



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

Année 2024

Thèse N° 171

RUPTURES DIAPHRAGMATIQUES POST TRAUMATIQUES : EXPERIENCE DU SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE DE

L'HMA

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16/05/2024

PAR

Mr. M'HAMMED TAOUBANE

Né le 02/06/1998 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Mots clés : Rupture diaphragmatique - Hernie diaphragmatique- Traumatisme thoracoabdominal-
Chirurgie

JURY

Mr.	M. LAHKIM Professeur de Chirurgie générale	PRESIDENT
Mr.	A.ZIDANE Professeur de Chirurgie thoracique	} RAPPORTEUR
Mr.	H.JANAH Professeur de Pneumo-phtysiologie	
Mr.	N.HAMMOUNE Professeur de Radiologie	} JUGES



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ
الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ
وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَصْلِحْ
لِي فِي ذُرِّيَّتِي إِنِّي تُبْتُ إِلَيْكَ
وَإِنِّي مِنَ الْمُسْلِمِينَ }

سورة الأختاف

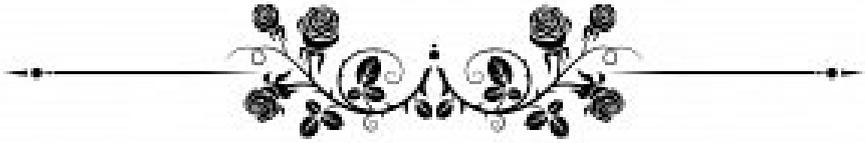


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ



Serment d'Hippocrate

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

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

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

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

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

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

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

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyenne à la Recherche et la Coopératio : Pr. Hanane RAISS
Vice doyenne aux Affaires Pédagogiques : Pr. Ghizlane DRAISS
Vice doyen chargé de la Pharmacie : Pr. Said ZOUHAIR
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGU

LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT

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

13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
15	MOUJAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	ZOUHAIR Said	P.E.S	Microbiologie
18	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
19	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
20	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
21	BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
22	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
23	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
24	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
25	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
26	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
27	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
28	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
29	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
30	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
31	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
32	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
33	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
34	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
35	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
36	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
37	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique

38	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
39	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
40	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
41	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
42	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
43	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
44	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
45	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
46	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
47	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
48	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
49	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
50	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
51	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
52	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
53	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
54	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
55	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
56	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
57	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
58	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
59	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
60	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
61	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
62	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques

63	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
64	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
65	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
66	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
67	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
68	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
69	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
72	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
73	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
74	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
75	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
76	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
77	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
78	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
79	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
80	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
81	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
82	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
83	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
84	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
85	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
86	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
87	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie

88	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
89	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
90	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
91	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
92	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
93	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
94	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
95	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
96	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
97	RADA Nouredine	P.E.S	Pédiatrie
98	BOURRAHOUE Aicha	P.E.S	Pédiatrie
99	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
100	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
102	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
107	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
108	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
110	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
111	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
112	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie

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

137	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
138	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
139	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
140	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
141	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
142	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
143	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
144	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
145	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
146	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
147	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
148	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
149	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
150	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
151	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
152	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
153	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
154	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
155	ABDELFETTAH Youness	Pr Ag	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
156	REBAHI Houssam	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
157	BENNAOUI Fatiha	Pr Ag	Pédiatrie
158	ZOUIZRA Zahira	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
159	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)

160	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
161	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
162	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
163	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
164	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
165	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
166	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-pathologique
167	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
168	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie

169	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
170	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
171	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
172	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
173	GEBRATI Lhoucine	Pr Hab	Chimie
174	FDIL Naima	Pr Hab	Chimie de coordination bio-organique
175	LOQMAN Souad	Pr Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
176	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
177	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
178	MILOUDI Mouhcine	Pr Ag	Microbiologie-virologie
179	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
180	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
181	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
182	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
183	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique

184	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
185	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
186	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
187	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
188	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
189	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
190	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
191	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
192	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
193	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
194	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
195	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
196	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
197	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
198	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
199	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
200	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
201	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
202	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
203	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
204	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
205	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
206	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
207	EL-QADIRY Rabiya	Pr Ass	Pédiatrie
208	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie

