



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2024

Thèse N° 485

Apport de l'imagerie médicale dans les traumatismes fermés du thorax, expérience du service de radiologie, Hôpital militaire Avicenne.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 13/11/2024

PAR

M. SOULAIMANE LAFDALI

Né le 09/07/1999 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Thorax – Traumatisme – Imagerie – TDM – Radiographie standard

JURY

M.	E.M ATMANE Professeur de radiologie	PRESIDENT
M.	A. MOUHSINE Professeur de radiologie	RAPPOTEUR
M.	A. ZIDANE Professeur de chirurgie thoracique	JUGES
M.	N. HAMMOUNE Professeur de radiologie	
M.	S. KADDOURI Professeur de médecine interne	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ

لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا

إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

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
: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Said ZOUHAIR
Vice doyen de la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE
Vice doyen des Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI
Vice doyen Chargé de la Pharmacie : Pr. Oualid ZIRAOU
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT

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

15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
18	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
19	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
20	BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
21	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
22	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
23	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
24	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
25	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
26	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
27	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
28	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
29	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
30	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
31	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
32	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
33	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
34	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
35	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
36	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
37	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
38	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
39	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
40	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses

41	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
42	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
43	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
44	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
45	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
46	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
47	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
48	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
49	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
50	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
51	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
52	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
53	KHOUCANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
54	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
55	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
56	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
57	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
58	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
59	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
60	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
61	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
62	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
63	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
64	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
65	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
66	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
67	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie

68	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
69	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
72	LAKMACHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
73	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
74	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
75	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
76	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
77	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie

78	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
79	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
80	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
81	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
82	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
83	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
84	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
85	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
86	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
87	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
88	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
89	BELKHOUS Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
90	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
91	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
92	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
93	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie

94	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
95	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
96	BOURRAHOUEAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
97	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
98	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
99	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
100	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
101	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
102	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
103	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
104	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
105	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
106	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
107	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
108	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique

109	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
110	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
111	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
112	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
113	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
114	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
115	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
116	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
117	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
118	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
119	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie

120	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
121	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
122	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
123	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
124	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
125	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
126	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
127	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
128	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
129	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
130	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
131	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
132	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
133	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
134	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
135	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
136	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
137	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
138	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie

139	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
140	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
141	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
142	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
143	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
144	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale

145	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
146	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
147	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
148	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
149	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
150	ARSALANE Adil	P.E.S	Chirurgie thoracique
151	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
152	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
153	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
154	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
155	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
156	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
157	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
158	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
159	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
160	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
161	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
162	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
163	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-pathologique
164	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
165	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
166	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
167	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
168	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie

169	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
-----	---------------	-------	----------------------

170	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
171	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
172	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
173	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
174	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
175	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
176	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
177	MAOUJOUR Omar	Pr Ag	Néphrologie
178	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
179	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
180	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
181	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
182	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
183	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
184	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
185	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
186	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
187	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
188	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
189	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
190	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
191	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
192	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
193	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
194	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
195	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale

196	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
197	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
198	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
199	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie

200	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
201	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
202	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
203	EL-QADIRY Rabiy	Pr Ag	Pédiatrie
204	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
205	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
206	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
207	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
208	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
209	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
210	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
211	HAJHOUI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
212	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
213	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
214	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
215	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
216	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
217	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
218	WARDA Karima	MC	Microbiologie
219	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organique
220	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
221	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie

222	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
223	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
224	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
225	FASSI Fihri Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
226	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
227	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
228	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
229	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
230	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie

231	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
232	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
233	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
234	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
235	SBAI Asma	MC	Informatique
236	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
237	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
238	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
239	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
240	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
241	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
242	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
243	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
244	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
245	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
246	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
247	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire

248	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
249	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
250	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
251	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
252	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
253	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
254	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
255	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
256	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
257	EL HAMDAOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
258	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
259	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
260	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
261	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie

262	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
263	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
264	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
265	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
266	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale
267	AHMANNA Hussein-choukri	Pr Ass	Radiologie
268	AIT M'BAREK Yassine	Pr Ass	Neurochirurgie
269	ELMASRIOUI Joumana	Pr Ass	Physiologie
270	FOURA Salma	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
271	LASRI Najat	Pr Ass	Hématologie clinique
272	BOUKTIB Youssef	Pr Ass	Radiologie

273	MOUROUTH Hanane	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
274	BOUZID Fatima zahrae	Pr Ass	Génétique
275	MRHAR Soumia	Pr Ass	Pédiatrie
276	QUIDDI Wafa	Pr Ass	Hématologie
277	BEN HOUMICH Taoufik	Pr Ass	Microbiologie-virologie
278	FETOUI Imane	Pr Ass	Pédiatrie
279	FATH EL KHIR Yassine	Pr Ass	Traumato-orthopédie
280	NASSIRI Mohamed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
281	AIT-DRISS Wiam	Pr Ass	Maladies infectieuses
282	AIT YAHYA Abdelkarim	Pr Ass	Cardiologie
283	DIANI Abdelwahed	Pr Ass	Radiologie
284	AIT BELAID Wafae	Pr Ass	Chirurgie générale
285	ZTATI Mohamed	Pr Ass	Cardiologie
286	HAMOUCHE Nabil	Pr Ass	Néphrologie
287	ELMARDOULI Mouhcine	Pr Ass	Chirurgie Cardio-vasculaire
288	BENNIS Lamiae	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
289	BENDAOUUD Layla	Pr Ass	Dermatologie
290	HABBAB Adil	Pr Ass	Chirurgie générale
291	CHATAR Achraf	Pr Ass	Urologie
292	OUMGHAR Nezha	Pr Ass	Biophysique

293	HOUMAID Hanane	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
294	YOUSFI Jaouad	Pr Ass	Gériatrie
295	NACIR Oussama	Pr Ass	Gastro-entérologie
296	BABACHEIKH Safia	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
297	ABDOURAFIQ Hasna	Pr Ass	Anatomie
298	TAMOUR Hicham	Pr Ass	Anatomie
299	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique

300	EL FAHIRI Fatima Zahrae	Pr Ass	Psychiatrie
301	BOUKIND Samira	Pr Ass	Anatomie
302	LOUKHNATI Mehdi	Pr Ass	Hématologie clinique
303	ZAHROU Farid	Pr Ass	Neurochirurgie
304	MAAROUFI Fathillah Elkarim	Pr Ass	Chirurgie générale
305	EL MOUSSAOUI Soufiane	Pr Ass	Pédiatrie
306	BARKICHE Samir	Pr Ass	Radiothérapie
307	ABI EL AALA Khalid	Pr Ass	Pédiatrie
308	AFANI Leila	Pr Ass	Oncologie médicale
309	EL MOULOUA Ahmed	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
310	LAGRINE Mariam	Pr Ass	Pédiatrie
311	OULGHOUL Omar	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
312	AMOCH Abdelaziz	Pr Ass	Urologie
313	ZAHLAN Safaa	Pr Ass	Neurologie
314	EL MAHFOUDI Aziz	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
315	CHEHBOUNI Mohamed	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
316	LAIRANI Fatima ezzahra	Pr Ass	Gastro-entérologie
317	SAADI Khadija	Pr Ass	Pédiatrie
318	DAFIR Kenza	Pr Ass	Génétique
319	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	Pr Ass	Neurologie
320	ABAINOU Lahoussaine	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
321	BENCHANNA Rachid	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
322	TITOU Hicham	Pr Ass	Dermatologie
323	EL GHOUL Naoufal	Pr Ass	Traumato-orthopédie
324	BAHI Mohammed	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
325	RAITEB Mohammed	Pr Ass	Maladies infectieuses
326	DREF Maria	Pr Ass	Anatomie pathologique

327	ENNACIRI Zainab	Pr Ass	Psychiatrie
328	BOUSSAIDANE Mohammed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
329	JENDOUI Omar	Pr Ass	Urologie
330	MANSOURI Maria	Pr Ass	Génétique
331	ERRIFAIY Hayate	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
332	BOUKOUB Naila	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
333	OUACHAOU Jamal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
334	EL FARGANI Rania	Pr Ass	Maladies infectieuses
335	IJIM Mohamed	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
336	AKANOUR Adil	Pr Ass	Psychiatrie
337	ELHANAFI Fatima Ezzohra	Pr Ass	Pédiatrie
338	MERBOUH Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
339	BOUROUMANE Mohamed Rida	Pr Ass	Anatomie
340	IJDDA Sara	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
341	GHARBI Khalid	Pr Ass	Gastro-entérologie
342	ATBIB Yassine	Pr Ass	Pharmacie clinique
343	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	Pr Ass	Chirurgie générale
344	MOURAFIQ Omar	Pr Ass	Traumato-orthopédie
345	HENDY Iliass	Pr Ass	Cardiologie
346	HATTAB Mohamed Salah Koussay	Pr Ass	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale

Liste arrêtée le :
04/10/2024

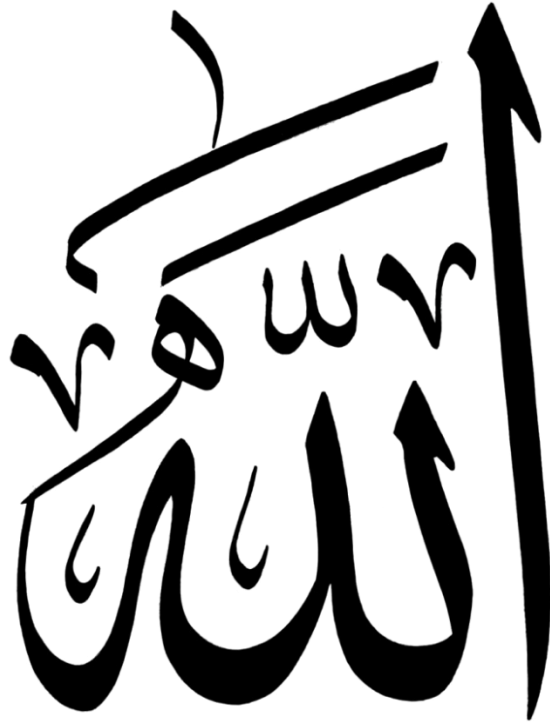


DÉDICACES



TOU D'ABORD À ALLAH:

Louange à Dieu tout puissant, qui m'a permis de voir ce jour tant attendu, qui m'a donné la force pour accomplir ce travail, qui m'a guidé sur le droit chemin. Je vous dois ce que je suis devenu et je vous prie de m'aider à exercer mon métier de médecin avec conscience et dignité. Soumission, louanges et remerciements pour votre clémence et miséricorde.



اللهم لك الحمد حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه عدد خلقك ورضى نفسك ووزنة عرشك
ومداد كلماتك اللهم لك الحمد ولك الشكر حتى ترضى ولك الحمد ولك الشكر
عند الرضى ولك الحمد ولك الشكر دائماً وأبداً على نعمتك

*À ma très chère mère : Mme Fatímazahra
Mahmoudi Zaouia*

*A une personne qui m'a tout donné sans
compter.*

*Aucun mot ne pourrait rendre justice à l'amour
et à l'attachement que je te porte.*

*Ta bonté, ta bienveillance et ton soutien sont
profondément ancrés dans les tréfonds de mon
âme.*

*Tu étais toujours mon refuge qui me prodigue
sérénité, soutien et conseil. Tes prières m'ont été
d'un grand soutien au cours de ce long parcours.
Puisse Dieu, tout puissant, te préserver du mal, te
combler de santé, de bonheur et te procurer
longue vie afin que je puisse te combler à mon
tour.*

À mon très cher père : Mr Abdelilah Lafdali

*Ta simplicité de vivre, ton optimisme et ton grand
cœur m'ont appris l'essence de la vie.*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mon
respect, mon amour éternel et ma considération
pour les sacrifices consentis pour mon instruction
et mon bien être.*

*Tu as été pour moi durant toute ma vie le père
exemplaire, l'ami et le conseiller. J'espère être
digne de ton nom, ton éducation, ta confiance et
des hautes valeurs que tu m'as inculqué.*

*Que Dieu, tout puissant, te garde, te procure
santé, bonheur et longue vie pour que tu demeures
le flambeau illuminant mon chemin.*

*A mon grand-père Sidi Mohamed El Habib
Mahmoudi Zaouia*

*Ta sagesse et ta bienveillance et ta force ont été pour moi des sources d'inspiration tout au long de ma vie.
Ton parcours et tes valeurs m'ont appris l'importance de la persévérance, du respect et de l'intégrité.
Puisse Dieu te préserver et te procurer santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.*

*A Ma grand-mère Lalla Khadija Mahmoudi
Zaouia*

*Ta tendresse, ta patience et ta sagesse ont toujours illuminé ma vie. Tu as été pour moi un modèle de générosité et de courage, et ton amour a été un refuge dans les moments les plus difficiles.
Puisse Dieu vous prêter longue vie et beaucoup de santé et de bonheur.*

A la mémoire de mon grand-père Omar Lafdali

*Ton absence laisse un vide immense, mais ton souvenir reste vivant dans mon cœur.
Ta sagesse, ta force et tes valeurs continuent de me guider chaque jour. Tu m'as transmis tant de leçons précieuses, et je m'efforce de marcher sur les traces de ton intégrité et de ta bienveillance.
Puisse Dieu, le Très Haut, vous accueillir dans son éternel paradis auprès des prophètes et des saints*

À ma chère sœur : Oumaima Lafdali

À tous les précieux souvenirs et les beaux moments que nous avons partagés, et que nous continuerons à vivre ensemble.

Tu as toujours été pour moi un modèle et une source inépuisable de soutien et d'inspiration.

Ton écoute bienveillante, ton amour inconditionnel et ta foi en mes capacités ont été des piliers sur lesquels j'ai pu m'appuyer sans jamais faiblir.

Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite personnelle et professionnel et je te remercie merci pour ta présence précieuse.

À Dr Hiba Benchrifa

Je te remercie d'avoir toujours été à mes côtés, tu me donnais toujours le soutien, l'inspiration et la motivation nécessaire. Ta douceur et ton grand cœur étaient toujours les piliers de mon chemin. Nous voilà entrain de collecter un premier fruit et une première récompense qui surement ne sera pas la dernière.

Que dieu nous garde toujours unis en affection et harmonie .

J'espère tout le meilleur du monde pour toi.

À ma sœur Hakima

Aucune dédicace ne saurait vous témoigner l'affection que je vous porte.

Puisse dieu tout puissant vous procurer bonheur et prospérité

Je te souhaite le meilleur dans ta vie personnelle et professionnelle.

À Dr Ilyas Essefri

Je te dédie ce travail avec toute ma gratitude.
J'espère que nous allons continuer à partager de
beaux moments en famille et à bâtir des souvenirs
qui nous rapprochent davantage.

À mon neveu Ali Essefri

Bienvenue dans ce monde, petit trésor !
Ta venue a illuminé nos vies et comblé nos cœurs
de bonheur.

Je te dédie ce travail en signe de l'amour immense
que j'ai pour toi, et en espérant te voir grandir
heureux et entouré de tendresse.

*À toute la famille Mahmoudi Zaouia et la famille
Lafdalí*

Je tiens à exprimer toute ma gratitude pour votre soutien et
votre présence tout au long de ce parcours. Vos encouragements,
votre amour et votre bienveillance m'ont donné la force
d'avancer et de surmonter chaque obstacle.

Puissent ces liens précieux qui nous unissent se renforcer avec
les années, et que la joie et la prospérité accompagnent chacune
de nos familles.

À mes chers Amis

Vous avez été des compagnons précieux tout au
long de mon parcours.

Votre soutien, vos rires et vos encouragements ont
rendu chaque moment plus mémorable et chaque
défi plus facile à surmonter.

Merci d'avoir partagé cette aventure avec moi,
d'avoir cru en moi et d'avoir toujours été là dans
les bons comme dans les mauvais moments.



REMERCIEMENTS



*A notre maître et Président de thèse : Pr EL MEHDI
ATMANE*

Pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger et de présider ce travail de thèse. Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqué .

Veillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.

Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.

*A notre maître et Rapporteur de thèse : Pr.
ABDELILAH MOUHSINE*

J'ai eu un grand plaisir de travailler sous votre direction. J'ai trouvé en vous le conseiller et le guide qui m'a reçue en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance.

Vous m'avez toujours réservée le meilleur accueil malgré vos obligations professionnelles.

Votre amabilité, votre compétence, vos qualités humaines et professionnelles m'inspirent une admiration et un grand respect. Je vous remercie infiniment, cher Maître, d'avoir consacré à ce travail votre temps précieux tout au long de sa réalisation.

Veillez accepter, cher maître, l'assurance de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

A notre maître professeur ABDEL FETTAH ZIDANE

Vous me faites un grand honneur en acceptant de vous associer à notre jury de thèse. Vous représentez l'exemple du professeur aux grandes qualités humaines et professionnelles. Veillez accepter, chère Maître, l'expression de ma sincère reconnaissance et mon grand respect.

A notre maître professeur NABIL HAMMOUNE

Vous m'avez fait l'honneur en siégeant parmi le jury de cette thèse. La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail signe une grande courtoisie. Veuillez retrouver dans ces lignes le témoignage de ma gratitude et de mon profond respect.

A notre maître professeur SAID KADDOURI

Je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude d'avoir accepté de siéger au sein de mon jury de thèse. Je suis honoré par l'attention et le soin avec lesquels vous avez examiné mon travail. Veuillez recevoir, cher Maître, l'expression de ma sincère reconnaissance ainsi que mon respect le plus distingué.



PLAN



INTRODUCTION	1
PATIENTS ET METHODES	3
RSULTTAS	6
I. Caractéristiques démographiques	7
1. Age	7
2. Répartition selon le sexe	7
II. Causes du traumatisme	8
III. Type du traumatisme	9
IV. Signes cliniques	12
V. Examens d'imagerie demandés pour le bilan lésionnel initial :	13
VI. Délais de réalisation de la TDM :	15
VII. Lésions pariétales	16
1. Fracture de cotes	16
2. Emphysème sous-cutanée	21
3. Fracture rachidienne	21
4. Volet costal	21
5. Fracture de la clavicule	22
6. Fracture de sternum	22
7. Fracture de l'omoplate	23
VIII. Lésions diaphragmatiques	25
IX. Lésions pleurales	25
X. Lésions du parenchyme pulmonaire	33
XI. Lésions médiastinales	36
XII. Examen d'imagerie demandé pour le suivi	39
XIII. Rythme de suivi radiologique	40
XIV. Prise en charge	41
XV. Evolution	41
DISCUSSION	43
I. Rappel anatomo-physiologique	44
A. Rappel anatomique	44
B. Rappel physiologique	63

II. Physiopathologie	65
1. Les cause des TTF	65
2. Les mécanismes lésionnels	66
3. Physiopathologie et étiologies des détresses vitales chez un traumatisé du thorax	67
III. Caractéristiques démographiques :	69
IV. Causes du traumatisme :	72
V. Type du traumatisme :	73
VI. Signes cliniques	74
VII. Examens d'imagerie demandés lors du bilan lésionnel.	75
VIII. Délais de réalisation de la TDM.	77
IX. Lésions pariétales.	77
X. Lésions diaphragmatiques	80
XI. Lésions pleurales	82
XII. Lésions parenchymateuses	89
XIII. Lésions médiastinales :	92
XIV. Examen d'imagerie demandé pour le suivi et rythme de suivi :	101
XV. Prise en charge :	104
XVI. L'évolution :	109
RECOMMANATIONS	110
CONCLUSION	113
RESUMES	115
ANNEXES	122
BIBLIOGRAPHIE	128



Liste des abréviations



- **AVP** : Accident de la voie publique
- **TTF** : Traumatisme thoracique fermé
- **TDM** : Tomodensitométrie (ou Scanner)
- **IRM** : Imagerie par résonance magnétique
- **Rx** : Radiographie
- **US** : Ultrasons (ou échographie)
- **ESC** : Emphysème sous-cutané
- **PEC** : Prise en charge
- **IPP** : Inhibiteurs de la pompe à protons
- **VNI** : Ventilation non invasive
- **PNO** : Pneumothorax
- **HTX** : Hémothorax
- **BODY SCAN** : Tomodensitométrie corps entier
- **C+** : Avec injection de produit de contraste (Contraste positif)
- ▪ **C-** : Sans injection de produit de contraste (Contraste négatif)



INTRODUCTION



Les traumatismes fermés du thorax sont le résultat d'un impact intéressant le thorax, quel que soit sa localisation, sans qu'il en résulte une solution de continuité de la paroi thoracique.[1]

Ils concernent surtout les sujets jeunes entre 25 et 44 ans, et sont majoritairement dus aux accidents de la voie publique (AVP), suivis par les chutes (accidents sportifs, défenestrations) et les traumatismes par objets contondants.

Environ deux tiers des TTF s'intègrent dans le cadre d'un polytraumatisme où ils représentent la troisième atteinte lésionnelle après les extrémités et le crâne en termes de fréquence. La mortalité associée aux TTF est estimée à 9 %.[2]

L'interrogatoire et l'examen clinique sont souvent difficiles, chez des patients confus, inconscients et parfois même sous anesthésie ou présentant une détresse vitale ; par conséquent, l'imagerie joue un rôle important dans l'évaluation de ces traumatisés.

Devant ce type de traumatisme, le praticien doit savoir quel examen d'imagerie demander, le résultat attendu, tout en tenant compte de l'urgence, du plateau technique et du principe : bénéfice / risque et bénéfice / coût.

L'imagerie médicale est donc un pilier fondamental dans la prise en charge des traumatismes thoraciques fermés, permettant non seulement d'établir un bilan lésionnel précis, mais également de guider les stratégies thérapeutiques et d'assurer un suivi optimal par une approche multimodale, impliquant la radiographie standard, la tomodensitométrie (TDM) et éventuellement l'échographie.

Nous avons mené une étude rétrospective observationnelle au département d'imagerie médicale à l'Hôpital Militaire Avicenne à Marrakech. Cette étude a pour objectif d'analyser les lésions les plus fréquemment rencontrées dans les traumatismes thoraciques fermés, de décrire leur sémiologie radiologique, et de mettre en exergue l'intérêt de l'imagerie médicale à chaque étape de la prise en charge.



MATERIELS ET METHODES



I. Population

1. Type et période de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective transversale à visée descriptive de type cohorte portant sur une série de 87 patients qui ont été admis pour prise en charge d'un traumatisme thoracique fermé, sur une période de 3 ans de janvier 2021 à décembre 2023.

2. Lieu de l'étude

Service de chirurgie thoracique hôpital militaire avicenne Marrakech.

Service de réanimation médicale hôpital militaire avicenne Marrakech.

Département d'imagerie médicale hôpital militaire avicenne Marrakech.

3. Critères d'inclusion

Ont été inclus dans cette étude :

- Les patients victimes de traumatisme thoracique fermé et qui ont bénéficié d'un bilan d'imagerie.

4. Critères d'exclusion

Ont été exclus de cette étude :

- Patients dont les dossiers cliniques était incomplet ou inexploitable.
- Patients hors période d'étude

II. Méthodologie

1. Technique de collecte des données

Les paramètres étudiés ont été recueillis à l'aide d'une fiche d'exploitation remplie à partir des dossiers médicaux des patients des départements de chirurgie thoracique et de réanimation médicale à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.

La fiche d'exploitation détaillée dans l'annexe-1, comporte les principales données suivantes :

- Données démographiques : âge, sexe .
- Cause du traumatisme.
- Type de traumatisme.
- Données cliniques.
- Examens demandés pour le bilan d'imagerie.
- Résultats du bilan lésionnel.
- Examens demandés pour le suivi radiologique.
- Rythme de suivi
- Prise en charge
- Evolution

2. Considérations éthiques

Le recueil et l'exploitation des données démographiques et cliniques des patients ont été menés selon les règles de l'éthique médicale en préservant l'anonymat des patients et la confidentialité de leurs données.

3. Analyse de données

La saisie des données cliniques et paracliniques a été faite sur une base de données Excel et l'analyse statistique descriptive (graphiques , pourcentages, moyennes et ratio), concernant les différentes variables a été réalisée à l'aide du même tableau Excel.



RESULTATS



I. Caractéristiques démographiques

3. Age

Dans notre série la moyenne d'âge était de 44.27 ans avec des extrêmes allant de 17 ans à 75 ans.

La tranche d'âge prédominante dans notre population d'étude est celle entre 40 à 60 ans avec un pourcentage de 29.89 %.

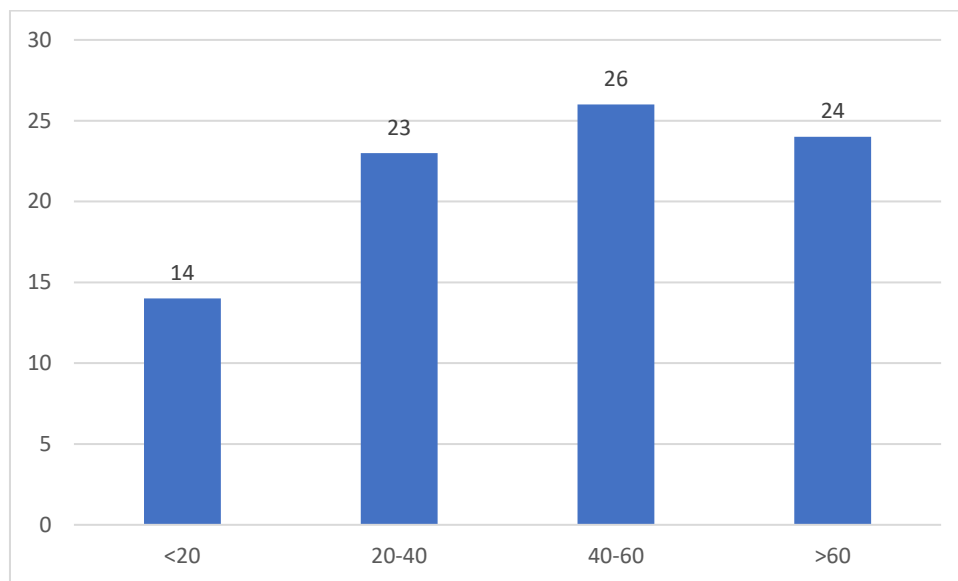


Figure-1 : Répartition des patients selon tranche d'âge

4. Répartition selon le sexe

Notre étude a montré une nette prédominance masculine avec 75.86 % des cas (n= 66) contre 24.14% (n= 21) de sexe féminin.

Le sexe ratio H\F était de 3.14.

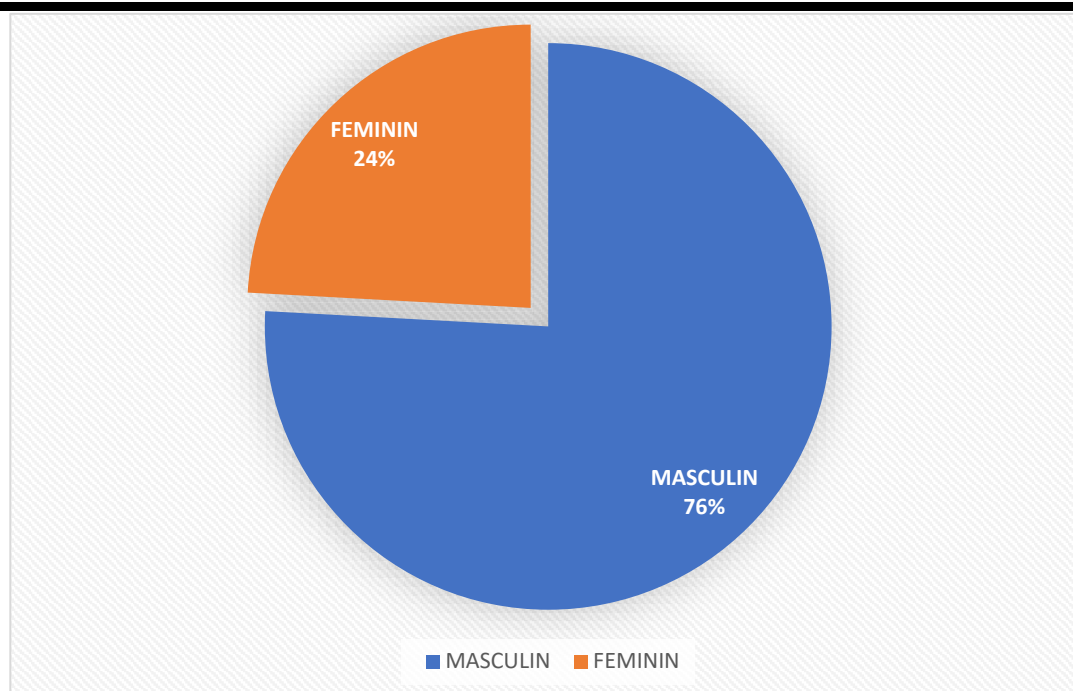


Figure-2 : Répartition des patients selon le sexe

II. Causes du traumatisme

Dans notre série la cause la plus fréquente des TTF était les AVP avec un pourcentage de 41.38 % (n= 36) suivie par le séisme d'Al Haouz chez 37.93 % des cas (n= 33), ensuite les accidents domestiques avec un pourcentage de 12.64% (n= 11) et les accidents de sport chez 3.45% des cas (n = 3).

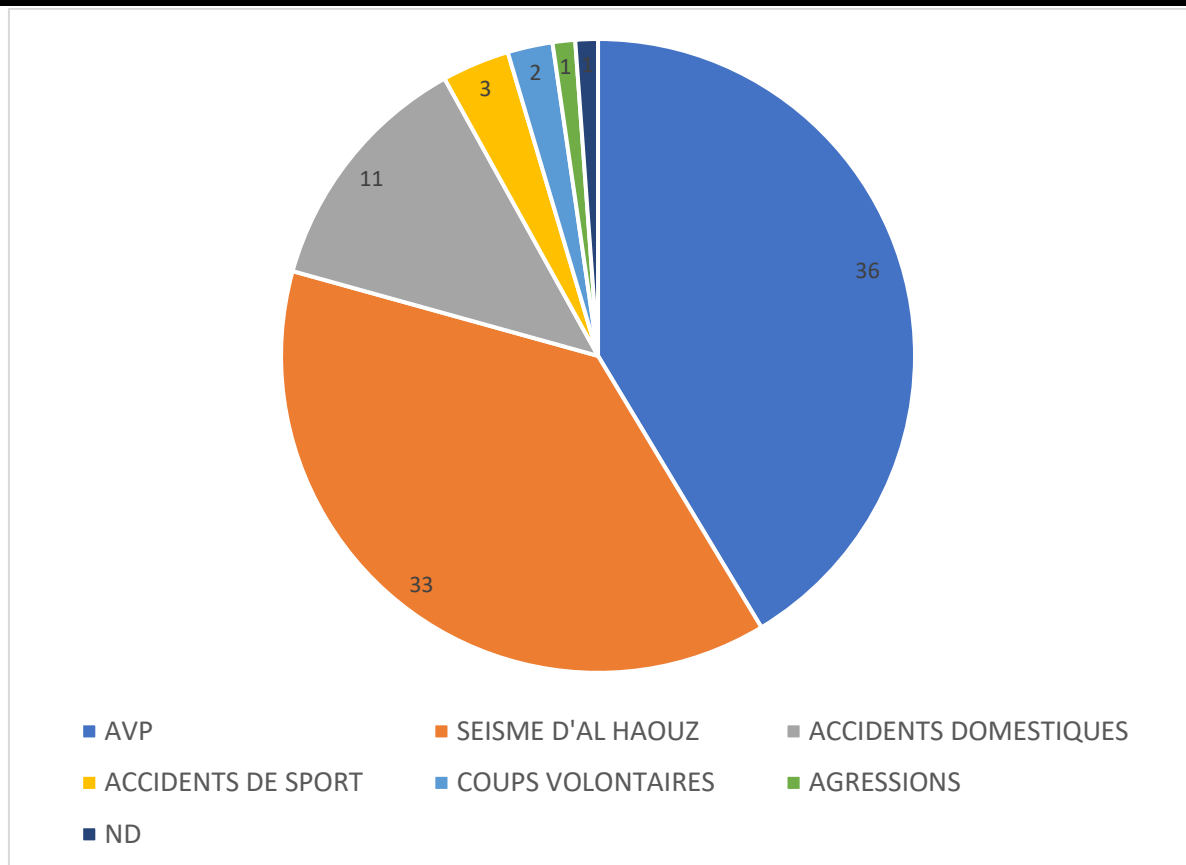


Figure-3 : Répartition des patients selon la cause du traumatisme

III. Type du traumatisme

Les polytraumatisés représentaient 64.37% de notre population d'étude soit 56 patients. Par contre il s'agissait d'un Traumatisme thoracique isolé dans 35.36 % des cas soit 31 patients. (Figure 4)

Chez les patients polytraumatisés :

Les lésions osseuses périphériques ont été retrouvées chez 45 patients soit 80.35% des cas.

Les traumatismes crâniens ont été retrouvés chez 25 patients soit 44.64% des cas.

Les lésions abdomino-pelviennes ont été retrouvées chez 13 patients soit 23.21% des cas.

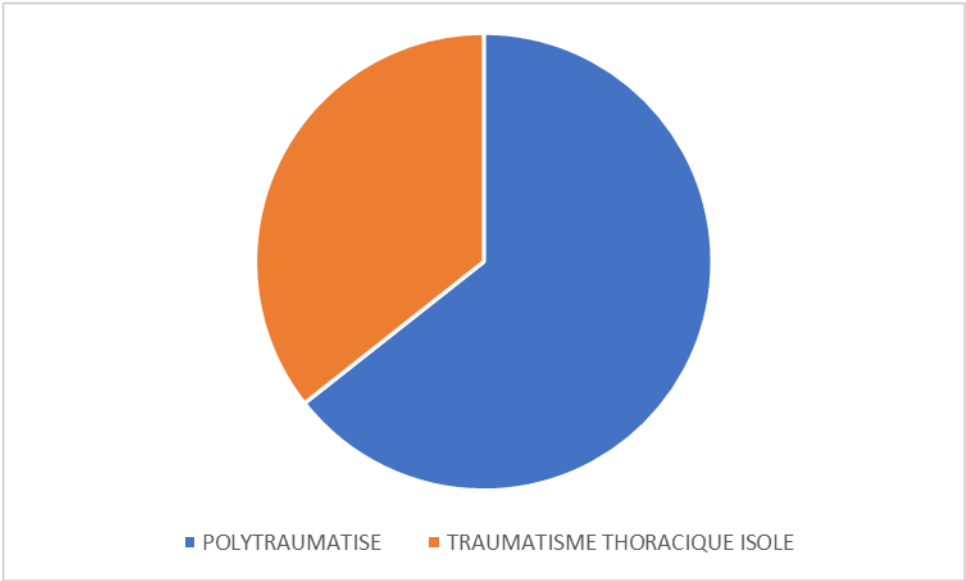


Figure-4 : Répartition des patients en fonction du type de traumatisme

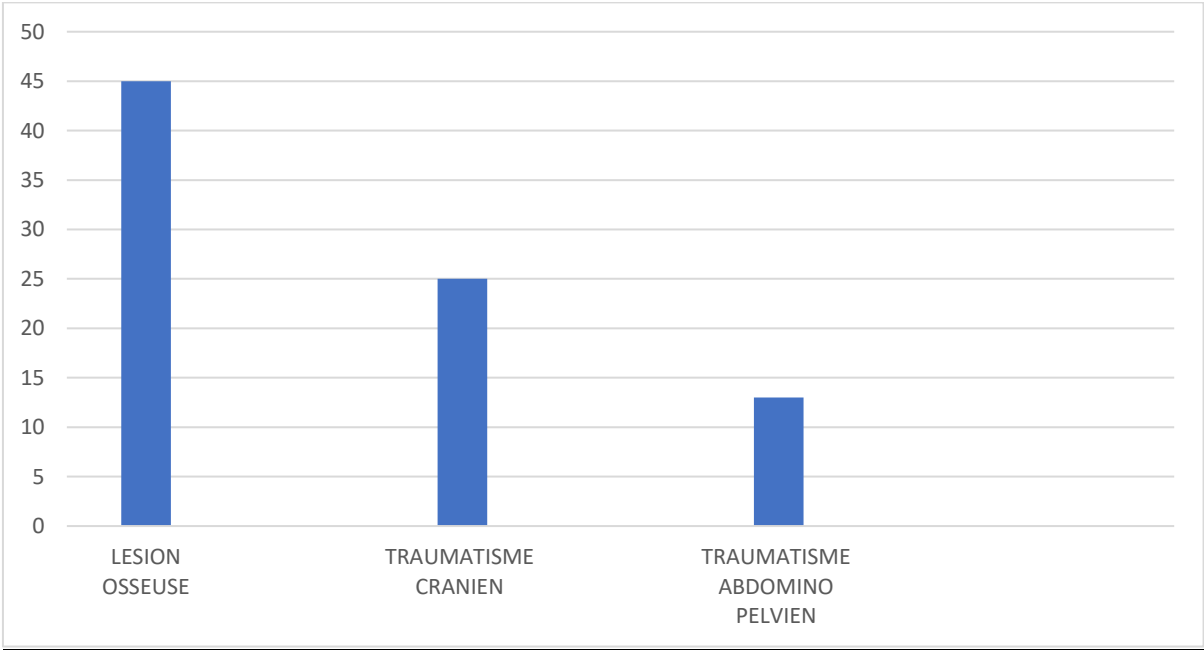


Figure-5 : Nature des lésions associées chez les polytraumatisés

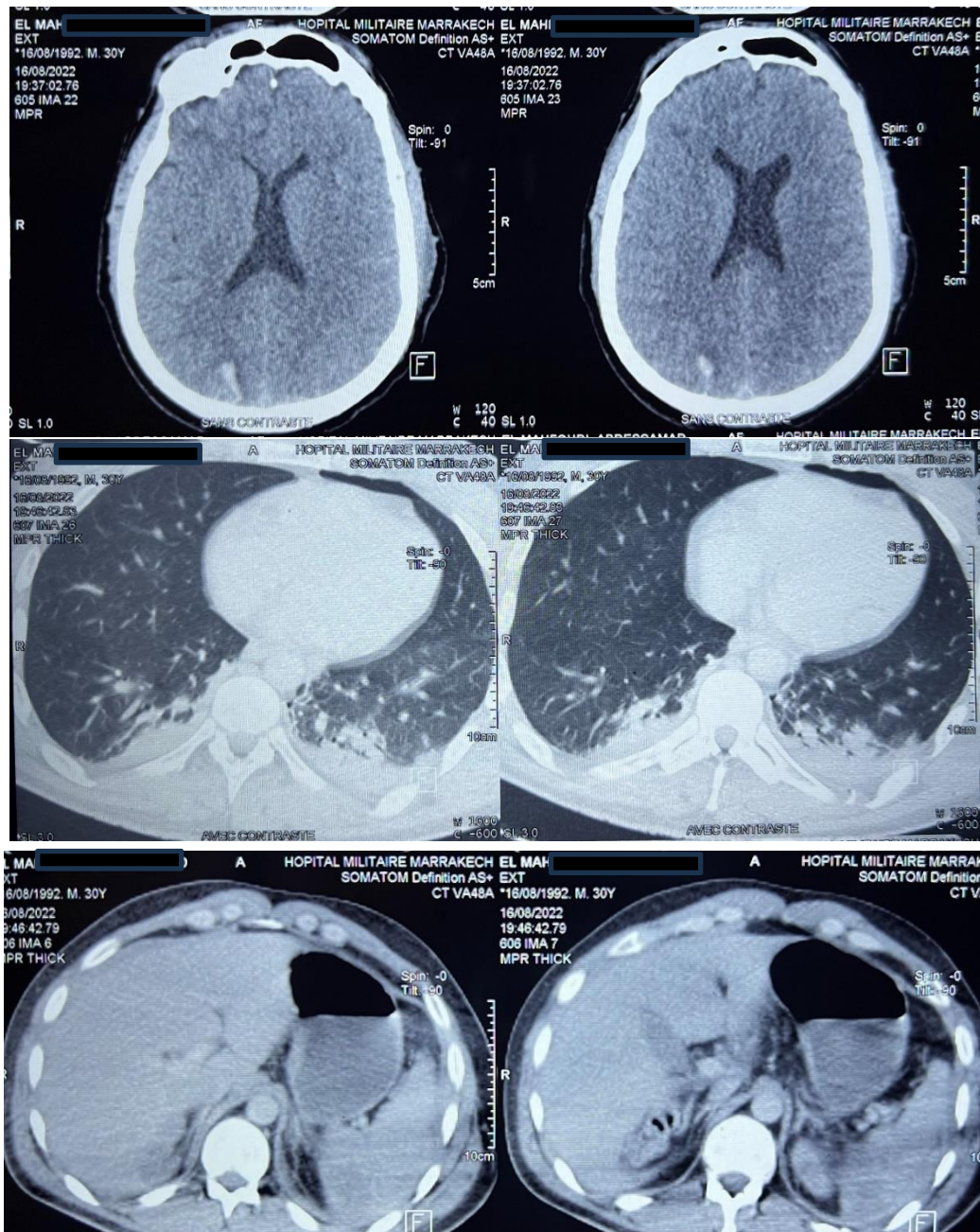


Figure 6 : TDM corps entier (BODY SCAN) réalisé chez patient victime de TTF dans le cadre de polytraumatisme , objectivant des lésions au différents étages :

- **A l'étage cérébrale :** hémorragie méningée marquée au niveau de la faux du cerveau et au niveau pariéto-occipital droit .
- **A l'étage thoracique :** condensation avec atélectasie postéro basale bilatérale .
- **A l'étage abdominale :** hématome sous capsulaire splénique associé à des foyers de contusion splénique avec infiltration de la graisse péri splénique .

