et toute la reconnaissance que nous vous témoignons.

À notre maître, Monsieur le Professeur
AHMANNA Hussein-Choukri, Professeur de Radiologie à
l'Hôpital Mère-enfant du CHU Mohammed VI de Marrakech

Nous vous remercions infiniment professeur pour votre gentillesse et votre modestie. Vous nous avez fait le grand honneur de nous aider dans ce travail en consacrant de votre temps précieux pour le parfaire. Vous nous avez prodigué avec patience vos conseils et votre aide précieuse.

Veillez trouver ici cher professeur le témoignage de nos remerciements et reconnaissance les plus sincères.



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

AC	:	Abcès cérébral
ADC	:	Coefficient de diffusion apparent
ADEM	:	Acute disseminated encephalomyelitis
AEG	:	Altération de l'état général
AMS	:	Artère mésentérique supérieure
AP	:	Antéropostérieur (diamètre)
ASP	:	Abdomen sans préparation
AUSP	:	Arbre urinaire sans préparation
AVB	:	Atrésie des voies biliaires
AVP	:	Accident de voie public
CDS	:	Cul de sac
CE	:	Corps étranger
CIA	:	Communication interauriculaire
CISS	:	Constructive interference in steady-state
CIV	:	Communication interventriculaire
CO	:	Couverture osseuse
D3	:	Troisième portion duodénale.
DPU	:	Duplication pyélo-urétérale
ECUN	:	Entérocolite ulcéronécrosante
EFS	:	Épiphyse fémorale supérieure
ELG	:	Emphysème lobaire géant
FC	:	Fond cotyloïdien
FID	:	Fosse iliaque droite
FLAIR	:	Fluid attenuated inversion recovery
GCS	:	Glasgow coma scale
GGT	:	Gamma-glutamyl transpéptidase
GLUT-1	:	Transporteur du glucose 1

HDC	:	Hernie diaphragmatique congénitale
HED	:	Hématome extradural
HH	:	Hémangiome hépatique
HHC	:	Hémangiome hépatique congénital
HHI	:	Hémangiome hépatique infantile
HME	:	Hôpital mère enfant
HSD	:	Hématome sous dural
HTIC	:	Hypertension intracrânienne
HVD	:	Hypertrophie du ventricule droit
IIA	:	Invagination intestinale aigu
IRM	:	Imagerie par résonance magnétique
JPU	:	Jonction pyélo-urétérale
KHP	:	Kyste hydatique pulmonaire
LCH	:	Luxation congénitale de la hanche
LCP	:	Maladie de Legg-Calvé-Perthes
LCR	:	Liquide céphalorachidien
LLS	:	Secteur latéral gauche
LMR	:	Secteur médian gauche
MAR	:	Malformation ano-rectale
MIP	:	Maximum intensity projection
MMH	:	Maladie des membranes hyalines
OMA	:	Ostéomyélite aiguë
OMC	:	Ostéomyélite chronique
OPH	:	Ostéochondrite primitive de hanche
ORL	:	Oto-rhino-laryngologique
PC	:	Périmètre crânien
PDC	:	Produit de contraste

PL	:	Ponction lombaire
PNA	:	Pyélonéphrite aigue
RAS	:	Secteur antérieur droit
RPS	:	Secteur postérieur droit
RVU	:	Reflux vésico-urétéral
SHP	:	Sténose hypertrophique du pylore
SJPU	:	Syndrome de la jonction pyélo-urétérale
SNC	:	Système nerveux central
STIR	:	Short TI inversion recovery
TC	:	Traumatisme crânien
TCS	:	Torsion du cordon spermatique
TDM	:	Tomodensitométrie
TF	:	Tétralogie de Fallot
TGV	:	Transposition des gros vaisseaux
TOB	:	Tumeurs osseuses bénignes
TOM	:	Tumeurs osseuses malignes
TR	:	Toucher rectal
UCGR	:	Urétérocystographie rétrograde
UH	:	Unité Hounsfield
UIV	:	Urographie intraveineuse
V4	:	Quatrième ventricule
VCI	:	Veine cave inférieure
VD	:	Ventricule droit
VMS	:	Veine mésentérique supérieure
VR	:	Volume rendering
VUP	:	Valves de l'urètre postérieur



FIGURES & TABLEAUX



Liste des figures

- Figure 1** : Radiographie thoracique qui objective la MMH stade I.
- Figure 2** : Radiographie thoracique qui objective la MMH stade II.
- Figure 3** : Radiographie thoracique qui objective la MMH stade III.
- Figure 4** : Radiographie thoracique qui objective la MMH stade IV.
- Figure 5** : ASP qui objective une ECUN stade I.
- Figure 6** : ASP qui objective une ECUN stade II.
- Figure 7** : ASP qui objective une ECUN stade III.
- Figure 8** : Les sites anatomiques des hernies diaphragmatiques.
- Figure 9** : Radiographie thoracique qui objective une HDC antérieure.
- Figure 10** : Radiographie thoracique de face qui objective une HDC postérolatérale.
- Figure 11** : TDM thoracique coupes sagittales (A) fenêtre médiastinale ; (B) fenêtre parenchymateuse d'un nourrisson de 4 mois qui objective une HDC.
- Figure 12** : Radiographie thoracique qui objective un ELG du lobe inférieur gauche.
- Figure 13** : TDM thoracique coupe axiale fenêtre parenchymateuse d'un nourrisson de 2 mois objectivant un ELG.
- Figure 14** : Classification de Ladd et de Gross de l'atrésie de l'œsophage. 1. Œsophage proximal ; 2. Œsophage distal ; 3 orifice hiatal.
- Figure 15** : Radiographie thoraco-abdominale qui objective une atrésie de l'œsophage.
- Figure 16** : Radiographie thoracique qui objective un syndrome d'inhalation méconiale.
- Figure 17** : Radiographie de la hanche qui objective une LCH.
- Figure 18** : Image échographique d'une hanche normale.
- Figure 19** : Image échographique d'une LCH droite.
- Figure 20** : Radiographie thoracique qui objective une bronchiolite virale modérée.
- Figure 21** : Radiographie thoracique qui objective une Bronchiolite virale compliquée d'atélectasie.

- Figure 22** : Radiographie thoracique qui objective une pneumonie du lobe supérieur.
- Figure 23** : Radiographie thoracique qui objective une pneumonie du lobe moyen.
- Figure 24** : Radiographie thoracique qui objective une pneumonie du lobe inférieur.
- Figure 25** : Radiographie thoracique (A) de face et (B) de profil qui objective une pneumonie ronde.
- Figure 26** : Une radiographie thoracique de face en inspiration (A) et en expiration (B).
- Figure 27** : Radiographie thoracique de face qui objective un corps étranger trachéal.
- Figure 28** : TDM thoracique qui objective un corps étranger, (A) Coupe coronale ; (B) coupe axiale.
- Figure 29** : Radiographie thoracique qui objective une adénopathie hilare.
- Figure 30** : Radiographie thoracique qui objective une image cavaire.
- Figure 31** : Radiographie thoracique qui montre une miliaire tuberculeuse.
- Figure 32** : TDM thoracique coupes axiales (A) fenêtre parenchymateuse ; (B) fenêtre médiastinale d'un enfant de 10 ans qui objective une tuberculose pulmonaire primaire.
- Figure 33** : TDM thoracique coupes axiales fenêtre parenchymateuse d'un enfant de 13 ans qui objective une miliaire tuberculeuse.
- Figure 34** : Pleurésie gauche de faible abondance.
- Figure 35** : Pleurésie droite de moyenne abondance.
- Figure 36** : Pleurésie gauche de grande abondance.
- Figure 37** : Radiographie thoracique qui objective une pleurésie enkystée.
- Figure 38** : Radiographie thoracique qui montre un pneumothorax.
- Figure 39** : TDM thoracique fenêtre parenchymateuse, coupes axiales qui objective un pneumothorax.
- Figure 40** : Radiographie thoracique d'un KHP simple.
- Figure 41** : Radiographie thoracique qui objective un KHP fissuré.
- Figure 42** : Radiographie thoracique qui objective un KHP rompu.
- Figure 43** : TDM thoracique coupes axiales (A) fenêtre parenchymateuse ; (B) fenêtre médiastinale d'un enfant de 10 ans qui objective un KHP rompu.

- Figure 44** : Radiographie thoracique de face (A) et de profil (B) qui objective un abcès pulmonaire.
- Figure 45** : Radiographie thoracique qui objective une masse médiastinale.
- Figure 46** : TDM thoracique coupes axiales fenêtre médiastinale qui objective une masse thymique.
- Figure 47** : TDM thoracique coupes axiales fenêtre médiastinale, (A) avant et (B) après injection du PDC d'un nourrisson de 4 mois qui objective un neuroblastome.
- Figure 48** : Radiographie thoracique d'un patient présentant une CIA.
- Figure 49** : Image échocardiographique d'une CIA.
- Figure 50** : Angioscanner thoracique coupe axiale qui objective une CIA.
- Figure 51** : Radiographie thoracique d'un nourrisson porteur d'une CIV.
- Figure 52** : Image échocardiographique d'une CIV.
- Figure 53** : Angioscanner thoracique coupe axiale qui objective une CIV.
- Figure 54** : Radiographie thoracique d'une tétralogie de Fallot.
- Figure 55** : Image échocardiographique d'une Tétralogie de Fallot.
- Figure 56** : Image échocardiographique d'une sténose pulmonaire.
- Figure 57** : Image échocardiographique d'un patient atteint de TF. LV : Ventricule gauche ; RV : Ventricule droit ; AO : Aorte chevauchante ; LA : Oreillette gauche ; VS : Septum ventriculaire.
- Figure 58** : TDM thoracique injectée fenêtre médiastinale coupes axiales d'un patient de 4 ans atteint d'une tétralogie de Fallot.
- Figure 59** : Radiographie thoracique d'un patient atteint de transposition des gros vaisseaux.
- Figure 60** : Image échocardiographique d'une transposition des gros vaisseaux.
- Figure 61** : Image échocardiographique d'un patient atteint de TGV.
- Figure 62** : TDM thoracique injectée en reconstruction sagittale d'un patient atteint de TGV.
- Figure 63** : Radiographie thoracique d'un patient atteint d'une coarctation de l'aorte.
- Figure 64** : Image échocardiographique d'une coarctation de l'aorte.
- Figure 65** : TDM thoracique injectée qui objective une coarctation de l'aorte post ductale.

- Figure 66** : Radiographie standard d'un enfant de 4 ans qui objective un CE œsophagien.
- Figure 67** : Radiographie thoraco-abdominale qui objective un CE intra gastrique.
- Figure 68** : Image échographique, coupe longitudinale d'une SHP.
- Figure 69** : Image échographique, coupe transversale d'une SHP.
- Figure 70** : Images radiographiques (A) avant et (B) après insufflation d'une invagination valvulo-cæco-colique.
- Figure 71** : Image échographique objectivant une image en cocarde.
- Figure 72** : Image échographique objectivant une image en sandwich.
- Figure 73** : ASP de face d'un patient atteint d'une atrésie duodénale.
- Figure 74** : ASP d'un nourrisson atteint de volvulus sur mésentère commun.
- Figure 75** : Images échographiques qui objectivent le signe de tourbillon.
- Figure 76** : Une image de l'épreuve à la sonde.
- Figure 77** : ASP face debout d'un enfant atteint de maladie d'Hirschsprung.
- Figure 78** : Un lavement opaque chez un patient atteint de la maladie de Hirschsprung.
- Figure 79** : Image échographique d'une AVB.
- Figure 80** : Image échographie d'une rate multiple.
- Figure 81** : Image échographique du signe de cône fibreux.
- Figure 82** : Image échographique qui objective un tronc porte préduodéal.
- Figure 83** : Image échographique coupe longitudinale d'une appendicite aigue.
- Figure 84** : Image échographique coupe transversale d'une appendicite aigue.
- Figure 85** : ASP de profil tête en bas.
- Figure 86** : Image échographique d'une MAR basse.
- Figure 87** : Image échographique qui objective un hépatoblastome.
- Figure 88** : TDM abdominale avec injection du PDC en temps artériel (A) Coupe axiale (B) coupe coronale qui objective un hépatoblastome.
- Figure 89** : Schéma des secteurs hépatiques selon le PRETEXT.
- Figure 90** : Image échographique objectivant un HHC chez un nourrisson de 1 mois.
- Figure 91** : Image échographique objectivant un HHI.
- Figure 92** : IRM abdominale objectivant un HHC.
- Figure 93** : IRM abdominale objectivant un HHI.
- Figure 94** : Radiographie objectivant une OMA.

- Figure 95** : IRM qui objective une OMA.
- Figure 96** : Radiographie standard qui objective un abcès de Brodie.
- Figure 97** : TDM de la jambe fenêtre osseuse (A) coupe coronale ; (B) coupe sagittale qui objective un abcès de Brodie.
- Figure 98** : Radiographie standard d'un patient atteint d'une OMC.
- Figure 99** : TDM de la jambe fenêtre osseuse (A) coupe sagittale ; (B) coupe coronale qui objective une OMC.
- Figure 100** : TDM de la cheville fenêtre osseuse (A) coupe sagittale ; (B) et (C) coupes axiales chez un enfant de 10 ans qui objective une OMC.
- Figure 101** : TDM du bassin fenêtre osseuse (A) coupe coronale ; (B) coupe axiale chez un enfant de 12 ans qui objective une OMC compliquée d'abcès sous périosté fistulisé.
- Figure 102** : Radiographie du genou d'une arthrite septique.
- Figure 103** : Radiographie de l'avant-bras, qui objective une fracture en bois vert.
- Figure 104** : Radiographie de l'avant-bras qui objective une déformation plastique.
- Figure 105** : Radiographie de l'extrémité inférieure du tibia qui objective une fracture sous périostée.
- Figure 106** : Radiographie du poignet qui objective une fracture en motte de beurre.
- Figure 107** : Décollement épiphysaire Type I de Salter-Harris.
- Figure 108** : Décollement épiphysaire type II de Salter-Harris.
- Figure 109** : Décollement épiphysaire type III de Salter-Harris.
- Figure 110** : Décollement épiphysaire type IV de Salter-Harris.
- Figure 111** : Radiographie qui montre un ostéome ostéoïde.
- Figure 112** : Radiographie qui objective un ostéblastome.
- Figure 113** : Radiographie qui objective un ostéosarcome.
- Figure 114** : Radiographie qui objective un sarcome d'Ewing.
- Figure 115** : TDM abdomino-pelvienne fenêtre osseuse (A) coupe sagittale ; (B) coupe axiale qui objective un sarcome d'Ewing.
- Figure 116** : IRM coupe coronale pondérée en T2 STIR chez un garçon de 11 ans suivie pour un sarcome d'Ewing fémoral droit.
- Figure 117** : Radiographie de hanche de face et profil qui objective une OPH gauche.

- Figure 118** : Radiographie de hanche qui objective une OPH gauche.
- Figure 119** : Radiographie de hanche qui objective une image en coquille d'œuf.
- Figure 120** : IRM de la hanche qui objective une OCH.
- Figure 121** : Radiographie du bassin qui objective une épiphysiolyse droite.
- Figure 122** : Radiographie du bassin qui objective un glissement modéré de l'épiphyse.
- Figure 123** : TDM du bassin coupes coronales qui objective une épiphysiolyse bilatérale chronique.
- Figure 124** : IRM qui objective une épiphysiolyse fémorale supérieure bilatérale.
- Figure 125** : Image échographique du rein qui objective une hydronéphrose modérée gauche en rapport avec un SJPU.
- Figure 126** : Uroscanner objectivant un SJPU. (A) et (B) coupe axiale en temps artériel, (C) coupe sagittale sans injection de PDC.
- Figure 127** : Uro-IRM objectivant un SJPU.
- Figure 128** : Gradation du reflux selon la classification Internationale, en cystographie radiologique.
- Figure 129** : UCGR qui objective un RVU.
- Figure 130** : Image échographique d'un rein dupliqué.
- Figure 131** : Cystographie qui objective une DPU.
- Figure 132** : UIV objectivant une duplication partielle.
- Figure 133** : Schéma objectivant des anomalies associées au DPU.
- Figure 134** : UIV qui objective une DPU associée à un urétérocèle.
- Figure 135** : UCR qui objective une DPU associée à un abouchement ectopique.
- Figure 136** : UIV qui objective une DPU associée à un RVU.
- Figure 137** : Échographie qui objective une vessie de lutte.
- Figure 138** : UCGR qui objective des VUP.
- Figure 139** : Échographie prénatale qui objective une exstrophie vésicale.
- Figure 140** : Radiographie d'une exstrophie vésicale.
- Figure 141** : Image échographique rénale objectivant un traumatisme rénal.
- Figure 142** : Image échographique rénale objectivant une fracture rénale.
- Figure 143** : Image échographique rénale objectivant une contusion rénale.
- Figure 144** : Uroscanner en temps artériel (A) coupe axiale ; (B) coupe coronale ; (C) coupe sagittale qui objective un traumatisme rénal chez un patient de 8 ans suite à un AVP.
- Figure 145** : Image échographique du rein objectivant une PNA.

- Figure 146** : Image échographique rénale qui objective un calcul rénal.
- Figure 147** : AUSP qui objective un calcul au niveau de l'uretère.
- Figure 148** : Échographie – doppler d'un enfant de 5 ans qui présente un TCS. (c) testicule droit ; (d) testicule gauche.
- Figure 149** : Échographie – doppler d'un patient qui présente un TCS gauche.
- Figure 150** : Image échographique qui objective une masse rénale chez une enfant de 3 ans.
- Figure 151** : Image en échographie doppler qui objective un refoulement de l'artère rénale.
- Figure 152** : TDM abdominale coupes axiales (A) sans injection du PDC ; (B) avec injection du PDC en temps artériel et (C) en temps portal objectivant une masse rénale chez un enfant de 3 ans.
- Figure 153** : IRM abdominale coupes axiales (A) en séquence T2 et (B) en séquence T1 injectée chez un enfant de 6 ans qui objective un néphroblastome.
- Figure 154** : Image échographique objectivant un neuroblastome.
- Figure 155** : TDM abdominale (A) coupe axiale sans injection du PDC ; (B) coupe axiale avec injection du PDC ; (C) coupe sagittale avec injection du PDC, d'un enfant de 5 ans qui objective un neuroblastome abdomino-pelvien.
- Figure 156** : IRM abdominale (A) coupe axiale en séquence T1 ; (B) coupe coronale en séquence T2 ; (C) coronale en séquence T2 injectée ; (D) coupe sagittale en séquence T2 ; (E) coupe sagittale en séquence T2 injectée, d'un enfant de 5 ans qui objective un neuroblastome.
- Figure 157** : TDM cérébrale sans injection de PDC fenêtre parenchymateuse qui objective un HED. (A) coupe axiale ; (B) coupe coronale ; (C) coupe longitudinale.
- Figure 158** : TDM cérébrale coupe axiale fenêtre parenchymateuse chez un enfant de 5 ans victime d'une chute de 5 mètres qui objective un HSD.
- Figure 159** : TDM cérébrale sans injection coupe axiale fenêtre parenchymateuse d'un enfant de 13 ans victime d'un AVP qui objective une contusion cérébrale.

- Figure 160** : TDM cérébrale d'un enfant qui objective une fracture. (A) coupe axiale fenêtre osseuse ; (B) image en 3D.
- Figure 161** : IRM cérébrale séquence T1 coupe coronale injectée chez une fille de 14 ans qui objective un astrocytome du chiasma. (A) elle objective la lésion ; (B) elle objective son extension.
- Figure 162** : IRM cérébrale en coupe coronale séquence T2 de la même patiente. (A) elle objective la lésion ; (B) elle objective son extension.
- Figure 163** : IRM cérébrale en coupe axiale séquence CISS de la même patiente. (A) elle objective la lésion ; (B) elle objective son extension.
- Figure 164** : IRM cérébrale qui objective un médulloblastome. (A) coupe sagittale pondérée en T1 injectée ; (B) coupe axiale pondérée en T2.
- Figure 165** : TDM cérébrale d'un nourrisson de 4 mois qui objective une hydrocéphalie tétraventriculaire. (A), (B) coupes axiales ; (C) coupe coronale ; (D) coupe sagittale.
- Figure 166** : TDM cérébrale coupes axiales d'un nourrisson de 5 mois qui objective une hydrocéphalie tri ventriculaire.
- Figure 167** : IRM cérébrale d'une adolescente de 16 ans qui objective une hydrocéphalie. (A) coupe sagittale en séquence T1 ; (B) coupe axiale en séquence T2 ; (C) coupe axiale séquence FLAIR.
- Figure 168** : TDM cérébrale (A) et (B) coupes axiales ; (C) coupe coronale, d'un enfant de 6 ans qui objective une méningo-encéphalite.
- Figure 169** : IRM cérébrale coupes axiales (A) en séquence T1 avec injection ; (B) en séquence T2 ; (C) en séquence de diffusion ; (D) FLAIR, d'un enfant de 6 ans qui objective une méningo-encéphalite.
- Figure 170** : TDM cérébrale en coupes axiales d'un enfant de 12 ans qui objective un abcès cérébral. (A) sans injection du PDC ; (B) avec injection du PDC.
- Figure 171** : TDM cérébrale avec injection qui objective un abcès cérébelleux (A) coupe axiale ; (B) coupe sagittale ; (C) coupe coronale.
- Figure 172** : IRM cérébrale en coupes axiales d'une fille de 13 ans qui objective des abcès cérébrales. (A) en séquence T2 ; (B) en coupe T1 non injectée ; (C) en séquence T1 injectée.

- Figure 173** : IRM cérébrale en coupes axiales qui objective une encéphalomyélite aigue disséminée. (A) séquence T2 FLAIR ; (B) séquence T2.
- Figure 174** : IRM médullaire en coupe sagittale qui objective une ADEM.
- Figure 175** : TDM cérébrale (A) avant et (B) après injection du PDC en coupes axiales qui objective une ADEM.

Liste des tableaux

- Tableau I** : Tableau qui objective les densités en unités de Hounsfield.
- Tableau II** : Tableau qui illustre les principales masses thoraciques chez l'enfant.
- Tableau III** : Classification PRETEXT.



PLAN



INTRODUCTION	01
NEONATOLOGIE	12
Maladie des membranes hyalines	13
Entérocolite ulcéronécrosante	18
Hernie diaphragmatique congénitale	23
Emphysème lobaire géant	28
Atrésie de l'œsophage	31
Syndrome d'inhalation méconiale	34
Luxation congénitale de la hanche	36
PNEUMOLOGIE PEDIATRIQUE	40
Bronchiolite virale	41
Pneumonie aigue	44
Inhalation du corps étranger	50
Tuberculose pulmonaire	54
Pleurésie	60
Pneumothorax	66
Kyste hydatique pulmonaire	70
Abcès pulmonaire	75
Tumeurs médiastinales	78
CARDIOLOGIE PEDIATRIQUE	85
Communication interauriculaire	86
Communication interventriculaire	91
Tétralogie de Fallot	96
Transposition des gros vaisseaux	102
Coarctation de l'aorte	107
PATHOLOGIE DIGESTIVE PEDIATRIQUE	111
Ingestion du corps étranger	112
Sténose hypertrophique du pylore	116
Invagination intestinale aigue	119
Atrésie duodénale	123
Volvulus sur mésentère commun	125
Maladie de Hirschsprung	129
Atrésie des voies biliaires	133
Appendicite aigue	138
Malformations anorectales	142
Tumeurs hépatiques	146

TRAUMATOLOGIE PEDIATRIQUE	159
Infections ostéoarticulaires	160
Fractures de l'enfant	178
Tumeurs osseuses	188
Ostéochondrite primitive de la hanche	199
Épiphyse fémorale supérieure	206
UROLOGIE PEDIATRIQUE	213
Syndrome de la jonction pyélo-urétérale	214
Reflux vésico urétéral	221
Duplication pyélo urétérale	225
Valves de l'urètre postérieur	234
Exstrophie vésicale	238
Traumatisme rénal	242
Pyélonéphrite aiguë	248
Lithiase urinaire	251
Torsion du cordon spermatique	255
Néphroblastome	259
Neuroblastome	267
NEUROLOGIE PEDIATRIQUE	274
Traumatisme crânien	275
Tumeurs cérébrales	283
Hydrocéphalie	289
Infections neuro-méningées	296
Encéphalomyélite aiguë disséminée	308
CONCLUSION	314
RESUME	316
BIBLIOGRAPHIE	320



INTRODUCTION



La radiologie est une spécialité médicale qui repose sur divers moyens utilisant des rayons X (radiographie standard, TDM), des ultrasons (échographie) ou un champ magnétique (IRM). Dans le but de poser le diagnostic, évaluer le pronostic, suivre l'évolution de la pathologie et sa réponse thérapeutique. [1]

La radiopédiatrie, comme l'ensemble de la radiologie, est une discipline clinique dotée d'explorations particulières. Depuis une dizaine d'année, les moyens d'exploration ont connu un développement technologique remarquable. La nouvelle tendance des examens complémentaires d'imagerie est de s'orienter vers l'anatomiquement vrai mais aussi vers l'étude fonctionnelle, dans un intérêt d'obtenir des images diagnostiques le plus rapidement possible tout en étant le moins invasif. [2]

L'imagerie moderne occupe une place décisionnelle dans la pratique clinique mais aussi dans la recherche. [2]

I. Radiographie standard :

La radiographie standard est un examen de première intention indiqué dans plusieurs situations cliniques à la recherche d'une :

- Opacité ou clarté anormales.
- Modifications de contours ou de volume : gros hile, élargissement du médiastin.
- Interruption de la continuité d'un segment osseux : fracture. [1]

Types de radiographie standard :

1. Radiographie thoracique : [3], [4]

- La radiographie du thorax est un examen fréquemment pratiqué chez l'enfant dans des circonstances cliniques variées.
- Chez le nouveau-né, le nourrisson et le petit enfant, l'immobilité, la position debout et l'inspiration profonde ne peuvent être obtenues spontanément.

- Le cliché de profil est non systématique chez l'enfant. Il est indiqué à la demande après une analyse du cliché de face.
- Particularités anatomiques :
 - ❖ **Poumon du nouveau-né :**
 - Présence de liquide alvéolaire : opacités hydriques péri-hilaires bilatérales et symétriques prédominant aux deux bases, elles régressent spontanément en 24 à 48 heures.
 - Hypertrophie ventriculaire droite : à la naissance secondaire aux hautes pressions de la voie pulmonaire pendant la vie fœtale.
 - Persistance du canal artériel : opacité arrondie de tonalité hydrique, saillante, se projetant à gauche en regard du bouton aortique. Il peut être visible pendant les 12 premières heures de vie, et disparaît pendant le premier jour de vie.
 - ❖ **Développement du thorax et système respiratoire :**
 - La bifurcation trachéale se trouve en regard de la troisième vertèbre dorsale chez le nourrisson et arrive au niveau de la quatrième vertèbre dorsale vers 8 ans.
 - On peut noter avec l'âge un aplatissement des parois abdominales et un abaissement du diaphragme suite à une descente des organes abdominaux dans la cavité pelvienne, ce qui réduit la pression interne exercée par l'abdomen sur le thorax.
 - ❖ **Thymus :**
 - C'est un organe lymphoïde volumineux chez le nouveau-né et le nourrisson qui se situe au niveau du médiastin.
 - Il constitue une particularité radiologique qui est visible sur l'incidence de face jusqu'à l'âge d'environ 3 ans, parfois plus.
 - Il apparaît sous la forme d'une opacité homogène à contours le plus souvent nets, arrondis ou crénelés, ou encore rectilignes (signe de la vague, signe de la voile), il peut avoir un aspect de pseudo cardiomégalie.

❖ **Cœur :**

- Du fait de sa position transversale, le cœur paraît volumineux sur la radiographie thoracique du nourrisson et de l'enfant. Un index cardio-thoracique de 0,6 est normal chez le petit enfant.

2. Radiographie ostéoarticulaire : [5]

- ❖ Elle permet d'explorer toutes les articulations, les os longs et le rachis.
- ❖ Au moins deux incidences complémentaires sont réalisées (face, profil, $\frac{3}{4}$...).
- ❖ Critères de qualité radiologique :
 - Centrage : région d'intérêt au centre du cliché, structures d'intérêt sont visibles en entier, inclusion des articulations sous- et sus-jacentes pour les os longs.
 - Respect de l'incidence demandée.
 - Image nette et contraste suffisant.
 - Absence de superposition.
- ❖ Elle est indiquée devant :
 - Des pathologies traumatiques : fracture, luxation...
 - Des pathologies non traumatiques : infectieuse, tumorale...

3. Abdomen sans préparation : [6]

- ❖ L'ASP est un examen irradiant au vu des informations potentiellement apportées, d'où la nécessité d'une appréciation précise de la balance bénéfice-risque.
- ❖ Il peut être réalisé debout ou couché, avec des rayons directeurs horizontaux ou verticaux.

- ❖ Il est indiqué devant :
 - Une suspicion d'occlusion à la recherche des niveaux hydro-aériques.
 - Une suspicion d'une perforation digestive à la recherche d'un pneumopéritoine (incidence centrée sur les coupes diaphragmatiques).
 - Une suspicion d'ingestion de corps étranger.

4. Arbre urinaire sans préparation : [7], [8]

- ❖ L'AUSP est réalisé de face en décubitus dorsal, après une évacuation complète de la vessie. Il doit couvrir l'aire de projection de tout l'appareil urinaire depuis le pôle supérieur du rein jusqu'à l'urètre.
- ❖ Les critères de réussite :
 - La visibilité des pôles supérieurs des reins ou des 11^e côtes.
 - La visibilité du bord inférieur de la symphyse pubienne.
 - La visibilité des bords externes des muscles psoas de D12 à la crête iliaque.
 - Absence de flou cinétique.
- ❖ Il est indiqué en cas de :
 - Suspicion de lithiases urinaires (radio-opaques).
 - Suivi de colique néphrétique.
 - Exploration pré ou post opératoire d'un calcul urinaire.

5. Urétrocystographie rétrograde :

- ❖ L'UCGR est un examen dynamique permet en réalisant plusieurs clichés de détecter un éventuel reflux.
- ❖ C'est une opacification rétrograde de l'appareil urinaire par une sonde placée dans l'urètre.

- ❖ Elle est indiquée en cas :
 - Exploration de l'urètre : valves de l'urètre postérieur...
 - Exploration de la vessie : vessie neurogène...
 - Recherche de RVU.

II. Echographie : [1], [5]

- ❖ L'échographie est une méthode d'exploration non invasive basée sur les ultrasons, elle est largement utilisée en pédiatrie.
- ❖ Les avantages de l'échographie :
 - Technique non traumatique, non irradiante, facile à réaliser.
 - Coût relativement peu élevé.
 - Elle ne nécessite aucune prémédication ni préparation particulière.
 - Elle peut se faire en couveuse ou au lit de malade.
- ❖ Les limites de l'échographie :
 - Examen opérateur dépendant.
 - Patient obèse.
 - Patient non mobile / non coopérant : le balayage des organes peut être incomplet.
 - Immobilité impossible : patient polypnéique ou agité.
- ❖ La sémiologie échographique :
 - Anéchogène : noire, structure vide qui ne réfléchit pas d'écho (vaisseau, kyste).
 - Hypoéchogène : grise, moins échogène que le parenchyme adjacent (il renvoie moins d'écho).
 - Isoéchogène : de la même échogénicité que le parenchyme adjacent.

- Hyperéchogène : blanche, plus échogène que le parenchyme adjacent (il renvoie plus d'écho).
- Cône d'ombre postérieur : un ombre acoustique observé en arrière d'une structure hyperéchogène (corticale osseuse, calculs vésiculaire ou urinaire).
- Renforcement postérieur : zone hyperéchogène en arrière d'une structure anéchogène (kyste rénal, kyste biliaire...) témoignant l'absence d'atténuation du faisceau ultrasonore.
- Interface : zone de séparation entre deux milieux de densité différente.
- Paroi : structure réfléchissante entre deux milieux de même densité.
- Echostructure homogène : les nombreux échos présents ont tous la même intensité et sont de répartition régulière. Ex : sang, bile, urine...
- Echostructure hétérogène : présence des macro-structures d'intensité différente et de répartition irrégulière.

III. Tomodensitométrie : [1], [5], [9], [10]

- ❖ La TDM est basée sur l'analyse de l'atténuation d'un faisceau de rayon X au travers des tissus.
- ❖ Elle peut être réalisée sans ou avec injection de produit de contraste (iode) par voie intraveineuse, orale ou par lavement, l'iode présente une forte absorption des rayons X (densité élevée).
- Temps artériel : il est réalisé précocement afin que le PDC soit majoritairement intravasculaire, pour une exploration des artères. On distingue un temps artériel pulmonaire (15-20 secondes après injection) et un temps artériel systémique (30 secondes après injection).

- Temps veineux : il est réalisé après la diffusion interstitielle du PDC, pour une exploration parenchymateuse. (70 secondes après injection).
- Temps excrétoire : il est réalisé lors de la phase où le PDC est excrété par le rein dans les cavités urinaires, pour une exploration de l'appareil urinaire. (3 minutes après l'injection).

❖ Les avantages de la TDM :

- Elle réalise des images de coupes fines sous différents angles.
- L'acquisition est réalisée en quelques secondes avec excellente qualité de l'image.
- Elle permet de mieux localiser un organe par rapport aux autres, et détecte mieux les anomalies.
- Elle permet de guider des ponctions ou des biopsies profondes.
- Une étude des structures en plusieurs fenêtres : parenchymateuse, médiastinale, osseuse...

❖ Les contre-indications :

Elles sont celles du PDC : hypersensibilité allergique au PDC iodé, Insuffisance rénale, insuffisance cardiaque décompensée, état hémodynamique instable.

❖ Les limites de la TDM :

- Défaut d'immobilité ou de tenue d'apnée : artéfact cinétique.
- Présence de matériel métallique inamovible : artéfact métallique.
- Obésité morbide.

❖ Sémiologie tomodensitométrique :

- Hypodense : noir ou gris, il est moins dense que la structure de référence, une faible atténuation, ou forte absorption des rayons X.
- Isodense : même densité que la structure de référence.
- Hyperdense : blanc, il est plus dense que la structure de référence, une forte atténuation ou faible absorption des rayons X.
- Hyperdensité spontanée : elle est utilisée seulement lors d'un examen sans injection de PDC, elle traduit le plus souvent un saignement récent.
- Lavage : il est employé après injection de PDC, lorsqu'une lésion présente un rehaussement au temps précoce, puis une perte de contraste au temps tardif, on parle de lavage tardif.
- Densification de la graisse : une augmentation de la densité de la graisse viscérale (aspect plus gris) au contact d'un processus infectieux, inflammatoire ou néoplasique.

❖ Echelle de Hounsfield :

Tableau I : Tableau qui objective les densités en unité de Hounsfield.

Matière	UH
Air	-1000 UH
Os	+1000 UH
Eau	0 UH
Graisse	-100 à -50 UH

IV. Imagerie par résonance magnétique : [5], [11]

- ❖ L'IRM est basée sur le caractère magnétique d'un corps (l'étude des ondes radio excitatrices des noyaux d'hydrogène).
- ❖ C'est un examen non irradiant, qui peut être répétitif, sans ou avec injection de PDC (gadolinium).
- ❖ Les effets secondaires :
 - Céphalées.
 - Paresthésie.
 - Nausées.
- ❖ Les avantages de l'IRM :
 - Du fait de son caractère non irradiant, elle peut être indiquée en cas de contre-indication au scanner.
 - Elle est plus performante dans l'étude du cerveau et de la moelle épinière.
 - Elle a une sensibilité excellente dans la détection des tissus mous pathologiques.
- ❖ Les contre-indications :
 - Claustrophobie.
 - Pacemaker.
 - Corps étranger métallique intra-oculaire.
 - Certaines valves cardiaques.
 - Certains clips neurochirurgicaux.
 - Matériels d'ostéosynthèse anciens.
 - Insuffisance rénale sévère.

❖ Sémiologie :

- Hypersignal (hyper intense) : plus blanche que le parenchyme adjacent.
- Isosignal (iso intense) : signal identique à celui du parenchyme adjacent.
- Hyposignal (hypo intense) : plus noire que le parenchyme adjacent.
- Signal liquidien : hypersignal T2 intense et Hyposignal T1.
- Signal graisseux : hypersignal T1 et hypersignal T2.
- Lavage : une lésion redevenant en hyposignal par rapport au parenchyme adjacent, alors qu'elle était en hypersignal à un temps plus précoce.



NEONATOLOGIE



Maladie des membranes hyalines

I. Introduction : [1 2]

- La maladie des membranes hyalines est due à une déficience qualitative et quantitative en surfactant pulmonaire, entraînant une immaturité pulmonaire avec collapsus alvéolaire.
- Elle est fréquente chez le prématuré.

II. Rappel clinique : [1 3]

- La MMH réalise un tableau clinique typique chez le prématuré caractérisé par :
 - Détresse respiratoire immédiate sans intervalle libre.
 - Geignement expiratoire.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [14], [15]

- La radiographie thoracique de face est indiquée en première intention devant une détresse respiratoire néonatale.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic positif.
 - Stadifier la maladie.
 - Chercher les complications (pneumothorax...).
- Les signes radiologiques :
 - Syndrome réticulo granité bilatéral.
 - Diminution de la transparence pulmonaire.
 - Bronchogramme aérien.

1. Maladie des membranes hyalines stade I :

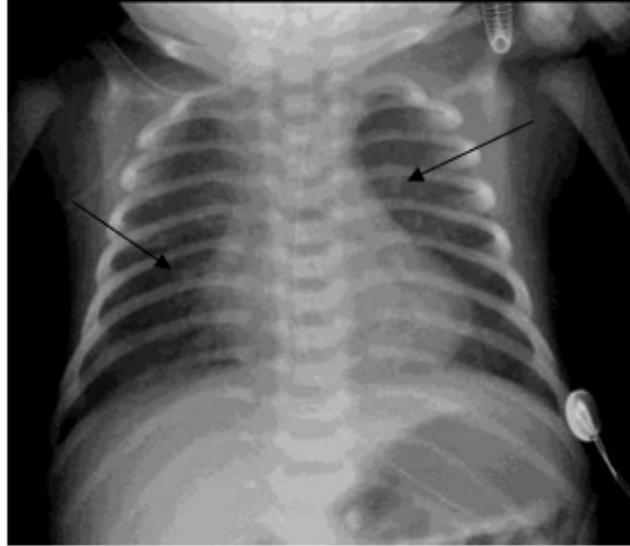


Figure 1 : Radiographie thoracique qui objective la MMH stade I.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective des opacités micronodulaires bilatérales (flèches noires) prenant un aspect de granité (aspect réticulo-granité), la radiographie est dans la limite de la normale.

2. Maladie des membranes hyalines stade II :



Figure 2 : Radiographie thoracique qui objective la MMH stade II.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective un aspect réticulo-grané diffus, avec des limites médiastinales qui sont visibles et des cils de sac pleuraux libres.

3. Maladie des membranes hyalines stade III :

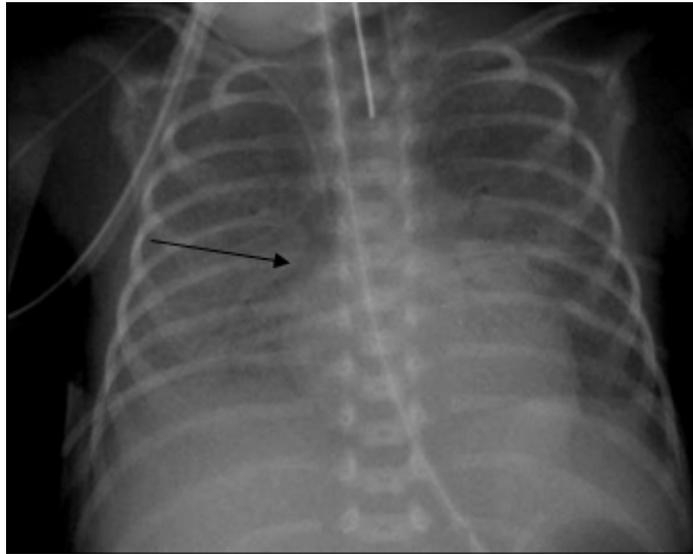


Figure 3 : Radiographie thoracique qui objective la MMH stade III.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une diminution globale de la transparence pulmonaire par des opacités confluentes avec un bronchogramme aérien (flèche noire), associée à des limites médiastinales floues.

4. Maladie des membranes hyalines stade IV :



Figure 4 : Radiographie thoracique qui objective la MMH stade IV.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective un aspect de poumon blanc bilatéral.

IV. Points importants : [13], [14]

- La maladie des membranes hyalines est la cause la plus fréquente de décès chez les nouveau-nés.
- En cas d'évolution insatisfaisante d'une maladie des membranes hyalines ou une réaggravation rapide, il faut évoquer une persistance du canal artériel.
- La prévention prénatale se fait par l'injection de la corticothérapie anténatale (Bétaméthasone).
- Le traitement étiologique repose sur l'instillation endotrachéale de surfactant.

Entérocolite ulcéronécrosante

I. Introduction : [16], [17]

- L'entérocolite ulcéronécrosante est une maladie digestive sévère qui touche essentiellement les nouveau-nés et les nourrissons prématurés.
- Elle concerne souvent l'iléon terminal et le côlon proximal.
- C'est une urgence médico-chirurgicale.

II. Rappel clinique : [18]

- Les signes fonctionnels :
 - Vomissements ou résidus gastriques verdâtres.
 - Ballonnement abdominal.
 - Rectorragies.
- Les signes physiques :
 - Distension abdominale.
 - Sensibilité abdominale.

« Tout enfant prématuré qui présente des troubles digestifs significatifs est suspect d'entérocolite ulcéronécrosante jusqu'à preuve du contraire. »

III. Imagerie :

❖ Abdomen sans préparation : [19] [20]

- L'abdomen sans préparation de face et de profil est l'examen clé du diagnostic.
- Il permet de :
 - Faire le diagnostic positif.
 - Suivre l'évolution radiologique.
- Les signes radiologiques :
 - Distension des anses.
 - Présence d'un épaissement pariétale.
 - Pneumatose intestinale.
 - Pneumatose portale.
 - Pneumopéritoine.

1. Entérocolite ulcéronécrosante stade I :



Figure 5 : ASP qui objective une ECUN stade I. [18]

- C'est un abdomen sans préparation antéro-postérieur d'un nouveau-né de 27 jours qui objective une distension intestinale avec des multiples clartés gazeuses intestinales en faveur d'une pneumatose intestinale, associée à des opacités linéaires fines (flèche rouge), qui correspond à un épaissement pariétal des anses digestives.

2. Entérocolite ulcéronécrosante stade II :

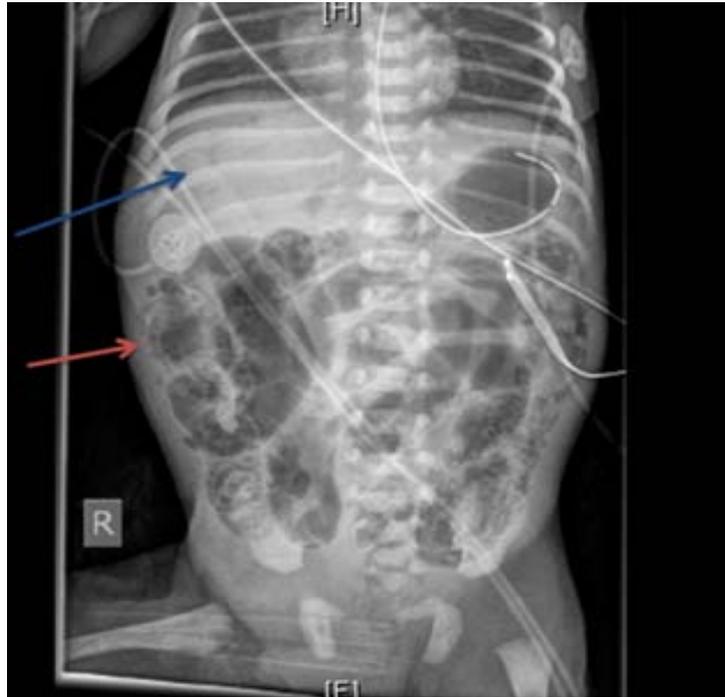


Figure 6 : ASP qui objective une ECUN stade II. [18]

- C'est un abdomen sans préparation antéro-postérieur d'un nouveau-né de 27 jours qui objective une pneumatose intestinale (flèche rouge) associée à une hyperclarté au sein de l'opacité hydrique du foie en faveur d'une pneumatose portale (flèche bleue).

3. Entérocolite ulcéronécrosante stade III :

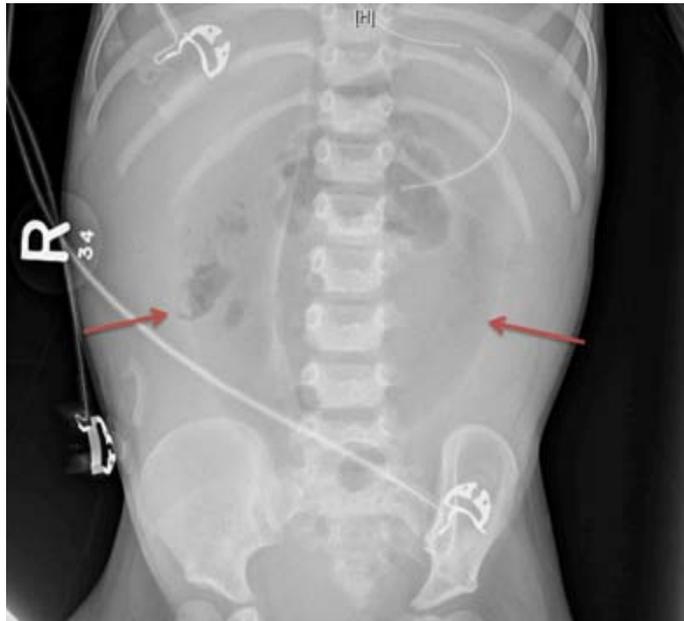


Figure 7 : ASP qui objective une ECUN stade III. [18]

- C'est un abdomen sans préparation antéro-postérieur en position couchée d'un nouveau-né de 30 jours qui objective un pneumopéritoine marqué par une hyperclarté au niveau de l'abdomen, appelé le « signe de football » indiquant une perforation intestinale. (Les flèches rouges représentent les contours).

IV. Points importants : [17], [18], [19]

- L'entérocolite ulcéronécrosante est un problème clinique majeur, c'est une pathologie difficile à prévenir et qui est potentiellement grave.
- Devant une entérocolite ulcéronécrosante chez un enfant à terme, il faut penser à la maladie de Hirschsprung.
- Le pneumopéritoine peut être facilement visualisé avec un abdomen sans préparation de profil.
- La clinique et l'imagerie permettent une classification de la gravité des lésions en trois stades selon la classification de Bell modifiée.
- Les signes de gravité sont : syndrome péritonéal, bradycardie, apnée, choc septique.

Hernie diaphragmatique congénitale

I. Introduction : [21], [22]

- La hernie diaphragmatique congénitale est une hernie du contenu abdominal dans le thorax suite à un défaut de développement du diaphragme.
- Les types de la hernie diaphragmatique congénitale :
 - Hernie postéro-latérale de Bochdalek : la plus fréquente.
 - Hernie de Morgagni antérieure.
 - Hernie centrale.

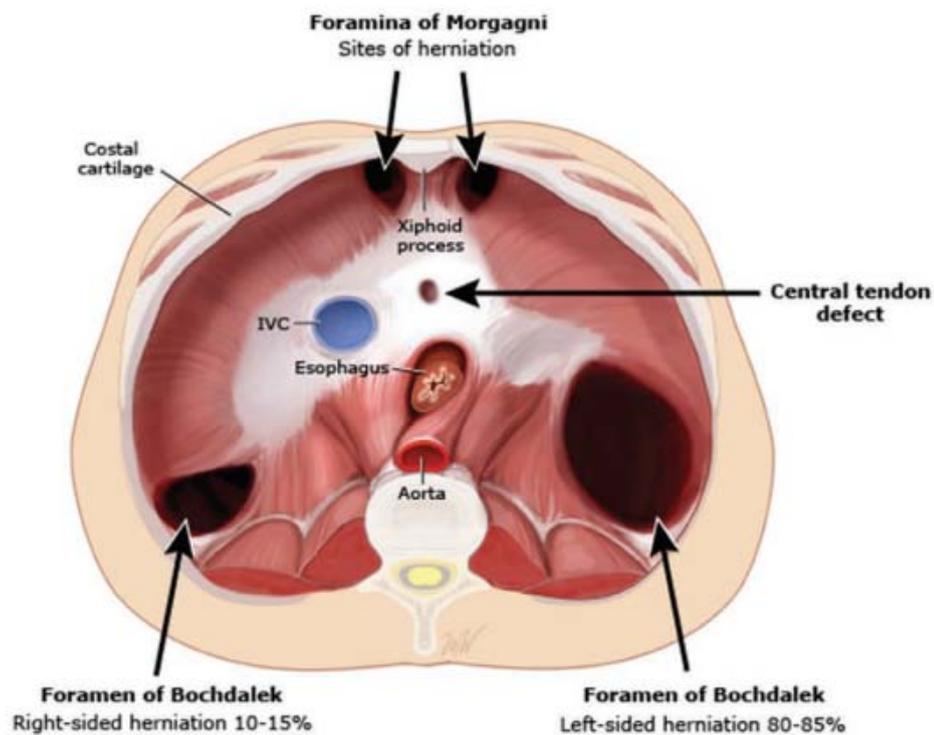


Figure 8 : Les sites anatomiques des hernies diaphragmatiques. [23]

II. Rappel clinique : [22]

- On suspecte cliniquement une hernie diaphragmatique congénitale devant :
 - Détresse respiratoire néonatale.
 - Présence des bruits intestinaux intra thoraciques.
 - Diminution des murmures vésiculaires homolatéraux.
 - Déviation des bruits du cœur.

III. Imagerie :

❖ **Radiographie thoracique : [24]**

- La radiographie thoracique de face est l'examen de première intention.
- Elle permet de :
 - Évoquer le diagnostic (présence des clartés digestives intrathoraciques).
 - Chercher les complications.
- Les signes radiologiques à chercher :
 - Hyperclarté / images bulleuses.
 - Déplacement du médiastin du côté opposé à la hernie.
 - Position anormale des sondes / cathéters.

1. Hernie antérieure (rétro-costo-xiphoïdienne) :

- C'est une forme inhabituelle.
- Elle se localise en avant et latéralement sur la partie costale du diaphragme.

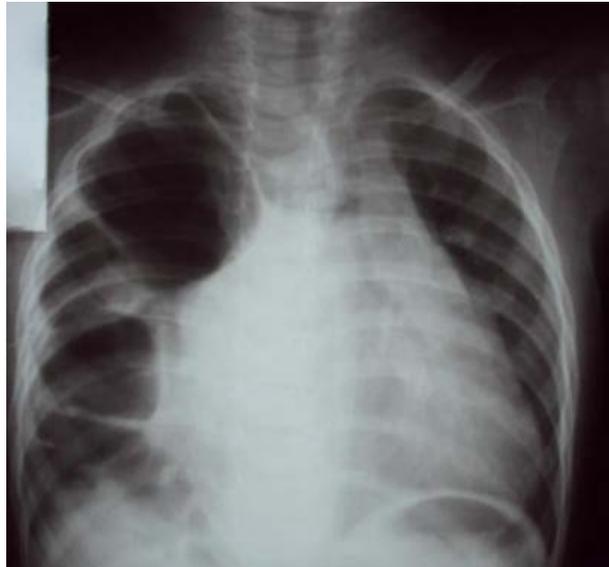


Figure 9 : Radiographie thoracique qui objective une HDC antérieure. [25]

- C'est une radiographie thoracique de face d'un nourrisson de 12 mois qui objective une image hydro-aérique au niveau de l'hémithorax droit avec un refoulement du médiastin vers le côté controlatéral.
- La TDM thoracique a objectivé un hémithorax droit occupé par : l'angle colique droit, une partie du colon transverse, le caeco-colon ascendant et le lobe gauche du foie.

2. Hernie postérolatérale (Bochdalek) :



Figure 10 : Radiographie thoracique de face qui objective une HDC postérolatérale. [26]

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective des hyperclartés au niveau de l'hémithorax droit avec refoulement du médiastin au côté controlatéral.
- ❖ **TDM thoracique : [27]**
 - La TDM thoracique peut être demandée en deuxième intention.
 - Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Identifier les organes herniés.

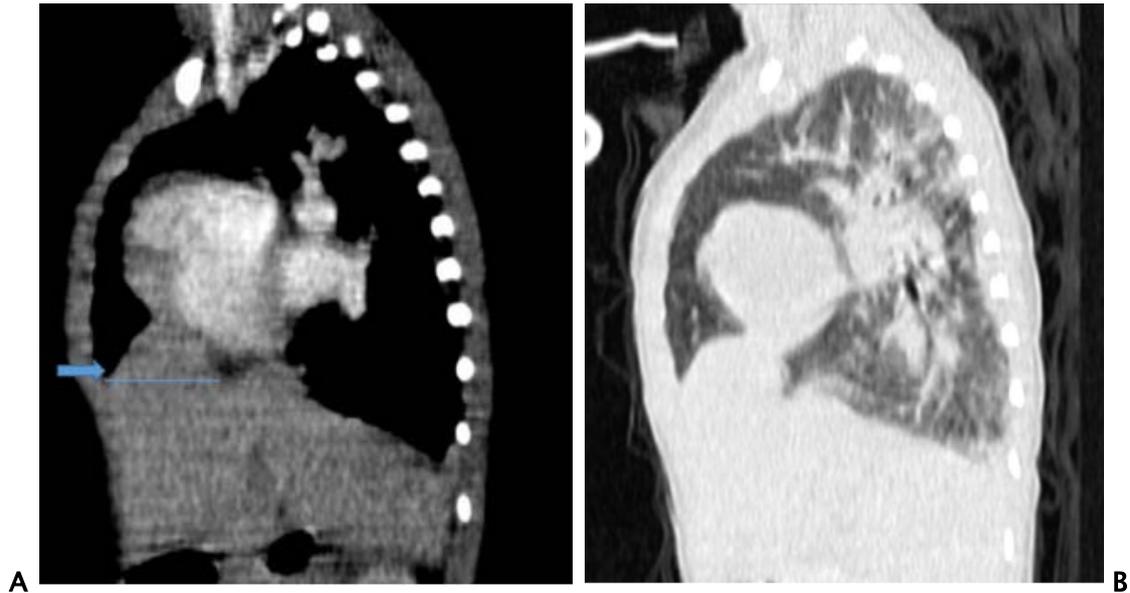


Figure 11 : TDM thoracique coupes sagittales (A) fenêtre médiastinale ; (B) fenêtre parenchymateuse d'un nourrisson de 4 mois qui objective une HDC.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent une hernie diaphragmatique antérolatérale droite (flèche bleue) à travers un défaut mesurant 25 mm à contenu hépatique.

IV. Points importants : [24], [27]

- C'est une pathologie rare mais grave, avec une mortalité très élevée, le pronostic dépend de la gravité de l'hypoplasie pulmonaire, de l'hypertension artérielle pulmonaire et des autres malformations.
- L'échographie thoracique peut visualiser la discontinuité diaphragmatique et le siège intra-thoracique des structures digestives.
- La hernie de l'estomac peut être confondue dans la radiographie thoracique avec un pneumothorax, il faut administrer une sonde nasogastrique pour distinguer entre les deux (elle va être projetée sur la radiographie thoracique de contrôle).

Emphysème lobaire géant

I. Introduction : [28]

- L'emphysème lobaire géant est une anomalie congénitale du développement pulmonaire qui se caractérise par une distension lobaire suite à un obstacle bronchique incomplet.
- C'est une malformation pulmonaire rare.

II. Rappel clinique : [29]

- Les signes fonctionnels :
 - Détresse respiratoire néonatale.
- Les signes physiques :
 - Diminution des murmures vésiculaires homolatéraux.
 - Tympanisme homolatéral.
 - Déviation des bruits du cœur.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [30]

- La radiographie thoracique de face est l'examen de première intention.
- Elle permet de :
 - Poser le diagnostic.
 - Éliminer les diagnostics différentiels (pneumothorax, atrésie bronchique...).

- Les signes radiologiques à chercher :
 - Distension thoracique.
 - Hyperclarté.
 - Effet de masse (refoulement du médiastin).
 - Hernie transmédiastinale.
 - Atélectasie homolatérale.



Figure 12 : Radiographie thoracique qui objective un ELG du lobe inférieur gauche. [31]

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une distension thoracique associée à une hyperclarté avasculaire occupant la totalité de l'hémithorax gauche avec refoulement du médiastin au côté controlatéral.
- ❖ **TDM thoracique : [29], [30]**
 - La TDM thoracique peut être demandée en deuxième intention.
 - Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Préciser la topographie.
 - Définir l'extension.
 - Chercher l'étiologie.

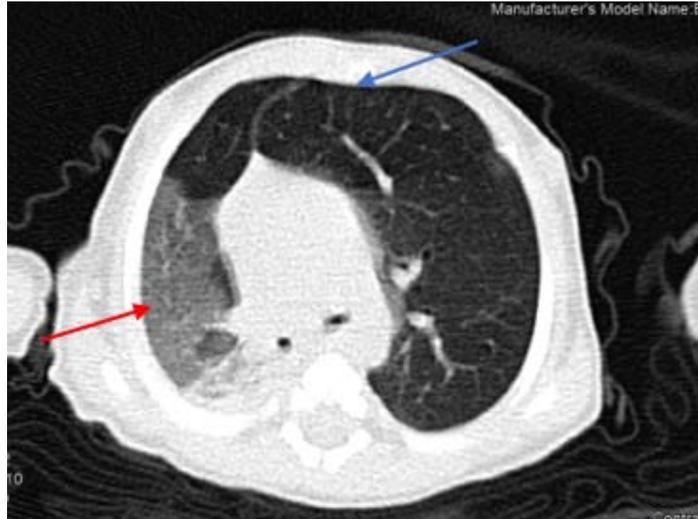


Figure 13 : TDM thoracique coupe axiale fenêtre parenchymateuse d'un nourrisson de 2 mois objectivant un ELG.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une image scanographique qui montre une hyperclarté (flèche bleue) avec distension du Culmen et du lobe moyen avec une hernie transmédiastinale antérieure vers le droit refoulant les éléments du médiastin, qui est en faveur d'un ELG.

Présence des foyers en verre dépoli au niveau lobaire supérieur et de la pyramide basale (flèche rouge) en rapport probablement avec des troubles de perfusion.

IV. Points importants : [28], [31]

- C'est une malformation rare, mais qui menace le pronostic vital.
- Elle touche souvent le lobe supérieur gauche.
- Le traitement est généralement chirurgical et implique une lobectomie.

Atrésie de l'œsophage

I. Introduction : [32]

- L'atrésie de l'œsophage est une malformation congénitale caractérisée par une interruption de la continuité de l'œsophage avec ou sans communication persistante avec la trachée.
- C'est une pathologie rare, mais potentiellement grave à cause du risque de détresse respiratoire sévère.
- C'est une urgence chirurgicale.

II. Rappel clinique : [33]

- Le patient peut présenter ces signes cliniques après une ou plusieurs tentatives d'alimentation :
 - Hypersialorrhée.
 - Accès de toux et de suffocation.
 - Détresse respiratoire.

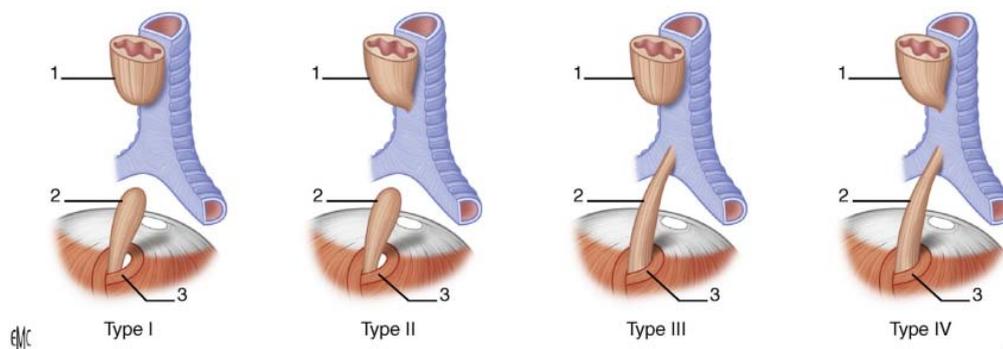


Figure 14 : Classification de Ladd et de Gross de l'atrésie de l'œsophage.

1. Œsophage proximal ; 2. Œsophage distal ; 3 orifice hiatal. [26]

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [33]

- La radiographie thoracique de face et profil est indiquée en première intention après la mise en place d'une sonde nasopharyngée.
- Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Préciser le type.
 - Apprécier le niveau de CDS supérieur.
 - Chercher des autres malformations.
- Les signes radiologiques :
 - Enroulement de la sonde au niveau du CDS œsophagien.
 - Présence ou non d'aération du tube digestif d'aval.

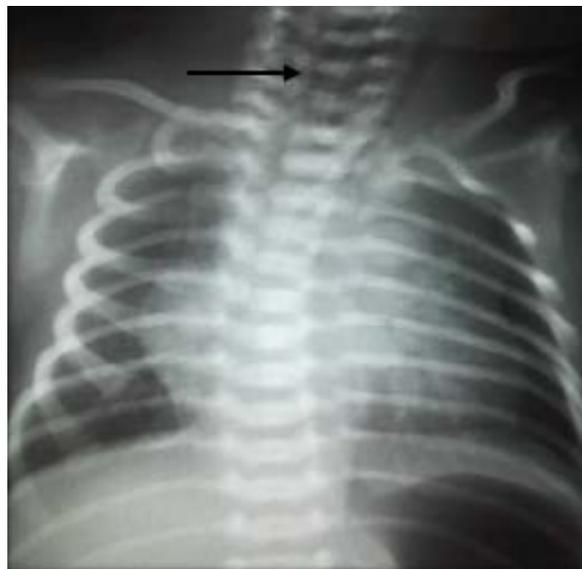


Figure 15 : Radiographie thoraco-abdominale qui objective une atrésie de l'œsophage.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoraco-abdominale d'un nouveau-né qui objective un enroulement de la sonde au niveau du cul de sac œsophagien supérieur (flèche noire) avec une aération digestive.