209	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
210	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
211	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
212	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
213	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
214	LAMRANI HANCI Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
215	HAJHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
216	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
217	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
218	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
219	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
220	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
221	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
222	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
223	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organique
224	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
225	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
226	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
227	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
228	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
229	FASSI Fihri Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
230	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
231	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
232	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie

233	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
234	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
235	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
236	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
237	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie–réanimation
238	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
239	SBAI Asma	Pr Ass	Informatique
240	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
241	CHEGGOUR Mouna	Pr Ass	Biochimie
242	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie–réanimation
243	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
244	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie–virologie
245	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
246	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato–orthopédie
247	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
248	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
249	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
250	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie–réanimation
251	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire
252	ZIRAQI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
253	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
254	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
255	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
256	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
257	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie

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

283	FATH EL KHIR Yassine	Pr Ass	Traumato-orthopédie
284	NASSIRI Mohamed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
285	AIT-DRISS Wiam	Pr Ass	Maladies infectieuses
286	AIT YAHYA Abdelkarim	Pr Ass	Cardiologie
287	DIANI Abdelwahed	Pr Ass	Radiologie
288	AIT BELAID Wafae	Pr Ass	Chirurgie générale
289	ZTATI Mohamed	Pr Ass	Cardiologie
290	HAMOUCHE Nabil	Pr Ass	Néphrologie
291	ELMARDOULI Mouhcine	Pr Ass	Chirurgie Cardio-vasculaire
292	BENNIS Lamiae	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
293	BENDAOUUD Layla	Pr Ass	Dermatologie
294	HABBAB Adil	Pr Ass	Chirurgie générale
295	CHATAR Achraf	Pr Ass	Urologie
296	OUMGHAR Nezha	Pr Ass	Biophysique
297	HOUMAID Hanane	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
298	YOUSFI Jaouad	Pr Ass	Gériatrie
299	NACIR Oussama	Pr Ass	Gastro-entérologie
300	BABACHEIKH Safia	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
301	ABDOURAFIQ Hasna	Pr Ass	Anatomie
302	TAMOUR Hicham	Pr Ass	Anatomie
303	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
304	EL FAHIRI Fatima Zahrae	Pr Ass	Psychiatrie
305	BOUKIND Samira	Pr Ass	Anatomie
306	LOUKHNATI Mehdi	Pr Ass	Hématologie clinique
307	ZAHROU Farid	Pr Ass	Neurochirurgie

308	MAAROUFI Fathillah Elkarim	Pr Ass	Chirurgie générale
309	EL MOUSSAOUI Soufiane	Pr Ass	Pédiatrie
310	BARKICHE Samir	Pr Ass	Radiothérapie
311	ABI EL AALA Khalid	Pr Ass	Pédiatrie
312	AFANI Leila	Pr Ass	Oncologie médicale
313	EL MOULOUA Ahmed	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
314	LAGRINE Mariam	Pr Ass	Pédiatrie
315	OULGHOUL Omar	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
316	AMOCH Abdelaziz	Pr Ass	Urologie
317	ZAHLAN Safaa	Pr Ass	Neurologie
318	EL MAHFOUDI Aziz	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
319	CHEHBOUNI Mohamed	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
320	LAIRANI Fatima ezzahra	Pr Ass	Gastro-entérologie
321	SAADI Khadija	Pr Ass	Pédiatrie
322	DAFIR Kenza	Pr Ass	Génétique
323	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	Pr Ass	Neurologie
324	ABAINOU Lahoussaine	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
325	BENCHANNA Rachid	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
326	TITOU Hicham	Pr Ass	Dermatologie
327	EL GHOUL Naoufal	Pr Ass	Traumato-orthopédie
328	BAHI Mohammed	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
329	RAITEB Mohammed	Pr Ass	Maladies infectieuses
330	DREF Maria	Pr Ass	Anatomie pathologique
331	ENNACIRI Zainab	Pr Ass	Psychiatrie
332	BOUSSAIDANE Mohammed	Pr Ass	Traumato-orthopédie

333	JENDOUCI Omar	Pr Ass	Urologie
334	MANSOURI Maria	Pr Ass	Génétique
335	ERRIFAIY Hayate	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
336	BOUKOUB Naila	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
337	OUACHAOU Jamal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
338	EL FARGANI Rania	Pr Ass	Maladies infectieuses
339	IJIM Mohamed	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
340	AKANOUR Adil	Pr Ass	Psychiatrie
341	ELHANAFI Fatima Ezzohra	Pr Ass	Pédiatrie
342	MERBOUH Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
343	BOUROUMANE Mohamed Rida	Pr Ass	Anatomie
344	IJDDA Sara	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques

LISTE ARRETEE LE 09/01/2024



DÉDICACES



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

Marcel Proust.