IV. Signes cliniques

Dans notre série la douleur est le signe clinique le plus fréquent, elle était présente chez 77.01% des patients soit 67 patients.

L'instabilité respiratoire (polypnée - désaturation en O²) a été retrouvée chez 24.13% des patients (n=21), l'instabilité hémodynamique (hypoTA-tachycardie) chez 19.54% des patients soit (n=17) et l'instabilité neurologique (coma, trouble neurologique) chez 20.68% des patients (n=18) (Figure6).

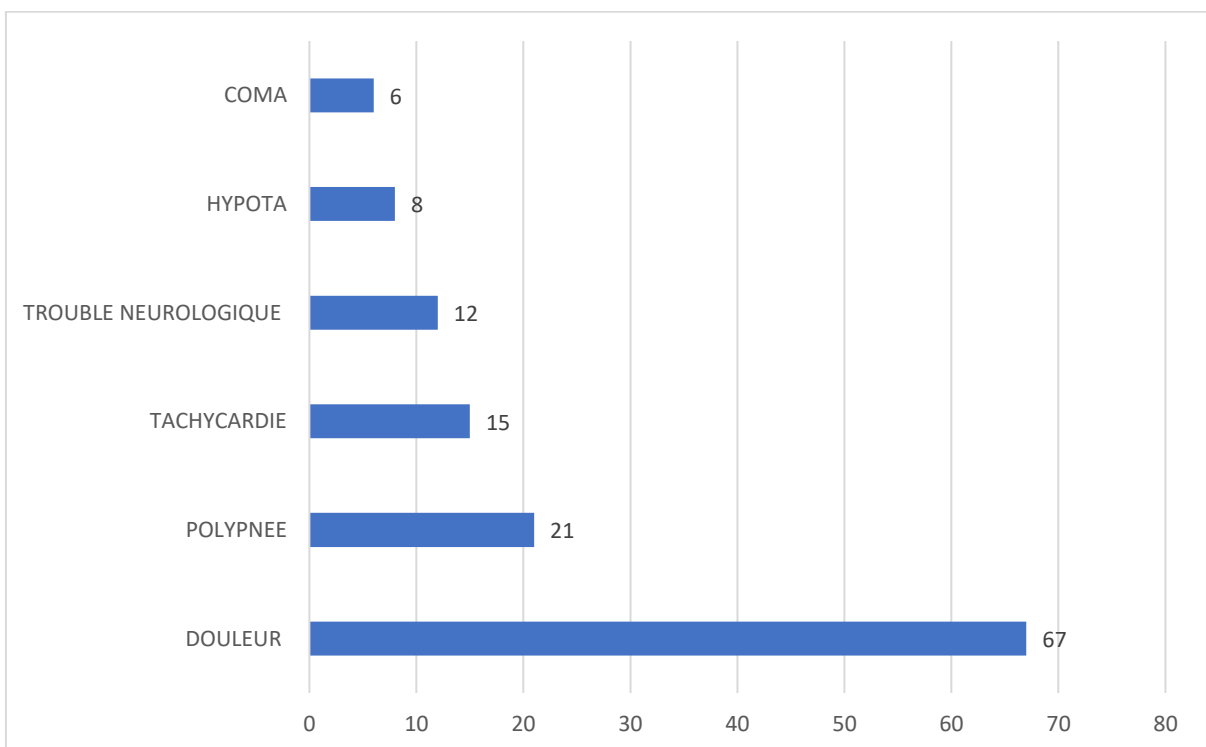


Figure-7 : Signes cliniques retrouvés lors de l'évaluation initiale

V. Examens d'imagerie demandés pour le bilan lésionnel initial :

• Dans notre série 65.51% (n=57) des patients ont bénéficié d'une **radio thorax** lors du bilan lésionnel initial.

Incidence de la radio thorax : 77.19 % (n=44) des patients ayant bénéficié d'une radio thorax ont subi une incidence de face uniquement ; tandis que 22.81 % ont subi 2 incidences face + profil (Figure-8).

- 95.40% (n=83) des patients de notre de série ont bénéficié d'une TDM
- 60.91% (n=53) des patients ont bénéficié d'une **TDM thoracique**
- 34.48% (n=30) des patients ont bénéficié d'un **body Scan**

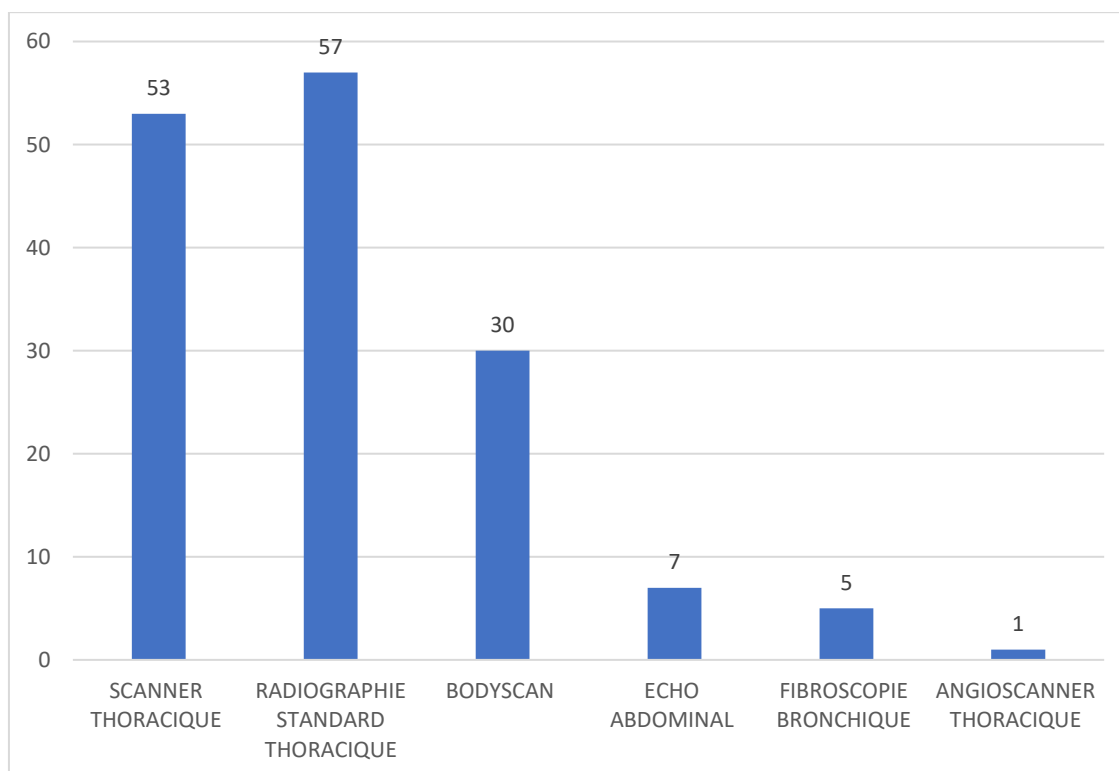


Figure-8 : Bilan d'imagerie demandé lors du bilan lésionnel initial

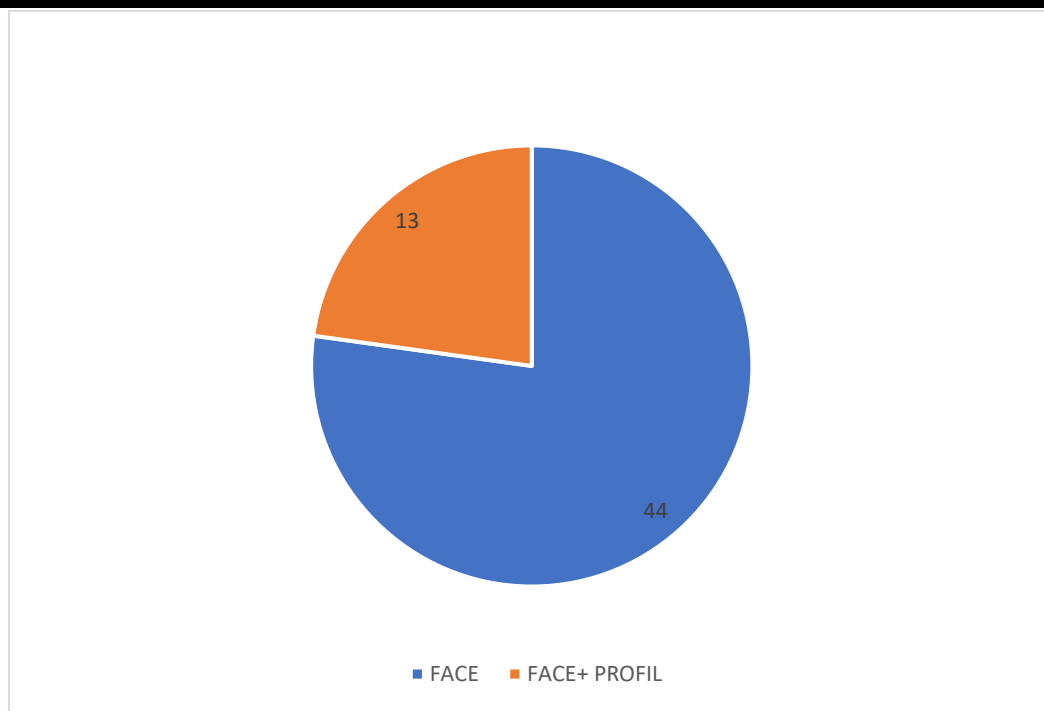


Figure-9: Répartition des patients en fonction de l'incidence radiologique utilisée lors de la radiothorax

Injection de produit de contraste :

55.42% des TDM réalisées ont été faites **avant puis après** injection de produit de contraste (C- et C+).

44.57 % des TDM réalisées ont été faites **sans** injection de produit de contraste C-.

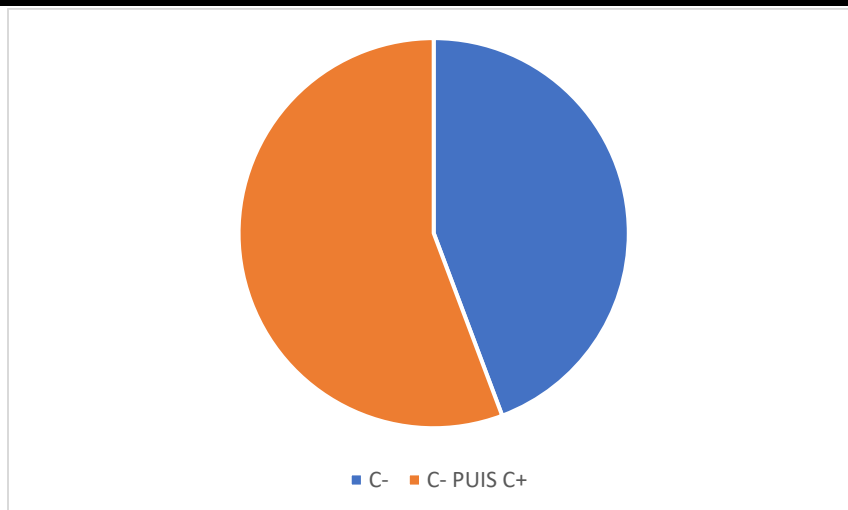


Figure-10 : Répartition des TDM réalisées en fonction de l'injection de produit de contraste

VI. Délais de réalisation de la TDM :

Dans notre série les patients ayant bénéficié d'une TDM sont classés de la manière suivante :

50.60% des patients (n=42) ont bénéficié d'une tomодensitométrie (TDM thoracique ou body scan) dans un délai <24H. Par contre 38.55% (n=32) des patients ont bénéficié d'une tomодensitométrie dans un délais >24H, tandis que chez 10.84% (n=9) des patients le délai était non déterminé.

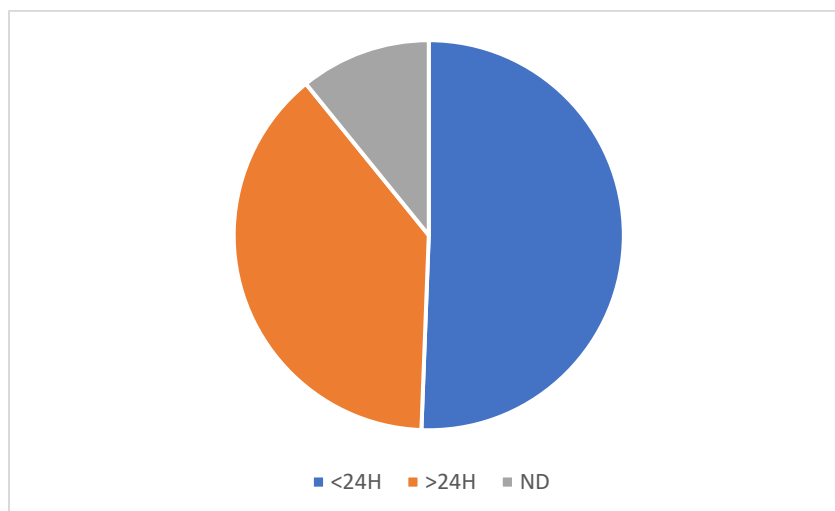


Figure-11 : Répartition des patients en fonction du délais de réalisation de la TDM

VII. Lésions pariétales

1. Fracture de cotes

81.60% (n=71) des patients de notre série présentaient au moins une fracture costale.

Nombre de fractures costales :

83.09% (n=59) des patients ayant une fracture costale présentaient au moins 2 fractures de côtes (atteinte multiple). Tandis que seulement 16.90% (n=12) de ces patients présentaient une fracture costale unique (Tableau I).

Tableau-I : Répartition des patients selon le nombre de fractures

Nombre de cotes fracturées	QUATRE COTES	TROIS COTES	UNE COTE	DEUX COTES	CINQ COTES	SEPT COTES	SIX COTES	HUIT COTES
Nombre de patients	18	13	12	8	7	6	5	2
Pourcentage	20.68%	14.94%	13.79%	9.19%	8.04%	6.89%	5.74%	2.29%

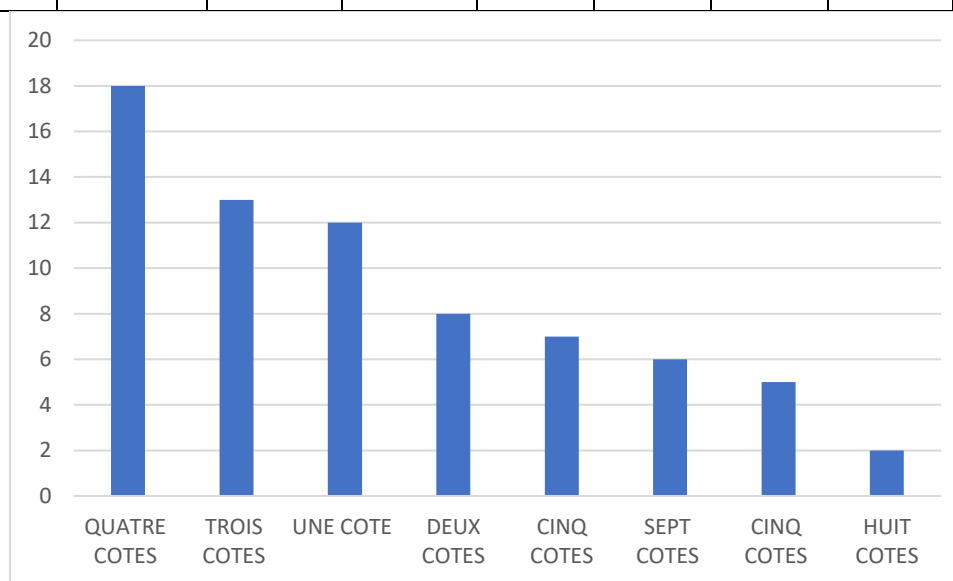


Figure-12 : Répartition des patients en fonction du nombre de fracture costale retrouvées

La fracture de 4 cotes était la plus fréquente, retrouvée chez 18 patients soit 20.68% des patients.

- **Siege de fracture de costales :**

Au total on a énuméré 262 Fractures costales chez les patients de notre série.

La répartition des fractures costales selon le siège a montré une nette prédominance de l'atteinte de l'arc costal postérieur avec un pourcentage de 41.32% (n=81). Le siège au niveau de l'arc moyen est retrouvé chez 35.71% des cas (n=70) (Figure12).

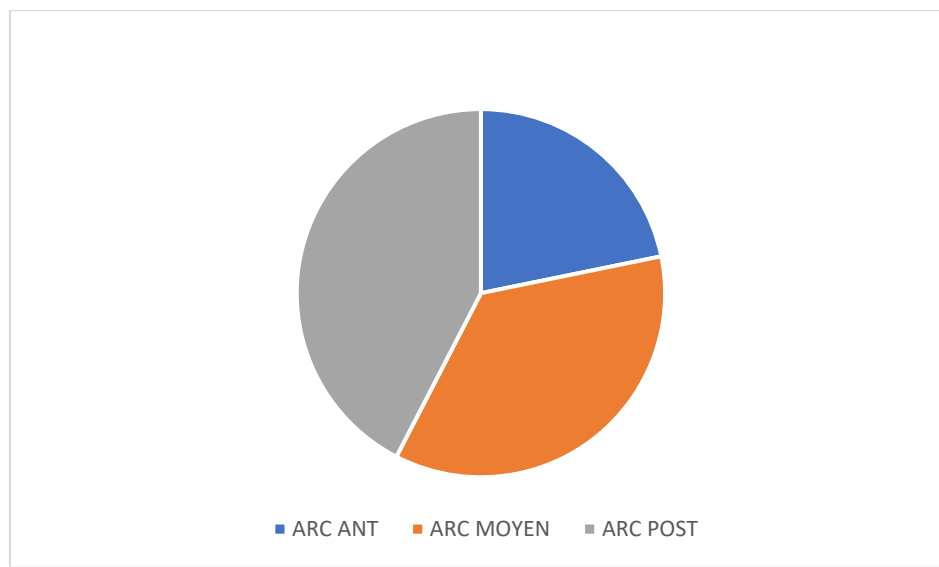


Figure-13 : Répartition des patients en fonction du siège des fracture costale

- **Côté atteint**

La répartition des patients présentant des fractures costales en fonction du côté atteint a montré une nette prédominance de l'atteinte du côté droit avec une proportion de 42.25% (n=30) ; par contre le côté gauche était atteint chez 32.39% (n=23) de ces patients. Tandis que l'atteinte bilatéral était observée chez 25.35% des patients (n=18) ayant des fractures costales. (figure 12)

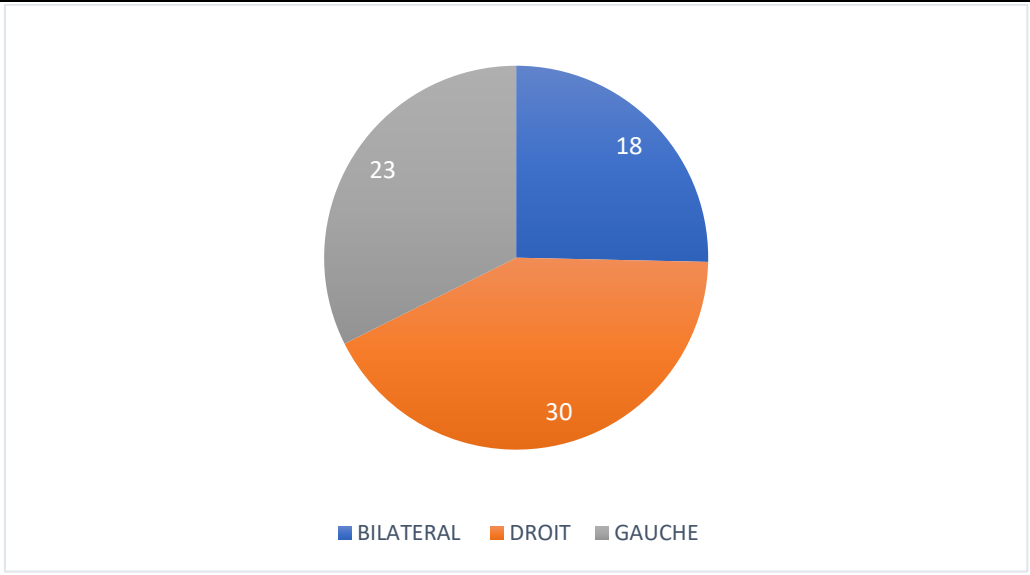


Figure-14 : Répartition des patients présentant des fractures costales en fonction du côté atteint .

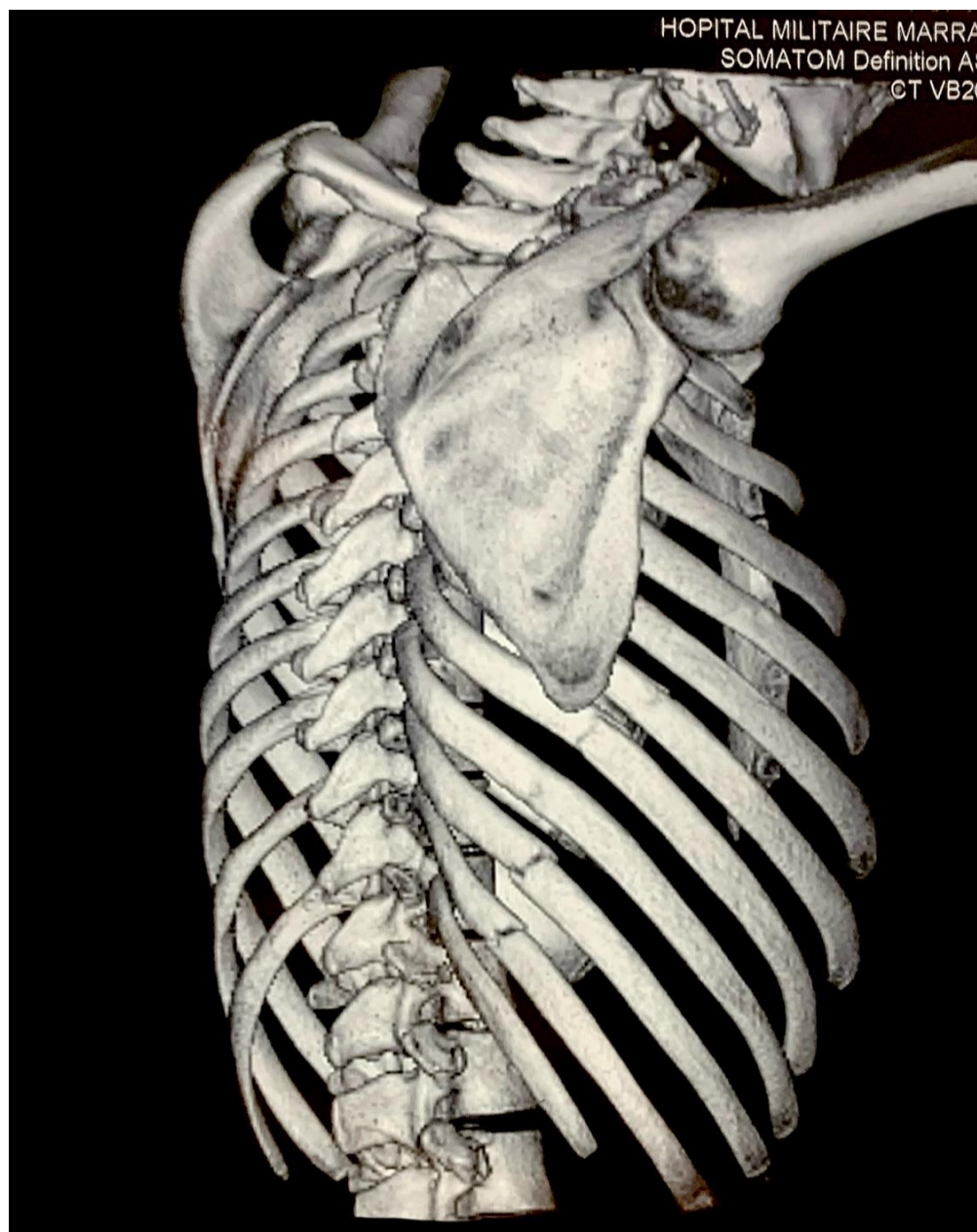


Figure-15 :TDM thoracique en reconstruction 3D VR objectivant des fractures costales étagées intéressant l'arc postérieur la 7eme 8eme 9eme 10eme et 11eme cote . Hôpital Militaire Avicenne Marrakech.

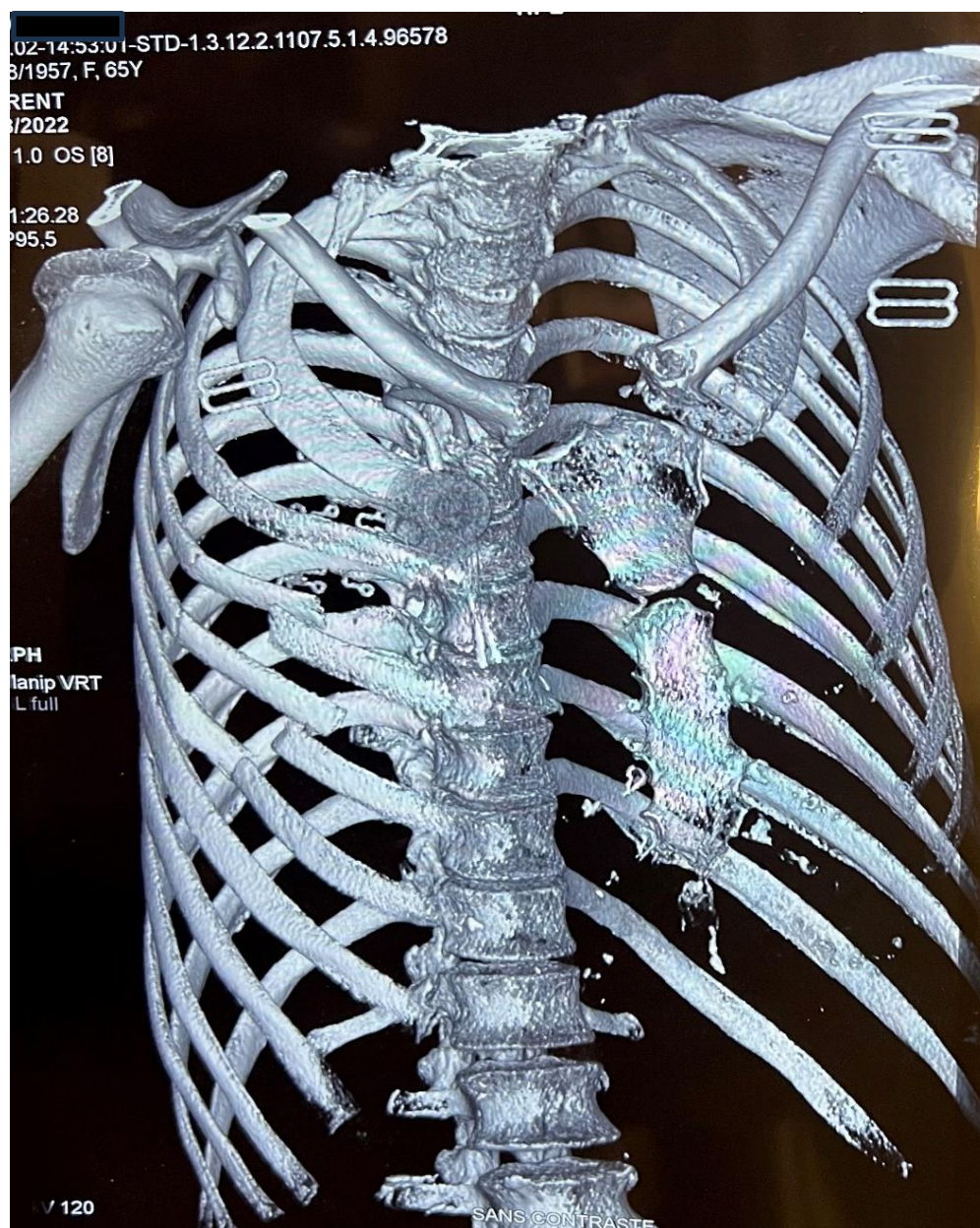


Figure 16 : TDM thoracique en reconstruction 3D VR objectivant des fractures costales avec déplacement intra thoracique des arcs moyens des 3^{eme} 4^{eme} 5^{eme} cotes droite chez un patient victime d'un TTF , Hôpital militaire Avicenne Marrakech.

2. Emphysème sous-cutané

L'emphysème sous-cutané vient en deuxième position, parmi les lésions pariétales retrouvées lors du bilan radiologique, avec une proportion de 35.63% (n=31).

3. Fracture rachidienne

Les fractures rachidiennes viennent en troisième position.

Elles étaient présentes chez 26.43 % (n=23) des patients de notre série.

4. Volet costal

Le volet costal était présent chez 11.49% des patient soit 10 patients.

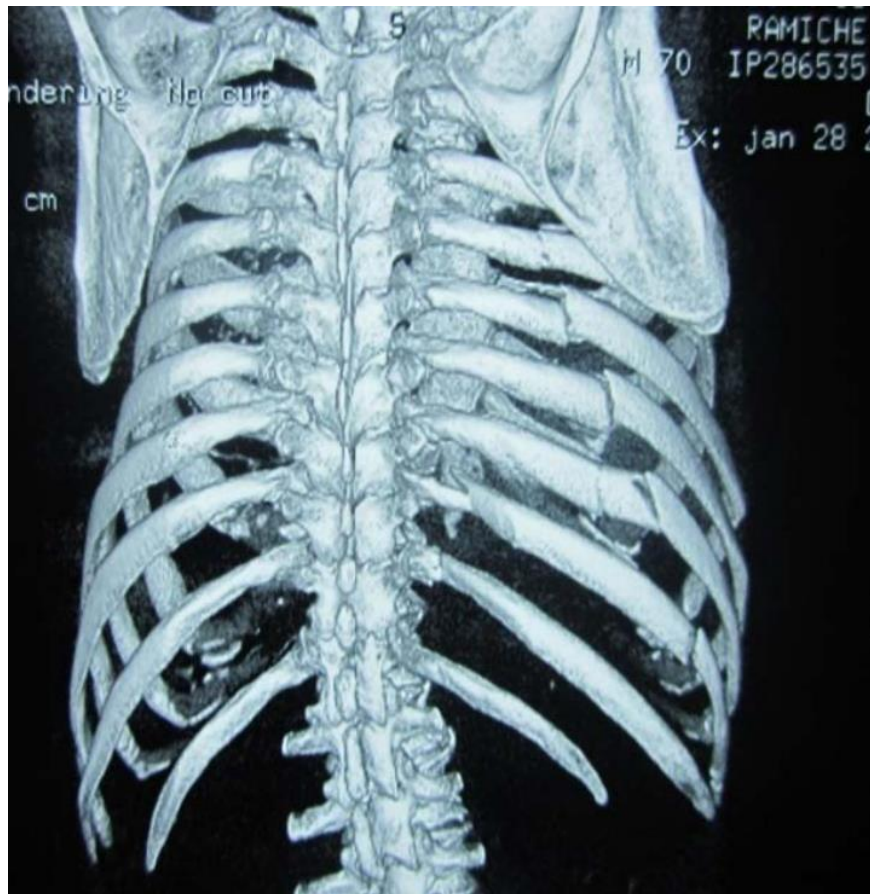


Figure-17 :TDM thoracique en reconstruction 3D VR objectivant un volet thoracique droit

5. Fracture de la clavicule

La fracture de la clavicule était présente chez 9.19 % des patients(n=8).



Figure-18 :TDM thoracique en reconstruction 3D VR objectivant une fracture claviculaire bilatérale.

6. Fracture de sternum

La fracture du sternum était rapportée chez 8.04 % des patient soit 7 patients.



Figure-19 :TDM thoracique en coupe sagittale et fenêtre osseuse objectivant une fracture du corps sternal + une fracture parcellaire de D3

7. Fracture de l'omoplate

La fracture de l'omoplate était présente chez 8.04 % des patients (n=7).



Figure-20 :TDM thoracique en reconstruction 3d VR objectivant une fracture du corps de l'omoplate chez un patient de 52 ans victime de TTF .Hôpital militaire Avicenne Marrakech .

Tableau-II : Lésions pariétales retrouvées lors du bilan lésionnel chez les patients de notre série

Lésions pariétale	Fracture de cotes	Emphysème sous cutané	Traumatisme du rachis	Volet costal	Fracture de clavicule	Fracture de sternum	Fracture de l'omoplate	Sans aucune lésion
Nombre de patient	71	31	23	10	8	7	7	5
Pourcentage	81.60%	35.63%	26.43%	11.49%	9.19%	8.04%	8.04%	5.74%

Uniquement 5.74% des patients de notre série ne présentaient aucune lésion pariétale.

Le tableau suivant représente les différentes lésions pariétales retrouvés :

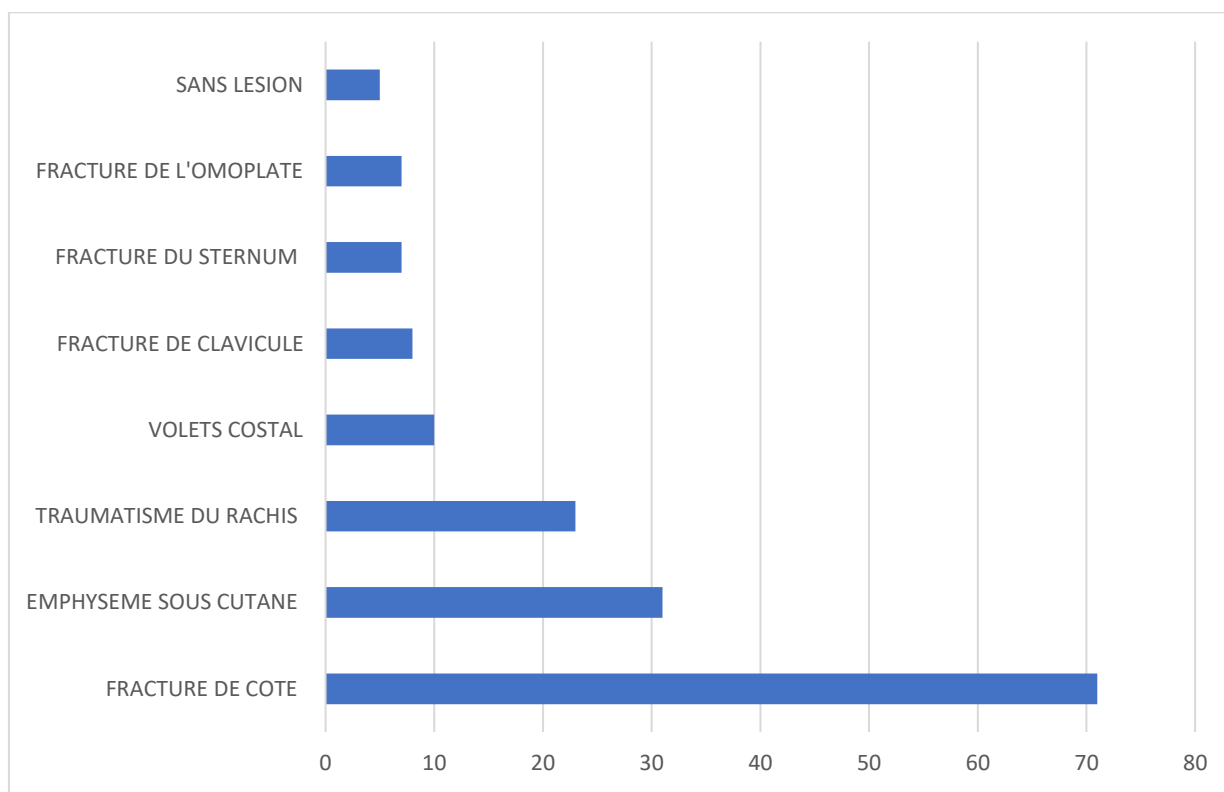


Figure-21 : Lésions pariétales présents chez les patients de notre série

VIII. Lésions diaphragmatiques

Uniquement 3.45% (n= 3) de nos patients présentaient une rupture diaphragmatique, contre 96.55% (n=84) qui ne présentaient pas ce type de lésion.

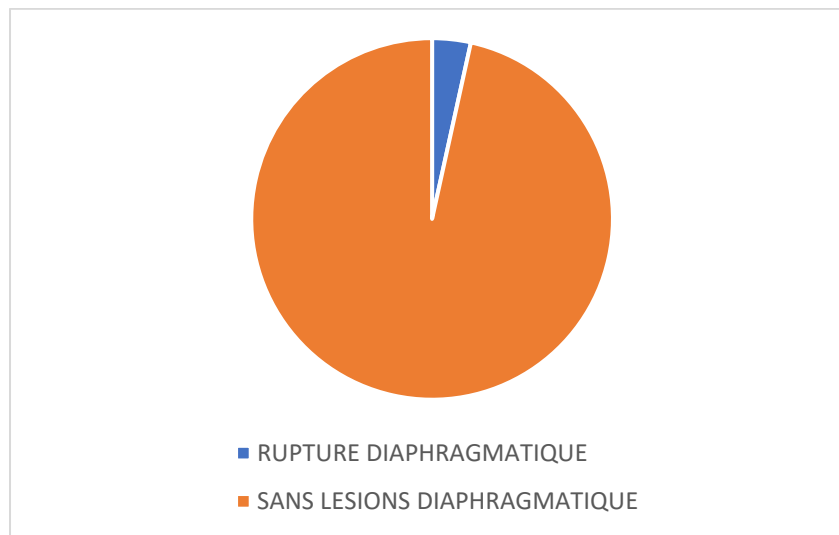


Figure-22 : Répartition des patients selon la présence de rupture diaphragmatique au bilan lésionnel

IX. Lésions pleurales :

Dans notre série 75.86% (n=66) des patients présentaient au moins une lésion pleurale.