IV. Points importants : [26], [32], [33]

- L'atrésie de l'œsophage peut être suspectée à la naissance lors de l'évaluation de la perméabilité œsophagienne chez le nouveau-né à l'aide d'une sonde digestive souple.
- Elle peut être associée à des autres pathologies congénitales malformatives.
- Une échographie thoraco-abdomino-pelvienne est réalisée pour dépister les anomalies associées.
- L'association de la fistule trachéo-œsophagienne est traduit sur la radiographie thoracique par la présence d'air dans l'estomac et l'intestin.

Syndrome d'inhalation méconiale

I. Introduction : [34]

- Le syndrome d'inhalation méconiale est défini par une détresse respiratoire chez un nouveau-né dans un contexte d'inhalation du liquide méconial.
- C'est une pathologie sévère, responsable d'une morbidité et mortalité importante.

II. Rappel clinique : [35]

- On suspecte cliniquement un syndrome d'inhalation méconiale devant :
 - Détresse respiratoire dans un contexte d'asphyxie périnatale avec un liquide teinté ou méconial (souvent immédiate et d'aggravation rapide).

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique :

- La radiographie thoracique de face est l'examen de référence.
- Elle permet de :
 - Évoquer le diagnostic.
 - Chercher les complications (pneumothorax, pleurésie, emphysème interstitiel pulmonaire).

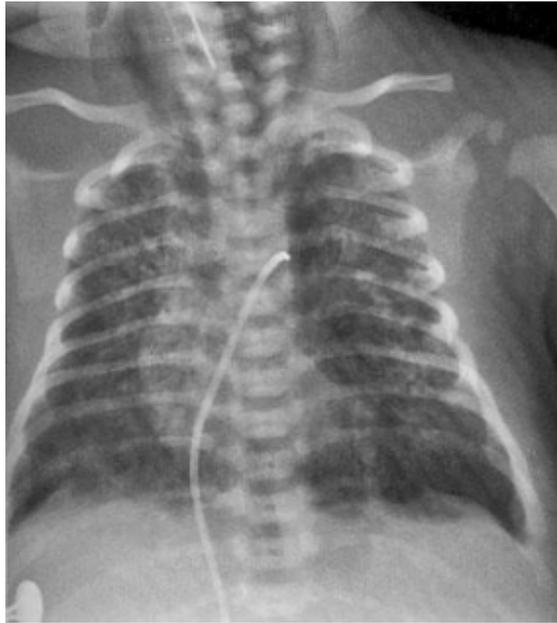


Figure 16 : Radiographie thoracique qui objective un syndrome d'inhalation méconiale. [35]

- C'est une radiographie thoracique de face d'un nouveau-né qui objective des opacités alvéolaires diffuses en mottes au niveau des deux champs pulmonaires.

IV. Points importants : [35], [36]

- C'est une maladie du nouveau-né à terme et post-terme.
- Le syndrome d'inhalation méconiale est diagnostiqué facilement à la radiographie thoracique, mais l'échographie permet un suivi simple et non irradiant en temps réel au lit du patient.
- Il peut s'aggraver de pneumothorax, pneumomédiastin, emphysème ou atélectasie.
- La TDM thoracique peut être demandée si l'évolution est atypique pour éliminer des autres étiologies.

Luxation congénitale de la hanche

I. Introduction : [37]

- La luxation congénitale de la hanche est une anomalie du développement de la hanche suite à une perte des rapports normaux entre la tête fémorale et le cotyle, qui se manifeste par une instabilité de la hanche.
- Deux types : hanche luxée, hanche luxable.

II. Rappel clinique : [38]

- La LCH doit être dépistée dès la naissance, en salle d'accouchement, puis avant la sortie de la maternité, et enfin lors du chaque examen systématique jusqu'à l'âge d'un an.
- L'enfant est examiné complètement nu, sans couche.
- Les signes cliniques évocateurs :
 - Asymétrie des plis de flexion.
 - Signe de Galeazzi : raccourcissement de la cuisse.
 - Limitation de l'abduction : angle d'abduction est inférieur à 60°.
 - Manœuvre d'Ortolani : signe de Ressaut.
 - Manœuvre de Barlow : signe de Piston.

III. Imagerie :

❖ Radiographie standard : [39]

- La radiographie de la hanche ne trouve son intérêt qu'en cas des signes d'appel après 4 mois.
- Sur une radiographie de la hanche de face, on trace une ligne au niveau du cartilage en Y et une autre au niveau du talus (rebord externe entre l'acétabulum et l'aile iliaque). La hanche est normale si le noyau d'ossification fémoral se trouve dans le quadrant inféro-interne.
- La hanche est luxée si le noyau est dans le quadrant inféro- ou supéro- externe.



Figure 17 : Radiographie de la hanche qui objective une LCH.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie de la hanche de face d'un nourrisson, qui objective un noyau d'ossification droit qui se situe au niveau du quadrant inféro-externe, en faveur d'une LCH droite.

❖ **Échographie de la hanche** : [40]

- Une échographie du dépistage de la LCH est indiquée en cas de :
 - Examen clinique douteux.
 - Présence de facteur de hanche à risque.
- Elle permet de :
 - Évaluer le fond cotyloïdien qui est le témoin du centrage normal de l'épiphyse fémorale (mesuré entre le bord médial de l'épiphyse et le noyau osseux du pubis).
 - Mesurer le pourcentage de couverture épiphysaire par le toit du cotyle.
- Les signes échographiques :
 - Augmentation de l'épaisseur du fond cotyloïdien au-delà de 6 mm.
 - Diminution de la couverture osseuse, inférieure à 50 %.
 - Excentration de la tête fémorale.

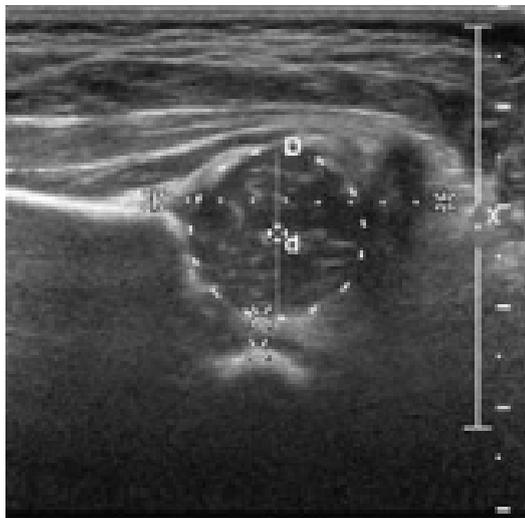


Figure 18 : Image échographique d'une hanche normale. [40]

- C'est une image échographique, coupe coronale de la hanche droite qui objective un cotyle bien creusé, et une tête fémorale bien centrée au contact du pubis avec un FC = 3.2 mm et CO = 69%.

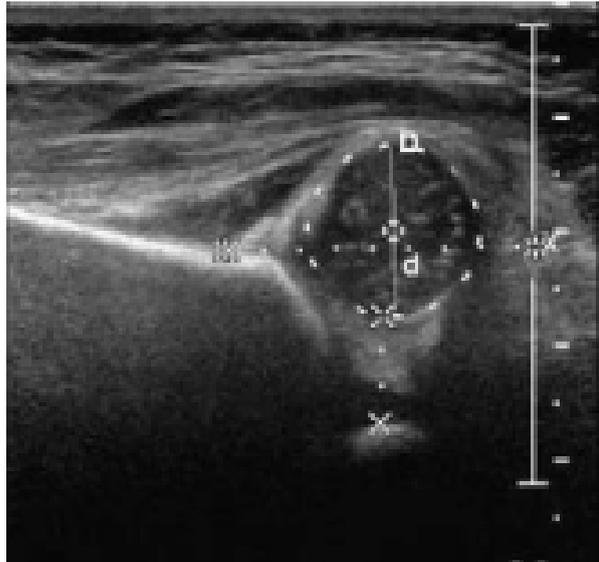


Figure 19 : Image échographique d'une LCH droite. [40]

- C'est une image échographique chez un nourrisson de 1 mois qui objective au niveau de la hanche droite une tête fémorale excentrée avec un FC augmenté à 9.1 mm et une CO diminuée à 39 %.

IV. Points importants : [38], [40]

- Il faut renforcer le dépistage de LCH devant des facteurs de risque : antécédent familial du 1^e degré de LCH, présentation en siège, déformation orthopédique (torticolis, genu recurvatum, bassin asymétrique congénital...).
- Toute limitation de l'abduction est une LCH jusqu'à preuve du contraire.
- La LCH peut causer une ostéoarthrite secondaire.
- Devant une échographie anormale un traitement doit être entrepris sans attendre la prochaine échographie de contrôle ou la radiographie du quatrième mois.



PNEUMOLOGIE
PEDIATRIQUE



Bronchiolite virale

I. Introduction : [41]

- La bronchiolite virale est une infection virale des voies aériennes inférieures chez un nourrisson de moins de 24 mois.
- L'agent infectieux responsable est souvent le virus respiratoire syncytial (VRS).

II. Rappel clinique : [42]

- On peut suspecter cliniquement une bronchiolite virale devant :
 - Dyspnée aigue expiratoire.
 - Polypnée.
 - Toux sèche.
 - Râles sibilants, parfois associés à des râles crépitants.
 - Signes de lutte (tirage, geignement expiratoire, balancement thoraco-abdominal, entonnoir xiphoidien, battements des ailes du nez).

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [43]

- La radiographie thoracique n'est pas indiquée en première intention.
- Elle est indiquée en cas de :
 - Présence des signes de gravité.
 - Non amélioration durant l'hospitalisation.
 - Suspicion d'un diagnostic différentiel.

- Les signes radiologiques :
 - Distension thoracique :
 - Élargissement des espaces intercostaux.
 - Horizontalisation des côtes.
 - Hyperclarté.
 - Abaissement des coupes diaphragmatiques.
 - Syndrome bronchique (épaississement des parois bronchiques).

1. Bronchiolite virale non compliquée :



Figure 20 : Radiographie thoracique qui objective une bronchiolite virale modérée. [44]

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une distension thoracique modérée faite d'une hyperclarté parenchymateuse modérée, un abaissement des coupes diaphragmatiques, une horizontalisation des côtes, associés à des opacités broncho-alvéolaires bilatérales.

2. Bronchiolite virale compliquée d'atélectasie :

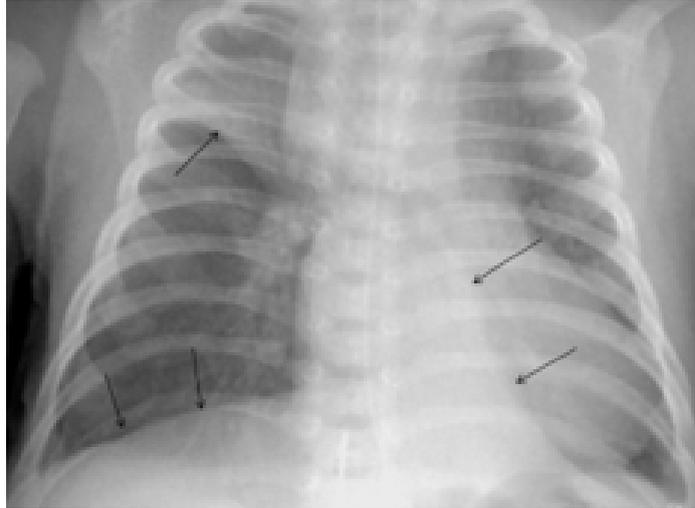


Figure 21 : Radiographie thoracique qui objective une Bronchiolite virale compliquée d'atélectasie. [45]

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une distension thoracique associée à des multiples opacités triangulaires denses et homogènes au niveau du lobe inférieur droit et gauche et du lobe supérieur droit (flèches noires) dont la limite interne se confond avec le médiastin.

IV. Points importants : [41], [43]

- La radiographie thoracique peut être normale dans 30% des cas.
- La distension thoracique peut être responsable d'une ptose hépatique, il faut la distinguer d'une vraie hépatomégalie devant faire craindre une pathologie cardiaque.
- Tout nourrisson qui siffle n'a pas forcément une bronchiolite, il faut évoquer entre autres les obstructions des VAS, les obstacles trachéo-bronchiques (corps étranger, trachéobronchomalacie), mucoviscidose, RGO, asthme du nourrisson.

Pneumonie aigue

I. Introduction : [46]

- La pneumonie aigue est une atteinte aigue d'origine infectieuse du parenchyme pulmonaire (alvéoles, bronchioles terminales et interstitium).

II. Rappel clinique : [47]

- On suspecte cliniquement une pneumonie aigue devant :
 - Fièvre.
 - Polypnée.
 - Toux.
 - Signes de lutte en fonction de l'intensité.
 - Le patient peut aussi présenter des signes trompeurs : un méningisme ou des douleurs abdominales.
 - A l'auscultation pulmonaire : une diminution des murmures vésiculaires, présence des râles crépitants, ou souffle tubaire.

III. Radiologie :

❖ Radiographie thoracique : [41], [48]

- La radiographie thoracique de face est indiquée devant :
 - Une toux fébrile persistante.
 - Une fièvre isolée persistante.
 - Une polypnée et/ou des signes de lutte et/ou des râles dans un contexte fébrile.
 - Une pneumonie récidivante.

- En contrôle de guérison après un mois devant :
 - Une pneumonie ronde.
 - Une maladie sévère.
 - Des symptômes persistants malgré un traitement bien conduit.
 - La présence des complications au cours du traitement.
 - Un risque de séquelles pulmonaires.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic.
 - Chercher les complications (épanchement pleural, empyème).
 - Éliminer un diagnostic différentiel (inhalation de CE, pneumothorax, pathologie cardiaque).
 - Apprécier l'efficacité thérapeutique.
- Les signes radiologiques :
 - Opacité parenchymateuse alvéolaire, systématisée, confluyente, à limites floues.
 - Bronchogramme aérien.

1. Une pneumonie franche lobaire :

1.1. Au niveau du lobe supérieur :

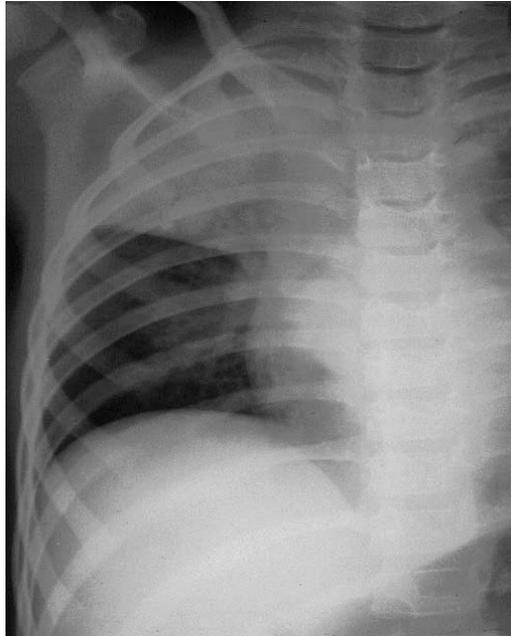


Figure 22 : Radiographie thoracique qui objective une pneumonie du lobe supérieur. [49]

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une opacité non rétractile, dense, homogène occupant la partie supérieure de l'hémithorax droit, la limite externe est confondue avec la paroi thoracique, la limite interne est noyée dans le médiastin, bien limitée dans sa partie inférieure par la petite scissure, avec présence d'un bronchogramme aérien.

1.2. Au niveau du lobe moyen :



Figure 23 : Radiographie thoracique qui objective une pneumonie du lobe moyen.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une opacité dense, homogène, occupant la base de l'hémithorax droit, sa limite interne efface le bord droit du cœur, sa limite externe est confondue avec la paroi thoracique et sa partie inférieure respecte la ligne diaphragmatique, avec présence de bronchogramme aérien.

1.3. Au niveau du lobe inférieur :



Figure 24 : Radiographie thoracique qui objective une pneumonie du lobe inférieur.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une opacité non rétractile, dense, homogène, occupant la base de l'hémithorax droit, sa limite interne respecte le bord droit du cœur, sa limite externe est confondue avec la paroi thoracique et sa partie inférieure efface la ligne diaphragmatique, avec présence d'un bronchogramme aérien.

2. Une pneumonie ronde :

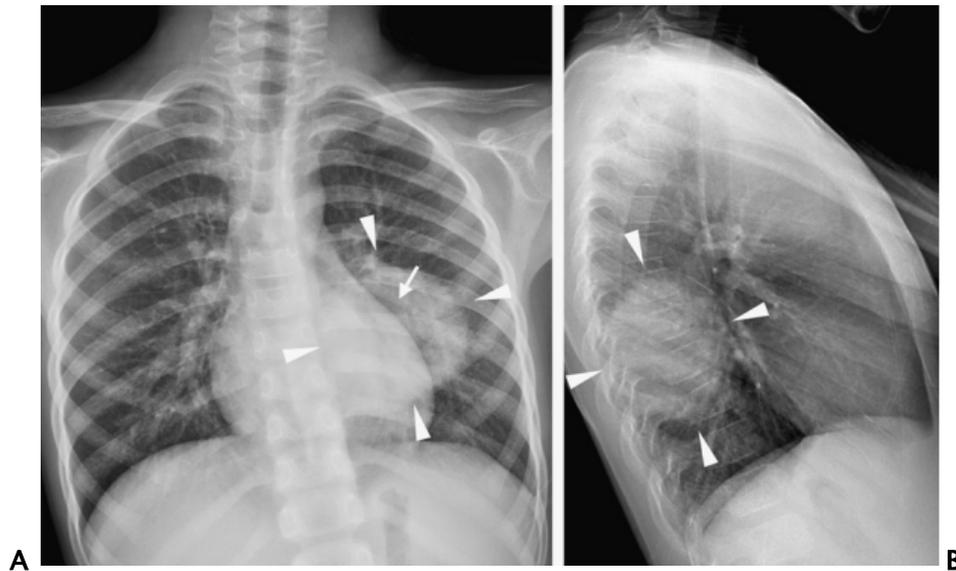


Figure 25 : Radiographie thoracique (A) de face et (B) de profil qui objective une pneumonie ronde. [50]

- C'est une radiographie thoracique de face (A) et de profil (B) qui objective une opacité rétro-cardiaque gauche (tête de flèche) ronde dense homogène, à limite nette, avec bronchogramme aérien (flèche).

IV. Points importants : [47], [48], [50]

- Aucun signe clinique isolé ne peut confirmer ou exclure le diagnostic de pneumonie, une confirmation radiologique est nécessaire pour le poser.
- On peut avoir un délai de 72 heures entre le début de la symptomatologie et l'apparition de l'image radiologique.
- La réalisation des deux incidences face et profil permet de mieux localiser le lobe ou les lobes atteints.
- Les pneumonies rondes sont particulières à l'enfant, très en faveur d'une atteinte bactérienne.
- Les complications dépendent du germe responsable, les plus fréquentes sont l'épanchement pleural compressif, l'abcès pulmonaire et l'atélectasie pulmonaire.

Inhalation du corps étranger

I. Introduction : [51]

- L'inhalation du corps étranger correspond à une obstruction des voies aériennes inférieures (larynx, trachée et bronches souches) par un corps étranger alimentaire, métallique ou autre.
- Elle est fréquente chez les nourrissons et les enfants moins de 3 ans.

II. Rappel clinique : [52]

- On suspecte cliniquement une inhalation du corps étranger devant :
 - Un syndrome de pénétration de début brutal (accès de suffocation, quintes de toux, dyspnée, érythrose puis cyanose, sans fièvre) dans un contexte évocateur.
 - On peut retrouver à l'auscultation une diminution unilatérale des murmures vésiculaires.
 - On peut l'évoquer aussi devant des signes respiratoires récidivants (pneumopathie, bronchopneumopathie, abcès pulmonaire, pleurésie), toux chronique ou pneumothorax.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [53]

- La radiographie thoracique de face et de profil est l'examen de première intention.
- Elle permet de :
 - Poser le diagnostic (visualisation du CE radio-opaque).
 - Dépister les complications (pneumothorax, pneumomédiastin...).

1. Corps étranger non visible sur radiographie thoracique :

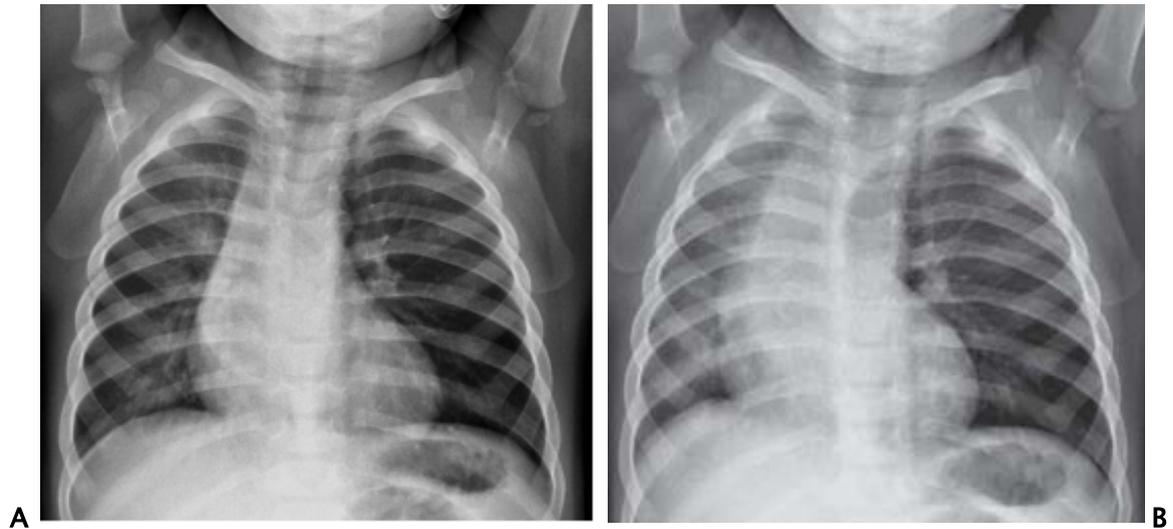


Figure 26 : Une radiographie thoracique de face en inspiration (A) et en expiration (B). [54]

- C'est une radiographie thoracique de face en inspiration (A) qui objective une légère hyperclarté au niveau de l'hémithorax gauche par rapport au côté controlatéral.
- C'est une radiographie thoracique de face en expiration (B) qui objective une hyperclarté au niveau de l'hémithorax gauche liée à un piégeage de l'air avec un refoulement du médiastin au côté controlatéral.

2. Corps étranger radio opaque visible sur radiographie thoracique :

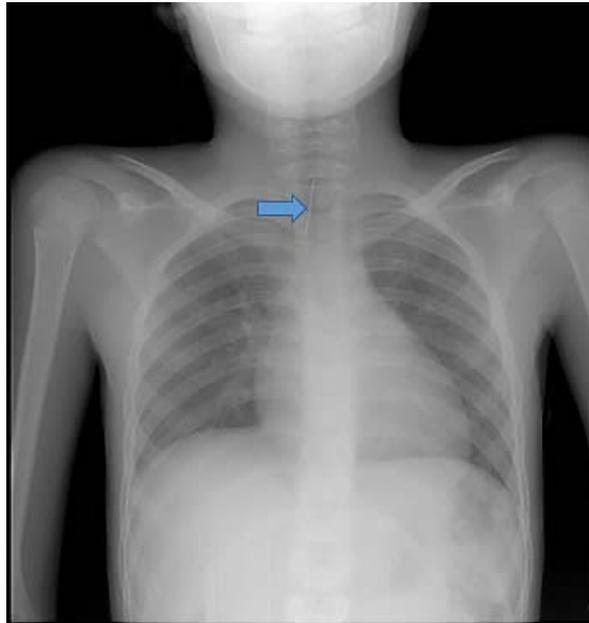


Figure 27 : Radiographie thoracique de face qui objective un corps étranger trachéal.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une opacité linéaire qui se projette sur l'air trachéale.
- ❖ **TDM thoracique** : [55]
 - La TDM thoracique peut être demandée en deuxième intention devant :
 - Suspicion clinique persistante avec une radiographie thoracique normale.
 - Collapsus pulmonaire persistant.
 - Suspicion de compression extrinsèque des voies respiratoires.
 - Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Préciser la localisation et la taille du CE.
 - Rechercher les lésions pulmonaires associées (atélectasie, pneumothorax, emphysème...).

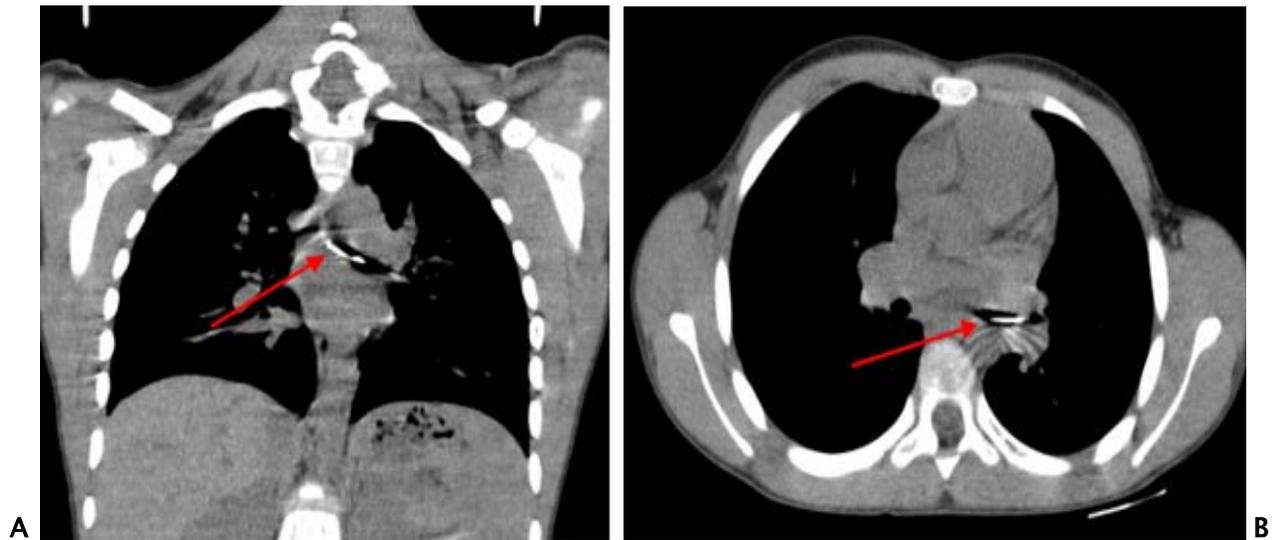


Figure 28 : TDM thoracique qui objective un corps étranger.

(A) Coupe coronale ; (B) coupe axiale.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques fenêtre médiastinale qui mettent en évidence un corps étranger de structure linéaire fin hyperdense mesurant approximativement 22 x 3 mm, visible en intra bronchique au niveau de la bronche souche gauche.

IV. Points importants : [52], [53]

- Tout accès de dyspnée aigue sans fièvre est un syndrome de pénétration jusqu'à preuve du contraire.
- Jamais de manœuvre d'expulsion chez l'enfant si toux efficace.
- Dès la moindre suspicion, l'endoscopie est indispensable pour affirmer le diagnostic puis permettre l'extraction.
- Les complications à craindre : une atélectasie, un pneumothorax, un pneumomédiastin, une dilatation des bronches et des pneumopathies récidivantes.

Tuberculose pulmonaire

I. Introduction : [56]

- La tuberculose est une infection bactérienne à Mycobacterium Tuberculosis, qui atteint principalement le poumon.

II. Rappel clinique : [57]

- On suspecte cliniquement une tuberculose pulmonaire devant :
 - Toux chronique.
 - Dyspnée.
 - Altération de l'état général.
 - Hémoptysie.
 - Fièvre modérée et des sueurs nocturnes.
 - Douleurs thoraciques surtout chez les grands enfants et les adolescents.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [58]

- Elle est systématiquement réalisée lors de la suspicion de tuberculose pulmonaire.
- Elle permet de :
 - Évoquer le diagnostic.
 - Chercher les complications (pleurésie, épanchement péricardiaque).

- Les signes radiologiques à chercher :
 - Chancre d'inoculation : opacité nodulaire.
 - Image cavitaire.
 - Nodule pulmonaire.
 - Adénopathies médiastinales / hilaires.
 - Miliaire tuberculeuse : multiples opacités micronodulaires.

1. Tuberculose primaire :

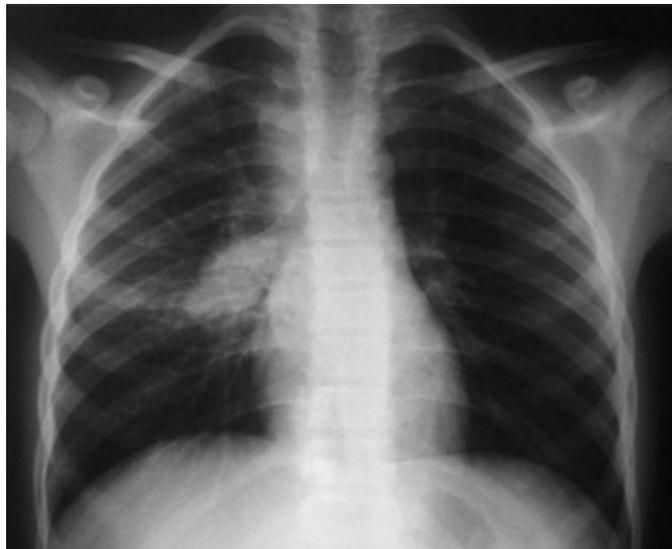


Figure 29 : Radiographie thoracique qui objective une adénopathie hilare. [59]

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective au niveau de l'hémithorax droit une opacité hilare ovale, dense, homogène à limite interne confondue avec le médiastin.

2. Forme adulte de la tuberculose pulmonaire :

- Cette forme est plus fréquente chez l'adolescent.



Figure 30 : Radiographie thoracique qui objective une image cavitaire. [41]

- C'est une radiographie thoracique qui objective une clarté ovalaire entourée d'une paroi épaisse à limite externe nette et régulière en sous claviculaire gauche, en faveur d'une image cavitaire.

3. Miliaire tuberculeuse :

- On peut l'observer à toute âge, mais elle est plus fréquente chez le nourrisson et le petit enfant.



Figure 31 : Radiographie thoracique qui montre une miliaire tuberculeuse.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique qui objective des multiples opacités micronodulaires bilatérales denses homogènes en grain de mil, à limite nette, disséminées et réparties uniformément aux deux champs pulmonaires, associées à une opacité du lobe supérieur gauche, avec bronchogramme aérien, en rapport avec une condensation pulmonaire.

❖ TDM thoracique : [59]

- La TDM thoracique n'est pas indiquée systématiquement.
- Elle peut être indiquée en cas de :
 - Doute sur une image de la radiographie thoracique.
 - Absence des lésions radiologiques avec forte suspicion clinique.
 - Présence des complications (atélectasie, emphysème, bronchectasie).

1. Tuberculose pulmonaire primaire :

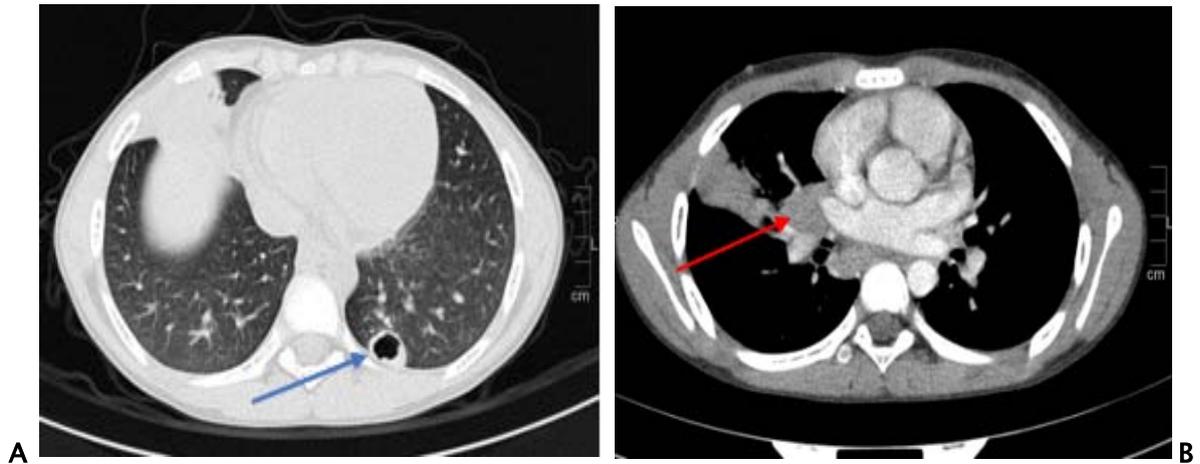


Figure 32 : TDM thoracique coupes axiales (A) fenêtre parenchymateuse ; (B) fenêtre médiastinale d'un enfant de 10 ans qui objective une tuberculose pulmonaire primaire.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent une image cavitaire visible au niveau du segment dorso-basal gauche (flèche bleue), associée à une adénopathie hilare droite mesurant pour la plus volumineuse 15 x 20 mm (flèche rouge).

2. Miliaire tuberculeuse :

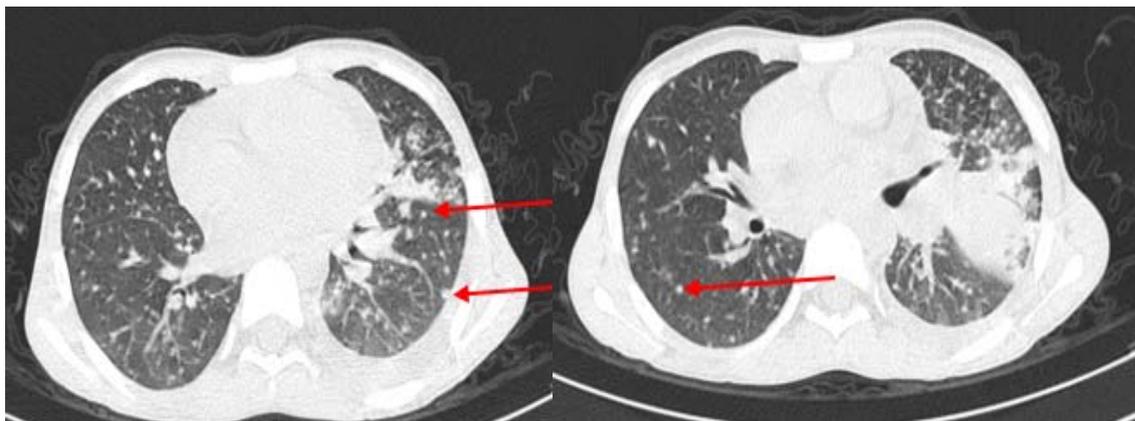


Figure 33 : TDM thoracique coupes axiales fenêtre parenchymateuse d'un enfant de 13 ans qui objective une miliaire tuberculeuse.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent des nodules et micronodules intra parenchymateux et sous pleuraux (flèches rouges), denses et peu denses, de contours nets et flous pour certains, éparses au niveau des deux champs pulmonaires, réalisant l'aspect en arbre de bourgeon.

IV. Points importants : [41], [55], [56]

- La radiographie thoracique risque de sous-estimer les lésions.
- La tuberculose pulmonaire chez l'enfant peut prendre plusieurs formes radiologiques, typiquement on trouve des images cavitaires, des épanchements ou des calcifications. Dans certains cas on trouve des aspects atypiques, notamment une atteinte parenchymateuse non spécifique (pneumonie lobaire ou interstitielle).
- La chronicité des symptômes pulmonaires et leur résistance à un traitement antibiotique non spécifique doivent faire évoquer une tuberculose.
- La moitié des enfants tuberculeux avec des anomalies radiologiques modérées ou sévères sont asymptomatiques.
- Devant une radiographie thoracique anormale, il faut suspecter une tuberculose maladie quel que soit le contexte.

Pleurésie

I. Introduction : [60]

- La pleurésie se définit par la présence d'une quantité anormale du liquide au niveau de la plèvre, suite à un déséquilibre entre la formation et la résorption du liquide.

II. Rappel clinique : [61]

- Les signes fonctionnels :
 - Polypnée.
 - Toux sèche.
 - Douleurs thoraciques aggravées par l'inspiration profonde.
 - Signes de lutte.
- Les signes physiques :
 - Matité à la percussion.
 - Diminution des vibrations vocales.
 - Diminution ou abolition des murmures vésiculaires.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [62]

- La radiographie thoracique de face est indiquée en première intention.
- Elle permet de :
 - Poser le diagnostic.
 - Évaluer l'abondance.
 - Chercher les éléments étiologiques.
 - Chercher les complications.

1. Pleurésie de faible abondance :



Figure 34 : Pleurésie gauche de faible abondance.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une opacité dense, homogène au niveau de cul de sac costo-diaphragmatique gauche.

2. Pleurésie de moyenne abondance :



Figure 35 : Pleurésie droite de moyenne abondance.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une opacité au niveau de la partie basale de l'hémithorax droit, dense, homogène, à limite externe confondue avec la paroi thoracique, et limite interne noyée dans le médiastin, la limite supérieure est concave vers le haut et la limite inférieure est confondue avec la coupole diaphragmatique droite et comble les deux culs de sac.

3. Pleurésie de grande abondance :



Figure 36 : Pleurésie gauche de grande abondance.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une opacité qui occupe la totalité de l'hémithorax gauche, dense, homogène, la limite externe est confondue avec la paroi thoracique, la limite interne est noyée dans le médiastin, la limite inférieure efface la coupole diaphragmatique gauche avec les deux culs de sac costo-diaphragmatique et cardio-phrénique, avec un refoulement du médiastin vers le côté controlatéral.

4. **Pleurésie enkystée** : [63]

- La pleurésie enkystée représente l'évolution naturelle d'une pleurésie purulente tardivement diagnostiquée, non ou mal traitée.



Figure 37 : Radiographie thoracique qui objective une pleurésie enkystée.

-Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une opacité dense homogène occupant le tiers inférieur de l'hémithorax gauche, à limite inférieure qui se confond avec l'hémi-coupole gauche en l'effaçant, la limite externe se confond avec la paroi thoracique.

IV. Points importants : [61], [62]

- L'épanchement pleural liquidien peut être asymptomatique et de découverte fortuite.
- L'échographie pleurale permet de guider la ponction pleurale avec moins de risque de complications, et elle est utile en cas d'épanchement cloisonné.
- La TDM thoracique peut être indiquée en seconde intention pour :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Evaluer l'abondance avec plus de précision.
 - Distinguer entre un épanchement et un épaissement pleural.
 - Chercher l'étiologie si épanchement persistant ou récidivant.
 - Chercher les complications.

Pneumothorax

I. Introduction : [64]

- Le pneumothorax se définit par une accumulation anormale d'air au niveau de la cavité pleurale.
- Il peut être spontané ou secondaire.
- Le pneumothorax est moins fréquent chez l'enfant.

II. Rappel clinique : [64]

- Les signes fonctionnels :
 - Douleurs thoraciques.
 - Dyspnée.
 - Toux sèche.
- Les signes physiques :
 - Tympanisme à la percussion.
 - Diminution des vibrations vocales.
 - Diminution ou abolition des murmures vésiculaires.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [65]

- La radiographie thoracique de face est indiquée en première intention en cas de suspicion de pneumothorax.
- Elle permet de :
 - Poser le diagnostic.
 - Chercher les signes de gravité.
- Les signes radiologiques :
 - Hyperclarté avasculaire.
 - Décollement de la plèvre viscérale : fine ligne dense.

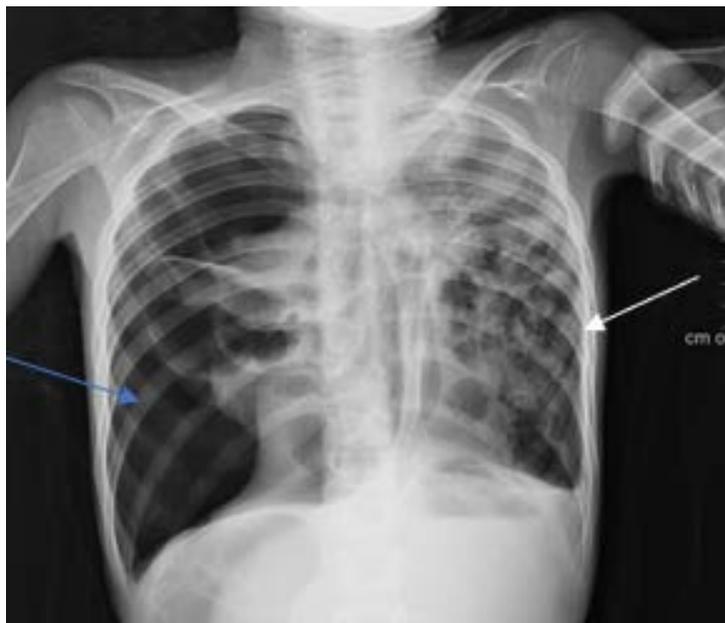


Figure 38 : Radiographie thoracique qui montre un pneumothorax.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face d'un enfant de 9 ans, qui objective une hyperclarté droite de grande abondance (flèche bleue) responsable d'une atélectasie du parenchyme pulmonaire avec refoulement des éléments du médiastin vers le côté controlatéral, associée à des multiples images cavitaires pulmonaires droites (DDB diffuses) (flèche blanche).

❖ **TDM thoracique :**

- La TDM thoracique peut être indiquée en seconde intention en cas de :
 - Pneumothorax récidivant ou persistant.
 - Différencier un pneumothorax d'une pathologie bulleuse.

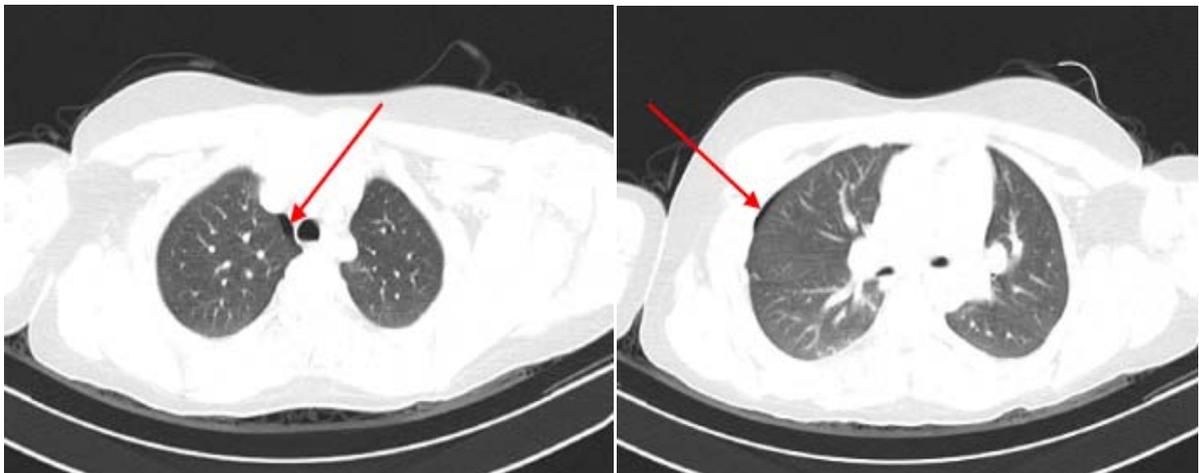


Figure 39 : TDM thoracique fenêtre parenchymateuse, coupes axiales qui objective un pneumothorax.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques coupes axiales, fenêtre parenchymateuse d'un enfant de 12 ans, qui objective un pneumothorax de faible abondance droit (flèches rouges).

IV. Points importants : [66]

- La radiographie thoracique de profil est indiquée, si la radiographie thoracique de face est normale devant une suspicion clinique forte.

Kyste hydatique pulmonaire

I. Introduction : [67]

- L'hydatidose est une affection parasitaire due au développement de la forme larvaire du cestode d'Echinococcus granulosus.
- Le poumon est la première localisation chez l'enfant.

II. Rappel clinique : [68]

- On suspecte cliniquement un kyste hydatique du poumon devant :
 - Toux.
 - Douleurs thoraciques.
 - Hémoptysie.
 - Vomique hydatique qui est pathognomonique de l'hydatidose.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [69], [70]

- La radiographie thoracique est indiquée en première intention et garde une place importante dans le diagnostic positif.
- Elle permet de :
 - Évoquer le diagnostic.
 - Préciser le nombre, le volume et le siège du kyste.
 - Préciser le stade

1. Kyste hydatique pulmonaire sain :



Figure 40 : Radiographie thoracique d'un KHP simple.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective au niveau du lobe inférieur une volumineuse opacité grossièrement arrondie, dense, homogène, bien limitée avec des contours réguliers et nets en aspect de boulet de canon (flèche noire).

2. Kyste hydatique pulmonaire fissuré :



Figure 41 : Radiographie thoracique qui objective un KHP fissuré. [69]

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une opacité ronde, dense, surmontée par un croissant gazeux plus au moins fin en aspect de grelot, occupant la région para cardiaque gauche. La limite externe est confondue avec la paroi thoracique et la limite interne respecte le bord gauche du cœur, avec comblement de cul de sac gauche.

3. Kyste hydatique pulmonaire rompu en nénuphar :



Figure 42 : Radiographie thoracique qui objective un KHP rompu. [69]

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une image hydro-aérique ovale au niveau de l'hémithorax gauche, faite d'une opacité dense homogène, surmontée d'une clarté, séparée d'elle par un niveau ondulé réalisant l'aspect en nénuphar.
- ❖ **TDM thoracique : [70]**
 - La TDM thoracique peut être indiquée en deuxième intention devant les formes multiples et atypiques.
 - Elle permet de :
 - Confirmer la nature kystique d'une opacité.
 - Étudier précisément le kyste et le parenchyme péri kystique.
 - Dénombrer exactement les lésions.
 - Explorer les zones difficiles à explorer par la radiographie (angles costo-diaphragmatiques, région rétrocardiaque).
 - Éliminer les autres étiologies.
 - Guider les interventions.

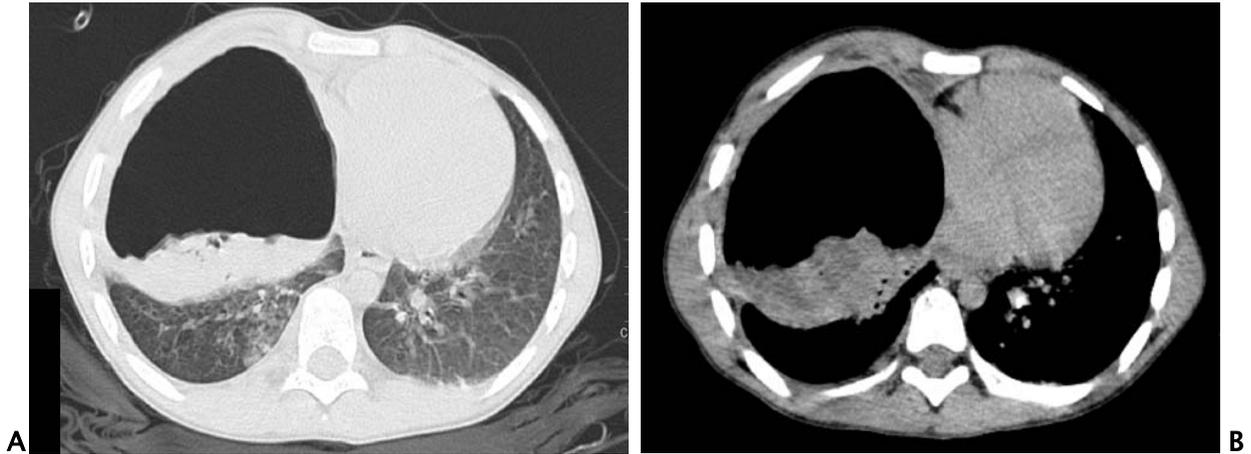


Figure 43 : TDM thoracique coupes axiales (A) fenêtre parenchymateuse ; (B) fenêtre médiastinale, d'un enfant de 10 ans qui objective un KHP rompu.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent au niveau du lobe moyen droit une volumineuse formation kystique à contenu hydro-aérique réalisant un niveau, mesurant 9.5 x 7.4 x 10 cm, bien limitée à paroi festonnée par endroit siège des membranes spiralées flottantes sur du liquide en son sein.

IV. Points importants : [68], [69]

- Le kyste hydatique simple est le plus fréquent, il est souvent asymptomatique et de découverte fortuite.
- L'échographie est très contributive pour explorer le kyste et chercher des autres localisations abdominale (foie, rein, diaphragme) ou pelvienne (pelvis).

Abcès pulmonaire

I. Introduction : [71]

- L'abcès pulmonaire est défini comme une nécrose du parenchyme pulmonaire provoquée par une infection microbienne.
- Il peut être primaire ou secondaire.
- C'est une situation rare mais critique chez l'enfant.

II. Rappel clinique : [72]

- On suspecte cliniquement un abcès pulmonaire devant :
 - Fièvre.
 - Toux productive.
 - Dyspnée
 - Expectorations.
 - Douleurs thoraciques.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [73]

- La radiographie thoracique de face est indiquée en première intention devant ces signes cliniques.

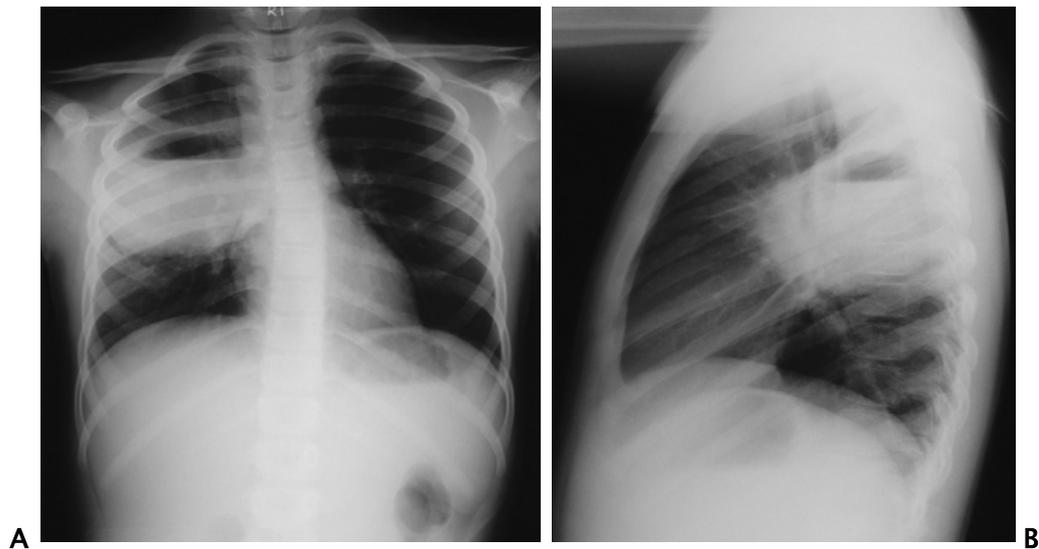


Figure 44 : Radiographie thoracique de face (A) et de profil (B) qui objective un abcès pulmonaire. [73]

- C'est une radiographie thoracique qui objective une image hydro-aérique ronde de 8 cm de diamètre au niveau de l'hémithorax droit faite d'une opacité dense, homogène, non systématisée, bien limitée, surmontée d'une clarté, séparée d'elle par un niveau rectiligne.

IV. Points importants : [72], [73]

- Devant une pneumopathie à évolution clinique non satisfaisante sous traitement antibiotique précoce et adapté, il faut évoquer l'abcès pulmonaire.
- Il faut chercher systématiquement une cause locale ou générale avant de retenir le diagnostic d'abcès pulmonaire primitif.
- La TDM thoracique permet de :
 - Différencier un abcès pulmonaire d'un kyste bronchogénique, d'une pneumonie nécrosante, d'une séquestration.
 - Rechercher l'étiologie.
 - Préciser les rapports anatomiques.

Tumeurs médiastinales

I. Introduction : [74]

- C'est les tumeurs intra-thoraciques les plus fréquentes chez l'enfant.
- Elles peuvent être bénignes ou malignes.

II. Rappel clinique : [75]

- Sur le plan clinique, il faut chercher :
 - Des signes respiratoires :
 - Toux sèche ou productive.
 - Dyspnée.
 - Hémoptysie.
 - Douleurs thoraciques.
 - Des signes vasculaires :
 - Syndrome cave supérieur.
 - Des signes neurologiques :
 - Syndrome de Claude Bernard Horner.
 - Paralysie récurrentielle.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [76]

- C'est l'examen de première intention pour le diagnostic positif d'une masse médiastinale.



Figure 45 : Radiographie thoracique qui objective une masse médiastinale.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective au niveau de l'hémithorax gauche une volumineuse opacité dense, homogène, la limite interne est noyée dans le médiastin et efface le bord gauche du cœur, la limite externe se confond avec la paroi thoracique, la limite inférieure efface la coupole diaphragmatique gauche, avec un refoulement du médiastin vers le côté controlatéral.

❖ **TDM thoracique** : [74], [75]

- La TDM thoracique est indiquée en deuxième intention en cas de suspicion d'une masse médiastinale à la radiographie thoracique.
- C'est la meilleure technique d'exploration des tumeurs médiastinales.
- Elle permet de :
 - Identifier la nature de la masse.
 - Localiser la tumeur.
 - Déterminer sa densité et sa nature.
 - Détecter les petites lésions.
 - Préciser son extension et ses rapports avec les organes de voisinage.
 - Effectuer un bilan lésionnel.

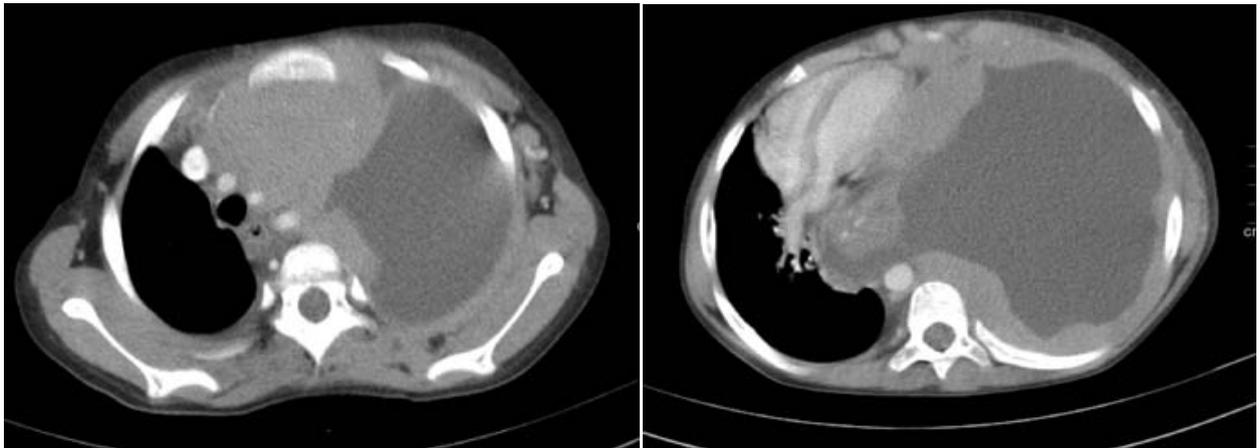


Figure 46 : TDM thoracique coupes axiales fenêtre médiastinale qui objective une masse thymique.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent une masse médiastinale antérieure et moyenne occupant les étages supérieur et moyen, bien limitée, hétéro dense délimitant des zones de nécrose, mesurant approximativement 8.5 x 11.5 x 11 cm, comprimant et refoulant les éléments du médiastin vers le côté controlatéral avec collapsus du poumon droit, c'est d'origine thymique.

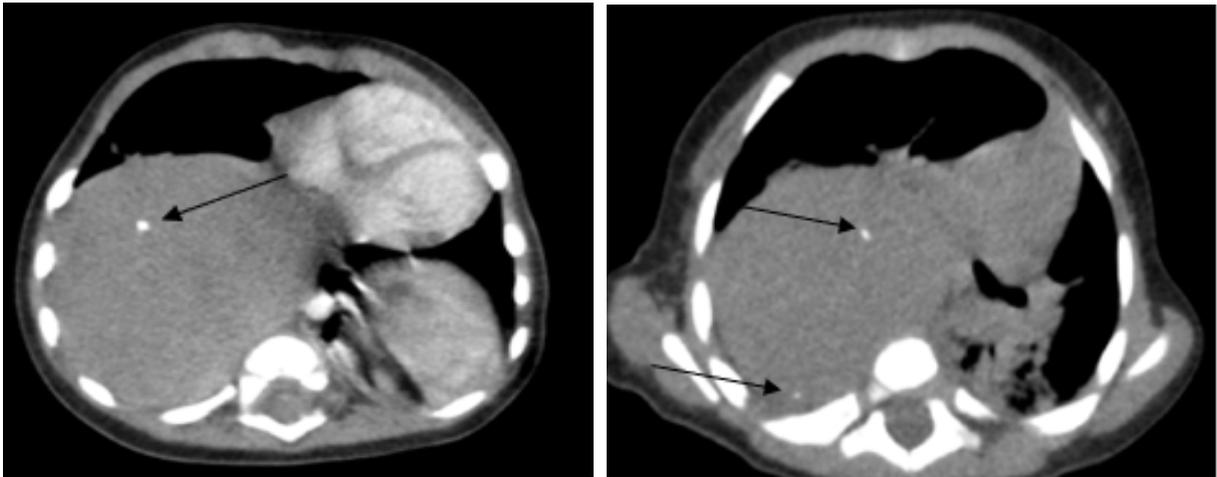


Figure 47 : TDM thoracique coupes axiales fenêtre médiastinale, (A) avant et (B) après injection du PDC d'un nourrisson de 4 mois qui objective un neuroblastome.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent une volumineuse masse médiastino-pulmonaire postéro-inférieure droite, hétérogène spontanément isodense mesurant 80 x 71 x 67 mm, siège de calcifications punctiformes (flèches noires) réhaussées de façon hétérogène après injection de PDC délimitant des zones de nécrose.

IV. Points importants : [74], [75]

- Les tumeurs médiastinales restent longtemps asymptomatiques et se découvrent fortuitement lors d'une exploration radiologique.
- Elles sont classées en 3 groupes :
 - Masses médiastinales antérieures : lymphome, hyperplasie thymique, tératome...
 - Masses médiastinales moyennes : kyste bronchogénique, adénopathies...
 - Masses médiastinales postérieures : neuroblastome, neurofibrome...
- L'échographie thoracique permet de confirmer la nature solide ou kystique de la lésion.
- L'IRM peut être indiquée pour évaluer une éventuelle invasion vasculaire ou une atteinte de la moelle épinière. Elle est particulièrement utile pour les tumeurs neurogènes dans le médiastin postérieur.

Tableau II : Tableau qui illustre les principales masses thoraciques chez l'enfant. [77]

Origine	Pathologie maligne	Pathologie bénigne	Pseudo-tumeur
Médiastin antérieur	<p><u>Lymphome :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Maladie de Hodgkin. • L. lymphoblastiques. • L. anaplasique à grandes cellules. • Lymphomes B à grandes cellules. <p><u>Tumeurs germinales malignes :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tumeur du sac vitellin. • Choriocarcinome. • Carcinome embryonnaire. <p><u>Divers :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Carcinome thymique. • Tumeur rhabdoïde. • Sarcome granulocyttaire. 	<p><u>Masse thymique :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hyperplasie, thymome, thymolipome, kyste thymique, histiocytose langerhansienne. <p><u>Tumeurs germinales bénignes :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tératome mature. 	<p><u>Malformations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lymphangiome kystique. • Hernie diaphragmatique (Morgani). <p><u>Thymus normal</u></p>

<p>Médiastin moyen</p>	<p><u>Adénopathies tumorales :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lymphome. • Métastases. 		<p><u>Adénopathies :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tuberculose, sarcoïdose, Castelman. <p><u>Malformations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Kyste bronchogénique, duplication œsophagienne, malformation vasculaire (arcs aortiques).
<p>Médiastin postérieur</p>	<p><u>Tumeurs neuroblastiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Neuroblastome. • Ganglioneuroblastome. • Paragangliome malin. 	<p><u>Tumeur neuroblastique :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ganglioneurome. • Paragangliome. • Hémangiome. 	<p><u>Malformations :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Duplication œsophagienne. • Kyste neuro-entérique. • Malformations vasculaires (arcs aortiques). • Hernie diaphragmatique (Bochdalek). • Méningocèle. • Rein intra thoracique. • Thymus normal. • Hématopoïèse extra-médullaire.



CARDIOLOGIE
PEDIATRIQUE



Communication interauriculaire

I. Introduction : [78], [79]

- La communication interauriculaire est une cardiopathie congénitale non cyanogène définie par la persistance d'une communication entre les deux oreillettes, suite à un défaut de cloisonnement septal lors de l'embryogénèse créant un shunt entre ces deux cavités.
- Elle peut être isolée ou associée à d'autres anomalies.
- Les types de CIA : ostium primum, ostium secundum, sinus venosus, sinus coronaire.

II. Rappel clinique : [80], [81]

- Le patient peut être asymptomatique.
- Les signes fonctionnels :
 - Dyspnée d'effort.
 - Palpitations.
 - Syncope.
 - Toux.
 - Retard staturopondéral.
- Les signes physiques :
 - Souffle systolique doux au foyer pulmonaire.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [78]

- La radiographie thoracique de face est indiquée devant un souffle chez l'enfant ou une suspicion de cardiopathie.
- Devant une CIA de petite taille : la radiographie thoracique peut être normale.
- Devant une CIA à shunt gauche-droite significatif : on peut constater des anomalies radiologiques (cardiomégalie, hypervascularisation pulmonaire).