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

Je dédie cette thèse ... 



Tout d'abord à Allah,

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

A mes très chers parents,

Je vous dédie ce travail qui est le résultat de vos efforts et des lourds sacrifices que vous avez consentis, et que vous continuez à faire. Quoi que nous fassions, nous n'égalons jamais la tendresse et le dévouement que vous nous avez consacré. J'ai une chance inestimable d'être née dans une famille si aimante et si généreuse. Que ce travail vous soit un gage de remerciements, et un témoignage de tendresse et d'amour. Que Dieu vous garde et vous préserve

وَقُلْ رَبِّ ارْحَمْنِي
كَمَا رَبَّنِي صَغِيرًا
سورة المدثره رقم 24



À la mémoire de ma chère mama Malika :

*Dont l'esprit bienveillant et le soutien indéfectible continuent de guider mes pas.
Ton amour et ta sagesse résonnent dans chaque page de ce travail, comme un écho tendre de
sa présence éternelle.*

*Tu a laissé un vide incommensurable, mais aussi un héritage de courage et de bonté qui ins-
pire mon parcours académique et personnel.*

*Même si douze années se sont écoulées, ton souvenir reste vivace et précieux, un phare dans
l'obscurité, un réconfort dans le doute.*

*Cette thèse est dédiée à ta mémoire chérie, avec toute la gratitude et l'amour que je te porte.
Si la mort nous sépare, je ne t'oublierai jamais. Puisse dieu tout puissant, assurer le repos de
votre âme par sa sainte miséricorde.*

À ma chère mère Touria ELBOUADI,

Que serait ma vie sans toi maman ?

Nourrie par tes qualités et enseignements, je ne peux être qu'heureux.

Tu m'as toujours comblé d'amour, de tendresse et d'affection.

Tu es la lumière qui jaillit dans mes jours et mes soirs.

Tu as usé de ta santé par tant de sacrifices... j'en suis reconnaissant.

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que
j'ai pour vous.*

*Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien
être.*

*Je te dédie à mon tour cette thèse qui concrétise ton rêve le plus cher et qui n'est que le
fruit de tes conseils et de tes encouragements.*

*Puisse Dieu tout puissant, t'accorder longévité et bonne santé, pour que tu puisses me
voir accomplir tous tes rêves.*

Je t'aime maman...

À mon cher père Abdelouahed TAOUBANE

*Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soient elles ne sauraient exprimer
ma gratitude et ma reconnaissance.*

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

*Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite, ton encouragement est pour moi
le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter.*

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

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

À mes chères sœurs jumelles, Salam et Chahrazade,

*Deux âmes unies par un lien indéfectible,
Votre amour et votre soutien ont été mon ancre et ma voile.
Dans les vagues de l'adversité comme dans la brise du succès,
vous avez été à mes côtés, m'encourageant sans cesse.
Je nous souhaite à toutes les trois un avenir académique rayonnant,
et que le succès couronne nos efforts et nos rêves.
Cette thèse est un hommage à notre trio inséparable,
et à l'harmonie qui résonne entre nos cœurs et nos esprits.*

À la mémoire de mes grands parents maternel, M'hammed ELBOUADI et Aïcha LIMANI

*A mon défunt grand père de qui je tiens le sens de travail acharné et d'amour incondi-
tionné, à ma défunte grand-mère qui a toujours été le symbole de femme forte et le modèle
dont j'ai pu m'inspirer durant toute ma vie. Sachez que vous avez toujours été dans mon es-
prit et mon cœur, je vous dédie aujourd'hui ma réussite. Que Dieu le miséricordieux vous ac-
cueille dans son éternel paradis.*

À la mémoire de mes grands parents paternel, Boujamaa TAOUBANE et Fatima TOURABI

*Qui ont toujours été dans mon esprit et dans mon cœur, je vous dédie aujourd'hui ce travail.
Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis*

*À mes chères Tantes LAAZIZA, HAFIDA, ZENNOUBA. A tous mes chers cousins et
cousines*