Le pneumothorax était la lésion la plus courante, présente chez 43.57% des patients (n=38).

L'hémo-pneumothorax était présent chez 33.33% (n=29) des patients, et l'hémothorax était observé chez 24.13% (n=21) des patients de notre série.

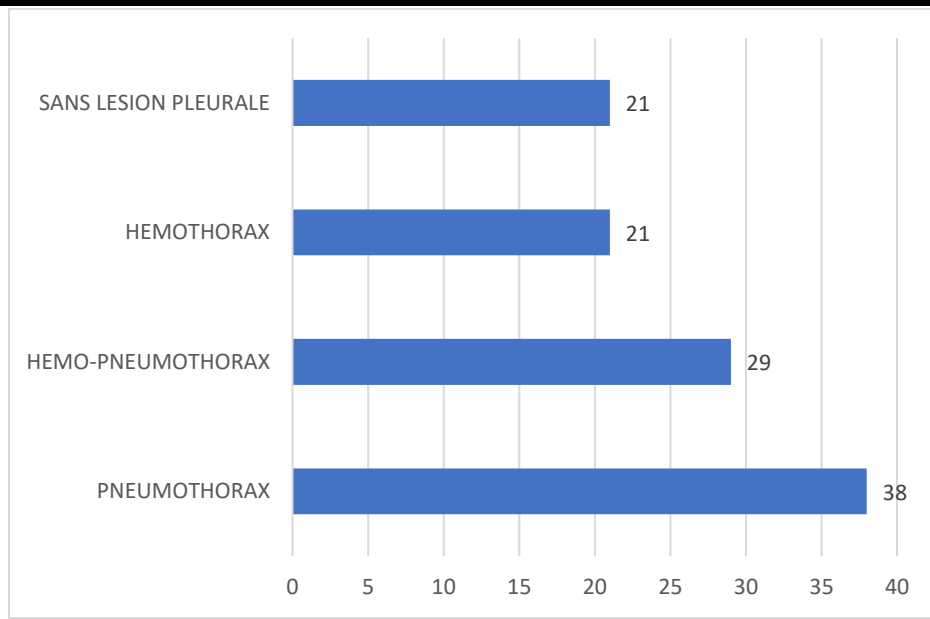


Figure-23 : Répartitions des patients en fonction de la lésion pleurale retrouvée

- La répartition des différentes lésions pleurales en fonction de l'abondance est décrite sur le graphique suivant :

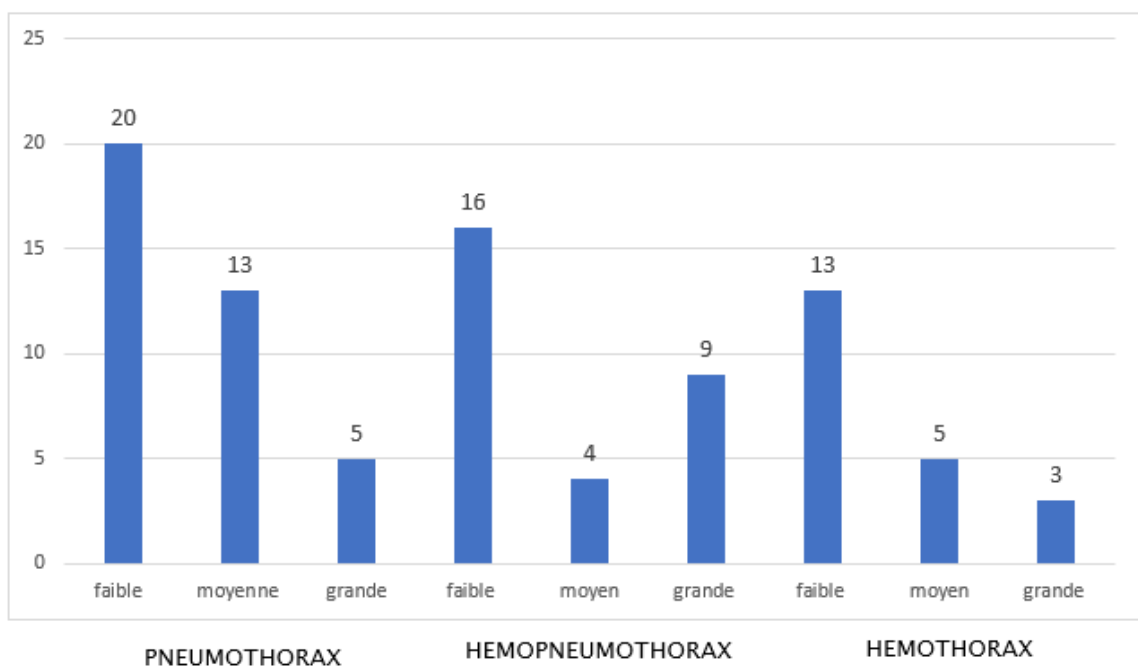


Figure-24 : Répartition des lésions pleurales retrouvées selon l'abondance

Apport de l'imagerie médicale dans les traumatismes fermés du thorax, expérience du service de radiologie, Hôpital militaire Avicenne.

Les pneumothorax isolés étaient de faible abondance (20\38) dans 52.63% des cas ; tandis qu'ils étaient de moyenne abondance (13\38) dans 34.21% des cas.

Les hémopneumothorax étaient de faible abondance (16\29) dans 55.17% des cas ; tandis qu'ils étaient de grande abondance (9\29) dans 31.03% des cas.

Les hémothorax isolés étaient de faible abondance (13\21) dans 61.90% des cas ; tandis qu'ils étaient de moyenne abondance (5\21) dans 23.80% des cas.

- La répartition des lésions pleurales retrouvées selon le côté atteint est la suivante :

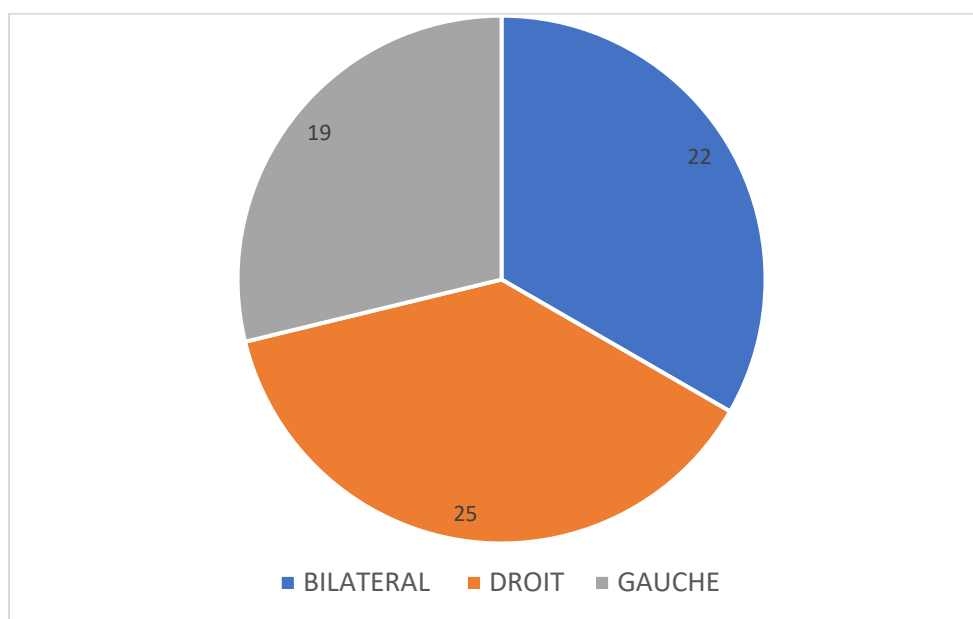


Figure 25 : Répartition des lésions pleurales retrouvées selon le coté atteint

Le côté droit était le plus touché dans 37.31% des cas soit chez 25 patients.

L'atteinte bilatérale vient en seconde position avec un pourcentage de 33.32% soit chez 22 patients.

L'atteinte du côté gauche vient en troisième position avec un pourcentage de 28.79% soit chez 19 patients.

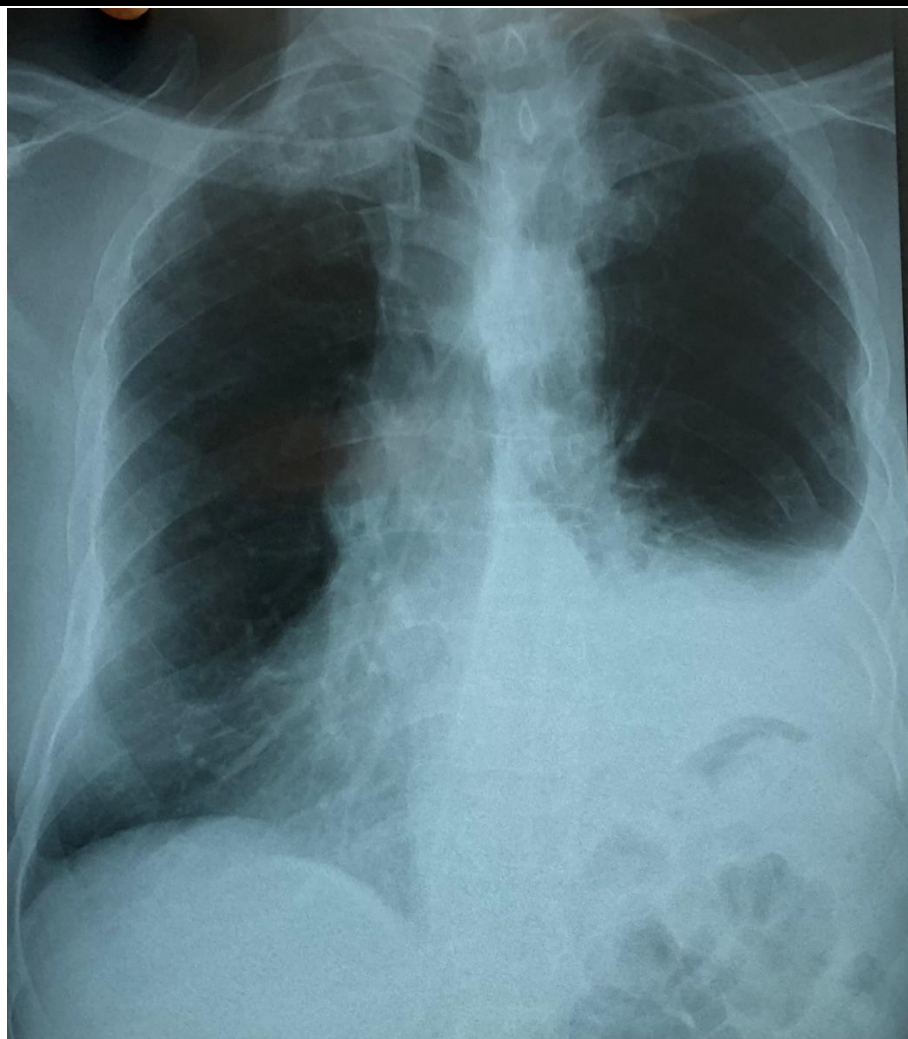


Figure-26 : Radiothorax de face objectivant un hemothorax gauche de grande abondance associé à des fractures costales étagées du coté gauche, chez un patient de 61 ans victime d'un TTF suite à un accident domestique, Hôpital militaire Avicenne , Marrakech

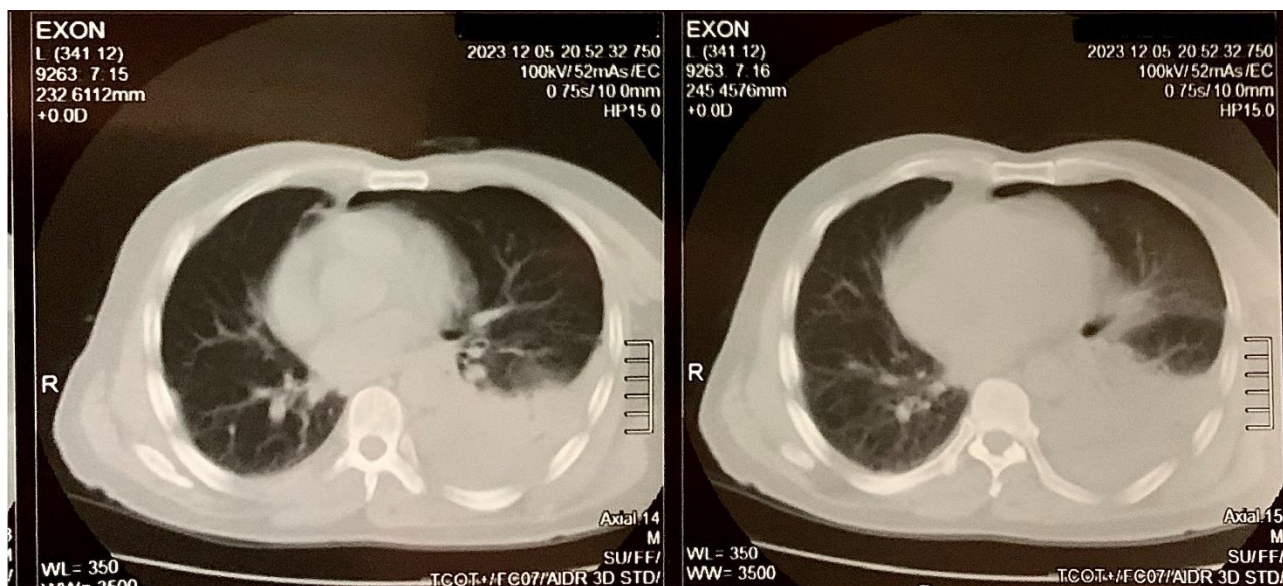


Figure-26 : TDM Thoracique objectivant un hemothorax gauche de grande abondance , Hôpital militaire Avicenne , Marrakech

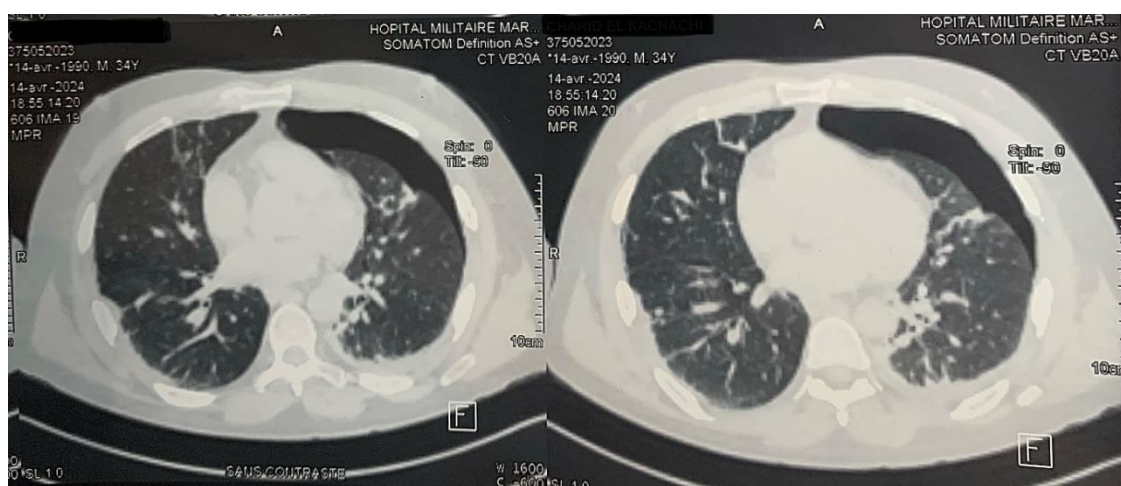


Figure-27 : TDM thoracique objectivant un pneumothorax gauche de moyenne abondance chez un patient de 40 ans victime d'AVP occasionnant chez lui un Traumatisme thoracique. Hôpital militaire Avicenne Marrakech

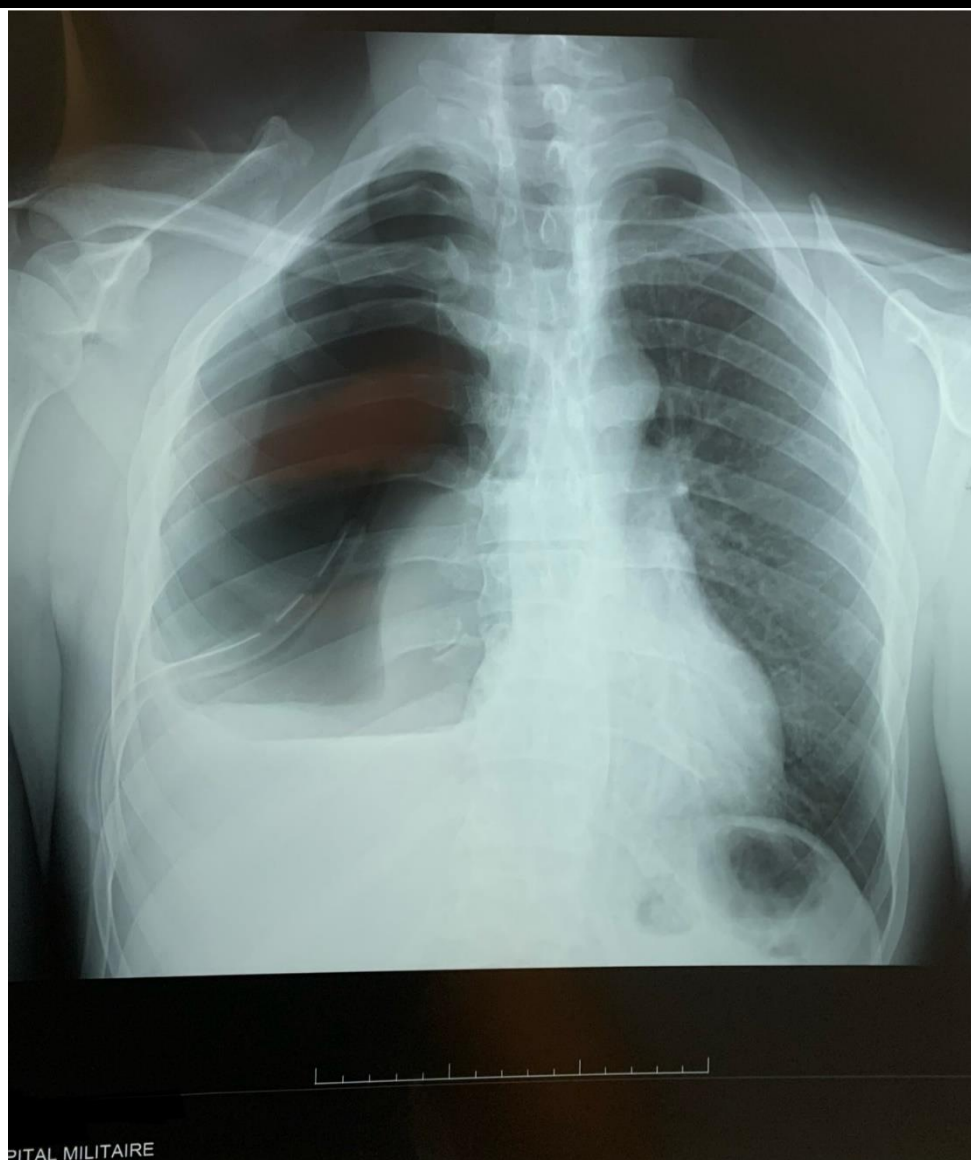


Figure-28 : Radiothorax de face objectivant un hemo-pneumothorax droit de grande abondance chez un patient de 28 ans victime d'AVP occasionnant chez lui un TTF, drain en place . Hôpital militaire Avicenne Marrakech

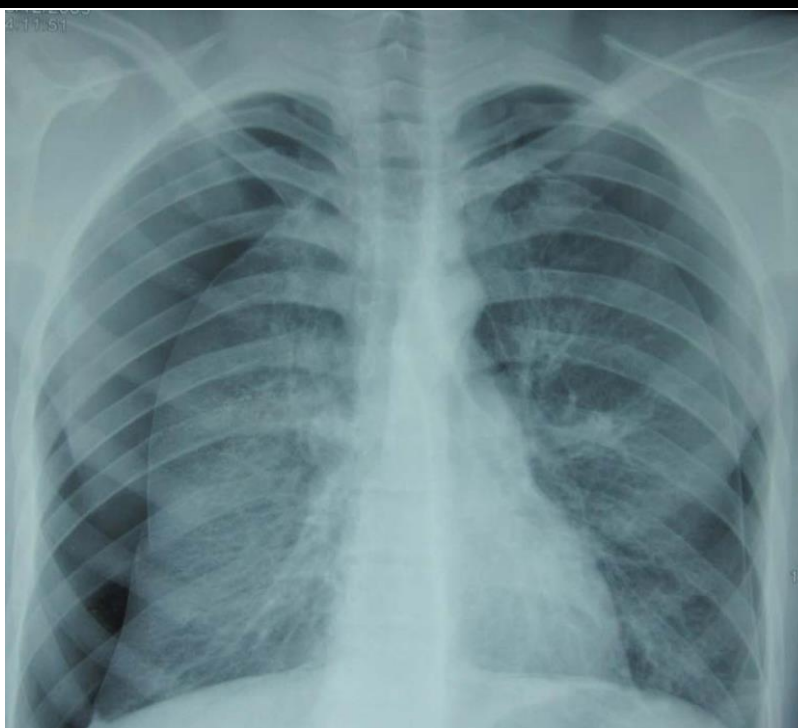


Figure-29 : Radiothorax de face objectivant un pneumothorax bilatéral post traumatique. Hôpital militaire Avicenne Marrakech



Figure 30 : TDM en reconstruction frontale objectivant un pneumothorax hémichamps pulmonaire droit

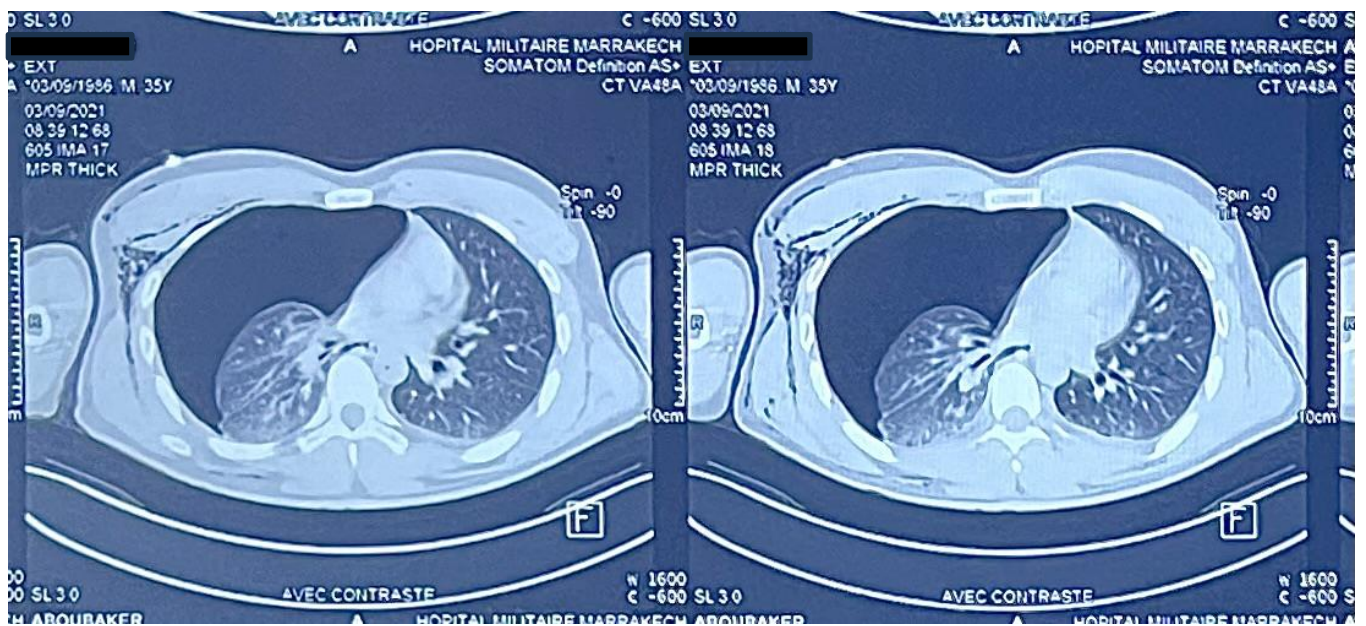


Figure-31 : TDM thoracique objectivant un pneumothorax droit de grande abondance responsable d'un collapsus partiel de l'hémi champs pulmonaire homolatéral et déviation contralatérale des éléments médiastinaux, à noter un emphysème des parties molles sous cutané thoracique droites , Hôpital Militaire Avicenne Marrakech

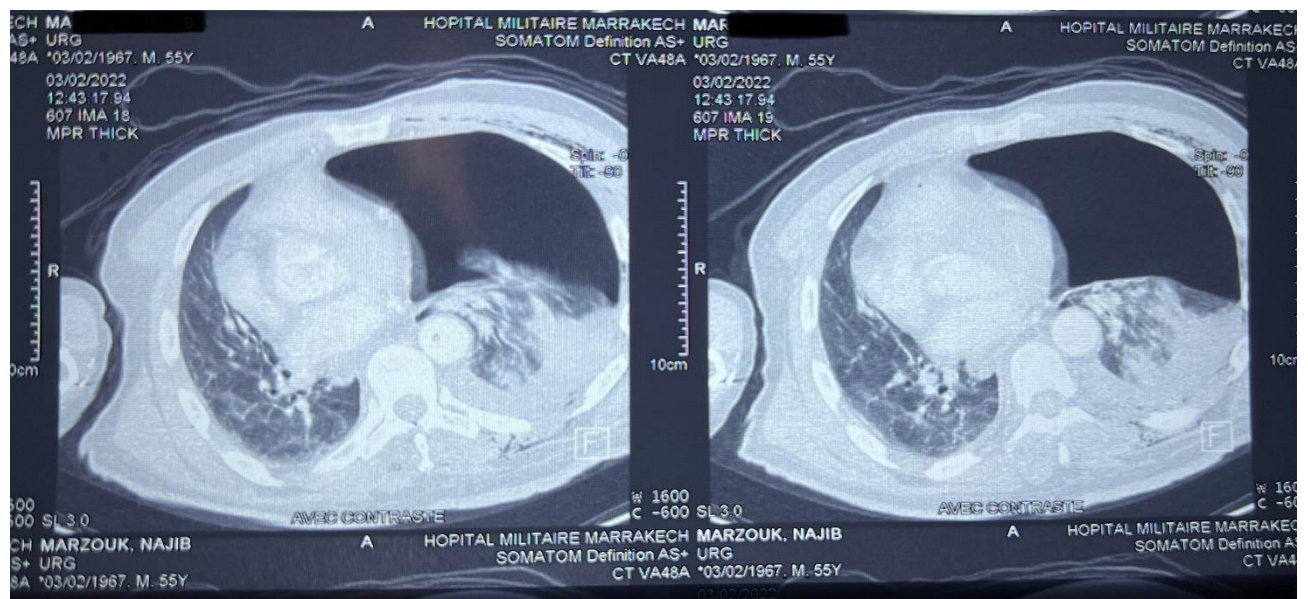


Figure-32 : TDM thoracique objectivant un hémopneumothorax gauche de grande abondance avec collapsus et foyer de contusion pulmonaire, à noter un emphysème sous cutané diffus de la paroi thoracique antérieure et postérieure gauche. Hôpital Militaire Avicenne Marrakech

X. Lésions du parenchyme pulmonaire :

Dans notre série 77.01% (n=67) des patients avaient au moins une lésion parenchymateuse.

La contusion pulmonaire était la lésion la plus fréquente, présente dans 74.71% (n=65) des patients.

L'atélectasie vient en second plan, retrouvée chez 14 patients soit dans 16.09% des cas.

Le pneumatocele et le collapsus pulmonaire étaient les lésions les moins fréquentes chez 10.34% (n=9) et 4.59% (n=4) des cas respectivement (Figure-32 et Tableau III).

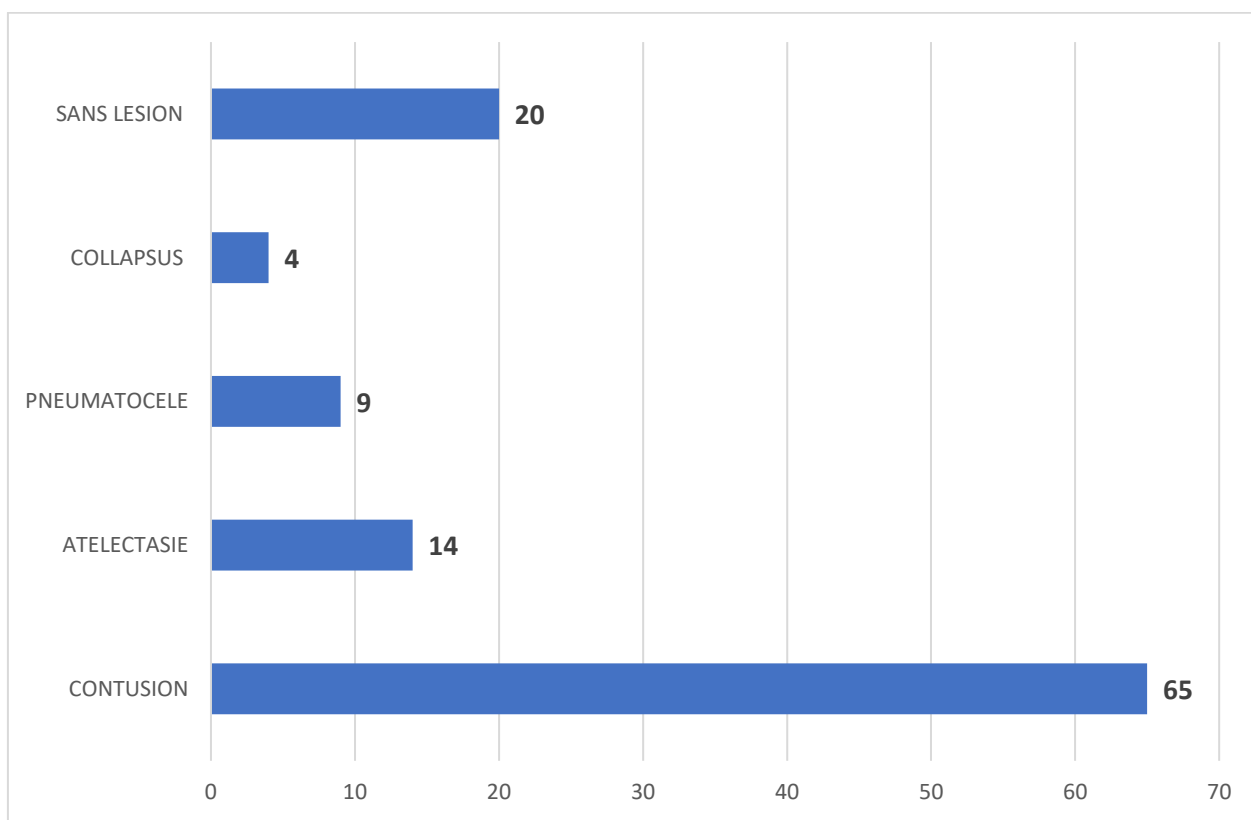


Figure-33 : Lésions parenchymateuses présentes chez les patients de notre série

Tableau III : Lésions parenchymateuses présentes chez les patients de notre série

Type de lésions parenchymateuse	Nombre de patient	Pourcentage
Contusion pulmonaire	65	74.71%
Atélectasie	14	16.09%
Pneumatocèle	9	10.34%
Collapsus pulmonaire	4	4.59%
Sans lésions parenchymateuse	20	22.98%

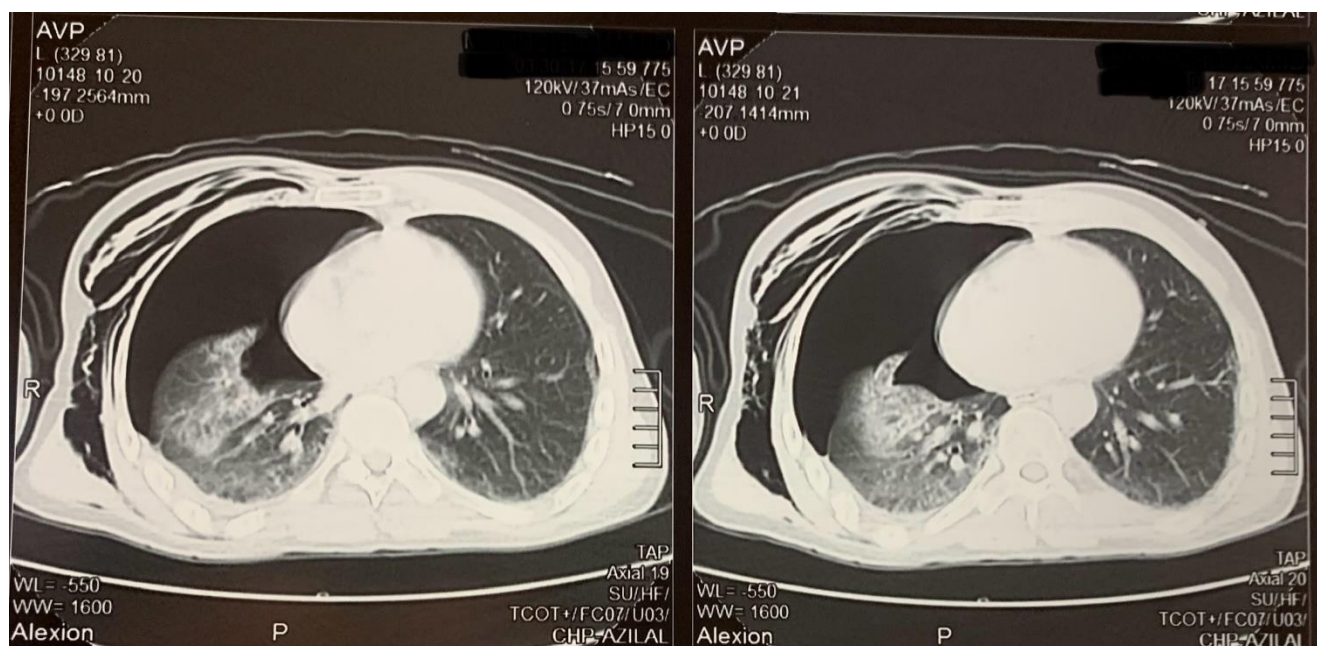


Figure-34 :TDM thoracique objectivant un foyer de contusion pulmonaire intéressant le coté droit associé à un pneumothorax droit de grande abondance chez un patient de 45 ans victime d'AVP occasionnant chez lui un TTF. Hôpital militaire Avicenne Marrakech

Apport de l'imagerie médicale dans les traumatismes fermés du thorax, expérience du service de radiologie, Hôpital militaire Avicenne.

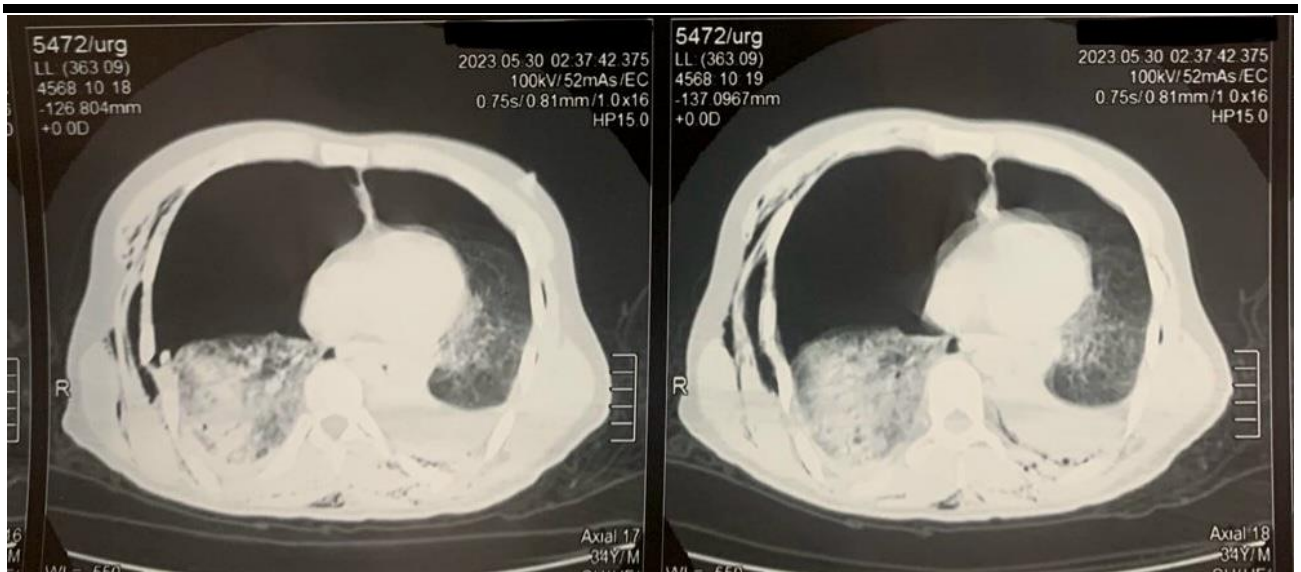


Figure-35 : TDM thoracique objectivant des foyers de contusions pulmonaires bilatéraux, à noter un pneumothorax de grande abondance bilatéral associé à un épanchement pleural liquidiens bilatéral et un emphysème sous cutané intéressant la paroi thoracique droite , Hôpital Militaire Avicenne Marrakech .