Figure 48 : Radiographie thoracique d'un patient présentant une CIA.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face d'un enfant de 3 ans qui objective une cardiomégalie avec un index cardiothoracique à 0.6 associée à une hypervascularisation pulmonaire.

- ❖ Échocardiographie transthoracique : [80], [81], [82]
 - L'échocardiographie transthoracique reste l'examen de référence.
 - Elle permet :
 - Le diagnostic positif de la CIA.
 - L'évaluation du retentissement sur les cavités droites.
 - L'évaluation du retentissement hémodynamique pulmonaire.
 - La détection et la quantification des shunts.
 - La recherche des anomalies associées.



Figure 49 : Image échocardiographique d'une CIA.

- Image du service de néonatalogie HME Marrakech -

- C'est une échocardiographie transthoracique coupe sous costale d'un nourrisson de 5 mois, qui visualise une communication interauriculaire ostium secundum associée à une communication interventriculaire, une hypoplasie du ventricule gauche et une dilatation de l'oreillette gauche.

❖ **TDM thoracique** : [83]

- La TDM thoracique permet de :
 - Évaluer la morphologie des CIA.
 - Évaluer les anomalies de la vascularisation pulmonaire.
 - Détecter les anomalies cardiaques associées (coronaires, valve, cavités cardiaques, péricarde).
 - Rechercher les anomalies extracardiaques associées.
 - Faire le bilan pré thérapeutique.

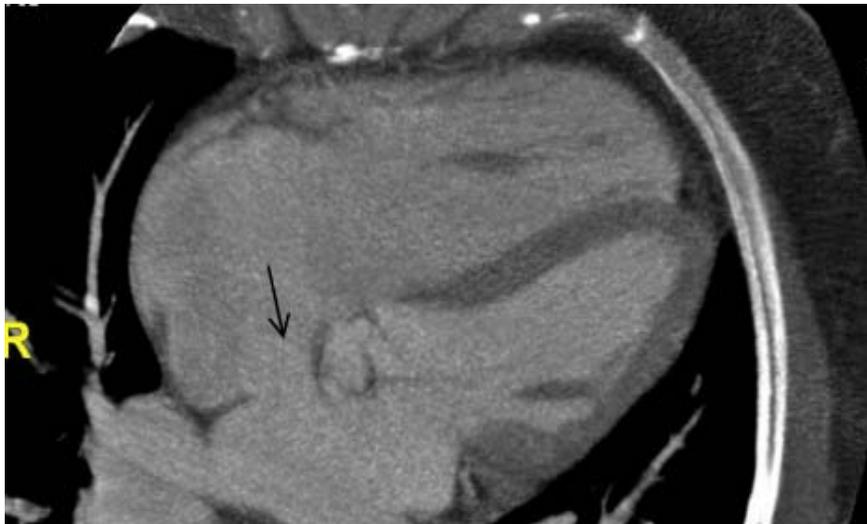


Figure 50 : Angioscanner thoracique coupe axiale qui objective une CIA.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une Image scanographique coupe axiale, fenêtre médiastinale qui objective une communication interauriculaire large mesurant 10 mm.

IV. Points importants : [81], [82]

- L'incidence à privilégier dans l'échocardiographie transthoracique est la coupe sous costale, puisque le faisceau ultrasonore est perpendiculaire à la cloison interauriculaire.
- L'échocardiographie transoesophagienne permet une visualisation plus précise de la cloison interauriculaire et permet de mieux déterminer la taille de défaut avec analyse fine de type anatomique.

Communication interventriculaire

I. Introduction : [84], [85]

- La communication interventriculaire est une cardiopathie congénitale non cyanogène qui correspond à une communication entre les deux ventricules, responsable d'un shunt gauche-droite.
- C'est la cardiopathie la plus fréquente.
- Les 4 formes anatomiques : CIV d'admission, trabéculée, péri-membraneuse, infundibulaire.

II. Rappel clinique : [86], [87]

- Les manifestations cliniques dépendent de l'importance du shunt gauche-droite et de l'état de résistance vasculaire.
- Devant une CIV de petite taille : le patient peut être asymptomatique.
- Devant un shunt gauche-droite significatif : le patient peut présenter les signes cliniques suivants :
- Les signes fonctionnels :
 - Tachypnée.
 - Dyspnée.
 - Palpitations.
 - Retard de croissance.
- Les signes physiques :
 - Souffle holosystolique, maximal en parasternal gauche et irradiant en rayon de roue.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [84]

- La radiographie thoracique de face est indiquée devant un souffle chez l'enfant ou en cas de suspicion de cardiopathie.
- Elle permet d'orienter le diagnostic.
- Devant une petite CIV : la radiographie thoracique peut être normale.
- Devant une CIV significative : la radiographie thoracique peut objectiver certains signes radiologiques (cardiomégalie, hypervascularisation pulmonaire).



Figure 51 : Radiographie thoracique d'un nourrisson porteur d'une CIV.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoracique de face d'un nourrisson qui objective une cardiomégalie avec un index cardiothoracique à 0.58.

❖ **Échocardiographie transthoracique : [82]**

- L'échocardiographie transthoracique reste l'examen de référence.
- Elle permet :
 - Le diagnostic positif de la CIV.
 - Distinguer les différentes variétés anatomiques.
 - L'évaluation du retentissement hémodynamique.
 - La détection et la quantification des shunts.
 - La recherche des autres anomalies associées.
 - Le dépistage des complications évolutives.

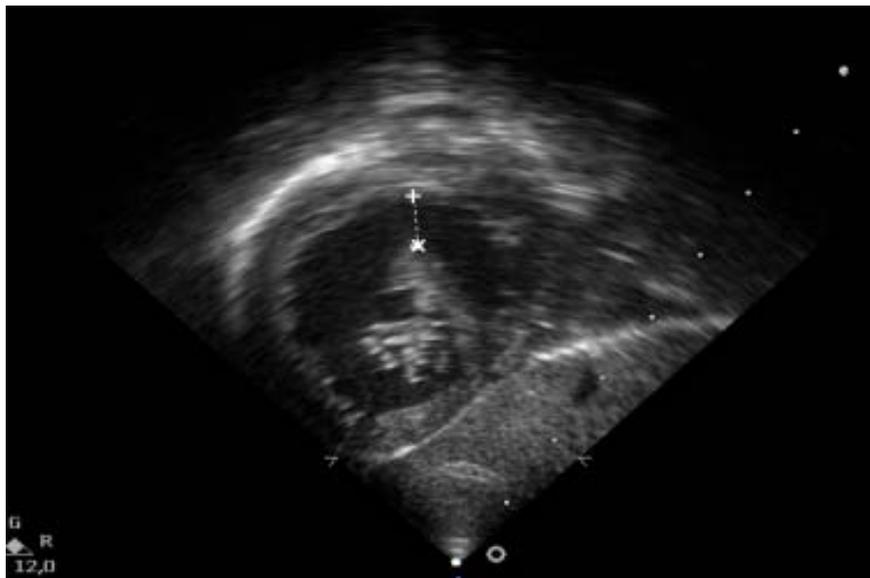


Figure 52 : Image échocardiographique d'une CIV.

- Image du service de néonatalogie HME Marrakech -

- C'est une échocardiographie transthoracique vue sous xiphoïdienne qui objective la présence d'une communication interventriculaire haute de 6.72 mm de diamètre.

❖ **TDM thoracique** : [85]

- La TDM thoracique permet de :
 - Évaluer la morphologie des CIV.
 - Évaluer les anomalies de la vascularisation pulmonaire.
 - Détecter les anomalies cardiaques associées (coronaires, valve, cavités cardiaques, péricarde).
 - Rechercher les anomalies extracardiaques associées.
 - Faire le bilan pré thérapeutique.

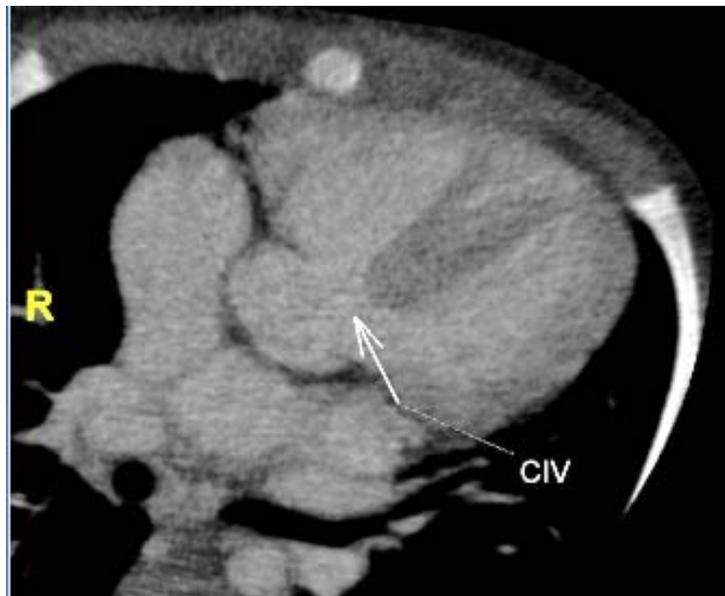


Figure 53 : Angioscanner thoracique coupe axiale qui objective une CIV.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une Image scanographique coupe axiale, fenêtre médiastinale qui objective une communication interventriculaire membraneuse mesurant 6 mm.

IV. Points importants : [85]

- Le doppler couleur facilite le diagnostic en montrant l'image du flux anormal avec précision de la direction des jets anormaux.

Tétralogie de Fallot

I. Introduction : [88]

- C'est une cardiopathie congénitale cyanogène.
- Elle associe quatre anomalies :
 - Sténose pulmonaire.
 - Communication interventriculaire.
 - Hypertrophie du ventricule droit.
 - Dextroposition de l'aorte à cheval sur la CIV.

II. Rappel clinique : [87], [89]

- La symptomatologie clinique dépend du degré de la sténose pulmonaire.
 - Si la sténose pulmonaire est peu serrée :
 - Le patient généralement est asymptomatique.
 - Si la sténose est serrée le patient peut présenter :
 - Cyanose réfractaire.
 - Dyspnée.
 - Retard staturo-pondéral.
 - Souffle systolique intense au foyer pulmonaire.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [90]

- La radiographie thoracique est indiquée devant une suspicion d'un souffle organique.
- Elle permet d'orienter le diagnostic.



Figure 54 : Radiographie thoracique d'une tétralogie de Fallot. [91]

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une silhouette cardiaque en sabot, associée à un arc moyen gauche concave en faveur d'une hypoplasie pulmonaire avec une pointe relevée en faveur d'une hypertrophie du ventricule droit.
- ❖ Échocardiographie transthoracique : [92]
- L'échocardiographie transthoracique est l'examen clé du diagnostic.
 - Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic en identifiant la CIV, HVD et la dextroposition de l'aorte.
 - Étudier la valve pulmonaire et les artères pulmonaires.
 - Chercher d'autres anomalies associées.
 - Identifier la direction du shunt à travers la CIV par le doppler couleur.

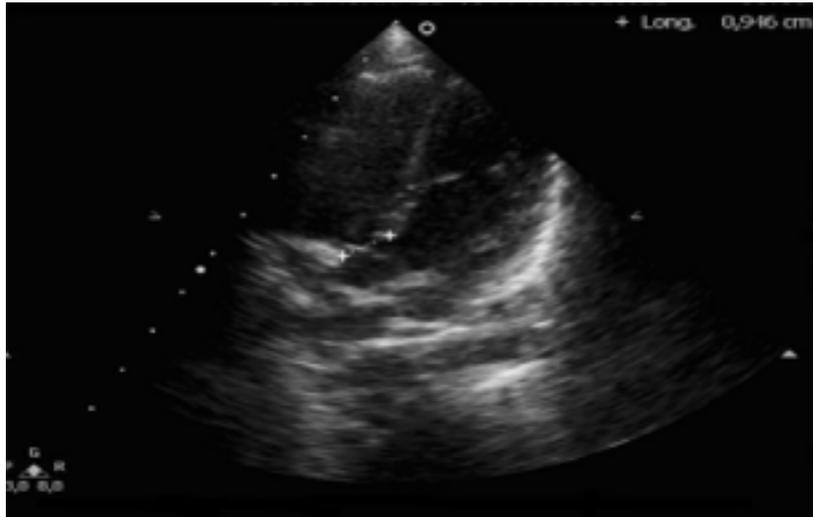


Figure 55 : Image échocardiographique d'une Tétralogie de Fallot.

- Image du service de néonatalogie HME Marrakech -

- C'est une échocardiographie transthoracique incidence apicale des 4 cavités qui objective une large communication interventriculaire haute, du septum membraneux de 9.16 mm de diamètre associée à une dextroposition de l'aorte en rapport avec une tétralogie de Fallot.

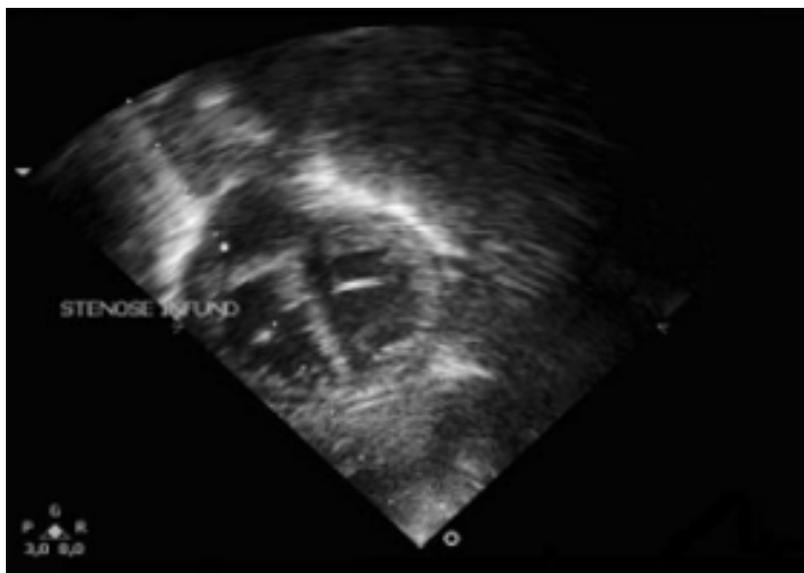


Figure 56 : Image échocardiographique d'une sténose pulmonaire.

- Image du service de néonatalogie HME Marrakech -

- C'est une échocardiographie transthoracique incidence sous costale qui visualise une sténose pulmonaire de type infundibulaire sous valvulaire dans le cadre d'une tétralogie de Fallot.

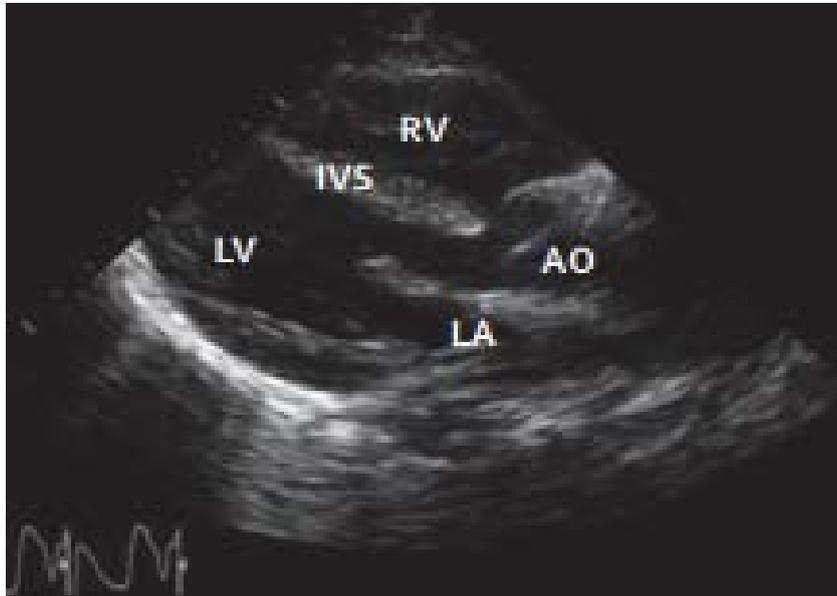


Figure 57 : Image échocardiographique d'un patient atteint de TF. [89]

LV : Ventricule gauche ; RV : Ventricule droit ; AO : Aorte chevauchante ; LA : Oreillette gauche ; VS : Septum ventriculaire.

- C'est une échocardiographie transthoracique incidence parasternale à grand axe, qui objective une valve aortique qui chevauche le sommet du septum inter-ventriculaire, avec une hypertrophie du VD.

❖ **TDM thoracique** : [91]

- La TDM thoracique permet de :
 - Visualiser les structures extracardiaques et coronariennes les plus difficiles à documenter par l'échocardiographie.
 - Évaluer en pré et postopératoire.

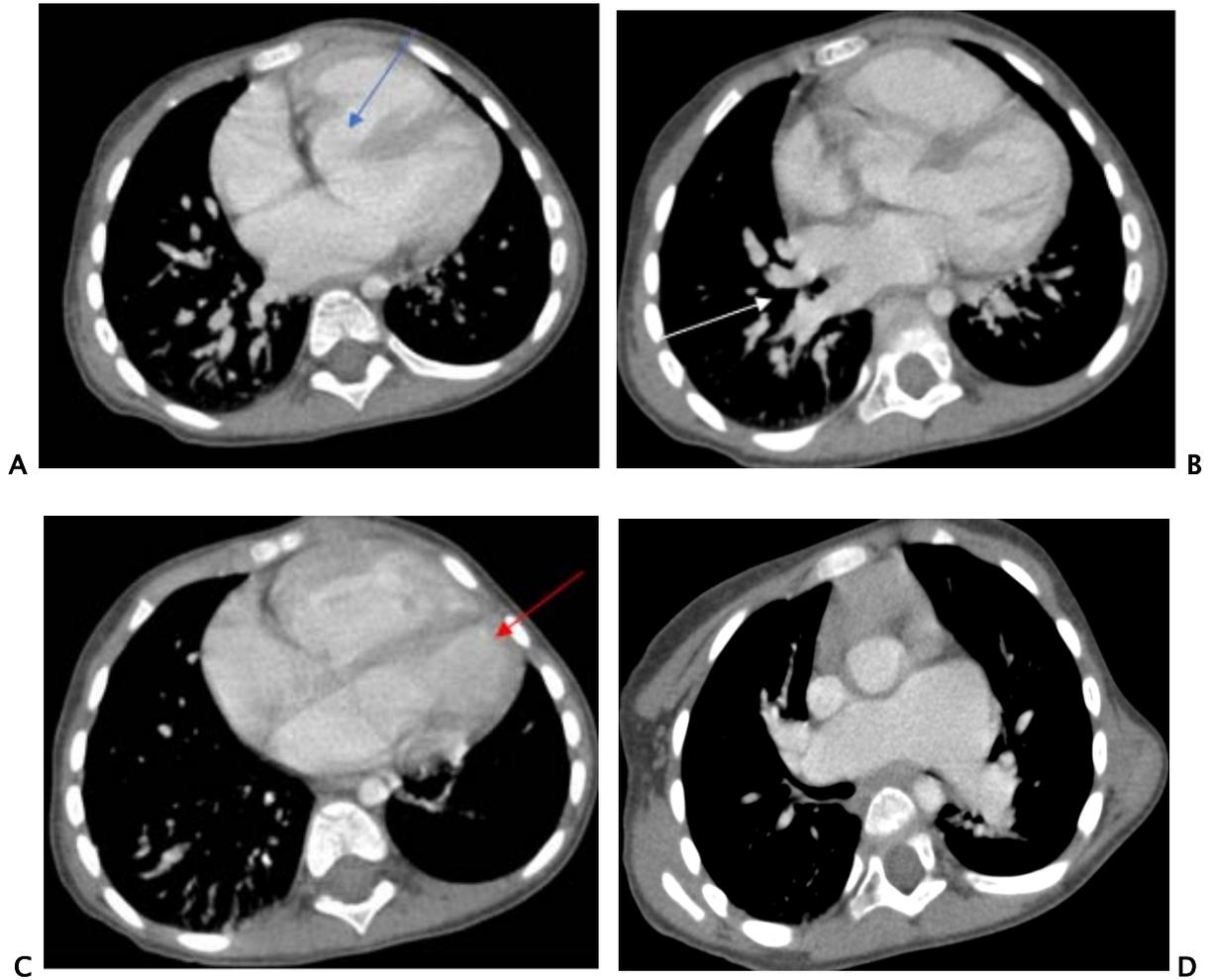


Figure 58 : TDM thoracique injectée fenêtre médiastinale coupes axiales d'un patient de 4 ans atteint d'une tétralogie de Fallot.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques fenêtre médiastinale coupes axiales, qui objectivent une hypertrophie ventriculaire droite (flèche rouge), et une CIV haute (flèche bleue), avec une aorte à cheval, associées à une HTAP sur sténose infundibulaire.

IV. Points importants : [87], [88]

- L'évolution naturelle de la tétralogie de Fallot dépend du degré de l'obstruction pulmonaire.
- Le malaise de Fallot est une complication aigue de la tétralogie de Fallot : c'est une cyanose qui survient lors d'une tachycardie causée par un effort ou des pleurs, c'est une urgence médicale voire chirurgicale.
- Un diagnostic anténatal de TF peut être établi à l'aide de l'échocardiographie 2D.

Transposition des gros vaisseaux

I. Introduction : [93]

- C'est la cardiopathie congénitale cyanogène la plus fréquente.
- Elle se définit par une discordance ventriculo-artérielle : l'artère pulmonaire naît du ventricule gauche et l'aorte naît du ventricule droit.
- Les formes anatomiques de TGV :
 - Forme simple : sans anomalies cardiaques associées.
 - Forme complexe : associée à d'autres anomalies cardiaques.

II. Rappel clinique : [94]

- Le tableau clinique dans la TGV est généralement pauvre, on note la présence de :
 - Cyanose réfractaire isolée à la naissance.
 - L'absence de souffle cardiaque à l'auscultation.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [94]

- La radiographie thoracique permet d'orienter le diagnostic et permet d'éliminer une pathologie pulmonaire.



Figure 59 : Radiographie thoracique d'un patient atteint de transposition des gros vaisseaux.

[95]

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective une silhouette cardiaque ovoïde en œuf couché sur le diaphragme.

❖ Échocardiographie transthoracique : [96]

- L'échocardiographie transthoracique est l'examen de référence pour établir le diagnostic.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic positif.
 - Étudier l'anatomie des gros vaisseaux et du cœur.
 - Identifier les différentes formes anatomiques.
 - Chercher d'autres anomalies cardiaques associées.

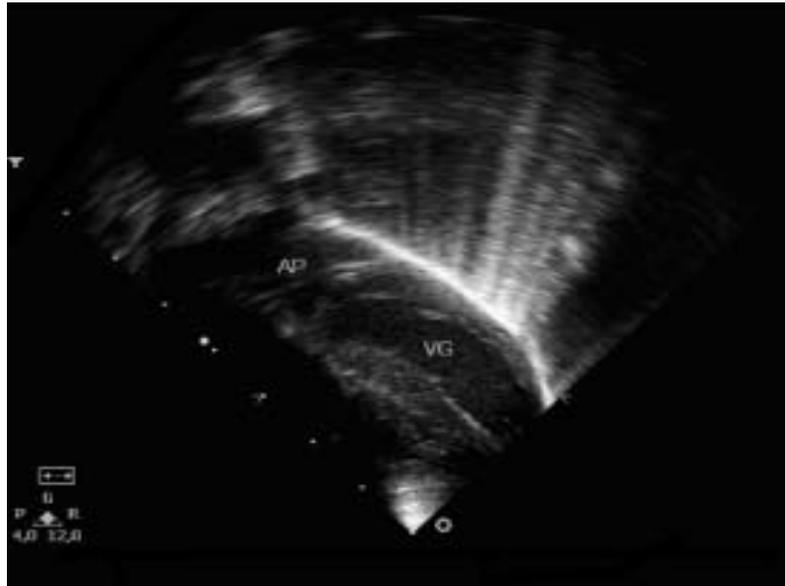


Figure 60 : Image échocardiographique d'une transposition des gros vaisseaux.

- Image du service de néonatalogie HME Marrakech -

- C'est une échocardiographie transthoracique, incidence sous costale qui objective un ventricule gauche qui donne issu à l'artère pulmonaire, en faveur d'une transposition des gros vaisseaux.



Figure 61 : Image échocardiographique d'un patient atteint de TGV. [96]

- C'est une échocardiographie transthoracique, incidence sous costale coupe sagittale qui objective une artère pulmonaire issue du ventricule gauche, et une aorte qui issue du ventricule droit.

❖ **TDM thoracique** : [97]

- La TDM thoracique permet de :
 - Faire le diagnostic d'une transposition corrigée devant une installation d'une insuffisance systémique.
 - Faire une analyse anatomique.
 - Évaluer indirectement les fonctions ventriculaires.
 - Analyser finement les structures vasculaires (aorte, vaisseaux pulmonaires).
 - Faire un bilan pré-opératoire.
 - Faire une surveillance post-opératoire.

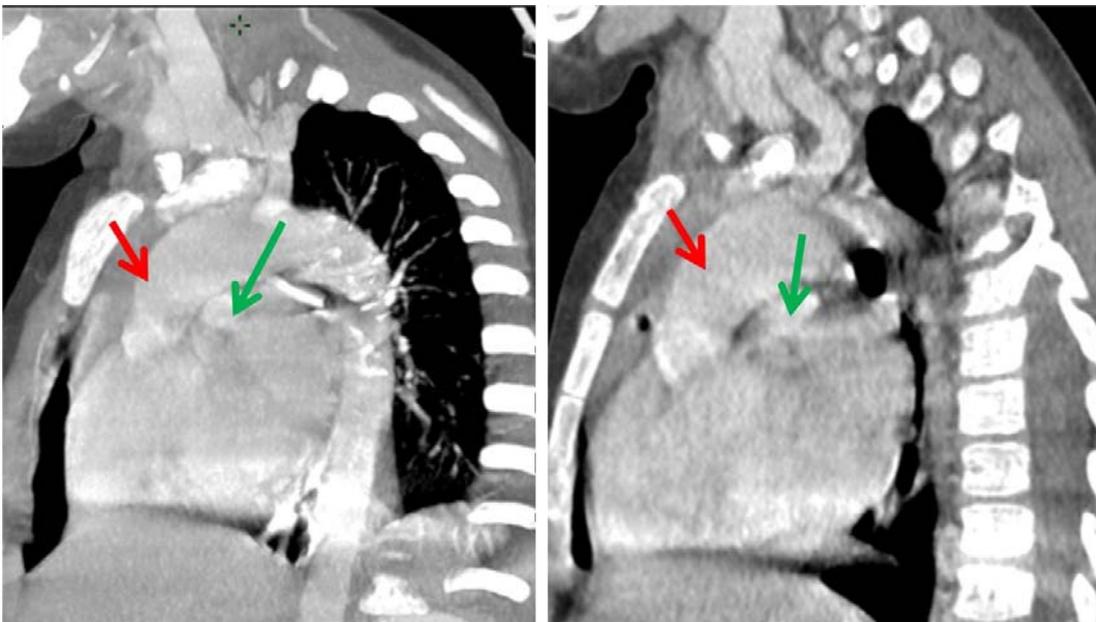


Figure 62 : TDM thoracique injectée en reconstruction sagittale d'un patient atteint de TGV.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques fenêtre médiastinale coupes sagittales, qui objectivent une naissance anormale de l'aorte thoracique du ventricule droit (flèche rouge) et une naissance de l'artère pulmonaire du ventricule gauche (flèche verte), avec un aspect hypoplasique du tronc de l'artère pulmonaire.

IV. Points importants : [98]

- La transposition des gros vaisseaux nécessite toujours une prise en charge urgente.
- Le diagnostic est le plus souvent fait en anténatal.
- La TGV est souvent associée à d'autres malformations cardiaques.

Coarctation de l'aorte

I. Introduction : [99]

- La coarctation de l'aorte est une malformation cardiaque congénitale qui correspond à un rétrécissement de l'aorte entre l'origine de l'artère sous clavière gauche et la zone de jonction entre la partie terminale de l'isthme aortique et le canal artériel.

II. Rappel clinique : [100]

- On peut suspecter une coarctation de l'aorte devant :
 - Dyspnée lors des efforts.
 - Souffle systolique au niveau du dos, parfois en sous claviculaire gauche.
 - Diminution des pouls fémoraux.
 - Présence d'un gradient de pression artérielle entre les membres supérieurs et les membres inférieurs (elle est plus élevée au niveau des membres supérieurs).

III. Imagerie : [100]

❖ Radiographie thoracique :

- La radiographie thoracique permet d'orienter le diagnostic
- Elle permet de visualiser des signes directs et indirects de la coarctation de l'aorte.
 - Les signes directs :
 - Image en cheminée.
 - Image en double bouton.
 - Les signes indirects :
 - Hypertrophie ventriculaire gauche.
 - Encoches costales.
 - Dilatation de l'aorte ascendante.

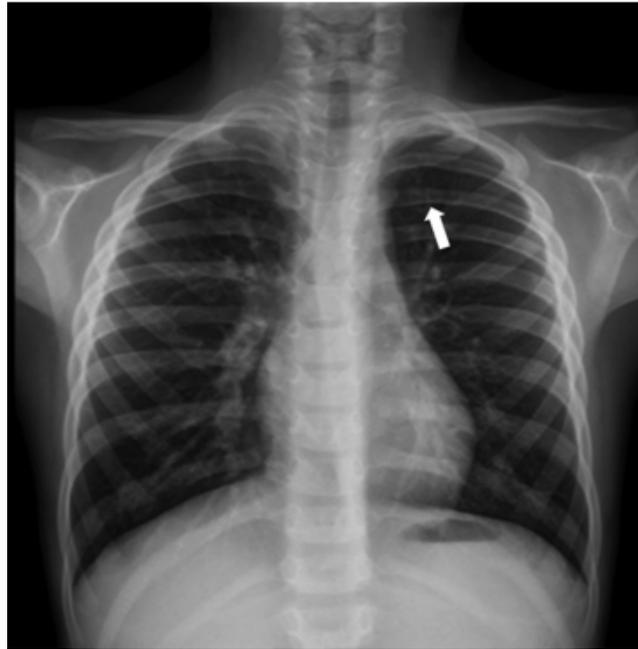


Figure 63 : Radiographie thoracique d'un patient atteint d'une coarctation de l'aorte. [101]

- C'est une radiographie thoracique de face qui objective des encoches costales (flèche blanche) dans le cadre d'une coarctation de l'aorte.
- ❖ **Échocardiographie transthoracique :**
 - L'échocardiographie transthoracique est l'examen clé du diagnostic.
 - Elle permet de :
 - Faire le diagnostic positif, en visualisant la coarctation de l'aorte.
 - Mesurer le gradient de pression à travers la zone sténosée.
 - Apprécier le retentissement hémodynamique.
 - Chercher d'autres anomalies associées.
 - Poser l'indication opératoire.

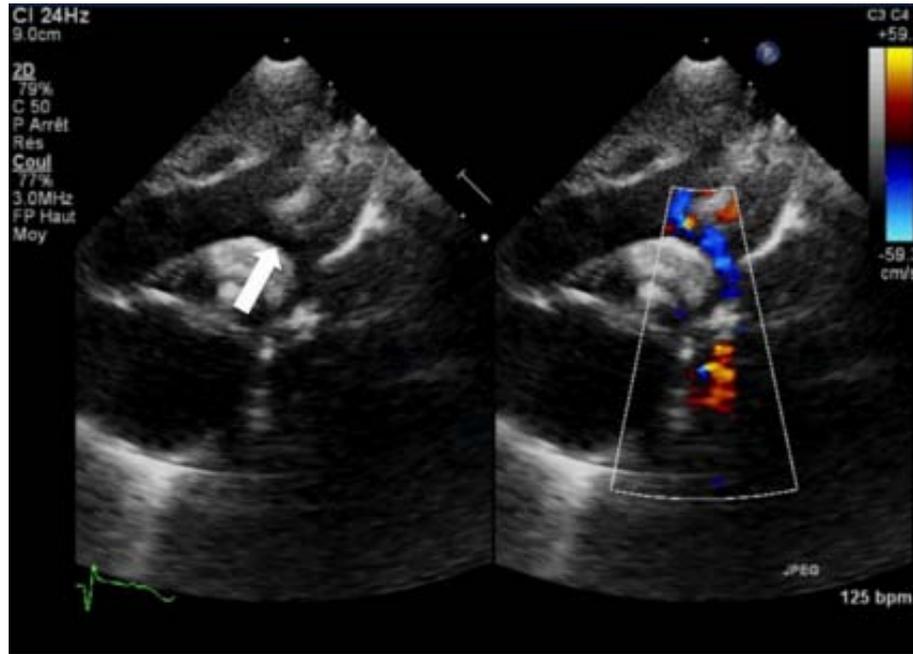


Figure 64 : Image échocardiographique d'une coarctation de l'aorte. [101]

- C'est une échocardiographie transthoracique néonatale sans et avec doppler en coupe sagittale oblique qui objective une coarctation aortique à révélation précoce avec hypoplasie de l'aorte horizontale (flèche).
- ❖ **TDM thoracique** : [102]
 - La TDM thoracique permet de :
 - Préciser le type de la coarctation aortique.
 - Évaluer le degré de coarctation et la taille de la crosse aortique.
 - Détecter la présence de thrombus au niveau de la coarctation.
 - Aider au choix de la voie d'abord chirurgicale.
 - Évaluer les résultats chirurgicales.
 - Détecter les complications postopératoire (recoarctation, hypoplasie résiduelle de l'arc aortique, faux anévrisme).

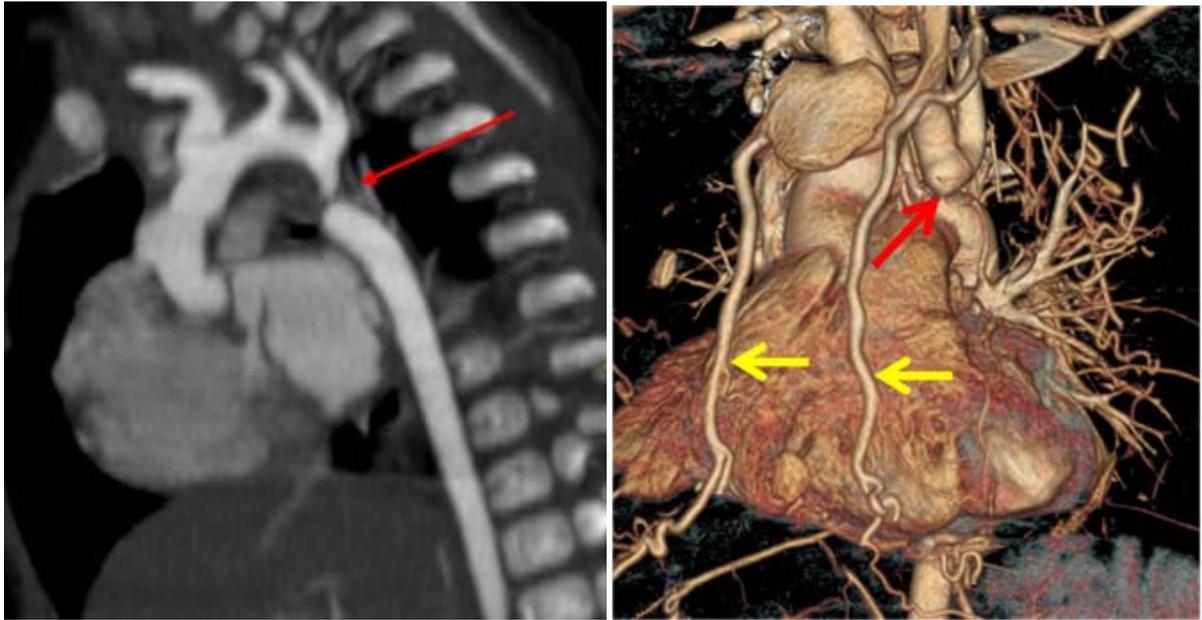


Figure 65 : TDM thoracique injectée qui objective une coarctation de l'aorte post ductale.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques injectées au temps artériel en reconstruction sagittale (MIP) et reconstruction (VR) qui objectivent une coarctation aortique sévère courte en aval de l'origine de la sous-clavière gauche en faveur d'une coarctation post ductale (flèches rouges), avec des dérivations intercostales pariétales et mammaires internes (flèche jaune).

IV. Points importants : [99], [100]

- Devant une HTA chez l'enfant, il faut suspecter la coarctation de l'aorte.
- La TDM et l'IRM permettent d'établir le diagnostic positif, d'évaluer la morphologie et de préciser le degré de la sténose.
- Lors de la fermeture du canal artériel, le nouveau-né peut présenter un choc cardiogénique.
- La coarctation de l'aorte peut être de découverte fortuite à l'âge adulte devant une HTA sévère et résistante au traitement.



*PATHOLOGIE DIGESTIVE
PEDIATRIQUE*



Ingestion du corps étranger

I. Introduction : [103]

- L'ingestion du corps étranger est une situation très fréquente en pédiatrie.
- Enfant entre 6 mois et 5 ans.
- L'ingestion de la pile-bouton est la forme la plus dangereuse couramment rencontrée en pédiatrie.

II. Rappel clinique : [104], [105]

- Le tableau clinique est très variable.
- La symptomatologie dépend du type, de la taille et la localisation du CE :
 - CE œsophagien : dysphagie, odynophagie, vomissement, hypersalivation, douleurs rétrosternales.
 - CE gastrique : généralement asymptomatique.
 - CE tranchant / pointu ou pile bouton : hémorragie digestive, perforation.
 - CE de grande taille : obstruction.

III. Imagerie :

❖ Radiographie standard : [106]

- La radiographie standard (radiographie thoracique, radiographie thoraco-abdominale, ASP) est indiquée en première intention devant une ingestion du CE connue ou suspectée.
- Elle permet de :
 - Évoquer le diagnostic (visualisation du CE radio-opaque).
 - Dépister les complications.

1. Corps étranger sus diaphragmatique :

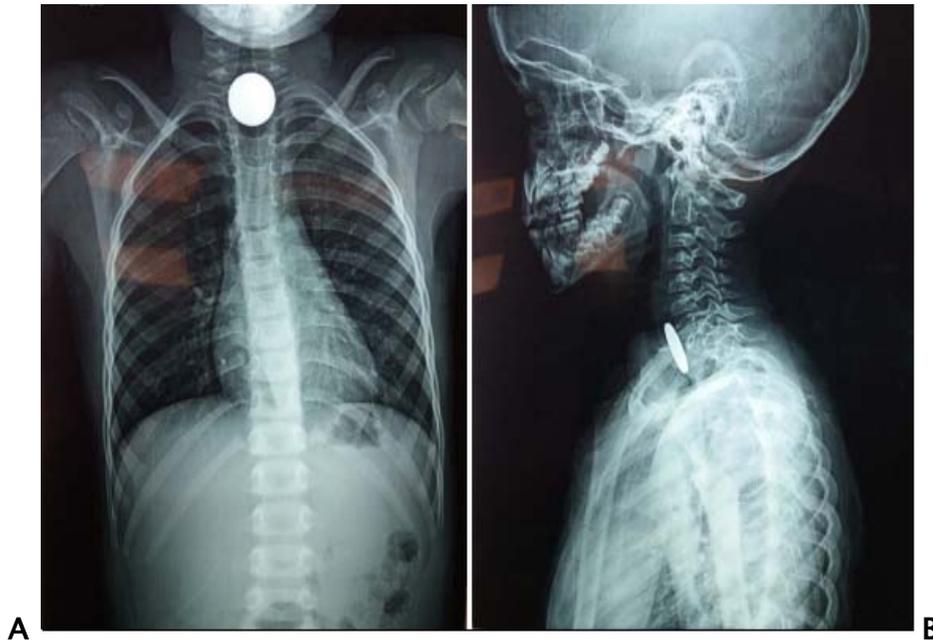


Figure 66 : Radiographie standard d'un enfant de 4 ans qui objective un CE œsophagien.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoraco-abdominale de face (A) qui objective une opacité homogène ronde bien limitée enclavée au niveau de la partie supérieure de l'œsophage.
- C'est une radiographie du cou de profil (B) qui objective une opacité ronde homogène au niveau de la partie supérieure de l'œsophage en arrière de la trachée.

2. Corps étranger sous diaphragmatique :



Figure 67 : Radiographie thoraco-abdominale qui objective un CE intra gastrique.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie thoraco-abdominale de face d'un nourrisson de 1 an qui objective une opacité dense homogène arrondie bien limitée en intra gastrique.

IV. Points importants : [103], [105], [106]

- La prise en charge devant une ingestion du corps étranger varie entre l'extraction et la surveillance selon la localisation anatomique, le type du corps étranger et la présence ou non des complications.
- Il faut chercher la présence des facteurs de risque : anomalies anatomiques de l'œsophage, retard mental, hyperactivité, maltraitance, port de prothèse auditive (piles).
- Les examens radiologiques ne doivent en aucun cas retarder une endoscopie urgente.

- La TDM thoracique peut être demandée devant :
 - Suspicion du corps étranger radio-transparent.
 - Suspicion des complications (fistule œso-trachéale...).

Sténose hypertrophique du pylore

I. Introduction : [107]

- La sténose hypertrophique du pylore est un épaississement des fibres musculaires circulaires au niveau de la région antro-pylorique, responsable d'une obstruction du canal pylorique.
- Plus fréquente chez les garçons.
- Présence d'un intervalle libre après la naissance, entre 3^e et 6^e semaine de vie.

II. Rappel clinique : [107], [108]

- Les signes fonctionnels :
 - Vomissements alimentaires (lait caillé) jamais bilieux, tardifs en post-prandiaux, abondants, en jet, parfois associées à des hématémèses.
 - Faim conservée (nourrisson affamé).
 - Constipation, oligurie.
- Les signes physiques :
 - Signes de déshydratation (pli cutané, dépression de la fontanelle...).
 - Abdomen plat et indolore.
 - Ondulations péristaltiques.
 - Diminution des bruits hydroaériques.
 - Palpation d'un olive pylorique discret de 2 à 3 cm, ferme et mobile au niveau de l'hypochondre droit (signe pathognomonique).

III. Imagerie :

❖ Échographie abdominale : [109], [110]

- L'échographie abdominale est l'examen du choix.
- Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Visualiser l'olive pylorique et le mesurer.
- Les caractéristiques échographiques de la SHP :
 - Épaisseur de la musculature supérieure à 3 mm.
 - Diamètre transversale du pylore supérieur à 9 mm.
 - Longueur pylorique supérieure à 14 mm.
 - Image en cocarde en coupe axiale.
 - Stase gastrique.

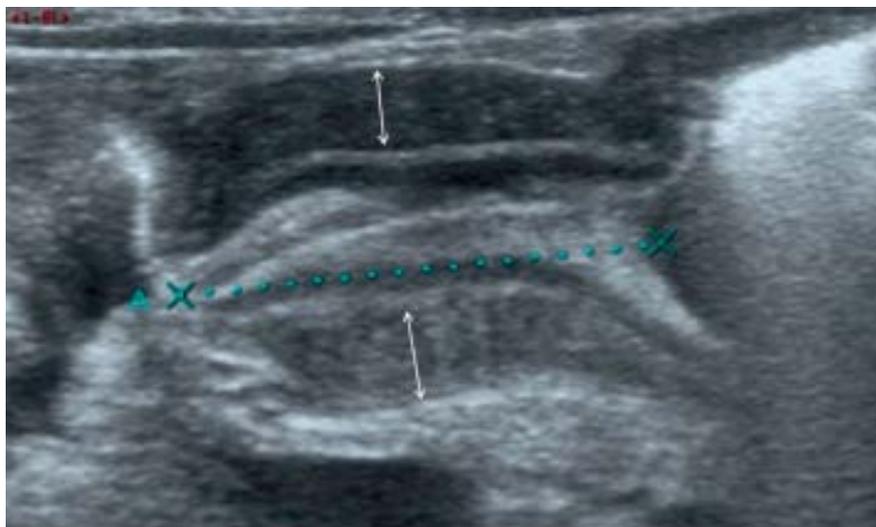


Figure 68 : Image échographique, coupe longitudinale d'une SHP. [110]

- C'est une image échographique en coupe longitudinale qui objective un épaissement de la musculuse (flèches blanches) et un allongement du pylore qui est supérieur à 20 mm (entre les deux callipers) associé à un canal pylorique rétréci.

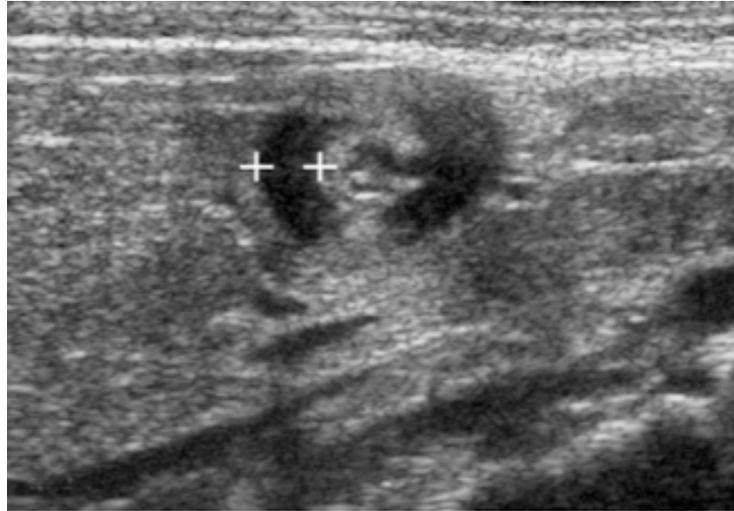


Figure 69 : Image échographique, coupe transversale d'une SHP.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une image échographique en coupe transversale, qui objective une image en cible ou en cocarde, avec un centre hyperéchogène (muqueuse), entourée par une couronne hypoéchogène qui correspond à la musculuse avec une épaisseur de 4.4 mm.

IV. Points importants : [107], [108], [109]

- L'urgence médicale est l'équilibre hydroélectrolytique.
- L'image échographique en cocarde peut être rencontrée en cas du spasme pylorique.
- Devant des mesures échographiques qui sont à la limite de la normale malgré un tableau typique, on refait l'échographie abdominale après 48 heures.
- L'ASP permet d'évoquer le diagnostic, il objective un niveau hydro-aérique gastrique et une faible aération du grêle sous-jacent qui signe un obstacle pylorique.

Invagination intestinale aigue

I. Introduction : [111]

- L'invagination intestinale aigüe est la pénétration de l'intestin en amont dans l'intestin en aval avec son méso, chez le nourrisson et l'enfant de moins de 2 ans.
- C'est une urgence chirurgicale.
- La cause la plus fréquente d'occlusion intestinale.

II. Rappel clinique : [111], [112]

- Les signes fonctionnels :
 - Douleurs abdominales paroxystiques / crises de pleurs paroxystiques.
 - Vomissements alimentaires puis bilieux.
 - Refus du biberon.
 - Rectorragies est un signe tardif, selle en gelée de groseille.
- Les signes physiques :
 - Chercher le retentissement clinique (pâleur, déshydratation, asthénie).
 - Masse abdominale (boudin d'invagination) tout au long du cadre colique.
 - TR : parfois perception du boudin d'invagination, rectorragies.

III. Imagerie :

❖ Abdomen sans préparation : [111]

- L'ASP de face en position couchée reste de pratique courante.
- Il permet d'orienter le diagnostic.

- Les signes radiologiques :
 - Opacité tissulaire sur le cadre colique, correspondant au boudin, qui contient parfois un anneau ou un croissant central de densité graisseuse en rapport avec le méésentère invaginé.
 - Pauvreté du contenu gazeux intestinal ou du contenu colique fécal.
 - Ascension dans l'hypochondre droit d'anses grêles gazeuses.

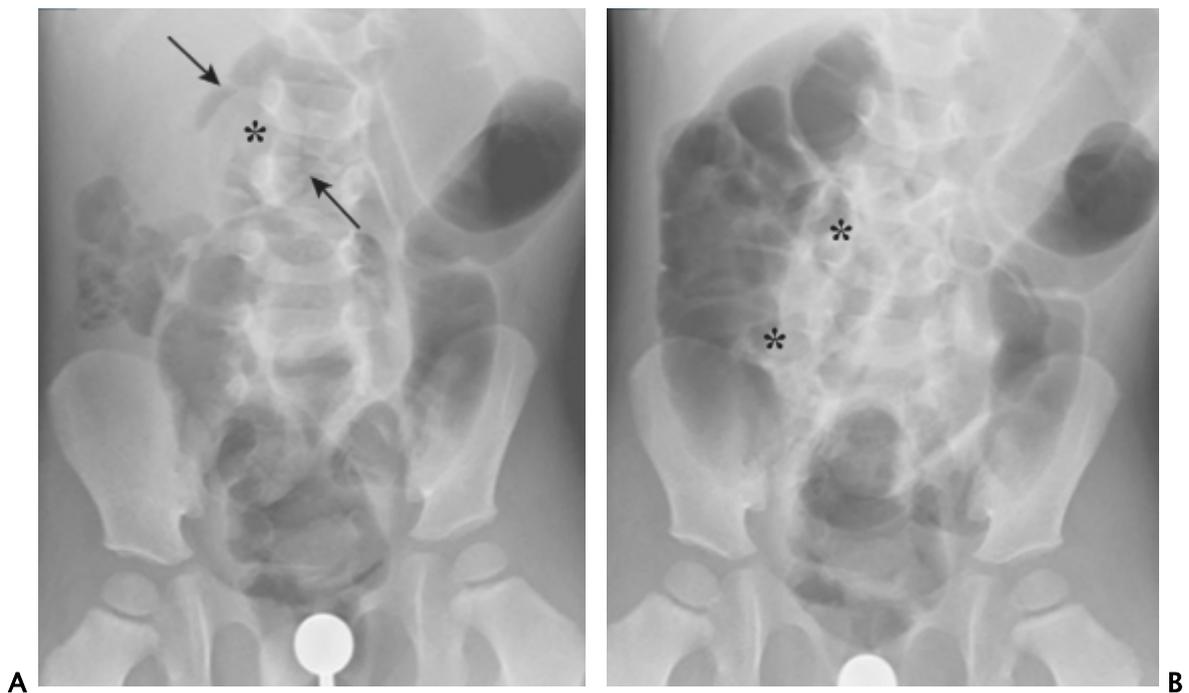


Figure 70 : Images radiographiques (A) avant et (B) après insufflation d'une invagination valvulo-cæco-colique. [111]

- Ce sont des images radiologiques qui objectivent un stop d'invagination sur le transverse droit avec cupule aérique (flèches) moulant une opacité de contour lisse et régulier (astérisque) en faveur du boudin d'invagination. (B) après une réduction par lavement à l'air on note une réduction complète avec reflux aérique dans l'iléon terminal.

❖ **Échographie abdominale** : [111], [113]

- L'échographie abdominale est l'examen clé du diagnostic.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic positif.
 - Déterminer le type anatomique de l'invagination.
 - Chercher l'étiologie si IIA secondaire.
 - Détecter des éventuelles complications digestives.
 - Orienter la prise en charge thérapeutique.
- Signes échographiques en faveur d'une IIA :
 - Une masse digestive ovoïde en cocarde en coupe transversale.
 - Image en sandwich ou hot-dog en coupe longitudinale.



Figure 71 : Image échographique objectivant une image en cocarde.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une image échographique coupe transversale qui objective une masse digestive ovoïde (flèche rouge) à grand diamètre antéropostérieur (entre 20 et 50 mm), en cocarde ou en cible, un centre hyperéchogène, et une couronne périphérique hypoéchogène constituée de plusieurs couches digestives (multiples anneaux concentriques) avec un croissant hyperéchogène correspond au mésentère incarné.



Figure 72 : Image échographique objectivant une image en sandwich.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une image échographique coupe longitudinale qui objective une image en sandwich ou hotdog faite d'un boudin asymétrique avec des bords rectilignes et réguliers avec un point de retournement colique et un mésentère invaginé hyperéchogène.

IV. Points importants : [111], [112], [113]

- L'IIA est idiopathique dans 90% des cas.
- Chez les enfants de plus de 5 ans et moins de 3 mois, l'IIA est souvent secondaire (kyste de duplication, diverticule de Meckel, polype juvénile, lymphome intestinal).
- L'ASP est utile pour la recherche des complications (occlusion, perforation).
- Un ASP normal n'élimine pas le diagnostic.

Atrésie duodénale

I. Introduction : [114]

- C'est une occlusion néonatale haute, suite à un trouble de l'organogenèse qui entraîne une absence complète de la lumière duodénale.
- Elle peut être associée à d'autres malformations : trisomie 21, malformations cardiaques.

II. Rappel clinique : [115]

- Les signes fonctionnels :
 - Vomissements bilieux précoces.
 - Absence d'émission méconiale.
- Les signes physiques :
 - Ventre plat.
 - Pas de météorisme abdominal.

III. Imagerie :

❖ Abdomen sans préparation : [114], [116]

- L'ASP est indiqué en première intention.
- Il permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Chercher des complications (pneumopéritoine, pneumatose intestinale, portale...).



Figure 73 : ASP de face d'un patient atteint d'une atrésie duodénale.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est un abdomen sans préparation de face qui objective une image en double bulle aérique qui correspondent à l'estomac et la première portion du duodénum distendu, témoignant un obstacle à ce niveau.

IV. Points importants : [114], [116]

- L'atrésie duodénale peut être diagnostiquée en anténatal à l'échographie du 3^e trimestre, l'échographie objective une image de double bulle liquidienne.
- Le pronostic est lié aux malformations associées.
- L'échographie abdominale permet d'étudier la motricité digestive et de faire un bilan étiologique.

Volvulus sur mésentère commun

I. Introduction : [117]

- C'est une occlusion néonatale haute suite à une malrotation intestinale.
- Il peut être isolé ou secondaire à un syndrome malformatif.
- C'est une urgence chirurgicale.
- Pronostic vital : risque d'ischémie intestinale.

II. Rappel clinique : [118], [119]

- Les signes fonctionnels :
 - Vomissements bilieux.
 - Émission méconiale normale.
 - Douleurs abdominales.
 - Rectorragies (témoignant une ischémie intestinale).
- Les signes physiques :
 - Pas de distension abdominale (occlusion sur ventre plat).

III. Imagerie :

❖ Abdomen sans préparation : [118], [120]

- L'ASP permet de :
 - Diagnostiquer une obstruction intestinale.
 - Rechercher des complications (niveaux hydroaériques, pneumopéritoine).
- Il ne permet pas de faire le diagnostic.



Figure 74 : ASP d'un nourrisson atteint de volvulus sur mésentère commun.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est un ASP de face qui objective une image en double bulle qui est en faveur d'une dilatation gastroduodénale, avec diminution de l'aération digestive.
- ❖ **Échographie-doppler abdominale** : [121]
 - L'échographie-doppler abdominale permet de :
 - Poser le diagnostic.
 - Chercher des autres signes de souffrance vasculaire.
 - Les signes échographiques qui orientent vers un volvulus sur malrotation :
 - Une relation AMS/VMS anormale (VMS qui se place à gauche de l'AMS).
 - Une rotation de la VMS et du mésentère autour de l'AMS (signe de tourbillon).
 - Une distension duodénale.
 - La présence d'un D3 intrapéritonéal.

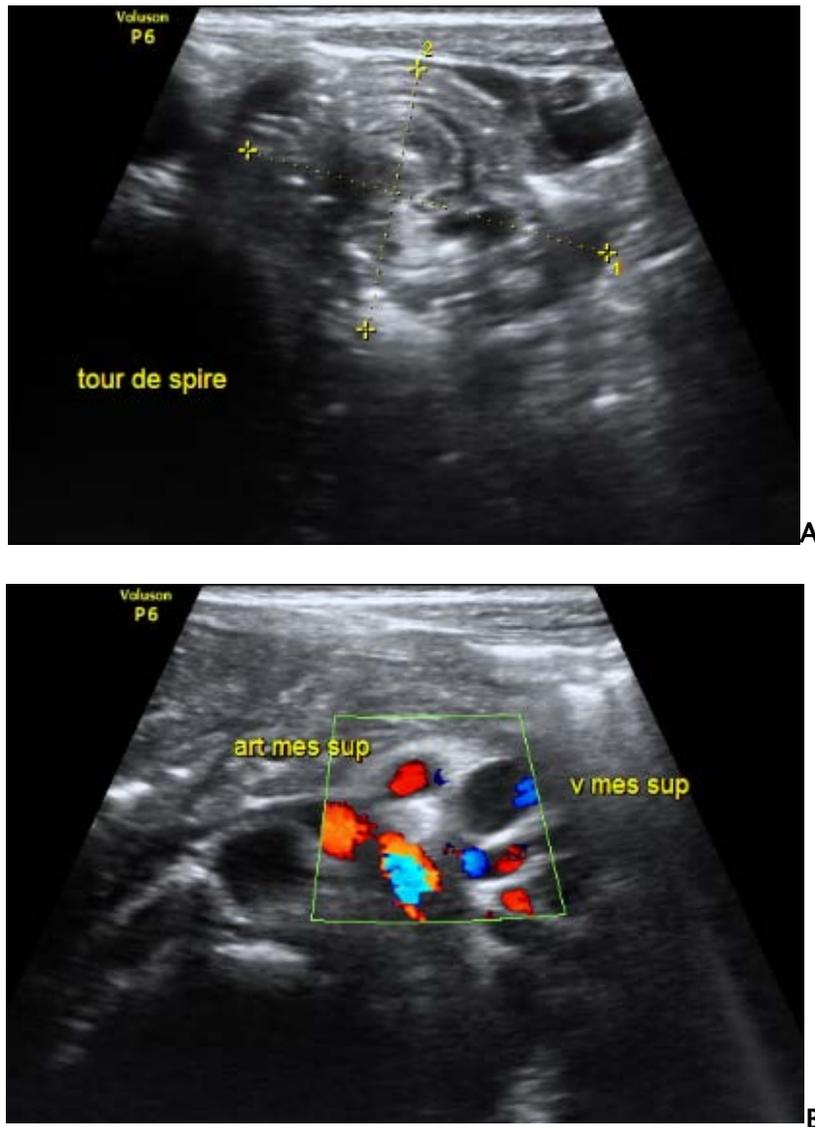


Figure 75 : Images échographiques qui objectivent le signe de tourbillon.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images échographiques coupe transversale (A), avec un doppler couleur (B) qui objectivent au niveau épigastrique une image de tour de spire des vaisseaux mésentériques associée à une transposition des vaisseaux mésentériques avec individualisation de l'AMS à droite et de la VMS à gauche.

IV. Points importants : [117], [120], [121]

- Dans la période néonatale, le volvulus peut être associé à des autres malformations.
- L'ASP peut être normale dans 20% des cas.
- La distension duodénale échographique peut être une cause d'une autre obstruction duodénale : pancréas annulaire, atrésie duodénale, hématome duodéal, ...
- L'association d'une relation AMS/VMS anormale à un trajet intrapéritonéal du D3 est confirmatoire de la malrotation.
- Le transit oeso-gastro-duodéal montre une image en « tire-bouchon ».

Maladie de Hirschsprung

I. Introduction : [1 22]

- C'est une malformation congénitale caractérisée par l'absence des cellules ganglionnaires dans la sous-muqueuse au niveau de l'extrémité distale du tube digestif.
- C'est la cause la plus fréquente d'occlusion intestinale fonctionnelle.

II. Rappel clinique : [1 23], [1 24]

- Les signes fonctionnels :
 - Vomissements clairs puis bilieux.
 - Absence ou retard d'émission méconiale / constipation chronique chez le nourrisson.
- Les signes physiques :
 - Distension abdominale.
 - Météorisme abdominal.
 - À la percussion abdominale : tympanisme.
 - Épreuve à la sonde : positive.



Figure 76 : Une image de l'épreuve à la sonde.

- Image du service -

III. Imagerie : [123], [124]

❖ Abdomen sans préparation :

- L'ASP debout de face et de profil est indiquée en première intention.
- Il permet de :
 - Évoquer le diagnostic.
 - Chercher les complications (perforation, entérocolite aigüe).



Figure 77 : ASP face debout d'un enfant atteint de maladie d'Hirschsprung.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est un abdomen sans préparation debout de face qui objective une dilatation colique associée à un niveau hydroaérique colique, avec une absence d'aération rectale.

❖ **Lavement radio-opaque :**

- Le lavement radio-opaque, cliché de profil à un intérêt diagnostique majeur.
- Il permet d'apprécier l'étendue de la zone aganglionnaire, en objectivant une disparité du calibre entre le segment proximal innervé et dilaté et le segment distal non innervé et rétréci.



Figure 78 : Un lavement opaque chez un patient atteint de la maladie de Hirschsprung.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est un cliché de profil d'un lavement opaque qui objective une disparité du calibre recto-sigmoïdienne.

IV. Points importants : [122], [123]

- Le traitement de la maladie de Hirschsprung repose sur la résection chirurgicale de la partie aganglionique et l'anastomose du tube digestif normalement innervé au canal anal.
- L'entérocolite ulcéronécrosante est la complication la plus grave à redoutée.
- Le lavement opaque objective dans la forme pan-colique un colon sans aucune disparité du calibre, elle se manifeste sous forme d'une occlusion du grêle incomplète.
- La biopsie rectale permet de confirmer le diagnostic, elle objective l'absence des cellules ganglionnaires.

Atrésie des voies biliaires

I. Introduction : [125]

- L'atrésie des voies biliaires est une obstruction des voies biliaires de cause inconnue, survenant en période anténatale.
- C'est la première cause de cholestase néonatale chez l'enfant.
- C'est une urgence diagnostique et thérapeutique.

II. Rappel clinique : [126], [127]

- Le nouveau-né après la naissance présente les signes cliniques suivants :
 - Ictère qui persiste après 2 semaines de vie.
 - Urines foncées et selles décolorées.
 - Hépatomégalie ferme.
- Le nouveau-né peut présenter tardivement :
 - Splénomégalie.
 - Ascite.
 - Hémorragies.