*L'affection et l'amour que je vous porte, sont sans limite.
Vous m'avez soutenu et comblé tout au long de mon parcours.
Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et du respect
Que j'ai pour vous.
Puisse dieu vous préserver et vous procurer tout le bonheur et la prospérité.*

À Hamza CHIKAR, mon meilleur ami,

*Compagnon de route depuis quatorze ans,
Ton amitié est un trésor que je chéris chaque jour.
Toujours à mon côté, dans les moments de doute comme de certitude,
Ta présence a été un cadeau inestimable.
Je te souhaite tout le succès et la prospérité que tu mérites,
Et que notre amitié continue de fleurir au fil des années.
Cette thèse témoigne de notre parcours partagé,
Et de l'empreinte indélébile que tu as laissée dans ma vie.*

À mes amis Símoḥamed, Ḥatím et Ḥamza

Votre amitié est le fil d'or tissé à travers le temps,

Un lien pour qui ne connaît ni distance ni oublié.

Cette thèse est un hommage à l'innocence et à la joie de notre jeunesse.

À vous, mes compagnons de toujours, je dédie ces pages,

En gage de notre amitié éternelle et de nos rêves partagés.

À mes chers amis,

Hosní, Nabíl, Achraf, Youssef, Omar, Taḥa, Marouane, Zíad, Amíne,

Vous êtes pour moi plus que des amis!

Je ne saurais trouver une expression témoignant de ma reconnaissance et des sentiments de fraternité que je vous porte.

Je vous dédie ce travail en témoignage de notre amitié que j'espère durera toute la vie.

À mes précieuses amies,

Fatím Ezzahra, Safa, Hana et Zineb,

Compagnes d'une époque inoubliable,

Votre amitié a été le socle de mes années formatrices.

Pour Safa, Hana et Zineb, qui ont partagé le noble chemin de la médecine,

Votre passion et dévouement sont une source d'inspiration constante.

Et pour Fatím Ezzahra, qui a bravé la voie du droit,

Ton esprit de justice et ta détermination forcent l'admiration.

Que nos parcours divers, en médecine et en droit,

Soient couronnés de succès et de réalisations éclatantes.

Cette thèse est un clin d'œil à notre amitié indéfectible,

Et un souhait pour que nos rêves se tissent de réalités merveilleuses.

*À mes chères amies, Chaïmaa, Zineb, Oumaima, Ikram, Imane, Zineb , Aliaa, Asmaa, Salma,
Wijdane, Oumaima,*

A tous les moments qu'on a passé ensemble, à tous nos souvenirs !

*Je vous souhaite à tous une longue vie pleine de bonheur et de prospérité. Je vous dédie
ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect.*

*Merci pour tous les moments formidables qu'on a partagés. Je vous souhaite une vie
pleine de réussite, de santé et de bonheur*

A DOCTEUR IKRAM SPECIALISTE EN CHIRURGIE THORACIQUE

*Je vous remercie pour votre soutien et votre aide précieuse à l'élaboration de
cette thèse.*

***A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS ET QUE J'AI OMIS DE CITER MAIS QUE JE
N'AI PAS OUBLIÉ.***

***A TOUS CEUX QUI ONT CONTRIBUÉ DE PRÈS OU DE LOIN DE L'ÉLABORATION
DE CE TRAVAIL.***

QUE DIEU VOUS BÉNISSE ET VOUS COMBLE



REMERCIEMENTS



À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE :
PROFESSEUR LAHKIM MOHAMED
PROFESSEUR ET CHÉF DE SERVICE DE CHIRURGIE
VISCÉRALE A L'HOPITAL MILITAIRE AVICENNE
DE MARRAKECH

Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous avez donné en acceptant de présider notre jury de thèse. Votre engagement et votre expertise ont grandement enrichi ce processus académique, et nous sommes véritablement honorés de bénéficier de votre éminente présence. Nous vous exprimons notre profonde admiration pour la sympathie et la modestie qui émanent de votre personne. Veuillez considérer ce modeste travail comme expression de notre reconnaissance.

À NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE :
PROFESSEUR ZIDANE MOULAY ABDELFTAH
PROFESSEUR ET CHÉF DU SERVICE DE
CHIRURGIE THORACIQUE A L'HOPITAL
MILITAIRE AVICENNE DE MARRAKECH

C'est avec une immense reconnaissance que je souhaite exprimer mon profond honneur et ma grande gratitude pour avoir accepté de diriger mon travail. Votre disponibilité remarquable et vos précieuses recommandations ont été des éléments cruciaux qui ont grandement contribué à la réussite de ce travail. Le temps que vous avez consacré à guider ce travail a été inestimable, et je suis véritablement touchée par votre soutien constant et bienveillant tout au long du processus. Je tiens également à souligner que vos qualités professionnelles et humaines représentent pour moi un modèle inspirant. Votre rigueur et votre bienveillance m'ont non seulement guidée, mais m'ont également permis de m'épanouir dans la réalisation de ce travail. Professeur, je tiens à vous adresser toute ma profonde gratitude. Votre contribution a été inestimable, et je suis honorée d'avoir bénéficié de votre direction éclairée.

À NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE :
PROFESSEUR JANAH HICHAM
PROFESSEUR DE PNEUMOLOGIE A L'HOPITAL
MILITAIRE AVICENNE MARRAKECH

Permettez-moi de vous exprimer ma sincère gratitude pour avoir accepté de siéger parmi les membres de notre jury de thèse. Nous vous sommes infiniment reconnaissants. Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération ainsi que notre profonde admiration pour l'ensemble de vos qualités scientifiques et humaines. Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.

À NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE :
PROFESSEUR HAMMOUNE NABIL
PROFESSEUR ET CHEF DE SERVICE DE
RADIOLOGIE A L'HOPITAL MILITAIRE AVICENNE
MARRAKECH

C'est pour nous un grand honneur de vous voir siéger dans notre jury. Nous vous sommes très reconnaissants de la spontanéité et de l'amabilité avec lesquelles vous avez accepté de juger notre travail. Je vous prie chère maître de trouver ici l'expression de mes remerciements et de mon grand respect.

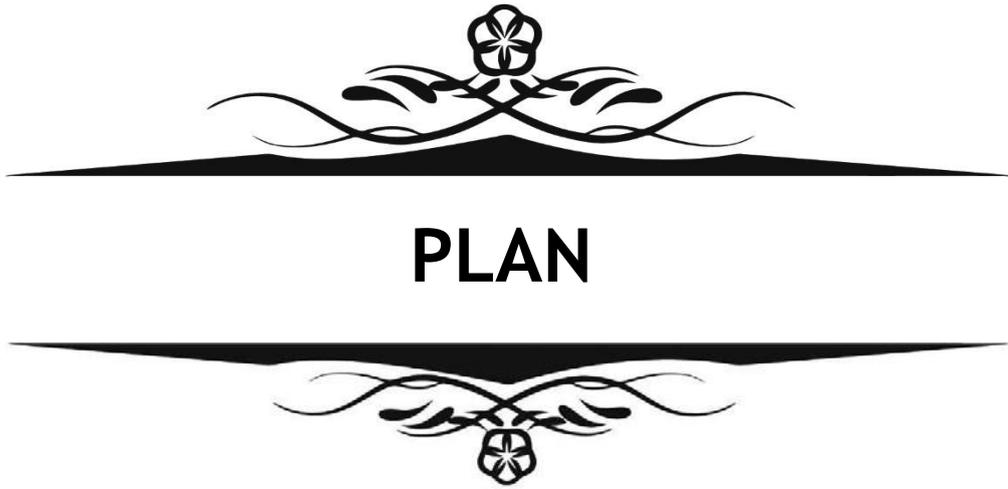


LISTE DES ABRÉVIATIONS



LISTE DES ABRÉVIATIONS

AG	: Anesthésie générale
ASP	: Abdomen sans préparation
ATCD	: Antécédents
AVP	: Accidents de la voie publique
C3G	: céphalosporine de 3 ^{ème} génération
ECG:	Electrocardiogramme
GCS	: Glasgow coma scale
HBP	: Hypertrophie bénigne de prostate
HDC	: Hernie diaphragmatique chronique
HDPT	: Hernie diaphragmatique post traumatique
HMA	: Hôpital militaire avicenne
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
ISS	: Injury severity score
NHA	: Niveaux hydro aériques
RD	: Rupture diaphragmatique
RDPT	: Rupture diaphragmatique post traumatique
TDM	: Tomodensitométrie
TTA	: Traumatisme thoraco abdominal
USI	: Unité de soins intensif
VATS	: Video-assisted thoracoscopic surgery