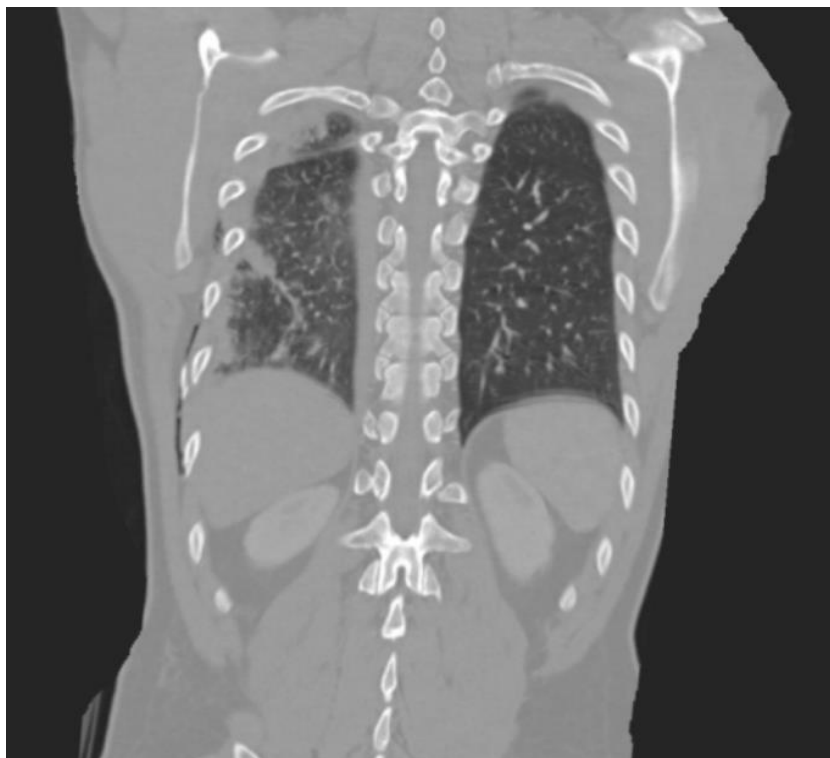
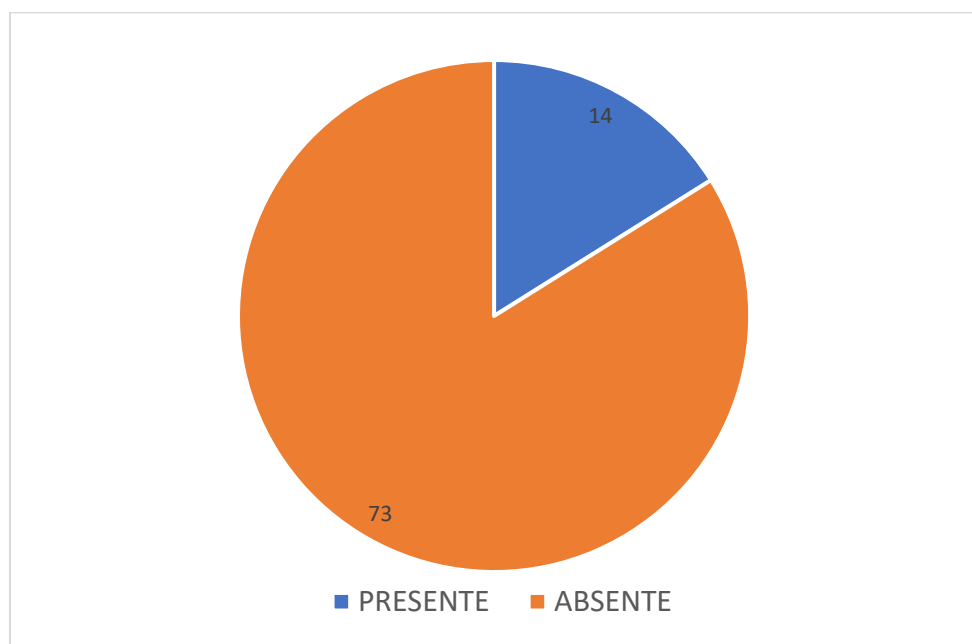


Figure 36 : Reconstruction frontale d'une TDM TAP objectivant des foyers de contusions intéressant l'hémichamps pulmonaire droit

XI. Lésions médiastinales :

Dans notre série les lésions médiastinales étaient présentes chez 14 patients soit 16.09 % des cas. 83.91% des cas (n=73) ne présentaient aucune lésion médiastinale.



Figur-37: Répartition des patients en fonction de la présence de lésions médiastinales au bilan lésionnel

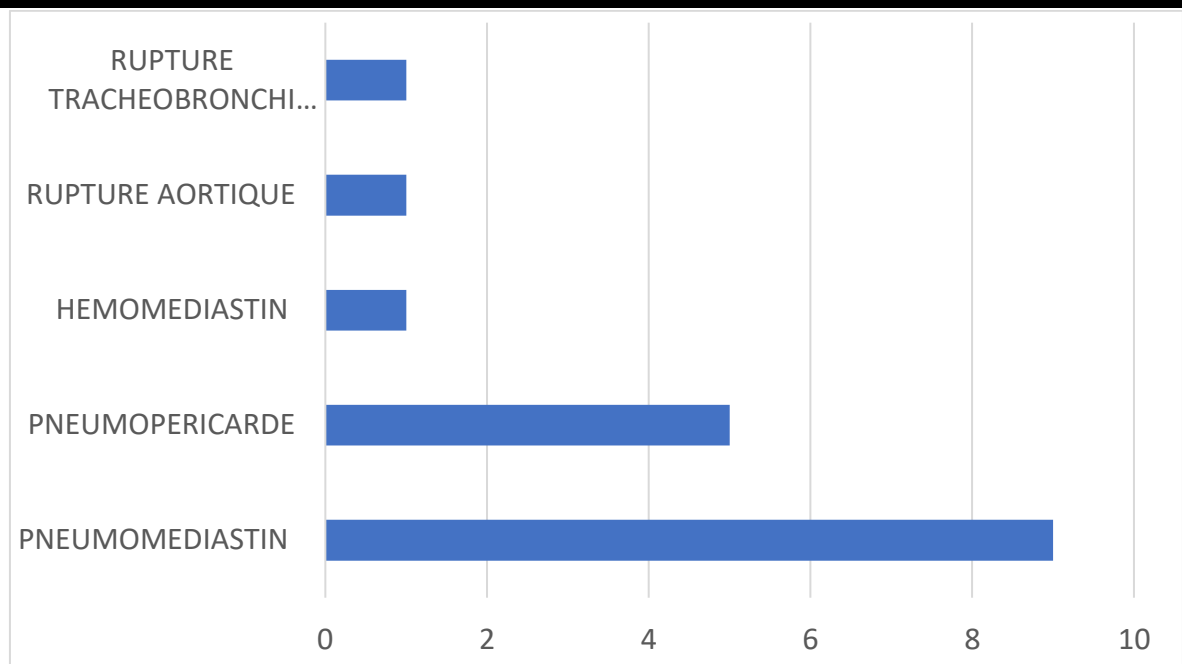


Figure-38 : Lésions médiastinales présentes chez les patients de notre série

Le pneumo-médiastin était la lésion médiastinale la plus fréquente ; retrouvée, chez 10.34% des cas (n=9).

Le pneumopéricarde est retrouvé chez 5 patients avec un pourcentage de 5.74% des cas.

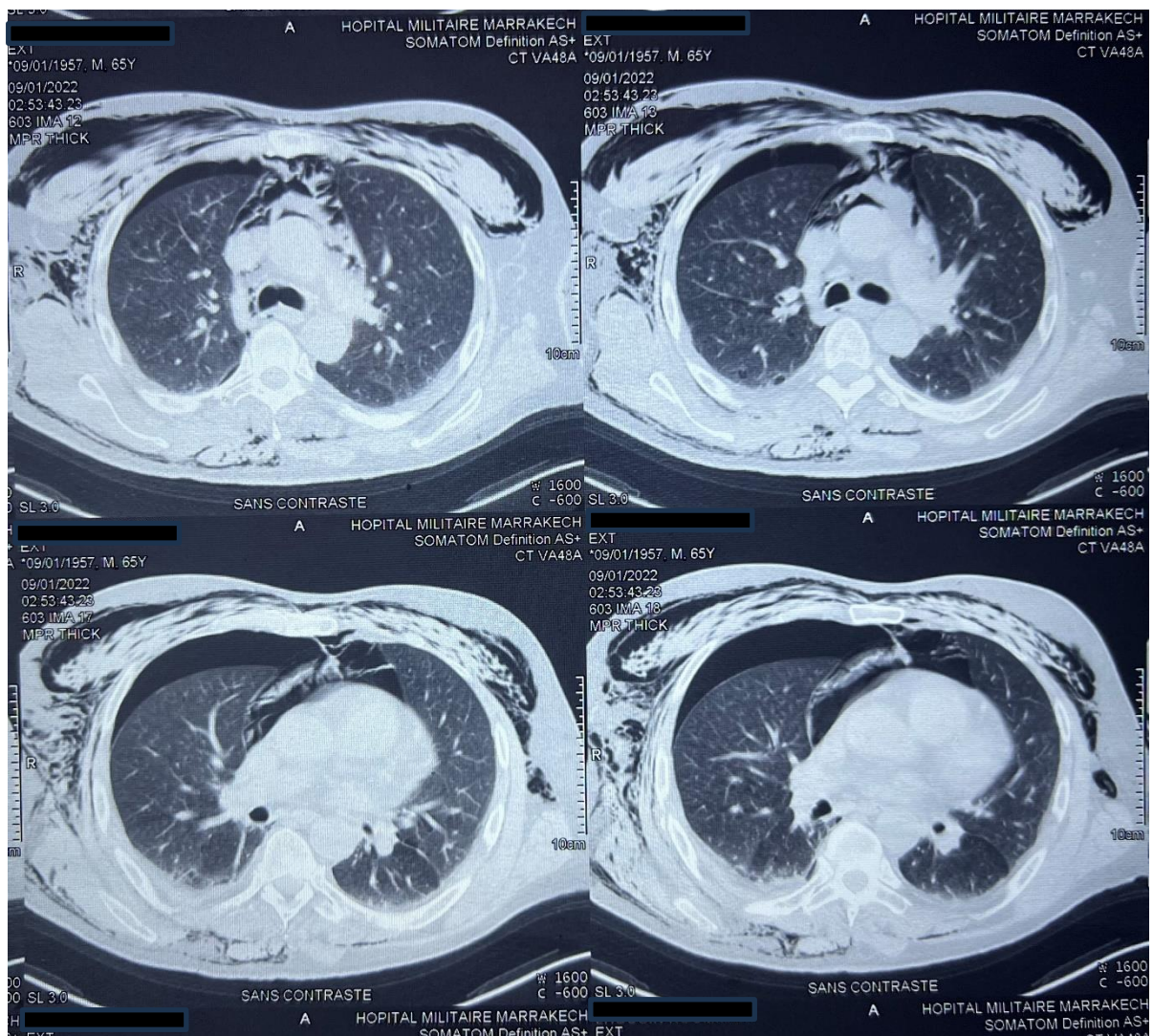


Figure-39 : TDM thoracique objectivant un pneumo médiastin de faible abondance associé à un pneumothorax droit de moyenne abondance , à noter un emphysème sous cutané pariétal diffus chez un patient victime de TTF , Hôpital Militaire Avicenne .

XII. Examen d'imagerie demandé pour le suivi

Les deux examens radiologiques les plus demandés pour le suivi dans notre série étaient la **radio thorax** utilisée pour le suivi de 79.31% des patients (n=69) ; et le **scanner thoracique** qui a été réalisé lors du suivi de 10.34% des patients (n=9).

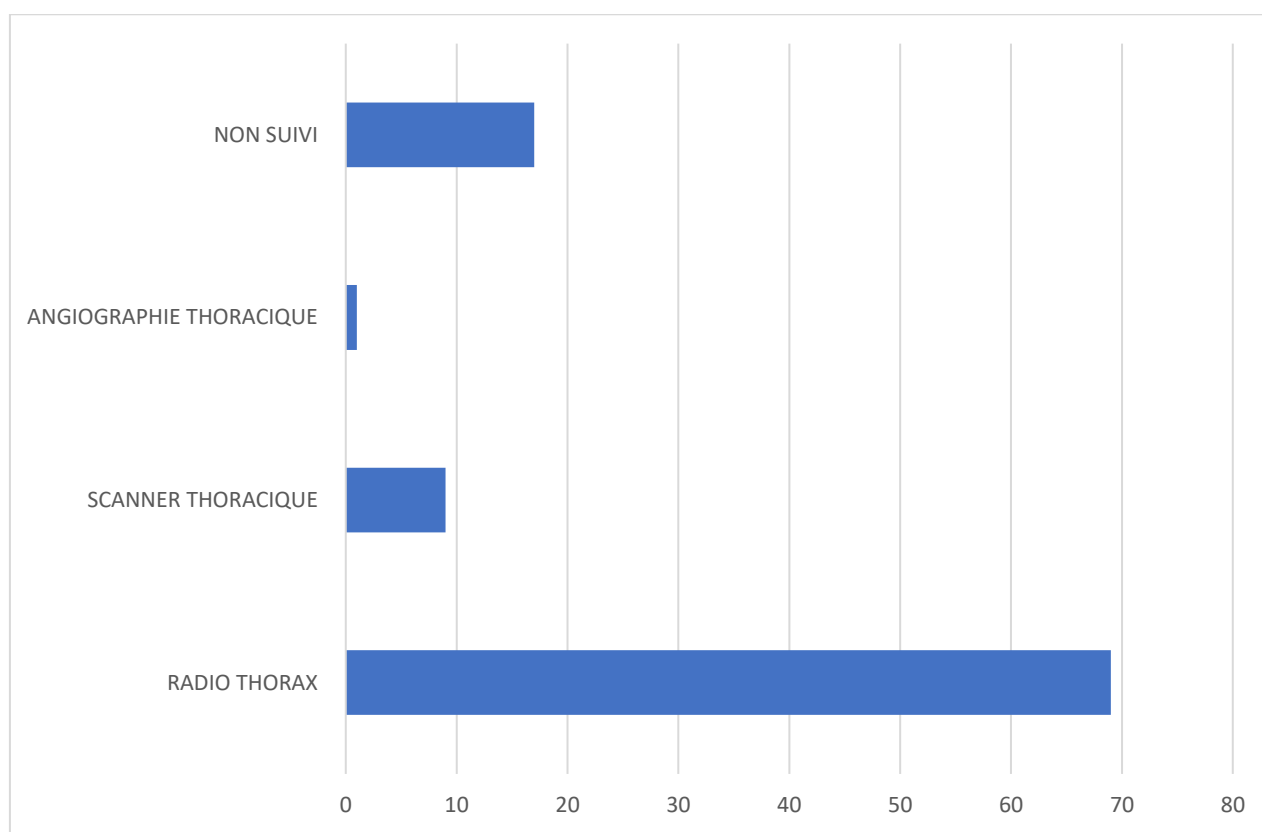


Figure-40 : Examens radiologiques demandés pour le suivi des patients

XIII. Rythme de suivi radiologique

Dans notre série : 36 patients soit 41.38% des cas, ont été revus en consultation et ont bénéficié d'une radio thorax après un mois.

24 patients ont bénéficié d'au moins 2 examens radiologiques de suivi lors de leur hospitalisation soit un pourcentage 27.59%.

11.49% (n=10) des patients ont bénéficié d'un suivi quotidien avec au moins un examen radiologique par jour lors de la durée d'hospitalisation.

19.54% des patients (n=17) n'ont pas bénéficié d'un examen radiologique de suivi.

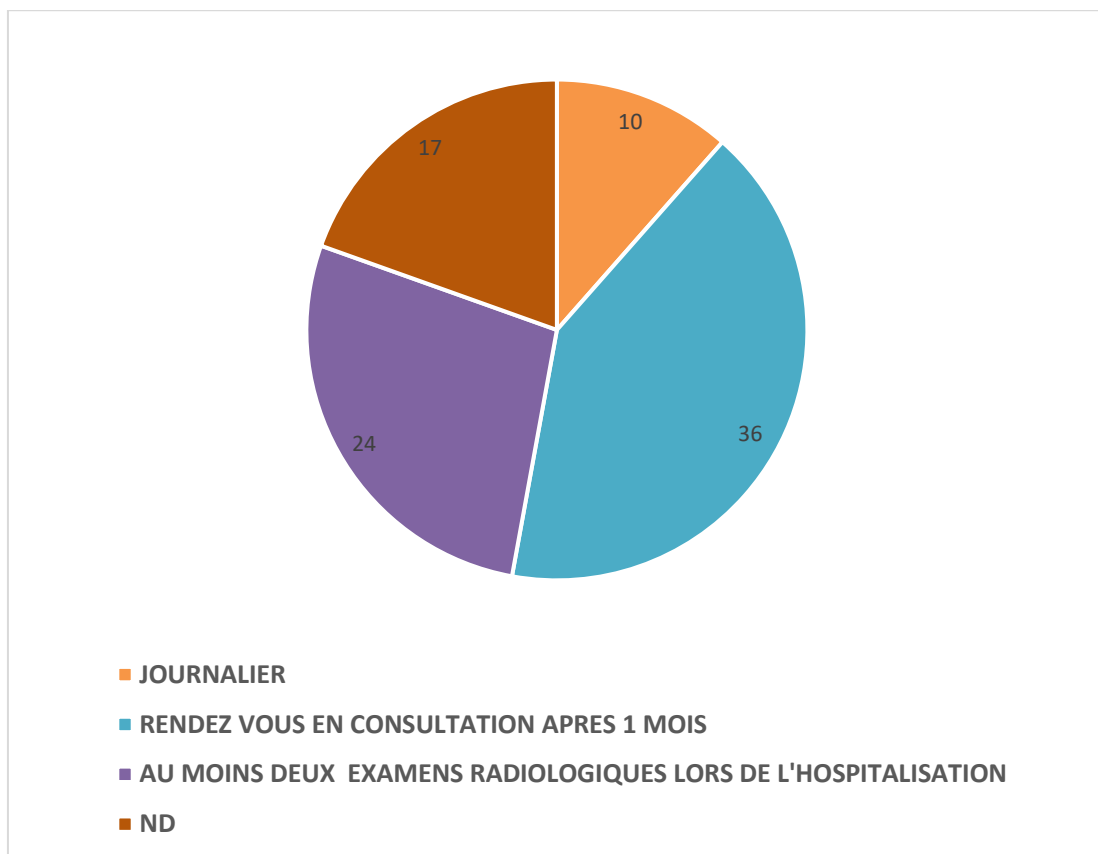


Figure-41 : Répartition des patients en fonction du rythme de suivi radiologique

XIV. Prise en charge

1. Traitement médical

1.1 Analgsie

L'analgsie a été ralisée à l'aide de moyens médicaux à base d'antalgiques : paracétamol et néfopam et parfois les opioïdes.

Dans notre série le paracétamol est administré chez 87.35% des patients (n=76), par contre le néfopam est administré chez 78.16% des patients (n=68) et les opioïde chez 18.39% des patients (n=16)

Tableau-IV : Différents traitements antalgiques utilisés dans notre série

Traitement antalgique	Nombre de patients	Pourcentage
PARACETAMOL	76	87.35%
NEFOPAM	68	78.16%
OPIOIDE	16	18.39%

1.2 Autres traitements médicaux.

Le traitement antibiotique a été administré chez 79.31% des patients (n=69).

Le traitement par IPP a été administré chez 70.11 % des patients (n=61).

Le traitement par héparinothérapie préventive a été administré chez 63.21% des patients (n=55)

Tableau-V : traitements médicaux entrepris chez les patients de notre série

Traitement antalgique	Nombre de patients	Pourcentage
ANTIBIOTIQUE	69	79.31%
IPP	61	70.11 %
HEPARINOTHERAPIE	55	63.21%

1.3 Mesures de réanimation

Les mesures de réanimation ont été réalisées chez 29.88% des patients (n=26).

2. Traitement chirurgical :

Dans notre série 28 patients ont bénéficié d'un drainage thoracique soit un pourcentage de 32.18% des cas.

La thoracotomie n'a été réalisée que chez 9 patients soit dans 10.34% des cas.

XV. Evolution

On a noté une bonne évolution sans complication chez 87.35% des patients (n= 76).

3 patients ont présenté une complication infectieuse de type surinfection de contusion pulmonaire post traumatique ; tandis que 8 patients sont décédés.

Tableau-VI : Evolution clinique des patients de notre série

	Nombre de patients	Pourcentage
Bonne évolution	76	87.35%
Complication infectieuse	3	3.44%
Décès	8	9.19%



DISCUSSION



I. Rappel anatomo-physiologique [3][4][5]

A. Rappel anatomique

Le thorax représente l'étage supérieur du tronc dans lequel logent les organes fondamentaux de l'hématose et de l'hémodynamique (circulation). Il est situé entre le cou et l'abdomen et présente la forme d'un tronc de cône à paroi supérieure (dôme thoracique) et inférieure (diaphragme), et dont le pourtour est constitué d'un squelette habillé de formations musculo-aponévrotiques.

- **Les parois thoraciques :**

1. La paroi thoracique antérieure :

Limitée latéralement par l'épaule et la ligne axillaire, en haut par la ligne passant par le bord supérieur des deux clavicules et en bas par la ligne passant à deux travers de doigts au-dessous de l'appendice xiphoïde.

De la superficie vers la profondeur, on rencontre le plan cutané, le plan sous cutané, le plan musculaire qu'on peut subdiviser en :

- Groupe musculaire superficiel : constitué par une portion des muscles grand pectoral, petit pectoral, grand dentelé et par des attaches supérieures des muscles grand oblique et grand droit de l'abdomen.
- Groupe musculaire intercostal.
- Groupe musculaire profond : en arrière du plan squelettique, représenté par le muscle triangulaire du sternum.

La vascularisation artérielle de la paroi thoracique antérieure provient de l'artère axillaire, de l'artère sous Clavière et de l'aorte par le biais des artères intercostales

2. Paroi thoracique postérieure :

Elle constitue la partie supérieure du dos. Sa musculature est groupée en 3 plans :

- Superficiel : formé du muscle grand dorsal et du muscle trapèze.
- Moyen : formé du muscle rhomboïde, petit dentelé postérieur et supérieur ; et le petit dentelé postérieur et inférieur.
- Profond : constitué par le muscle transversalité épineux, le muscle long dorsal, le muscle sacro-lombaire, les muscles épiépineux et interépineux.

Sa vascularisation artérielle est tributaire des artères intercostales aortiques et sous Clavière.

3. Ouverture supérieure :

Elle est cordiforme, inclinée en bas et en avant. Elle est limitée par :

- En avant : l'incisure jugulaire,
- Latéralement : les premières côtes,
- Et en arrière : la vertèbre thoracique T1.

Son diamètre est de 5 cm sagittalement et de 10 cm transversalement.

4. Ouverture inférieure :

Elle est plus large que l'ouverture supérieure, son plan est dirigé vers le bas et l'avant.

Elle est limitée par :

Apport de l'imagerie médicale dans les traumatismes fermés du thorax, expérience du service de radiologie, Hôpital militaire Avicenne.

- En avant : l'angle infrasternal, défini par le processus xiphoïde et les 7e cartilages costaux,
- En arrière : la vertèbre thoracique T12 et les douzièmes côtes,
- Et latéralement : le bord inférieur du dernier cartilage costal.

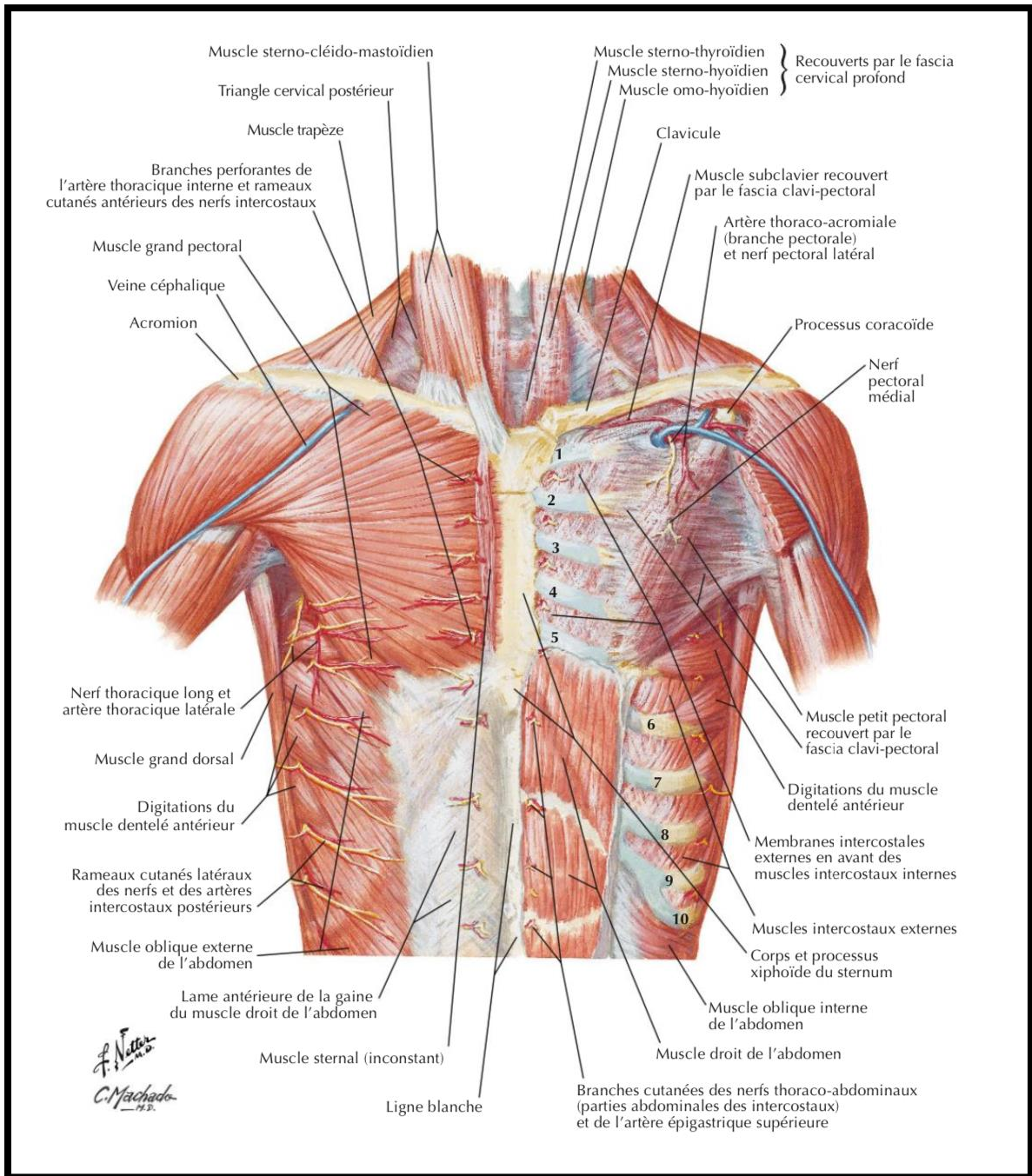


Figure-42: Paroi thoracique antérieure plan musculaire superficiel

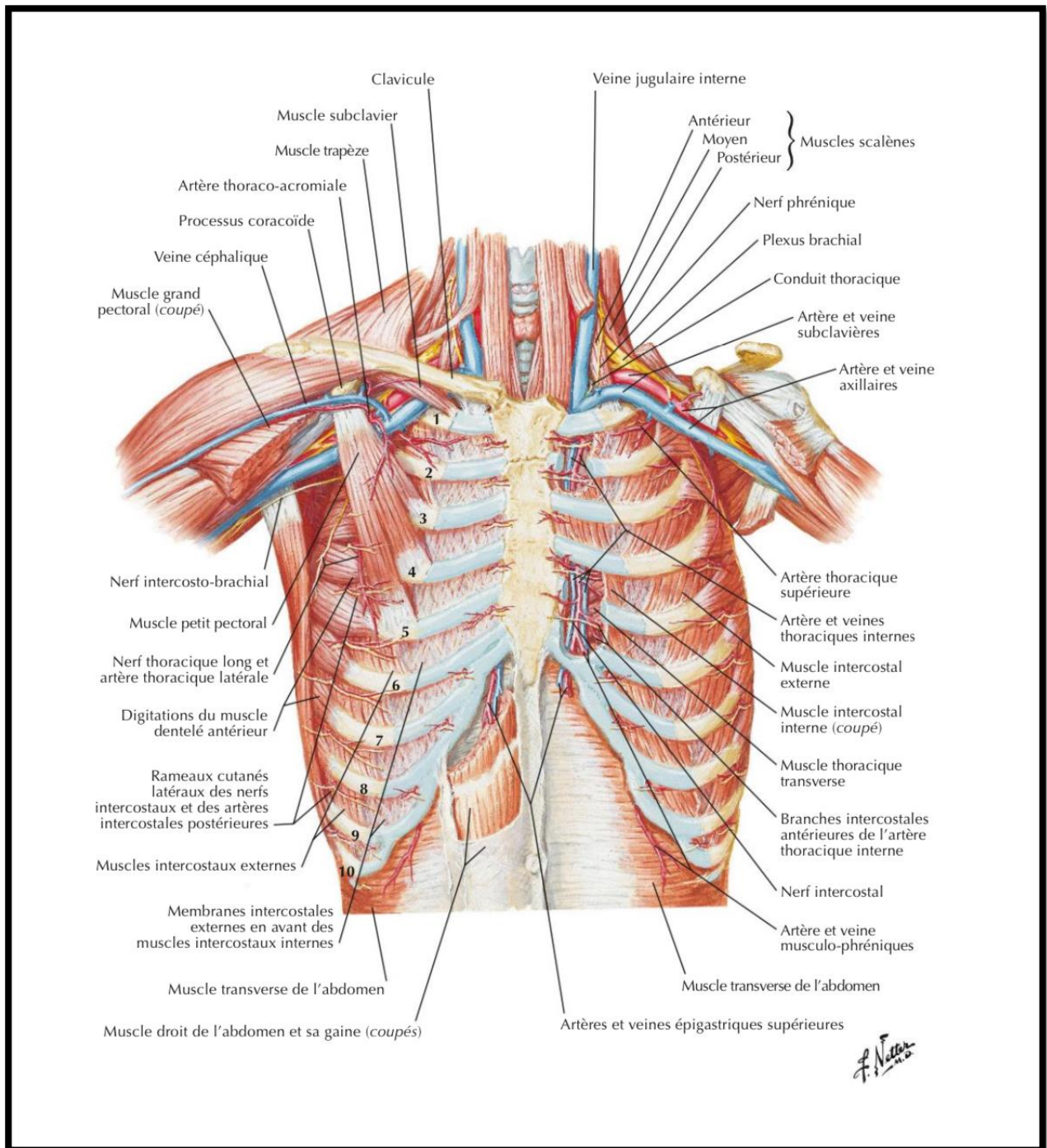


Figure-43 : Paroi thoracique antérieure plan musculaire profond

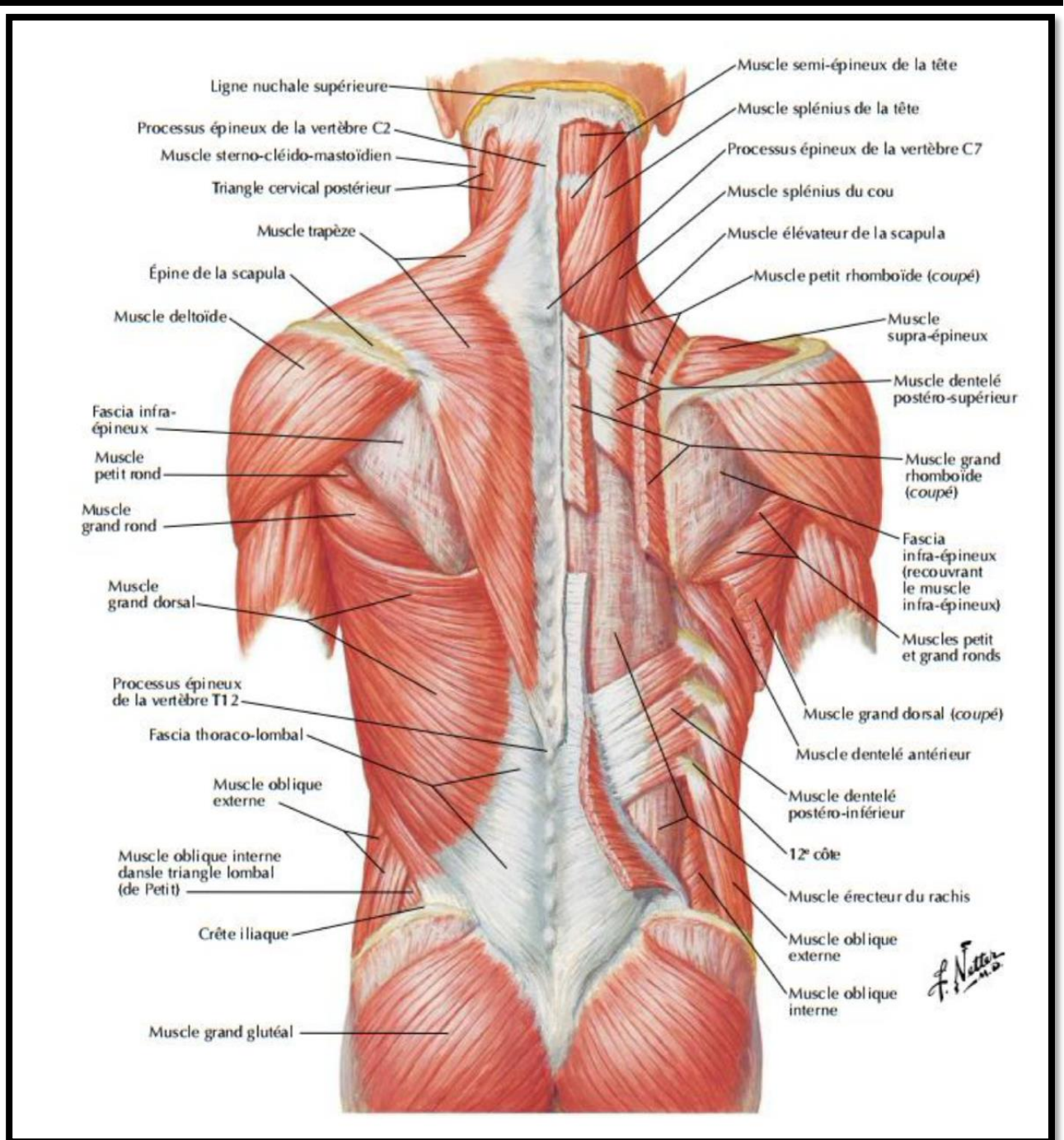


Figure-44 : Paroi thoracique postérieur plan musculaire superficiel

- Squelette du thorax

- a) Sternum :

C'est un os impair et médian de la paroi antérieure du thorax. Il est constitué de trois parties de haut en bas :

- Le manubrium sternal
- Le corps
- Le processus xiphoïde

Ces parties sont unies par la symphyse manubrio-sternale et la synchondrose corporo-xiphoïdienne.

Il mesure 15 à 20 cm en longueur et 5 à 6 cm de largeur. On lui décrit :

Une face antérieure.

Une face postérieure

Des bords latéraux : chaque bord présente sept incisures costales articulaires avec les cartilages costaux.

Un bord supérieur

- b) Côtes :

Les côtes sont des os plats, longs et incurvés qui délimitent en arrière et latéralement le thorax.

Elles s'articulent avec la colonne vertébrale et se prolongent en avant chacune par un cartilage costal. Au nombre de douze de chaque côté, elles sont numérotées de 1 à 12 :

- Les vraies côtes : de la première à la septième sont reliées par leurs cartilages au sternum
- Les fausses côtes : de la huitième à la dixième leur cartilage s'unit au cartilage sus-jacent
- Les côtes flottantes : les onzième et douzième se terminent par un cartilage libre.

Leur forme est concave médialement et inclinée en bas et en avant. Chaque côte présente d'arrière en avant :

- Une tête :
- Un col : région courte séparant la tête du tubercule.
- Un tubercule.
- Un corps

c) Les vertèbres thoraciques :

Il existe douze vertèbres thoraciques, caractérisées par leurs articulations avec les côtes.

La vertèbre thoracique présente :

Un corps vertébral :

Deux pédicules :

Un processus épineux : formé par la réunion des deux lames.

Deux processus transverses

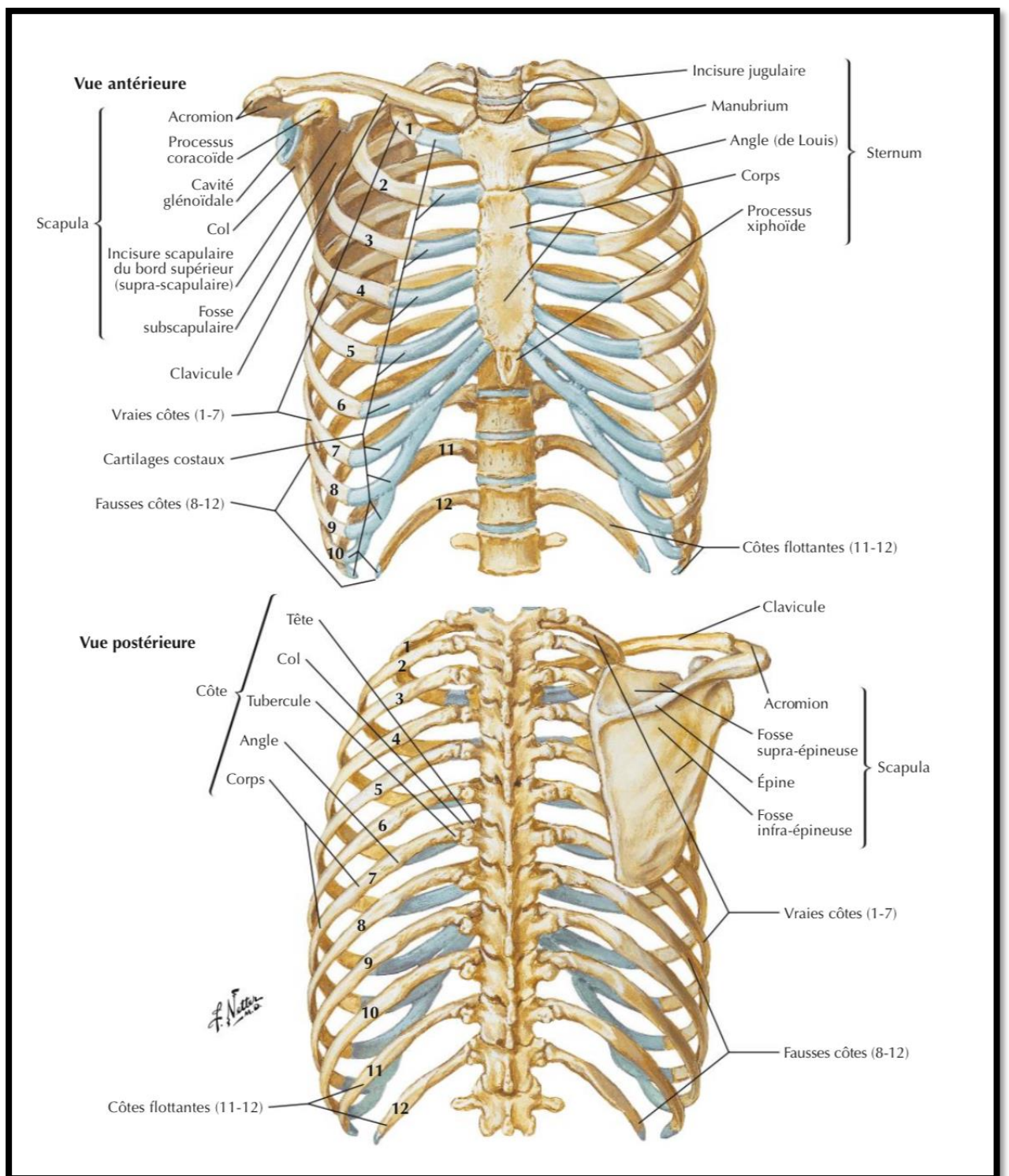


Figure-45 : Squelette osseux de la cage thoracique

- Contenu

Sur une coupe transversale, le thorax est réniforme en raison de la saillie du rachis thoracique. La cavité thoracique sur toute sa face interne est recouverte d'une lame conjonctive lâche : le fascia endothoracique.