III. Imagerie : [127], [128]

❖ Échographie abdominale :

- L'échographie du foie est l'examen de première intention chez un nouveau-né cholestatique.
- Elle est réalisée après un jeun de 6 à 12 heures.

- Elle permet de :
 - Évoquer le diagnostic.
 - Chercher les complications (splénomégalie, ascite...).
- Les signes échographiques qui orientent vers une AVB :
 - Absence de dilatation des voies biliaires.
 - Vésicule biliaire atrophiée.
 - Présence du signe « cône fibreux ».
 - Présence d'un kyste dans le hile du foie.
 - Signes de syndrome de polysplénie : rates multiples, veine porte préduodénale, absence du veine cave inférieure rétro hépatique.
 - Situs inversus abdominal (rare).



Figure 79 : Image échographique d'une AVB. [128]

- C'est une image échographique du foie, coupe transversale, d'un nouveau-né de 21 jours qui objective une vésicule biliaire atrophiée de très petite taille (6 mm) et de contours irréguliers (entre les deux croix).

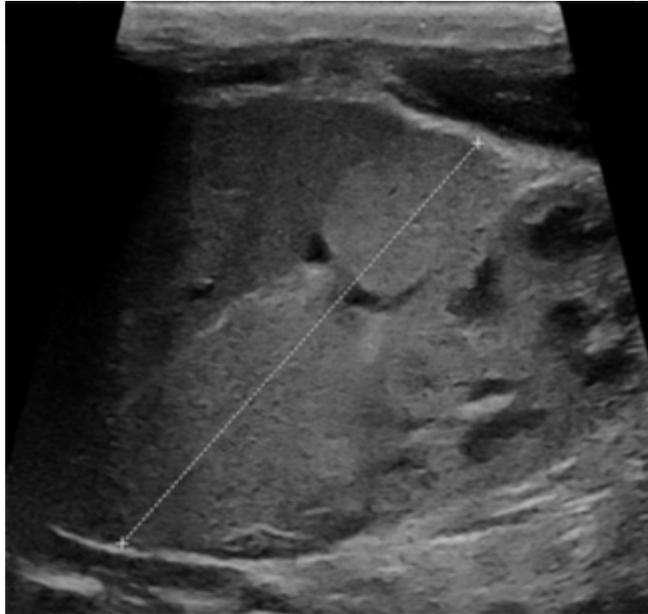


Figure 80 : Image échographique d'une rate multiple. [128]

- C'est une image échographique, coupe transversale, d'un nouveau-né de 8 jours qui objective une rate en position normale, formée de plusieurs nodules.

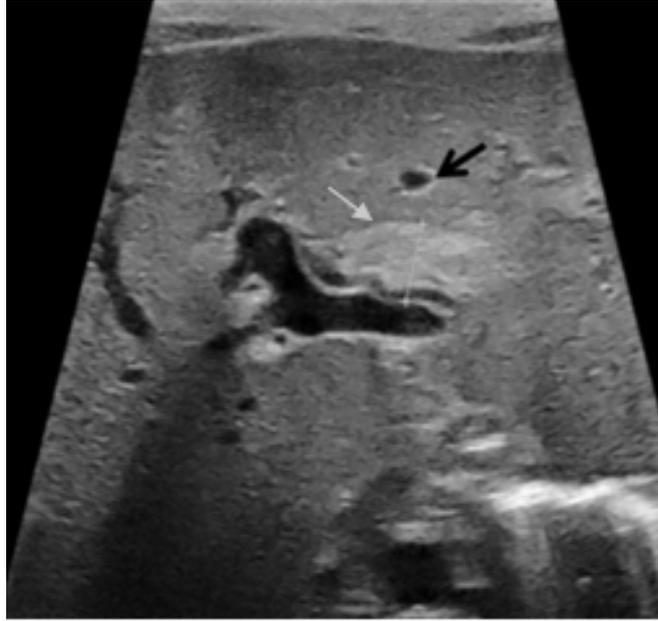


Figure 81 : Image échographique du signe de cône fibreux. [128]

- C'est une image échographique, coupe transversale d'un nouveau-né de 8 jours qui passe par la bifurcation portale, qui objective une très petite vésicule biliaire (flèche noire), associée à une large zone hyperéchogène en avant de la branche porte droite (flèche blanche).

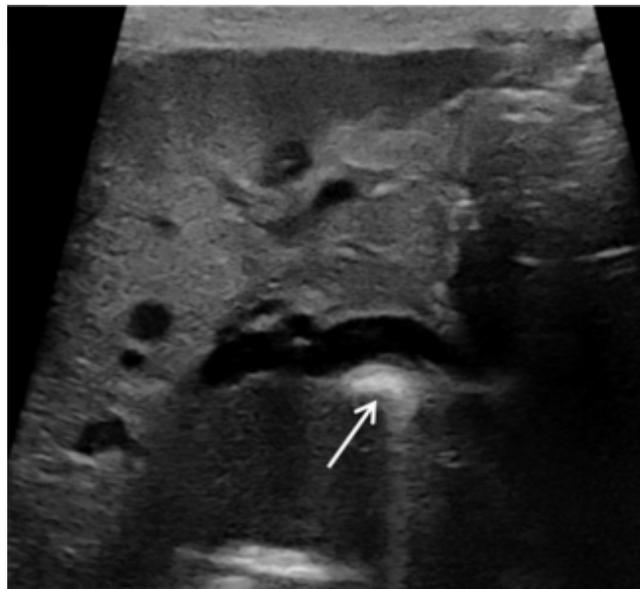


Figure 82 : Image échographique qui objective un tronc porte préduodéal. [128]

- C'est une image échographique, coupe transversale d'un nouveau-né de 8 jours passant par l'axe du tronc porte, qui objective le trajet convexe vers l'avant du tronc porte qui passe en avant d'une zone hyperéchogène qui correspond au duodénum (flèche blanche). C'est en faveur d'un tronc porte préduodéal.

IV. Points importants : [125], [127], [128]

- Dans 10% des cas l'AVB est syndromique, elle est associée à un syndrome malformatif « polysplénie ».
- L'atrésie des voies biliaires peut être diagnostiquée en anténatal, par une association d'une non visualisation de la vésicule biliaire en échographie morphologique et un effondrement du taux de GGT.
- L'AVB non traitée peut évoluer vers une cirrhose, ce qui nécessite une transplantation hépatique.

Appendicite aigue

I. Introduction : [1 29]

- L'appendicite aigue est une inflammation aigue de l'appendice, d'origine infectieuse.
- C'est une urgence chirurgicale fréquente.

II. Rappel clinique : [1 30]

- Les signes fonctionnels :
 - Installation progressive d'une douleur abdominale périombilicale, migrante vers la FID.
 - Nausées, vomissements.
 - Fièvre supérieure à 38 °C.
 - Troubles du transit : diarrhée.
- Les signes physiques :
 - Sensibilité à la palpation au niveau de la FID.
 - Défense à la palpation au niveau de la FID.

III. Imagerie :

❖ Échographie abdominale : [131], [132]

- L'échographie abdominale est l'examen de première intention devant une suspicion d'appendicite aigue.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic positif.
 - Préciser la localisation de l'appendice.

- Eliminer un diagnostic différentiel si l'appendice est normal.
- Chercher des complications (abcès, plastron, péritonite).
- Guider le choix thérapeutique.
- Critères échographiques d'une appendicite aigue :
 - Image en cocarde.
 - Diamètre appendiculaire est supérieur ou égal à 6 mm.
 - Appendice incompressible et douloureuse.
 - Épaississement de la paroi, supérieure à 3 mm.
 - Hypervascularisation de la paroi de l'appendice en doppler couleur.
 - Présence d'un stercolithe : image hyperéchogène avec cône d'ombre postérieur.
 - Infiltration de la graisse péri-appendiculaire.
 - Abscess appendiculaire : collection hypoéchogène hétérogène.



Figure 83 : Image échographique coupe longitudinale d'une appendicite aigue.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une image échographique coupe longitudinale, qui objective un appendice tuméfié, rétro-caecal sous forme d'une structure tubulaire borgne en doigt de gant, mesurant 7.2 mm au niveau de son bout distal.



Figure 84 : Image échographique coupe transversale d'une appendicite aigue.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une image échographique coupe transversale, qui objective un appendice tuméfié, latéro-caecal sous forme d'une image en cocarde mesurant 10 mm au niveau de son bout distal, avec un aspect hyperéchogène de la graisse péri-appendiculaire correspond à une infiltration de la graisse péri-appendiculaire.

IV. Points importants : [130], [131], [132]

- Chez l'enfant le diagnostic de l'appendicite est essentiellement clinique.
- 30-50% des présentations cliniques sont atypiques.
- L'appendicite perforée se manifeste généralement après 48 heures.
- Les appendicites perforées sont plus fréquentes chez les enfants de moins de 5 ans, les symptômes cliniques peuvent être trompeurs et ressembler à une gastro-entérite aigue.

- Le diagnostic d'appendicite peut être éliminé lorsque l'appendice normal est vu sur toute sa longueur.
- La TDM abdominale avec injection peut être indiquée en cas de non visualisation de l'appendice avec une forte suspicion clinique d'appendicite.

Malformations anorectales

I. Introduction : [1 33]

- Les MAR résultent des anomalies dans le développement de la partie terminale du tube digestif, intéressant l'anus ou le rectum.
- Elles sont souvent associées à des autres malformations.
- Deux types de MAR : hautes et basses.

II. Rappel clinique : [1 24]

- La symptomatologie dépend du sexe et du type de la malformation.
- On peut faire le diagnostic de MAR devant :
 - Un examen clinique minutieux en salle d'accouchement.
 - Méconurie.
 - Issue du méconium par un orifice anormal.
 - Tableau occlusif.
 - Constipation chronique.

III. Imagerie : [1 34]

❖ Radiographie thoraco-abdominale :

- L'enfant est en décubitus latéral, les cuisses fléchies à 90° avec emplacement d'un repère métallique au niveau de l'anus.
- Un cliché de profil strict.

- Elle permet de :
 - Détecter la position du cul de sac par rapport au périnée.
 - Calculer la distance entre le cul-de-sac rectal et le repère métallique.
 - Préciser le type de MAR.
- À la radiographie de profil :
 - Une distance entre le cul-de-sac rectal et le repère métallique supérieure à 1 cm : MAR haute.
 - Une distance entre le cul-de-sac rectal et le repère métallique inférieure à 1 cm : MAR basse.

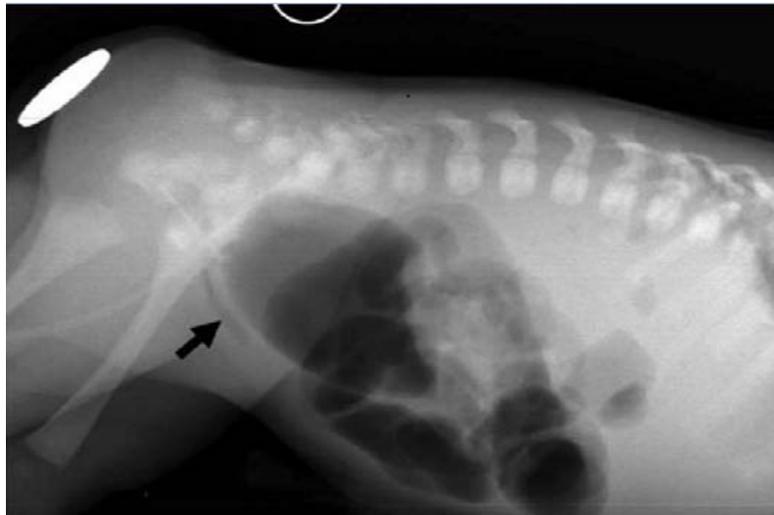


Figure 85 : ASP de profil tête en bas.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est un ASP de profil tête en bas qui objective une clarté (flèche noire) correspond au cul-de-sac rectal qui se situe d'une distance supérieure à 1 cm du périnée (repère métallique), c'est en faveur d'une MAR haute.

❖ **Échographie périnéale :**

- Elle permet de :
 - Repérer les structures squelettiques et génito-urinaires.
 - Évaluer la fistule si présente.
 - Mesurer la distance du cul-de-sac rectal au périnée.
 - Chercher des autres malformations (rénale, génitale...).
- À l'échographie :
 - Une distance entre le cul-de-sac rectal et le périnée supérieure à 10 mm : MAR haute.
 - Une distance entre le cul-de-sac rectal et le périnée inférieure à 10 mm : MAR basse.

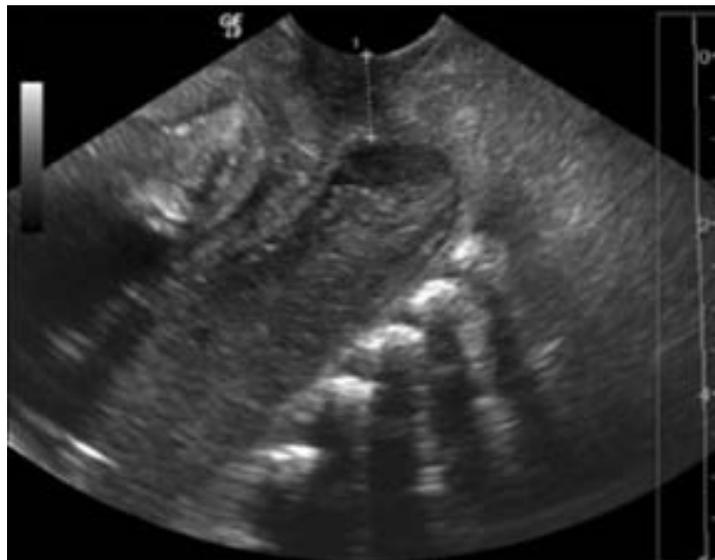


Figure 86 : Image échographique d'une MAR basse. [134]

- C'est une image échographique coupe sagittale qui objective une distance entre le cul-de-sac rectal et le périnée de 9.8 mm. En faveur d'une MAR basse.

IV. Points importants : [124], [133], [134]

- Il est important de réaliser un bilan d'imagerie après 24 à 36 heures afin d'obtenir un remplissage du cul-de-sac rectal du gaz et du méconium, ce qui permet de mettre en évidence une fistule.
- Les MAR sont souvent associées à des malformations uro-génitales au premier plan, qui peuvent être responsables ultérieurement d'incontinence urinaire et de dysfonctionnement érectile chez l'homme.
- Devant toute suspicion d'anomalie utérine ou vaginale chez une fille à l'échographie, une IRM pelvienne est demandée.

Tumeurs hépatiques

Hépatoblastome :

I. Introduction : [1 35]

- Les tumeurs malignes primitives sont rares chez l'enfant.
- L'hépatoblastome est la tumeur maligne primitive la plus fréquente.
- C'est une tumeur du petit enfant moins de 3 ans avec une prédominance masculine, elle peut être congénitale.

II. Rappel clinique : [1 36]

- Les signes fonctionnels :
 - Anorexie.
 - Perte du poids.
 - Douleurs abdominales si rupture tumorale.
 - Troubles digestifs : vomissement, constipation.
 - Fièvre, ictère.
- Les signes physiques :
 - Distension abdominale.
 - Masse abdominale palpable.
 - Hépatomégalie.

III. Imagerie : [137], [138], [139]

❖ Échographie abdominale :

- L'échographie abdominale reste l'examen de première intention devant une masse abdominale.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic d'une masse intra hépatique.
 - Suivre l'évolution.
 - Dépister les récives.
 - Étudier l'extension vasculaire et le retentissement sur les organes de voisinage.
 - Guider une ponction.
- Les signes échographiques :
 - Masse unique hyperéchogène bien limitée, polylobée pouvant comporter des septas.
 - Multicentrique ou diffus à l'ensemble du parenchyme hépatique.
 - Forme épithéliale : aspect homogène.
 - Forme mixte : aspect hétérogène avec des calcifications et des zones anéchogènes (nécrose ou hémorragies).
 - Signes d'hypervascularisation sur le doppler.



Figure 87 : Image échographique qui objective un hépatoblastome. [138]

- C'est une image échographique, coupe récurrente passant par la branche porte droite qui objective une volumineuse masse tissulaire, hétérogène, bien limitée, en faveur d'un hépatoblastome.
- ❖ **TDM abdominale :**
 - La TDM abdominale est indiquée en deuxième intention.
 - Elle permet de :
 - Confirmer la localisation intra hépatique de la masse.
 - Étudier les rapports vasculaires de la tumeur.
 - Étudier la localisation par rapport à la segmentation du foie.
 - Évaluer l'extension intra et extra hépatique.
 - Chercher des autres localisations secondaires.
 - Classer la tumeur selon le stade « PRETEXT ».

- Les signes scanographiques :
 - Lésion bien limitée spontanément hypodense.
 - Rehaussement hétérogène après injection du PDC avec parfois une prise de contraste périphérique en phase artérielle.

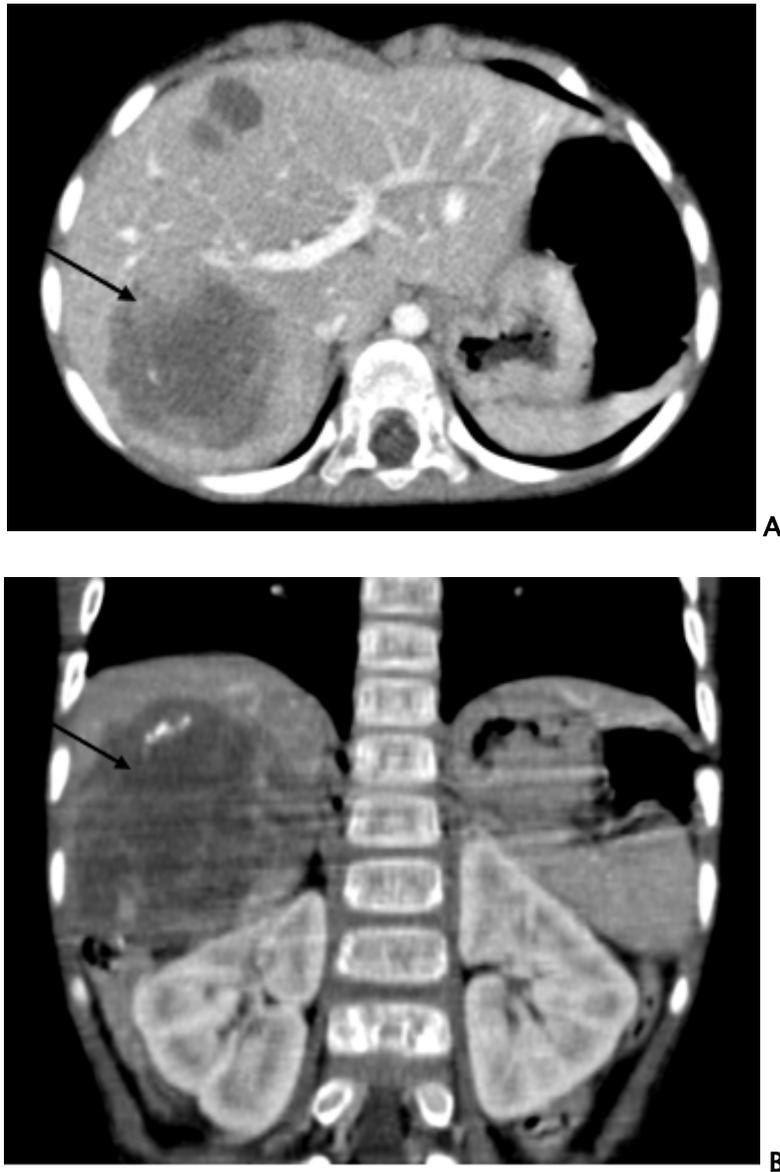


Figure 88 : TDM abdominale avec injection du PDC en temps artériel (A) Coupe axiale (B) coupe coronale qui objective un hépatoblastome.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques en temps artériel (A) coupe axiale et (B) coupe coronale qui objectivent au niveau des segments V, VI et VII du foie un volumineux processus lésionnel mesurant 4.8 x 6.3 x 5.5 cm spontanément hypodense, renfermant des calcifications par endroits, rehaussée de façon hétérogène après injection du PDC, et qui arrive à proximité de la branche portale droite et infiltre sa branche de division sectorielle postérieure droite.

Il arrive au contact du rein droit, sans infiltration décelable.

❖ **La classification PRETEXT** : [140]

- Cette classification permet de classer la tumeur, elle reflète l'extension de la tumeur dans le foie avant la chimiothérapie.
- Dans le PRETEXT, les segments hépatiques sont regroupés en 4 secteurs :
 - Secteur latéral gauche (LLS) : regroupe les segments II et III.
 - Secteur médian gauche (LMS) : regroupe les segments IVa et IVb.
 - Secteur antérieur droit (RAS) : regroupe les segments V et VIII.
 - Secteur postérieur droit (RPS) : regroupe les segments VI et VII.

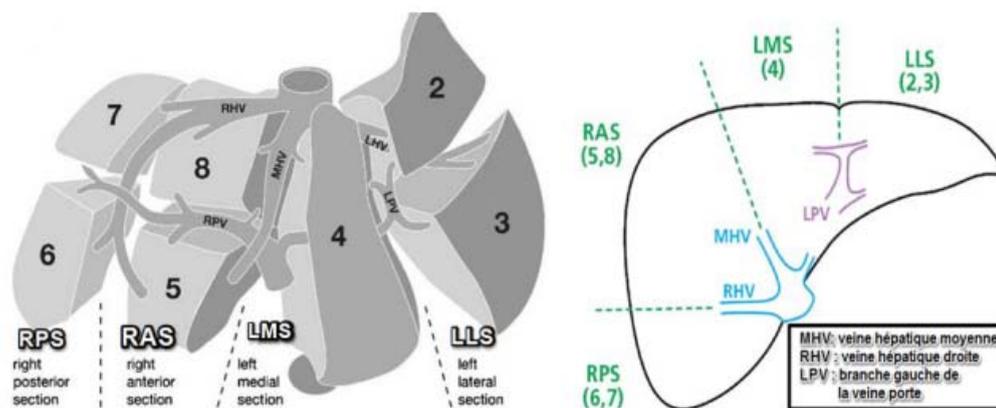


Figure 89 : Schéma des secteurs hépatiques selon le PRETEXT. [140]

Tableau III : Classification PRETEXT. [137]

Stades PRETEXT	Définition
Stade I	3 secteurs adjacents sains
Stade II	2 secteurs adjacents sains
Stade III	1 seul secteur sain
Stade IV	Aucun secteur sain

IV. Points importants : [141]

- Le diagnostic d'hépatoblastome est évoqué devant une association de tumeur du foie et une augmentation du taux d'alpha-fœtoprotéine sérique.
- L'étude anatomopathologique et les mesures tissulaires vont confirmer le diagnostic, et permettre de mettre en évidence des critères histopronostiques.

Hémangiome :

I. Introduction : [138], [144]

- L'hémangiome est la tumeur bénigne hépatique la plus fréquente du nourrisson.
- Chez l'enfant, le foie est la deuxième localisation la plus fréquente après la peau.
- Deux types d'hémangiome :
 - Hémangiome hépatique congénital : il se prolifère in utéro et il est entièrement formé à la naissance.
 - Hémangiome hépatique infantile : c'est la tumeur vasculaire la plus fréquente chez l'enfant, elle se développe dans la période postnatale et involue spontanément vers l'âge de 10 mois.

II. Rappel clinique : [143]

Hémangiome hépatique congénital :

- Si l'HHC n'était pas diagnostiqué en prénatal, le nourrisson peut présenter :
 - Distension abdominale.
 - Masse abdominale palpable.
 - Insuffisance cardiaque.
 - Anémie.
 - Coagulopathie inexpliquée.

Hémangiome hépatique infantile :

- Devant un HHI, le nourrisson peut présenter :
 - Hépatomégalie.
 - Hémangiome cutané.
 - Dysfonction hépatique.
 - Insuffisance cardiaque congestive.

III. Imagerie : [143], [144]

❖ **Échographie-doppler du foie :**

- L'échographie-doppler est l'examen de première intention.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic.
 - Suivre l'évolution.
- Les signes échographiques :
 - Hémangiome hépatique congénital :
 - Masse focale hypoéchogène.
 - Hypoéchogénicité centrale (hémorragie, thrombose).
 - En doppler : flux sanguin élevé, avec des shunts directs vers les veines hépatiques.
 - Hémangiome hépatique infantile :
 - Multiples masses hypoéchogènes distinctes ou mixtes.

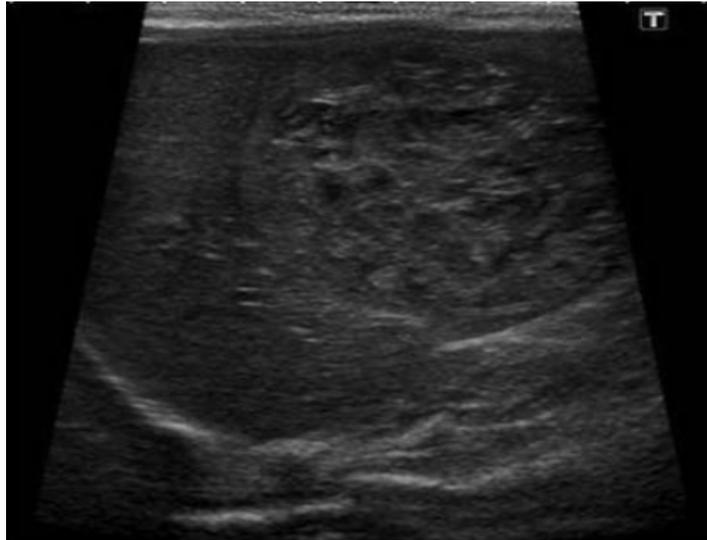


Figure 90 : Image échographique objectivant un HHC chez un nourrisson de 1 mois. [144]

- C'est une image échographique qui objective au niveau du foie une volumineuse masse focale hypoéchogène, hétérogène, bien limitée, en faveur d'un hémangiome hépatique congénital.

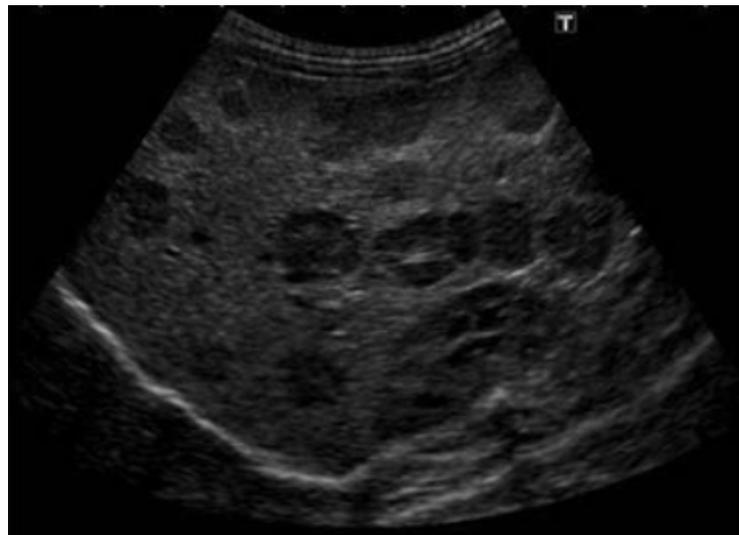


Figure 91 : Image échographique objectivant un HHI. [144]

- C'est une image échographique d'un nourrisson de 2 mois qui objective au niveau du foie des multiples lésions hépatiques hypoéchogènes, en faveur d'un hémangiome hépatique infantile.

- ❖ **Imagerie par résonance magnétique** : [145], [146]
 - L'IRM est indiquée en deuxième intention.
 - Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Chercher des autres diagnostics différentiels.
 - Les signes radiologiques :
 - Hémangiome hépatique congénital :
 - Hyposignal en séquence pondérée T1, hypersignal en séquence pondérée T2.
 - Flux sanguin élevé.
 - Prise de contraste artérielle intense homogène.
 - Hémangiome hépatique infantile :
 - Hyposignal en séquence pondérée T1, hypersignal en séquence pondérée T2.
 - Rehaussement après injection du PDC centripète.

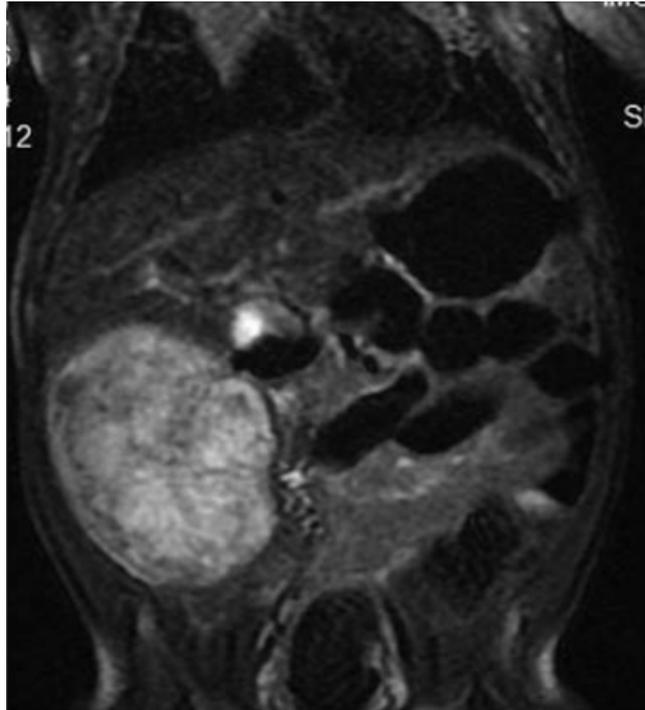


Figure 92 : IRM abdominale objectivant un HHC. [144]

- C'est une image par résonance magnétique en coupe coronale qui objective au niveau du lobe droit une volumineuse masse, bien limitée, en hypersignal en séquence pondérée T2, hétérogène, en faveur d'un HHC.

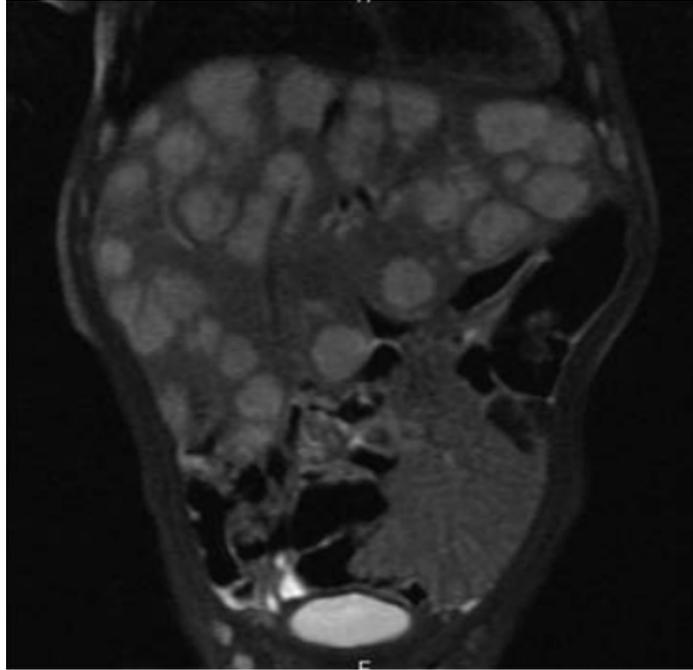


Figure 93 : IRM abdominale objectivant un HHI. [144]

- C'est une image par résonance magnétique qui objective des multiples lésions hépatiques, de taille variable, homogène, en faveur d'un HHI.

IV. Points importants : [138], [143]

- L'hémangiome hépatique infantile est souvent associé à d'autres localisations secondaires : pulmonaire, trachéale, splénique, osseuse, méningée...
- L'HHI est caractérisé par une régression spontanée après une évolution de 6 mois.
- L'hémangiome hépatique congénital subit une involution rapide au cours des 12 à 14 premiers mois de vie, puis diminue jusqu'à 20 % de leur volume initial pendant cette période.
- Il est recommandé actuellement une surveillance régulière des HHC jusqu'à l'âge d'un an ou jusqu'à ce que la lésion soit stable en termes de taille et de vascularisation sur deux études échographiques consécutives.

- Les HH peuvent entraîner une insuffisance cardiaque à débit élevé secondaire à des shunts, d'où l'intérêt de réaliser une échocardiographie chez les patients présentant des shunts à l'échographie hépatique ou des signes cliniques d'insuffisance cardiaque.
- Un dépistage par l'échographie hépatique à la recherche d'un HHI est recommandé chez tout nourrisson présentant 5 ou plus d'hémangiomes cutanés.
- Si le diagnostic de type d'HH reste douteux même après un bilan radiologique bien conduit, une biopsie percutanée peut être réalisée.



*TRAUMATOLOGIE
PEDIATRIQUE*



Infections ostéoarticulaires

Ostéomyélite aiguë :

I. Introduction : [147]

- L'ostéomyélite est une inflammation osseuse souvent d'origine bactérienne.
- Elle touche surtout les métaphyses des os longs « près du genou loin du coude ».
- C'est une urgence diagnostique et thérapeutique.

II. Rappel clinique : [148], [149]

- Les signes fonctionnels :
 - Douleur osseuse brutale, intense et localisée.
 - Impotence fonctionnelle partielle ou totale du membre.
 - Fièvre à 38 °C.
 - Altération de l'état général.
 - Dans certains cas, présence d'un antécédent de traumatisme.
- Les signes physiques :
 - Douleur osseuse intense, circulaire, segmentaire, souvent au niveau métaphysaire.
 - Chercher des autres localisations.
 - Chercher la porte d'entrée.

III. Imagerie : [147], [150], [151]

❖ Radiographie standard :

- La radiographie standard est l'examen de première intention, mais elle est peu sensible.
- Elle permet de :
 - Éliminer des autres affections (traumatisme, tumeur).
 - Surveiller l'évolution.
- Lors du stade précoce : elle est généralement normale.
- Lors du stade tardif : elle peut objectiver :
 - Œdème des tissus mous.
 - Lésion osseuse lytique.
 - Lacune osseuse.
 - Réaction périostée : lamellaire parallèle à l'os, ou dentelée à contours mamelonnés.



Figure 94 : Radiographie objectivant une OMA.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie du fémur gauche d'un nourrisson qui objective au niveau du tiers inférieur de la diaphyse fémorale une lésion ostéolytique avec une discrète ostéocondensation périphérique associée à une rupture corticale (flèche noire).

❖ **Imagerie par résonance magnétique :**

- L'IRM est l'examen clé pour le diagnostic des infections précoces.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic positif précoce.
 - Faire un bilan lésionnel.
 - Détecter les complications intra et extra-osseuses associées.
 - Guider la prise en charge chirurgicale.
 - Surveiller l'évolution.

- Les signes radiologiques :
 - Anomalies du signal métaphysaire ou métadiaphysaire hétérogène et mal défini : hyposignal en T1, hypersignal en T2.
 - Prise du contraste.
 - Collection sous périostée.
 - Œdème des tissus mous.

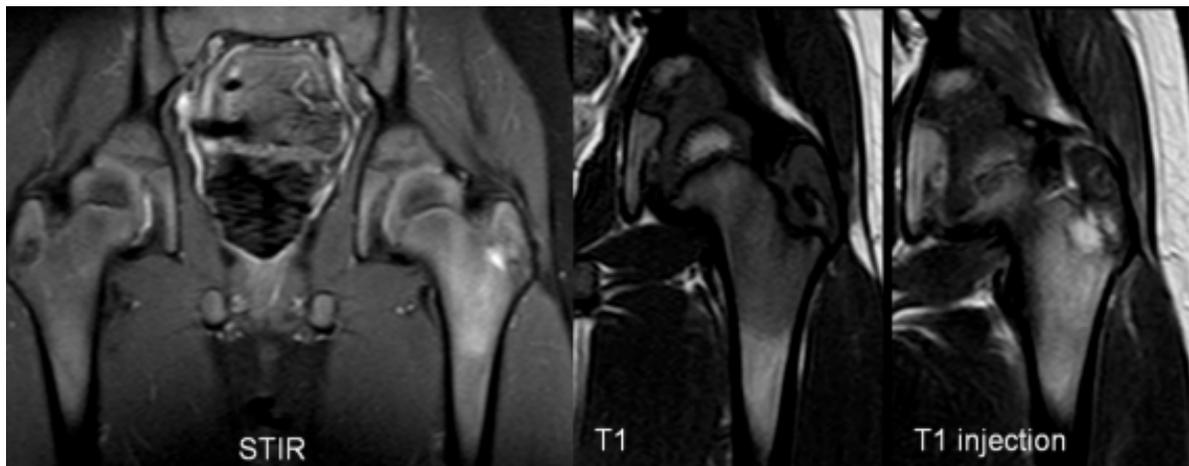


Figure 95 : IRM qui objective une OMA. [152]

- L'IRM objective une plage en hypersignal en T2, hyposignal en T1, avec un rehaussement après injection du PDC. C'est en faveur d'une ostéomyélite aiguë fémorale, métaphysaire supérieure gauche.

IV. Points importants : [147], [150], [151]

- Toute douleur osseuse chez l'enfant est une ostéomyélite jusqu'à preuve du contraire.
- L'ostéomyélite est une urgence thérapeutique, donc il faut commencer le traitement sans attendre la paraclinique.
- Une prise en charge retardée peut entraîner une arthrite septique, un abcès sous-périosté, une pyomyosite, une thrombose veineuse profonde ...
- Une radiographie normale n'élimine pas une ostéomyélite dans un stade précoce.
- L'échographie peut montrer une tuméfaction des tissus mous comme un signe précoce d'une ostéomyélite.

Ostéomyélite subaigue :

I. Introduction : [153]

- L'ostéomyélite subaigue s'évolue sur 2 à 6 semaines.
- Elle affecte généralement les métaphyses des os longs.
- C'est une forme rare.

II. Rappel clinique : [154], [155]

- La symptomatologie est peu bruyante :
 - Douleurs osseuses habituellement discrètes.
 - Signes locaux inflammatoires peu importants.
 - Peu ou pas de retentissement fonctionnel.
 - Absence de fièvre.

III. Imagerie :

❖ Radiographie standard : [153], [154]

- La radiographie standard est l'examen de première intention.
- Elle permet de :
 - Évoquer le diagnostic.
 - Éliminer un diagnostic différentiel.

- Classification de Gledhill :
 - Type I : plage d'ostéolyse centro-métaphysaire, géographique, aux limites nettes, entourée d'une ostéocondensation réactionnelle périphérique. Réaction périostée inconstante : abcès de Brodie.
 - Type II : ostéolyse plus étendue, excentrique, détruisant la corticale. Réaction périostée variable.
 - Type III : hyperostose corticale étendue diaphysaire.
 - Type IV : ostéolyse mitée ou perméative, entourée d'une apposition périostée pluri-lamellaire.



Figure 96 : Radiographie standard qui objective un abcès de Brodie.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie du poignet gauche de face d'un enfant de 8 ans qui objective au niveau de l'extrémité inférieure de l'ulna gauche une ostéolyse géographique centro-métaphysaire, avec des limites nettes, entourée d'une ostéocondensation réactionnelle périphérique, avec une rupture de la corticale (flèche blanche).

❖ Tomodensitométrie : [156]

- Elle permet de :
 - Bien préciser les anomalies osseuses.
 - Étudier l'extension aux parties molles adjacentes.
 - Détecter une fistule.
 - Rechercher des séquestres osseux.



Figure 97 : TDM de la jambe fenêtrée osseuse (A) coupe coronale ; (B) coupe sagittale qui objective un abcès de Brodie.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent une lésion lytique en carte géographique, métaphysaire inférieure du tibia gauche, centro médullaire entourée d'une sclérose marginale, siège d'un fragment osseux en son sein en rapport probablement avec un séquestre osseux, et présentant un trajet fistuleux vers la physe homolatérale.

IV. Points importants : [153]

- Ce mode d'évolution peut être expliqué soit par la faible virulence du germe, soit par une immunité bien développée chez l'enfant.
- L'IRM permet de caractériser l'abcès et de préciser ses rapports avec le cartilage de conjugaison.

Ostéomyélite chronique :

I. Introduction : [1 57]

- C'est la conséquence d'une ostéomyélite aiguë non ou mal traitée.

II. Rappel clinique : [1 57]

- L'ostéomyélite chronique se manifeste cliniquement par :
 - Douleurs osseuses.
 - Signes inflammatoires locaux : tuméfaction, rougeur, chaleur.
 - Impotence fonctionnelle.
 - Apparition des lésions cutanées (fistule), musculaires, osseuses.
 - Fièvre.

III. Imagerie :

❖ Radiographie standard : [153], [158]

- La radiographie standard est toujours anormale.
- Les signes radiologiques :
 - Présence des zones d'ostéolyse.
 - Présence des zones d'ostéocondensation : hyperostose réactionnelle.
 - Réaction périostée épaisse, étendue plus au moins régulière.
 - Séquestres osseux : fragments osseux nécrosés.
 - Fistule.
 - Déformations des contours de l'os.
 - Fractures pathologiques.

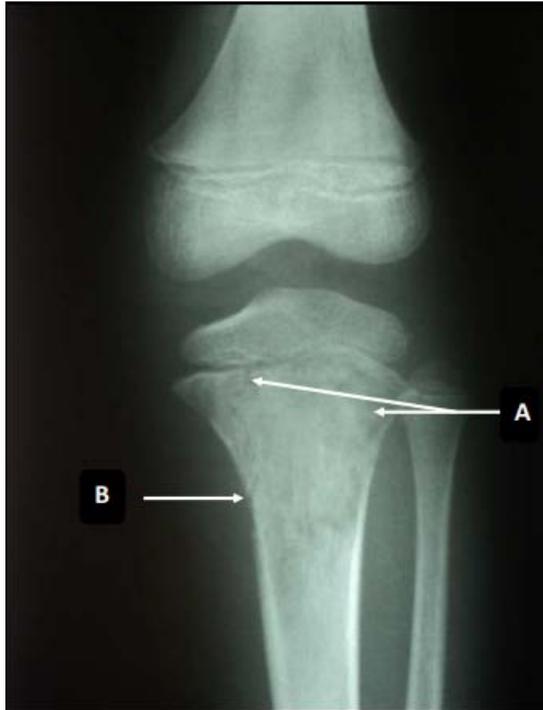


Figure 98 : Radiographie standard d'un patient atteint d'une OMC.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie du genou de face d'un enfant de 8 ans qui objective au niveau de l'extrémité supérieure du tibia gauche une image ostéolytique au niveau métaphysaire (A), avec une rupture de la corticale (B).

❖ **Tomodensitométrie :**

- La TDM est la meilleure technique pour la recherche des séquestres osseux dans l'OMC sous forme d'hyperdensité spontanée.

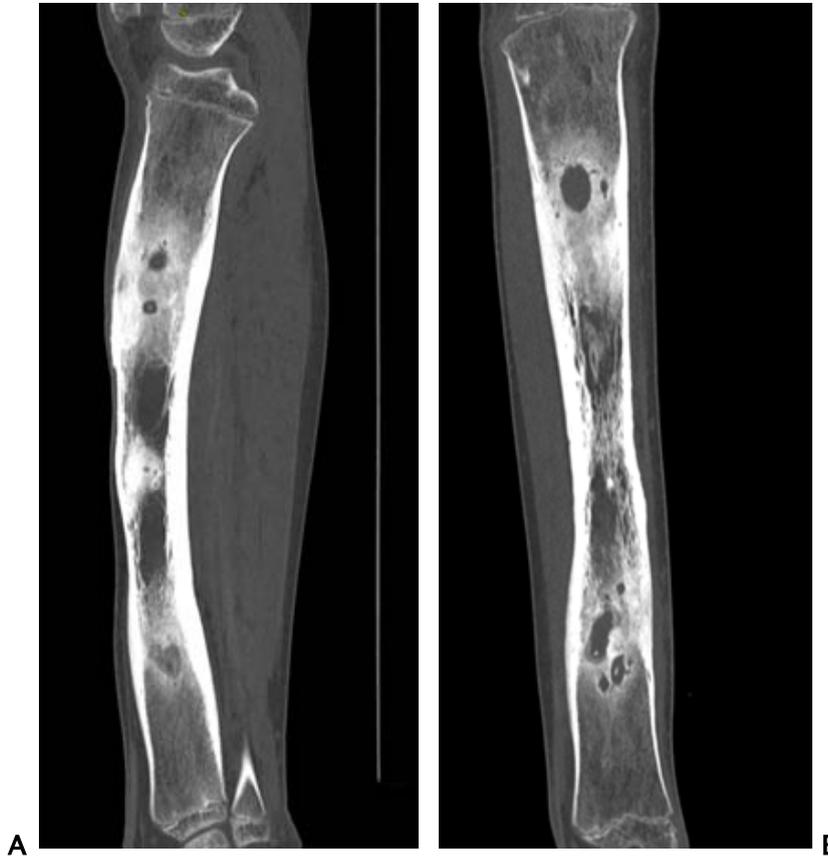


Figure 99 : TDM de la jambe fenêtre osseuse (A) Coupe sagittale ; (B) coupe coronale qui objective une OMC.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent un épaissement cortical irrégulier de la diaphyse tibiale droite en rapport avec un involucrum, associé à des lésions ostéolytiques de la diaphyse tibiale droite, avec densification de la médullaire en regard, communiquant avec les parties molles adjacentes.



Figure 100 : TDM de la cheville fenêtrée osseuse (A) coupe sagittale ; (B) et (C) coupes axiales chez un enfant de 10 ans qui objective une OMC.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent un aspect mité du talus, du calcanéum et du tiers inférieur du tibia droit avec présence d'une alternance des zones d'ostéolyse plus au moins confluentes et d'ostéosclérose à bords flous, responsables d'une rupture corticale par endroits (flèche blanche), siège de séquestres osseux (flèches rouges).

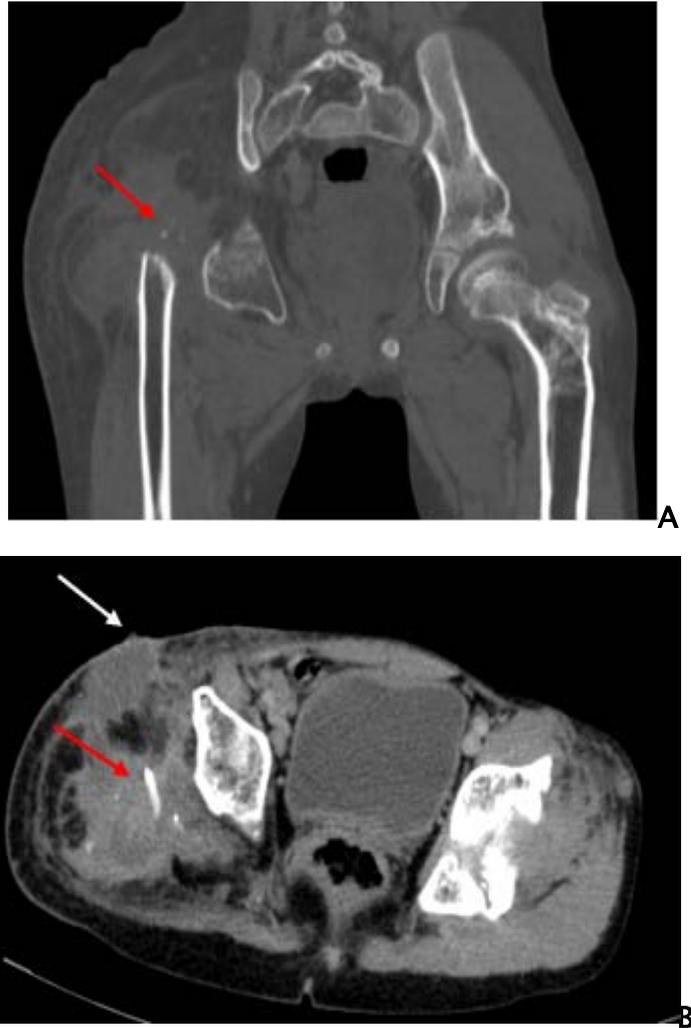


Figure 101 : TDM du bassin fenêtré osseuse (A) coupe coronale ; (B) coupe axiale chez un enfant de 12 ans qui objective une OMC compliquée d'abcès sous périoste fistulisé.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent un effondrement total de la tête fémorale droite étendu au massif trochantérien avec ascension de sa diaphyse avec une mise en évidence des séquestres osseux en regard (flèche rouge), associé à des collections superficielles et profondes des parties molles en regards hypodenses, rehaussées en périphérie, mal limitées, sont certaines dont fistulisées à la peau (flèche blanche).

IV. Points importants : [153], [159]

- Les complications de l'ostéomyélite chronique : fractures pathologiques, pseudarthrose.
- L'IRM est toujours indiquée, elle permet de :
 - Caractériser l'abcès intramédullaire.
 - Localiser la fistule.
 - Rechercher un abcès des tissus mous.
 - Préciser une extension au cartilage de conjugaison.

Arthrite septique :

I. Introduction : [152], [160]

- L'arthrite septique se définit par une inflammation de la synoviale de l'articulation.
- Les formes mono-articulaires sont les plus fréquentes.
- C'est une urgence diagnostique et thérapeutique.
- Risque de destruction articulaire.

II. Rappel Clinique : [160]

1. Chez l'enfant :

- Les signes fonctionnels :
 - Douleur articulaire brutale intense.
 - Fièvre à 39-40 °C, frissons, AEG.
 - Signes inflammatoires locaux.
 - Impotence fonctionnelle ou boiterie douloureuse.
- Les signes physiques :
 - Sensibilité à la palpation.
 - Mobilisation articulaire douloureuse voire impossible.
 - Choc rotulien si arthrite du genou.

2. Chez le nouveau-né et le nourrisson :

- Les signes fonctionnels :
 - Aspect pseudo-paralytique du membre atteint.
 - Limitation douloureuse à la mobilisation.
 - Fièvre isolée.
 - AEG.
- Les signes physiques :
 - Douleur à la palpation.

III. Imagerie :

- ❖ **Radiographie standard** : [152], [161]
 - La radiographie standard est souvent normale.
 - Elle permet d'exclure les diagnostics différentiels (traumatisme, tumeurs).
 - Les signes radiologiques :
 - Déplacement des liserés graisseux.
 - Élargissement de l'interligne articulaire.
 - Pincement articulaire.
 - Déminéralisation osseuse.
 - Géodes sous chondrales.



Figure 102 : Radiographie du genou d'une arthrite septique.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie du genou gauche de face qui objective un élargissement de l'interligne articulaire (A) qui est en faveur d'un épanchement artériel, associé à une atteinte épiphysaire tibiale (B).

IV. Points importants : [152], [160], [161]

- Chez le nouveau-né et le nourrisson, le tableau clinique est fruste, ce qui explique parfois un retard diagnostique.
- L'échographie en urgence permet de :
 - Confirmer la présence d'un épanchement artériel et le quantifier.
 - Guider les ponctions articulaires.
- L'IRM est le meilleur examen paraclinique pour détecter les infections ou les collections osseuses, et les tissus mous adjacents.
- Aucun examen paraclinique ne doit retarder la ponction artériel et la mise en route du traitement.

Fractures de l'enfant

I. Introduction : [162]

- Les traumatismes est un motif très fréquent de consultation aux urgences pédiatriques chez l'enfant.
- Sex-ratio de 2 garçons pour 1 fille.

II. Rappel clinique : [163]

- Devant une fracture on peut observer les signes cliniques suivants :
 - Douleur.
 - Attitude antalgique / impotence fonctionnelle.
 - Ecchymose.
 - Œdème.
 - Déformation.
 - Ouverture cutanée.
 - Troubles vasculo-nerveux.

III. Imagerie :

❖ Radiographie standard : [164], [165]

- La radiographie standard de face et de profil, incluant les articulations sus- et sous-jacentes (pour les os longs) est indiquée en première intention lors de suspicion de fracture.

- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic.
 - Préciser le siège du trait de fracture (diaphysaire, métaphysaire ou épiphysaire).
 - Préciser le type (simple transversal ou oblique, spiroïde, comminutif, en aile de papillon)
 - Évaluer le déplacement (translation, chevauchement, angulation ou rotation).

1. Fractures diaphysaires :

1.1. Fracture en bois vert : [165], [166]

- C'est une fracture très fréquente.
- La fracture en bois vert est une fracture partielle où seule la corticale et le périoste sont interrompus d'un côté de l'os, tandis qu'ils restent intacts de l'autre côté.
- Les sites préférentiels sont : l'avant-bras et la clavicule.



Figure 103 : Radiographie de l'avant-bras, qui objective une fracture en bois vert. [167]

- C'est une radiographie de l'avant-bras droit de profil, qui objective au niveau du tiers inférieur des deux os de l'avant-bras une fracture au niveau d'une corticale unilatérale avec déformation de la corticale controlatérale sans fracture (flèches blanches).

1.2. Fracture plastique : [168]

- C'est une déformation plastique qui s'étend sur toute la longueur de l'os sans véritable rupture de la corticale osseuse.
- C'est une déformation irréversible.
- Elle touche surtout l'ulna et la fibula.



Figure 104 : Radiographie de l'avant-bras qui objective une déformation plastique.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est est une radiographie de l'avant-bras droit de profil d'un enfant de 11 ans qui objective une déformation plastique des deux os de l'avant-bras.

1.3. Fracture sous périostée : [165], [168]

- La fracture sous périostée ou en cheveu est une fracture de l'os avec un périoste intact.
- Souvent suite à un mécanisme de torsion.
- Touche surtout la moitié inférieure du tibia.
- La radiographie standard peut être initialement normale, ou visualise un trait spiroïde n'intéressant pas la corticale.



Figure 105 : Radiographie de l'extrémité inférieure du tibia qui objective une fracture sous périostée.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie de l'extrémité inférieure du tibia droite de face qui objective un trait de fracture spiroïdal au niveau du tiers inférieur du tibia droite (flèche blanche) sans atteindre le périoste.

2. Fractures métaphysaires :

Fracture en motte de beurre : [169], [170], [171]

- La fracture en motte de beurre est un tassement métaphysaire par impaction de la diaphyse dans la métaphyse qui résulte d'une compression diaphysaire axiale, au niveau de l'extrémité inférieure du radius ou de l'ulna.
- C'est une fracture très fréquente.
- Ce type de fracture guérit généralement sans séquelles à long terme.
- Les complications sont rares.



Figure 106 : Radiographie du poignet qui objective une fracture en motte de beurre. [172]

- C'est une radiographie du poignet droit de face et de profil qui objective au niveau de l'extrémité inférieure du radius droit une soufflure bilatérale de la corticale (flèches rouges).

3. Fractures-décollements épiphysaires :

- Elles sont particulières à l'enfant, puisqu'elles intéressent le cartilage de conjugaison.
- Une lésion fréquente chez l'enfant.
- Le pronostic fonctionnel peut être compromis.

Classification de Salter et Harris :

3.1. Type I de Salter-Harris : [173], [174]

- C'est un décollement épiphysaire pure, la fracture se situe uniquement au niveau de la plaque conjugale.
- Le trait de fracture passe entre la métaphyse et l'épiphyse sans fracture associée.
- En cas d'absence de déplacement le diagnostic sera difficile.



Figure 107 : Décollement épiphysaire Type I de Salter-Harris.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie du poignet droit face et profil d'un enfant de 10 ans qui objective au niveau de l'extrémité inférieure du radius un décollement épiphysaire type I de Salter-Harris avec un déplacement postérieur

3.2. Type II de Salter-Harris : [175]

- C'est la fracture de Salter-Harris la plus courante.
- C'est un décollement épiphysaire partiel avec un trait de fracture métaphysaire.
- Le trait de fracture passe par le cartilage de croissance, puis remonte et détache un coin métaphysaire appelé fragment de Thurston-Holland.



Figure 108 : Décollement épiphysaire type II de Salter-Harris.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie de la cheville gauche face et profil chez un enfant de 13 ans qui objective au niveau de l'extrémité inférieure du tibia un trait de fracture métaphyso-épiphysaire avec un déplacement postérieur, associée à un décollement épiphysaire type I au niveau de l'extrémité inférieure de la fibula.

3.3. Type III de Salter-Harris : [173], [174]

- C'est un décollement épiphysaire partiel avec trait de fracture épiphysaire.
- C'est une fracture à trait intra-articulaire.
- Elle peut se compliquer d'arthrite post traumatique ou d'arrêt de croissance.
- Le pronostic fonctionnel est réservé.



Figure 109 : Décollement épiphysaire type III de Salter-Harris.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie du genou droit face et profil chez un enfant de 11 ans qui objective au niveau de l'extrémité inférieure du fémur un décollement épiphysaire type III avec un trait de fracture épiphysaire.

3.4. Type IV de Salter-Harris : [165], [174]

- C'est une fracture épiphyso-métaphysaire sans décollement épiphysaire.
- C'est une fracture articulaire avec trait vertical qui traverse le cartilage et détache un segment métaphyso-épiphysaire.
- Le pronostic est souvent mauvais.



Figure 110 : Décollement épiphysaire type IV de Salter-Harris.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie de la cheville gauche face et profil d'un enfant de 12 ans qui objective au niveau de l'extrémité inférieure du tibia un décollement épiphysaire avec un trait de fracture métaphyso-épiphysaire.

3.5. Type V de Salter-Harris : [173], [176]

- C'est un écrasement du cartilage de croissance par une compression verticale.
- C'est une lésion très rare.
- La radiographie standard peut sembler normale.
- Son diagnostic est difficile, habituellement il se fait rétrospectivement au stade d'épiphysiodèse.
- Son pronostic est mauvais.

IV. Points importants : [165], [168], [169], [173]

- Le cartilage de conjugaison non ossifié est non radio opaque, par conséquent les fractures impliquant le cartilage de conjugaison peuvent passer inaperçues, d'où l'intérêt dans certains cas des examens d'imagerie plus avancées (TDM ou IRM).
- La déformation plastique est fréquemment associée à une fracture de l'os contigu (une déformation plastique de l'ulna et une fracture diaphysaire du radius).
- Les fractures-décollements épiphysaires au niveau du genou ou de la cheville nécessite un suivi de 1 an jusqu'à la maturité osseuse en raison du risque de trouble de croissance.
- Les fractures de type I et II de Salter et Harris présentent un faible risque de trouble de croissance. Cependant ce risque augmente du type I au type V.
- En traumatologie infantile, en particulier chez les nourrissons, il faut toujours considérer la possibilité de maltraitance.

Tumeurs osseuses

Tumeurs osseuses bénignes :

I. Introduction : [177], [178]

- Les tumeurs osseuses bénignes sont plus fréquentes entre 5 et 25 ans.
- Les TOB les plus courantes sont : ostéome ostéoïde, ostéoblastome et ostéochondrome.
- La localisation fréquente des TOB est : la métaphyse des os longs.

II. Rappel clinique : [179], [178]

- Les TOB peuvent être de découverte fortuite.
- Le patient peut présenter les signes cliniques suivants :
 - Douleur osseuse.
 - Tuméfaction des tissus molles.
 - Limitation de la mobilité.
 - Fractures pathologiques.

III. Imagerie :

❖ Radiographie standard : [179]

- La radiographie standard face et profil est indiquée en première intention.
- Elle permet de :
 - Poser le diagnostic (évaluer la marge de la tumeur, l'expansion corticale, la réaction périostée).
 - Chercher des complications (fractures pathologiques).
 - Établir un diagnostic différentiel (abcès de Brodie).

- Les anomalies radiologiques :
 - Ostéolyse de petite taille (inférieure à 6 cm), avec des limites nettes.
 - Liseré de condensation périphérique.
 - Absence d'envahissement des parties molles.
 - Réaction périostée absente ou compacte.

1. **Ostéome ostéoïde** : [180]

- L'ostéome ostéoïde est une tumeur ostéoblastique bénigne.
- Il est généralement inférieur à 15 mm.
- Il provoque des douleurs nocturnes soulagées par l'aspirine ou l'AINS.



Figure 111 : Radiographie qui montre un ostéome ostéoïde.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie de la hanche droite de face qui objective au niveau de l'extrémité supérieure du fémur une petite lésion lytique métaphysaire (flèche rouge), en carte de géographie à bords nets sans sclérose marginale classée Ib de Lodwick.

2. Ostéoblastome : [181]

- Fréquent entre l'âge de 10 à 30 ans.
- C'est une lésion à la fois ostéolytique et ostéocondensante.
- Elle est histologiquement identique à l'ostéome ostéoïde, mais d'une taille supérieure à 2 cm.
- Les localisations les plus fréquentes sont : rachis, diaphyse et métaphyse des os longs.



Figure 112 : Radiographie qui objective un ostéoblastome.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie de la jambe gauche de profil qui objective au niveau de la jonction tiers supérieur tiers moyen de la diaphyse du tibia une lacune ovale de grande taille, bien limitée, de siège médullaire entourée d'une sclérose périphérique, associée à un élargissement intra-médullaire.

IV. Points importants : [178], [179]

- Pour différencier entre une masse des tissus mous d'une tumeur osseuse, on peut avoir recours à l'échographie en premier lieu en raison de sa nature non invasive, sa disponibilité et son coût.
- La TDM permet une meilleure analyse du contenu tumoral, et étude de l'os.

Tumeurs osseuses malignes :

I. Introduction : [182]

- Les TOM représentent environ 3 % des tumeurs chez les enfants et les adolescents.
- L'ostéosarcome et le sarcome d'Ewing sont les TOM les plus fréquentes.

II. Rappel clinique : [179], [183]

- Les signes cliniques :
 - Douleur osseuse localisée ou projetée, intermittente et légère au début, puis elle devient intense.
 - Tuméfaction.
 - Boiterie.
 - Fracture pathologique.
 - Fièvre (sarcome d'Ewing).
 - AEG.

III. Imagerie :

❖ Radiographie thoracique : [182], [184]

- La radiographie standard de face et de profil du membre et de l'articulation adjacente est l'examen de première intention en cas de suspicion de tumeur osseuse.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic.
 - Déterminer le siège.
 - Préciser l'extension locale.
 - Chercher une fracture pathologique.