INTRODUCTION	1
PATIENTS ET METHODES	3
OBSERVATIONS :	5
• OBSERVATION N°1	6
• OBSERVATION N°2	11
• OBSERVATION N°3	16
• OBSERVATION N°4	21
DISCUSSION :	28
I. RAPPEL ANATOMIQUE	29
A. Généralités	29
B. Les rapports du diaphragme	29
C. Vascularisation, innervation et drainage lymphatique du diaphragme	32
II. PHYSIOPATHOLOGIE	36
A. Mécanismes de la rupture diaphragmatique	36
B. Physiopathologie des signes fonctionnels	38
III. ANATOMOPATHOLOGIE	39
A. Localisation de la rupture	39
B. Les variétés de la rupture	39
IV. EPIDEMIOLOGIE	42
A. Fréquence	42
B. Age	43
C. Sexe	44
D. Étiologies	45
V. DIAGNOSTIC	47
A. Interrogatoire	47
B. Circonstances de diagnostic	47
C. Signes fonctionnels	49
D. Examen physique	50
E. Diagnostic radiologique	51
i. Radiographie thoracique	51
ii. TDM	55
iii. IRM	60
iv. Echographie	62
F. Vidéoscopie : thoracoscopie et laparoscopie diagnostiques	64
VI. LÉSIONS ASSOCIÉES	66
VII. TRAITEMENT	67
A. But	67
B. Moyens	67
i. Réanimation	67
ii. Traitement médical	67
iii. Traitement chirurgical	67
1. Anesthésie	68
2. Voies d'abord	69
3. Gestes chirurgicaux	89

C. Indications	93
i. Délai de prise en charge	93
ii. Voie d'abord	93
VIII. EVOLUTION ET PRONOSTIC	103
A. Morbidité	103
B. Mortalité	104
CONCLUSION	108
RÉSUMÉ	111
ANNEXES	118
BIBLIOGRAPHIE	124



INTRODUCTION



La rupture diaphragmatique post-traumatique (RDPT) est une solution de continuité du diaphragme plus ou moins associée à une hernie intra-thoracique de viscères abdominaux. C'est une entité classique en matière de traumatologie thoraco-abdominale.

Les lésions associées au traumatisme diaphragmatique sont présentes dans 75 % des cas. Les poumons, le foie, la rate et le côlon étant les organes les plus affectés.

Le diagnostic de lésion diaphragmatique nécessite un indice de suspicion élevé, il est donc essentiel de tenir compte du mécanisme du traumatisme. Les AVP et les chutes constituent les causes les plus fréquentes dans les traumatismes fermés. Alors que pour les traumatismes pénétrants, les causes les plus fréquentes sont les blessures par arme blanche ou arme à feu.

Les RDPT sont un état sous-diagnostiqué dont la prévalence a récemment augmenté en raison de leur association avec les collisions automobiles. La blessure initiale est souvent masquée par des lésions thoraciques et abdominales concomitantes.

Etant donné qu'aucun outil diagnostique ne s'est avéré suffisamment sensible et spécifique, une approche diagnostique multimodale est impérative. Ainsi, on aura recours aux examens radiologiques et à la chirurgie vidéo-assistée. Celle-ci va nous permettre de faire d'une pierre deux coups, poser le diagnostic et traiter d'éventuelles lésions associées.

Les lésions associées et les complications des RDPT non traitées, telles que les hernies et l'étranglement des viscères abdominaux, ont de graves conséquences cliniques.

La base du traitement des RDPT est la réintégration des viscères abdominaux herniés et la réparation de la brèche diaphragmatique.

Le but de ce travail est d'évaluer l'expérience du service de chirurgie thoracique de l'HMA dans la prise en charge des ruptures diaphragmatiques post traumatiques, tout en comparant nos résultats à ceux de la littérature.



PATIENTS ET METHODES



I. PATIENTS

1. Type d'étude – Lieu et Durée :

Il s'agit d'une étude rétrospective et descriptive, s'étalant sur une période de 5 ans, réalisée par analyse des dossiers des archives du service tout en respectant l'intimité des patients.