Elle est divisée en 3 régions : les régions pleuro-pulmonaires droite et gauche et, au centre, le médiastin

a) Les régions pleuro-pulmonaires

Elles contiennent les poumons entourés par la plèvre

- Les poumons :

Chaque poumon a une forme de demi-cône à convexité latérale et sommet supérieur.

Chacun présente :

- Deux faces : latérale et médiale.
- Deux bords : antérieur et postérieur.
- Un sommet supérieur.
- Une base inférieure.

Les lobes pulmonaires sont nettement séparés par les scissures pulmonaires, qui seront plus ou moins complètes selon l'individu.

Chaque lobe est lui-même divisé en segments, ventilé par une bronche segmentaire, de telle façon que la segmentation bronchique se calque sur la segmentation pulmonaire.

Le poumon droit présente à décrire un lobe supérieur, un Lobe moyen et un Lobe inférieur

Le poumon gauche par contre présente à décrire 2 lobes : un Lobe supérieur et un Lobe inférieur.

- La plèvre :

Au nombre de deux, droite et gauche, les plèvres sont des séreuses indépendantes l'une de l'autre qui présentent chacune deux feuillets :

- Un feuillet viscéral qui tapisse la face superficielle du poumon.
- Un feuillet pariétal qui tapisse la face profonde des parois thoraciques et le médiastin.

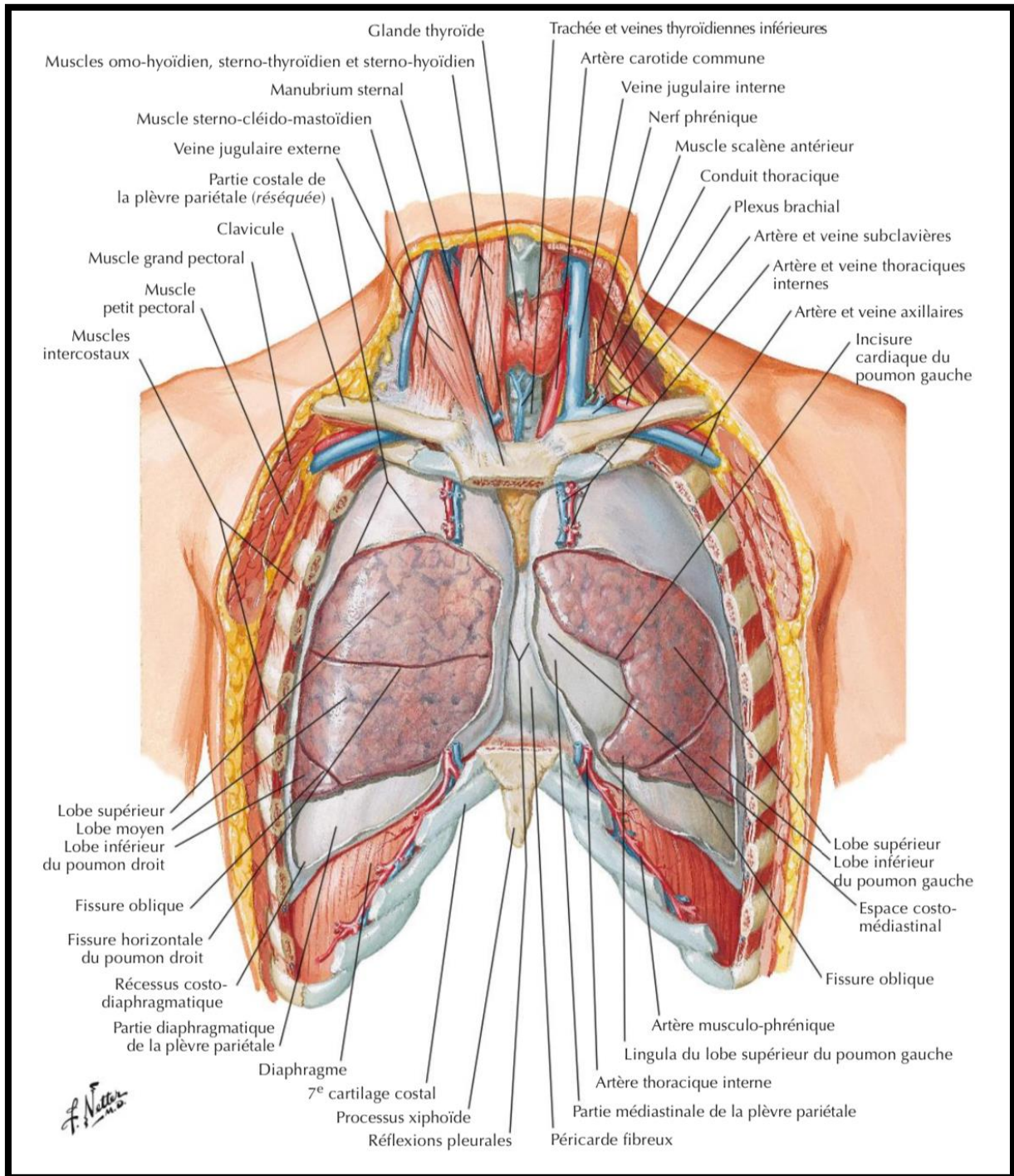


Figure-46 : Vue antérieure du contenu de la cage thoracique

1. Le médiastin :

Le médiastin s'étend du sternum en avant au rachis thoracique en arrière, et de l'orifice supérieur à l'orifice inférieur du thorax. Il est limité de chaque côté par les régions pleuro-pulmonaires.

1.1 Le médiastin antérieur

Très étroit, il répond au corps sternal en avant et à la face antérieure du péricarde en arrière.

Occupé par :

- le thymus
- les vaisseaux supra cardiaque
- le cœur et son péricarde

2.1-1 La loge thymique :

Le thymus est un organe lymphoïde surtout développé à la naissance et pendant la première enfance.

C'est un organe cervico-thoracique, situé dans une loge fibreuse, la loge thymique, au niveau de la partie la plus antérieure du médiastin supérieur. Cette loge est située en avant du plan veineux des gros vaisseaux supra-cardiaques et en arrière du plan sterno-chondral.

2.1-2 La veine cave supérieure

Elle est entièrement située dans la cavité thoracique

Placée au-dessus du cœur, elle est comprise entre l'aorte ascendante à gauche et le poumon droit à droite.

Elle résulte de la fusion des deux veines brachio-céphaliques droite et gauche et s'ouvre dans l'oreillette droite par un orifice avalvulaire.

2.1-3 Aorte ascendante :

L'aorte est le tronc d'origine de toutes les artères systémiques du corps humain.

la partie ascendante da la crosse naît au niveau de la base du ventricule gauche, au niveau de l'orifice aortique.

Trajet et terminaison : Elle se dirige d'abord un peu obliquement en haut, en avant et à droite jusqu'à hauteur de la première articulation chondro-sternale gauche, où elle change d'orientation pour devenir l'arc de l'aorte.

2.1-4 Tronc de l'artère pulmonaire :

C'est l'artère fonctionnelle du poumon.

Naît en arrière du 3-ème espace intercostal gauche par l'orifice pulmonaire du VD , se dirige vers le haut, la gauche et surtout pour se diviser sous la crosse l'aorte en artère pulmonaire droite et gauche .

2.1-5 Nerfs phréniques :

Le nerf phrénique est un nerf mixte destiné, par sa portion motrice, à l'innervation du diaphragme et, par sa portion sensitive, à donner la sensibilité aux 3 séreuses : plèvre, péricarde et portion supra mésocolique du péritoine.

2.1-6 Le cœur :

a) Situation :

Il est placé dans la cavité thoracique, occupant le médiastin antérieur ; entre les deux loges pleuropulmonaires.

L'oreillette droite est placée en arrière du ventricule droit, l'oreillette gauche est placée en arrière du ventricule gauche. Ce sont ainsi des données anatomiques expliquant la fréquence élevée de l'atteinte du cœur droit par rapport au cœur gauche.

b) Configuration extérieure :

On reconnaît au cœur :

- Une face antérieure subdivisée par le sillon auriculo-ventriculaire en : Segment ventriculaire et Segment auriculaire.
- Une face diaphragmatique : également plus étendue à droite qu'à gauche. ➤ Une face latérale gauche ou face pulmonaire.
- Trois bords convergent tous vers l'apex.
- Une base constituée par les oreillettes, en rapport à droite avec les deux veines caves et à gauche avec les 4 veines pulmonaires.
- Un sommet ou pointe ou apex du cœur.

c) Configuration interne

✚ Cavités Cardiaques Droites

✚ Atrium Droit

- Paroi Externe : Concave et irrégulière, avec des colonnes charnues (muscles pectinés).
- Paroi Interne : Séparée de l'atrium gauche par le septum interauriculaire, marquée par la fosse ovale et le limbe de la fosse ovale.
- Parois Supérieure et Inférieure : L'orifice de la veine cave supérieure et inférieure, ainsi que le sinus coronaire, sont situés ici. La valvule d'Eustachi est visible au niveau de la veine cave inférieure.
- Paroi Postérieure : Lisse avec une saillie transversale (tubercule interveineux).
- Paroi Antérieure : Orifice atrioventriculaire droit avec l'auricule droite.
- . Ventricule Droit
- Paroi Antérieure : Mince et concave, avec insertion du muscle papillaire antérieur.
- Paroi Postérieure ou Inférieure : Concave, répondant à la face diaphragmatique, avec insertion du muscle papillaire postérieur.
- Paroi Interne ou Septale : Convexe, avec la crête supra-ventriculaire et les muscles papillaires septaux.
- Base et Apex : Orifice atrioventriculaire droit et ostium du tronc pulmonaire, respectivement, avec des trabécules charnues au niveau de l'apex.

✚ Cavités Cardiaques Gauches

✚ Atrium Gauche

- Paroi Externe : Inclut l'ostium de l'auricule gauche.
- Paroi Interne : Septum inter-atrial, marqué par la fosse ovale.
- Parois Supérieure et Inférieure : Concaves, avec des orifices des veines pulmonaires.
- Paroi Postérieure : Principalement les orifices des veines pulmonaires.
- Paroi Antérieure : Orifice atrioventriculaire gauche.

✚ Ventricule Gauche

- Paroi Externe : Concave et irrégulière, avec des trabécules charnues.
- Paroi Septale : Convexe, avec de nombreuses trabécules charnues.
- Base et Apex : Orifice atrioventriculaire gauche et ostium aortique, respectivement, avec une configuration caverneuse à l'apex.

✚ Orifices et Valves

✚ Orifices Atrio-Ventriculaires

- Valve Tricuspide : Trois valvules sur l'orifice atrio-ventriculaire droit.
- Valve Mitrale : Deux valvules sur l'orifice atrio-ventriculaire gauche.

✚ Orifices Artériels

- Ostium du Tronc Pulmonaire : Séparé de l'orifice atrioventriculaire droit par l'éperon de Wolff, avec trois valvules sigmoïdes.
- Ostium Aortique : Avec trois valvules sigmoïdes, situé au-dessus de l'orifice mitral.

✚ Septum Interventriculaire

- Partie Antérieure : Musculaire et épaisse, majoritaire.
- Partie Postérieure : Membraneuse et mince, incluant le septum atrioventriculaire.

1.2 Médiastin moyen

Occupé par :

- Trachée, division bronchique

La trachée est un conduit fibro-musculo-cartilagineux, appartenant aux voies respiratoires inférieures.

Elle est destinée à véhiculer l'air respiratoire et phonatoire.

Elle se termine au niveau de la 5ème vertèbre thoracique par une bifurcation en deux bronches principales droite et gauche.

- Les artères pulmonaires
- Les veines pulmonaires
- Crosse de l'aorte
- Crosse de l'azygos
- Lymphatique et Nerfs

1.3 Médiastin postérieur

Situé en arrière de la trachée, Le médiastin postérieur comporte :

- **Aorte thoracique (descendante)**

L'aorte thoracique descendante fait suite à la crosse de l'aorte sur le flanc gauche de D4 .

Elle va franchir le diaphragme en empruntant un hiatus fibreux entre les deux piliers : hiatus aortique ; avant de se continuer par l'aorte abdominale.

- **Œsophage thoracique**

Segment du tube digestif reliant pharynx en haut et l'estomac en bas.

Il s'étend du disque D2 jusqu'au flanc gauche de D10 ou il traverse le diaphragme pour devenir abdominal.

- **Canal Thoracique**

Nait Sous le diaphragme, par union des 2 troncs lombaires, droit et gauche et du tronc intestinal.

Son trajet est globalement vertical dans le médiastin postérieur sur le bord droit de l'aorte thoracique.

Il se termine au-dessus de la clavicule gauche par une boucle et se jette au niveau du confluent veineux jugulo-sous-clavier gauche.

- **Systeme Azygos**

Le système veineux azygos est un système veineux thoracique anastomotique qui relie les deux veines caves supérieure et inférieure.

Il constitue un système anastomotique de suppléance en cas d'obstacle sur les veines caves.

Il comprend d'une part la veine azygos (volumineuse située à droite de la ligne médiane) et d'autre part un groupe de veines constitué par les hémiazygos et hémiazygos accessoire.

- **Nerfs splanchniques et vague**

Le nerf vague ou nerf pneumogastrique est le nerf de la 10^e-ème paire.

C'est un nerf mixte : moteur et sensitif, à la fois somatique et végétatif.

Au niveau thoracique il longe le bord postéro-latéral de la trachée jusqu'à sa bifurcation, Puis passe en arrière du pédicule pulmonaire pour se glisser sur le bord droit puis postérieur de l'œsophage .

- **Nœuds lymphatiques**

- ✓ Des ganglions diaphragmatiques
- ✓ Des ganglions médiastinaux antérieurs
- ✓ Des ganglions intertrachéo-bronchiques
- ✓ Des ganglions médiastinaux postérieurs

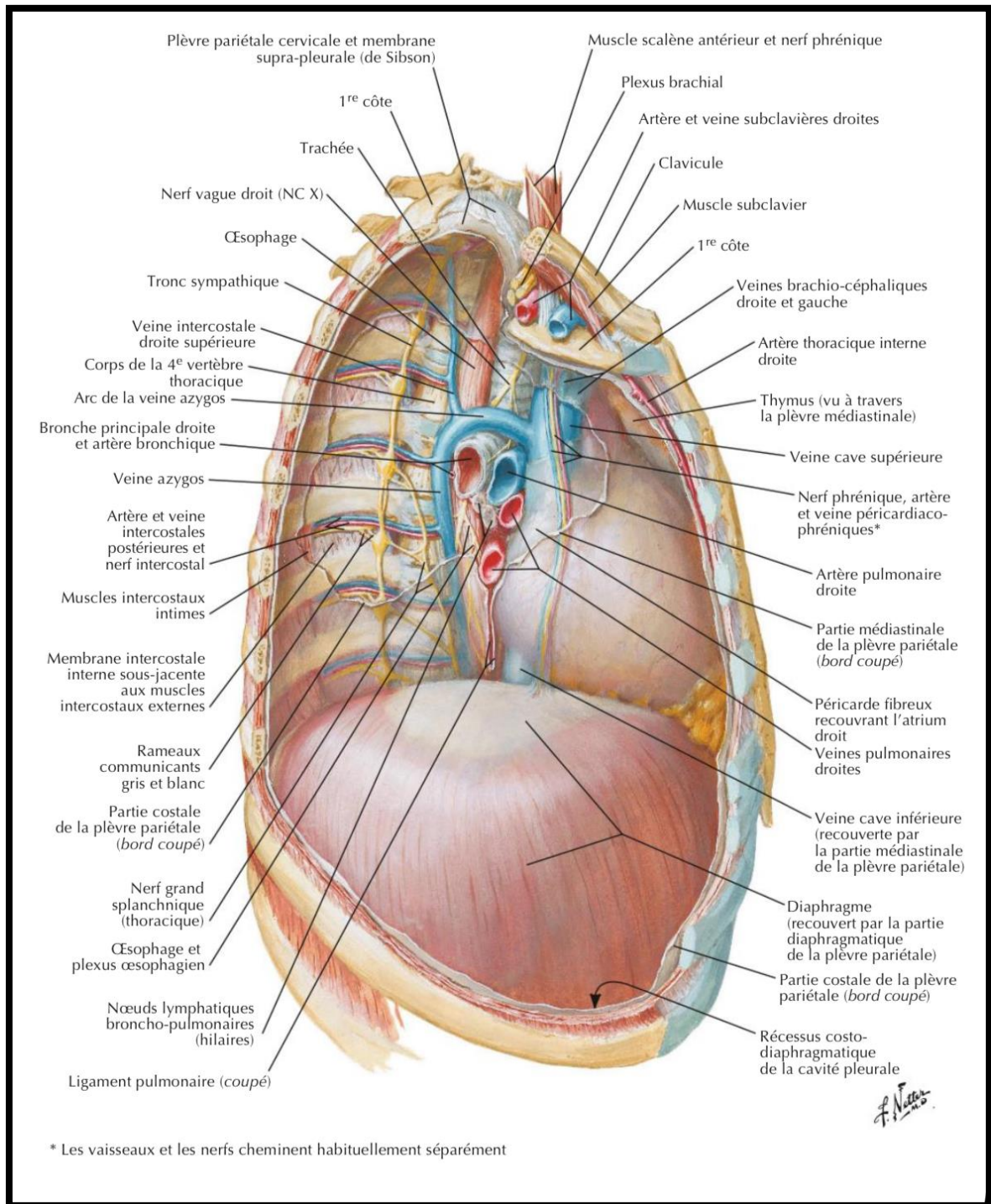


Figure-47 : Vue latérale droite du médiastin

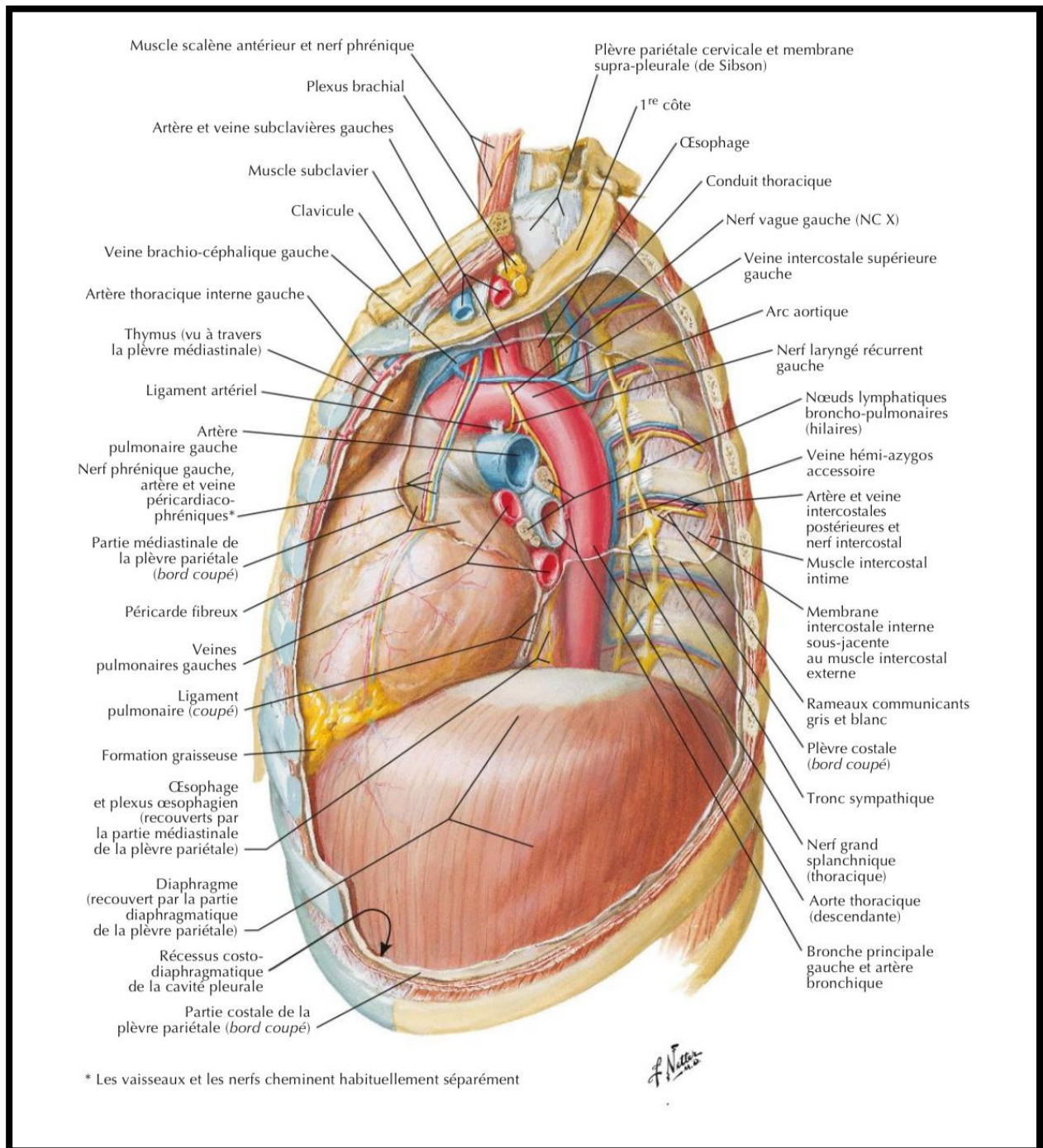


Figure-48 : Vue latérale gauche du médiastin

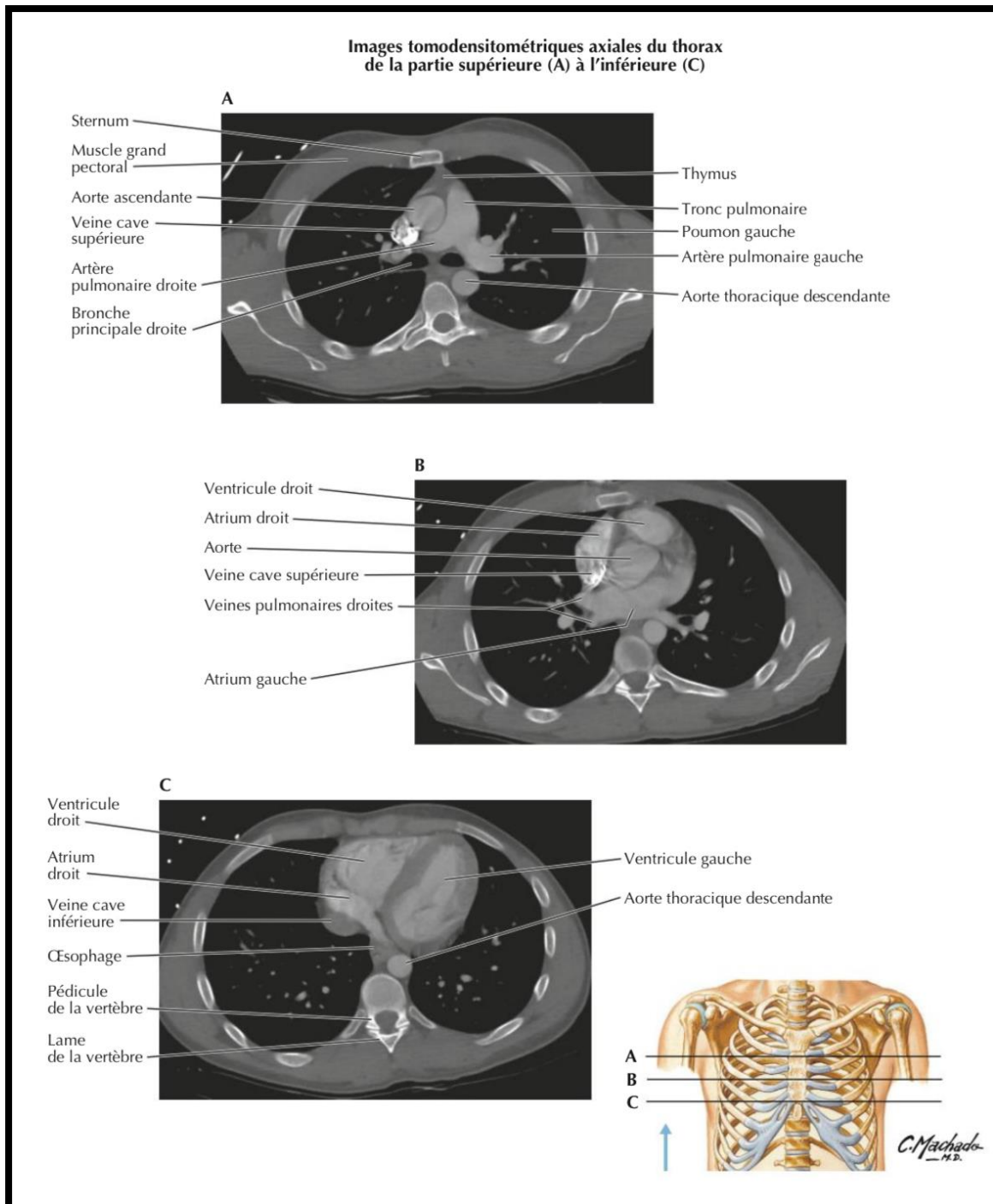


Figure-49 : Image tomodensitométrique axiale du thorax

B. Rappel physiologique [6].[7].[8].[9].[10]

Le thorax est une structure multifonctionnelle qui joue des rôles critiques dans la protection, la respiration, la circulation, le soutien structurel, et la production de sons.

1. Protection des Organes Internes

Le thorax joue un rôle de bouclier vital pour les organes internes. La cage thoracique, constituée des côtes, du sternum et de la colonne vertébrale thoracique, protège des structures cruciales comme :

- Le cœur : Situé principalement derrière le sternum, le cœur est un organe vital pour la circulation sanguine. Les côtes et le sternum offrent une protection contre les traumatismes directs qui pourraient endommager ce muscle cardiaque essentiel.
- Les poumons : Ces organes, responsables des échanges gazeux, sont également protégés par la cage thoracique. La structure osseuse aide à prévenir les blessures et à maintenir une pression appropriée pour la respiration.
- Les grands vaisseaux sanguins : L'aorte, la veine cave supérieure et inférieure, ainsi que les artères pulmonaires, sont protégés par la cage thoracique. Ces vaisseaux sont essentiels pour le transport du sang entre le cœur et le reste du corps.

2. Respiration

La respiration est l'une des fonctions les plus importantes du thorax. Voici comment cela fonctionne :

- Muscles Respiratoires : Le diaphragme et les muscles intercostaux sont les principaux muscles impliqués dans la respiration. Le diaphragme est un muscle en forme de dôme situé à la base de la cage thoracique. Lorsqu'il se contracte, il descend, augmentant le

Coupes axiales tomодensitométriques du thorax

volume de la cavité thoracique et créant une pression négative qui permet à l'air d'entrer

dans les poumons. Les muscles intercostaux, situés entre les côtes, aident à élargir et à rétrécir la cage thoracique pendant l'inspiration et l'expiration.

- Cycle Respiratoire : Pendant l'inspiration, la cage thoracique se dilate, ce qui permet à l'air de remplir les poumons. Pendant l'expiration, les muscles se détendent, réduisant le volume thoracique et expulsant l'air des poumons.

3. Circulation Sanguine

Le thorax abrite le cœur, qui est essentiel pour la circulation sanguine :

- Pompage du Sang : Le cœur pompe le sang à travers les artères vers tous les organes et tissus du corps, fournissant l'oxygène et les nutriments nécessaires tout en éliminant les déchets. Le sang désoxygéné est renvoyé vers les poumons pour l'oxygénation, puis le sang oxygéné est distribué à nouveau dans tout le corps.
- Fonction Cardiaque : Les mouvements du thorax pendant la respiration aident à créer des changements de pression qui facilitent le retour du sang veineux vers le cœur.

4. Support Structurel

Le thorax contribue au soutien du tronc et à la posture :

- Maintien de la Posture : La cage thoracique fournit un cadre rigide pour soutenir le haut du corps et maintenir une posture droite. Elle joue un rôle clé dans l'équilibre et la stabilité du tronc.
- Ancrage Musculaire : De nombreux muscles importants pour le mouvement du tronc, des bras et des épaules sont attachés aux structures thoraciques. Ces muscles incluent les muscles pectoraux, les muscles du dos, et les muscles abdominaux.

5. Production de Sons

La cage thoracique joue également un rôle dans la production de la voix :

- Vibration des Cordes Vocales : L'air expulsé des poumons passe à travers les cordes vocales situées dans le larynx. Les vibrations des cordes vocales produisent des sons qui

sont ensuite modulés par les structures du thorax, y compris la bouche, les lèvres et la langue.

- Résonance : La cavité thoracique agit comme une caisse de résonance qui amplifie et modifie les sons produits par les cordes vocales.

II. Physiopathologie

Le traumatisme thoracique présente une physiopathologie complexe tant analytique qu'évolutive.

En effet, l'analyse des lésions s'avère difficile puisque non directement accessible ou évaluable lors de la prise en charge initiale. La présentation clinique respiratoire et/ou hémodynamique résulte de l'association à des degrés divers des lésions tissulaires (contusion pulmonaire), vasculaires (vaisseaux pariétaux, parenchymateux et médiastinaux), osseuses (lésions pariétales, sternales) et pleurales (épanchements aérique et/ou sanguin).

1. Les cause des TTF [11],[12]

- 1) Accidents de la voie publique : Les collisions routières, les accidents de moto ou les chutes de véhicules peuvent causer des traumatismes thoraciques fermés par impact direct contre le volant, le tableau de bord, ou le sol.
- 2) Chutes : Les chutes de hauteur ou les chutes accidentelles peuvent entraîner des traumatismes thoraciques fermés lorsque le tronc heurte le sol ou un objet dur.
- 3) Violence physique : Les coups, les agressions ou les violences physiques peuvent provoquer des blessures thoraciques en raison des impacts directs.
- 4) Sports : Les sports de contact comme le football, le rugby ou les arts martiaux sont des sources courantes de traumatismes thoraciques fermés à cause des impacts ou des collisions.
- 5) Accidents domestiques : Les accidents domestiques, tels que les chutes ou les chocs contre des objets durs, peuvent également être responsables de traumatismes thoraciques

6) Les catastrophes naturelles.

2. Les mécanismes lésionnels

Plusieurs mécanismes lésionnels sont en cause :

2.1 Lésions traumatiques par choc direct ou compression

Les lésions s'observent en regard du point d'impact. La gravité du traumatisme dépend de l'énergie cinétique de l'agent vulnérant et du siège de son application. Principalement responsable de lésions pariétales. Il génère aussi des atteintes des organes sous-jacents. L'absorption de l'énergie cinétique variable explique les lésions différentes selon l'âge : le volet thoracique est plus fréquent chez les sujets âgés au thorax rigide, une contusion pulmonaire ou une rupture diaphragmatique s'observeront plus volontiers chez le sujet jeune au thorax souple.

2.2 Lésions traumatiques par choc indirect

- Lésions traumatiques par décélération :

La plupart des traumatismes non pénétrants sont liés au choc entre deux mobiles en mouvement ou entre un mobile en mouvement et un obstacle fixe.

Le corps en mouvement est arrêté brutalement par l'obstacle qu'il s'agisse d'un mouvement de translation horizontale (accident de circulation) ou verticale (chute d'un lieu élevé). L'impact est alors responsable d'un mécanisme de compression directe et d'un phénomène de décélération où chaque organe poursuit son mouvement de translation à la vitesse initiale. Les zones à risque de lésions sont les jonctions zones mobiles / zones fixes (isthme de l'aorte)

- Les traumatismes par effet blast :

Les lésions par effet blast sont liées à la transmission à l'organisme d'ondes de surpression secondaires à une explosion violente mécanique, électrique ou chimique.

Les lésions vont se voir chez les victimes à proximité de l'explosion, on recherchera des lésions pulmonaires et auditives.

Une rupture tympanique retrouvée à l'otoscopie indique que l'onde de choc a été suffisante pour créer des lésions pulmonaires. À l'inverse, il est possible d'observer des lésions pulmonaires sans rupture des tympanes. Ainsi, au niveau thoracique, on retrouve les atteintes les plus sévères

avec des lésions pulmonaires à type de rupture alvéolaire avec hémorragies intra-alvéolaires, des ruptures péri-bronchiques et périvasculaires avec œdème interstitiel.

3. Physiopathologie et étiologies des détresses vitales chez un traumatisé du thorax [13] [14] [15] [16] [17]

Un TT peut se compliquer d'une détresse respiratoire et/ou circulatoire.

Autant la détresse circulatoire est un phénomène d'installation volontiers immédiate, autant la détresse respiratoire peut, elle, survenir de façon retardée

3.1 Détresse circulatoire :

La détresse circulatoire au cours d'un traumatisme thoracique connaît deux grandes étiologies : le choc hypovolémique et le choc cardiogénique.

- Le choc hypovolémique :

Le choc hypovolémique est secondaire à une spoliation sanguine en rapport avec :

- Hémothorax massif
- Une rupture myocardique
- Une hémoptysie massive secondaire à une contusion pulmonaire ou une rupture trachéo-bronchique
- Un traumatisme des vaisseaux du médiastin.

Les lésions cardiaques et péricardiques sont les plus fréquentes à produire cet état de choc responsable d'une mort subite sur les lieux de l'accident le plus souvent ; leur fréquence dans les séries autoptiques varie entre 10 et 76%.

- Le choc cardiogénique :

- Une défaillance cardiaque par contusion myocardique (se démasquant souvent au remplissage)
- Une adiaстolie par tamponnade vraie (hémopéricarde compressif) ou effet de tamponnade (pneumothorax sous tension, hémopneumothorax compressif) avec obstacle au retour veineux ;
- Une dissociation électromécanique par luxation extrapéricardique du cœur
- Une hernie diaphragmatique avec effet compressif sur le médiastin gênant le retour veineux est possible aussi.

Enfin, l'ensemble des lésions associées dans un contexte de polytraumatisme : plaie du scalp, fractures multiples de membres, dysautonomie neurovégétative par lésion médullaire haute, traumatisme abdominal avec fracture de foie, de la rate..., peuvent générer une instabilité hémodynamique nécessitant des techniques de réanimation.

3.2 Détresse respiratoire :

La détresse respiratoire s'installe, très souvent de façon retardée par rapport au traumatisme (24 premières heures) alors que l'oxygénation initiale était correcte.

Le mécanisme de cette décompensation est habituellement multifactoriel.

✓ Hypoventilation alvéolaire :

Le mécanisme de défaillance respiratoire le plus fréquent après TT est l'installation d'une hypoventilation alvéolaire quelle que soit son origine :

- Centrale
- Neuromusculaire : par atteinte rachidienne haut
- Mécanique : par lésions pariétales source d'encombrement trachéo-bronchique • Par lésions diaphragmatiques
- Par épanchements pleuraux liquidiens et/ou aériques

✓ La douleur :

Le rôle de la douleur générée par le TT dans l'installation d'une détresse respiratoire secondaire est important à souligner.

Quelle que soit son origine (pariétale thoracique, abdominale...), elle entraîne une limitation de l'inspiration ainsi qu'une réduction de l'efficacité de la toux. De plus, elle limite les possibilités et l'efficacité de la kinésithérapie respiratoire, élément clé dans la prise en charge des TT, d'où l'intérêt de l'analgésie qui doit être un motif d'hospitalisation.

✓ Obstruction des voies aériennes :

Toutes les causes d'obstruction des voies aériennes peuvent générer une détresse respiratoire que ce soit sur les voies aériennes supérieures (atteinte maxillo-faciale) ou par lésion trachéo-bronchique (notamment si rupture partielle) ou distales par accumulation broncho-alvéolaire de sang ou de résidus alimentaires (inhalation).

✓ Altération des échanges alvéolo-capillaires : L'altération des échanges alvéolo-capillaires est fréquente après un TT et représentent la principale cause de l'hypoxémie. Les contusions pulmonaires sont la principale source de ce type d'anomalie.

III. Caractéristiques démographiques :

Les traumatismes fermés du thorax ont fait l'objet de discussion dans différents écrits, que ce soit sur la conduite à tenir initiale, la hiérarchisation des méthodes d'investigations ou le choix du traitement.

A partir d'une série de 87 patients et les données de la littérature, nous analyserons les données cliniques, les données d'imagerie, le suivi radiologique, la prise en charge et l'évolution des traumatismes fermés du thorax.

1. Age :

- Moyenne d'âge :

Les résultats de notre étude montrent que les traumatismes thoraciques fermés intéressent surtout l'adulte jeune, la moyenne d'âge était de 44.27 ans.

Ce résultat rejoint les données retrouvées dans les études suivantes :

Au niveau nationale l'étude de SMAHI.M et al [18] , une étude menée au service de Chirurgie Thoracique du CHU Hassan II à Fès, ainsi que l'étude d'EL HAMMOUMI [19] faite à Rabat, ont objectivé

une moyenne d'âge de 43 ans .

Au niveau internationale l'étude de BANOUR I et al [20] faite en Tunisie note une moyenne d'âge de 45.5 ans.

Par contre la moyenne d'âge était plus basse dans les séries de SHORR et al (états unis) [21] , BOUGDAL D (Algérie) [22] qui ont a retrouvé respectivement 36.9 ans et 33,62 ans (Tableau-VII).

Tableau-VII : âge moyen selon les différentes études :

Auteur	Nombre de cas	Age moyen
SMAHI et al (Fès) [18]	126	43
EL HAMMOUMI (Rabat)	176	43
BANOUR et al (Tunisie)	72	45.5
SHORR et al (Etats unis)	515	36.9
BOUGDAL (Algérie)	90	33.62
Notre série	87	44.27

- Tranche d'âge la plus touché :

Dans notre série la tranche d'âge la plus touchée est celle entre 40 à 60 ans avec un pourcentage de 29.89%.

Ce résultats s'approche de celui d'EL HAMMOUMI (Rabat) [19] qui a retrouvé que la tranche d'âge entre 30 à 39 ans est la plus touchée 30.5% .

La tranches d'âge 16 à 30 ans était la plus touché lors de l'étude de KAMIA (mali) [12] de même que : Dalila B (Algérie) [22] et I Cissé (Mali) [23] qui avaient retrouvé des valeurs similaires .

2. Sexe

Dans notre série nous avons remarqué une nette prédominance masculine avec 66 cas (75.86%) contre 21 cas (24.14%) de sexe féminin.

Ce résultat a été confirmé par les autres séries ou on retrouve une prédominance masculine manifeste (Tableau-VIII).