- Les anomalies radiologiques à chercher :
 - Ostéolyse / ostéocondensation de grande taille (supérieure à 6 cm), à limites floues.
 - Absence de liseré de condensation périphérique.
 - Érosion ou rupture corticale.
 - Réaction périostée : unilamellaire, plurilamellaire (image en bulbe d'oignon), perpendiculaire (image en feu d'herbe), divergente (image en rayons de soleil), discontinue (éperon de Codman).
 - Envahissement des parties molles.

1. **Ostéosarcome** :

- C'est la TOM primitive la plus fréquente.
- Les localisations les plus fréquentes sont : les extrémités des os longs (près du genou loin du coude).



Figure 113 : Radiographie qui objective un ostéosarcome.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie du genou droit de profil qui objective au niveau de la jonction du tiers moyen tiers inférieur de la diaphyse fémorale, une lésion ostéolytique à limite floue de type Ic selon la classification de Lodwick, avec une érosion de la corticale, associée à une réaction périostée plurilamellaire en bulbe d'oignon (flèche blanche).

2. Sarcome d'Ewing : [183]

- La deuxième TOM primitive la plus fréquente chez l'enfant et l'adolescent après l'ostéosarcome
- Les localisations les plus fréquentes sont : les diaphyses des os longs, rachis ...
- Son incidence est plus élevée entre l'âge de 10 à 24 ans.



Figure 114 : Radiographie qui objective un sarcome d'Ewing. [185]

- C'est une radiographie du fémur gauche de face qui objective au niveau du tiers supérieur de la diaphyse fémorale une lésion perméative, associée à une réaction périostée plurilamellaire continue en bulbe d'oignon (flèche).
- ❖ **Tomodensitométrie** : [183], [186]
 - Sa réalisation n'est pas systématique.
 - Elle permet de :
 - Identifier les fractures pathologiques subtiles.
 - Évaluer l'étendue de l'extension tumorale.
 - Détecter les anomalies corticales.
 - Bien étudier les parties molles.

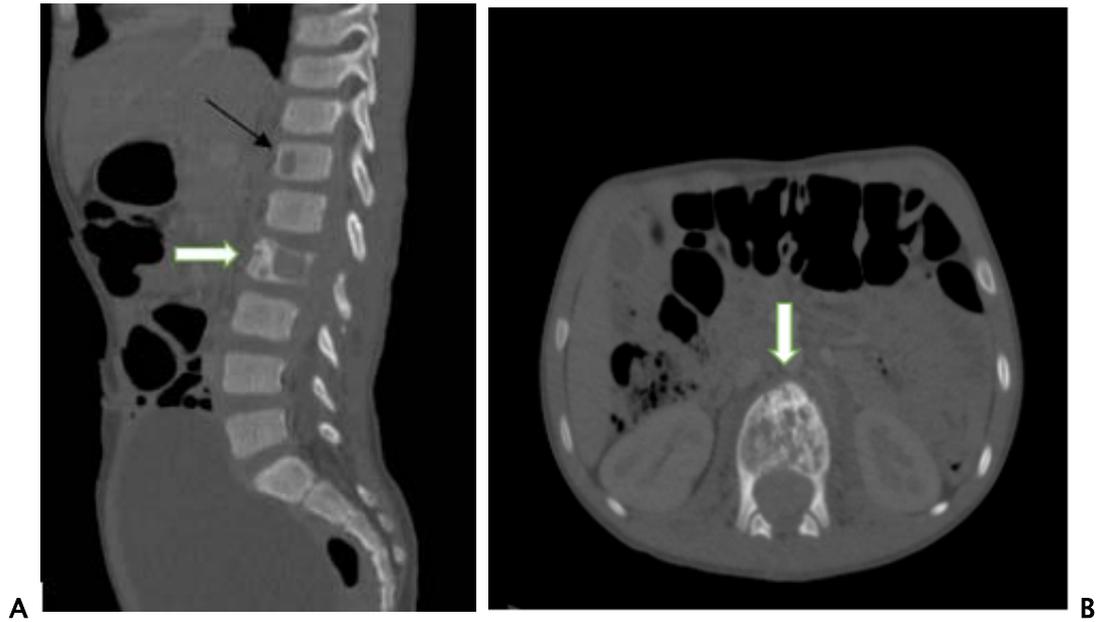


Figure 115 : TDM abdomino-pelvienne fenêtre osseuse (A) coupe sagittale ; (B) coupe axiale qui objective un sarcome d'Ewing.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent des lésions mixtes ostéolytiques et ostéocondensantes centrées sur le corps de L2 (flèche blanche), associées à une lésion ostéolytique au niveau de D12 d'allure secondaire (flèche noire).
- ❖ **Imagerie par résonance magnétique** : [186], [187]
 - L'IRM est la modalité de référence, elle doit être réalisée avant la biopsie.
 - Elle permet de :
 - Localiser et évaluer le volume tumoral.
 - Évaluer ses rapports avec les structures adjacentes et son étendue intramédullaire.
 - Préciser l'envahissement dans les parties molles.
 - Préciser son rapport avec le cartilage de conjugaison.

- Faire le diagnostic différentiel (ostéomyélite).
- Faire une surveillance post thérapeutique.
- Les anomalies radiologiques :
 - Hyposignal sur les séquences pondérées en T1 et hypersignal en T2.
 - Tumeur mal limitée.
 - Rehaussement hétérogène après injection de gadolinium.
 - Présence de la nécrose tumorale.
 - Rupture corticale avec réaction périostée plurilamellaire, en feu d'herbe et spéculée interrompue.
 - Extension locorégionale.



Figure 116 : IRM coupe coronale pondérée en T2 STIR chez un garçon de 11 ans suivie pour un sarcome d'Ewing fémoral droit.

- Image du service de radiologie HME -

- C'est une image par résonance magnétique coupe coronale pondérée en T2 STIR qui objective un processus lésionnel mesurant 6 x 7 x 14.4 cm métaphyso diaphysaire de l'extrémité supérieure du fémur droit en hypersignal T2 et STIR, rehaussé après injection du gadolinium, avec rupture corticale par endroit, infiltration de la médullaire et atteinte du cartilage de croissance, associé à un envahissement des parties molles de voisinage, avec un respect de la sphéricité et de la densité de la tête fémorale droite.

IV. Points importants : [1 86]

- Une radiographie standard normale n'élimine pas le diagnostic de tumeur osseuse.
- Le diagnostic définitif nécessite une étude histologique.
- La biopsie se réalise après l'IRM, mais sans attendre le résultat.

Ostéochondrite primitive de la hanche

I. Introduction : [1 87]

- L'ostéochondrite primitive de la hanche ou maladie de Legg–Calvé–Perthes (LCP) se définit comme une nécrose idiopathique partielle ou totale du noyau épiphysaire proximal du fémur.
- Elle survient préférentiellement chez les enfants entre 2 et 10 ans.
- Prédominance masculine.
- Elle est possiblement secondaire à une interruption du réseau artériel circonflexe postérieur, de causes multifactorielles.

II. Rappel clinique : [1 88]

- Les signes fonctionnels :
 - Douleur osseuse progressive au niveau de la hanche, peut irradier au niveau de la cuisse et du genou, elle peut devenir permanente et augmente avec l'effort physique.
 - Boiterie.
- Les signes physiques :
 - Limitation de la hanche en abduction et en rotation interne.
 - Mobilité articulaire douloureuse.
 - Retard de croissance staturale.
 - Amyotrophie de la cuisse, des mollets ou même de la musculature fessière.
 - Inégalité de longueur des membres inférieurs.

III. Imagerie : [189], [190], [191], [192]

❖ Radiographie standard :

- La radiographie standard face et profil est l'examen de première intention.
- Elle permet de :
 - Définir la phase évolutive.
 - Suivre l'évolution.
- Les signes radiologiques :
 - Aplatissement épiphysaire.
 - Condensation épiphysaire (nécrose).
 - Fragmentation de l'épiphyse fémorale supérieure.
 - Anomalies métaphysaires.
 - Fracture sous-chondrale en coup d'ongle.
 - Élargissement de l'interligne articulaire.
 - Coxa magna (tête fémorale élargie), Coxa plana (aplatie), Coxa irregularis (irrégulière), Coxa brevis (col court, surcroissance du grand trochanter), incongruence de la hanche.
- Classification de Waldenstrom :
 - Stade initial nécrotique : noyau hyperdense (dure 6 mois - 1 an).
 - Stade de fragmentation (dure 2-3 ans).
 - Stade de réparation / réossification : apparition d'os néoformé (dure 1-2 ans).
 - Stade de remodelage (jusqu'à la maturité du squelette).
 - Stade cicatriciel définitif.

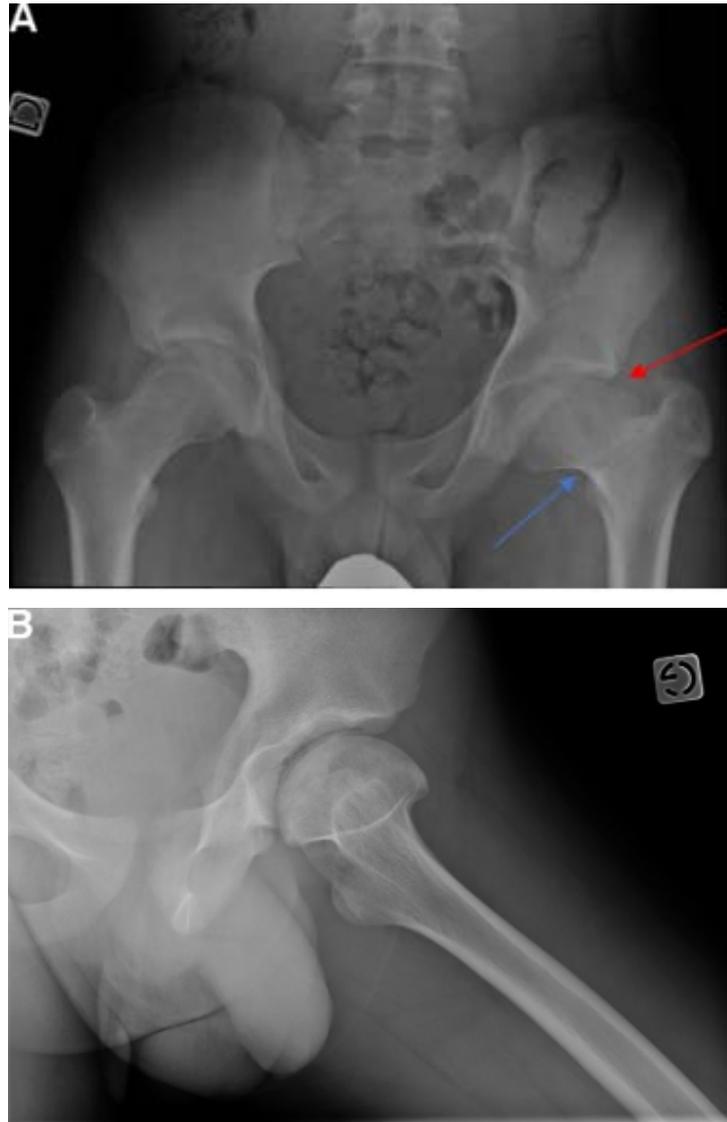


Figure 117 : Radiographie de hanche de face et profil qui objective une OPH gauche. [193]

- C'est une radiographie du bassin de face (A) et profil (B) qui objective un aplatissement, élargissement et condensation de la tête fémorale gauche (flèche rouge), avec un élargissement de l'articulation de la hanche gauche et un aplatissement du toit acétabulaire, associés à un col fémoral court et large (flèche bleue) avec zone d'ostéolyse métaphysaire latérale.



Figure 118 : Radiographie de hanche qui objective une OPH gauche.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une radiographie de la hanche de face qui objective un aplatissement et fragmentation de l'épiphyse fémorale supérieure, avec un toit acétabulaire aplati.



Figure 119 : Radiographie de hanche qui objective une image en coquille d'œuf. [194]

- C'est une radiographie de la hanche de face qui objective au niveau de l'extrémité supérieure du fémur une fracture sous chondrale en coup d'angle.
- ❖ **Imagerie par résonance magnétique** : [192], [195]
 - L'IRM est l'examen le plus performant, elle est réalisée avec injection du PDC.
 - Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Préciser l'étendue de la nécrose épiphysaire, l'importance de l'excentration latérale, l'implication du cartilage de conjugaison et l'importance de l'atteinte métaphysaire.
 - Évaluer la sévérité.
 - Faire une étude bilatérale, comparative et exhaustive.
 - Évaluer la qualité de la revascularisation.
 - Poser l'indication opératoire.

- Les signes radiologiques :
 - T1 : plages d'hyposignal dues à la nécrose remplaçant l'hypersignal médullaire graisseux.
 - T2 : tête fémorale avec une augmentation du signal hétérogène (œdème), ou diminution du signal (sclérose).
 - Anomalies au niveau du cartilage : Épaississement épiphysaire, anomalies métaphysaires, pont osseux de la physe.
 - Horizontalisation relative de labrum acétabulaire.

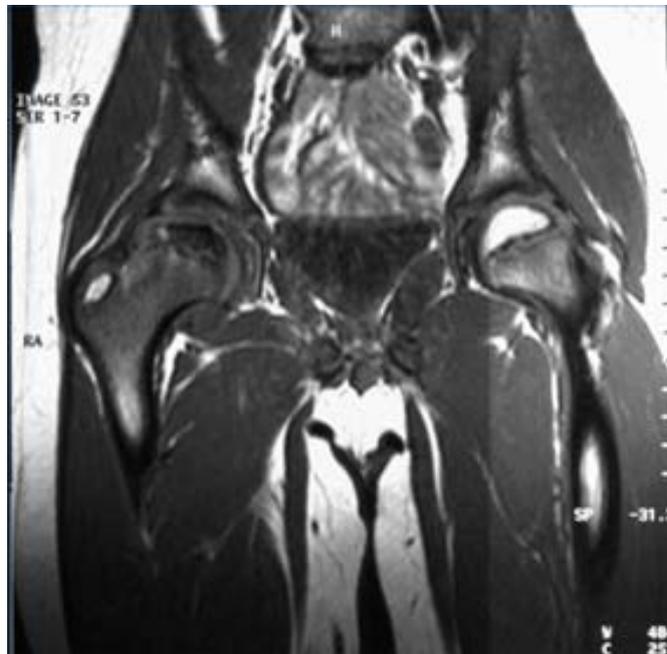


Figure 120 : IRM de la hanche qui objective une OCH. [196]

- C'est une image par résonance magnétique qui objective une horizontalisation du labrum acétabulaire du côté droit avec un refoulement en haut.

IV. Points importants : [191], [196]

- L'aspect de la tête fémorale dépend de l'étendue, de la gravité de l'atteinte et du moment de l'imagerie.
- La radiographie reste non performante aux stades initiaux de l'ischémie ou de la revascularisation.
- La scintigraphie permet de :
 - Préciser l'étendue de l'atteinte.
 - Prédire le pronostic.
- L'IRM ou la scintigraphie reste l'examen de référence à la recherche des signes précoces d'ischémie et de revascularisation.

Épiphyse fémorale supérieure

I. Introduction : [197], [198]

- L'épiphyse fémorale supérieure se définit par un glissement de l'épiphyse fémorale supérieure par rapport à la métaphyse.
- C'est une pathologie rare de la hanche.
- Elle touche le grand enfant et l'adolescent.

II. Rappel clinique : [198], [199]

Si forme stable, les signes cliniques peuvent être discrets.

- Les signes fonctionnels :
 - Boiterie chronique.
 - Douleurs au niveau de la hanche intermittentes, exacerbées après l'effort.
 - Douleurs au niveau du genou.
- Les signes physiques :
 - Amyotrophie quadricipitale si atteinte unilatérale.
 - Raccourcissement du membre atteint.
 - Signe de Drehmann : présence d'une rotation externe automatique de la hanche à sa mise en flexion.
 - Diminution voire absence de la rotation interne de la hanche.

Si forme instable, le tableau clinique est identique à celui de la fracture.

- Les signes fonctionnels :
 - Impotence fonctionnelle totale (impossibilité de la marche).
 - Douleurs au niveau de la hanche.
- Les signes physiques :
 - Raccourcissement du membre atteint en rotation externe.
 - Mobilisation douloureuse.

« La manipulation de la hanche atteinte est proscrite car elle peut majorer le déplacement »

III. Imagerie : [192], [198], [199], [200]

❖ Radiographie standard :

- La radiographie du bassin et hanche de face et de profil est l'examen de première intention.
- Elle permet de :
 - Objectiver le déplacement épiphysaire.
 - Chercher une épiphysiolyse controlatérale asymptomatique.
- Les signes radiologiques :
 - Sur une radiographie du bassin de face :
 - Élargissement du cartilage de croissance, avec un aspect feuilleté ou dédoublé.
 - Diminution de la hauteur relative de la tête fémorale.
 - Metaphyseal blanch sign : visualisation progressive du bord postérieur de la tête fémorale en arrière du col.
 - Réduction du débord de la tête fémorale par rapport à la ligne de Klein.

- Sur une radiographie du bassin de profil :
 - Élargissement du cartilage de croissance.
 - Augmentation de plus de 5° de l'angle formé par l'intersection entre une ligne parallèle au col fémoral et une ligne passant par les bords supérieur et inférieur du versant capital de la physe (qui est normalement de 90°).
 - Angle de Southwick :
 - ✓ Angle inférieur à 30° : glissement faible.
 - ✓ Angle entre 30° et 60° : glissement modéré.
 - ✓ Angle supérieur à 60° : glissement sévère.

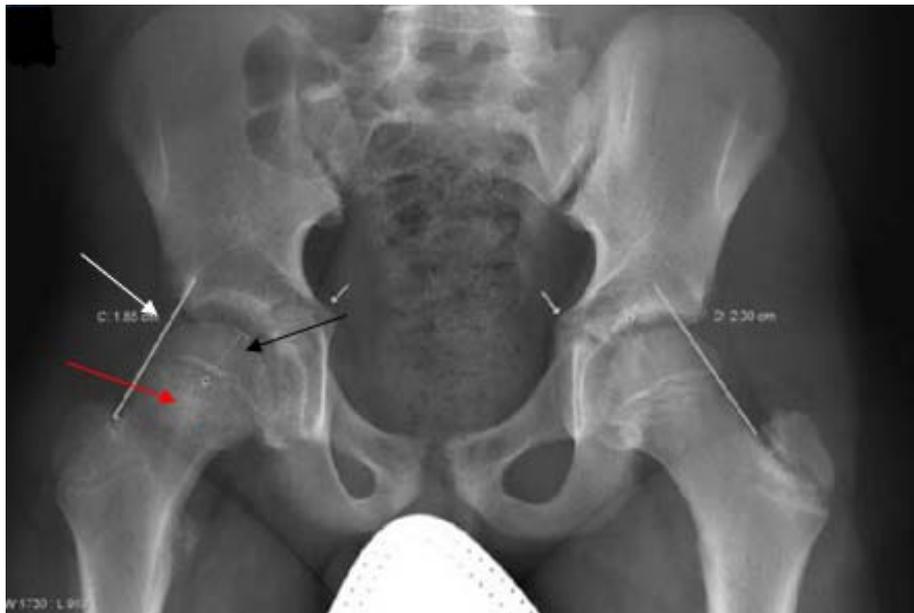


Figure 121 : Radiographie du bassin qui objective une épiphysiolyse droite. [200]

- C'est une radiographie du bassin de face qui objective une diminution de la hauteur de la tête fémorale droite (flèche noire), avec une présence d'une densité osseuse au niveau du col fémoral proximal (flèche rouge) en faveur du Metaphyseal blanch sign, associées à une ligne de Klein qui ne coupe pas le bord latéral de la tête fémorale (flèche blanche).

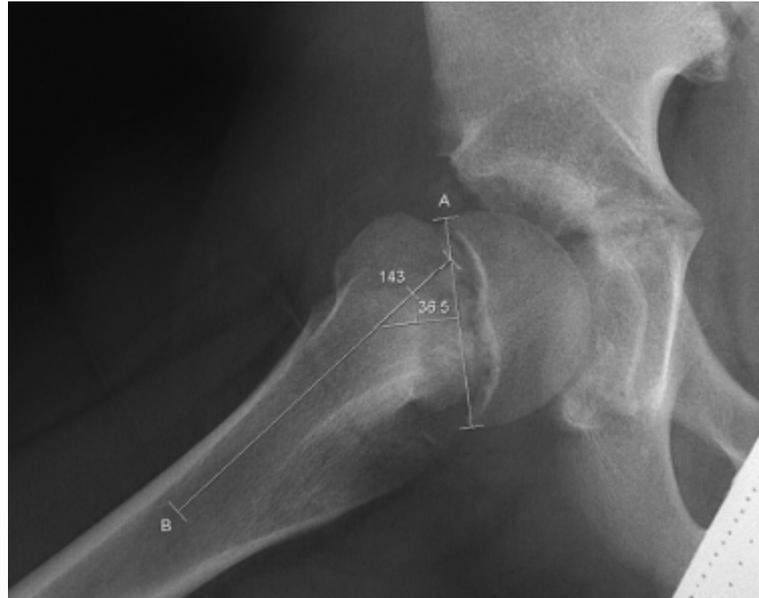


Figure 122 : Radiographie du bassin qui objective un glissement modéré de l'épiphyse. [200]

- C'est une radiographie du bassin de profil qui objective un angle de Southwick à 36,5° témoignant un glissement modéré de l'épiphyse.
- ❖ **Tomodensitométrie** : [201], [202]
 - Elle permet de :
 - Évaluer le déplacement postérieur de l'épiphyse.
 - Apprécier la morphologie et l'orientation du cartilage de croissance.
 - Faire une évaluation post-opératoire dans les cas compliqués.
 - Estimer l'étendue de la lésion avec précision.
 - Évaluer la position des implants.



Figure 123 : TDM du bassin coupes coronales qui objective une épiphysiolyse bilatérale chronique.

- Images du service de radiologie HME Marrkech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent un glissement postéro-inféro-interne des deux épiphyses fémorales estimée à 47° à droite et 26° à gauche , avec un aspect incurvé des deux cols fémoraux avec un élargissement métaphysaire du côté gauche, début de fusion épiphysio-métaphysaire avec condensation des berges et présence de micro géodes.

Fusion entre l'épiphyse et la métaphyse à gauche avec absence d'individualisation du cartilage de conjugaison.

Irrégularité du bord métaphysaire droit qui est siège de quelques encoches et géodes sous chondrales.

❖ **Imagerie par résonance magnétique :**

- L'IRM est l'examen du choix.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic à un stade de pré-glissement.
 - Apprécier la morphologie et l'orientation du cartilage de croissance.
 - Mesurer l'angle de bascule.
 - Visualiser les œdèmes périarticulaires.
 - Montrer précocement une atteinte controlatérale.
 - Dépister les complications secondaires (ostéonécrose aseptique).
- Elle est indiquée en cas de :
 - Douleur de hanche persistante chez un adolescent à risque, chez qui le bilan radiologique bien conduit est négatif ou douteux.
- Les signes radiologiques :
 - Stade de pré-glissement :
 - ✓ Œdème médullaire au niveau du col.
 - ✓ En séquence pondérée T1 : hyposignal, élargissement de la plaque de croissance.
 - Stade de glissement :
 - ✓ En séquence pondérée T2 : hypersignal au niveau du cartilage de croissance et des structures osseuses voisines.

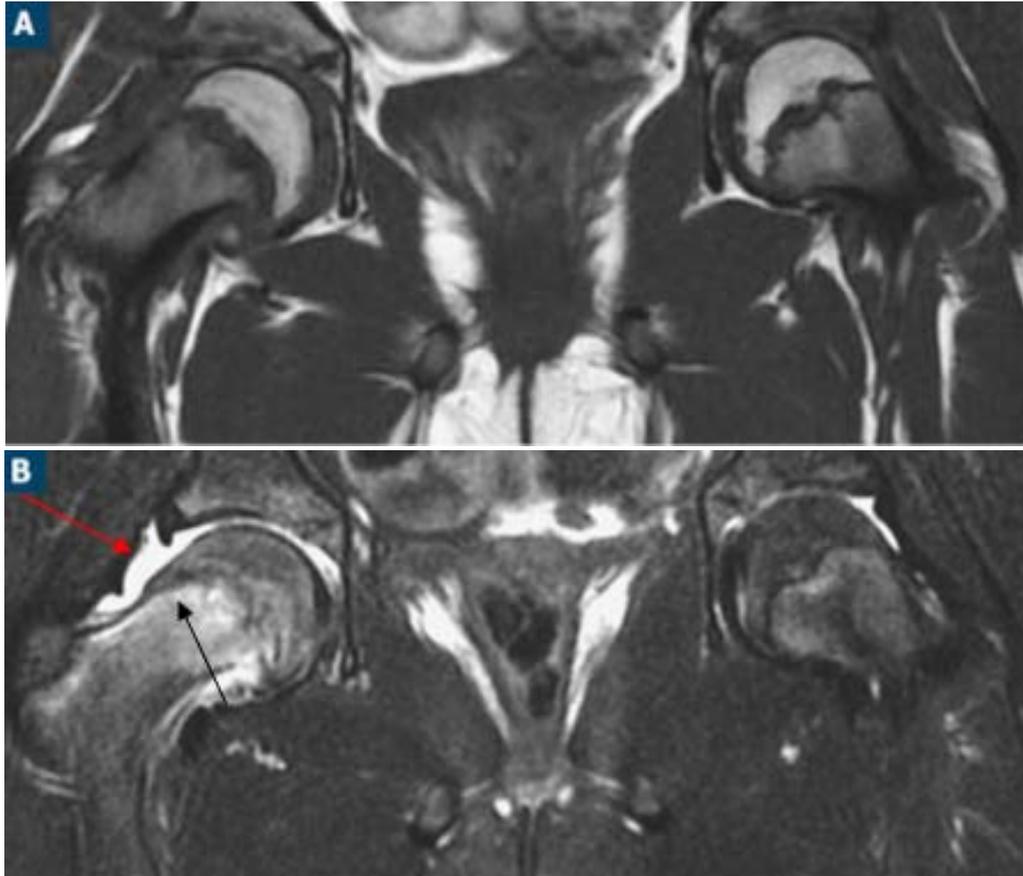


Figure 124 : IRM qui objective une épiphysiolyse fémorale supérieure bilatérale.[200]

- Ce sont des images par résonance magnétique qui objectivent en séquence écho de spin T1 coupe coronale (A) un élargissement des plaque de croissance, et en séquence Fast spin écho T2 Fat Sat coupe coronale (B) on note un épanchement intra-articulaire (flèche rouge) et un œdème du col droit (flèche noire). En faveur d'une EFS bilatérale instable.

IV. Points importants : [198], [200], [203]

- Devant toute douleur mécanique de hanche entre 10 et 15 ans doit faire évoquer une épiphysiolyse.
- Ligne de Klein : tangente au bord supérieur du col du fémur et coupe une portion latérale de l'épiphyse de manière symétrique sur les deux hanches.
- La mesure de l'angle de Southwick se fait entre l'axe du col et l'axe de l'épiphyse, ce qui permet d'évaluer le glissement.



UROLOGIE PEDIATRIQUE



Syndrome de la jonction pyélo-urétérale

I. Introduction : [204]

- Le syndrome de la jonction pyélo-urétérale est une pathologie malformative du haut de l'appareil urinaire, caractérisée par un rétrécissement significatif de la jonction entre le bassinet et l'uretère proximal.
- C'est l'obstruction des voies urinaires la plus courante chez l'enfant.

II. Rappel clinique : [205]

- Les signes fonctionnels :
 - Douleur lombaire, sourde, intermittente ou continue, exacerbée par la prise des boissons abondantes et les activités physiques.
 - Hématurie.
 - Infection urinaire.
- Les signes physiques :
 - Masse abdominale.
 - Sensibilité lombaire.
 - Contact lombaire.

III. Imagerie :

❖ Échographie de l'appareil urinaire : [206], [207]

- C'est l'examen de première intention.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic.
 - Situer le niveau de l'obstacle.
 - Éliminer un diagnostic différentiel (dysplasie kystique).
 - Évaluer le retentissement de la lésion.
 - Rechercher une artère polaire inférieure.
 - Évaluer le rein controlatéral (chercher une hypertrophie compensatrice, un SJPU bilatéral).
 - Dépister une autre malformation urologique associée.
- Les signes échographiques :
 - Dilatation anéchogène des cavités pyélo-calicielles.
 - Uretère non visible.
 - Amincissement du parenchyme rénal.



Figure 125 : Image échographique du rein qui objective une hydronéphrose modérée gauche en rapport avec un SJPU.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une image échographique du rein gauche, qui objective une dilatation modérée des cavités pyélocalicielles plus marquée au niveau du pyélon qui est d'aspect globuleux (AP : 28 mm) à contenu anéchogène, contrastant avec un uretère fin, sans net retentissement sur le parenchyme rénal, en rapport avec un SJPU gauche.
- ❖ **Uroscanner** : [208], [209]
 - L'uroscanner permet de :
 - Explorer l'arbre urinaire.
 - Étudier les axes vasculaires (rechercher un vaisseau polaire inférieur croisant la jonction).
 - Étudier le parenchyme rénal et les cavités excrétrices.
 - Les signes scanographiques :
 - Rein hypertrophié.
 - Dilatation calicielle avec uretère normal ou non visualisé.
 - Retard de l'excrétion du PDC dans le système collecteur.
 - Mise en évidence possible d'un vaisseau croisant la JPU.

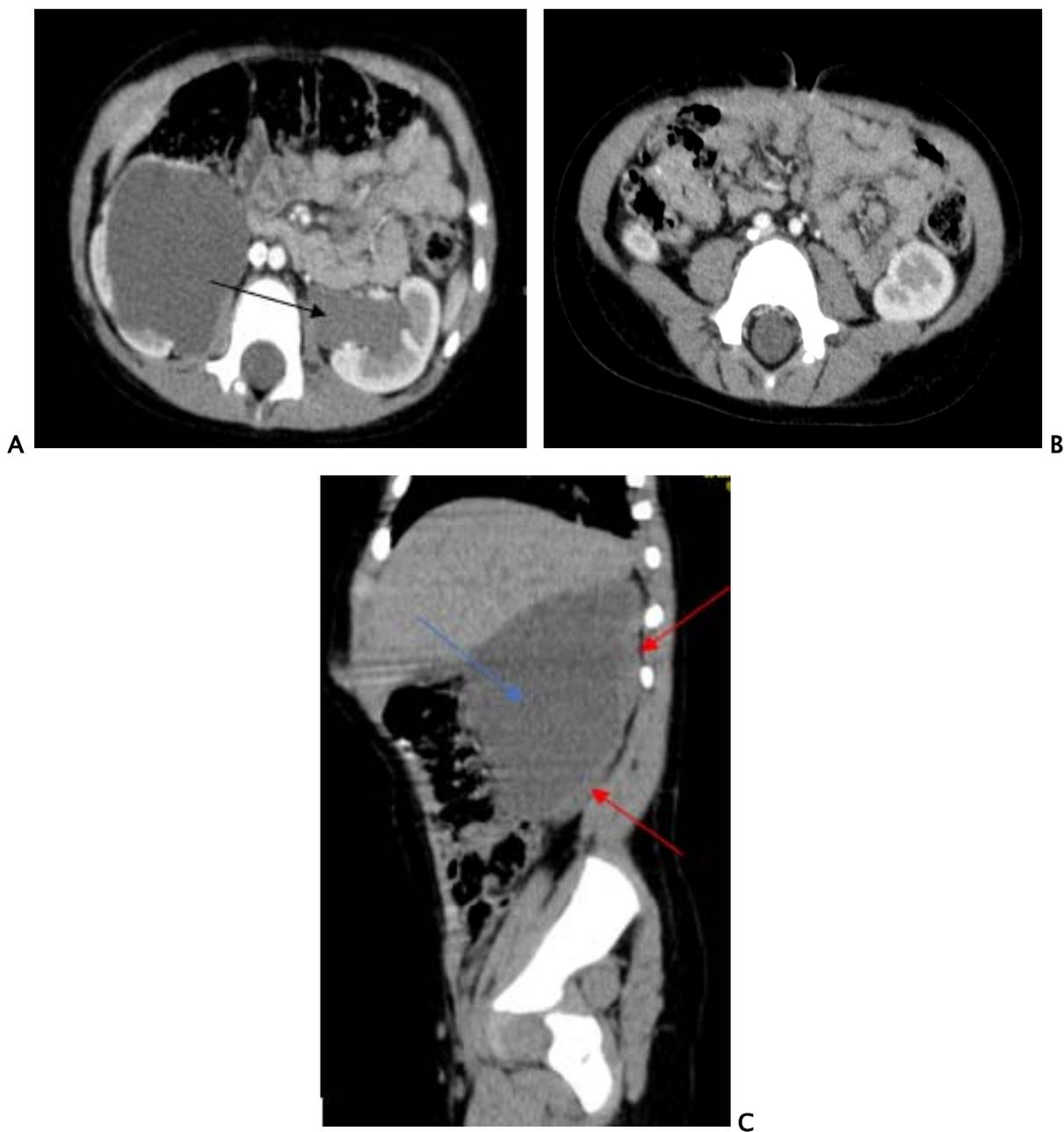


Figure 126 : Uroscanner objectivant un SJP.

(A) et (B) coupe axiale en temps artériel, (C) coupe sagittale sans injection de PDC.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques, qui objectivent un rein droit augmenté de taille mesurant 10 x 7.3 cm de grand axe, de contours réguliers, siège d'une importante dilatation des cavités pyélocalicielles (flèche bleue), responsable d'une réduction du cortex rénal qui mesure 12 mm d'épaisseur maximale (flèches rouges). Rein gauche augmenté de taille mesurant 8.8 x 6.3 cm, de contours réguliers, bien différencié, siège d'une dilatation modérée des cavités pyélocalicielles (flèche noire).

- ❖ **Uro-IRM** : [208], [210]
 - L'Uro-IRM permet de :
 - Réaliser une étude anatomique et fonctionnelle des reins.
 - Objectiver un croisement d'un vaisseau au niveau de l'obstruction.
 - Décider l'indication de l'intervention chirurgicale.

 - Les signes radiologiques évocateurs :
 - Hydronéphrose sans dilatation urétérale.
 - Présence d'un croisement vasculaire (objectiver par une Uro-IRM avec des séquences angiographiques rénales).

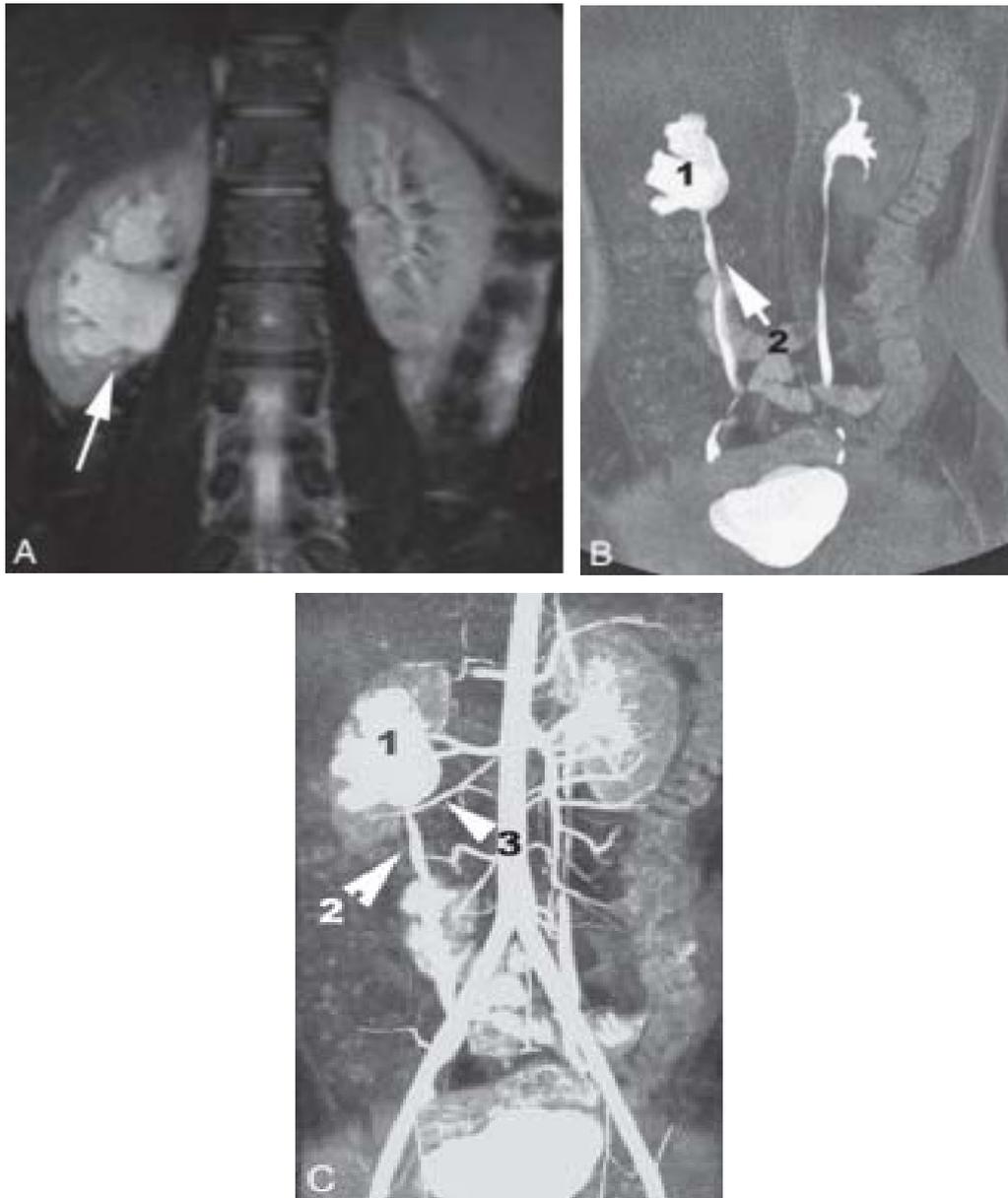


Figure 127 : Uro-IRM objectivant un SIPU. [210]

- (A) coupe coronale pondérée T2 qui objective une dilatation du bassin droit (flèche).
- (B) l'image urographique objective une dilatation du bassin droit (1) contrastant avec un uretère de calibre normal (2).
- (C) une superposition du temps angiographique et du temps urographique, qui objective une artère polaire inférieure (3) qui croise la jonction pyélo-urétérale et qui est responsable de l'obstruction.

IV. Points importants : [204], [205], [208]

- La découverte d'un SJPU chez le grand enfant doit faire rechercher l'existence d'une artère polaire inférieure responsable de l'obstacle.
- La SJPU peut être dépistée en anténatal par une échographie ou une IRM fœtale.
- La scintigraphie rénale au ^{99m}Tc -MAG3 permet d'évaluer le degré d'obstruction et déterminer si une intervention chirurgicale ou un drainage percutané est nécessaire.
- L'UIV permet de faire le diagnostic positif et d'évaluer le retentissement rénal à la recherche des anomalies associées.

Reflux vésico urétéral

I. Introduction : [211]

- Le reflux vésico-urétéral correspond à l'ascension pathologique des urines de la vessie vers le haut de l'appareil urinaire suite à une anomalie anatomique ou fonctionnelle de la jonction urétérovésicale.
- C'est l'uropathie la plus fréquente chez l'enfant.
- On distingue entre :
 - RVU primitif : suite à une anomalie congénitale.
 - RVU secondaire : suite à une pathologie sous-jacente.

II. Rappel clinique : [212]

- Les signes fonctionnels :
 - Infection urinaire.
 - Troubles digestifs : diarrhée, vomissement.
 - AEG.
- Les signes physiques :
 - Fièvre.
 - Déshydratation.
 - Distension abdominale.

III. Imagerie :

❖ Urétérocystographie rétrograde : [213], [214]

- UCGR est l'examen de référence.
- C'est un examen invasif, à risque infectieux et traumatique.
- Elle est réalisée après mise en place d'une sonde vésicale.
- Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Préciser son caractère uni ou bilatéral.
 - Apprécier la morphologie et la capacité vésicale.
 - Apprécier la gravité (établir le grade du reflux).
 - Surveiller le reflux.
- La classification de l'international permet de préciser l'importance du RVU selon 5 stades :
 - Stade I : reflux limité à l'uretère sans atteinte du bassinet et du rein.
 - Stade II : reflux atteignant les cavités pyélo-calicielles sans les élargir.
 - Stade III : reflux avec élargissement des cavités pyélo-calicielles.
 - Stade IV : reflux avec tortuosité de l'uretère et dilatation permanente urétéro-pyélo-calicielle avec persistance d'une empreinte papillaire sur les calices.
 - Stade V : l'uretère, le bassinet et les calices sont dilatés, avec uretère tortueux et disparition de l'empreinte papillaire sur les calices.
- Le reflux est considéré modéré s'il est de grade I ou II et sévère s'il est de grade III, IV ou V.

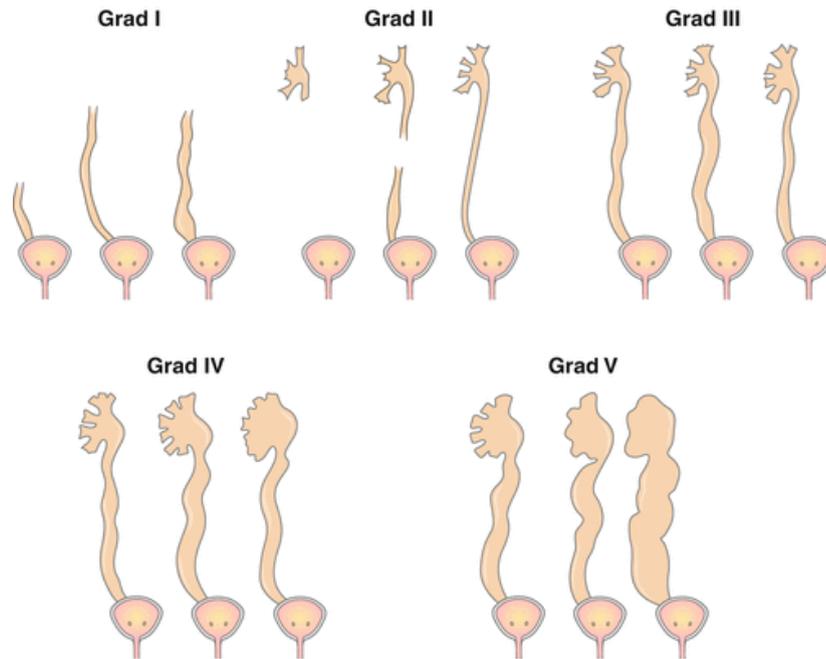


Figure 128 : Gradation du reflux selon la classification Internationale, en cystographie radiologique. [214]



Figure 129 : UCGR qui objective un RVU.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une image radiologique chez un enfant de 4 ans qui objective après opacification une dilatation majeure des cavités pyélocalicielles bilatérales plus marquée à droite associée à une importante dilatation des uretères sur toute leurs longueurs, associée à une vessie de capacité normale à paroi crénelée et diverticulaire, en rapport avec un RVU bilatéral classé grade V.

IV. Points importants : [212], [213]

- Le RVU peut être diagnostiqué en anténatal par une échographie anténatale.
- L'échographie est utile pour apprécier le retentissement sur la croissance du rein et pour vérifier l'épaisseur et la normalité du parenchyme rénal.
- La scintigraphie au ^{99m}Tc -DMSA permet de rechercher une cicatrice corticale secondaire au reflux.

Duplication pyélo urétérale

I. Introduction : [215]

- La duplication pyélo-urétérale est une uropathie malformative des voies urinaires.
- Elle se définit par la présence de deux systèmes collecteurs pyélocaliciels séparés dans un rein.
- Deux types :
 - Duplication partielle : les deux uretères se rejoignent au-dessus de la vessie.
 - Duplication totale : les deux uretères s'insèrent séparément au niveau de la vessie ou par un abouchement ectopique.

II. Rappel clinique : [216]

- La DPU est souvent de découverte fortuite ou en anténatal.
- Les signes cliniques :
 - Infection.
 - Hématurie.
 - Douleurs abdominales / lombaires.
 - Troubles mictionnels.
 - Rétention urinaire.

III. Imagerie :

❖ Échographie de l'appareil urinaire :

- L'échographie est réalisée en première intention.
- Elle permet de :
 - Préciser son type.
 - Définir l'anatomie artérielle à l'aide de l'écho doppler.
 - Rechercher des complications (RVU).
 - Rechercher des malformations associées.
 - Guider le geste thérapeutique.
- Les signes échographiques :
 - Identification de deux bassinets ou deux uretères proximaux.
 - Objectiver un rein dupliqué.
 - Urétérocèle à paroi mince.
 - Foyers d'hypoperfusion au doppler témoignant de surinfection surajoutée (PNA).



Figure 130 : Image échographique d'un rein dupliqué. [217]

- C'est une image échographique, coupe longitudinale chez un enfant de 1 an, qui objective un rein droit dupliqué non compliqué avec une bande de cortex (flèche blanche) traversant obliquement les structures sinusales centrales.

❖ **Urétérocystographie rétrograde :**

- C'est un geste invasif avec risque infectieux et traumatique.
- Elle permet de :
 - Objectiver la duplication s'il y'a un reflux associé.
 - Détecter les malformations urétrales et vésicales.
 - Rechercher un RVU.



Figure 131 : Cystographie qui objective une DPU. [218]

- C'est une cystographie qui objective une duplication incomplète, le reflux opacifie un uretère distal unique au-dessus de S1, et deux uretères fins et les deux pyélons correspondants à l'étage rénal.

❖ **Urographie intraveineuse (UIV) :**

- L'UIV permet de :
 - Faire le diagnostic.
 - Étudier la morphologie et la fonction de l'appareil urinaire par une injection intraveineuse du PDC iodé.
 - Évaluer le retentissement sur la fonction rénale.



Figure 132 : UIV objectivant une duplication partielle. [217]

- C'est une image radiologique qui objective au niveau du rein droit un RVU dans un système collecteur partiellement dupliqué, qui ressemble à une lettre Y.

- Les duplications et les anomalies associées :

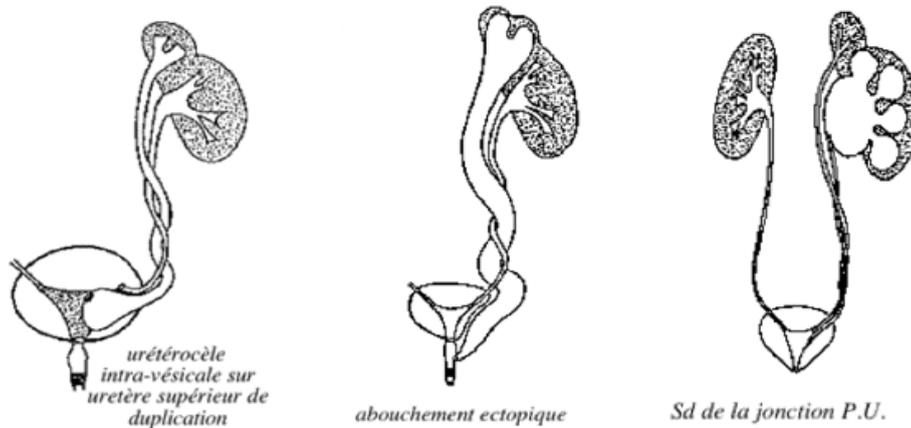


Figure 133 : Schéma objectivant des anomalies associées au DPU. [219]

1. DPU associée à un urétérocèle :



Figure 134 : UIV qui objective une DPU associée à un urétérocèle.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une image radiologique qui objective une duplicité pyélo-urétérale gauche, le pyélon supérieur est marqué par une flèche et le pyélon inférieur est marqué par une tête de flèche, associée à un urétérocèle intravésicale (étoile).

2. DPU associée à un abouchement ectopique :



Figure 135 : UCR qui objective une DPU associée à un abouchement ectopique. [218]

- C'est une image radiologique qui objective un abouchement ectopique sus sphinctérien sur duplication pyélo-urétérale, avec un reflux dans le pyélon supérieur.

3. DPU associée à un RVU :



Figure 136 : UIV qui objective une DPU associée à un RVU. [218]

- C'est une image radiologique qui objective une duplication pyélo-urétérale droite incomplète avec une jonction urétéro-urétérale très basse située derrière la vessie ce qui explique le reflux dans les deux pyélonéphalogrammes.

IV. Points importants : [217], [220], [221]

- La duplicité urétérale est une particularité anatomique fréquente qui peut être associée à des malformations obstructives ou à type de reflux.
- En cas de duplication complète, l'uretère drainant le pôle supérieur du rein s'implante au niveau de la partie inféro-interne de la vessie par rapport à l'uretère drainant le pôle inférieur du rein (règle de Weigert-Meyer).
- Les uretères distaux sont plus difficiles à détecter par l'échographie rénale suite au gaz intestinaux près de la vessie.
- En échographie, l'absence de dilatation de l'uretère et du système collecteur n'élimine pas un RVU.
- L'uroscanner permet de :
 - Mieux préciser les lésions.
 - Apprécier l'anatomie du rein, et visualiser les uretères et leur trajet iliaque.
 - Localiser les artères rénales.

Valves de l'urètre postérieur

I. Introduction : [222], [223]

- Les valves de l'urètre postérieur est une obstruction congénitale de l'urètre postérieur due à la fusion des replis membraneux congénitaux dans l'urètre postérieur.
- C'est la cause la plus fréquente de l'obstruction de l'écoulement urinaire chez les enfants.
- Pathologie du garçon.

II. Rappel clinique : [224]

- Chez le nouveau-né ou le nourrisson :
 - Détresse respiratoire.
 - Infection urinaire fébrile.
 - Troubles mictionnels.
 - Retard de croissance.
- Chez l'enfant :
 - Anomalies du jet urinaire (dysurie).
 - Distension abdominale (ascite).
 - Contact lombaire.
 - Globe vésical.
 - Insuffisance rénale.

III. Imagerie :

❖ Échographie de l'appareil urinaire : [225]

- L'échographie est l'examen de première intention.
- Les signes échographiques :
 - Atteinte du parenchyme rénal (réduction).
 - Dilatation pyélocalicielle et urétérale uni ou bilatérale.
 - Épaississement et trabéculatation de la paroi vésicale + diverticules.
 - Dilatation de l'urètre postérieur en amont des valves.



Figure 137 : Échographie qui objective une vessie de lutte.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une image échographique coupe axiale, qui objective une vessie multidiverticulaire (flèches noires) avec épaississement de sa paroi en faveur d'une vessie de lutte.

- ❖ **Urétro-cystographie rétrograde** : [225], [226]
 - Pendant la miction, il ne faut pas laisser la sonde urétrale en place : il peut effacer les valves repoussées par la sonde et masquer le changement du calibre.
 - Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Contrôler la liberté urétrale après traitement endoscopique.
 - Évaluer la qualité de la vessie.
 - Les signes radiologiques :
 - Disparité de calibre entre l'urètre postérieur et l'urètre bulbaire (urètre postérieur dilaté précède l'urètre bulbaire et l'urètre pénien de petit calibre).
 - La visibilité directe des valves est non nécessaire pour poser le diagnostic.
 - Reflux vésico-urétéral.
 - Vessie dilatée et trabéculée (vessie de lutte).
 - Présence des diverticules vésicaux.

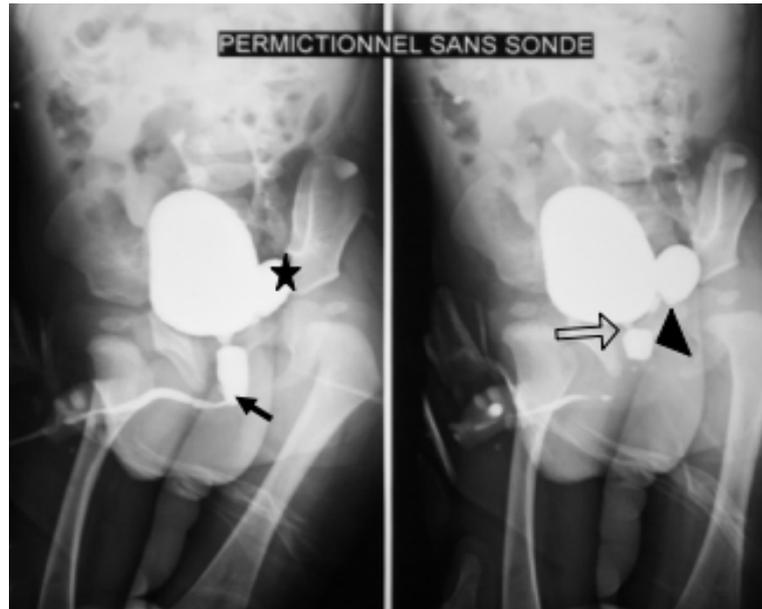


Figure 138 : UCGR qui objective des VUP.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une image radiologique $\frac{3}{4}$ permictionnel qui objective une vessie diverticulaire (étoile) avec une dilatation de l'urètre postérieur (tête de flèche), une hypertrophie du col vésical (flèche vide) associée à une image en coup d'angle (flèche noire) en rapport avec des VUP.

IV. Points importants : [223], [225], [227]

- Les valves de l'urètre postérieur est le premier diagnostic à évoquer devant une dysurie chez un nouveau-né de sexe masculin.
- Le diagnostic des valves de l'urètre postérieur est le plus souvent suggéré par l'échographie anténatale qui objective une vessie de grande taille, à paroi épaisse, plus ou moins associée à une dilatation du haut appareil chez un fœtus du sexe masculin.
- La scintigraphie rénale est recommandée devant une atteinte rénale échographique afin d'évaluer le degré d'atteinte rénale et de comparer l'évolution lors du suivi.
- Le traitement des VUP repose sur l'ablation endoscopique des valves urétrales.

Exstrophie vésicale

I. Introduction : [228], [229]

- L'exstrophie vésicale est une malformation congénitale complexe rare, qui s'intègre souvent dans un complexe exstrophie-épispadias.
- Elle résulte d'une anomalie de la membrane cloacale qui forme la paroi abdominale infra-ombilicale au cours des premières semaines de la vie embryonnaire, qui entraîne une exposition de la plaque vésicale et de l'urètre.

II. Rappel clinique : [229]

- Les signes cliniques d'une extrophie vésicale :
 - Masse rougeâtre hypogastrique.
 - Écoulement urinaire à partir de la plaque vésicale.
 - Malformations uro-génitales peuvent être associées :
 - Chez le garçon : épispadias, micropénis, cryptorchidie.
 - Chez la fille : vulve incomplète, clitoris bifide, grandes et petites lèvres non identifiables.

III. Imagerie :

❖ Échographie anténatale : [230]

- L'exstrophie vésicale peut être diagnostiquée lors d'une échographie anténatale.
- Les signes échographiques :
 - Absence de vessie.
 - Liquide amniotique normal.
 - Insertion basse du cordon ombilical.
 - Écartement anormal des points d'ossification pubien.
 - Tissu lobulé anormal au niveau de la paroi abdominale inférieure.
 - Organes génitaux de petite taille.

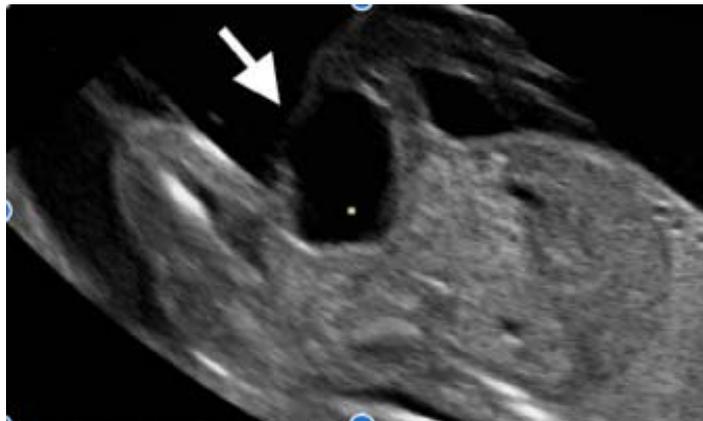


Figure 139 : Échographie prénatale qui objective une exstrophie vésicale. [231]

- C'est une image échographique du deuxième trimestre en vue sagittale qui objective chez un fœtus de sexe féminin une protrusion de la paroi antérieure de la vessie fœtale en dessous de l'insertion du cordon ombilical (flèche blanche).

❖ **Radiographie standard :**

- La radiographie du bassin permet d'objectiver une exstrophie vésicale.
- Les signes radiologiques :
 - Diastasis de la symphyse pubienne (supérieure à 1 cm).
 - Tissu lobulé anormal au niveau de la paroi abdominale inférieure.

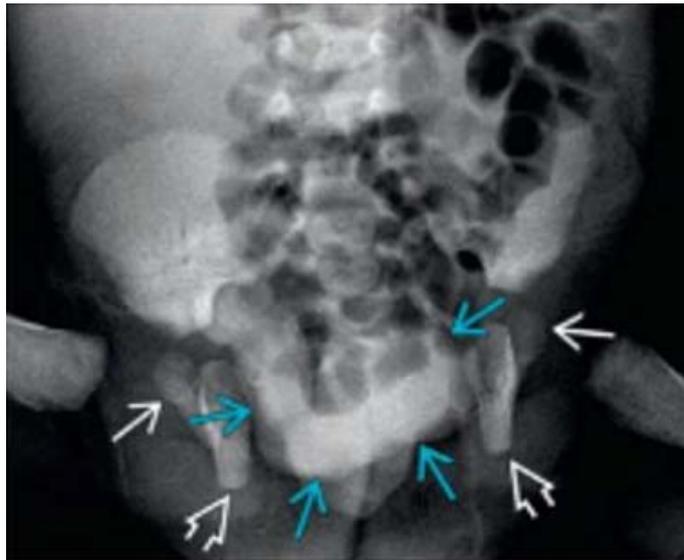


Figure 140 : Radiographie d'une exstrophie vésicale. [230]

- C'est une radiographie du bassin de face d'un nouveau-né qui objective des tissus mous lobulés de la plaque vésicale ouverte (flèches bleues), avec un écartement du pubis (flèches blanches) et des ischions (flèches vides).

IV. Points importants : [229]

- Normalement l'exstrophie vésicale doit être diagnostiquée en anténatal.
- Le diagnostic de l'exstrophie vésicale repose sur la non visualisation de la vessie qui est possible dès l'échographie du premier trimestre et peut être affirmée à l'échographie morphologique du deuxième trimestre.
- Son évolution spontanée présente deux risques :
 - Altération des uretères et des reins par les infections ascendantes et les sténoses.
 - Cancérisation.
- Le traitement consiste une fermeture de la plaque avec une reconstruction pariétale.

Traumatisme rénal

I. Introduction : [232]

- Le traumatisme rénal se définit par un traumatisme du parenchyme et/ou du système collecteur du rein.
- Deux grandes catégories :
 - Traumatisme fermé.
 - Traumatisme pénétrant.

II. Rappel clinique : [233]

- Devant ses signes cliniques, on peut évoquer le diagnostic du traumatisme rénal :
 - Douleur au niveau du flanc.
 - Hématome au niveau du flanc.
 - Contusion cutanée.
 - Hématurie.
 - Instabilité hémodynamique.

III. Imagerie :

- ❖ Échographie abdominale : [234], [235]
 - L'échographie est l'examen de première intention.
 - Elle permet de :
 - Faire le diagnostic initial.
 - Évaluer la gravité.

- Rechercher des lésions intra abdominales associées.
- Apprécier la présence et la distribution de la vascularisation intra rénale (écho doppler).
- Les signes échographiques :
 - Hématome sous capsulaire sous forme d'image lenticulaire hypoéchogène soulevant la capsule rénale.
 - Collection échogène ou hypoéchogène au niveau de la loge rénale en rapport avec un hématome péri-rénal.
 - Rupture capsulaire : perte des contours du rein.
 - Contusion parenchymateuse : image échogène ou hypoéchogène avec une dédifférenciation cortico-médullaire localisée.
 - Fracture du rein : image hétérogène linéaire traversant le parenchyme rénal.
 - Épanchement liquidien intra péritonéale.
 - Lésion artérielle segmentaire : asymétrie de la vascularisation intra rénale à l'écho doppler.

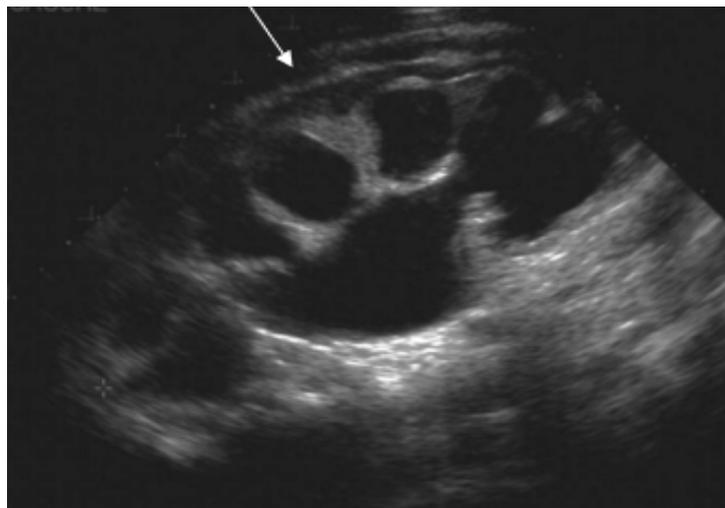


Figure 141 : Image échographique rénale objectivant un traumatisme rénal. [234]

- C'est une image échographique coupe axiale, qui objective une collection hypoéchogène au niveau de la loge rénale en rapport avec un hématome péri-rénal, associée à une dilatation calicelle.



Figure 142 : Image échographique rénale objectivant une fracture rénale. [236]

- C'est une image échographique coupe axiale, qui objective au niveau du rein gauche une collection hétérogène transversale traversant le parenchyme rénal.