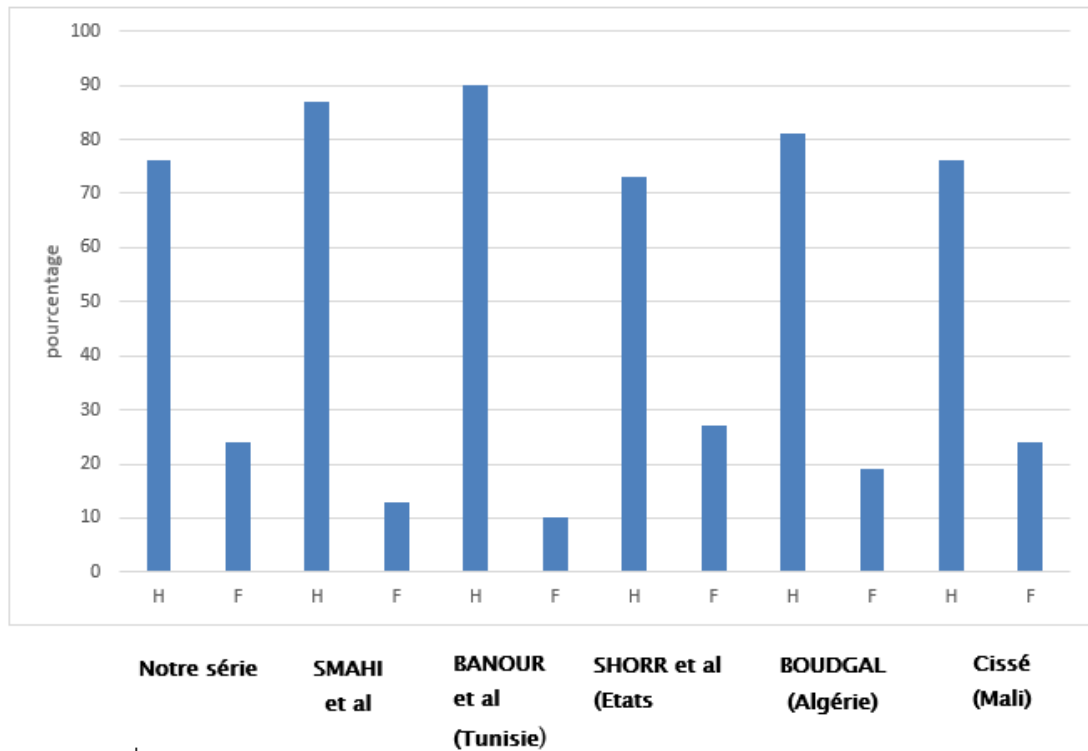


Figure-50 : Comparaison des séries en fonction du sexe

Tableau-VIII : Répartition selon le sexe ratio H/F selon les différentes séries :

Auteur	Sexe ratio H/F
SMAHI et al [18]	6.29
BANOUR et al [20]	9.28
SHORR et al [21]	2.65
BOUDGAL [22]	4
CISSE [23]	2.3
Notre série	3.14

IV. Causes du traumatisme :

Dans notre série de même que dans les autres études la majorité des traumatismes sont causés par un accident de la voie publique.

Leur fréquence dans notre série était de 41.38 % (n= 36).

Selon les études de KAMIA (mali) [12], CISSE I (mali) [23] et BOUGDAL (Algérie) la seconde cause était , respectivement , les accidents professionnelles , les accidents de sports et les chutes .

Par contre dans notre contexte le séisme d'Al Haouz vient en seconde position.

Le séisme d'Al Haouz survenu le 8 septembre 2023 à 22 h 11 min 2,2s est le plus important tremblement de terre enregistré par des stations sismiques de l'histoire du pays , Le bilan provisoire publié le 27 septembre par le ministère de l'Intérieur fait état de 2 960 morts et 6 125 blessés, près de 90 % des victimes étant recensées dans les provinces d'Al Haouz et de Taroudant (Tableau-IX).

Tableau-IX : Les étiologies (en pourcentage) des traumatismes thoraciques fermés selon les différentes séries :

Auteur	AVP %	Séisme %	Accident domestique %	Accident de sport %	Agression %	Autre %
SMAHI et al. (Fès)	66.5	-	-	-	-	-
BANOUR et al. (Tunisie)	48.8	-	18	-	29.16	-
SHORR et al. (Etats unis)	88.2	-	7.6	-	-	-
BOUGDAL (Algérie)	61.11	-	33.33	-	-	-
EL HAMMOUMI (Rabat)	71.07	-	14.77	-	7.38	-
Notre série	41.38	37.93	12.64	3.45	1.15	3.45

Connaître et comprendre le mécanisme de la lésion est primordial pour une bonne approche diagnostique, la notion de cinétique violente doit être recherchée systématiquement même en l'absence de signes physiologiques et anatomiques car l'absence de ces deux signes ne permet pas à elle seule d'éliminer un traumatisme grave. [24]

V. Type du traumatisme :

Dans notre série le TTF rentre dans le cadre de polytraumatisé dans 64.37% des cas ; en contrepartie il s'agissait d'un Traumatisme thoracique isolé dans 35.36 % des cas.

ce résultat rejoint les études de KAMIA (Mali)[12] , SHORR et al (Etats unis) [21] et BOUGDAL (Algérie) [22] qui ont conclu que le TTF rentre le plus souvent dans le cadre de polytraumatisme .

Par contre l'étude de BANNOUR et al(Tunisie) [20] a objectivé un résultat différent: dans 58.3% des cas, il s'agissait d'un traumatisme thoracique isolé et dans 41.7% des cas, il s'agissait de polytraumatisme (Tableau-X) .

Tableau-X : Répartition des TTF rapportés dans la littérature en fonction du type de traumatisme

Etude	Polytraumatisé %	Traumatisme thoracique isolé %
KAMIA (Mali)	82.97	17.03
SHOR et al (Etats unis)	83.7	16.3
BOUGDAL (Algérie)	98.8	1.2
BANNOUR et al (Tunisie)	41.7	58.3
Notre série	64.37	35.36

-Lésions associées :

Dans notre série les lésions associées chez les polytraumatisés étaient par ordre de fréquence : les lésions osseuses périphériques, les traumatismes crâniens et les traumatismes abdomino-pelviens avec des pourcentages de 80.35%, 44.64% et 23.21% respectivement.

Cet ordre de fréquence des lésions associées est le même retrouvés dans l'étude de SMAHI (Fès) [18].

Par contre BOUGDAL (Algérie) et SHORR et al [21] et KAMIA [12], retrouvent que les traumatismes crâniens sont les plus fréquentes parmi les lésions associées , suivi par les lésions de

l'appareil locomoteurs puis les lésions abdomino-pelviens .

VI. Signes cliniques

Dans notre série la douleur était le signe clinique le plus fréquent présent chez 77.01% des patients, l'instabilité respiratoire est (polypnée - désaturation en O²) a été constatée chez 24.13% des patients. L'instabilité hémodynamique (hypoTA-tachycardie) a été constatée chez 19.54% des patients, et l'instabilité neurologique (coma, trouble neurologique) est constaté chez 20.68% des patients.

Ce résultat rejoint les autres études au cours desquelles la douleur thoracique vient toujours au premier plan.

Le tableau suivant résume l'ensemble retrouvés dans les autres études.

Tableau-XI : Répartition des signes cliniques rapportés dans la littérature

Auteur	Douleur thoracique %	Instabilité hémodynamique %	Instabilité respiratoire %	Instabilité neurologique %
SMAHI et al (Fès)	85.7	3.9	15	14.2
BANOUR et al (Tunisie)	69.28	3	16.27	-
KAMIA (Mali)	100	51.06	91.49	-
SHORR et al (Etats unis)	-	27.5	-	-
BOUGDAL (Algérie)	32.2	34	38	22
CISSE (Mali)	78	1	16	-
Notre série	77.01	19.54	24.13	20.68

VII. Examens d'imagerie demandés lors du bilan lésionnel.

-Examen d'imagerie demandé :

Dans notre série l'examen d'imagerie le plus demandé lors du bilan lésionnel initial était la TDM, réalisé chez 95.40% des patients.

Par ailleurs 65.51% des patients ont bénéficié d'une radio thorax lors du bilan lésionnel initial.

Ces deux examens sont les plus demandés dans les autres études.

Lors de l'étude de BOUGDAL (Algérie), Une TDM thoracique est pratiquée chez tous les patients, soit à la phase initiale, soit dans les heures qui suivent le traumatisme.

Lors de l'étude de BANNOUR et al (Tunisie) [20] 94.44% des patients ont bénéficié d'une radiothorax alors que chez 61.11% des patient on a pratiqué un scanner thoracique.

Au Mali KAMIA [12] objective que le couple TDM - Radiothorax était le plus demandé chez 70,21% des patients.

Exadactylos et al [25] se sont posés la question de l'intérêt du scanner lorsque la radiographie pulmonaire était normale et ont réalisé une étude prospective au cours de laquelle, ils avaient réalisé un scanner thoracique chez tous les patients qui avaient une radiographie pulmonaire normale. Cette étude a permis de mettre en évidence que les patients chez qui la radiographie thoracique était normale, 50% présentaient des lésions thoraciques occultes au scanner. Ils recommandaient donc le scanner pour tous les patients victimes de traumatisme thoracique grave ou potentiellement grave. De même qu'OMERT et al [26] , SALIM et al [27] qui ont retrouvé respectivement une prévalence de 39% et de 20% des lésions thoraciques chez les patients ayant une radiographie thoracique normale.

BRINK et al [28] , ont aussi communiqué des données similaires dans une étude de cohorte prospective sur 464 patients avec un traumatisme fermé grave. La TDM thoracique de routine a donné lieu à 43% des diagnostics supplémentaires. La plupart des lésions manquées étaient les contusions pulmonaires (n = 94), les pneumothorax (n = 85) et les fractures de la cage thoracique.

La TDM thoracique est donc un examen de haute sensibilité dans la détection des lésions

thoraciques traumatiques. Sa performance diagnostique est largement supérieure à celle de la radiographie thoracique standard pour le diagnostic des contusions pulmonaires, des épanchements pleuraux liquidiens et gazeux. [29] . La réalisation d'une TDM thoracique devrait donc être systématique chez tout patient victime de traumatisme thoracique à haute énergie dès que l'état hémodynamique le permet, et ce, même si le cliché thoracique de face est considéré comme normal. [25]

-incidence utilisé lors de la radiographie pulmonaire :

Dans notre série, 77.19 % (n=44) des patients ayant bénéficié d'une radio thorax ont subi une incidence de face uniquement ; tandis que 22.81 % ont subi 2 incidences face + profil.

BARBASTE et al [30] ont mené une étude sur l'apport du cliché de profil dans le diagnostic des lésions pleurales post traumatiques : Chez trente traumatisés, l'examen radiologique a permis de confirmer l'existence d'épanchements pleuraux et d'en préciser la topographie. Dans dix cas, le diagnostic d'épanchement n'a été établi que grâce à l'examen radiologique de profil. L'intérêt particulier du cliché de profil dans le diagnostic des lésions non visibles sur la radiographie de face est donc souligné.

-injection de contraste lors de la réalisation de la TDM.

Dans notre série 55.42% des TDM réalisées étaient effectuées **avant puis après** injection de produit de contraste tandis que 44.57 % ont été faites **sans** injection de produit de contraste.

L'injection de produit de contraste à la recherche d'une lésion des gros vaisseaux thoraciques est indispensable. En effet, dans 30 % des cas, les ruptures de l'isthme aortique sont asymptomatiques et la radiographie thoracique ne montre pas d'anomalie médiastinale significative [31] .

VIII. Délais de réalisation de la TDM.

Dans notre série 50.60% (n=42) des patients ont bénéficié d'une tomodensitométrie (TDM thoracique ou body scan) dans un délai <24H. En revanche 38.55% (n=32) de ces patients ont bénéficié d'une tomodensitométrie dans un délais >24H.

De même Lors de l'étude de KAMIA (Mali) [12] Le scanner a été réalisé dans les 24heures suivant l'accident dans 78,72% des cas.

BOUGDAL (Algérie) [22]était plus précis et rapporte que Le délai de réalisation de la TDM thoracique par rapport à l'heure de l'accident est inférieur ou égale à 2 heures dans 43,3 % des cas , inférieur à 06 heures dans 73,3 % des cas , et dépassait les 24H dans 8.80% des cas .

Dans la littérature [32] [33] on constate , que le délai de réalisation de la TDM thoracique induit des changements chez un nombre considérable de patients aussi bien dans la durée d'hospitalisation en réanimation et le taux de mortalité.

C'est le cas dans l'étude de SADAT et al (Algérie) [34] : une étude récente sur Intérêt de la TDM thoracique précoce chez le traumatisé thoracique fermé grave qui a révélé que la mortalité est significativement réduite chez les patients qui ont bénéficié précocement de la TDM thoracique avec un p value de 0,02 .

IX. Lésions pariétales.

la lésion pariétale la plus fréquente dans notre série était les fractures costales retrouvées chez 81.60% des patients , elles était multiples dans la plupart des cas et intéressait surtout l'arc postérieur dans 41.32% des cas .

L'emphysème sous cutané vient en seconde position, retrouvé chez 35.63% des cas.

Les fractures de la clavicule, du sternum et de l'omoplate étaient rarement retrouvées avec des proportions de 9,19%, 8.04% et 8.04% respectivement.

Tableau-XIV : Répartition des patients avec atteintes pariétales rapportés dans la littérature

Etude	Fracture de cotes %	Emphysème sous-cutané %	Fracture Rachidienne %	Volet costal %	Fracture de la clavicule%	Fracture sternale %	Fracture de l'omoplate%
SMAHI et al (Fès) [18]	44.8%	30.1%	5.5%	14.9%	-	4.6%	-
CISSE (Mali)[23]	43.75%	-	-	18.75%	18.75%	6.25%	-
KAMIA (Mali) [12]	72.3%	42.55%	8.5%	14.9%	4.5%	2.1%	34%
BOUGDAL (Algérie) [22]	46.7%	20%	-	14.4%	-	1.1%	-
HAMMAD et al (Arabie Saoudite) [35]	57.78%	-	1.58%	-	-	2.7%	4.7%
Notre série	81.6%	35.63%	26.43%	11.49%	9.19%	8.04%	8.04%

A part la fréquence élevée des fractures costales dans notre série, nos résultats rejoignent ceux observées dans les autres études.

Parmi les patients présentant des fractures costales Nous avons rapporté l'atteinte de plusieurs cotes (deux ou plus) chez le même patients dans 83.09% des cas . De même, KAMIA (Mali) [12] rapporte que 94.29% des fractures costales était multifocales, et SHORR et al ont retrouvé que près de la moitié des fractures retrouvées impliquaient trois côtes ou plus.

Par rapport au siège des fractures costales KAMIA (Mali) [12] a constaté que localisation dans l'arc postérieure étaient la plus fréquente dans 36,66% des cas ce qui est concordant avec notre étude .

La fracture de côte est la première atteinte lésionnelle des traumatisés du thorax, retrouvée dans environ 50 % des TFT. Elle résulte d'un mécanisme par choc direct ou par compression. La fracture est définie radiologiquement par une solution de continuité osseuse, aux berges non corticalisées, parfois associée à un hématome extrapleurale de contact. Le segment latéral est le plus souvent touché et dans trois quarts des cas les fractures sont multiples. Une fracture de côte est méconnue sur les clichés standards dans un cas sur deux. En scanner, l'analyse des coupes natives est fondamentale bien que fastidieuse. L'utilisation de nouveaux algorithmes de reconstruction

permet d'obtenir automatiquement une projection plane des 12 paires de côtes. [33]

Par ailleurs, toute fracture costale déplacée doit faire rechercher un pneumothorax, un hémithorax, une lésion parenchymateuse pulmonaire (lacération, hernie pulmonaire), ou une atteinte vasculaire notamment des artères intercostales ou thoraciques internes. Chez les sujets âgés, les fractures de côtes ne doivent pas être banalisées, la morbidité et la mortalité étant directement proportionnelles au nombre d'atteintes costales. [36]

En effet Les fractures de côtes ne mettent généralement pas en jeu directement le pronostic vital, elles nécessitent le plus souvent un traitement antalgique, mais si elles ne sont pas diagnostiquées et donc non traitées, elles peuvent entraîner en quelques jours une hypoventilation alvéolaire source d'encombrement bronchique et d'infection pulmonaire, et ce d'autant plus que le sujet est âgé et/ou insuffisant respiratoire. [37]

Dans notre étude nous avons rapporté un taux faible de fracture sternale (8.04% des cas) , ce résultats est validé par les autres études (tableau) .

En général Les fractures sternales sont retrouvées chez 3 à 8 % des patients [38], et touchent typiquement le corps ou le manubrium sternal. Leur incidence est en baisse avec la généralisation des airbags. Elles sont visibles sur une radiographie latérale mais comme il ne s'agit pas d'un examen de routine dans les TFT, le diagnostic est en règle porté par le scanner.

Un hématome rétrosternal antérieur d'abondance variable est quasi-constamment associé à une fracture du sternum. Lorsqu'il est volumineux, il faut savoir le distinguer d'un hématome péri-aortique en vérifiant la persistance d'un liseré graisseux entre l'hématome et l'aorte. Enfin, Une fracture sternale avec déplacement important doit faire rechercher une lésion de l'aorte ascendante, un hémopéricarde ou une contusion myocardique. [33]



Figure-51 A: Radiographie pulmonaire de face montre des hyperclartés de densité aérique décollant les parties molles sur l'hémi thorax droit en faveur d'emphysème sous cutané.
Figure47 C : Scanner thoracique en coupes axiales et coronales et en fenêtrage parenchymateux réalisé chez le même patient confirme l'emphysème sous cutané et objective pneumomédiastin associé. [39]

X. Lésions diaphragmatiques

Dans notre série uniquement 3.45% (n= 3) de nos patients présentaient une rupture diaphragmatique. Ce résultat est validé par les autres études (Tableau XIII).

Tableau XIII : Répartition des patients avec atteintes diaphragmatiques selon les résultats des différentes séries

Etude	Fréquence des lésions diaphragmatique %
KAMIA (Mali)[12]	6.4%
EL HAMMOUMI (Rabat) [19]	1.1%
SHORR et al (Etats Unis) [21]	4.46%
HAMMAD et al (Arabie Saoudite) [35]	1.35%
Notre série	3.45 %

Les traumatismes du diaphragme sont des lésions peu fréquentes (1 à 7 % selon les séries), souvent sous-diagnostiquées lors du bilan initial car masquées par la sévérité des lésions associées (spléniques, hépatiques, rénales, hémithorax, fractures costales). La cause majeure de rupture diaphragmatique sur thorax fermé est représentée par les AVP (80-90 %).

Les ruptures diaphragmatiques sont plus fréquemment vues du côté gauche en imagerie (75 % des cas) ; En effet, le foie aurait un effet protecteur expliquant que les lésions de l'hémi-diaphragme droit surviendraient dans les traumatismes à plus forte énergie et seraient ainsi associées à des lésions plus sévères. [33]

En Turquie TURHAN et al [40] ont mené une étude rétrospective a propos de 68 cas de ruptures diaphragmatiques post traumatiques ; ils ont constaté que la rupture diaphragmatique post traumatique n'est due à un TTF que dans 25% des cas , alors que dans 75% des cas elle survenait après un traumatisme pénétrant. TURHAN et al ont constaté également que l'atteinte du côté droit était moins fréquente : 11 ruptures diaphragmatiques droite contre 57 du côté gauche ; ce qui valide l'explication citée précédemment.

La radiographie standard manque de sensibilité (27-62 % à gauche et 17 % à droite) parce que la position couchée empêche la visualisation d'un niveau hydro-aérique intrathoracique pourtant certains signes sont cependant pathognomoniques :

- hernie intrathoracique d'une structure digestive, avec signe du « collet »
- sonde nasogastrique en position intrathoracique après un passage sous-diaphragmatique
- hernie du dôme hépatique avec signe du « bouchon de champagne ».

Par contre Le scanner thoraco-abdominal est performant pour la recherche de rupture diaphragmatique avec une sensibilité de 71 % et une spécificité de 100 %. Les reconstructions coronales et sagittales sont indispensables à l'analyse du diaphragme. [41]

L'échographie est nettement moins performante que le scanner pour l'analyse des ruptures diaphragmatiques, notamment celles de petite taille.

L'IRM possède un très bon contraste tissulaire mais n'est pas adaptée au contexte d'urgence.

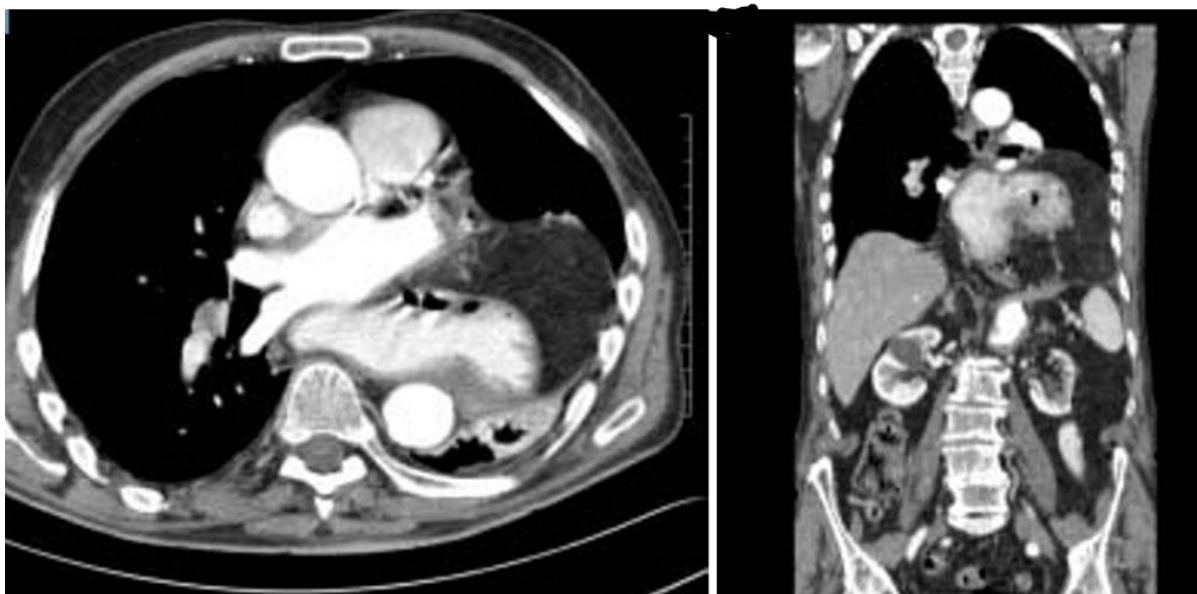


Figure-52 :Scanner thoraco-abdominal après opacification digestive en coupes axiales et en coupes coronales montrant une rupture diaphragmatique postéro-latérale gauche suite à un TTF associée à une ascension de l'estomac et de la graisse omentale [39].

XI. Lésions pleurales

-le Pneumothorax :

Dans notre série Le pneumothorax vient au premier plan des lésions pleurales, il était présent chez 43.57% (n=38) des patients.

Ces résultats concordent avec les données de la littérature (Tableau XIV).

Tableau-XIV : Répartition des patients ayant un pneumothorax selon les différentes séries

Etude	Pneumothorax n (%)
BOUGDAL (Algérie) [22]	45(50%)
HAMMAD AMM (Arabie Saoudite) [35]	191(43,1%)
KAMIA (Mali) [12]	36(76.59%)
BANNOUR et al (Tunisie) [20]	24 (33.33%)
EL HAMMOUMI (Rabat) [19]	43(24.8%)
CHAPAGAIN et al (NEPAL) [42]	47 (36,43)
Notre série	38 (43.57%)

Toutes les études citées dans le tableau ci-dessus ont noté que le pneumothorax vient en première position parmi les lésions pleurales à des fréquences très proches, sauf pour les études d'EL HAMMOUMI [19] et CHAPAGAIN el al [42].

EL HAMMOUMI [19] retrouve que le pneumothorax est la seconde lésion pleurale la plus fréquente après l'hémo-pneumothorax.

CHAPAGAIN el al [42] retrouve par contre que l'hémothorax est l'épanchement pleural le plus fréquent avec une proportion de 54.26% suivi du pneumothorax survenant lui dans 36.43% des cas

Défini comme la présence d'air au sein de la cavité pleurale, le pneumothorax reste la deuxième lésion post-traumatique la plus fréquente après les fractures costales. Il fait le plus souvent suite à une fracture de côte, mais peut aussi survenir par rupture d'un espace aérien fermé suite à l'augmentation brutale de la pression intrathoracique [33].

La radiographie thoracique n'est sensible que si elle est réalisée en position debout, rayon horizontal. En décubitus dorsal, position habituelle des patients victimes de TFT, il y a entre 10 et 50 % de pneumothorax non diagnostiqués [43].

En salle de déchocage, l'échographie (FAST-écho) est une alternative intéressante à la radiographie de thorax, avec une meilleure sensibilité (88 % versus 52 %) pour une spécificité similaire (99 % versus 100 %) [44].

La TDM est l'examen le plus fiable pour détecter un pneumothorax, la visualisation de la plèvre viscérale décollée de la paroi ne posant pas de problème. Cela a été clairement prouvé par plusieurs études (tableau ci-dessous) où la TDM thoracique permet de détecter des pneumothorax passés inaperçus sur la radiographie standard du thorax.

Tableau XV : répartition des pneumothorax passés inaperçus selon les différentes séries

Etude	Pneumothorax passé inaperçu à la radiothorax N (%)
BOUGDAL (Algérie) [22]	38 (84.44%)
CHAPAGAIN (NEPAL) [42]	11 (23.40%)
HAMMAD AM (Arabie Saoudite) [35]	116 (60.73)



Figure-53 :Pneumothorax antérieur post traumatique visible seulement sur le TDM [45]

Par rapport à l'abondance du pneumothorax, nous avons constaté que dans la plupart des cas il était de faible abondance (20/38) soit dans 52.63% des cas.

KAMIA [12] par contre a retrouvé que le pneumothorax était partiel dans 50% des cas et de faible abondance dans 47.22% des cas .

-l'hémothorax :

Dans notre série l'hémothorax est observé chez 24.13% (n=21) des patients.

L'hémothorax vient en troisième position en termes de fréquence, après le pneumothorax 43.57% et l'hémo-pneumothorax 33.33%.

Ce résultat est validé par la majorité des études (Tableau XVI).

Tableau XVI : répartition des patient atteint d'hémothorax selon les différentes séries

Etude	Hémothorax n (%)
BOUGDAL (Algérie) [22]	31(34.4%)
HAMMAD AMM (Arabie Saoudite) [35]	86(19.4%)
KAMIA (Mali) [12]	33(70.21%)
BANNOUR et al (Tunisie) [20]	7 (9.72%)
EL HAMMOUMI (Rabat) [19]	26(14.7%)
CHAPAGAIN et al (NEPAL) [42]	70 (54.26%)
Notre série	21 (24.13%)

les fréquences retrouvées lors des autres études sont proches de nos résultats sauf pour CHAPAGAIN et al [42] et KAMIA [12] qui ont particulièrement retrouvé des fréquences plus élevées d'hémothorax lors des TTF.

Il s'agit de sang dans la cavité pleurale témoignant d'un saignement dont l'origine est variable : parenchyme pulmonaire, paroi thoracique, gros vaisseaux du médiastin, cœur, voire foie ou rate s'il existe une brèche diaphragmatique associée. Les saignements d'origine artérielle (par ordre de fréquence : artères intercostales, subclavières et thoraciques internes) sont le plus à risque de choc hémorragique à la différence des saignements d'origine veineuse généralement plus limités.

Les signes radiographiques sont ceux de la pleurésie, sans spécificité liée à la nature de l'épanchement : émoussement du cul-de-sac costo-diaphragmatique, opacité homogène de tonalité hydrique décline à raccordement pariétal en pente douce où il peut se présenter sous la forme d'une opacité totale de l'hémithorax avec déviation médiastinale controlatérale dans ce cas il est dit massif et peut s'accompagne de signes de choc.

En salle de déchocage, l'échographie a l'avantage d'être un examen rapide et performant (Se = 60 %, Sp = 98 %) permettant de diagnostiquer un hémothorax sous la forme d'une image anéchogène ou hypoéchogène dans l'espace pleural.[33]



Figure-54 : Epanchement pleural liquidien (hémithorax) post traumatique vu l'échographie pulmonaire sous forme de lésion anéchogène située au-dessus du diaphragme

Le scanner est l'examen le plus performant en permettant d'orienter sur le caractère hémorragique de l'épanchement ; Par ailleurs, devant tout hémithorax, l'injection de PCI est obligatoire, elle permet de rechercher attentivement l'origine d'un saignement qui peut éventuellement nécessiter un geste endovasculaire surtout dans le cas où le saignement (artériel) est actif. [39] . Cela est validé par plusieurs études qui montrent que plusieurs hémithorax survenus lors de TTF passent inaperçus à la radio-thorax et sont détectés par la TDM.

Tableau XVII : répartition des patient atteint d'hémithorax inaperçu selon les différentes séries

Etude	Hémithorax passé inaperçu à la radio thorax N (%)
BOUGDAL (Algérie) [22]	25 (80.64%)
CHAPAGAIN (NEPAL) [42]	24 (34.28%)
HAMMAD AM (Arabie Saoudite) [35]	47 (54.65%)

Par rapport à l'abondance, dans notre série les hémithorax étaient dans la plupart des cas de faible abondance (13\21) (61.90% des cas) ; tandis qu'ils étaient de moyenne abondance (5\21) dans 23.80% des cas.

Contrairement à notre étude KAMIA [12] retrouve L'hyperdensité hydrique (hémothorax) de moyenne abondance était la plus représentée parmi les épanchements liquidiens intra pleuraux soit 48,49% ; elle était de faible abondance dans 36,36% des cas.

-Hémo-pneumothorax :

Dans notre série l'hémo-pneumothorax était présent chez 33.33% (n=29) des patients.

Ce résultat est validé par la majorité des études (Tableau XVIII)

Tableau XVIII : répartition des patient atteint d'hémopneumothorax inaperçu selon les différentes séries

Etude	Hémopneumothorax n (%)
Notre série	29 (33.33%)
BOUGDAL (Algérie) [22]	19(21.1%)
HAMMAD AMM (Arabie Saoudite) [35]	92(20.76%)
KAMIA (Mali) [12]	27(57.44%)
BANNOUR et al (Tunisie) [20]	9(12.5%)
EL HAMMOUMI (Rabat) [19]	69 (39.2%)
CHAPAGAIN et al (NEPAL) [42]	39 (30.23%)

les fréquences retrouvées lors des autres études sont proches de nos résultats sauf pour KAMIA [12] qui a particulièrement retrouvé une fréquence plus élevée d'hémopneumothorax .

De même que pour les autres lésions pleurales la TDM retrouve tout son intérêt dans le diagnostic précis des hémopneumothorax et permet de détecter les hémopneumothorax passés inaperçus à la radiographie standard. Cela est bien élucidé par les études suivantes (Tableau XIV).

Tableau XIX : répartition des patients atteint d'hémopneumothorax inaperçu selon les différentes séries

Etude	Hemopneumothorax passé inaperçu à la radiothorax n (%)
BOUGDAL (Algérie) [22]	19 (100%)
CHAPAGAIN (NEPAL) [42]	11 (28.20%)
HAMMAD AM (Arabie Saoudite) [35]	81 (88.04%)

Les épanchements mixtes posent les mêmes problèmes étiologiques et ont les mêmes signes de gravité que les épanchements précédents. Ils ont une sémiologie particulière :

- Si le pneumothorax domine, aux signes qui lui sont dus s'ajoute une opacité en nappe de la gouttière postérieure ;
- Si les deux sont équivalents, on retrouve des signes de pneumothorax avec un épaissement de la plèvre viscérale (sang cailloté). Il existe également une opacité en nappe en dehors du poumon décollé, mais qui reste limitée par une ligne pleurale nette ;
- Si l'hémithorax est majoritaire, les signes d'épanchement liquidien prédominent au point de masquer le pneumothorax.

La TDM permet de repérer la phase gazeuse en avant et la phase liquide déclive, et facilite ainsi le diagnostic

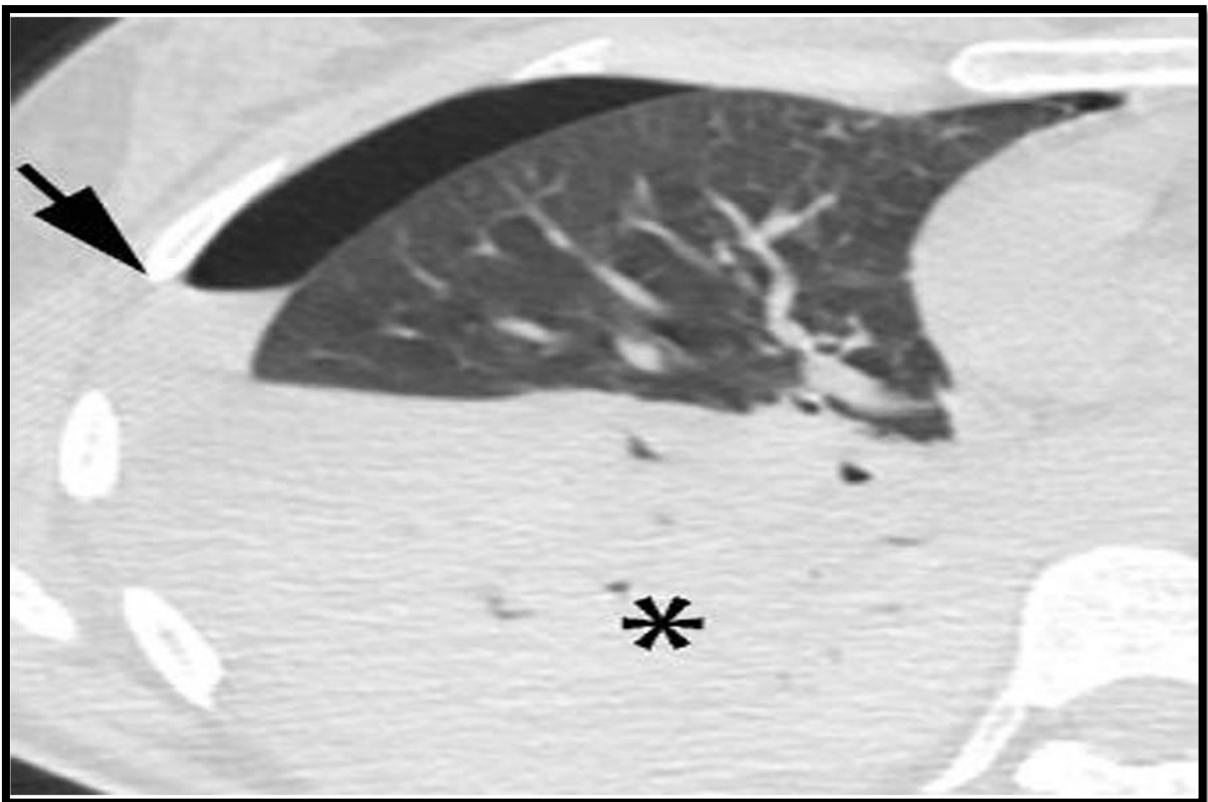


Figure-55 : Hémopneumothorax droit (flèche) , à noter la condensation (*) lobaire inférieure droite, systématisée, compatible avec une pneumopathie d'inhalation [46].

-coté atteint :

Dans notre série Le côté droit était le plus touché par les lésions pleurales (37.31% des cas). Par ailleurs l'atteinte bilatérale vient en seconde position avec un pourcentage de 33.32% et L'atteinte du côté gauche vient en troisième position avec un pourcentage de 28.79% .

KAMIA [12] a retrouvé que le pneumothorax touche le plus le côté droit dans 36.17% des cas ce qui rejoint notre résultat .

DIWARA [47] (Mali) lors de son étude sur les hémithorax post traumatique retrouve que l'hémithorax gauche était le plus concerné dans 48,8% des cas .

L'attente bilatérale était moins fréquente lors des études de KAMIA et DIWARA survenant à des fréquences de 12.76% et 16.30 % respectivement.

XII. Lésions parenchymateuses

Les lésions parenchymateuses pulmonaires sont fréquentes, souvent méconnues, car largement sous-estimées par la radiographie standard et sont, habituellement, sous-jacentes à des lésions pariétales, en particulier un volet thoracique.

La contusion pulmonaire est la lésion la plus fréquente, on la rencontre chez 17 à 70 % des patients avec traumatisme sévère selon les séries [48] . Elle affecte plus particulièrement les sujets jeunes, du fait d'une plus grande souplesse de la paroi thoracique.

Elle se caractérise par des lésions bronchiolo-alvéolaires et capillaires diffuses, responsables d'un œdème et d'une infiltration cellulaire inflammatoire.

Dans notre série la contusion pulmonaire était la lésion parenchymateuse la plus fréquente, présente dans 74.71% (n=65) des patients (Tableau XX).

Tableau XX : répartition des patients atteint de contusion pulmonaire selon les différentes séries

Etude	Contusion pulmonaire n (%)
BOUGDAL (Algérie) [22]	50 (55.6%)
HAMMAD AM (Arabie Saoudite) [35]	169 (38.4%)
CHAPAGAIN (Népal) [42]	39 (30.23%)
KAMIA (Mali) [12]	32 (68.08%)
EL HAMMOUMI (Rabat) [19]	93 (52.8%)
Notre série	65 (74.71%)

Lors de notre série et celle de KAMIA (Mali) [12] les fréquences des contusions pulmonaires étaient légèrement hautes par rapport aux autres études .

La clinique des contusions pulmonaires est variable avec une sous-estimation lésionnelle initiale classique, pouvant aller d'une simple dyspnée à un véritable syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA).

La sous-estimation lésionnelle initiale est expliquée par l'évolution des lésions selon une chronologie spécifique, elles apparaissent dans les six premières heures suivant le traumatisme, elles s'aggravent dans les 24 à 48 heures .[49]

La radiographie standard montre des opacités nodulaires, irrégulières, plus ou moins confluentes, des opacités en plages homogènes non systématisées, l'association de ces 2 types d'opacités ou des opacités parenchymateuses diffuses.

La TDM est l'examen permettant de détecter ces lésions le plus précocement, sous la forme soit de petites plages de verre dépoli à contours géographiques (contusions mineures), soit de larges foyers de condensation non systématisés. Ces plages de verre dépoli ou de condensation sont uniques ou multiples, de localisation plutôt périphérique, non limitées par les scissures, avec ou sans bronchogramme. [33]

La TDM reste donc l'examen d'imagerie plus fiable pour le diagnostic des contusions pulmonaires, cela a été validé par plusieurs études qui retrouvent qu'un nombre important de contusions pulmonaires passe inaperçu à la radiothorax. Par exemple BANNOUR et al [20] ont

retrouvé que Parmi les 20 cas de contusions pulmonaires trouvées à la TDM thoracique, seuls 5 étaient révélés à la radiographie du thorax, soit 75% des contusions pulmonaires sont méconnues. La TDM thoracique est donc requise afin de ne pas méconnaître une lésion potentiellement grave qui pourrait mettre en jeu le pronostic vital.

Tableau XXI : répartition des patients atteint de contusion pulmonaire inaperçu selon les différentes séries

Etude	Contusion pulmonaire passé inaperçu à la radiothorax N (%)
BOUGDAL (Algérie) [22]	43 (86%)
CHAPAGAIN (Népal) [42]	26 (66.66%)
HAMMAD AM (Arabie Saoudite) [35]	67 (57.39%)
BANNOUR et al [20]	15 (75%)

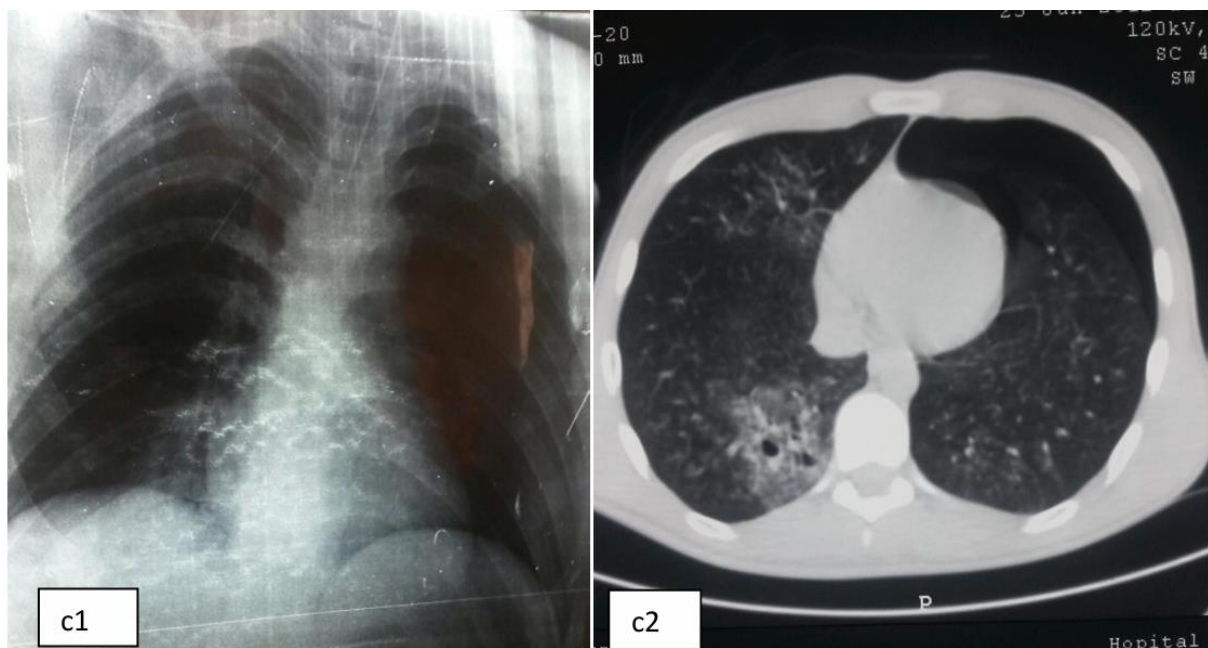


Figure-56 : C1 : La radiographie pulmonaire ne montre aucune anomalie / c2 : La TDM thoracique en coupe axiale montre des foyers de contusions pulmonaires bilatérales plus marqués à droite avec une image de pneumatocele à droite et un pneumothorax partiel, antérieur gauche. [22]

Par rapport aux autres lésions parenchymateuse nous avons retrouvé que L'atélectasie pulmonaire vient en second plan, retrouvé chez 14 patients soit dans 16.09% des cas. Le

pneumatocèle et le collapsus pulmonaire étaient les lésions les moins fréquentes dans notre série avec un pourcentage respectivement de 10.34% (n=9) et 4.59% (n=4).

XIII. Lésions médiastinales :

Dans notre série les lésions médiastinales n'étaient présentes que chez 14 patients soit un pourcentage de 16.09 % des cas.

Ce résultat rejoint les données de la littérature.

Tableau XXII : répartition des patients ayant une atteinte médiastinale selon les différentes séries

Etude	Atteinte médiastinale n (%)
CISSE [23]	8(13%)
EL HAMMOUMI [19]	11(6.16%)
KAMIA [12]	6(12.7%)
Notre série	14(16.09%)

Les lésions traumatiques d'organes creux médiastinaux (trachée, grosses bronches, œsophage) sont rares et graves. Le signe principal est le pneumomédiastin, souvent accompagné d'un emphysème sous-cutané cervical, parfois d'un pneumothorax. Par conséquent, un pneumomédiastin doit toujours faire suspecter une rupture d'organe creux thoracique. Cependant ce signe n'est pas pathognomonique de rupture intra-médiastinale. En effet, la cause plus fréquente est la rupture alvéolaire par barotraumatisme (hyperpression alvéolaire à glotte fermée) [50]

Tableau XXIII : répartition des patients selon les lésions dans différentes séries

Lésions Auteur	Pneumo- médiastin n(%)	Pneumopéricarde n(%)	Hémo- médiastin n(%)	Rupture aortique n(%)	Rupture trachéo- bronchique n(%)
Notre série	9 (10.34%)	5 (5.74%)	1 (1.14%)	1 (1.14%)	1 (1.14%)
KAMIA (Mali)	4 (8.51%)	-	1(2.12%)	-	1(2.12%)
EL HAMMOUMI	10 (5.6%)	-	-	1 (0.56%)	
HAMMAD et al (Arabie Saoudite)	35 (7.9%)	-	19(4.28%)	-	2 (0.45%)
SHORR et al (Etats unis)	-	-	-	19 (3.68)	4 (0.77)

-Pneumomédiastin :

Le pneumo-médiastin était la lésion médiastinale la plus fréquente retrouvée dans 10.34% des cas soit chez 9 patients.

Le pneumo-médiastin peut être d'origine :

- Extra thoracique suite à une fracture du massif facial, une rupture laryngée ou une perforation d'une anse intestinale.
- Thoracique due à une lésion trachéobronchique, et/ou Œsophagienne.

Le pneumo-médiastin n'a pas de gravité propre, c'est la lésion sous-jacente dont il est la conséquence qui oriente la prise en charge thérapeutique et conditionne le pronostic.

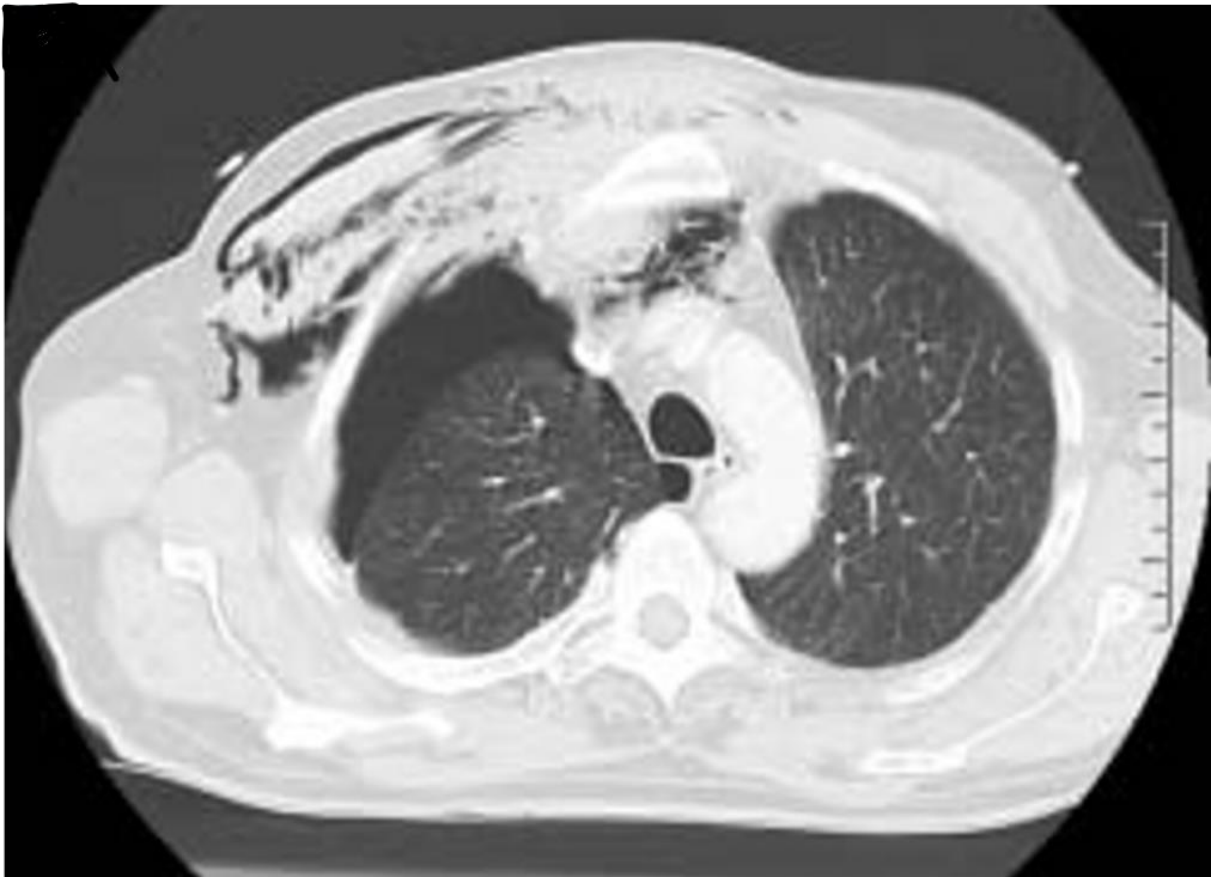


Figure-57 :Traumatisme thoracique associé à des fractures pariétales, un pneumothorax, et un emphysème sous-cutané, on note aussi un hématome rétrosternal associé à un pneumomédiastin

[39]

-Lésion trachéobronchique.

Ce sont des lésions rares, survenant dans moins de 2 % des traumatismes fermés graves et observés dans moins de 5 % des autopsies. Elles sont graves et doivent être systématiquement recherchées car responsables de décès dans près de 80% des cas. Elles surviennent soit suite à un impact thoracique en compression, à une décélération brutale ou à une hyperpression trachéale endoluminale lors d'un impact thoracique à glotte fermée [51].

La radiographie recherche la présence d'un triple syndrome gazeux: un pneumothorax (80 % des cas), un pneumo-médiastin (60 % des cas), et un emphysème pariétal [52].

Le scanner a une meilleure sensibilité (85 %) et peut montrer plusieurs signes :

- ✓ Signes indirects : pneumo-médiastin, pneumothorax et emphysème sous-cutané
- ✓ Solution de continuité pariétale de la trachée ou d'une bronche
- ✓ Élargissement d'une bronche ou au contraire réduction de calibre majeure
- ✓ Déviation de la sonde d'intubation ou hernie du ballonnet de la sonde au travers d'un défaut pariétal [53].

Le diagnostic de traumatisme trachéobronchique est cependant rarement fait sur des signes directs et c'est souvent le suivi clinique et radiologique qui mettra un doute sur le diagnostic.

Le diagnostic de certitude repose sur la fibroscopie bronchique.

Dans notre série la rupture trachéobronchique a été observée chez un seul patient.

SHORR et AL (états unis) avaient rapporté quatre patients présentant ce type de blessures, trois des quatre patients avaient des blessures touchant deux ou plusieurs systèmes extrathoraciques. Deux décès sont survenus lors de la réanimation initiale (dans les 6 heures suivant le traumatisme).

-lésions œsophagiennes :

Les lésions œsophagiennes résultant d'un TFT sont extrêmement rares avec une incidence inférieure à 1 %.

Elles peuvent prendre la forme d'une dissection muqueuse, d'un hématome intramural, d'une déchirure pariétale totale avec perforation et rupture complète de l'œsophage [54].

Le plus souvent ces lésions touchent l'œsophage distal par compression brutale abdominale (en particulier à estomac plein) avec étirement de la jonction gastro-œsophagienne ; mais elles peuvent aussi survenir par compression ou perforation par les structures de voisinage comme les fractures vertébrales en particulier à l'étage cervical et thoracique supérieur.

Le diagnostic doit être évoqué précocement afin de limiter une évolution péjorative vers la perforation, la médiastinite et le choc septique. La mortalité d'une perforation œsophagienne est comprise entre 20 et 50 % [55].

La radiographie ne montre que des signes indirects aspécifiques : emphysème sous-cutané, élargissement médiastinal, pneumomédiastin, pneumothorax gauche, épanchement pleural.

La tomodensitométrie (TDM) cervico-thoracoabdominale avec opacification digestive s'est imposée comme l'examen de référence pour confirmer le diagnostic, avec une sensibilité proche de 100 %, en détectant la présence d'air dans le médiastin et en visualisant la fuite de produit de contraste [56]. Elle permet le diagnostic positif, le diagnostic topographique et le suivi.

-Les lésions aortiques :

Elles sont présentes dans 1 à 2 % des cas des patients victimes de TTF et admis vivant aux urgences. Ils représentent la lésion traumatique la plus létale dans les traumatismes fermés du thorax. Le mécanisme le plus fréquent est une décélération à haute vitesse entraînant une compression traumatique de l'aorte entre le sternum et le rachis [57].

Ces lésions peuvent être transmurales immédiatement fatales ou se limiter à l'intima et au média, créant ainsi un pseudo-anévrisme, susceptible de se rompre, entraînant une hémorragie rapidement mortelle ; d'où un diagnostic précoce et une prise en charge rapide et adéquate dans un service de chirurgie vasculaire.

Plus de 90 % des lésions intéressent l'isthme aortique, à la jonction entre l'aorte transverse relativement mobile et l'aorte descendante fixe. Beaucoup plus rarement, d'autres segments aortiques peuvent être touchés [33].

La lésion aortique est à suspecter cliniquement devant des signes de choc hémorragique associé à des degrés divers à un syndrome de pseudo coarctation.

Sur **la radiographie standard** Les signes radiologiques les plus fréquents en cas de rupture aortique sont : un contour irrégulier ou flou du bouton aortique, un élargissement médiastinal. Alors que Les signes les plus sensibles sont le déplacement de la ligne para-spinale gauche, l'effacement du bouton aortique et l'hémomédiastin dont la sensibilité est de 86 % [57].

La TDM est actuellement l'examen de référence permettant, après injection de produit de contraste et reconstruction, la visualisation en trois dimensions de l'aorte thoracique et de ses branches.

L'angiographie aortique n'étant plus un examen de première intention permet dans le doute de faire le diagnostic de certitude.

L'échographie transoesophagienne (ETO) reste un examen particulièrement intéressant chez le patient intubé, ventilé et instable, Effectuée au lit du patient, l'ETO permet le diagnostic d'hémomédiastin et de rupture de l'isthme aortique. Mais La technique est opérateur-dépendant et exige une disponibilité 24 heures sur 24 d'un tel appareil aux urgences.

Dans notre série nous avons rapporté un seul cas de rupture aortique de localisation isthmique.

Une grande étude , menée par PARMLEY (Californie) [58], a montré que seulement 20 % des patients présentant une rupture aortique survivent plus d'une heure après le traumatisme ; 80 % des patients décèdent sur les lieux de l'accident. Parmi les premiers survivants, si la lésion n'est pas traitée chirurgicalement, 40 % décèdent dans les 24 heures et 90 % sont morts au bout de 10 semaines.

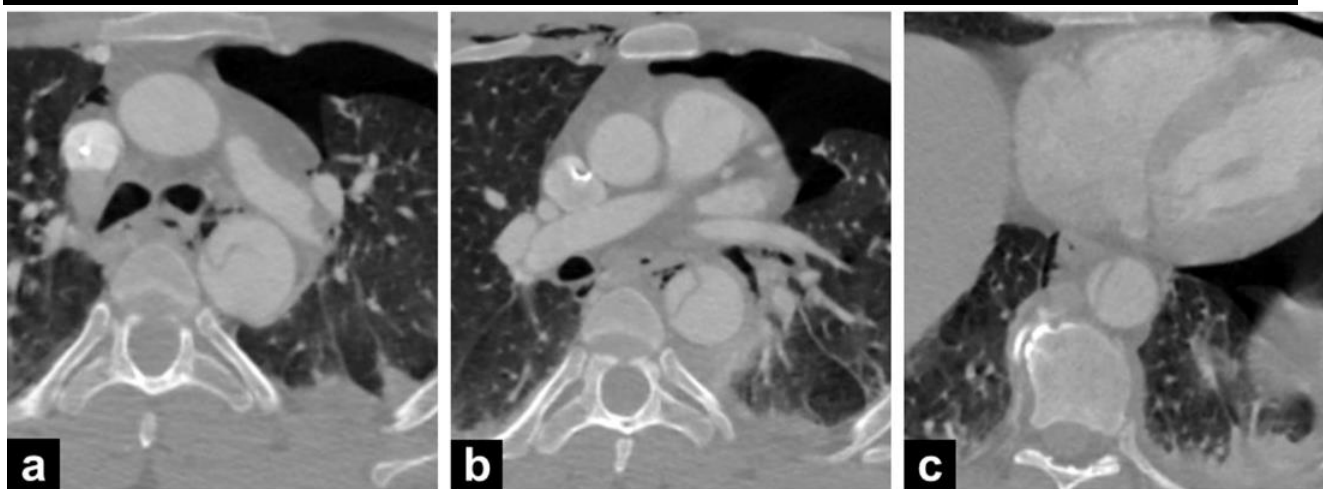


Figure-58 : Dissection aortique traumatique (lésion de grade 1). Il s'agit d'une dissection de type B dont la porte d'entrée se situe à hauteur de l'isthme aortique (a). Il s'y associe un pneumomédiastin, un pneumothorax et un emphysème sous-cutané. [33]

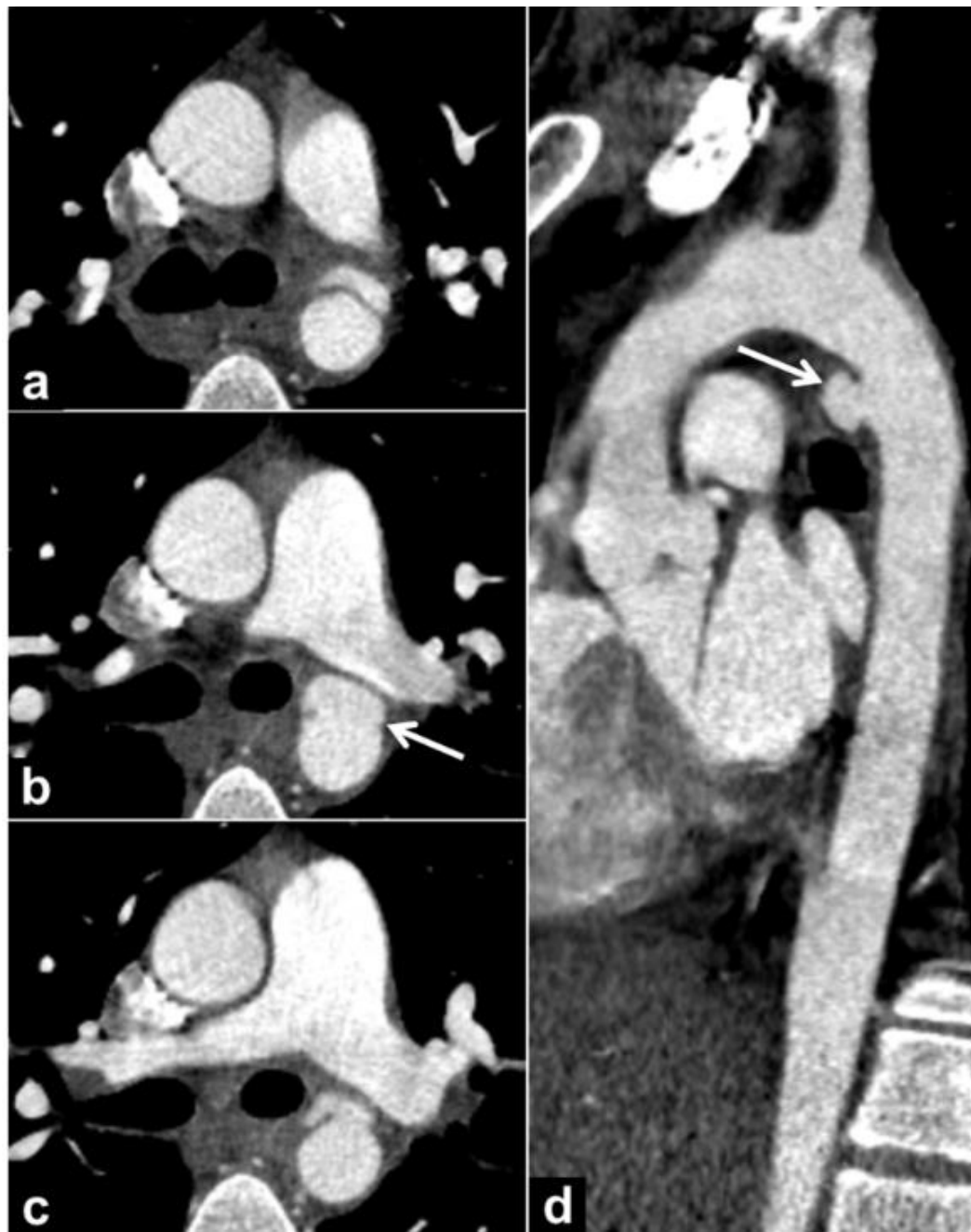


Figure-59 : Rupture isthmique sous-adventitielle (lésion de grade 2). L'image de lacération intimo-médiale s'associe à une image d'addition antérieure (flèche) déformant le contour aortique. Noter l'infiltration modérée de la graisse médiastinale. [33]

-Pneumopéricarde :

Le pneumopéricarde est la présence d'air dans l'espace péricardique. Contrairement au pneumothorax et au pneumo-médiastin, il est exceptionnellement rencontré dans les traumatismes thoraciques fermés. Sa principale complication est la tamponnade gazeuse qui met en jeu le pronostic vital immédiat. [59]

La survenue d'un pneumopéricarde à la suite d'un traumatisme thoracique fermé implique une rupture du péricarde, généralement en lien avec une surpression des voies respiratoires, bien qu'une lésion de la trachée ou des bronches puisse également être à l'origine d'un pneumopéricarde. [60]

Le diagnostic est d'abord clinique, devant l'association d'un traumatisme thoracique avec un emphysème sous-cutané et des signes de tamponnade. Mais le diagnostic différentiel avec un pneumothorax compressif est impossible sur les seules données de l'examen clinique.

Le scanner thoracique est le gold standard et montre la présence d'air dans l'espace péricardique, bien limitée, avec des signes de compression, voire une luxation cardiaque.

Dans notre série nous avons constaté 5 cas de pneumopéricarde de très faible abondance (lame de pneumopéricarde).

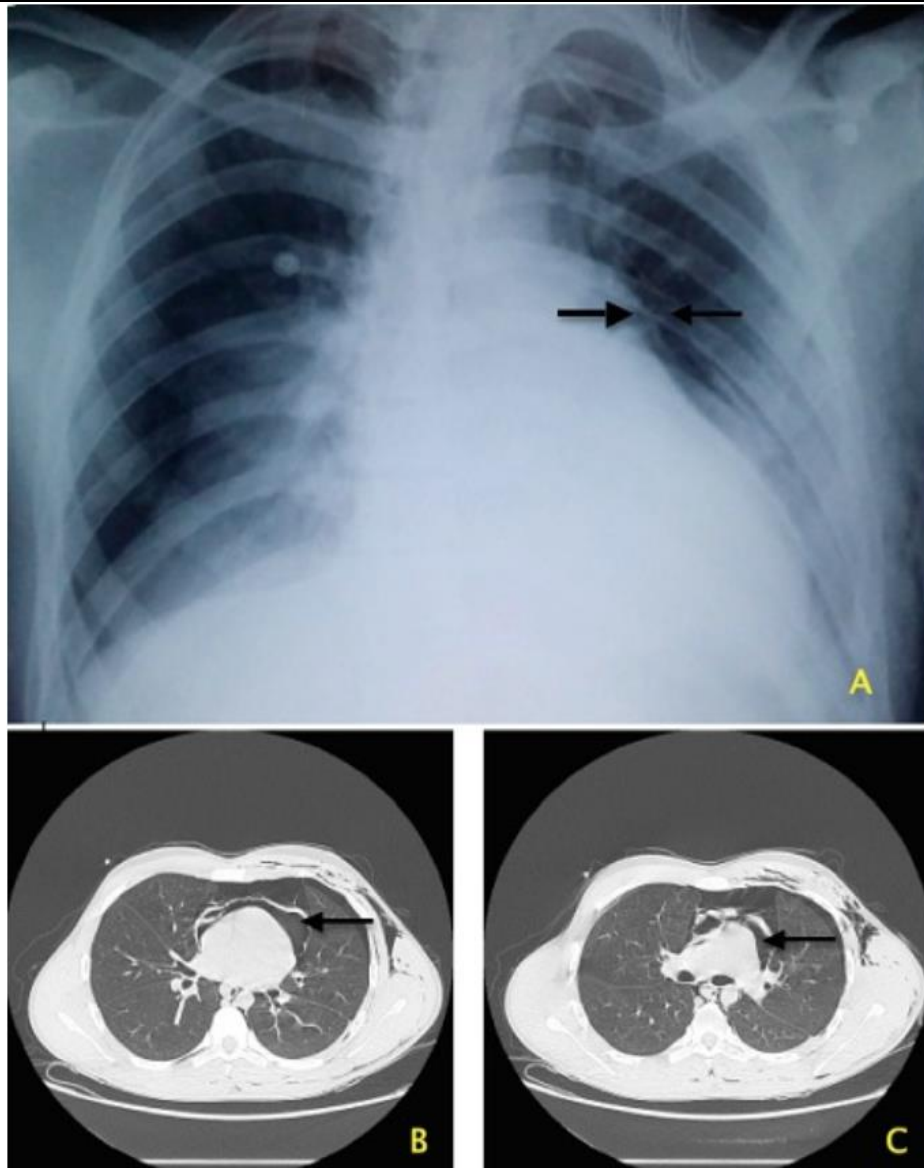


Figure-60 : A) radio thoracique standard de face, mettant en évidence une hyperclarté aérique refoulant la ligne péricardique de tonalité tissulaire chez un patient de 17 victimes d'un TTF suite à un accident d'équitation

Figure-56: (B+C) scanner thoracique en coupe axiale, épanchement aérique intra péricardique;

[61]

XIV. Examen d'imagerie demandé pour le suivi et rythme de suivi :

Dans notre série les deux examens les plus utilisés pour le suivi radiologique étaient la radio thorax ; faite chez 79.31% des patients (n=69) ; et le scanner thoracique qui a été réalisé chez 10.34% des patients (n=9).

Par rapport au rythme de suivi

36 patients, soit un pourcentage de 41.38%, ont été suivis en consultation en bénéficiant d'une radio thorax après un mois.

24 patients, soit un pourcentage 27.59%, ont subi au moins 2 examens radiologiques de suivi lors de leur hospitalisation.

11.49% (n=10) des patients ont bénéficié d'un suivi journalier avec au moins un examen radiologique par jour lors de la durée d'hospitalisation.

Le suivi d'un traumatisme thoracique fermé doit être rigoureux, avec une importance particulière accordée à la **radiographie standard**, un outil clé dans le diagnostic initial mais surtout dans le suivi des complications.

D'après **American College of Surgeons (ACS)**, *Advanced Trauma Life Support* , le protocole de suivi est le suivant [62]:

-Suivi immédiat (0-24 heures)

Clinique :

- **Surveillance continue des signes vitaux** : fréquence respiratoire et cardiaque, saturation en oxygène, tension artérielle.
- **Douleur thoracique** : évaluer la douleur à l'aide d'une échelle d'évaluation (ex : EVA) et administrer des analgésiques si nécessaire.
- **État respiratoire** : surveiller l'apparition de dyspnée ou de signes d'insuffisance respiratoire.

- **Examen physique** : vérifier la présence de crépitations sous-cutanées (pneumothorax) ou une diminution des sons respiratoires (épanchement pleural ou contusion pulmonaire).

-Suivi à 24-48 heures [63]

Clinique :

- **Évaluation de l'évolution des symptômes** : évaluer l'amélioration ou l'aggravation des signes respiratoires, hémodynamiques et de la douleur.
- **Douleur persistante** : réévaluer et ajuster l'analgésie en fonction de l'évolution clinique.
- **Surveillance respiratoire** : répétition des examens cliniques pour détecter des complications comme une contusion pulmonaire évolutive, un pneumothorax retardé ou un hémothorax.

Radiologique :

- **Radiographie de contrôle** : répétée à 24 heures si des anomalies ont été identifiées initialement, ou si l'état du patient se détériore. La radiographie standard permet de suivre l'évolution des lésions visibles, comme un épanchement pleural ou un pneumothorax, et de surveiller l'apparition de nouvelles complications.
- **Tomodensitométrie (TDM) thoracique** : si la radiographie montre des anomalies importantes (comme une lésion pulmonaire ou un saignement), un scanner peut être nécessaire pour préciser les lésions, notamment en cas de contusion pulmonaire, de saignement intra-thoracique ou de suspicion de lésion vasculaire.

-Suivi à une semaine

Clinique :

- **Douleur persistante** : les patients avec des fractures costales ou des contusions pulmonaires peuvent encore ressentir une douleur importante. L'intensité de la douleur doit être réévaluée et la gestion adaptée, avec parfois des consultations en kinésithérapie.
- **État respiratoire** : vérifier si le patient a une meilleure capacité respiratoire, une amélioration de la dyspnée, et une reprise progressive des activités physiques.

Radiologique :

- **Nouvelle radiographie** : une radiographie supplémentaire peut être réalisée pour vérifier la résorption de complications identifiées précédemment (épanchements, pneumothorax) et confirmer l'absence de nouvelles lésions. La radiographie standard reste utile pour suivre l'évolution des lésions au fil du temps sans exposer le patient à des doses excessives d'irradiation.

-Suivi à long terme (1 mois et plus)

Clinique :

- **Douleur chronique** : certaines fractures costales peuvent évoluer en pseudarthrose, nécessitant un suivi particulier avec une évaluation de la douleur résiduelle et des stratégies de prise en charge (injections, physiothérapie).
- **Fonction respiratoire** : des tests fonctionnels respiratoires (EFR) peuvent être nécessaires en cas de lésions pulmonaires graves pour évaluer une éventuelle insuffisance respiratoire chronique.

Radiologique :

- **Radiographie de contrôle ou TDM** : en cas de persistance des douleurs ou de symptômes respiratoires, une radiographie ou un scanner peut être réalisé pour exclure des complications chroniques (pseudarthrose, emphysème pulmonaire, etc.).

En Turquie , à KARS , GUNTUNG [64] a mené une étude rétrospective sur les patients qui ont bénéficié d'un suivi radiologique combinant l'échographie pulmonaire et la radiographie thoracique après la prise en charge d'un TTF . Au premier jour du suivi, la radiographie thoracique a détecté 8 cas de pneumothorax, 14 cas d'hémothorax et 7 cas d'atélectasie pulmonaire ; par contre l'échographie pulmonaire a détecté 6 cas de pneumothorax, 18 cas d'hémothorax et 5 cas d'atélectasie. Ce résultat met l'accent sur l'apport de l'échographie pulmonaire dans le suivi des traumatismes fermés du thorax tout en soulignant sa haute sensibilité dans la détection des hémothorax.

La faisabilité de l'échographie pulmonaire dans la détection de l'hémothorax a été démontrée

dans plusieurs études.[65] Ces études ont montré que la sensibilité de l'échographie dans la détection de l'hémithorax se situe entre 81 % et 97,5 % ; en particulier, sa supériorité et sa reproductibilité par rapport aux radiographies thoraciques ont été soulignées.

L'échographie pulmonaire peut être donc considérée comme un moyen important pour le suivi à côté de la radiographie standard.

XV. Prise en charge :

La prise en charge thérapeutique diffère en fonction du bilan lésionnel et selon la gravité des traumatismes thoraciques.

-traitement médical :

a) l'analgésie

Dans notre série L'analgésie a été réalisée à l'aide de moyens médicaux à base d'antalgiques de type paracétamol et néfopam et parfois les opioïdes.

Dans notre série le paracétamol est administré chez 87.35% des patients (n=76), par contre le néfopam est administré chez 78.16% des patients (n=68) et les opioïdes chez 18.39% des patients (n=16).

TAYBI (MEKNES) [66] lors de son étude sur les traumatisme thoracique à Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès a objectivé l'utilisation des mêmes moyens médicaux utilisés dans notre série en plus des anti inflammatoires .

Tableau XXIV : réparation des patients selon les traitements entrepris dans différentes séries

ETUDE	Paracétamol	Néfopam	Anti inflammatoire	Opioïde
Notre série	87.35%	78.16%	-	18.39%
TAYBI (MEKNES)[66]	97%	70%	70%	12%
MOUROUGAYEN (Nice) [67]	85%	41.8	-	12%

En effet, L'analgésie est l'une des composantes importantes de la prise en charge initiale du traumatisme fermé du thorax. En l'absence de détresse vitale initiale ou de lésion associée majeure, l'analgésie est à la base du traitement non ventilatoire. Ce dernier qui associe oxygénothérapie (simple ou VSPEP), analgésie et kinésithérapie respiratoire réduit la durée globale d'hospitalisation. Il s'accompagne d'une diminution nette de la mortalité et de la morbidité. [68]

L'analgésie peut se pratiquer par analgésie locorégionale (péridurale, interpleurale) ou intraveineuse. La méthode la plus adaptée aux différentes situations cliniques n'est pas clairement définie dans la littérature et subit de grandes variations individuelles.

Enfin c'est l'évolution qui permet de définir la prise en charge ultérieure de la douleur allant des analgésiques mineurs jusqu'à l'analgésie péridurale thoracique associant morphiniques et anesthésiques locaux.

b) Autre traitement médicale :

Dans notre série l'antibiothérapie a été administré chez 79.31% des patients, 63.21% des patients (n=55) ont reçu une héparinothérapie préventive et Le traitement par IPP a été administré chez 70.11 % des patients (n=61).

On a comparé ces taux par rapport à la littérature

Tableau XXV : réparation des patients selon les traitements entrepris dans différentes séries

Etude	Antibiothérapie	Héparinothérapie	IPP
Notre série	79.31%	63.21%	70.11 %
EL HAMMOUMI (rabat) [19]	33,33%	-	-
TAYBI (Meknès) [66]	57%	34%	-

Le taux d'utilisation d'antibiothérapie préventive était légèrement plus haut par rapport aux autres études.

EL ASHMAWY et al (Egypte) [69] ont mené une étude visait à évaluer l'efficacité de l'utilisation prophylactique d'antibiotiques chez les patients atteints de traumatismes thoraciques fermés , les résultats montrent une réduction de 25 % du risque de pneumonie et une réduction de 37 % de risque d'empyème thoracique chez les patients ayant reçu des antibiotiques . Pourtant e risque

potentiel de résistance aux antibiotiques, surtout en milieu hospitalier, doit également être pris en compte.

Mesure de réanimation

Dans notre série Les mesures de réanimation ont été réalisées chez 29.88% des patients (n=26).

Les mesures de réanimation sont axées principalement sur la prise en charge ventilatoire et hémodynamique.

En effet, Il n'existe pas d'argument unique permettant de poser avec certitude l'indication ou la non indication de ventilation artificielle chez un traumatisé thoracique fermé. Barone et Coll [70]retiennent 5 facteurs de risque simples : fréquence respiratoire supérieure à 25 c.min⁻¹, pression artérielle systolique inférieure à 100 mmHg, PaO₂ inférieure à 60 mmHg, fréquence cardiaque supérieure à 100 c.min⁻¹, présence d'une lésion associée. Dans l'urgence, la ventilation artificielle est proposée devant l'apparition ou l'existence d'emblée d'une détresse respiratoire aiguë, l'indication est plus large en cas de lésions associées sévères et/ou nécessité d'une chirurgie urgente.

Par rapport à la prise en charge hémodynamique, La réanimation du choc hémorragique ne présente pas de particularité au cours des traumatismes thoraciques fermés. A noter qu'en cas de pneumothorax compressif avec retentissement hémodynamique l'espace pleural doit être ramené à la pression atmosphérique. L'amélioration clinique après exsufflation doit être immédiate, tant du point de vue respiratoire qu'hémodynamique. La tamponnade par hémopéricarde impose une ponction péricardique qui doit si possible être réalisée sous échographie.

Le drainage pleural

Le drainage pleural est un des gestes techniques les plus fréquents dans la pratique quotidienne de réanimation ou en service d'urgence. Son but est la restauration de la vacuité pleurale lors d'épanchements pleuraux liquidiens ou aériques. Tout médecin urgentiste ou réanimateur doit maîtriser ce geste et savoir le réaliser à temps, dans les règles de bonne pratique.

En cas de pneumothorax, l'indication de drainage dépend entre autres de l'importance de l'épanchement. En effet, il semblerait que les pneumothorax minimes et bien tolérés puissent bénéficier d'une surveillance simple [71]. Un pneumothorax est considéré comme minime lorsqu'il est visible uniquement au scanner mais occulte sur la radiographie thoracique réalisée chez le patient couché.

Dans une étude rétrospective menée par Wilson et al [72] sur des patients présentant un pneumothorax traumatique, 68 cas de pneumothorax occultes ont été examinés. Parmi eux, 35 ont subi un drainage pleural, tandis que 33 n'en ont pas bénéficié. Les patients non drainés ont montré une évolution favorable sans complications graves, et aucun pneumothorax compressif n'a été observé chez ces patients et enfin la durée d'hospitalisation était plus courte chez ces patients.

En cas d'épanchement liquidien la quantification du volume de l'épanchement permet de guider l'indication de drainage thoracique. Les épanchements de grande abondance induisent un syndrome restrictif et une hypoxémie par collapsus passif pulmonaire avec shunt intra-pulmonaire. Le rétablissement de la vacuité pleurale participe à la ré expansion pulmonaire [73].

La quantification du volume fait appel à l'imagerie médicale. Dans l'étude de Roch et al [74], une distance inter - pleurale basale de 50 mm était prédictive d'un volume d'épanchement pleural supérieur à 500 mL avec une sensibilité de 83 % et une spécificité de 90 % .

Dans notre série 28 patients ont bénéficié d'un drainage thoracique soit un pourcentage de 32.18% des cas.

Ce résultat s'approche de celui d' EL HAMMOUMI (Rabat) [19] , de KOO et al (Corée du sud) [75] et BOUGDAL (Algérie) qui ont retrouvé que ce geste a été fait respectivement chez 38.63% , 46.3 % et 35.5% des patients.

par contre SMAHI et al (Fès) [18] ont enregistré un taux plus élevé de drainage thoracique : 72.2% des cas .

Enfin l'indication du drainage d'un épanchement pleural repose sur l'évaluation de la tolérance clinique de cet épanchement. Ainsi, quelle que soit sa nature liquidienne ou gazeuse, l'évacuation en urgence est requise lorsque cet épanchement entraîne une défaillance respiratoire (dyspnée se

majorant, orthopnée, tirage, cyanose, sueurs) ou cardiovasculaire (tachycardie, collapsus, turgescence des jugulaires.)

La thoracotomie

Dans notre série la thoracotomie n'a été réalisée que chez 9 patients soit dans 10.34% des cas.

EL HAMMOUMI [19] rapporte également un taux faible de recours à la thoracotomie lors des TTF : seulement 3 patients soit 1.7% ont bénéficié d'une exploration chirurgicale .

En effet Les indications pour la thoracotomie d'urgence **d'après l'American College of Surgeons (ACS)**, telles qu'énoncées dans les directives de l'Advanced Trauma Life Support (ATLS), incluent les situations suivantes :

- ✓ Hémothorax massif : Indiqué lorsqu'un drainage initial via un drain thoracique évacue plus de 1500 mL de sang ou si la perte sanguine continue dépasse 200 mL/h pendant 2 à 4 heures. Cela suggère une hémorragie incontrôlée nécessitant une intervention chirurgicale pour trouver et arrêter la source du saignement.

- ✓ Tamponnade cardiaque : hémopéricarde massif comprimant le cœur et entraînant un état de choc. La thoracotomie permet de soulager cette pression et d'arrêter la source de l'hémorragie.

- ✓ Lésion des gros vaisseaux ou des voies aériennes

- ✓ Instabilité hémodynamique : Lorsque le patient est en état de choc et que l'origine de l'instabilité est suspectée au niveau thoracique (comme une rupture de l'aorte ou une lésion cardiaque).

- ✓ Rupture diaphragmatique

XVI. L'évolution :

On a noté une bonne évolution sans complication chez 87.35% des patients.