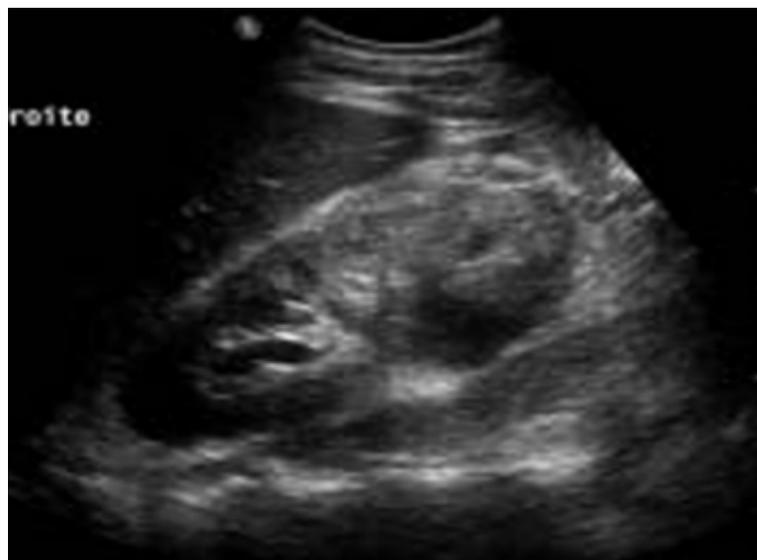


Figure 143 : Image échographique rénale objectivant une contusion rénale. [236]

- C'est une image échographique coupe axiale, qui objective au niveau du pôle inférieur du rein droit une hypoéchogénicité avec une dédifférenciation cortico-médullaire, associée à un hématome périrénal.

- ❖ **Uroscanner** : [237], [238]
 - L'uroscanner peut être indiqué en seconde intention.
 - Il est indiqué devant :
 - Enfant polytraumatisé.
 - Une exploration écho doppler difficile ou incomplète.
 - Une écho doppler anormale ou discordante avec la clinique.
 - Épanchement intra-péritonéal significatif.
 - Elle permet de :
 - Détecter les lésions.
 - Stadifier les lésions rénales traumatiques.
 - Bilan morphologique des lésions.
 - Évaluer l'aspect fonctionnel, sécrétoire et excrétoire du rein traumatisé par rapport au rein controlatéral.
 - Faire un bilan des lésions traumatiques associées.
 - Orienter la prise en charge thérapeutique.
 - Les signes scanographiques :
 - Contusion : région hypodense avec un faible rehaussement parenchymateux.
 - Hématome sous capsulaire ou péri-rénal.
 - Fracture du rein.
 - Épanchement liquidien intra péritonéal.

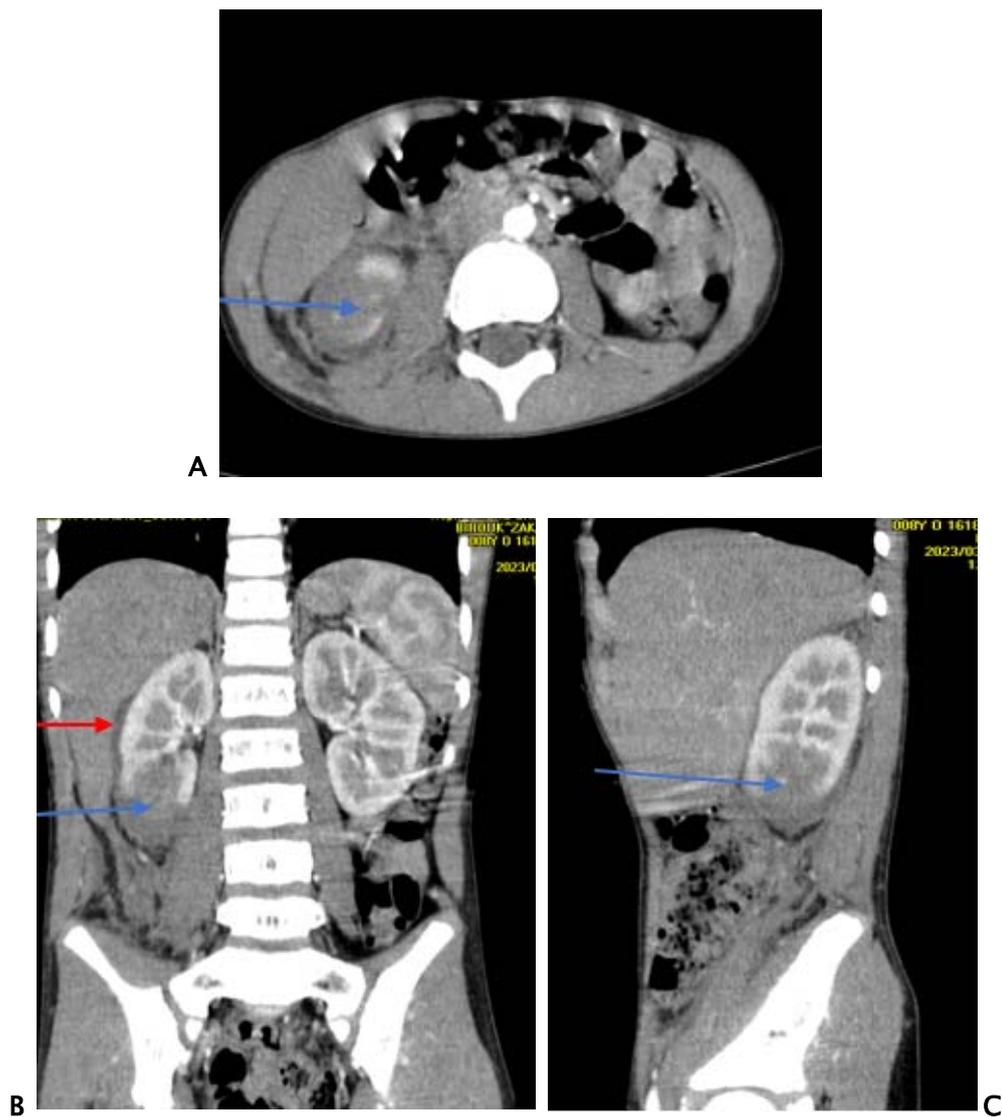


Figure 144 : Uroscanner en temps artériel (A) coupe axiale ; (B) coupe coronale ; (C) coupe sagittale qui objective un traumatisme rénal chez un patient de 8 ans suite à un AVP.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques, qui objectivent un foyer de contusion parenchymateux polaire inférieur droit (flèches bleues) associé à des lacérations et fracture de voisinage, mesurant pour la plus profonde 34 x 28 mm, on note aussi un hématome péri-rénal sous capsulaire polaire inférieur droit isodense mesurant 10 x 15 mm d'épaisseur maximale (flèche rouge). En rapport avec un traumatisme rénal stade III de l'AAST.

IV. Points importants : [234], [239]

- Une échographie normale ne peut pas éliminée une lésion vasculaire hilare ou périphérique.
- L'imagerie interventionnelle joue un rôle dans la prise en charge des lésions vasculaires pédiculaires ou des lésions du système collecteur.
- La survenue des séquelles après un traumatisme rénal est imprévisible ce qui impose un suivi clinique, biologique et radiologique long et régulier.
- Classification de l'AAST :
 - Grade 1 : contusion parenchymateuse ou hématome sous capsulaire isolé.
 - Grade 2 : lacération corticale de moins d'un cm de profondeur sans communication avec la voie excrétrice ou hématome péri-rénal localisé.
 - Grade 3 : lacération corticale de plus d'un cm de profondeur sans communication avec la voie excrétrice.
 - Grade 4 : lésion corticale profonde touchant le système collecteur ou lésion vasculaire segmentaire.
 - Grade 5 : fracture du rein ou lésion pédiculaire.

Pyélonéphrite aigue

I. Introduction : [240]

- La pyélonéphrite aigue est une infection bactérienne qui touche le parenchyme rénal.
- C'est l'une des pathologies bactériennes les plus graves chez l'enfant.
- Elle peut entraîner des séquelles avec une diminution de la fonction rénale suite à une réduction néphronique.

II. Rappel clinique : [241]

- La symptomatologie clinique est très variable chez la population pédiatrique :
 - Fièvre supérieure à 38.5 °C.
 - Dysurie.
 - Pollakiurie.
 - Odeurs désagréables des urines.
 - Incontinence urinaire.
 - Douleurs abdominales.
 - Nausées, vomissement.
 - Irritabilité.

III. Imagerie :

- ❖ Échographie de l'appareil urinaire : [240], [242], [243]
- L'échographie de l'appareil urinaire est l'examen de première intention.
- Elle permet de :
 - Étudier les reins et les vois excrétrices.
 - Rechercher l'obstacle.
 - Rechercher les complications (abcès, phlegmon périnéphrétique).
 - Éliminer un diagnostic différentiel.
 - Dépister les uropathies malformatives (SJPU, DPU).
- Les signes échographiques :
 - Augmentation du volume global du rein (diamètre antéropostérieur).
 - Épaississement des parois du rein.
 - Lésions hyperéchogènes triangulaires, arrondies ou ovalaires, d'échogénicité supérieure à celle du parenchyme rénal adjacent.
 - Lésions hypoéchogènes triangulaires, arrondies ou ovalaires, d'échogénicité inférieure à celle du parenchyme rénal adjacent.

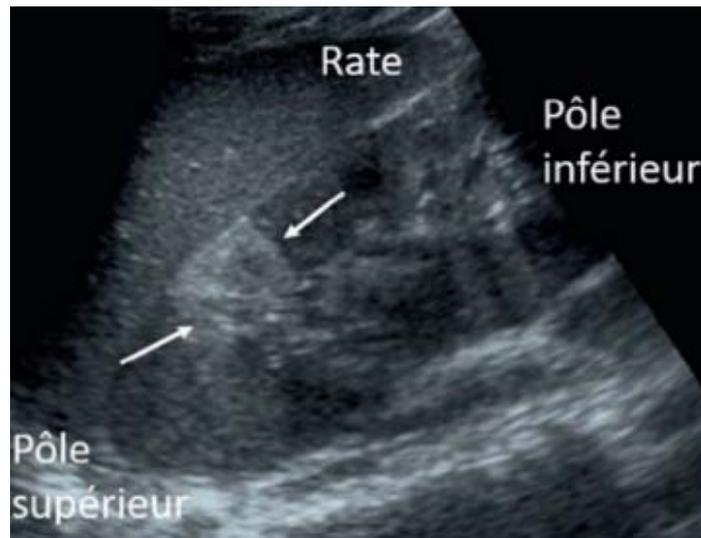


Figure 145 : Image échographique du rein objectivant une PNA. [242]

- C'est une image échographique coupe longitudinale chez un enfant de 3 ans qui objective au niveau du pôle supérieur du rein gauche une image triangulaire hyperéchogène (flèches).

IV. Points importants : [240]

- Une échographie normale ne permet pas d'éliminer le diagnostic.
- La cystographie est indiquée devant :
 - Échographie anormale.
 - Pyélonéphrite récidivante.
 - Suspicion de dysfonctionnement vésical.

Lithiase urinaire

I. Introduction : [244]

- La lithiase urinaire se définit par la formation des calculs dans les reins ou dans les voies excrétrices urinaires.
- La localisation rénale est la plus fréquente chez l'enfant.

II. Rappel clinique : [244], [245]

- Certaines lithiases urinaires sont asymptomatiques et peuvent être de découverte fortuite.
- La symptomatologie clinique varie selon l'âge :
 - Fièvre.
 - Troubles urinaires (brûlures mictionnelles, pollakiurie, pyurie).
 - Colique néphrétique.
 - Hématurie.
 - Douleur abdominale.
 - Nausées, vomissements.
 - Rétention aigue d'urine.

III. Imagerie : [246], [247]

❖ Échographie de l'appareil urinaire :

- L'échographie du rein et des voies urinaires à vessie pleine est indiquée en première intention devant une suspicion des calculs.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic.
 - Visualiser les calculs, déterminer leurs nombres et leurs localisations.
 - Évaluer leurs retentissements (urétérohydronéphrose, pyonéphrose)
 - Dépister des uropathies malformatifs (DPU, urétérocèle).
 - Suivre l'évolution de la pathologie.
- Les signes échographiques :
 - Formation hyperéchogène avec cône d'ombre postérieur
 - Calcul coralliforme : calcul de grande taille et ramifié dans les cavités pyélocalicielles.
 - Dilatation des cavités pyélocalicielles.
 - Épanchement périrénal.



Figure 146 : Image échographique rénale qui objective un calcul rénal. [247]

- C'est une image échographique coupe sagittale du rein gauche qui objective une image hyperéchogène avec cône d'ombre postérieur au niveau caliciel.

❖ **Arbre urinaire sans préparation :**

- L'AUSP peut être couplé à l'échographie.
- Il permet de :
 - Faire le diagnostic des calculs radio-opaques.
 - Identifier leurs localisations, leurs tailles et leurs nombres.
- Les signes radiologiques :
 - Opacité de tonalité calcique qui se projette sur les voies excrétrices.



Figure 147 : AUSP qui objective un calcul au niveau de l'uretère. [247]

- C'est un AUSP qui objective une opacité de tonalité calcique qui se projette sur l'urètre droit (flèche blanche).

IV. Points importants : [244]

- La lithiase urinaire peut être compliquée de : PNA, hydronéphrose, urétéro-hydronéphrose, pyonéphrose ou abcès périnéphritique.
- L'AUSP a des limites :
 - Les calculs radiotransparents.
 - La difficulté parfois de confirmer la localisation intra urinaire des images visualisées (calcifications pancréatiques, calcifications aortiques, calculs biliaires, phlébolites pelviens).
- La TDM est plus sensible que l'échographie pour détecter les calculs.

Torsion du cordon spermatique

I. Introduction : [248]

- La torsion du cordon spermatique est due à une anomalie de fixation de la vaginale.
- C'est une urgence chirurgicale avec risque de nécrose testiculaire.
- Deux types de torsion :
 - Torsion extravaginale : elle survient en période prénatale ou périnatale, elle peut être bilatérale d'emblée.
 - Torsion intravaginale : très fréquente à la puberté.

II. Rappel clinique : [249]

- Les signes fonctionnels :
 - Douleur scrotale aigue brutale, intense, continue, unilatérale, irradiant vers la région inguinale, sans position antalgique, gênant la marche.
 - Enflures du scrotum.
 - Nausées, vomissements.
- Les signes physiques :
 - Grosse bourse inflammatoire douloureuse.
 - Testicule tuméfié, douloureux, ascensionné et rétracté à l'anneau inguinal.
 - Abolition du réflexe crémastérien.
 - Parfois palpation du tour de spire.
 - Transillumination négative.

III. Imagerie :

❖ Échographie–Doppler testiculaire : [250], [251], [252]

- L'échographie testiculaire n'est pas indiquée systématiquement, elle risque de retarder le diagnostic.
- Elle est indiquée en cas de :
 - Suspicion du diagnostic.
 - Torsion vue tardivement pour confirmer une torsion négligée.
- Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Éliminer les diagnostics différentiels.
- Les signes échographiques :
 - Présence d'un tour de spire du cordon spermatique (masse avec un aspect d'enroulement).
 - Absence de la vascularisation du parenchyme.
 - Augmentation du volume testiculaire.
 - Augmentation du volume de l'épididyme.
 - Plages hypo—échogènes (témoignant une nécrose).
 - Hydro–hématocèle.

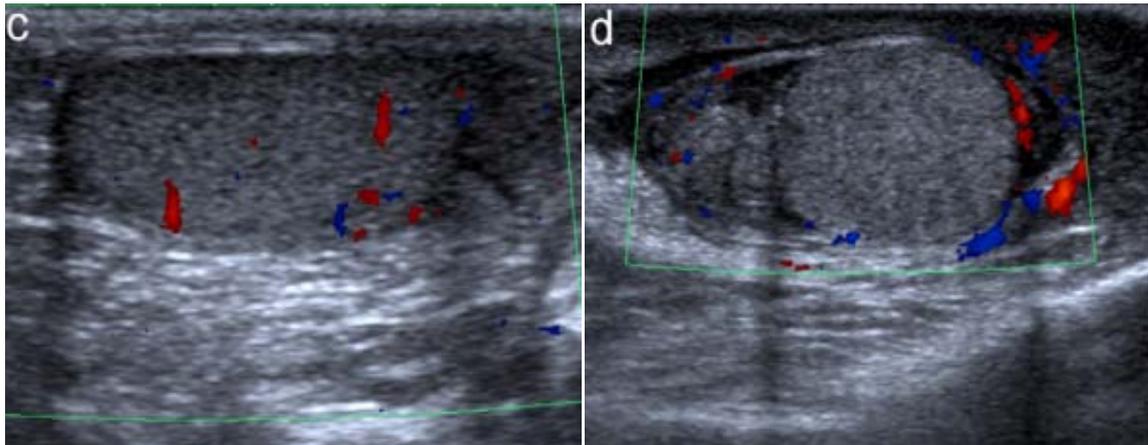


Figure 148 : Échographie – doppler d'un enfant de 5 ans qui présente une TCS. [253]

(c) testicule droit ; (d) testicule gauche.

- Ce sont des images échographiques qui objectivent une absence de flux intratesticulaire au doppler couleur du testicule droit par rapport au testicule gauche en rapport avec une TCS droit.

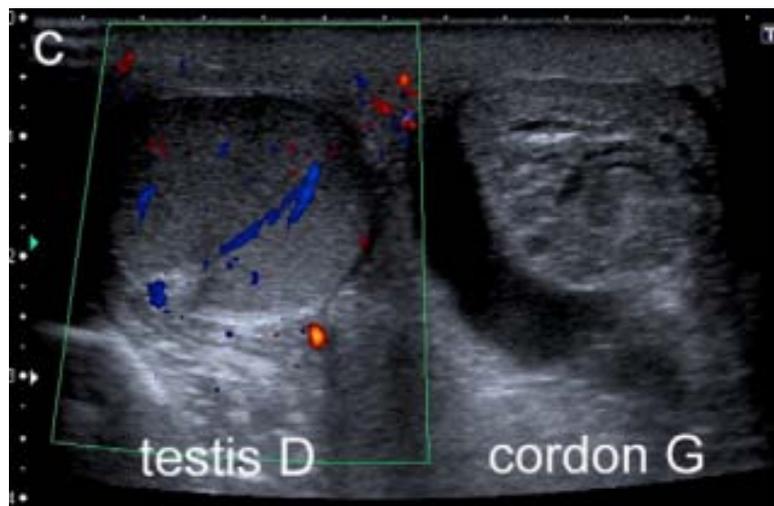


Figure 149 : Échographie – doppler d'un patient qui présente une TCS gauche. [253]

- C'est une image échographique qui objective un testicule gauche augmenté de volume, hyperéchogène, surmonté d'une spire du cordon spermatique.

IV. Points importants : [248], [249], [251]

- Une grosse bourse aigue douloureuse chez un enfant ou un adolescent est une torsion du cordon spermatique jusqu'à preuve du contraire chirurgical.
- Plus la détorsion avec revascularisation est tardive, plus les fonctions endocrines et exocrines de la gonade sont mises en jeu.
- Les lésions sont irréversibles six heures après le début de l'ischémie.
- L'échographie-Doppler peut être faussement rassurante.
- L'hétérogénéité du parenchyme et l'atrophie testiculaire sont des signes de torsion vieillie.

Néphroblastome

I. Introduction : [254]

- Le néphroblastome ou tumeur de Wilms est la tumeur rénale maligne la plus fréquente chez l'enfant.
- Il survient entre l'âge de 1 et 5 ans.

II. Rappel clinique : [255]

- Les signes fonctionnels :
 - Douleurs abdominales.
 - Troubles du transit : constipation.
 - Vomissements.
 - Anorexie.
 - Hématurie.
 - Fièvre.
- Les signes physiques :
 - Masse abdominale palpable indolore, elle peut être de découverte fortuite.
 - Hypertension artérielle.

III. Imagerie : [256], [257], [258]

❖ Échographie-doppler abdominale :

- L'échographie abdominale est l'examen de première intention devant une masse abdominale.
- Elle permet de :
 - Évoquer le diagnostic de la tumeur rénale.
 - Évaluer le volume de la tumeur.
 - Apprécier l'extension.
 - Surveillance post thérapeutique.
- Les signes échographiques :
 - Masse rénale volumineuse supérieure à 8 cm, bien limitée, hétérogène, principalement solide hypoéchogène.
 - Plages trans-sonore, correspondant aux zones nécrotiques et kystiques.
 - Parfois masse kystique, encapsulée avec des cloisons d'épaisseur variable.
 - Signe de l'éperon : masse rénale hétérogène entourée d'une languette du parenchyme sain.
 - Refoulement du parenchyme rénal sain en périphérie.
 - Au doppler : refoulement du pédicule rénal par la masse.

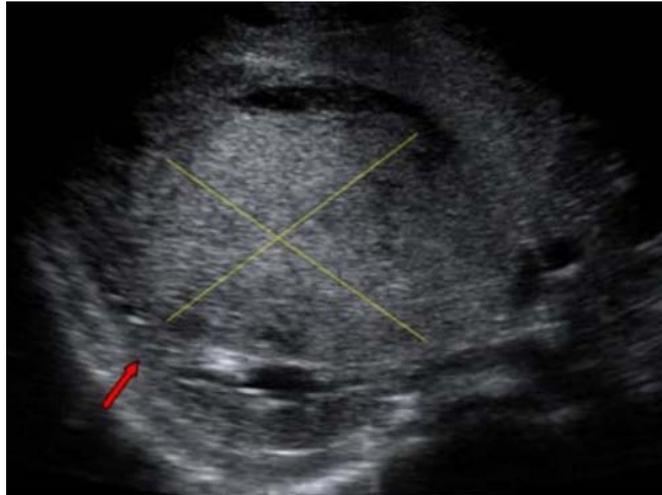


Figure 150 : Image échographique qui objective une masse rénale chez un enfant de 3 ans.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -.

- C'est une image échographique qui objective au niveau du rein droit une masse tissulaire rétropéritonéale hypoéchogène, hétérogène entourée d'une languette du parenchyme : signe d'éperon (flèche rouge).

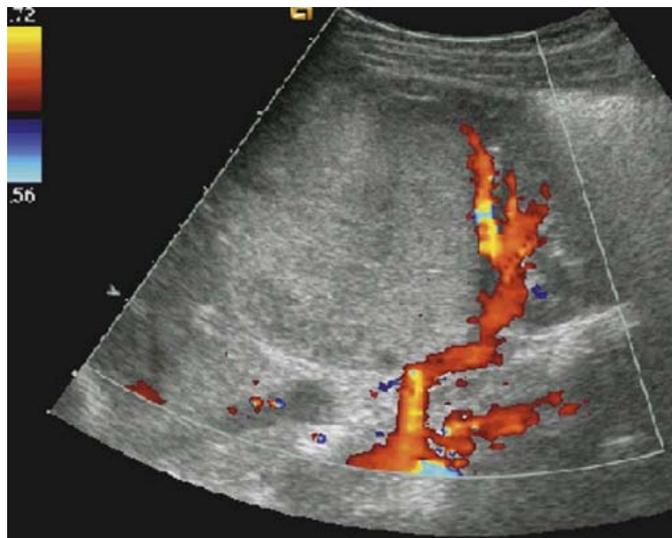


Figure 151 : Image en échographie doppler qui objective un refoulement de l'artère rénale. [258]

- C'est une image échographique qui objective une vascularisation artérielle refoulée par la tumeur.

❖ **TDM abdominale** :

- La TDM abdominale est l'examen de deuxième intention.
- Elle permet de :
 - Préciser l'origine intra ou extrarénal.
 - Préciser ses rapports avec les organes de voisinage et les principaux vaisseaux (veine rénale, veine cave inférieure).
 - Rechercher une seconde localisation.
 - Fournir une cartographie plus précise des lésions.
 - Faire un bilan préopératoire.
- Les signes radiologiques :
 - Masse solide bien limitée hétérogène unique ou multiple, hétérogénéité se renforce par le rehaussement après injection du PDC.
 - Parfois masse kystique et cloisonnée.
 - Calcifications et des îlots graisseux intratumoraux.
 - Rehaussement faible.
 - Refoulement des vaisseaux.
 - Épanchement intra-capsulaire ou péri-rénal.
 - Signe de l'éperon.

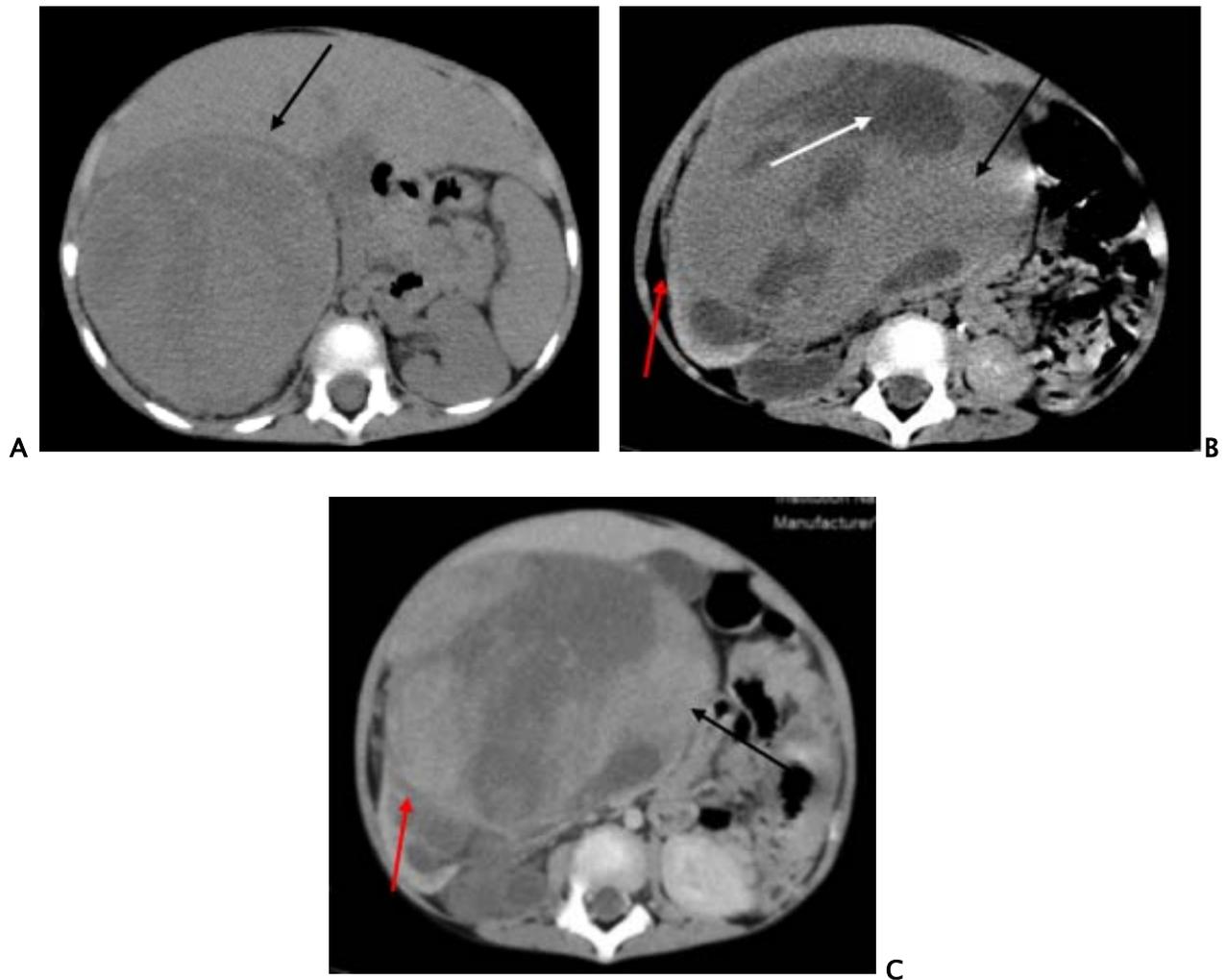


Figure 152 : TDM abdominale coupes axiales (A) sans injection du PDC ; (B) avec injection du PDC en temps artériel et (C) en temps portal objectivant une masse rénale chez un enfant de 3 ans.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent une volumineuse masse rétropéritonéale aux dépens du rein droit (flèches noires), mesurant approximativement 10 x 13 x 19.5 cm, siège de zones spontanément hyperdenses en rapport avec des remaniements hémorragiques et des macrocalcifications (flèche blanche) rehaussée de façon hétérogène après injection du PDC, avec signe de l'éperon (flèches rouges), associée à un refoulement de la VCI, l'aorte abdominale et l'AMS.

❖ **IRM abdominale** : [256], [259]

- L'IRM abdominale est indiquée devant un suspect de l'origine rénale de la masse en échographie et/ou TDM abdominale.
- Elle permet de :
 - Préciser l'origine rénale de la masse.
 - Stadifier la tumeur rénale.
 - Étudier l'extension de la tumeur.
 - Étudier ses rapports avec les axes vasculaires.
 - Établir une surveillance post-thérapeutique.
- Les signes radiologiques :
 - Masse rénale volumineuse hétérogène en hyposignal en séquence T1 et en hypersignal en séquence T2.
 - Refoulement des vaisseaux en périphérie.
 - Œdème péri-rénal : hypersignal en séquences STIR et T2.

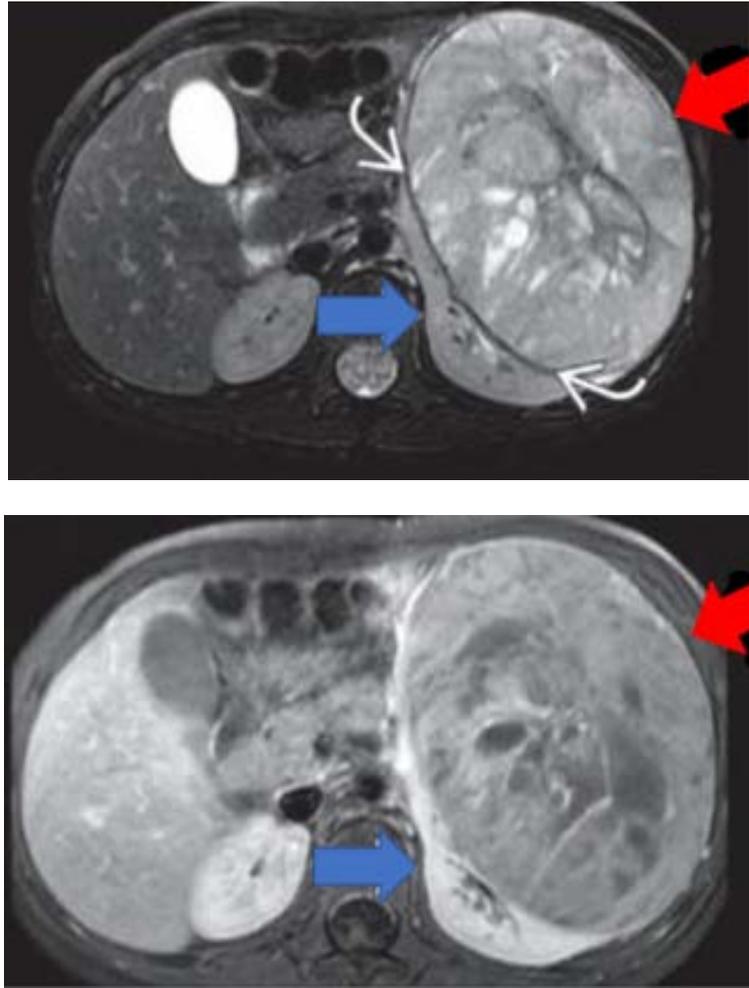


Figure 153 : IRM abdominale coupes axiales (A) en séquence T2 et (B) en séquence T1 injectée chez un enfant de 6 ans qui objective un néphroblastome. [260]

- Ce sont des images par résonance magnétique qui objectivent une volumineuse masse bien délimitée et hétérogène (flèches rouges) provenant du rein gauche avec signe de l'éperon (flèche bleue) avec présence d'une pseudo-capsule hypointense en T2 autour de la tumeur (flèche blanche).

IV. Points importants : [256], [260]

- Un dépistage échographique tous les 3 mois jusqu'à l'âge de 8 ans est indiqué chez tout enfant atteint d'un syndrome prédisposant au néphroblastome.
- Le néphroblastome peut survenir sur un terrain génétique prédisposant (syndrome de Beckwith–Wiedemann, syndrome de Denys–Drash, syndrome WAGR...).
- Le traitement repose sur l'association chimiothérapie–chirurgie.

Neuroblastome

I. Introduction : [261], [262]

- Le neuroblastome est une tumeur maligne dérivée des cellules de la crête neurale.
- Il se développe principalement chez les enfants de moins de 6 ans.
- Les principales localisations du neuroblastome : rétropéritoine, thorax.
- La plupart des tumeurs primaires se développent au niveau de la médullosurrénale.

II. Rappel clinique : [238], [257]

- Le tableau clinique varie en fonction de la taille et de l'existence des localisations métastatiques.
- Les signes fonctionnels :
 - Douleurs abdominales aiguës
 - Douleurs osseuses localisées ou diffuses.
 - Constipation (si compression rectale).
 - Enurésie (si compression vésicale).
 - AEG.
- Les signes physiques :
 - Masse abdominale palpable, dure, fixe, indolore.
 - Distension abdominale.
 - Hépatomégalie.
 - Exophtalmie.
 - Syndrome de Hutchinson (ecchymoses périorbitaires).
 - Boiterie.
 - Signes neurologiques si compression médullaire (irritabilité, ataxie, myoclonie, parésie, paralysie).

III. Imagerie :

❖ Échographie-doppler abdominale : [263]

- L'échographie abdominale reste l'examen de première intention devant une masse abdominale.
- Elle permet de :
 - Évaluer le volume de la tumeur.
 - Évaluer ses rapports avec les organes de voisinage.
 - Évaluer ses rapports vasculaires par le doppler (aorte, veine cave inférieure).
 - Chercher un prolongement intrarachidien.
 - Guider les ponctions.
- Les signes échographiques :
 - Masse majoritairement kystique, échogène, hétérogène, souvent mal limitée.
 - Présence des calcifications : zones hyperéchogènes.
 - La présence des plages trans-sonores est moins fréquente.
 - Englobement des axes artériels.
 - Existence du liseré graisseux.
 - Étirement des pédicules rénaux.

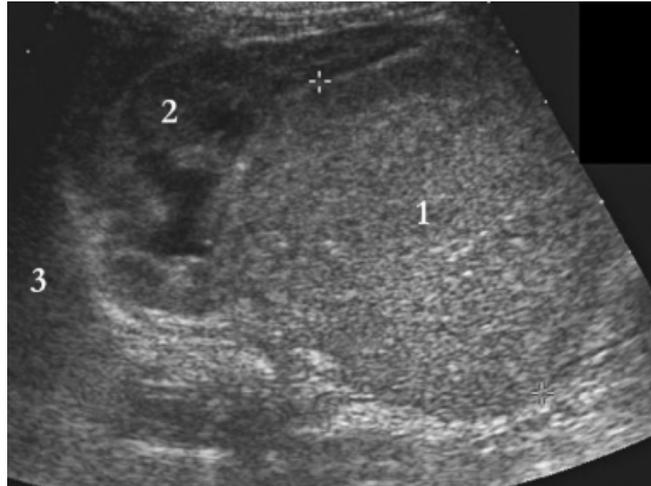


Figure 154 : Image échographique objectivant un neuroblastome. [256]

- C'est une image échographique coupe longitudinale qui objective une masse homogène d'échostructure tissulaire (1) qui refoule le rein droit normal (2), avec un liseré hyperéchogène qui sépare les deux (calliper), le foie est refoulé vers le haut.

- ❖ **TDM abdominale** : [261], [263]
 - La TDM abdominale est l'examen de deuxième intention.
 - Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Préciser la localisation de la masse.
 - Mettre en évidence les plus fines calcifications tumorales.
 - Évaluer l'extension locorégionale, ses rapports avec les organes de voisinage et les structures vasculaires.
 - Rechercher des lésions secondaires.
 - Les signes scanographiques :
 - Masse de densité tissulaire, solide.
 - Rehaussement hétérogène après l'injection du PDC.

- Calcifications fines.
- Englobement et refoulement des axes vasculaires.

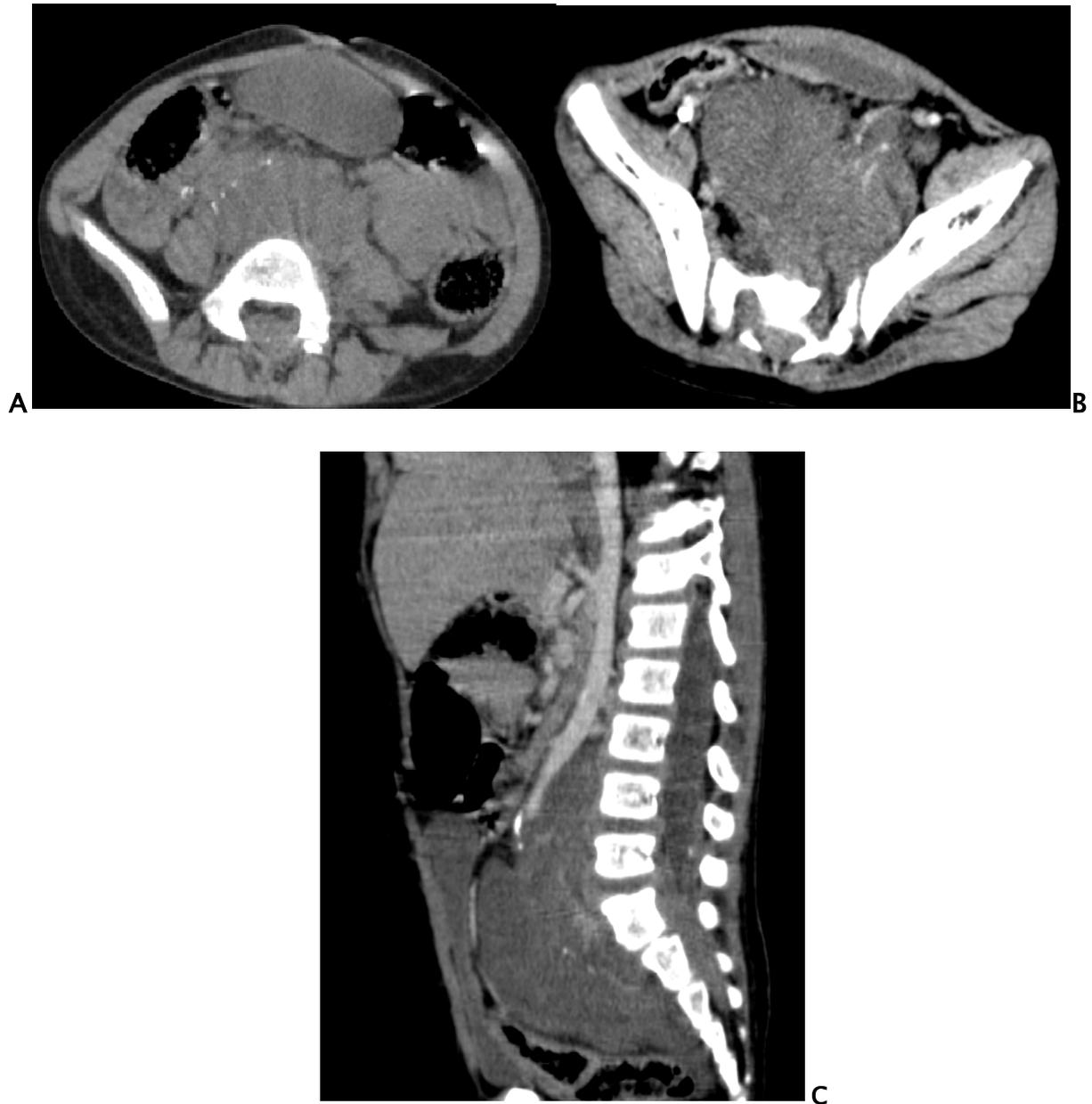


Figure 155 : TDM abdominale (A) coupe axiale sans injection du PDC ; (B) coupe axiale avec injection du PDC ; (C) coupe sagittale avec injection du PDC d'un enfant de 5 ans qui objective un neuroblastome abdomino-pelvien.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent une masse rétro péritonéale abdomino-pelvienne, mal limitée, de contours irréguliers, isodense au contraste spontané siège de calcifications, rehaussée de façon hétérogène après injection du PDC, englobant les artères iliaques droites et gauches, qui sont réduits du calibre, bien opacifiés restent perméables.

- ❖ **IRM abdominale : [264], [265]**
 - L'IRM abdominale est l'examen de référence.

 - Elle permet de :
 - Évaluer l'extension de la tumeur vers les organes de voisinage et les axes vasculaires.
 - Mieux évaluer les adénopathies.
 - Dépister les lésions vertébrales.
 - Stadifier la maladie.
 - Chercher des localisations secondaires.
 - Évaluer l'efficacité thérapeutique.
 - Surveiller et évaluer la maladie.

 - Les signes radiologiques :
 - Masse en hyposignal en séquences pondérées T1 et en hypersignal en séquences pondérées T2.
 - Rehaussement diffus et hétérogène après injection du gadolinium.
 - Englobement et refoulement des axes vasculaires.

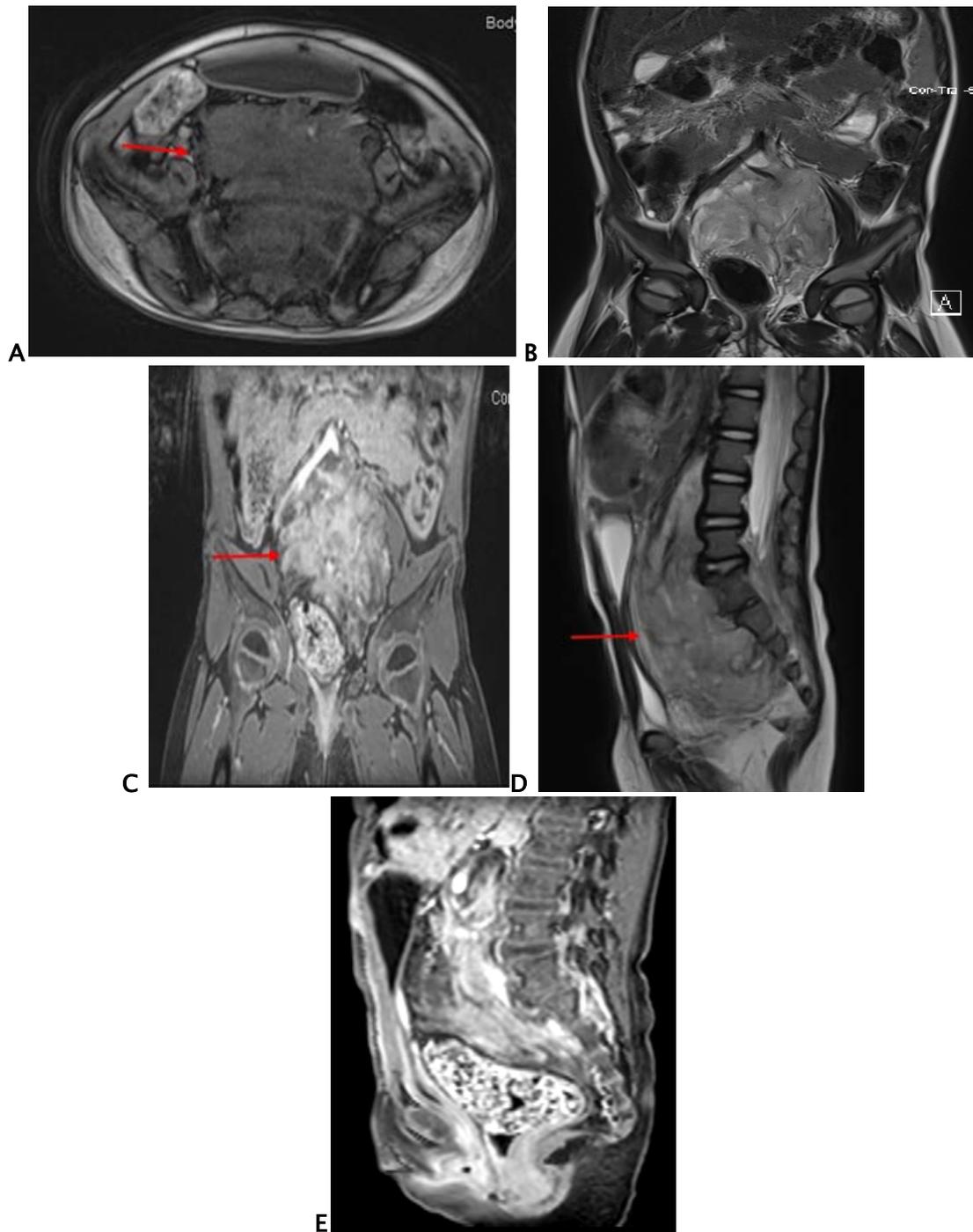


Figure 156 : IRM abdominale (A) coupe axiale en séquence T1 ; (B) coupe coronale en séquence T2 ; (C) coupe coronale en séquence T2 injectée ; (D) coupe sagittale en séquence T2 ; (E) coupe sagittale en séquence T2 injectée d'un enfant de 5 ans qui objective un neuroblastome.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images par résonance magnétique qui objectivent une volumineuse masse rétro et sous péritonéale mesurant 8.2 x 6.7 x 12 cm, hétérogène, en hyposignal T1, hypersignal T2, qui se réhausse de façon hétérogène par le PDC en rapport avec un neuroblastome responsable d'une extension endo-canaulaire.

IV. Points importants : [256], [263]

- La radiographie thoracique est indiquée en première intention si point d'appel thoracique.
- En cas de neuroblastome paravertébral l'IRM est indispensable pour évaluer l'extension intra-canaulaire et le risque de compression médullaire.
- La scintigraphie à la ¹²³I-MIBG est indiquée pour le bilan d'extension initial du neuroblastome.



*NEUROLOGIE
PEDIATRIQUE*



Traumatisme crânien

I. Introduction : [266], [267]

- Le traumatisme crânien est défini par l'ensemble des lésions dues à un impact traumatique crânien.
- Le TC est le traumatisme le plus fréquent chez l'enfant.
- Il est la cause la plus fréquente de décès et de morbidité significative chez les enfants.
- C'est une urgence diagnostique et thérapeutique.

II. Rappel clinique : [268]

Chez le nourrisson :

- Les signes fonctionnels :
 - Fontanelle bombante.
 - Irritabilité.
 - Troubles de conscience.
 - Léthargie.
- Les signes physiques :
 - Pâleur.
 - Hypotonie.
 - Signes de localisation.
 - Céphalématome.
 - Plaie du scalp.
 - Fracture / embarrure.

Chez l'enfant :

- Les signes fonctionnels :
 - Perte de connaissance.
 - Amnésie.
 - Vomissement.
 - Céphalées.
 - Convulsion.
- Les signes physiques :
 - Signes de localisation.
 - Plaie du scalp.
 - Hématome du scalp.
 - Fracture / embarrure.

III. Imagerie : [269], [270]

❖ TDM cérébrale :

- La TDM cérébrale sans injection du PDC est l'examen de première intention.
- Elle est indiquée devant :
 - GCS inférieur à 15.
 - Fracture du crâne palpable.
 - Perte de connaissance.
 - Mécanisme lésionnel grave.
 - Hématome du scalp.

- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic.
 - Chercher les lésions associées.
 - Chercher les complications (effet de masse, œdème périlésionnel, engagement cérébral, hémorragie intraventriculaire).
- Les signes scanographiques :
 - Hématome du scalp : épaissement sous cutané dense.
 - HED : Lentille biconvexe, extra cérébrale spontanément hyperdense, homogène ou discrètement hétérogène, sans dépassement des sutures osseuses.
 - HSD : croissant juxta osseux, hyperdense en phase aiguë et hypodense en phase chronique, ne respecte pas les sutures osseuses.
 - Contusion cérébrale : hyperdensité spontanée intraparenchymateuse, de taille et de localisation variables.

1. Hématome extra dural :

- C'est une accumulation de sang entre la voûte crânienne et la dure-mère, suite à une déchirure artérielle le plus souvent.
- Il est souvent associé à des fractures osseuses.
- L'insertion dure-mérienne aux sutures empêche l'extension de l'HED au-delà d'une suture.
- Localisation préférentielle : temporale, pariétale.

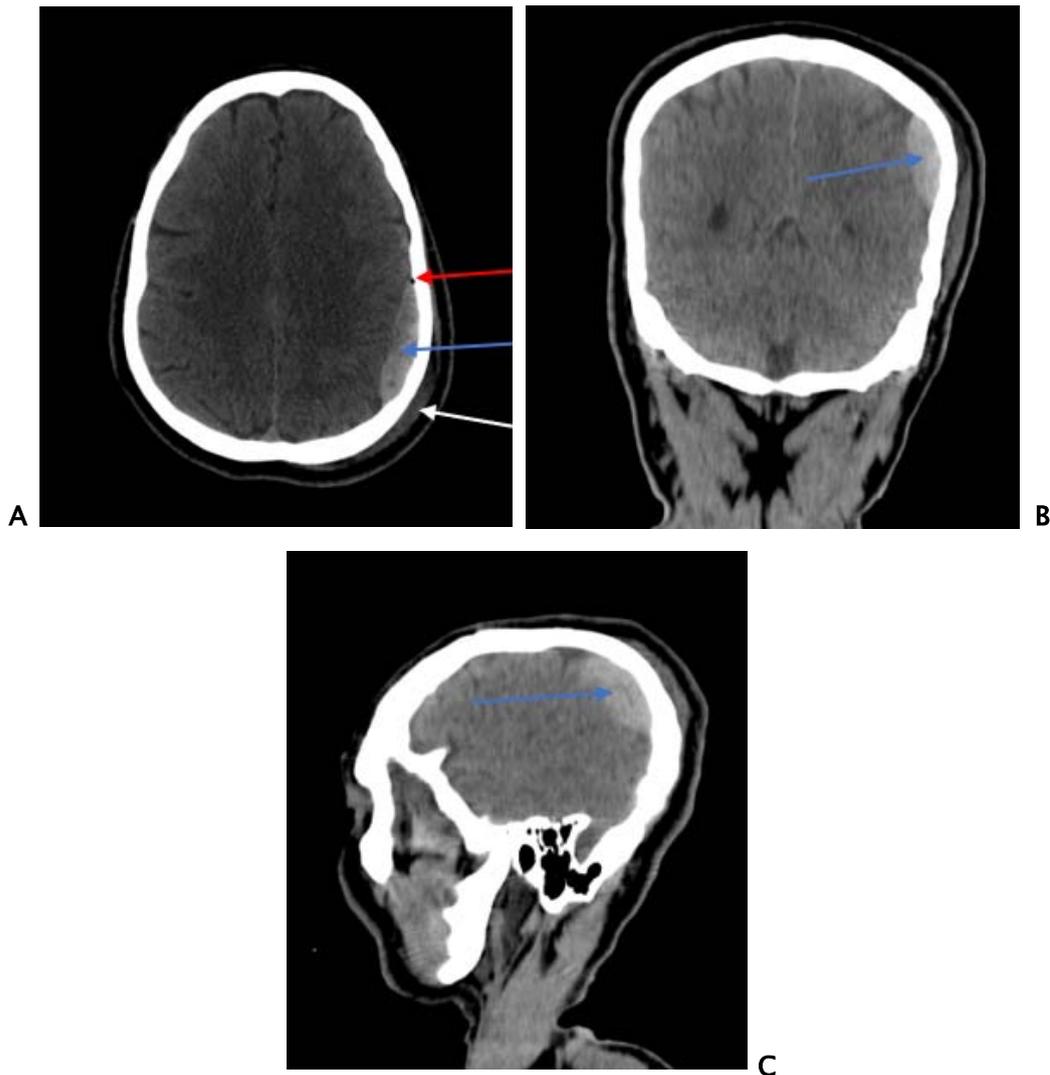


Figure 157 : TDM cérébrale sans injection de PDC fenêtre parenchymateuse qui objective un HED. (A) Coupe axiale ; (B) coupe coronale ; (C) coupe longitudinale.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent un hématome extra dural pariétal gauche (flèche bleue) mesurant 13 mm d'épaisseur maximale sans effet de masse sur les structures médianes ni signe d'engagement décelable avec une bulle de pneumocéphalie (flèche rouge) et hématome du scalp en regard (flèche blanche) mesurant 14.5 mm de diamètre maximal.

2. Hématome sous dural :

- C'est une accumulation du sang entre la dure-mère et l'arachnoïde, suite à une rupture vasculaire souvent d'origine veineuse.
- L'HSD peut s'étendre au-delà d'une suture osseuse.



Figure 158 : TDM cérébrale coupe axiale fenêtre parenchymateuse chez un enfant de 5 ans victime d'une chute de 5 mètres qui objective un HSD.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une image scanographique qui objective un hématome sous dural fronto-pariéto-temporal droit (flèche bleue) isodense mesurant 7 mm d'épaisseur exerçant un effet de masse sur les structures médianes sans engagement évident.

Présence d'une lame d'hématome frontal gauche isodense associée à une pneumocéphalie (flèche blanche).

Présence d'un trait de fracture frontal peu déplacé (flèche rouge), fracture embarrure pariétale et trait de fracture fronto-pariétal gauche, associés à des hématomes du scalp.

3. Contusion cérébrale :

- C'est une conséquence d'un traumatisme crânien caractérisé par un cisaillement des artères et des veines parenchymateuses profondes.



Figure 159 : TDM cérébrale sans injection coupe axiale fenêtre parenchymateuse d'un enfant de 13 ans victime d'un AVP qui objective une contusion cérébrale.

- Image du service de radiologie HME Marrakech -

- C'est une image scanographique qui objective un foyer de contusion œdémato-hémorragique frontal droit (flèche bleue) mesurant 15 x 8 mm, associé à deux hématomes du scalp, le premier est frontal droit (flèche rouge) siège de bulles d'air mesurant 17 mm d'épaisseur maximale, le deuxième est occipital gauche (flèche blanche) mesurant 13 mm d'épaisseur maximale.

4. Fracture du crâne :

- Les fractures du crâne peuvent survenir avec ou sans lésions cérébrales.
- Deux types :
 - Fracture simple : solution de continuité simple et linéaire.
 - Embarrure : intrusion de l'os dans le parenchyme cérébral.

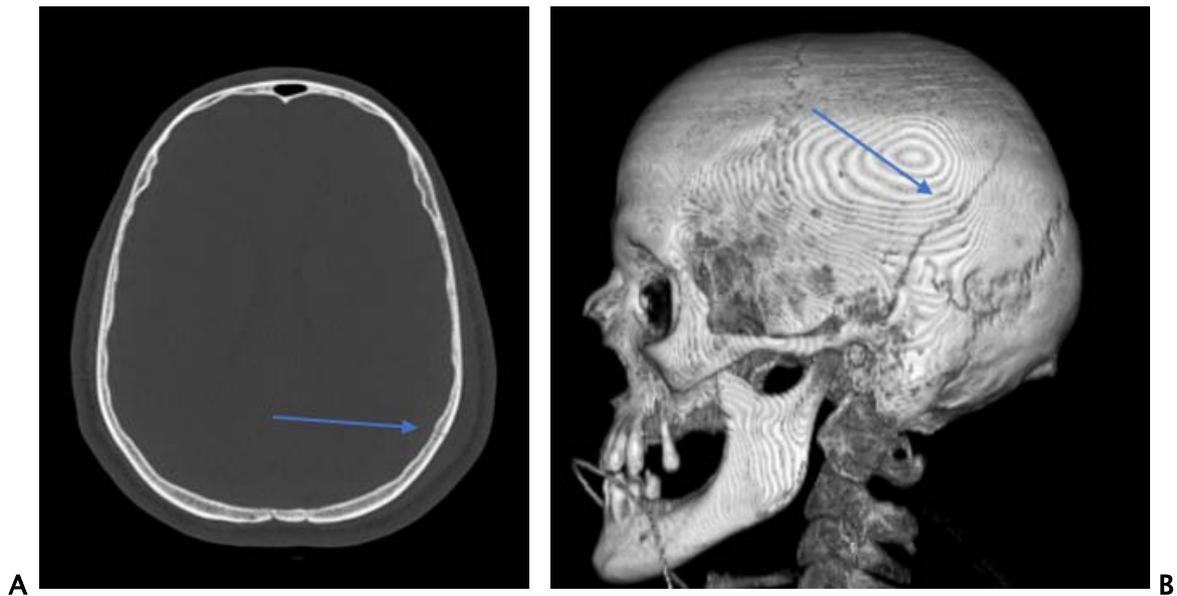


Figure 160 : TDM cérébrale d'un enfant qui objective une fracture.

(A) coupe axiale fenêtre osseuse ; (B) image en 3D.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent un trait de fracture pariétal gauche (flèche bleue) non déplacé irradiant vers le rocher homolatéral avec comblement de quelques cellules mastoïdiennes.

IV. Points importants : [268], [270]

- L'évaluation de la gravité est basée sur le score de GCS.
- Les hématomes et les contusions peuvent entraîner une augmentation du volume intracrânien dans la boîte crânienne inextensible, ce qui peut engendrer une HTIC ou un engagement cérébral.
- Les lésions axonales diffuses sont difficilement visibles en TDM, d'où l'intérêt de l'IRM cérébrale.

Tumeurs cérébrales

I. Introduction : [271], [272]

- Les tumeurs cérébrales sont les lésions tumorales les plus fréquentes chez l'enfant après les leucémies.
- Elles sont la première cause de décès par cancer chez l'enfant.
- Elles se caractérisent par une grande diversité histologique, avec un mauvais pronostic.
- Les types les plus fréquents chez l'enfant : astrocytome cérébelleux, médulloblastome et épendymome du quatrième ventricule.

II. Rappel clinique : [271], [273]

- La présentation clinique dépend principalement de la localisation de la tumeur et l'âge de l'enfant.
- Chez le nourrisson les symptômes cliniques sont relativement non spécifiques :
 - Macrocéphalie.
 - Bombement de la fontanelle.
 - Irritabilité / hypotonie.
 - Difficultés d'alimentation.
 - Retard de croissance.
 - Vomissement.
- Chez l'enfant :
 - Déficit neurologique localisé (ataxie, paralysie des nerfs crâniens...).
 - Signes de l'HTIC (céphalées, nausées, vomissements, troubles visuels).

- Convulsions.
- Torticolis.
- Troubles endocriniens.

III. Imagerie :

❖ **IRM cérébrale** : [272], [274]

- L'IRM cérébrale est l'examen de référence devant une tumeur cérébrale.
- Elle permet de :
 - Orienter le diagnostic.
 - Apprécier l'extension loco-régionale et à distance.
 - Apprécier les structures adjacentes.
 - Dépister les complications (hydrocéphalie, engagement...).
 - Guider la prise en charge.
 - Faire le suivi thérapeutique.
- L'aspect en IRM :
 - Astrocytome : iso ou hyposignal T1 et hypersignal T2, avec rehaussement du PDC intense, parfois hétérogène.
 - Médulloblastome : iso ou hyposignal T1, hypersignal T2, avec un rehaussement intense après injection du PDC.
 - Épendymome : hyposignal T1 et hypersignal T2, parfois composante calcifiée, avec extension vers les citernes.

1. Astrocytome : [271]

- L'astrocytome est la tumeur du SNC la plus fréquente chez l'enfant.
- Elle se développe à partir des astrocytes.
- Cette tumeur peut survenir n'importe où dans le cerveau, mais le siège le plus fréquent est le cervelet.

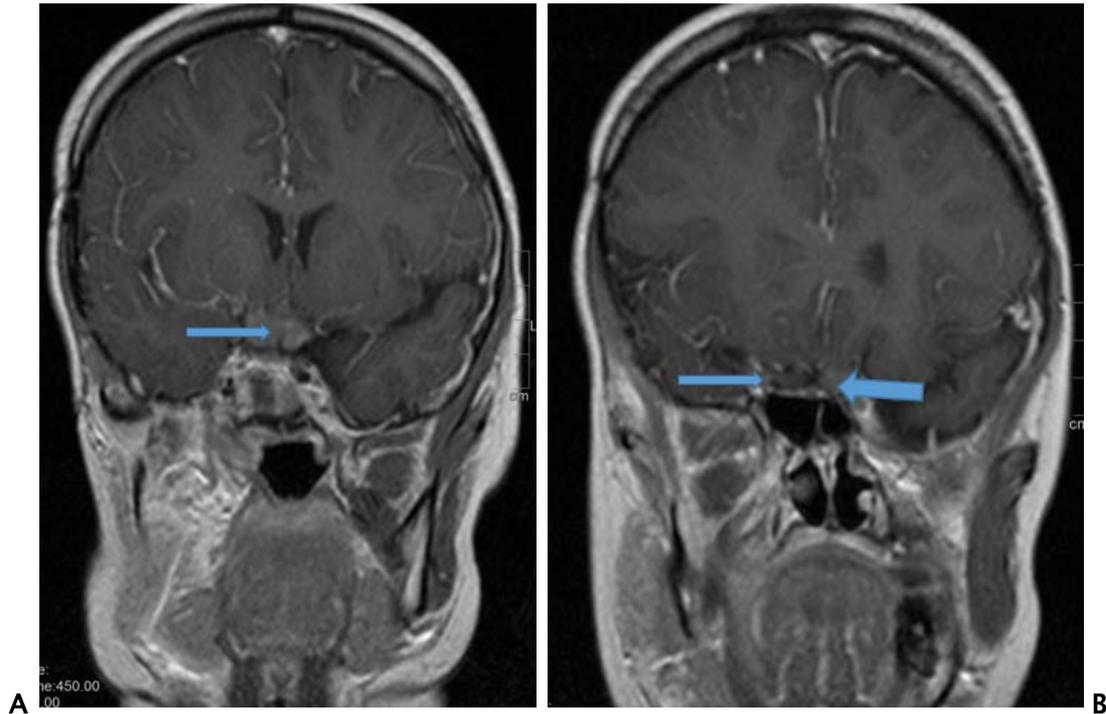


Figure 161 : IRM cérébrale séquence T1 coupe coronale injectée chez une fille de 14 ans qui objective un astrocytome du chiasma.

(A) elle objective la lésion ; (B) elle objective son extension.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

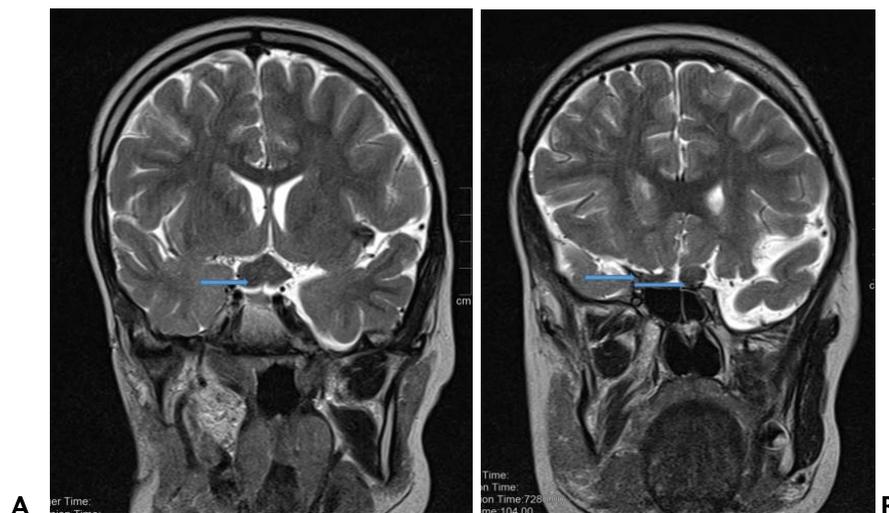


Figure 162 : IRM cérébrale en coupe coronale séquence T2 de la même patiente.

(A) elle objective la lésion ; (B) elle objective son extension.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

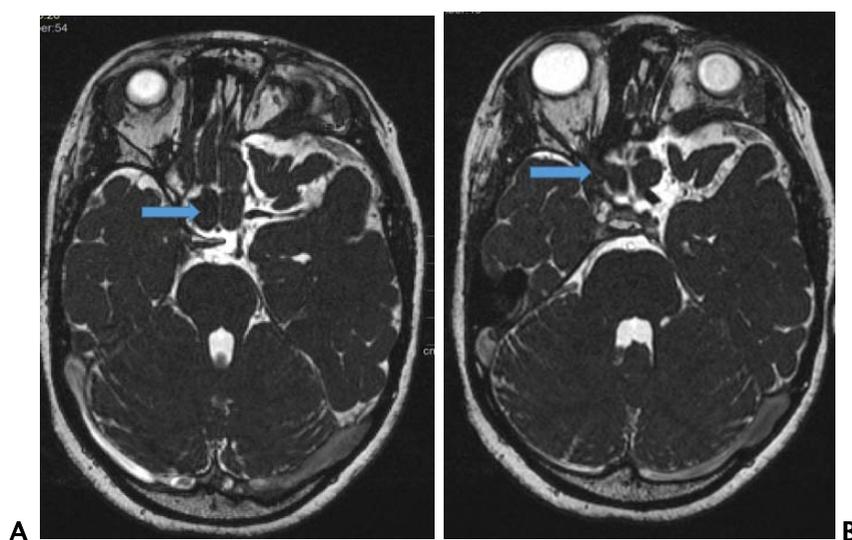


Figure 163 : IRM cérébrale en coupe axiale séquence CISS de la même patiente.

(A) elle objective la lésion ; (B) elle objective son extension.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images par résonance magnétique qui objectivent un processus tumoral centré sur le chiasma optique mesurant 9 x 12 x 19 mm, il est en isosignal homogène T1, hyposignal T2, iso signal en diffusion, rehaussé après injection du gadolinium. Ce processus lunge les deux nerfs optiques jusqu'au niveau de la fissure sans extension intra-orbitaire.

2. Médulloblastome : [275]

- Le médulloblastome est la tumeur maligne la plus fréquente chez l'enfant.
- C'est une tumeur bien circonscrite, qui se développe au sein du quatrième ventricule à partir du vermis inférieur.
- La localisation la plus fréquente est le cervelet.
- Souvent associée à une hydrocéphalie par obstruction du quatrième ventricule.

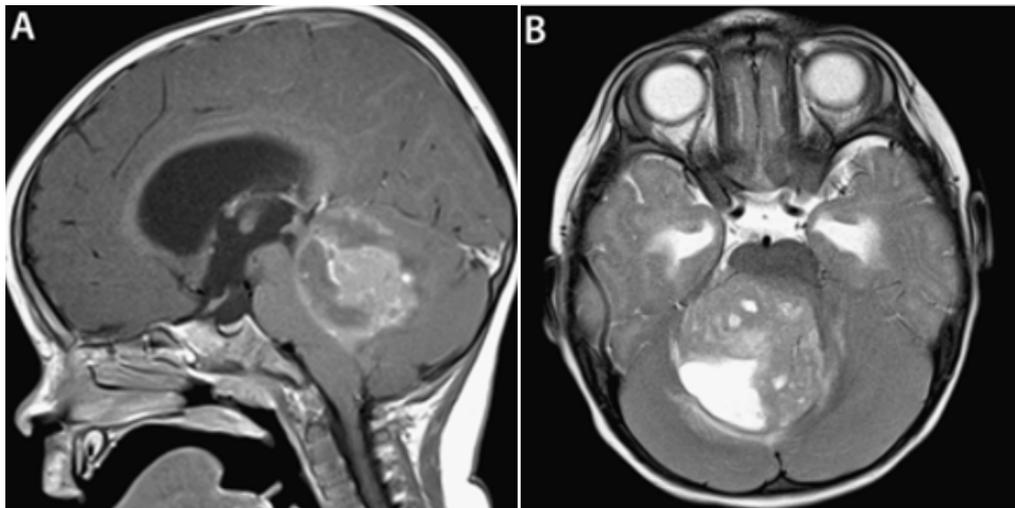


Figure 164 : IRM cérébrale qui objective un médulloblastome.

coupe sagittale pondérée en T1 injectée ; (B) coupe axiale pondérée en T2. [275]

- Ce sont des images par résonance magnétique qui objectivent une masse au niveau du quatrième ventricule partiellement rehaussante en T1 injectée et isosignal en T2, envahissant le cervelet et le tronc cérébral avec composant kystique / nécrotique brillant en T2 au niveau de la partie postérieure droite, associée à une hydrocéphalie obstructive.

IV. Points importants : [271], [274]

- Les métastases cérébrales sont exceptionnelles chez l'enfant.
- Généralement la TDM est le premier examen effectué vue sa disponibilité en urgence, elle permet de :
 - Évaluer une atteinte osseuse ou une réaction osseuse adjacente.
 - Rechercher les calcifications (craniopharyngiome).
- Il faut toujours chercher les signes d'effet de masse et d'engagement cérébral.

Hydrocéphalie

I. Introduction : [276], [277]

- L'hydrocéphalie se définit par une distension progressive des espaces anatomiques ventriculaires et sous arachnoïdiens où siègent normalement le LCR.
- Elle est plus fréquente chez l'enfant.
- Elle peut être une conséquence de :
 - Excès de production du LCR.
 - Défaut de réabsorption du LCR.
 - Obstacle à la circulation normale du LCR.
- Deux types :
 - Hydrocéphalie non communicante (obstructive).
 - Hydrocéphalie communicante (non obstructive).

II. Rappel clinique : [276]

- Les signes cliniques :
 - Macrocrânie (PC au-dessus de 2 déviations standards par rapport à la normale).
 - Fontanelle antérieure bombée.
 - Dilatation des veines épicroâniennes.
 - Troubles du comportement.
 - Troubles de vigilance.
 - Retard psychomoteur.
 - Signes neurologiques : hypotonie axiale, hypertonicité des membres, trouble de la marche.
 - Signes oculaires : Regard en couché du soleil, strabisme.

III. Imagerie :

❖ TDM cérébrale : [276]

- La TDM cérébrale est l'examen fondamental.
- Elle permet de :
 - Affirmer le diagnostic (dilatation des ventricules).
 - Apprécier son caractère global ou segmentaire, bi, triventriculaire.
 - Rechercher l'étiologie (malformation vasculaire, tumeur).
 - Apprécier l'évolutivité de l'hydrocéphalie.
 - Suivi postopératoire.
 - Dépister les complications secondaires.
- Les signes scanographiques :
 - Dilatation du système ventriculaire.
 - Indice d'Evans supérieur à 0,31.
 - Signes de résorption trans épendymaire : hypodensité péri ventriculaire.
 - Réduction du cortex cérébral.
 - Disjonction des sutures.
 - Élargissement des espaces sous arachnoïdiens.

1. Hydrocéphalie tétra ventriculaire :

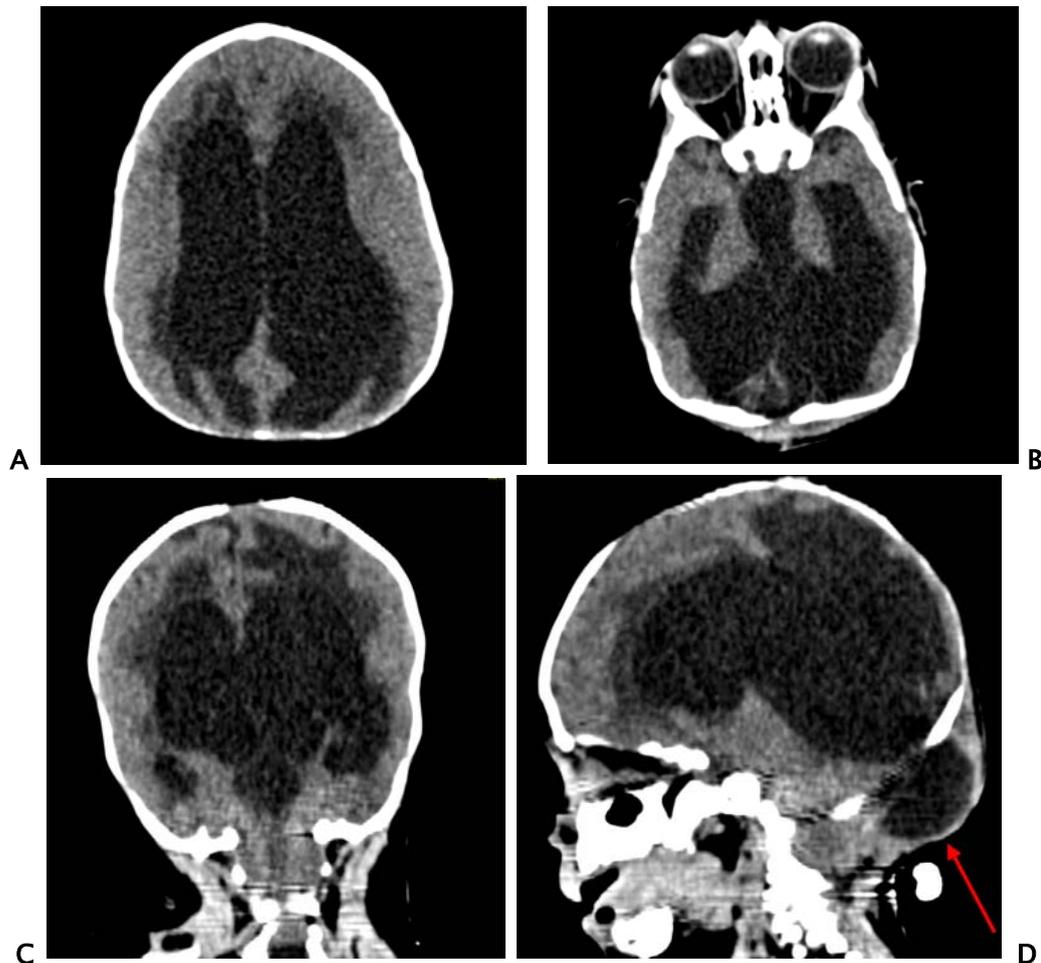


Figure 165 : TDM cérébrale d'un nourrisson de 4 mois qui objective une hydrocéphalie tétra-ventriculaire.

(A), (B) coupes axiales ; (C) coupe coronale ; (D) coupe sagittale.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent une importante dilatation tétra ventriculaire, réduisant le cortex cérébral par endroit avec signe de résorption trans épendymaire.

Hernie extra axiale (flèche rouge) à travers un défaut occipital mesurant 5.4 x 3 cm, siège de contenu parenchymateux.

Hypodensité péri ventriculaire siège de quelques lésions micro kystiques.

2. Hydrocéphalie tri ventriculaire :

- Dilatation des ventricules latéraux et du troisième ventricule.
- Obstruction au niveau de l'aqueduc ou du quatrième ventricule.
- Elle peut être due à :
 - Cause congénitale : sténose de l'aqueduc.
 - Cause acquise : tumeur du quatrième ventricule, lésion parenchymateuse comprimant le V4.

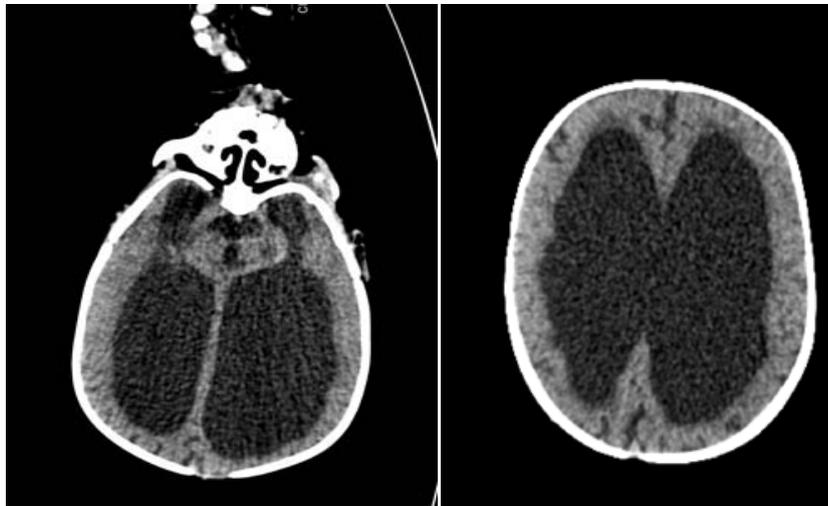


Figure 166 : TDM cérébrale coupes axiales d'un nourrisson de 5 mois qui objective une hydrocéphalie tri ventriculaire.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent une importante dilatation des ventricules latéraux (Indice d'Evans = 0.53) et du troisième ventricule, réduisant le cortex par endroits avec discrets signes de résorption transépendymaires visible au niveau des deux cornes frontales, sans obstacle nettement individualisable.

❖ **IRM cérébrale** : [278], [279]

- L'IRM cérébrale est le meilleur examen.
- Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Identifier le type d'hydrocéphalie.
 - Éliminer un diagnostic différentiel.
 - Rechercher l'étiologie.
 - Surveiller la taille ventriculaire.
 - Guider la prise en charge thérapeutique.
- Les signes radiologiques :
 - Dilatation ventriculaire.
 - Hypersignal périventriculaire : œdème interstitiel périventriculaire.
 - Étirement du corps calleux.
 - Effacement des sillons cérébraux.
 - Sténose de l'aqueduc.

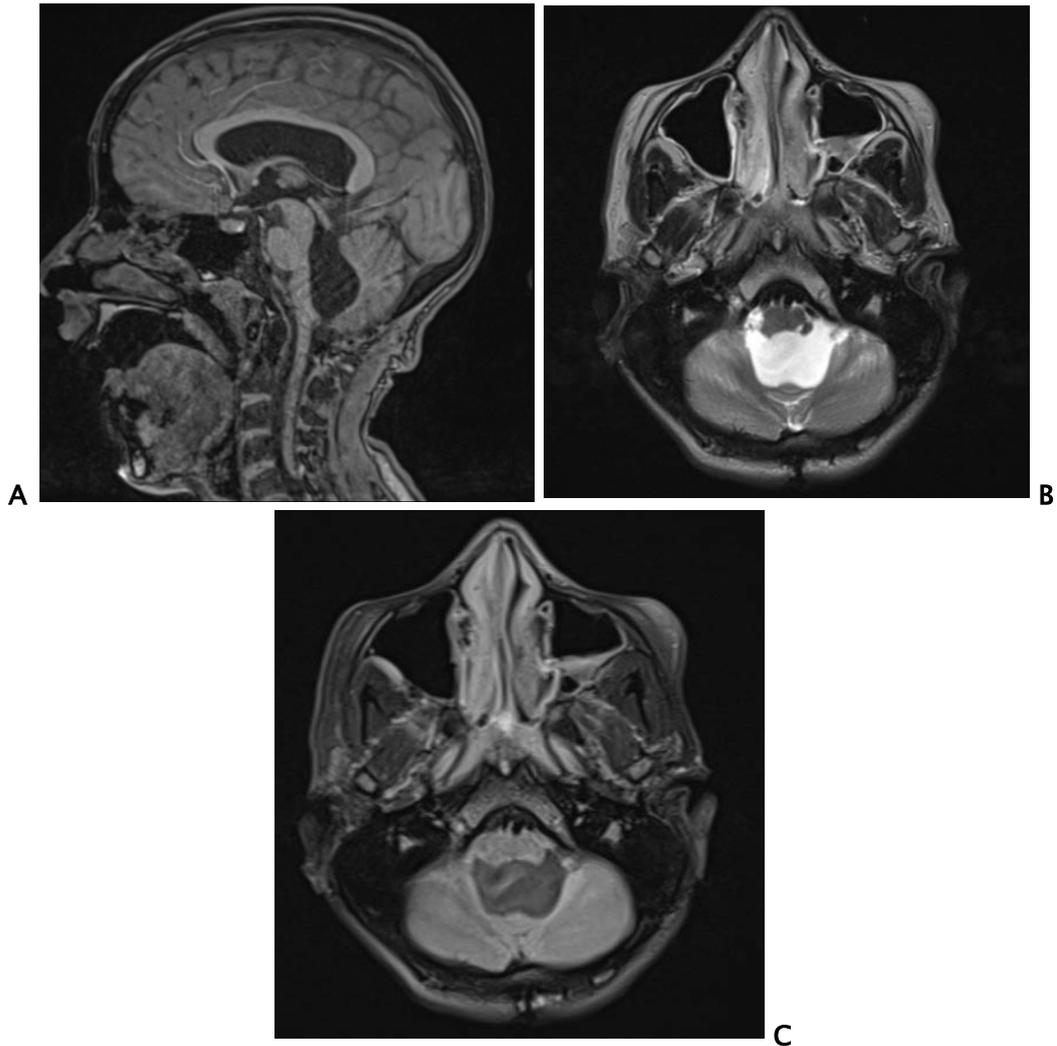


Figure 167 : IRM cérébrale d'une adolescente de 16 ans qui objective une hydrocéphalie. (A) coupe sagittale en séquence T1 ; (B) coupe axiale en séquence T2 ; (C) coupe axiale séquence FLAIR.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images par résonance magnétique qui objectivent une dilatation kystique du quatrième ventricule mesurant 24 mm de diamètre antéro-postérieur, avec un refoulement des hémisphères cérébelleux de part et d'autre. Cette dilatation ne se communique pas avec la grande citerne qui garde son volume normal. Elle est associée à une hydrocéphalie triventriculaire modérée, prédominante au niveau des cornes occipitales.

IV. Points importants : [276], [278], [279], [280]

- Le petit enfant peut compenser une augmentation du volume intracrânien sans augmentation de la pression intracrânienne car les fontanelles sont ouvertes et les sutures non soudées.
- L'hydrocéphalie peut être diagnostiquée en anténatal à l'aide d'une échographie.
- L'indice d'Evans se définit comme le rapport entre la largeur maximale des cornes frontales et le diamètre maximum de l'intérieur du crâne, normal inférieur à 0.3.
- L'échographie transfontanellaire permet de visualiser facilement les structures encéphaliques des nouveau-nés et des nourrissons, mais elle analyse difficilement la fosse postérieure et le V4.
- La compression des veines sous-épendymaires entraîne un œdème interstitiel périventriculaire caractéristique de l'hydrocéphalie obstructive (identifié en IRM séquence FLAIR).

Infections neuro-méningées

Méningo encéphalite :

I. Introduction : [281]

- La méningo-encéphalite est une association d'une méningite et d'au moins une manifestation clinique suggérant une atteinte inflammatoire du parenchyme cérébral.
- Elle est souvent secondaire à une infection du parenchyme cérébral (bactérienne, virale), rarement à une pathologie dysimmunitaire.
- La contamination peut se faire par :
 - Voie hématogène (foyer dentaire, cardiaque ou pulmonaire).
 - Contiguïté : infection ORL, ostéite crânienne...
 - Inoculation directe : traumatisme, chirurgie.

II. Rappel clinique : [282]

- La méningo-encéphalite peut être suspectée devant :
 - Fièvre élevée, frissons.
 - Syndrome méningé souvent discret.
 - Troubles de conscience jusqu'au coma.
 - Troubles du comportement.
 - Signes focaux : troubles mnésiques, troubles du langage, troubles de l'équilibre, déficit moteur.
 - Convulsions souvent focales.
 - Syndrome pyramidal ou extra pyramidal.
 - Instabilité hémodynamique.

III. Imagerie : [282], [283], [284]

❖ TDM cérébrale :

- La TDM cérébrale sans et avec injection du produit de contraste.
- Elle permet de :
 - Rechercher des contre-indications à la PL.
 - Mettre en évidence un diagnostic différentiel (thrombophlébite cérébrale, sinusite).
 - Chercher les complications (neurologiques, infectieuses ou vasculaires).
 - Rechercher une porte d'entrée, mastoïdite, otite.
 - Contrôler l'évolution des lésions infectieuses sous traitement médical ou après intervention neurochirurgicale.
 - Chercher un engagement cérébral avant de pratiquer une PL si HTIC menaçante ou suspicion de processus expansif intracrânien devant des signes focaux.
- Les signes scanographiques :
 - Hypodensité temporale uni- ou bilatérale prenant le contraste dans son centre.
 - Œdème péri lésionnel.
 - Hyperdensités spontanées (caractère hémorragique des lésions).
 - Effacement des sillons corticaux.
 - Dilatation des ventricules.
 - Rehaussement gyriforme des espaces sous-arachnoïdiens.

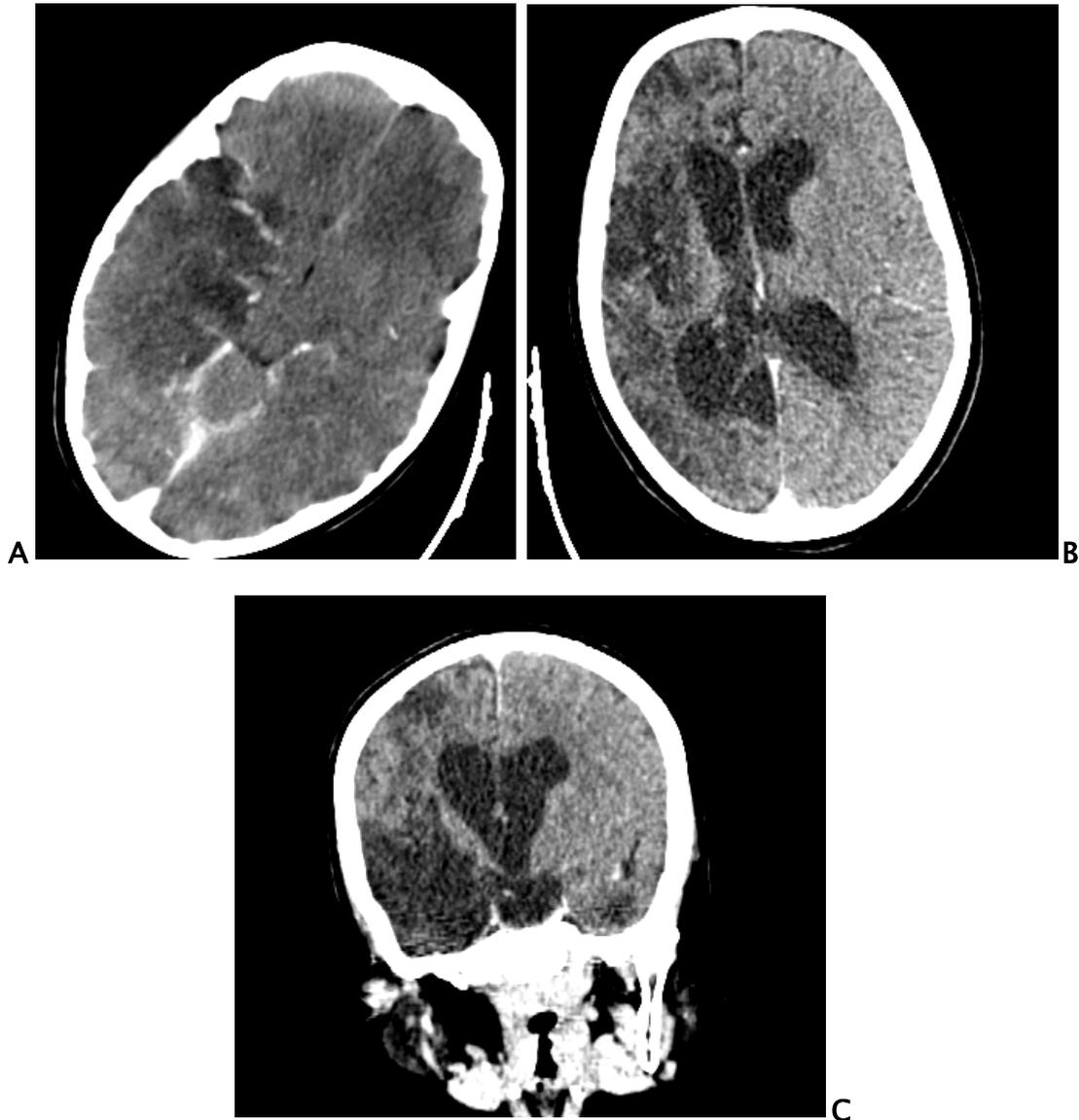


Figure 168 : TDM cérébrale(A) et (B)coupes axiales ; (C) coupe coronale.

d'un enfant de 6 ans qui objective une méningo-encéphalite.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent une plage d'hypodensité temporale droite siège d'un rehaussement méningé, associée à une petite formation intra parenchymateuse spontanément hyperdense non réhaussée après injection du PDC mesurant 8.8 x 7.5 mm, le tout responsable d'un effet de masse sur le ventricule latéral homolatéral sans déviation de la ligne médiane.

❖ **IRM cérébrale :**

- L'IRM cérébrale sans et avec injection du gadolinium est l'examen le plus sensible pour le diagnostic de méningo-encéphalite.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic précoce.
 - Orienter le diagnostic étiologique.
- Les signes radiologiques :
 - Hypersignal en séquence T2 et FLAIR souvent bilatéral et asymétrique, avec prise de contraste en séquence T1.
 - Épaississement méningé avec prise du contraste.
 - Atrophie des noyaux amygdaliens et de l'hippocampe.

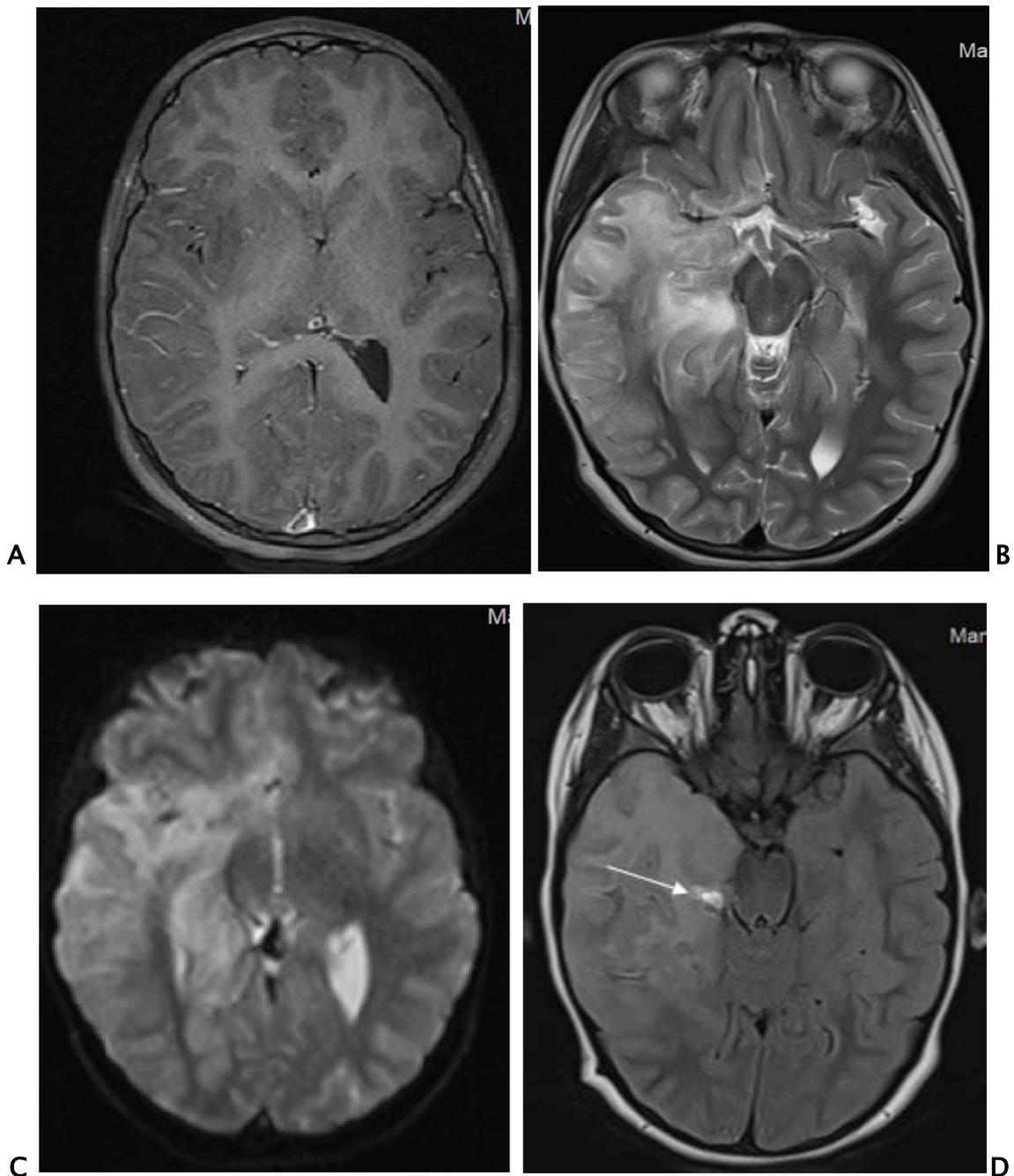


Figure 169 : IRM cérébrale coupes axiales (A) en séquence T1 avec injection ; (B) en séquence T2 ; (C) en séquence de diffusion ; (D) FLAIR. d'un enfant de 6 ans qui objective une méningo-encéphalite.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images par résonance magnétique qui objectivent une anomalie du signal en plage cortico sous corticale, temporale bilatérale et asymétrique plus marquée à droite ainsi qu'au niveau méso temporal, en isosignal T1, hypersignal en T2, FLAIR et diffusion avec restriction de l'ADC.

Présence d'un discret rehaussement méningé gyriforme temporal droit après injection du gadolinium.

Petit hématome temporal interne droit arrivant au contact de la protubérance, en hypersignal T1 et T2, hyposignal périphérique en T2* (flèche blanche).

IV. Points importants : [281], [282], [285]

- La méningo-encéphalite herpétique est une urgence diagnostique et thérapeutique, car il y a un risque de séquelles graves.
- Devant une suspicion de méningo-encéphalite herpétique, un traitement par Aciclovir IV doit être initié avant même l'imagerie cérébrale et la ponction lombaire.
- L'imagerie cérébrale doit être pratiquée en extrême urgence devant :
 - HTIC et signes de focalisation neurologique.
 - Troubles de la conscience, avec un score de Glasgow inférieur à 11.
 - Crises épileptiques hémicorporelles avant l'âge de 5 ans.
 - Crises épileptiques focales ou généralisées après l'âge de 5 ans.
- La TDM cérébrale peut être normale dans les premiers jours.
- L'IRM cérébrale peut être normale à la phase initiale de la méningo-encéphalite.

Abcès cérébral

I. Introduction : [286], [287]

- L'abcès cérébral est une suppuration intracrânienne réalisant une cavité néoformée.
- Il peut être secondaire :
 - Foyer infectieux local : sinusite, otite moyenne aigue, mastoïdite.
 - Bactériémie : infection pulmonaire, endocardite.
 - Brèches intracrâniennes.
- C'est une urgence neurochirurgicale diagnostique et thérapeutique.

II. Rappel clinique : [288]

- La symptomatologie clinique varie selon : l'âge du patient, la localisation, le nombre, la taille et le stade de l'abcès.
- L'AC peut être asymptomatique au stade précoce.
- La triade classique de l'AC :
 - Céphalées.
 - Fièvre.
 - Déficit neurologique focal.

III. Imagerie :

❖ TDM cérébrale : [287], [289]

- La TDM cérébrale sans et avec injection du PDC est l'examen de première intention.
- Elle permet de :
 - Orienter le diagnostic.
 - Identifier la localisation, la taille et le nombre.
 - Évaluer son extension.
 - Rechercher les complications (effet de masse, engagement cérébral...).
 - Suivre l'évolution.
- Les signes scanographiques :
 - Abscès cérébral : hypodensité centrale avec rehaussement périphérique annulaire après injection du PDC.
 - Œdème péri lésionnel : hypodensité péri lésionnelle.
 - Engagement cérébral.

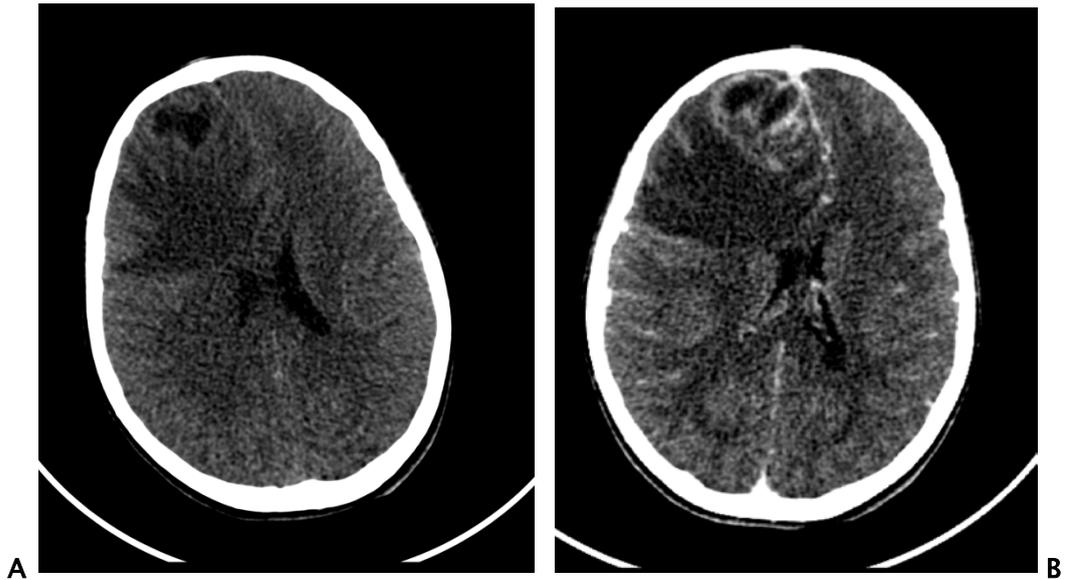


Figure 170 : TDM cérébrale en coupes axiales d'un enfant de 12 ans qui objective un abcès cérébral.

(A) sans injection du PDC ; (B) avec injection du PDC.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent des formations lésionnelles confluentes frontales et para-falciques antérieures droites, spontanément hypodenses rehaussées de façon annulaire après injection du PDC, mesurant dans l'ensemble 32x 30 mm.

Ces formations sont entourées d'un important œdème péri-lésionnel semblant s'étendre au niveau controlatéral.

Le tout est responsable d'une déviation des structures médianes avec engagement sous falcique droit-gauche.

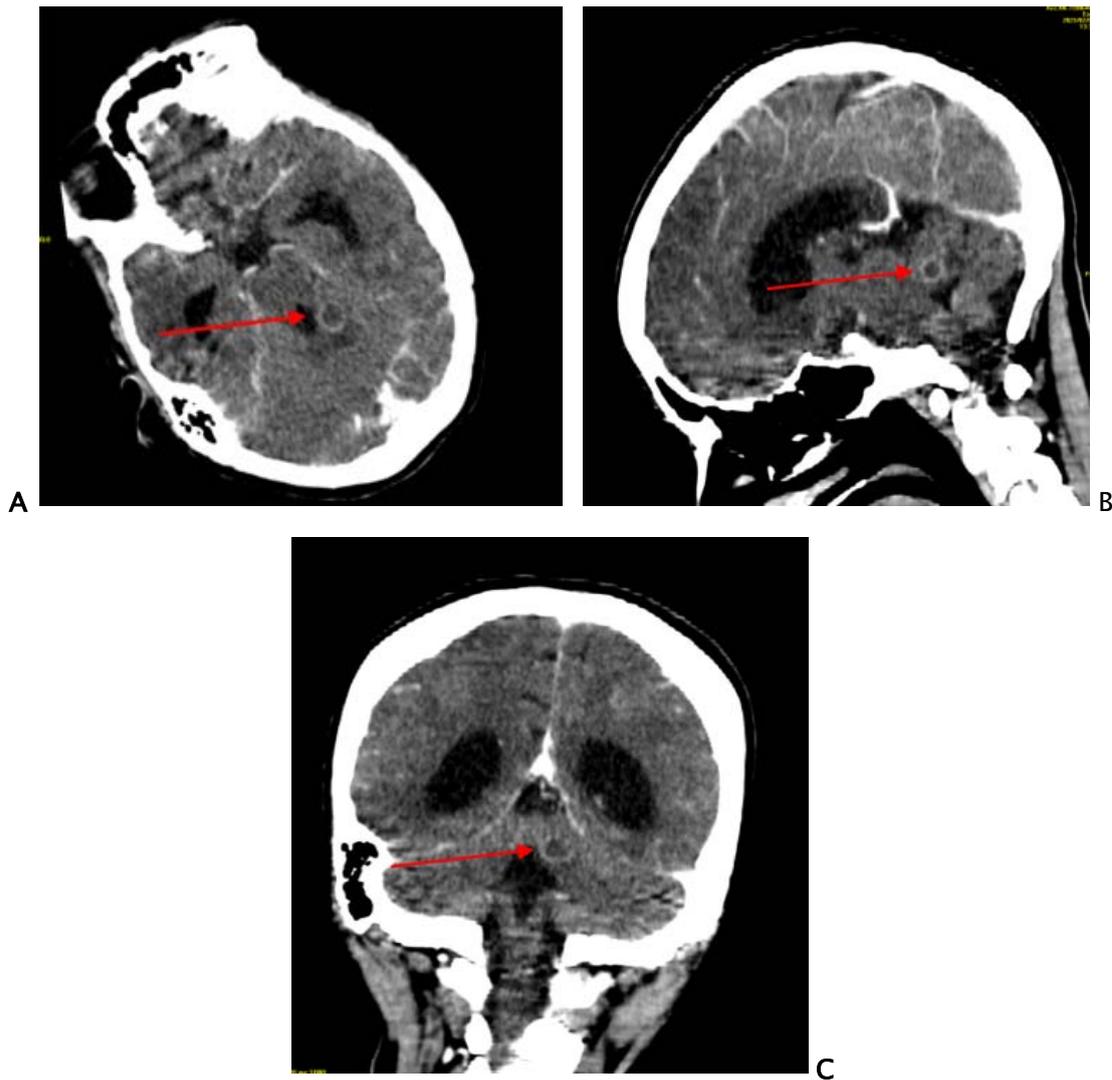


Figure 171 : TDM cérébrale avec injection qui objective un abcès cérébelleux.

(A) coupe axiale ; (B) coupe sagittale ; (C) coupe coronale.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images scanographiques qui objectivent une formation nodulaire cérébelleuse vermienne gauche en regard du quatrième ventricule spontanément isodense , homogène , bien limitée, réhaussée après injection du PDC, mesurant 5 x5x5 mm.

Dilatation minime tétra ventriculaire.

❖ **IRM cérébrale** : [290]

- L'IRM cérébrale est le meilleur examen radiologique.
- Elle est plus précocément sensible.
- Elle permet de :
 - Confirmer le diagnostic.
 - Bien visualiser les lésions de petite taille.
 - Éliminer un diagnostic différentiel (kyste, néoplasie).
 - Chercher l'étiologie.
- Les signes radiologiques :
 - Abès cérébral : hyposignal en séquence T1 et FLAIR et hypersignal en séquence T2 (diffusion) avec prise de contraste périphérique annulaire en cocarde.
 - Œdème périlésionnel : hypersignal au sein du parenchyme cérébral.

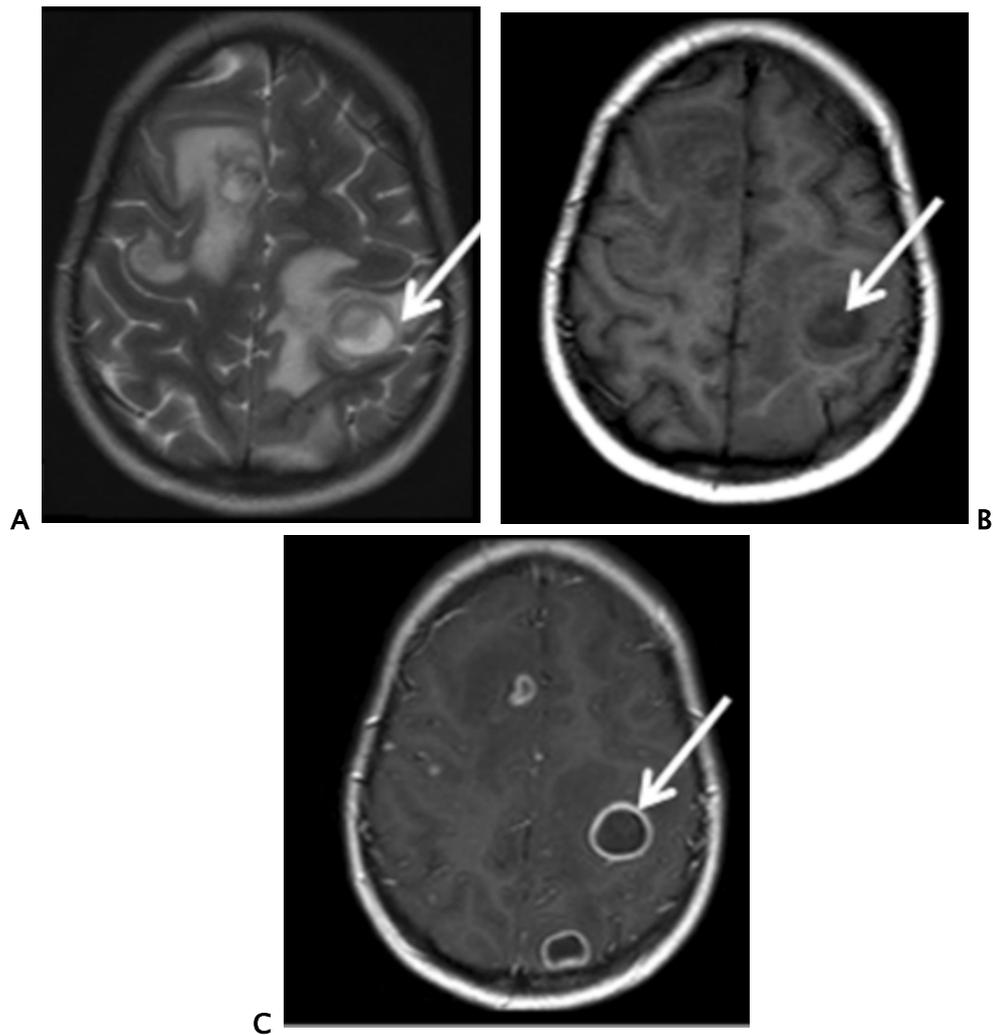


Figure 172 : IRM cérébrale en coupes axiales d'une fille de 13 ans qui objective des abcès cérébrales.

(A) en séquence T2 ; (B) en coupe T1 non injectée ; (C) en séquence T1 injectée. [290]

- Ce sont des images par résonance magnétique qui objectivent des multiples lésions cérébrales en hypersignal T2, et en hyposignal T1 cernées d'un hypersignal étendu témoignant d'un œdème péri lésionnel avec une prise du contraste périphérique annulaire après injection du PDC.

IV. Points importants : [287], [288]

- L'abcès cérébral est souvent associé à des cardiopathies congénitales, des infections ORL ou dentaires.

Encéphalomyélite aigue disséminée

I. Introduction : [291], [292]

- L'encéphalomyélite aigue est une maladie inflammatoire démyélinisante du système nerveux central d'origine immune.
- Elle affecte souvent les jeunes enfants.

II. Rappel clinique : [293], [294]

- L'ADEM survient classiquement dans les 2 jours à 4 semaines suivant une infection virale.
- Les signes généraux :
 - Fièvre.
 - Céphalées.
 - Nausées, vomissements.
- Les signes physiques :
 - Encéphalopathie.
 - Troubles de conscience.
 - Ataxie.
 - Hémiparésie.
 - Hémiplégie.
 - Hémiparesthésie.
 - Paralyse des nerfs crâniens.
 - Crises convulsives.
 - Troubles de la parole.
 - Troubles visuels.

III. Imagerie :

❖ **IRM cérébrale** : [295], [296], [297]

- L'IRM cérébrale sans et avec injection du gadolinium est l'examen clé du diagnostic de l'ADEM.
- Elle permet de :
 - Faire le diagnostic positif.
 - Caractériser l'étendue des lésions.
- Les signes radiologiques :
 - Lésions en hyposignal T1 et hypersignal T2 et T2 FLAIR.
 - Lésions multiples, bilatérales, de grande taille (supérieure à 1-2 cm), disséminées, mal délimitées et asymétriques, avec une prédominance au niveau de la substance blanche en sus et sous tentoriel.
 - Des lésions corticales ainsi que des lésions de la substance grise profondes peuvent être décrites.
 - Rehaussement des lésions après injection du gadolinium.

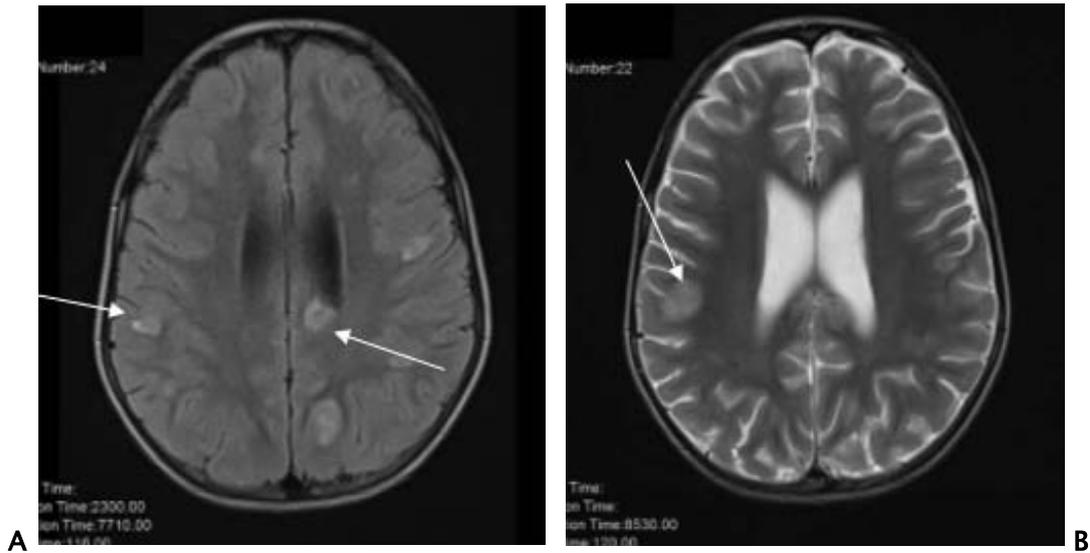


Figure 173 : IRM cérébrale en coupes axiales qui objective une encéphalomyélite aigue disséminée. (A) séquence T2 FLAIR ; (B) séquence T2.

- Images du service de radiologie HME Marrakech -

- Ce sont des images par résonance magnétique fenêtre parenchymateuse coupes axiales qui objectivent des multiples lésions disséminées, asymétriques, de taille variable allant de 1 à 2 cm en hypersignal en séquence T2 et T2 FLAIR.

❖ **IRM médullaire** : [291], [294]

- L'IRM médullaire sans et avec injection du PDC est indiquée devant des signes cliniques suggérant une atteinte médullaire.
- Elle permet de :
 - Mettre en évidence les lésions au niveau de la moelle épinière.
 - Évaluer l'étendue des lésions.
 - Rechercher les sites supplémentaires de démyélinisation du SNC.
- Les signes radiologiques :
 - Moelle élargie, œdémateuse.

- Lésions intra-médullaires confluentes en hypersignaux en séquences pondérée en T2 et STIR.
- Rehaussement après injection du contraste et variable.

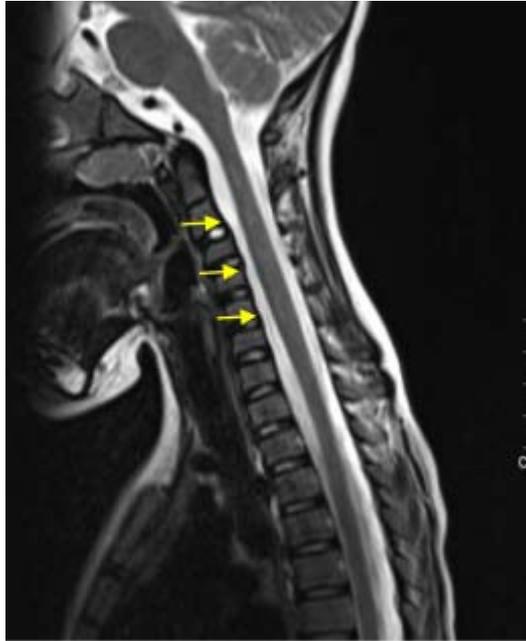


Figure 174 : IRM médullaire en coupe sagittale qui objective une ADEM.

- Image du service de radiologie de l'HME Marrakech -

- C'est une image par résonance magnétique en séquence T2 coupe sagittale, qui objective une moelle cervicale élargie, œdématisée, avec multiples lésions en hypersignaux.
- ❖ **TDM cérébrale** : [298], [299]
 - La TDM cérébrale est peu révélatrice.
 - Elle est en général normale au début.
 - Les signes scanographiques :
 - Lésions multifocales hypodenses au niveau de la substance blanche.
 - Sans rehaussement après injection du PDC.

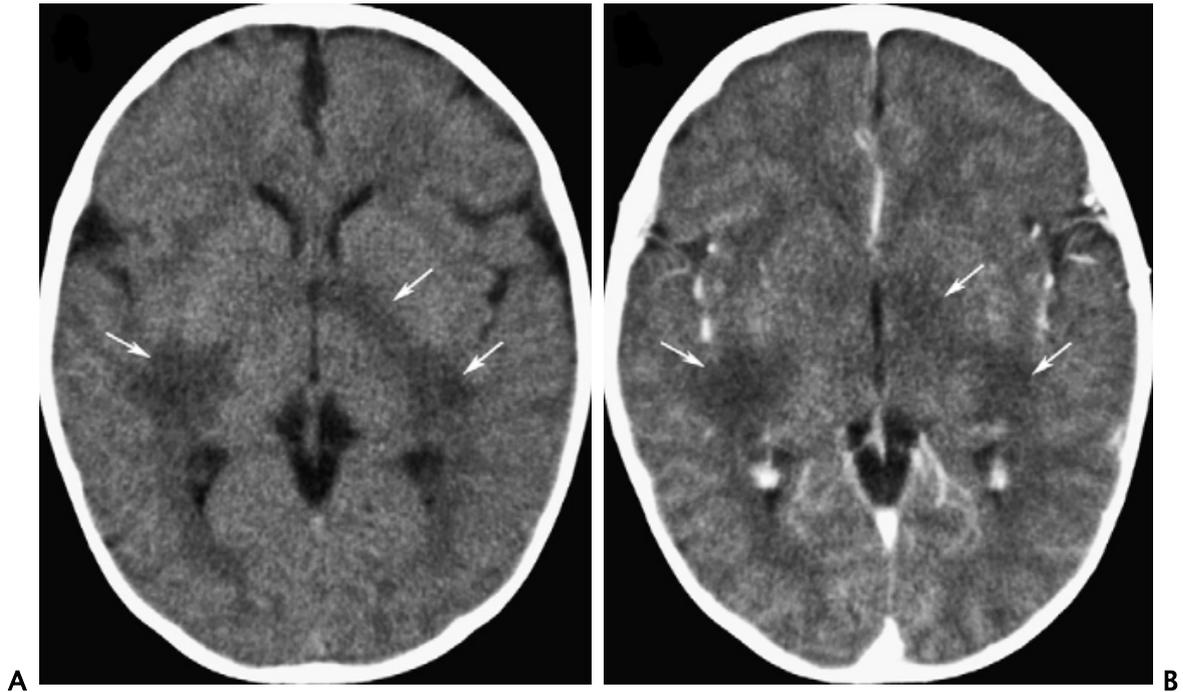


Figure 175 : TDM cérébrale (A) avant et (B) après injection du PDC en coupes axiales qui objective une ADEM. [298]

- Ce sont des images scanographiques coupes axiales d'un nourrisson de 4 mois qui objectivent dans la coupe non injectée (A) des zones hypodenses bilatérales au niveau de la substance blanche rétro-lenticulaire et capsulaire (flèches blanches) sans rehaussement après injection du PDC (B)

IV. Points importants : [291], [297], [300]

- L'IRM cérébrale initiale peut être normale, devant être répétée quelques jours après le début des symptômes.
- Un suivi à long terme des patients pédiatriques est essentiel pour atténuer toute séquelle neurologique ou psychosociale potentielle de la maladie.
- Le traitement de l'ADEM est basé sur les corticoïdes à forte dose associés aux immunoglobulines polyvalentes ou aux échanges plasmatiques.



CONCLUSION



La pédiatrie, c'est toute la médecine à décliner chez l'enfant.

Dans cette perspective, l'objectif de ce travail était d'élaborer un support pratique, didactique des principales pathologies pédiatriques observées au sein de nos services, en basant sur les données les plus récentes et les plus pertinentes de la littérature, qui sera consultable par les étudiants en médecine et les médecins en cours de formation.

Nous espérons que ce support pourra répondre aux attentes des praticiens, et particulièrement des étudiants afin qu'ils puissent y trouver une source de données, tout en leur permettant d'enrichir leurs connaissances en radiopédiatrie, et de pouvoir bénéficier d'avantages de leurs stages hospitaliers pendant leurs passages par les services de radiologie et de pédiatrie.

Sans oublier que « l'enfant n'est pas un adulte en miniature, mais un adulte en devenir » (Robert Debré).



Résumé

La pédiatrie est une spécialité médicale qui se consacre à l'enfant de la naissance jusqu'à la fin de l'adolescence, d'où la nécessité d'avoir des connaissances théoriques et pratiques indispensable pour un diagnostic précoce et une prise en charge rapide et efficace.

Notre travail a consisté en l'élaboration d'un support pédagogique de l'apport de l'imagerie dans les principales pathologies pédiatriques.

A travers ce support, nous avons essayé d'apporter aux étudiants, aux internes, aux résidents en pédiatrie et en radiologie et à tous médecins des fiches, des iconographies et des recommandations pratiques et utiles.

Ce support offre des orientations diagnostiques en termes d'imagerie, afin de nous guider à bien choisir la modalité d'imagerie la plus appropriée et la moins irradiante selon l'âge de l'enfant et sa pathologie.

Abstract

Pediatric is a medical specialty dedicated to children from birth to the end of adolescence, highlighting the need for essential theoretical and practical knowledge for early diagnosis and prompt effective management.

Our work involved developing educational material on the role of imaging in key pediatric pathologies.

Through this material, we aimed to provide students, interns, residents in pediatric and radiology, as well as all physicians, with sheets, images, and practical and useful recommendations.

This resource offers diagnostic guidance in terms of imaging, helping us select the most appropriate and least irradiating imaging modality based on the child's age and pathology.

ملخص

طب الأطفال هو تخصص طبي مخصص للأطفال منذ الولادة وحتى نهاية المراهقة، مما يبرز الحاجة إلى المعرفة النظرية والعملية الأساسية للتشخيص المبكر والعلاج السريع والفعال.

يهدف عملنا إلى تطوير مواد تعليمية حول دور التصوير الطبي في المسارات الرئيسية لمرضى الأطفال.

من خلال هذه المواد، هدفنا توفير أوراق وصور وتوجيهات عملية ومفيدة للطلاب والمتدربين والأطباء المقيمين في طب الأطفال والأشعة، فضلاً عن جميع الأطباء.

يقدم هذا المصدر توجيهات تشخيصية في مجال التصوير الطبي، مما يساعدنا في اختيار أنسب وسيلة تصوير وأقل تعريضاً للإشعاع استناداً إلى عمر الطفل ومرضه.



BIBLIOGRAPHIE



1. **N. Moussali.**
« Bases physiques de radiologie »,
Référentiel radiologie, 2e édition., Maroc: Education Media Event – Casablanca, 2020, p. 2-33.

2. **P. Ou.**
« La Radiologie au cœur de la Pédiatrie »,
Archives de Pédiatrie, vol. 15, n° 5, p. 713-714, juin 2008.

3. **S. Salam et K. Chbani.**
« La radiographie thoracique chez l'enfant »,
Référentiel radiologie, 2e édition., Maroc: Education Media Event – Casablanca, 2020, p. 598-605.

4. **L. Martin, R. Naccache, S. Coze, C. Desvignes, et M. Panuel.**
« Radiographie thoracique de l'enfant : d) règles d'interprétation »,
Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle, vol. 1, p. 550-556, oct. 2017.

5. **Constance de Margerie-Mellon.**
« Du choix à la réalisation d'un examen d'imagerie »,
Imagerie médicale pratique, 2e édition., France: Editions Estem, 2015, p. 49-115.

6. **M. Tissier, E. Schouman-Claeys, R. Bazelli, et A. Fichelle.**
« Prescription en urgence d'un abdomen sans préparation »,
Journal de Radiologie, vol. 88, n° 6, p. 871-875, juin 2007.

7. **S. Lezar.**
« Imagerie de l'appareil urogénital »,
Référentiel radiologie, 2e édition., Maroc: Education Media Event – Casablanca, 2020, p. 396-424.

8. **O. Hélénon, D. Eiss, A. Khairoune, G. Ramella, et J.-M. Correas.**
« Cliché sans préparation de l'appareil urinaire »,
EMC – Radiologie, vol. 2, n° 2, p. 216-236, mai 2005.

9. **M. Soussan.**
« Bases physiques et radioprotection »,
KB Radiologie, France: Editions Vernazobres–Grego, 2010, p. 9–17.
10. **T. D. DenOtter et J. Schubert.**
« Hounsfield Unit »,
StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024.
11. **F. Schneider, et P. Walker.**
« Imagerie par résonance magnétique »,
Imagerie médicale. Les fondamentaux : radioanatomie, biophysique, techniques et sémiologie en radiologie et en médecine nucléaire, France: Elsevier Masson, 2017, p. 90–110.
12. **A. Ayachi, V. Rigourd, F. Kieffer, M. A. Dommergues, M. Voyer, et J. F. Magny.**
« Maladie des membranes hyalines chez le nouveau-né à terme »,
Archives de Pédiatrie, vol. 12, n° 2, p. 156-159, févr. 2005.
13. **P. Jarreau, C. chollat, T. Pennaforte, et L. Storme.**
« Chapitre 28 – maladie des membranes hyalines : Conduite à tenir devant une hémorragie pulmonaire »,
Réanimation et soins intensifs en néonatalogie, France: Elsevier, 2016, p. 161–165.
14. **M. Bellaïche.**
« Prématurité et retard de croissance intra-utérin »,
Pédiatrie, 10e édition., France: Vernazobres–Grego, 2017, p. 1–13.
15. **S. Salam, K. Chbani .**
« La radiographie thoracique chez l'enfant : pathologies fréquentes à connaître. »,
Référentiel radiologie, 2e édition., Maroc: Education Media Event – Casablanca, 2020, p. 607–623.
16. **R. R. Nair, B. B. Warner, et B. W. Warner.**
« Role of Epidermal Growth Factor and Other Growth Factors in the Prevention of Necrotizing Enterocolitis »,
Seminars in Perinatology, vol. 32, n° 2, p. 107–113, avr. 2008.