3.44% patients ont présenté une complication infectieuse de type surinfection de contusion pulmonaire post traumatique ; tandis que 9.19% des patients sont décédés.

Nous avons comparé ce résultat par rapport aux données de la littérature.

Tableau XXVI : réparation des patients selon l'évolution clinique dans différentes séries

Etude	Bonne évolution n (%)	Complication infectieuse n (%)	Décès n (%)	Autres complication n (%)
Notre série	76 (87.35%)	3 (3.44%)	8 (9.19%)	-
EL HAMOUMI (Rabat) [19]	130 (74%)	7(3.97%)	11(6.25%)	35(19.75%)
SHORR et al (Etats unis)[21]	250(51.5%)	55(10.67%)	80 (15.5%)	26.01%
BOUGDAL (Algérie) [22]	-	27.7%	23(25.5%)	41(45.55%)
SMAHI et al (Fès) [18]	89.3%	-	0 (0%)	10.7%



RECOMMANDATIONS



Afin d'optimiser le rôle de l'imagerie médicale dans les différentes étapes de la prise en charge d'un traumatisme fermé du thorax et permettre ainsi un bilan lésionnel rapide et précis, une bonne stratégie thérapeutique et un suivi optimal, nous avons proposé les recommandations suivantes : :

1. Standardisation des protocoles d'imagerie :

Développer des protocoles standardisés nationaux et internationaux basés sur la gravité des traumatismes (léger, modéré, sévère) afin d'optimiser l'utilisation des ressources d'imagerie.

2. Formation continue du personnel médical :

Organiser des formations régulières pour les équipes d'urgence et de radiologie sur les dernières avancées en imagerie thoracique en particulier l'échographie pulmonaire.

3. La mise en place des départements de radiologie à proximité des services d'urgence :

Cela permettra une diminution du délai de réalisation d'examen radiologique nécessitant un déplacement du patient (TDM).

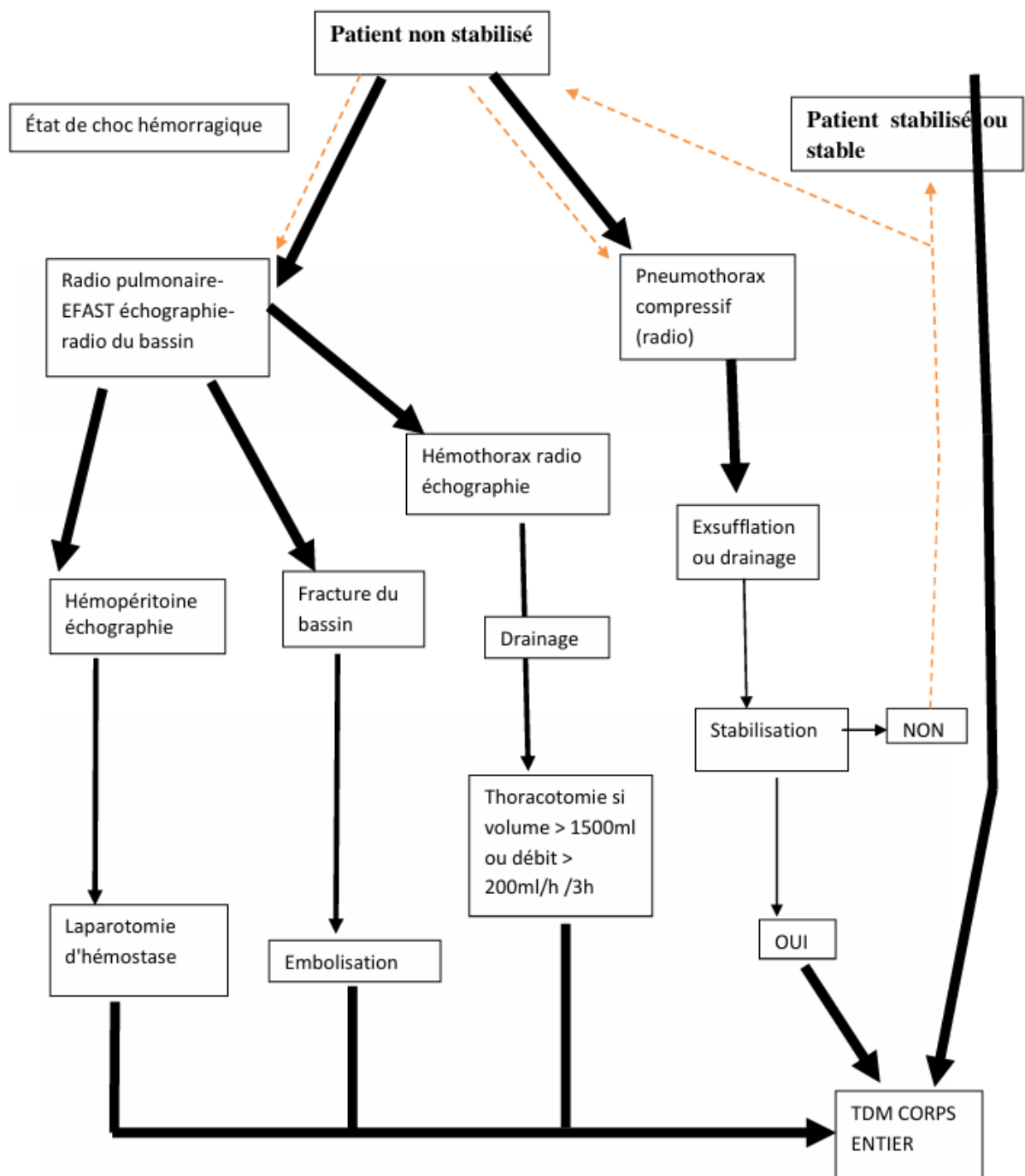
4. Recherche et innovation

Encourager la recherche sur les nouvelles technologies d'imagerie, telles que l'intelligence artificielle, pour améliorer la détection automatique des lésions traumatiques du thorax.

5. Protocole de triage rapide : Établir un système de triage spécifique en urgence pour identifier rapidement les patients nécessitant une prise en charge immédiate.

6. Accès prioritaire aux outils diagnostiques : assurer un accès fluide aux équipements de diagnostic (imagerie médicale, bilans sanguins) afin de garantir un délais d'action rapide.

Nous proposons un algorithme diagnostique sur la prise en charge du traumatisé thoracique fermé suivant les recommandations de la Société française d'anesthésie et de réanimation [76].





CONCLUSION

Les traumatismes thoraciques fermés sont une pathologie fréquente et représentent un motif majeur d'hospitalisation urgente. Ils sont plus fréquents chez le sujet jeune, de sexe masculin appartenant à la tranche d'âge active et succèdent souvent à un accident de la voie publique.

L'imagerie médicale joue un rôle central dans la prise en charge des traumatismes fermés du thorax. Grâce aux progrès de la radiographie standard, de la tomodensitométrie (TDM), et de l'échographie thoracique, il est possible de détecter avec précision des lésions qui seraient autrement occultes.

L'imagerie permet non seulement de réaliser un bilan lésionnel rapide et précis, mais aussi d'orienter les décisions thérapeutiques et d'assurer un suivi à court et à long terme des patients.

Le bilan lésionnel est dominé par les lésions pariétal, les contusions pulmonaires et les épanchements pleuraux, La TDM joue un rôle crucial dans la détection des lésions passées inaperçu à la radiographie thoracique.

La prise en charge doit débuter précocement, dès la gestion préhospitalière, et se poursuivre jusqu'à l'hôpital, Les démarches diagnostiques et thérapeutiques initiales reposent essentiellement sur la réanimation des détresses vitales et la stabilisation clinique du patient, l'analgésie efficace et un bilan lésionnel initial.

Une bonne prise en charge fait appel à une étroite collaboration médico-chirurgicale multidisciplinaire incluant des chirurgiens, des radiologues, et des anesthésistes réanimateurs.

Les futures recherches devraient se concentrer sur l'intégration des nouvelles technologies d'imagerie, en particulier l'échographie pulmonaire, et l'évaluation de leur impact sur les décisions cliniques pour continuer à améliorer la prise en charges des traumatismes fermés du thorax.



RÉSUMÉS



RÉSUMÉ

Les traumatismes fermés du thorax représentent un motif fréquent de consultation en urgence à cause de la fréquence élevée des AVP et des agressions dans notre contexte. L'imagerie médicale occupe une place importante dans le bilan lésionnel et le suivi des traumatismes thoraciques fermés.

A travers une étude rétrospective, de type cohorte, étalée sur une période de 3 ans (janvier 2021–décembre 2023), nous rapportons une série de 87 patients qui ont été admis pour la prise en charge d'un traumatisme thoracique fermé à l'hôpital militaire Avicenne à Marrakech. L'objectif de notre étude est de déterminer les types de lésions les plus fréquentes et leur sémiologie radiologique, et mettre en exergue l'intérêt de l'imagerie médicale dans les différentes étapes de la prise en charge des traumatismes fermés du thorax.

Les résultats de notre étude montrent que L'âge moyen était de 44.27 ans avec des extrêmes allant de 17 à 75 ans, 75.86 % des patient était de sexe masculin, avec un sexe ratio de 3.14 :1 (une représentation masculine de 87%). La cause la plus fréquente était les accidents de la voie publique dans 41.38 des cas suivi du séisme d'Al Haouz dans 37.93% des cas. Il s'agissait de polytraumatisé dans 64.37% des cas et de Traumatisme thoracique isolé dans 35.36 % des cas. Le tableau clinique est dominé par la douleur thoracique (67% des cas), une instabilité respiratoire a été observée chez 24.13% des patients.

La radiographie thoracique est réalisée chez 65.51% des patients. 77.19 % des radiographies thoraciques réalisées sont d'incidence de face uniquement alors l'incidence Face + Profil est utilisé dans 22.81% des cas. 95.40% des patients ont bénéficié d'une TDM (TDM thoracique ou Body SCAN) . Le délai de réalisation de la TDM était inférieur à 24h 50.60% des cas.

Le bilan lésionnel est dominé par les fractures costales présentes dans 81.60% des cas, dans la majorité des cas elles étaient multiples et intéressaient plus l'Arc costal postérieur. On note également Un ESC dans 35.63% des cas, une fracture rachidienne dans 26.43% des cas, un volet thoracique dans 11.49% des cas et enfin Les fracture de la clavicule de l'omoplate et du sternum

Apport de l'imagerie médicale dans les traumatismes fermés du thorax, expérience du service de radiologie, Hôpital militaire Avicenne.

sont respectivement présente dans 9.19%,8.04% et 8.04% des cas. La rupture diaphragmatique était présente dans 3.45% des cas. 75.86% des patients présentaient au moins une lésion pleurale (pneumothorax-hémithorax-hemopneumothorax). Les lésions parenchymateuses étaient dominées par les contusions pulmonaires présentes chez 74.71% des patient. Enfin les lésions médiastinales n'étaient présentes que chez 16.09% et représentées principalement par les pneumomédiastin.

Dans notre étude le suivi radiologique faisait appel principalement appel à la radiographie thoracique réalisée lors du suivi de 79.31% des patients. Le rythme de suivi radiologique était journalier chez 11.49% des patients alors que 41.38% ont bénéficié d'un suivi radiologique après un mois de leur sortie.

La PEC est la suivant : Concernant l'analgésie le paracétamol était le plus utilisé, suivi par le Néfopam et parfois des dérivés morphiniques. Les antibiotiques sont administrés dans 79.31% des cas, alors que l'héparinothérapie préventive est utilisée dans 63.21% des cas, les IPP sont administrés dans 70.11% des cas. 32.18% des patients ont bénéficié d'un drainage thoracique. La chirurgie est faite dans 10.34% des cas.

Dans notre série l'évolution est favorable dans 87.35% des cas, 3.44% des patients ont développé des complications infectieuses et 9.19% des patients sont décédés.

Enfin, Le traumatisme fermé du thorax est une lésion grave qui peut engager le pronostic vital. L'apport de l'imagerie médicale dans sa prise en charge est de nos jours une évidence. La radiographie standard du fait de son coût et de sa disponibilité reste le moyen diagnostique et de suivi le plus utilisé. La TDM est l'examen de référence en cas de doute diagnostique ou dans le cadre d'un bilan exhaustif lésionnel.

ABSTRACT

Blunt thoracic trauma represents a frequent cause of emergency department visits, primarily due to the high incidence of motor vehicle accidents (MVA) and assaults in our setting. Medical imaging plays a crucial role in the assessment of injuries and the monitoring of blunt thoracic trauma.

In this retrospective cohort study, conducted over a 3-year period (January 2021 – December 2023), we report a series of 87 patients who were admitted for the management of blunt thoracic trauma at Avicenne Military Hospital in Marrakech. The aim of our study is to determine the most common types of injuries, describe their radiological presentation, and highlight the importance of medical imaging in various stages of managing blunt thoracic trauma.

The results of our study show that the mean age was 44.27 years, with extremes ranging from 17 to 75 years, and 75.86% of the patients were male, with a sex ratio of 3.14:1 (87% male representation). The most common cause was road traffic accidents in 41.38% of cases, followed by the Al Haouz earthquake in 37.93%. Of the cases, 64.37% involved polytrauma, while 35.36% had isolated thoracic trauma. The clinical presentation was dominated by chest pain (67% of cases), with respiratory instability observed in 24.13% of patients.

Chest X-rays were performed in 65.51% of patients. Of these, 77.19% were performed in the anteroposterior view alone, while the anteroposterior and lateral views were used in 22.81% of cases. A total of 95.40% of patients underwent CT scans (thoracic or whole-body CT), with 50.60% performed within 24 hours. The injury assessment revealed that rib fractures were present in 81.60% of cases, most frequently involving the posterior rib arc. Other findings included sternal fractures in 35.63%, spinal fractures in 26.43%, flail chest in 11.49%, and fractures of the clavicle, scapula, and sternum in 9.19%, 8.04%, and 8.04% of cases, respectively. Diaphragmatic rupture was present in 3.45% of cases. A total of 75.86% of patients had at least one pleural injury (pneumothorax, hemothorax, or hemopneumothorax), and parenchymal injuries were dominated by pulmonary contusions, found in 74.71% of patients. Mediastinal injuries were present in 16.09% of cases, primarily represented by pneumomediastinum.

In our study, radiological follow-up was mainly performed using chest X-rays in 79.31% of patients. The radiological follow-up frequency was daily in 11.49% of patients, while 41.38% had follow-up imaging one month after discharge.

The management protocol was as follows: Analgesia was primarily achieved with paracetamol, followed by nefopam and sometimes opioids. Antibiotics were administered in 79.31% of cases, preventive heparin therapy in 63.21%, and proton pump inhibitors (PPIs) in 70.11%. Thoracic drainage was performed in 32.18% of patients, while surgery was required in 10.34% of cases.

In our series, 87.35% of patients had a favorable outcome, 3.44% developed infectious complications, and 9.19% died.

Finally, blunt thoracic trauma is a severe injury that can be life-threatening. The contribution of medical imaging to its management is now well established. Standard chest radiography remains the most widely used diagnostic and follow-up tool due to its cost-effectiveness and availability. CT scanning is the gold standard in cases of diagnostic uncertainty or for comprehensive injury assessment.

ملخص

تُعد إصابات الصدر المغلقة سبباً متكرراً لاستشارات الطوارئ، نظراً لارتفاع وتيرة حوادث الاصطدام والاعتداءات في سياقنا. يلعب التصوير الطبي دوراً مهماً في تقييم ومتابعة إصابات الصدر المغلقة. من خلال دراسة بأثر رجعي، من نوع الفوج، موزعة على فترة 3 سنوات (يناير 2021 - ديسمبر 2023)، نبلغ عن سلسلة من 87 مريضاً تم إدخالهم لعلاج صدمة صدرية مغلقة في المستشفى العسكري أفيشين في مراكش. الهدف من دراستنا هو تحديد أنواع الآفات الأكثر شيوعاً وسيمولوجيا الأشعة الخاصة بها، وتسلط الضوء على أهمية التصوير الطبي في المراحل المختلفة من إدارة الإصابات الصدرية المغلقة. أظهرت نتائج دراستنا أن متوسط الأعمار كان 44.27 سنة مع وجود حدود قصوى تتراوح بين 17 و 75 سنة، وكان 75.86% من المرضى من الذكور، بنسبة جنس 3.14:1 (87% تمثيل ذكور). كان السبب الأكثر شيوعاً هو حوادث الطرق العامة في 41.38 حالة، يليها زلزال الحوز في 37.93% من الحالات. حدثت الإصابات المتعددة في 64.37% من الحالات، والإصابات الصدرية المعزولة في 35.36% من الحالات. غلب على الصورة السريرية ألم الصدر (67% من الحالات)، ولوحظ عدم استقرار الجهاز التنفسي في 24.13% من المرضى.

تم أخذ أشعة سينية للصدر في 65.51% من المرضى. كانت 77.19% من صور الصدر بالأشعة السينية للصدر من المنظر الأمامي فقط، في حين تم استخدام المنظر الأمامي + المظهر الجانبي في 22.81% من الحالات. أجرى 95.40% من المرضى أشعة مقطعية (تصوير مقطعي محوسب للصدر أو مسح مقطعي محوسب للجسم). كان الوقت المستغرق لإجراء الأشعة المقطعية أقل من 24 ساعة في 50.60% من الحالات هيمنت كسور الأضلاع على تقييم الإصابة، والتي كانت موجودة في 81.60% من الحالات، وفي معظم الحالات كانت متعددة وشملت القوس الضلعي الخلفي. كما لوحظت كسور في 35.63% من الحالات، وكسور في العمود الفقري في 26.43% من الحالات، وكسور في الصدر في 11.49% من الحالات، وأخيراً كسور في الترقوة والكتف وعظم القص في 9.19% و 8.04% و 8.04% من الحالات على التوالي. كان تمزق الحجاب الحاجز موجوداً في 3.45% من الحالات. كان 75.86% من المرضى يعانون من آفة جانبية واحدة على الأقل (استرواح الصدر - استرواح الصدر - استرواح الصدر). كانت الآفات المتنية تهيمن عليها الكدمات الرئوية الموجودة في 74.71% من المرضى. أخيراً، كانت الآفات المنصفية موجودة في 16.09% فقط من المرضى وتمثلت بشكل رئيسي في الاسترواح الرئوي المنصف.

في دراستنا، استندت المتابعة الإشعاعية في دراستنا بشكل أساسي على الأشعة السينية للصدر، والتي تم إجراؤها أثناء المتابعة في 79.31% من المرضى. أُجريت المتابعة الإشعاعية يومياً لدى 11.49% من المرضى، في حين أن 41.38% من المرضى خضعوا للمتابعة الإشعاعية بعد شهر واحد من خروجهم من المستشفى.

كانت خطة العلاج على النحو التالي: لتسكين الألم، تم استخدام الباراسيتامول في أغلب الأحيان، يليه النيفوبام وأحياناً مشتقات المورفين. تم إعطاء المضادات الحيوية في 79.31% من الحالات، بينما تم استخدام العلاج بالهيبارين الوقائي في 63.21% من الحالات، وتم إعطاء مثبطات مضادات البروتون في 70.11% من الحالات. تم إجراء تصريف الصدر في 32.18% من المرضى. أُجريت الجراحة في 10.34% من الحالات. في سلسلتنا، كانت النتيجة مواتية في 87.35% من الحالات، وأصيب 3.44% من المرضى بمضاعفات معدية وتوفي 9.19% من المرضى.

أخيراً، تُعد الصدمة المغلقة للصدر إصابة خطيرة يمكن أن تهدد الحياة. وقد أصبحت مساهمة التصوير الطبي في إدارتها أمراً طبيعياً الآن. ونظراً لتكلفته وتوافره، يظل التصوير الشعاعي القياسي أكثر طرق التشخيص والمتابعة استخداماً. التصوير المقطعي المحوسب هو الفحص المرجعي في حالات الشك التشخيصي أو كجزء من تقييم شامل للآفة.



FICHE D'EXPLOITATION

I. IDENTITE DU MALADE .

Nom.....

Prénom.....

Age.....

sexe.....

II. MOTIF DE L'EXAMEN :

1 CAUSES :

♣ Accident de la voie publique :

♣ Coup et blessures volontaires :

♣ Accidents domestiques :

♣ Accidents professionnels :

♣ -Traumatisme par blast :

♣ Sports :

♣ agression :

♣ Autres..... ;

2 Type de traumatisme :

♣ Traumatisme thoracique isolé:

Avec choc direct :

avec choc indirect :

♣ Poly traumatisme :

Lésion crânienne :

Lésion abdomino-pelvienne :

Lésion osseuse périphérique :

3- Signes cliniques

- ♣ Douleur : Oui :... Non :.....
- ♣ Dyspnée : Oui :.....Non :.....
- ♣ Polypnée : Oui :.....Non :...
- ♣ Bradypnée : Oui :..... Non :.....
- ♣ Hypotension : Oui :..... Non :
- ♣ Tachycardie : Oui :..... Non :.....
- ♣ Bradycardie : Oui :.....Non :...
- ♣ Agitation : Oui :..... Non :
- ♣ Trouble neurologique : oui..... non :.....

4- Examens à l'imagerie demandés pour le bilan lésionnel :

- ♣ Radiographie standard : Oui : Non :
- ♣ Scanner : Oui : Non :
- ♣ Délai de réalisation du scanner :.....
- ♣ Echographie :
- ♣ ASP : Oui..... Non :
- ♣ Autres :

5-Résultats :

Lésions pariétales :

Lésions de la cage thoracique :

Fracture de cote : Oui :.....Non :..... Nombre :..... siège :

Volets costaux : Oui :.....Non :.....

Emphysème sous cutané : Oui :..... Non :.....

Fracture du sternum : Oui :Non :.....

Fracture de la clavicule : Oui :.....Non :.....

Fracture du rachidienne : Oui :..... Non :.....

Fracture de l'omoplate : Oui :.....Non :.....

Lésion du diaphragme :

♣ Rupture : Oui :.....Non :.....

Coté : droit :..... Gauche :.....

♣ Sièges :..... – Complete :.....Incomplète :.....

– Lésion pleurale :

♣ Coté : droit :.....gauche :.....bilatérale :.....

♣ Hémothorax : Oui : Non :

Quantité : faible :.....moyenne :.....grande :.....

♣ Pneumothorax : Oui :.....Non :

Gravité : minime :.....partiel :.....complet :.....

♣ Hémopneumothorax : Oui : Non :

♣ Quantité : faible :.....moyenne :.....grande :.....

♣ Autres :.....

Parenchyme pulmonaire :

♣ Contusion pulmonaire : Oui : Non :

♣ Sièges :.....

♣ lacérations pulmonaires : Oui :Non :

♣ Sièges :.....

Pneumatocèle : Oui :Non :

Hématome : Oui :Non :

♣ Atélectasie : Oui :Non :

♣ Sièges :.....

Lésions médiastinales :

♣ Pneumo médiastin : OuiNon :.....

Abondance :.....

♣ Hémo médiastin : Oui :.....Non :.....

Abondance :.....

♣ Rupture trachéobronchique : Oui :Non :....

Siège :.....

♣ Contusion myocardique : Oui :....Non :.....

♣ Plaie cardiaque : Oui Non

♣ Hémopéricarde : oui : Non :

Abondance :.....

♣ Pneumopéricarde : Oui Non

Abondance :

♣ Hemo-pneumopéricarde : oui non

Abondance :.....

♣ Rupture aortique : Oui :....Non :.....

♣ Lésion œsophagienne : Oui Non

5- Examens à l'imagerie demandés pour le Suivre :

♣ Radiographie standard : Oui : Non :

♣ Scanner : Oui : Non :

♣ Délai de réalisation du scanner :.....

♣ Echographie :

♣ ASP : Oui..... Non :

♣ Autres :

6-rythme de suivi

.....

III. Prise en charge

-hospitalisation en réanimation et mesures de réanimation

-Drainage pleurale

-ostéosynthèse costale

*-thoracotomie | thoracoscopie

Indication :

VI. Evolution :

.....



BIBLIOGRAPHIE



1. **M Wintermark P, Schnyder.**
Imagerie des traumatismes fermés du thorax. J Radiologie. 2002 , 83 ; p 32.
2. Annual Report of Committee on Trauma, American College of Surgeons , Chicago , Figure 26-27 ;p66-70. 2016.
3. **Guyton A.C, Hall, J.E.**
Textbook of Medical Physiology. 14e éd. Elsevier. 2020.
4. **Netter, F.H.**
Atlas of Human Anatomyg. 7e éd. Elsevier. 2018.
5. Tortora, G.J, Derrickson, B.
Principles of Anatomy and Physiology. 15e éd. Wiley. 2017.
6. Gray, H, Standring, S. *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice (42e éd.)*. Churchill Livingstone. 2020.
7. Michael J. Joyner, David W. W. Yates.
Comprehensive Physiology , The Physiology of Respiration. 2011.
8. **Elaine N. Marieb, Katja Hoehn.**
Human Anatomy & Physiology 11eme edition . 2021.
9. **Gerard J. Tortora, Bryan H.**
Derrickson. *Principles of Anatomy and Physiology 15 eme édition* Wiley. 2017.
10. Richard S. Snell. *Clinical Anatomy: Applied Anatomy for Students and Junior Doctors , (10e éd.)*. 2019.
11. **Zakarya Abdelghani K.**
Les traumatismes fermés du thorax , DOI: 10.13140/RG.2.1.4977.5447. 2015. December 2015.
12. **Kamia, A.**
(2020). **Profil épidémiologique, clinique et tomodensitométrie des traumatismes fermés du thorax à l'hôpital du Mali**. Mémoire de fin d'études en médecine, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali
13. **Bléry M., Chagnon S.**
Traumatismes du thorax EMC (Paris, France) : Radiognostic III ; 32386 A 10 ; p16. 1985.
14. **Raux M.**
Traumatismes fermés du thorax In : (CHU PS) - Paris 2000 ; P: 203 - 216.
15. **Orliaguet G. .**
Prise en charge immédiate des traumatismes du thorax In : Trauma. Thoracique aigué, société d'imagerie thoracique. 1997 ; P: 8 -19. 1997.

16. **Incagnoli P. , Viggiano M., Rozenberg A., Carli P.**
Prise en charge d'un traumatisme grave fermé du thorax : Mise en condition initiale In : MAPAR 2000 ; P: 547 - 559.
17. **Dahan M., Sanchez P., Bronchet L.**
Physiopathologie des traumatismes fermés du thorax Revue du Prat., 1997, P: 946-949.
18. **EL HANNATI A, SMAHI M.**
Les traumatismes thoraciques fermes (A propos de 126 cas) - Centre Hospitalier Universitaire Hassan II 2012.
19. **EL HAMMOUMI.**
LES TRAUMATISMES THORACIQUES FERMES : ETUDE PROSPECTIVE DE DETERMINATION DES FACTEURS DE RISQUE DE GRAVITE A L'ADMISSION à propos de 176 cas , thèse de doctorat en médecine , université Mohammed V , Rabat 2016.
20. **Bannour I, Yassine M, Fodha M, et al.**
les traumatismes thoraciques fermes : difficultés cliniques et limites des explorations radiologiques 2017- hôpital Mahdia , tunisie.
21. **Shorr RM, Crittenden M, Indeck M, et al.**
Blunt thoracic trauma. Analysis of 515 patients. *Ann Surg* 1987; 206: p200-205.
22. **Bougdal, D.**
(2016). Approche diagnostique et implication thérapeutique de la tomodensitométrie thoracique chez les traumatisés fermés du thorax. Thèse de doctorat, Université Benyoucef Benkhedda, Alger
23. **Cissé, I.**
(2012). *Imagerie médicale dans les urgences traumatiques fermées du thorax.* Thèse de Médecine, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako.
24. **Sasser S.M., Hunt R.C., Faul M., Sugerman D., Pearson W.S., Dulski T., Wald M.M., Jurkovich G.J., Newg.**
Guidelines for field triage of injured patients: Recommendations of the national expert panel on field triage. MMWR Recommendations and Reports, 61(RR-1), p1-20. 2012.
25. **Exadactylos AK, Sclabas G, Schmid SW.**
Do we really need routine computed tomography scanning in the primary evaluation of blunt chest trauma in patients with "normal" chest radiography? Injury, 2001 32(2), p103-106. 2001.
26. **Omert L,, Protetch J.**
Efficacité de la tomodensitométrie thoracique dans le blunt trauma thoracique. The American Surgeon, 67(7), p660-664. 2001.

27. **Salim A, B Sangthong, Martin M, Brown C, et al.**
imagerie du corps entier chez les patients traumatisés multisystèmes contondants sans signes évidents de blessures: résultats d'une étude prospective.; 141 : p468-473. 2006.
28. **BrinkM, Jaap Deunk Helena M. Dekker.**
Added Value of Routine Chest MDCT After Blunt Trauma: Evaluation of Additional Findings and Impact on Patient Management. , Volume 190, p6. 2008.
29. **Trupka A, Waydhas C, Hallfeldt KK, et al.**
Value of thoracic computed tomography in the first assessment of severely injured patients with blunt chest trauma: results of a prospective study. J Trauma 1997; 43 : p405-411.
30. **Barbaste P, Lambert J, Estorc J, et al.**
Intérêt du cliché thoracique de profil dans le diagnostic des épanchements pleuraux traumatiques. *Ann Fr Anesth Réanimation* 1984; 3: p189-193.
31. **Amabile P., Rollet G., Vidal V., Collart F., Bartoli J.M., Piquet P.**
Emergency treatment of acute rupture of the descending thoracic aorta using endovascular stent-grafts Ann Vasc Surg 2006; 20 : p723-730. 2006.
32. **Guerrero-López F, Vázquez-Mata G, Alcázar,-, Romero Pp, Fernández-Mondéjar E, Aguayohoyos, E, Linde-Valverde Cm.**
Evaluation of the utility of computed tomography in the initial assessment of the critical care patient with chest trauma. Critical Care Medicine, 28(5), p1370-1375. 2000.
33. **Crespin N, Sale A, Chapuis C, et al.**
Imagerie des traumatismes fermés du thorax. *Journal of Imaging Diagnostics and Interventions*, 1(4), p246-264. 2018 .
34. **S. SADAT, D. ZEGHDOUD, D. BOUGDAL.**
Intérêt de la tomodensitométrie thoracique précoce chez le traumatisé thoracique fermé grave , CHU mustapha Alger 2024 .
35. **Hammad A-MM, Regal MA.**
Is Routine Spiral CT-Chest Justified in Evaluation of the Major Blunt Trauma Patients? *European Journal of Trauma and Emergency Surgery . Eur J Trauma Emerg Surg* 2009; 35: p31-34.
36. **Stawicki S, Grossman M, Hoey B, Miller D, Reed J.**
Rib fractures in the elderly: a marker of injury severity. Journal of the American Geriatrics Society 2004;52: p805-808.
37. **Perdue PW, Watts DD, Kaufmann CR, Trask AL.**
Differences in mortality between elderly and younger adult trauma patients : geriatric status increases risk of delayed death. Journal of Trauma. 1998; 45 : p805-810.

38. Athanassiadi K, Gerazounis M, Moustardas M, Metaxas E.
Sternal fractures: retrospective analysis of 100 cases. World Journal of Surgery 2002;26:p1243-1246.
39. Cherni N, Jouini S, Labib A, et al.
Imaging of diaphragmatic injury: a diagnostic challenge? *Radiographics*, 22(Suppl 1), S103-S116. *Feuill Radiol*.
40. Turhan K, Makay O, Cakan A, et al.
Traumatic diaphragmatic rupture: look to see , IZMIR TURKEY. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008; 33: p1082-1085.
41. lochum S, Ludig T, Walter F, Sebbag H, Grosdidier G, Blum A.
Imaging of diaphragmatic injury: a diagnostic challenge? Radiographics 2002;22:S103-16.
42. Chapagain D, Reddy DJ, Shah S, et al.
Diagnostic modalities x-ray and CT chest differ in the management of thoracic injury . *Journal of College of Medical Sciences-Nepal*, 2014,10,p22-27.
43. Miller L.
Chest wall, lung, and pleural space trauma. *Radiologic Clinics of North America* 2006 , 44(2), p213-224.
44. Ding W, Shen Y, Yang J, He X, Zhang M.
Diagnosis of pneumothorax by radiography and ultrasonography. *Chest* 2011;140:p859-866.
45. O'Grady Tom. *Chirurgie thoracique* , Urgence médicale et chirurgicale , vasculaire et thoracique , , pneumothorax , 2014.
46. Cénac I.M, Taourel P.
TDM en traumatologie traumatismes osseux, chapitre 12, 2009 Elsevier Masson.
47. Diawara, M. M.
(2022). *Aspects diagnostiques de l'hémothorax secondaire aux traumatismes fermés du thorax dans le service de chirurgie thoracique de l'Hôpital du Mali*. Thèse de médecine générale, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako
48. Beigelman-Aubry C, Baleato S, Le Guen M, Brun A-L et Grenier P.
Traumatismes du thorax : lésions élémentaires. *J Radiol* 2008;89:p1797-1811.
49. Moomey C, Fabian T, Croce M, Melton S, Proctor K.
Cardiopulmonary function after pulmonary contusion and partial liquid ventilation. *J Trauma* 1998; 45:p283-290.
50. Macklin CC.
Transport of air along sheaths of pulmonic blood vessels from alveoli to mediastinum: clinical implications. *American Journal of Medicine*, 1939, 26(4), p657-673.

51. **Bertelsen S, Howitz P.**
Injuries of the trachea and bronchi. *Thorax* 1972 ;27:p188-194.
52. **Teixeira P.G., Inaba K., Barmparas G. et al.**
Blunt thoracic aortic injuries: an autopsy study. *J Trauma*, 2011 ; 70 : p197-202.
53. **Chen J, Shanmuganathan K, Mirvis S, Killeen K, Dutton R.**
Using CT to diagnose tracheal rupture. *American Journal of Roentgenology*, 2001 176(5), p1273-1280.
54. **Ghahremani G.**
Esophageal trauma.
Semin Roentgenol 1994;29: p387-400.
55. **Schweigert M, Santos Sousa H, Solymosi N, Yankulov A, Fernandez M, Beattie R, et al.**
Spotlight on esophageal perforation: a multinational study using the Pittsburgh esophageal perforation severity scoring system. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2016;151:p1002-1011.
56. **Le Gall C, Jacob L, Bonnet F, et al.**
Perforations traumatiques de l'œsophage , *Journal Européen des Urgences et de Réanimation. Journal Européen des Urgences et de Réanimation* 2016; 28: p162-169.
57. **Ungar TC, Wolf SJ, Haukoos JS, Dyer DS, et al.**
Derivation of a clinical decision rule to exclude thoracic aortic imaging in patients with blunt chest trauma after motor vehicle collisions. *Journal of Trauma* 2006; 61: p1150-1155.
58. **Parmley LF.**
Non-penetrating traumatic injury to the aorta. *Circulation* 1958; 17:p1086.
59. **Lonský V, Mand'ák J, Harrer J, et al.**
Posttraumatic pneumopericardium: a sign of severe injury or radiodiagnostic rarity? *Acta Medica* 2006 (Hradec Kralove) 49:p129-132.
60. **Barbetakis N, Asteriou C, Kleontas A.**
Pathophysiology of pneumopericardium after blunt thoracic trauma. *The Annals of Thoracic Surgery* 2011 92:p1936.
61. **Réda Guemmoune et Nabil Kanjaa1.**
Pneumopericardium complicating thoracoabdominal trauma by hoof kick , *CHU Fes* 2024
doi: 10.11604/pamj.2014.19.132.5412.
62. **American College of Surgeons, Committee on Trauma.** *Advanced Trauma Life Support (ATLS) Student Course Manual*. 10e édition, Chicago : American College of Surgeons, 2018.
Chapitre 4, "Thoracic Trauma"
63. **Moloney, E.D., et al.**
"Trauma Radiography: A Guide to Thoracic Imaging in Blunt Trauma". *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, vol. 76, no. 3, 2019, pp. 475-486. 2019.

64. Guntug Batihan.

Diagnostic Importance of Lung Ultrasonography in the Follow-up of Patients with Blunt Chest Trauma. *Kafkas Journal of Medical Sciences* 2023 , 13(1), p57-61.

65. McEwan K, Thompson P.

Ultrasound to detect haemothorax after chest injury. *Emerg Med J.* 2007;24(8):p581-582.

66. Taybi othmane. Les Traumatismes thoraciques (à propos de 104 cas)Thèse de doctorat en médecine , faculté de médecine et de pharmacie de Fes . 2020.

67. Mourougayen A.

Prise en charge des traumatismes thoraciques bénins et prévention de leur complication : étude rétrospective au sein du service d'accueil des urgences du Centre hospitalier universitaire de Nice. *Médecine humaine et pathologie.* 2023. dumas-04155926.

68. Benezet J-F, L'Hermite J, Coussaye J-E de L, et al.

Prise en charge du traumatisme thoracique fermé dans les premières 24 h. *Annales de Chirurgie* 2016; 141(4): p267-275.

69. El-Ashmawy, M., et al.

Efficacy of prophylactic antibiotics in blunt chest trauma: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 2020 , 89(5), p1127-1134.

70. Barone JE, Pizzi WF, Nealon TF, Richman H.

Indications for intubation in blunt chest trauma. *J Trauma* 1986;26:p334-338.

71. Yadav K, Jalili M, Zehtabchi S.

Management of traumatic occult pneumothorax. *Resuscitation* 2010 ; 81 : p1063-1068.

72. Wilson H, Ellsmere J, Tallon J.

Occult pneumothorax in the blunt traumapatient: tube thoracostomy or observation? *Injury* 2009 ; 40 : p 928-931.

73. De Waele, Hoste E, Benoit D, et al.

The effect of tube thoracostomy on oxygenation in ICU patients. *Journal of Intensive Care Medicine* 2003, 18(2), p100-104.

74. Roch A, Bojan M, Michelet P, Romain F, Bregeon F, Papazian L, et al.

Usefulness of ultrasonography in predicting pleural effusions >500 mL in patients receiving mechanical ventilation. *Chest* 2005 ;127 p224-232.

75. Koo, J., Kim, J. Y., Lee, J. H., & Hwang, S. Y

. Management of Blunt Chest Trauma: A Review of the Literature. *Clinical Practice*, 14(5), p148.

76. Michelet, P., Ducros, L., & Comité des référentiels SFAR.

(2015). Traumatisme thoracique : prise en charge des 48 premières heures. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR).

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف
والأحوال باذلاً وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلاً رعايتي الطبية للقريب والبعيد،
للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.
وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنى، وأكون أخا لكل زميل في المهنة الطبية
متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي،
نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

الأطروحة رقم 485/24

سنة 2024

إسهام التصوير الطبي في الإصابات المغلقة للصدر:
تجربة قسم الأشعة بالمستشفى العسكري ابن سينا.
أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/11/13

من طرف

السيد: سليمان فضالي

المزداد في 09 يوليوز 1999 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الصدر - إصابة - تصوير طبي - التصوير المقطعي - التصوير
الشعاعي القياسي

اللجنة

الرئيس

م. عثمان

السيد

المشرف

أستاذ في التصوير الطبي

أ. محسن

السيد

أستاذ في التصوير الطبي

أ. زيدان

السيد

الحكام

أستاذ في جراحة الصدر

ن. هامون

السيد

أستاذ في التصوير الطبي

س. قدوري

السيد

أستاذ في الطب الباطني