17. **J.-C. Picaud.**
« L'entérocolite ulcéronécrosante »,
Bases Scientifiques en Néonatalogie, Elsevier, 2017, p. 499-515.
18. **B. S. Rich et S. E. Dolgin.**
« Necrotizing Enterocolitis »,
Pediatrics In Review, vol. 38, n° 12, p. 552-559, déc. 2017.
19. **M. J. Müller, T. Paul, et S. Seeliger.**
« Necrotizing enterocolitis in premature infants and newborns »,
NPM, vol. 9, n° 3, p. 233-242, sept. 2016.
20. **J. G. Ginglen et N. Butki.**
« Necrotizing Enterocolitis »,
StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024.
21. **M. Dingeldein.**
« Congenital Diaphragmatic Hernia »,
Advances in Pediatrics, vol. 65, n° 1, p. 241-247, août 2018.
22. **A. C. Merrow Jt, S. Hanquinet, et J.-F. Chateil.**
« Hernie diaphragmatique congénitale »,
Imagerie pédiatrique, France: Elsevier, 2021, p. 88-91.
23. **D. Chatterjee, R. J. Ing, et J. Gien.**
« Update on Congenital Diaphragmatic Hernia »,
Anesthesia & Analgesia, vol. 131, n° 3, p. 808-821, sept. 2020.
24. **S. A. Hmadouch et A. Barkat.**
« La hernie diaphragmatique congénitale: une pathologie pas toujours facile à diagnostiquer »
Pan Afr Med J, vol. 36, 2020.
25. **R. Oulahyane, A. Bentalha, A. Abbassi, M. Kisra, et A. El Koraichi.**
« Hernie diaphragmatique congénitale antérolatérale : à propos d'un cas »,
Archives de Pédiatrie, vol. 21, n° 5, p. 507-509, mai 2014.

26. **L. Fievet, A. Faure, N. Panait, S. Coze, et T. Merrot.**
« Urgences chirurgicales du nouveau-né et du nourrisson ».
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 30, n° 4, p. 165–179, sept. 2017.
27. **P. A. Mbaye et al.**
« Prise en charge de la hernie diaphragmatique congénitale en Afrique sub-Saharienne: l'expérience du Centre Hospitalier National d'Enfants Albert Royer au Sénégal ».
Pan Afr Med J, vol. 41, 2022.
28. **O. El Aoufir, S. Lanjeri, N. Allali, L. Chat, et S. El Haddad.**
« Une cause rare de détresse respiratoire du nourrisson : l'emphysème lobaire géant congénital ».
Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle, vol. 5, n° 5, p. 298–301, oct. 2022.
29. **M. A. Ouattara, S. Togo, B. Kané, et S. Yena.**
« Emphysème segmentaire géant congénital compressif: diagnostic et traitement ».
Pan Afr Med J, vol. 23, 2016.
30. **Y. Elatiqi.**
« Imagerie des malformations bronchopulmonaires congénitale de l'enfant ».
Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2018. N° 150.
31. **K. Bousetta et al.**
« Malformations pulmonaires congénitales. Apport de l'imagerie »
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 17, n° 7, p. 370–379, oct. 2004.
32. **M. N. Aboughe Obame, L. M. Aude, N. N. Bobby, A. Marcelle, C. Emmanuel, et O. N. Francois.**
« Profil épidémiologique, clinique et thérapeutique des atrésies de l'œsophage au Centre Hospitalier Universitaire Mère-Enfant Fondation Jeanne Ebori de Libreville de 2019 à 2020 ».
Pan Afr Med J, vol. 44, 2023.
33. **M. Van Lennep et al.**
« Oesophageal atresia ».
Nat Rev Dis Primers, vol. 5, n° 1, p. 26, avr. 2019.

- 34. E. Lopez.**
« Le syndrome d'inhalation méconiale ».
Bases Scientifiques en Néonatalogie, Elsevier, 2017, p. 271-281.
- 35. S. Lorotte-Namouni, C. Clamadieu, et P.-H. Jarreau.**
« Détresses respiratoires du nouveau-né (en dehors des malformations et des maladies génétiques ou constitutionnelles) ».
EMC - Pédiatrie, vol. 1, n° 2, p. 152-170, mai 2004.
- 36. N. Yousef.**
« L'échographie pulmonaire chez le nouveau-né »,
Archives de Pédiatrie, vol. 23, n° 3, p. 317-321, mars 2016.
- 37. R. Kohler et R. Seringe.**
« La luxation congénitale de hanche. Les faits, les signes, les mots. État de l'art. ».
Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur, vol. 94, n° 3, p. 217-227, mai 2008.
- 38. P. Wicart.**
« Dépistage et traitement de la luxation congénitale de hanche avant l'âge de un an : diagnostiquer et traiter »,
Orthopédie et Traumatologie de L'enfant, Elsevier, 2021, p. 289-301.
- 39. J. Cottalorda.**
« Dépistage de la luxation congénitale de la hanche ».
Société française d'orthopédie pédiatrique, 2013.
- 40. C. Tréguier et al.**
« Luxation congénitale de hanche chez l'enfant »
Journal de Radiologie, vol. 92, n° 6, p. 481-493, juin 2011.
- 41. M. Bellaïche.**
« Infections bronchopulmonaires du nourrisson et de l'enfant »,
Pédiatrie, 10e édition., France: Editions Vernazobres-Grego, 2017, p. 569-588.

- 42. M. Hindi.**
« Guide pratique des principales urgences pédiatriques »
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie,
Marrakech, 2019 N°156.
- 43. A. Carsin et al.**
« La radiographie de thorax chez le nourrisson hospitalisé pour bronchiolite aiguë : réelle information ou simple irradiation ? »
Archives de Pédiatrie, vol. 19, n° 12, p. 1308-1315, déc. 2012.
- 44. S. Salam, K. Chbani.**
« La radiographie thoracique chez l'enfant : pathologies fréquentes à connaître ».
Référentiel radiologie, 2e édition., Maroc: Education Media Event - Casablanca, 2020, p. 607-623.
- 45. M. Alison, R. Azoulay, B. Tilea, M. Hassan, et G. Sebag.**
« Imagerie clinique en pédiatrie ».
Pédiatrie, Elsevier, 2011, p. 885-917.
- 46. G. Benoist, A. Bourrillon, et C. Delacourt.**
« Pneumonies aiguës communautaires »,
Pédiatrie, 7e édition., France: Elsevier Health Sciences, 2017, p. 692-706.
- 47. E. Ecochard, C. Adam, V. Gajdos, et S. Allali.**
« Infections bronchopulmonaires du nourrisson, de l'enfant »,
Pédiatrie, 2e édition., France: Elsevier Masson, 2012, p. 1259-1262.
- 48. A. I. Messinger, O. Kupfer, A. Hurst, et S. Parker.**
« Management of Pediatric Community-acquired Bacterial Pneumonia »
Pediatrics In Review, vol. 38, n° 9, p. 394-409, sept. 2017.
- 49. D. Jeanbourquin et al.**
« Imagerie moderne des pneumonies infectieuses aiguës »,
EMC - Radiologie, vol. 1, n° 1, p. 98-129, févr. 2004.

50. **Y.-L. Liu, P.-S. Wu, L.-P. Tsai, et W.-H. Tsai.**
« Pediatric Round Pneumonia ».
Pediatrics & Neonatology, vol. 55, n° 6, p. 491-494, déc. 2014.
51. **M. Puechmaille.**
« Corps étrangers des voies aériennes inférieures »,
Urgences Pédiatriques, Elsevier, 2023, p. 484-489.
52. **I. Wroblewski et I. Pin.**
« Que deviennent les enfants ayant présenté un corps étranger bronchique ? ».
Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation, vol. 22, n° 7, p. 668-670, juill. 2003.
53. **A. Pinto et al.**
« Tracheobronchial aspiration of foreign bodies: current indications for emergency plain chest radiography ».
Radiol med, vol. 111, n° 4, p. 497-506, juin 2006.
54. **Collège national des enseignants de biophysique et de médecine nucléaire, collège des enseignants de radiologie de France.**
« Corps étranger bronchique chez l'enfant ».
Imagerie médicale : radiologie et médecine nucléaire, 2e édition., France: Elsevier Health Sciences, 2019, p. 541-543.
55. **A. Hitter, E. Hullo, C. Durand, et C.-A. Righini.**
« Place des examens paracliniques dans la prise en charge initiale des corps étrangers bronchiques de l'enfant ».
Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale, vol. 128, n° 5, p. 292-297, nov. 2011.
56. **B. Acharya et al.**
« Advances in diagnosis of Tuberculosis: an update into molecular diagnosis of Mycobacterium tuberculosis »
Mol Biol Rep, vol. 47, n° 5, p. 4065-4075, mai 2020.

57. **for the Italian Pediatric TB Study Group et al.**
« Recommendations for the diagnosis of pediatric tuberculosis »
Eur J Clin Microbiol Infect Dis, vol. 35, n° 1, p. 1-18, janv. 2016.
58. **T. Cherif et al.**
« Tuberculose pulmonaire de l'enfant : corrélation entre les caractéristiques clinicobiologiques et l'aspect radiologique »
Revue des Maladies Respiratoires Actualités, vol. 15, n° 1, p. 271, janv. 2023.
59. **Y. Landa**
« Épidémiologie de la tuberculose de l'enfant à l'hôpital d'enfant entre 2008 et 2013 »,
Thèse pour l'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2015 N° 114.
60. **D. Pateron, M. Raphaël, et A. Trinh-Duc.**
« Pleurésie ».
Méga-Guide Pratique des Urgences, Elsevier, 2023, p. 143-149.
61. **F. Madhi et J. Mazenq.**
« Épanchement pleural liquidien chez l'enfant ».
Perfectionnement en Pédiatrie, vol. 5, n° 2, p. S10-S13, mai 2022.
62. **J. Pastré, S. Roussel, D. Israël Biet, et O. Sanchez.**
« Orientation diagnostique et conduite à tenir devant un épanchement pleural »
La Revue de Médecine Interne, vol. 36, n° 4, p. 248-255, avr. 2015.
63. **N. Mrani Alaoui, Y. Lahraoui, R. Oulahyane, M. Kisra, A. Mbarek, et M. N. Benhmamouch.**
« SFCP P-052 – La prise en charge chirurgicale des pleurésies enkystées chez l'enfant : à propos de 7 cas »
Archives de Pédiatrie, vol. 21, n° 5, p. 508, mai 2014.
64. **L. M. Soler, S. L. Raymond, S. D. Larson, J. A. Taylor, et S. Islam.**
« Initial primary spontaneous pneumothorax in children and adolescents: Operate or wait? ».
Journal of Pediatric Surgery, vol. 53, n° 10, p. 1960-1963, oct. 2018.

65. **J. Chavagnat, S. Miramont, et G. Chéron.**
« Pneumothorax chez un nourrisson avec bronchiolite aiguë »
Ann. Fr. Med. Urgence, vol. 1, n° 5, p. 341–342, sept. 2011.
66. **N. El Benna .**
« Le syndrome pleural ».
Référentiel radiologie, 2e édition., Maroc: Education Media Event – Casablanca, 2020.
67. **A. Aqqad et al.**
« Giant pulmonary hydatid cyst in children ».
Archives de Pédiatrie, vol. 28, n° 4, p. 273–277, mai 2021.
68. **A. Marghli et al.**
« Hydatidose pulmonaire : étude monocentrique comparant grand et petit enfant »
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 25, n° 2, p. 81–90, avr. 2012.
69. **C. Hafsa et al.**
« Imagerie du kyste hydatique du poumon chez l'enfant »
Journal de Radiologie, vol. 86, n° 4, p. 405–410, avr. 2005.
70. **M. Chegri.**
« Kyste hydatique pulmonaire chez l'enfant »
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2015 N° 47.
71. **O. Bouyahia, S. Jlidi, et A. Sammoud.**
« Abscès pulmonaire primitif à staphylocoque : situation rare chez l'enfant ».
Revue de Pneumologie Clinique, vol. 70, n° 6, p. 370–374, déc. 2014.
72. **I. Majdoub Frikha et al.**
« SFP P-144 – Les abcès du poumon chez l'enfant (à propos de 13 cas) »
Archives de Pédiatrie, vol. 21, n° 5, p. 854, mai 2014.
73. **P. Patradoon-Ho et D. A. Fitzgerald.**
« Lung abscess in children ».
Paediatric Respiratory Reviews, vol. 8, n° 1, p. 77–84, mars 2007.

74. **F. Gun, B. Erginel, A. Ünüvar, R. Kebudi, T. Salman, et A. Çelik,**
« Mediastinal Masses In Children: Experience With 120 Cases »
Pediatric Hematology and Oncology, vol. 29, n° 2, p. 141–147, févr. 2012.
75. **A. Franco, N. S. Mody, et M. P. Meza.**
« Imaging Evaluation of Pediatric Mediastinal Masses ».
Radiologic Clinics of North America, vol. 43, n° 2, p. 325–353, mars 2005.
76. **C. D. Wright.**
« Mediastinal Tumors and Cysts in the Pediatric Population ».
Thoracic Surgery Clinics, vol. 19, n° 1, p. 47–61, févr. 2009.
77. **H. Brisse et S. Neuenschwander.**
« Les masses thoraciques de l'enfant ».
XXXIles Journées de Radiologie Pédiatrique, p. 52, 2018.
78. **I. Basse et al.**
« Les communications interauriculaires chez l'enfant: diagnostic et prise en charge à propos de 49 cas aux CHU pédiatriques de Dakar »
Pan Afr Med J, vol. 30, 2018.
79. **T. Geva, J. D. Martins, et R. M. Wald.**
« Atrial septal defects ».
The Lancet, vol. 383, n° 9932, p. 1921–1932, mai 2014.
80. **C. Karsenty et F. Cuttone.**
« Communications interauriculaires, retour veineux pulmonaire anormal total, canal atrioventriculaire partiel et intermédiaire ».
Cardiologie du Foetus et de L'enfant, Elsevier, 2021, p. 273–278.
81. **E. A. Bradley et A. N. Zaidi.**
« Atrial Septal Defect ».
Cardiology Clinics, vol. 38, n° 3, p. 317–324, août 2020.

- 82. N. Mansencal.**
« Détection des shunts intra-cardiaques en échocardiographie »
Archives des Maladies du Coeur et des Vaisseaux - Pratique, vol. 2006, n° 150, p. 15-17, juin 2006.
- 83. D. Yasunaga et M. Hamon**
« Revue iconographique : scanner cardiaque et septum inter-atrial »
Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle, vol. 97, n° 1, p. 24-33, mars 2016.
- 84. D. A. Burkett**
« Common Left-to-Right Shunts »
Pediatric Clinics of North America, vol. 67, n° 5, p. 821-842, oct. 2020.
- 85. A. Chantepie**
« Communications interventriculaires »
EMC - Cardiologie-Angéiologie, vol. 2, n° 2, p. 202-230, mai 2005.
- 86. N. Prouteau et V. Fuzier**
« Communication inter-ventriculaire »
Prise en charge des maladies rares en anesthésie et analgésie obstétricales, Elsevier, 2015, p. 131-133.
- 87. G. Bénoist, A. Bourrillon, C. Delacourt, et C. Gras-Le Guen.**
« souffle cardiaque ».
Pédiatrie, 8e édition., Elsevier, 2020, p. 729-740.
- 88. T. R. Karl et C. Stocker.**
« Tetralogy of Fallot and Its Variants ».
Pediatric Critical Care Medicine, vol. 17, n° 8, p. S330-S336, août 2016.
- 89. C. Apitz, G. D. Webb, et A. N. Redington.**
« Tetralogy of Fallot ».
The Lancet, vol. 374, n° 9699, p. 1462-1471, oct. 2009.

90. **T. E. Downing et Y. Y. Kim.**
« Tetralogy of Fallot ».
Cardiology Clinics, vol. 33, n° 4, p. 531–541, nov. 2015.
91. **C. Lapierre, J. Dubois, F. Rypens, M. J. Raboisson, et J. Déry.**
« Tétralogie de Fallot : quel bilan préopératoire en IRM ? »
Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle, vol. 97, n° 2, p. 164–175, mai 2016.
92. **S. C. Apostolopoulou, A. Manginas, N. L. Kelekis, et M. Noutsias**
« Cardiovascular imaging approach in pre and postoperative tetralogy of Fallot »
BMC Cardiovasc Disord, vol. 19, n° 1, p. 7, déc. 2019.
93. **D. Laux.**
« Du diagnostic à la prise en charge néonatale de la TGV (transposition des gros vaisseaux) »
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 32, n° 4, p. 161–170, août 2019.
94. **P. Martins et E. Castela.**
« Transposition of the great arteries ».
Orphanet J Rare Dis, vol. 3, n° 1, p. 27, déc. 2008.
95. **A. Benbahia.**
« Epidémiologie hospitalière des cardiopathies congénitales en Pédiatrie »
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2018 N° 33.
96. **W. T. Mahle, J. H. Gonzalez, J. Kreeger, G. Marx, G. Duldani, et N. H. Silverman.**
« Echocardiography of transposition of the great arteries »
Cardiol Young, vol. 22, n° 6, p. 664–670, déc. 2012.
97. **J.-N. Dacher et al.**
« Imagerie des cardiopathies congénitales du fœtus à l'adulte : d'où vient-on ? Où va-t-on ? »
Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle, vol. 97, n° 2, p. 139–146, mai 2016.

- 98. A. M. Mutombo et al.**
« Transposition des gros vaisseaux associée aux communications interventriculaire et interauriculaire: à propos d'un cas et revue de la littérature »
Pan Afr Med J, vol. 15, 2013.
- 99. Y. Y. Kim, L. Andrade, et S. C. Cook.**
« Aortic Coarctation »
Cardiology Clinics, vol. 38, n° 3, p. 337-351, août 2020.
- 100. E. J. Dijkema, T. Leiner, et H. B. Grotenhuis**
« Diagnosis, imaging and clinical management of aortic coarctation »
Heart, vol. 103, n° 15, p. 1148-1155, août 2017.
- 101. P. Gach et al.**
« Imagerie multi-modalités de la coarctation aortique, du fœtus à l'adolescent »
Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle, vol. 97, n° 2, p. 215-225, mai 2016.
- 102. B. Slioui, A. Zaimi, et L. Chat.**
« Apport du scanner multi-coupe dans les anomalies des arcs et de l'arche aortique chez l'enfant »
Pan Afr Med J, vol. 33, 2019.
- 103. D. Pateron, M. Raphaël, et A. Trinh-Duc.**
« Corps étrangers digestifs ».
Méga-Guide Pratique des Urgences, Elsevier, 2023, p. 879-884.
- 104. I. Kensasse.**
« Corps étrangers digestifs de l'enfant aux urgences pédiatriques du CHU Mohammed VI de Marrakech ».
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2020 N° 241.

- 105. A. Kaboré et al.**
« Complications des corps étrangers à piles-boutons chez l'enfant : à propos de deux cas ».
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 32, n° 1, p. 35-38, févr. 2019.
- 106. S. Oliva et al.**
« Foreign body and caustic ingestions in children: A clinical practice guideline »
Digestive and Liver Disease, vol. 52, n° 11, p. 1266-1281, nov. 2020.
- 107. E. Dobremez, L. Leflot, T. Lamireau, Y. Meymat, et J.-M. Bondonny.**
« Sténose hypertrophique du pylore »
EMC - Pédiatrie, vol. 2, n° 4, p. 287-295, nov. 2005.
- 108. P. Le Dosseur, D. Eurin, C. Cellier, et M. Brasseur-Daudruy.**
« Sténose hypertrophique du pylore du nourrisson ».
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 22, n° 7-8, p. 315-325, nov. 2009.
- 109. B. Peters, M. W. Oomen, R. Bakx, et M. A. Benninga.**
« Advances in infantile hypertrophic pyloric stenosis ».
Expert Review of Gastroenterology & Hepatology, vol. 8, n° 5, p. 533-541, juill. 2014.
- 110. M. Alison, R. Azoulay, B. Tilea, M. Hassan, et G. Sebag.**
« Imagerie clinique en pédiatrie »,
Pédiatrie, Elsevier, 2011, p. 885-917.
- 111. C. Baud, O. Prodhomme, D. Forgues, M. Saguintaah, C. Veyrac, et A. Couture.**
« Invagination intestinale aiguë du nourrisson et de l'enfant ».
Feuillets de Radiologie, vol. 55, n° 6, p. 336-358, déc. 2015.
- 112. G. De Lamber, F. Guérin, S. Franchi-Abella, J. Boubnova, et H. Martelli.**
« Invagination intestinale aiguë du nourrisson et de l'enfant »
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 28, n° 3, p. 118-130, juin 2015.

- 113. C. Baud et al.**
« Diagnostic échographique d'une invagination intestinale aiguë chez l'enfant et impact thérapeutique ».
Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle, vol. 2, n° 3, p. 135–142, juin 2019.
- 114. N. A. Kasbi, I. Bellagha, et A. Hammou.**
« Occlusion néonatale. Apport de l'imagerie ».
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 17, n° 2, p. 112–119, mars 2004.
- 115. A. Kshirsagar, S. Sulhyan, G. Vasisth, et Y. Nikam.**
« Duodenal stenosis in a child ».
Afr J Paediatr Surg, vol. 8, n° 1, p. 92, 2011.
- 116. E. M. Musapudi, D. T. Mujinga, et G. N. Ilunga.**
« Occlusion néonatale par diaphragme duodénale: à propos d'un cas ».
Pan Afr Med J, vol. 25, 2016.
- 117. R. Ramirez, K. Chaumoître, F. Michel, F. Sabiani, et T. Merrot.**
« Occlusion intestinale de l'enfant par malrotation intestinale isolée. À propos de 11 cas ».
Archives de Pédiatrie, vol. 16, n° 2, p. 99–105, févr. 2009.
- 118. A. Ben Salem, H. Zrig, et C. Hafsa.**
« Occlusion néonatale par volvulus mésentérique ».
Archives de Pédiatrie, vol. 18, n° 10, p. 1116–1117, oct. 2011.
- 119. A. J. W. Millar, H. Rode, et S. Cywes.**
« Malrotation and volvulus in infancy and childhood ».
Seminars in Pediatric Surgery, vol. 12, n° 4, p. 229–236, nov. 2003.
- 120. C. Ouali.**
« Apport de l'imagerie dans les urgences digestives chirurgicales pédiatriques »
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2020 N° 102.

121. **H. N. Nguyen, O. M. Navarro, R. P. Guillerman, C. T. Silva, et M. B. K. Sammer.**
« Untwisting the complexity of midgut malrotation and volvulus ultrasound ».
Pediatr Radiol, vol. 51, n° 4, p. 658–668, avr. 2021.
122. **F. Boman, L. Corsois, et F. Paraf.**
« Maladie de Hirschsprung : attitude pratique ».
Annales de Pathologie, vol. 24, n° 6, p. 486–498, déc. 2004.
123. **P. Philippe–Chomette, M. Peuchmaur, et Y. Aigrain.**
« Maladie de Hirschsprung chez l'enfant : diagnostic et prise en charge ».
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 21, n° 1, p. 1–12, févr. 2008.
124. **H. Sak**
« Conduite à tenir devant les urgences chirurgicales viscérales pédiatriques : manuel destiné aux étudiants de garde en chirurgie pédiatrique »
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2017 N° 109.
125. **C. Capito et C. Chardot.**
« Atrésie des voies biliaires ».
Hépatologie de L'enfant, Elsevier, 2018, p. 67–75.
126. **C. Chardot.**
« Atrésie des voies biliaires : actualités ».
Archives de Pédiatrie, vol. 10, p. s52–s54, mai 2003.
127. **M. Matar, J.–M. Ayoubi, et O. Picone.**
« Mise au point : pathologies de la vésicule et des voies biliaires fœtales ».
Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction, vol. 43, n° 8, p. 581–586, oct. 2014.
128. **D. Pariente et S. Franchi–Abella.**
« Malformations des voies biliaires, rôle de l'imagerie »
Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle, vol. 1, n° 3, p. 183–194, juin 2018.

129. **D. Pateron, M. Raphaël, et A. Trinh-Duc.**
« Appendicite aiguë »,
Méga-Guide Pratique des Urgences, Elsevier, 2023, p. 311-317.
130. **R. M. Rentea et S. D. St. Peter.**
« Pediatric Appendicitis ».
Surgical Clinics of North America, vol. 97, n° 1, p. 93-112, févr. 2017.
131. **D. Coca Robinot, C. Liébana De Rojas, et E. Aguirre Pascual.**
« Urgencias abdominales en pediatría ».
Radiología, vol. 58, p. 80-91, mai 2016.
132. **S. Chapelière, C. Rutten, S. Franchi-Abella, et C. Adamsbaum.**
« Échographie de l'appendicite chez l'enfant ».
Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle, vol. 1, n° 5, p. 311-314, oct. 2018.
133. **A. Ben Merieme.**
« Prise en charge des malformations anorectales au service de chirurgie pédiatrique générale du CHU de Marrakech ».
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech 2012 N°72.
134. **A. G. Le Bayon, E. Carpentier, M. Boscq, H. Lardy, et D. Sirinelli.**
« Imagerie des malformations anorectales en période néonatale »
Journal de Radiologie, vol. 91, n° 4, p. 475-483, avr. 2010.
135. **S. Ranganathan, D. Lopez-Terrada, et R. Alaggio.**
« Hepatoblastoma and Pediatric Hepatocellular Carcinoma: An Update ».
Pediatr Dev Pathol, vol. 23, n° 2, p. 79-95, avr. 2020.
136. **A. K. Vasireddi, M. E. Leo, et J. H. Squires.**
« Magnetic resonance imaging of pediatric liver tumors ».
Pediatr Radiol, vol. 52, n° 2, p. 177-188, févr. 2022.

- 137. S. Taque et al.**
« Ce qu'il faut retenir sur l'hépatoblastome de l'enfant ».
Revue d'Oncologie Hématologie Pédiatrique, vol. 1, n° 3-4, p. 111-119, déc. 2013.
- 138. S. Franchi-Abella et D. Pariente.**
« Tumeurs hépatiques de l'enfant : approche par l'imagerie »
EMC – Radiologie, vol. 2, n° 6, p. 617-636, déc. 2005.
- 139. A. Lamzali.**
« Imagerie des tumeurs hépatiques malignes chez l'enfant »
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2018 N° 133.
- 140. D. J. Roebuck et al.**
« 2005 PRETEXT: a revised staging system for primary malignant liver tumours of childhood developed by the SIOPEL group ».
Pediatr Radiol, vol. 37, n° 2, p. 123-132, févr. 2007.
- 141. S. Taque et al.**
« Hépatoblastome chez l'enfant »
PÉDIATRIE – MALADIES INFECTIEUSES, 2014.
- 142. A. I. Rodríguez Bandera, D. F. Sebaratnam, O. Wargon, et L.-C. F. Wong.**
« Infantile hemangioma. Part 1: Epidemiology, pathogenesis, clinical presentation and assessment »
Journal of the American Academy of Dermatology, vol. 85, n° 6, p. 1379-1392, déc. 2021.
- 143. A. McGuire, I. Fernandez-Pineda, S. J. Fishman, et B. H. Dickie.**
« Pediatric hepatic vascular tumors ».
Seminars in Pediatric Surgery, vol. 29, n° 5, p. 150970, oct. 2020.
- 144. B. Hsi Dickie, S. J. Fishman, et R. G. Azizkhan.**
« Hepatic vascular tumors ».
Seminars in Pediatric Surgery, vol. 23, n° 4, p. 168-172, août 2014.

- 145. A. J. Towbin et al.**
« 2017 PRETEXT: radiologic staging system for primary hepatic malignancies of childhood revised for the Paediatric Hepatic International Tumour Trial (PHITT) »
Pediatr Radiol, vol. 48, n° 4, p. 536–554, avr. 2018.
- 146. K. Ng et D. B. Mogul.**
« Pediatric Liver Tumors ».
Clinics in Liver Disease, vol. 22, n° 4, p. 753–772, nov. 2018.
- 147. A. L. Gornitzky, A. E. Kim, J. M. O'Donnell, et I. Swarup.**
« Diagnosis and Management of Osteomyelitis in Children: A Critical Analysis Review ».
JBJS Reviews, vol. 8, n° 6, p. e19.00202–e19.00202, juin 2020.
- 148. N. Le Saux.**
« Le diagnostic et la prise en charge des infections ostéoarticulaires aiguës chez les enfants ».
Paediatrics & Child Health, vol. 23, n° 5, p. 344–352, juill. 2018.
- 149. M. Lorrot et al.**
« Prise en charge des ostéomyélites aiguës hématogènes chez l'enfant ».
Archives de Pédiatrie, vol. 19, n° 6, p. H74–H75, juin 2012.
- 150. N. Aloui-Kasbi, N. Nessib, N. Hammami, I. Bellagha, M. Ben Ghachem, et A. Hammou.**
« Ostéomyélite aiguë chez l'enfant. Apport de l'imagerie par résonance magnétique et stratégie d'exploration »
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 17, n° 6, p. 322–326, sept. 2004.
- 151. D. Jaramillo, J. P. Dormans, J. Delgado, T. Laor, et J. W. St Geme.**
« Hematogenous Osteomyelitis in Infants and Children: Imaging of a Changing Disease ».
Radiology, vol. 283, n° 3, p. 629–643, juin 2017.
- 152. M. Alison, R. Azoulay, B. Tilea, M. Hassan, et G. Sebag.**
« Imagerie clinique en pédiatrie ».
Pédiatrie, Elsevier, 2011, p. 885–917.

153. **M. Alison, A. Tanase, A. Rega, F. Gabor, B. Tilea, et G. Sebag.**
« Imagerie des infections ostéo-articulaires de l'enfant ».
Archives de Pédiatrie, vol. 21, n° 5, p. 174-175, mai 2014.
154. **N. Aloui-Kasbi, R. Hassad, N. Nessib, I. Bellagha, M. Ghachem, et A. Hammou.**
« L'ostéomyélite subaiguë : apport de l'imagerie à propos de 19 observations ».
Feuillets de Radiologie, vol. 44, n° 4, p. 265-269, sept. 2004.
155. **V. Spyropoulou et al.**
« Primary subacute hematogenous osteomyelitis in children: A clearer bacteriological etiology ».
Journal of Children's Orthopaedics, vol. 10, n° 3, p. 241-246, juin 2016.
156. **H. El Khalil.**
« Profil épidémiologique des infections ostéoarticulaires ».
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2018 N° 155.
157. **P. Gilliéron et al.**
« Diagnostic et prise en charge de l'ostéomyélite chronique des os longs chez l'adulte »
Revue Médicale Suisse, vol. 17, n° 763, p. 2194-2200, 2021.
158. **D. Jaramillo.**
« Infection: musculoskeletal ».
Pediatr Radiol, vol. 41, n° 51, p. 127-134, mai 2011.
159. **T. Pöyhiä et E. M. Azouz.**
« MR imaging evaluation of subacute and chronic bone abscesses in children ».
Pediatric Radiology, vol. 30, n° 11, p. 763-768, oct. 2000.
160. **Gajdos V et al.**
« Infections ostéoarticulaires de l'enfant ».
Pédiatrie, Royaume-Uni: Elsevier, 2009, p. 235-247.

- 161. D. W. Brown et B. W. Sheffer.**
« Pediatric Septic Arthritis ».
Orthopedic Clinics of North America, vol. 50, n° 4, p. 461–470, oct. 2019.
- 162. D. Pateron, M. Raphaël, et A. Trinh-Duc.**
« Fractures de l'enfant ».
Méga-Guide Pratique des Urgences, Elsevier, 2023, p. 775–778.
- 163. Gajdos V et al.**
« Fractures chez l'enfant : particularités épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques ».
Pédiatrie, Royaume-Uni: Elsevier, 2009, p. 475–493.
- 164. F. Launay, S. Pesenti, et J.-L. Jouve.**
« Fractures des deux os de l'avant-bras ».
Urgences Pédiatriques, Elsevier, 2023, p. 215–218.
- 165. De Margerie-Mellon C.**
« Fractures de l'enfant ».
Imagerie médicale pratique, 2e édition., Paris: Editions Estem, 2015, p. 451–454.
- 166. Z. Atanelov et T. P. Bentley.**
« Greenstick Fracture ».
StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.
- 167. J. H. Thompson, P. Koutsogiannis, et A. Jahangir.**
« Tibia Fractures Overview ».
StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024.
- 168. Schipper M., Mitha A, Cluis E, et Goldstein P.**
« Traumatologie de l'enfant ».
9e congrès de la société française de médecine d'urgence, p. 1–8, 2015.
- 169. R. M. Chasm et S. A. Swencki.**
« Pediatric Orthopedic Emergencies ».
Emergency Medicine Clinics of North America, vol. 28, n° 4, p. 907–926, nov. 2010.

170. **E. Fitzgerald, J. Mannion, et S. Boran.**
« Management of “torus” or “buckle” fractures of the distal radius: a systematic review ».
Ir J Med Sci, vol. 191, n° 5, p. 2311–2318, oct. 2022.
171. **J. W. Sharp et R. M. Edwards.**
« Core curriculum illustration: pediatric buckle fracture of the distal radius ».
Emerg Radiol, vol. 26, n° 4, p. 483–484, août 2019.
172. **A. Asokan et N. Kheir.**
« Pediatric Torus Buckle Fracture ».
StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024.
173. **A. C. Merrow Jr, S. Hanquinet, et J.-F. Chateil.**
« Fractures des cartilages de conjugaison ».
Imagerie pédiatrique, France: Elsevier, 2021, p. 786–789.
174. **D. J. Cepela, J. P. Tartaglione, T. P. Dooley, et P. N. Patel.**
« Classifications In Brief: Salter–Harris Classification of Pediatric Physeal Fractures ».
Clinical Orthopaedics & Related Research, vol. 474, n° 11, p. 2531–2537, nov. 2016.
175. **I. Azmi.**
« Fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur chez l'enfant :
Expérience du service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de
Marrakech ».
*Thèse de d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie,
Marrakech, 2022 N° 382.*
176. **R. H. Levine, A. Thomas, T. A. Nezwek, et M. Waseem.**
« Salter–Harris Fracture ».
StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.
177. **A. Singla et D. S. Geller.**
« Musculoskeletal Tumors ».
Pediatric Clinics of North America, vol. 67, n° 1, p. 227–245, févr. 2020.

178. **O. Traoré, K. Chbani, A. F. Hode, Y. Diarra, S. Salam, et L. Ouzidane.**
« Intérêt de l'imagerie dans les tumeurs osseuses bénignes chez l'enfant ».
Pan Afr Med J, vol. 24, 2016.
179. **P. Caro-Domínguez et O. M. Navarro.**
« Bone tumors of the pediatric foot: imaging appearances ».
Pediatr Radiol, vol. 47, n° 6, p. 739–749, mai 2017.
180. **R. S. Iyer, T. Chapman, et F. S. Chew.**
« Pediatric Bone Imaging: Diagnostic Imaging of Osteoid Osteoma ».
American Journal of Roentgenology, vol. 198, n° 5, p. 1039–1052, mai 2012.
181. **J. Shah, D. Gandhi, A. Chauhan, et S. Gupta.**
« Imaging Review of Pediatric Benign Osteocytic Tumors and Latest Updates on Management ».
JCM, vol. 10, n° 13, p. 2823, juin 2021.
182. **T. M. Jackson, M. Bittman, et L. Granowetter.**
« Pediatric Malignant Bone Tumors: A Review and Update on Current Challenges, and Emerging Drug Targets ».
Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care, vol. 46, n° 7, p. 213–228, juill. 2016.
183. **N. Rajil.**
« Apport de l'imagerie dans le diagnostic du sarcome d'Ewing chez l'enfant ».
Thèse de d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2024 N° 035.
184. **O. Ndour et al.**
« Aspects épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques des ostéosarcomes de l'enfant au CHU Aristide le Dantec de Dakar: à propos de 16 cas ».
Pan Afr Med J, vol. 14, 2013.
185. **Y. Iwamoto.**
« Diagnosis and Treatment of Ewing's Sarcoma ».
Japanese Journal of Clinical Oncology, vol. 37, n° 2, p. 79–89, févr. 2007.

- 186. S. C. Kaste.**
« Imaging Pediatric Bone Sarcomas ».
Radiologic Clinics of North America, vol. 49, n° 4, p. 749–765, juill. 2011.
- 187. L. Ait Oufqir.**
« La maladie de Legg–Perthes–Calvé Étude rétrospective d'une série de 33 hanches (30 Enfants) »
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2008 N° 016.
- 188. D. Ceroni Et et A. Kaelin.**
« L'ostéochondrite primitive de la hanche ou maladie de Legg–Calvé–Perthes : quel bilan ? quelle prise en charge ? »
Revue Médicale Suisse, vol. 2, n° 92, p. 2908–2912, 2006.
- 189. C. Baunin et al.**
« Ostéochondrite primitive de la hanche chez l'enfant ».
Radiologie et imagerie médicale : musculosquelettique – neurologique – maxillofaciale, 2013.
- 190. C. Deslandre.**
« La hanche chez l'enfant de 0 à 17 ans ».
Revue du Rhumatisme Monographies, vol. 87, n° 1, p. 3-10, févr. 2020.
- 191. C. Merrow Jr, S. Hanquinet, et J.-F. Chateil.**
« Maladie de Legg–Calvé–Perthes ».
Imagerie pédiatrique, France: Elsevier, 2021, p. 938–941.
- 192. S. Ferey et V. Merzoug.**
« La boiterie aiguë de l'enfant ».
Journal de Radiologie, vol. 92, n° 6, p. 495–505, juin 2011.
- 193. F. Accadbled, R. Pailhé, F. Launay, E. Nectoux, N. Bonin, et P. Gicquel.**
« Le conflit fémoro–acétabulaire ». Ostéochondrite primitive de hanche de l'enfant à l'adulte ».
Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, vol. 100, n° 6, p. 475–478, oct. 2014.

- 194. J.-M. Laville.**
« La maladie de Legg Perthes Calvé ».
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 24, n° 2, p. 62-68, avr. 2011.
- 195. J. Griffet.**
« La maladie de Legg-Perthes-Calvé (ostéochondrite primitive de la hanche) ».
Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur, vol. 93, n° 7, p. 24, nov. 2007.
- 196. M. Dutoit.**
« La maladie de Legg-Perthes-Calvé : challenge étiologique, thérapeutique et pronostique ».
Archives de Pédiatrie, vol. 14, n° 1, p. 109-115, janv. 2007.
- 197. G. Lefort.**
« Ostéochondrite primitive et épiphysiolyse de hanche ».
Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur, vol. 92, n° 4, p. 399-401, juin 2006.
- 198. C. Klein, E. Haraux, J. Leroux, et R. Gouron.**
« Épiphysiolyse fémorale supérieure ».
Archives de Pédiatrie, vol. 24, n° 3, p. 301-305, mars 2017.
- 199. P. Gicquel.**
« Épiphysiolyse fémorale supérieure ».
Orthopédie et Traumatologie de L'enfant, Elsevier, 2021, p. 313-327.
- 200. L. Mainard-Simard et P. Journeau.**
« Épiphysiolyse de hanche ».
Feuillets de Radiologie, vol. 54, n° 5, p. 292-303, oct. 2014.
- 201. D. Y. Jarrett, T. Matheney, et P. K. Kleinman.**
« Imaging SCFE: diagnosis, treatment and complications ».
Pediatr Radiol, vol. 43, n° 51, p. 71-82, mars 2013.

- 202. D. Bittersohl, B. Bittersohl, B. Westhoff, et R. Krauspe.**
« Epiphyseolysis capitis femoris: Klinik, Diagnoseverfahren und Klassifikation ». *Orthopäde*, vol. 48, n° 8, p. 651–658, août 2019.
- 203. A. Goumard et al.**
« Imagerie hybride TEMP/TDM de l'épiphysiolyse de hanche ». *Médecine Nucléaire*, vol. 43, n° 5–6, p. 386–392, oct. 2019.
- 204. M. Mzyiene et al.**
« La pathologie lithiasique au cours du syndrome de la jonction pyélo–urétérale ». *Progrès en Urologie – FMC*, vol. 33, n° 3, p. 538–539, nov. 2023.
- 205. L. Ait Sayad.**
« Le syndrome de jonction pyélo–urétérale chez l'enfant – à propos de 40 cas – ». *Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2010 N° 137.*
- 206. L. Cormier, F. Lefèvre, O. Gaucher, E. Mourey, et P. Mangin.**
« Anomalie de la jonction pyélo–urétérale et hydronéphrose ». *EMC Néphrologie–Urologie, Paris: Elsevier, 1999, p. 11.*
- 207. Shokeir.**
« The diagnosis of upper urinary tract obstruction ». *BJU International*, vol. 83, n° 8, p. 893–901, mai 1999.
- 208. A. C. Merrow Jr, S. Hanquinet, et J.–F. Chateil.**
« Syndrome de la jonction pyélo–urétérale ». *Imagerie pédiatrique, France: Elsevier, 2021, p. 586–589.*
- 209. O. Sow et M. Ndiaye.**
« Hydronéphrose géante chez un nourrisson de 8 mois sur syndrome de la jonction pyélo–urétérale ». *PAMJ–CM*, vol. 4, 2020.

210. Collège National des Enseignants de Biophysique et de Médecine Nucléaire (CNEBMN) et Collège des enseignants de Radiologie de France (CERF).
« Syndrome de la jonction pyélo-urétérale ».
Imagerie médicale, in Les Référentiels des collèges. , Elsevier Masson, 2019, p. 489-491.
211. A. Ali et al.
« Reflux vésico-urétéral chez l'enfant ».
EMC - Urologie, 2023.
212. M. A. Oukhouya, S. Andaloussi, M. Tazi, A. Mahmoudi, K. Khattala, et Y. Bouabdallah.
« L'évolution à long terme du reflux vésico-rénal chez l'enfant ».
Pan Afr Med J, vol. 33, 2019.
213. Collège National des Enseignants de Biop et Collège des enseignants de radiologie de France.
« Reflux vésico-urétéral ».
Imagerie médicale: Radiologie et médecine nucléaire. Réussir les ECNi, France: Elsevier Health Sciences, 2019, p. 486-488.
214. R. Stein et P. Rubenwolf.
« Vesikoureteraler Reflux ».
Die Urologie, M. S. Michel, J. W. Thüroff, G. Janetschek, et M. Wirth, Éd., Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2014, p. 1-19.
215. G. Ploussard, F. Nouira, F. Auber, F. Fayad, A. Sergent-Alaoui, et G. Audry.
« Néphro-urétérectomie polaire pour duplication pyélo-urétérale par voie lombaire postérieure chez le nourrisson ».
Progrès en Urologie, vol. 17, n° 5, p. 992-995, sept. 2007.
216. I. Kone Sory et al.
« Duplicité urétérale complète lithiasique compliquée de pyonéphrose ».
Health Sci. Dis, vol. 22, n° 11, p. 123-124, 2021.
217. C. Merrow Jr, S. Hanquinet, et J.-F. Chateil.
« Duplication pyélo-urétérale ».
Imagerie pédiatrique, France: Elsevier, 2021, p. 594-598.

- 218. C. Veyrac.**
« Anomalies congénitales du rein et de la voie excrétrice supérieure chez l'enfant ».
EMC – Radiologie, vol. 1, n° 5, p. 491–541, oct. 2004.
- 219. J. Chateil.**
« Pathologie de l'uretère ».
Imagerie pédiatrique, 2014.
- 220. M. Diarra et al.**
« Duplication urétérale incomplète droite et calcul chez un adulte au CHU Gabriel Toure : découverte fortuite per opératoire ».
Health Sci. Dis, vol. 23, n° 8, p. 90–94, 2022.
- 221. N. Vedrine, B. Nsabimbona, P. Soares, J.-P. Boiteux, et L. Guy.**
« Urétérohydronéphrose géante du système inférieur par méga-uretère obstructif sur duplicité pyélo-urétérale ».
Progress en Urologie, vol. 17, n° 1, p. 111–113, févr. 2007.
- 222. S. J. Hodges, B. Patel, G. McLorie, et A. Atala.**
« Posterior Urethral Valves ».
The Scientific World JOURNAL, vol. 9, p. 1119–1126, 2009.
- 223. J. M. Gatti et A. J. Kirsch.**
« Posterior urethral valves: Pre- and postnatal management ».
Curr Urol Rep, vol. 2, n° 2, p. 138, avr. 2001.
- 224. Centre de référence des malformations rares des voies, urinaires (MARVU), et Haute autorité de santé.**
« Prise en charge des patients atteints des valves de l'urètre postérieur (VUP), du fœtus à l'adolescence ».
Haute autorité de santé, 2021.
- 225. M. Zornoza, J. M. Angulo, A. Parente, S. Simal, L. Burgos, et R. Ortiz.**
« Válvulas de uretra posterior de diagnóstico tardío ».
Actas Urológicas Españolas, vol. 39, n° 10, p. 646–650, déc. 2015.

- 226. R. Khemakhem et al.**
« Les valves de l'urètre postérieur : à propos de 38 cas ».
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 25, n° 5, p. 242–248, oct. 2012.
- 227. Collège National des Enseignants de Biop et Collège National des Enseignants de Biop.**
« Valves de l'urètre postérieur ».
Imagerie médicale : Radiologie et médecine nucléaire, 2e édition., France: Elsevier, 2019, p. 494–496.
- 228. C. Mandoul.**
« La vessie pathologique ».
Imagerie de L'appareil Urinaire de L'adulte, Elsevier, 2023, p. 309–342.
- 229. M. Tshimbayi et al.**
« Exstrophie vésicale : à propos d'un cas diagnostiqué tardivement ».
Pan Afr Med J, vol. 17, 2014.
- 230. C. Merrow Jr, S. Hanquinet, et J.-F. Chateil.**
« Exstrophie vésicale ».
Imagerie pédiatrique, France: Elsevier, 2021, p. 618–619.
- 231. T. Ozcan, L. Woo, M. Wien, et N. Lazebnik.**
« Prenatal ultrasound findings of covered bladder exstrophy and persistent cloaca ».
J of Clinical Ultrasound, vol. 49, n° 8, p. 834–837, oct. 2021.
- 232. L. Freton et al.**
« Traumatismes du rein ».
Progrès en Urologie, vol. 29, n° 15, p. 936–942, nov. 2019.
- 233. Y. Teklali et al.**
« P370 – Prise en charge des traumatismes graves du rein chez l'enfant ».
Archives de Pédiatrie, vol. 17, n° 6, p. 143, juin 2010.
- 234. L. C. Lougué-Sorgho et al.**
« Traumatisme du rein de l'enfant : bonnes pratiques en imagerie médicale ».
Journal de Radiologie, vol. 87, n° 3, p. 275–283, mars 2006.

- 235. H. El Hamlili.**
« Les traumatismes fermés du rein : “à propos de 40 cas” ».
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2007 N° 067.
- 236. K. Chaumôître, T. Merrot, P. Petit, et M. Panuel.**
« Particularités des traumatismes thoraciques et abdominaux chez l'enfant ».
Journal de Radiologie, vol. 89, n° 11, p. 1871-1888, nov. 2008.
- 237. M. A. Lakmichi et al.**
« Prise en charge des traumatismes graves du rein ».
Pan Afr Med J, vol. 20, 2015.
- 238. J. Zourk.**
« Apport de l'imagerie dans les tumeurs abdominales malignes de l'enfant ».
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2015 N° 040.
- 239. F. B. Balde et al.**
« Devenir des reins traumatisés chez l'enfant : étude prospective sur 6 ans ».
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 35, n° 3, p. 140-145, juin 2022.
- 240. N. Bocquet, N. Biebuyck, S. Lortat Jacob, Y. Aigrain, R. Salomon, et G. Chéron.**
« Explorations morphologiques après un premier épisode de pyélonéphrite chez l'enfant ».
Archives de Pédiatrie, vol. 22, n° 5, p. 547-553, mai 2015.
- 241. W. Morello, C. La Scola, I. Alberici, et G. Montini.**
« Acute pyelonephritis in children ».
Pediatr Nephrol, vol. 31, n° 8, p. 1253-1265, août 2016.
- 242. Collège National des Enseignants de Biop et Collège National des Enseignants de Biop.**
« Pyélonéphrite aigue chez l'enfant ».
Imagerie médicale : Radiologie et médecine nucléaire, 2e édition., France: Elsevier, 2019, p. 484-485.

- 243. M. El Hajjar, S. Launay, C. Hossein-Foucher, M. Foulard, et Y. Robert.**
« Échographie doppler énergie et pyélonéphrite aiguë de l'enfant : comparaison avec la scintigraphie au DMSA-Tc ».
Archives de Pédiatrie, vol. 9, n° 1, p. 21-25, janv. 2002.
- 244. I. Ouédraogo, A. M. Napon, E. Bandré, F. S. Ouédraogo, W. T. Tapsoba, et A. Wandaogo.**
« [Urinary calculi in children in Burkina Faso: about 67 cases] ».
Pan Afr Med J, vol. 20, p. 352, 2015.
- 245. A. Dibi, F. Jabourik, A. Abouhafs, M. Kissra, M. N. Benhmamouch, et A. Bentahila.**
« Les lithiases urinaires chez l'enfant ».
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 25, n° 2, p. 91-96, avr. 2012.
- 246. Centres de Référence des Maladies Rénales rares.**
« Protocole National de Diagnostic et de Soins (PNDS) Lithiase urinaire de l'enfant ».
Haute autorité de santé, 2021.
- 247. G. C. Colleran et al.**
« Imaging in the diagnosis of pediatric urolithiasis ».
Pediatr Radiol, vol. 47, n° 1, p. 5-16, janv. 2017.
- 248. F. Audenet et M. Rouprêt.**
« Les torsions du cordon spermatique : aspects du diagnostic clinique et principes thérapeutiques ».
Progrès en Urologie, vol. 20, n° 11, p. 810-814, nov. 2010.
- 249. Collège Français Des Enseignants D'Urologie et E. Lechevallier.**
« Pathologie génitoscrotale chez le garçon et chez l'homme ».
Urologie: Réussir son DFASM - Connaissances clés, 5e édition., France: Elsevier, 2021, p. 273-288.
- 250. M. Shunmugam et R. D. Goldman.**
« Torsion testiculaire chez l'enfant ».
Can Fam Physician, vol. 67, n° 9, p. 672-674, sept. 2021.

251. **A.-A. El Ahmadi, S. Coze, A. Faure, M. Panuel, K. Chaumoître, et U. Scemama.**
« Échographie dans l'exploration du scrotum aigu chez l'enfant ».
Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle, vol. 3, n° 2, p. 81–84, avr. 2020.
252. **Constance de Margerie–Mellon.**
« Pathologie testiculaire ».
Imagerie médicale pratique, 2e édition., France: Editions Estem, 2015, p. 478–479.
253. **T. Merrot, K. Chaumoitre, A. Robert, P. Alessandrini, et M. Panuel.**
« La bourse aiguë de l'enfant : corrélations radiocliniques ».
Progrès en Urologie, vol. 19, n° 3, p. 176–185, mars 2009.
254. **S. W. Leslie, H. Sajjad, et P. B. Murphy.**
« Wilms Tumor ».
StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024.
255. **J. Jain, K. S. Sutton, et A. L. Hong.**
« Progress Update in Pediatric Renal Tumors ».
Curr Oncol Rep, vol. 23, n° 3, p. 33, mars 2021.
256. **Collège National des Enseignants de Biophysique et de Médecine Nucléaire (CNEBMN) et Collège des enseignants de Radiologie de France (CERF).**
« Néphroblastome et neuroblastomes pédiatriques ».
Imagerie médicale, in Les Référentiels des collèges., Elsevier Masson, 2019, p. 480–483.
257. **S. C. Kaste et M. B. McCarville.**
« Imaging Pediatric Abdominal Tumors ».
Seminars in Roentgenology, vol. 43, n° 1, p. 50–59, janv. 2008.
258. **P. Devred et al.**
« Tumeurs du rein et des voies excrétrices chez l'enfant ».
EMC – Radiologie, vol. 1, n° 4, p. 440–456, août 2004.
259. **J.-P. Schenk et al.**
« Role of MRI in the management of patients with nephroblastoma »
Eur Radiol, vol. 18, n° 4, p. 683–691, avr. 2008.

260. **C. Merrow Jr, S. Hanquinet, et J.-F. Chateil.**
« Néphroblastome : tumeur de Wilms ».
Imagerie pédiatrique, France: Elsevier, 2021, p. 636-640.
261. **M. Breton, N. Jehanno, V. Lebon, J. L. Alberini, et M. Wartski.**
« Imagerie fonctionnelle et métabolique du neuroblastome en 2016 »
Médecine Nucléaire, vol. 40, n° 5, p. 349-363, oct. 2016.
262. **J. M. Maris, M. D. Hogarty, R. Bagatell, et S. L. Cohn.**
« Neuroblastoma ».
The Lancet, vol. 369, n° 9579, p. 2106-2120, juin 2007.
263. **N. Aloui-Kasbi, S. Felah, I. Bellagha, S. Barsaoui, et A. Hammou.**
« Le neuroblastome : apport de l'imagerie ».
Journal de Pédiatrie et de Puériculture, vol. 17, n° 1, p. 28-33, févr. 2004.
264. **C. C. Swift, M. J. Eklund, J. M. Kraveka, et A. L. Alazraki.**
« Updates in Diagnosis, Management, and Treatment of Neuroblastoma ».
RadioGraphics, vol. 38, n° 2, p. 566-580, mars 2018.
265. **N.-E. A. Nour-Eldin et al.**
« Pediatric primary and metastatic neuroblastoma: MRI findings »
Magnetic Resonance Imaging, vol. 30, n° 7, p. 893-906, sept. 2012.
266. **F. Lorton et al.**
« Actualisation des recommandations pour la prise en charge du traumatisme crânien léger chez l'enfant »
Archives de Pédiatrie, vol. 21, n° 7, p. 790-796, juill. 2014.
267. **G. Orman, S. F. Kralik, A. Meoded, N. Desai, S. Risen, et T. A. G. M. Huisman.**
« MRI Findings in Pediatric Abusive Head Trauma: A Review ».
Journal of Neuroimaging, vol. 30, n° 1, p. 15-27, janv. 2020.
268. **G. Chéron, G. Patteau, et C. Desmoulins.**
« Traumatisme crânien chez l'enfant ».
Archives de Pédiatrie, vol. 21, n° 5, p. 246-247, mai 2014.

- 269. A. Nour et R. D. Goldman.**
« Radiographies du crâne après un traumatisme crânien mineur chez les enfants de moins de 2 ans ».
Can Fam Physician, vol. 68, n° 3, p. e77–e80, mars 2022.
- 270. Constance de Margerie–Mellon.**
« Chapitre 17 : Pathologie traumatique ».
Imagerie pédiatrique pratique, 2e édition., France: Editions Estem, 2015, p. 336–343.
- 271. M. Koob et N. Girard.**
« Tumeurs cérébrales : particularités chez l'enfant ».
Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle, vol. 95, n° 10, p. 953–972, oct. 2014.
- 272. R. Essofi, K. Lemtouni, B. Boutakiout, M. O. Idrissi, et N. C. I. E. Ganouni.**
« Apport de l'imagerie dans les tumeurs cérébrales chez l'enfant ».
Journal of Neuroradiology, vol. 50, n° 2, p. 191, mars 2023.
- 273. Y. T. Udaka et R. J. Packer.**
« Pediatric Brain Tumors ».
Neurologic Clinics, vol. 36, n° 3, p. 533–556, août 2018.
- 274. S. Fattet, B. Rilliet, O. Vernet, N. Von derWeid, et P. Plan.**
« Tumeurs cérébrales de l'enfant: le point et les enjeux actuels ».
Oncologie pour le praticien, 2007.
- 275. E. M. Wells et R. J. Packer.**
« Pediatric Brain Tumors ».
Continuum: Lifelong Learning in Neurology, vol. 21, p. 373–396, avr. 2015.
- 276. N. D. Kapessa et al.**
« [Hydrocephalus in children: clinical, paraclinical and therapeutic features in four medical facilities in Lubumbashi] ».
Pan Afr Med J, vol. 43, p. 114, 2022.

- 277. S. K. Patel, R. Tari, et F. T. Mangano.**
« Pediatric Hydrocephalus and the Primary Care Provider ».
Pediatric Clinics of North America, vol. 68, n° 4, p. 793–809, août 2021.
- 278. S.-M. Fereshtehnejad, M. Nicholls, S. Huang, et R. Akter.**
« Hydrocéphalie à pression normale traitée par dérivation ventriculo-péritonéale ».
CMAJ, vol. 195, n° 12, p. E457-E461, mars 2023.
- 279. P. Krishnan, C. Raybaud, S. Palasamudram, et M. Shroff.**
« Neuroimaging in Pediatric Hydrocephalus ».
Indian J Pediatr, vol. 86, n° 10, p. 952–960, oct. 2019.
- 280. T. L. Tapsoba, H. Sanon, K. J. Soubeiga, T. F. Ouattara, A. Kabré, et R. Cissé.**
« Aspects épidémiologiques, cliniques et tomodensitométriques des hydrocéphalies chez les enfants de zéro à 15 ans (à propos de 53 patients colligés au centre hospitalier universitaire Yalgado Ouédraogo de Ouagadougou : CHU YO) ».
Médecine Nucléaire, vol. 34, p. e3–e7, oct. 2010.
- 281. Collège des Enseignants de Neurologie.**
« Méningites, méningoencéphalites, abcès cérébral chez l'adulte et l'enfant »,
Neurologie 6e édition., France: Elsevier Masson, 2022.
- 282. M. Bellaïche.**
« Méningites infectieuses et méningo-encéphalites chez l'enfant ».
Pédiatrie, 10e édition., France: Editions Vernazobres-Grego, 2017, p. 554–568.
- 283. D. Béquet et T. De Broucker.**
« Indication de l'imagerie cérébrale dans la prise en charge initiale et le suivi de la méningite bactérienne aiguë communautaire (en dehors de la recherche spécifique d'une porte d'entrée) ».
Médecine et Maladies Infectieuses, vol. 39, n° 7–8, p. 473–482, juill. 2009.
- 284. Y. Diawara et al.**
« Apport de la Tomodensitométrie dans les Pathologies Infectieuses Cérébro-méningées au CHU du Point G ».
Health Sci. Dis, vol. 22, n° 1, p. 57–61, 2021.

- 285. Collège des enseignants de médecine intensive-réanimation.**
« Méningites et méningoencéphalites de l'adulte ».
Médecine intensive, réanimation, urgences et défaillances viscérales aiguës, 6e édition., France: Elsevier Masson, 2018, p. 493-505.
- 286. F. D. Hassani et al.**
« Abscès encéphaliques: prise en charge, à propos d'une série de 82 cas ».
Pan Afr Med J, vol. 18, 2014.
- 287. Constance de Margerie-Mellon.**
« Chapitre 18 : pathologie infectieuse ».
Imagerie médicale pratique, 2e édition., France: Editions Estem, 2015, p. 344-347.
- 288. O. O. Kanu et al.**
« Pediatric brain abscess - etiology, management challenges and outcome in Lagos Nigeria ».
Surgical Neurology International, vol. 12, p. 592, déc. 2021.
- 289. Z. Ennaciri**
« La prise en charge de l'abcès cérébral au service de neurochirurgie CHU Mohammed VI ».
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2011 N° 095.
- 290. C. Mameli, T. Genoni, C. Madia, C. Doneda, F. Penagini, et G. Zuccotti.**
« Brain abscess in pediatric age: a review ».
Childs Nerv Syst, vol. 35, n° 7, p. 1117-1128, juill. 2019.
- 291. C. X. Wang.**
« Assessment and Management of Acute Disseminated Encephalomyelitis (ADEM) in the Pediatric Patient ».
Pediatr Drugs, vol. 23, n° 3, p. 213-221, mai 2021.
- 292. D. Pohl et al.**
« Acute disseminated encephalomyelitis: Updates on an inflammatory CNS syndrome ».
Neurology, vol. 87, n° 9_Supplement_2, août 2016.

- 293. M. P. Gray et M. H. Gorelick.**
« Acute Disseminated Encephalomyelitis ».
Pediatr Emer Care, vol. 32, n° 6, p. 395–400, juin 2016.
- 294. G. Alper.**
« Acute Disseminated Encephalomyelitis ».
J Child Neurol, vol. 27, n° 11, p. 1408–1425, nov. 2012.
- 295. S. Aneja et S. Sharma.**
« Diagnosis and Management of Acute Encephalitis in Children ».
Indian J Pediatr, vol. 86, n° 1, p. 70–75, janv. 2019.
- 296. I. Tadmori et al..**
« L'encéphalomyélite aiguë disséminée chez l'enfant ».
Pan Afr Med J, vol. 19, 2014.
- 297. M. Abdellaoui, S. Chaouir, et H. Boumdin.**
« Imagerie de l'encéphalomyélite aiguë disséminée: étude de 22 cas ».
Pan Afr Med J, vol. 34, sept. 2019.
- 298. A. Rossi.**
« Imaging of Acute Disseminated Encephalomyelitis ».
Neuroimaging Clinics of North America, vol. 18, n° 1, p. 149–161, févr. 2008.
- 299. A. Gallouli.**
« Profil épidémiologique, clinique, paraclinique, thérapeutique et évolutif de l'encéphalomyélite aiguë disséminée au niveau du service de pédiatrie A du CHU Mohammed VI de Marrakech ».
Thèse d'obtention de doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie, Marrakech, 2021 N° 225.
- 300. R. B. Paolilo, K. Deiva, R. Neuteboom, K. Rostásy, et M. Lim.**
« Acute Disseminated Encephalomyelitis: Current Perspectives ».
Children, vol. 7, n° 11, p. 210, nov. 2020.

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي
وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف والأحوال باذلة
وسعي في إنقاذها من الهلاك، والمرض، والألم، والقلق.
وأن أحفظ للناس كرامتهم وأستر عورتهم وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، مسخرة كل رعايتي
الطبية للقريب و البعيد، للصالح و الطالح، و الصديق و العدو.

و أن أثابر على طلب العلم و أسخره لنفع الإنسان لا لأداه.

وأن أوقر من علمني وأعلم من يصغرنني وأن أكون أخذا لكل زميل(ة) في المهنة
الطبية متعاونين على البر و التقوى.

وأن تكون حياتي مصداق لإيماني في سري وعلانيتي،
نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

و الله على ما أقول شهيد.

مساهمة التصوير في أمراض الأطفال الرئيسية: دعامة تعليمية

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/05/14

من طرف

الآنسة مروى ريشي

المزداة في 27 شتنبر 1997 بلكادير

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

تصوير - أمراض الطفل - طفل - دعامة تعليمية

الجنة

الرئيس

م. بوالروس

السيد

المشرف

أستاذ في طب الأطفال

السيد

ه. جلال

أستاذ في طب الأشعة

السيد

ن. همون

أستاذ في طب الأشعة

السيد

ب. بوتكيوت

أستاذ مبرز في طب الأشعة

الحكام