Notre travail a porté sur 4 dossiers de patients pris en charge dans le Service de Chirurgie thoracique de l'hôpital militaire Avicenne de MARRAKECH.

2. Critères d'inclusion :

Sont inclus dans l'étude les patients ayant été traités chirurgicalement, durant la période d'étude, pour une rupture diaphragmatique post-traumatique, suspectée devant des signes cliniques, et confirmée par examen radiologique.

3. Critères d'exclusion :

Les patients non opérés, quel que soit le motif, et les dossiers incomplets ne permettant pas une analyse suffisante ont été exclus de notre étude.

4. Aspects éthiques :

Le recueil des données a été fait en prenant en considération les règles globales d'éthiques relatives au respect de la confidentialité et la protection des données propres aux patients.

II. METHODES

Le recueil des données a été effectué à l'aide d'une fiche d'exploitation préétablie (Annexe), remplie en faisant recours aux dossiers médicaux des patients et comptes rendus opératoires, permettant d'étudier les paramètres épidémiologiques, les données cliniques, para-cliniques et thérapeutiques, ainsi que l'évolution.



OBSERVATIONS



OBSERVATION N°1 :

Mr B.A âgé de 56 ans, ayant comme antécédant une tumeur gastrique opérée, non documentée, victime d'un AVP 4 heures avant son admission occasionnait chez lui un traumatisme à point d'impact crânio-facial, thoracique droit, bassin et membre supérieur droit.

L'évaluation initiale révélait un patient confus avec un GCS : 13/15 et des pupilles en myosis réactives, instable sur le plan hémodynamique et respiratoire : hypotendu à 90/50 mmhg, tachycarde à 118 bpm, polypnéique à 31 c/m avec une SaO₂ à 85% à l'air ambiant.

Après stabilisation, le patient a été admis en réanimation pour complément de prise en charge.

Au bilan lésionnel :

- **Radiographie thoracique (*figure 1*) :**
 - Surélévation de la coupole diaphragmatique droite.
 - Fracture claviculaire droite + omoplate.
 - Fracture des arc postérieurs du 3^{ème} --> 7^{ème} côtes droites.
 - Épanchement pleural droit.
- TDM cérébrale : sans anomalie.
- Radiographie bassin : fracture multifocale déplacé du versant sacré de l'articulation sacro-iliaque.

Une **TDM thoracique (*figure 2*)** a été faite à J2 d'hospitalisation, qui a révélé :

- **Rupture diaphragmatique droite** avec une hernie hépatique et du colon droit en intra thoracique à travers un collet de 11 cm.
- Condensation totale du parenchyme pulmonaire droit.
- Foyers en crazy-paving du parenchyme pulmonaire gauche au niveau du lobe supérieur.
- Bulles d'emphysème para septal du poumon gauche.
- Epanchement pleural de moyenne abondance.

Une cure chirurgicale de l'hernie diaphragmatique en urgence était indiquée.

Après un bilan préopératoire sans anomalie, le patient a bénéficié d'une thoracotomie postéro latérale droite au niveau du 7ème espace intercostale, avec intubation sélective et une sonde nasogastrique systématique en peropératoire.

À l'exploration chirurgicale, une brèche diaphragmatique droite a été découverte d'environ 11 cm de taille, avec une hernie du foie et de l'angle colique droit.

L'intervention consistait en une libération soigneuse des adhérences avec réduction du foie et de l'angle colique droit en intra-abdominale à travers la brèche diaphragmatique et une réparation de cette dernière par suture directe en points séparés par un fil non résorbable. (Figure 3)

Un drain thoracique a été mis en place avant fermeture de la thoracotomie.

Le temps opératoire total était de 2 heures.

En postopératoire, le patient a été transféré en réanimation pour surveillance.

Les suites post opératoires étaient marquées par l'installation d'un trouble de conscience avec altération des échanges gazeux ainsi qu'une détresse respiratoire aiguë pour laquelle le patient a été intubé ventilé avec une instabilité hémodynamique à J1 post-opératoire ainsi qu'un syndrome infectieux biologique et un trouble métabolique.

À j2 post-opératoire, le patient a été décédé suite au syndrome de détresse respiratoire aiguë.



Figure 1 : Radiographie thoracique de face montrant une surélévation de la coupole diaphragmatique droite+ fracture clavicule droite et des foyers de condensation pulmonaire.

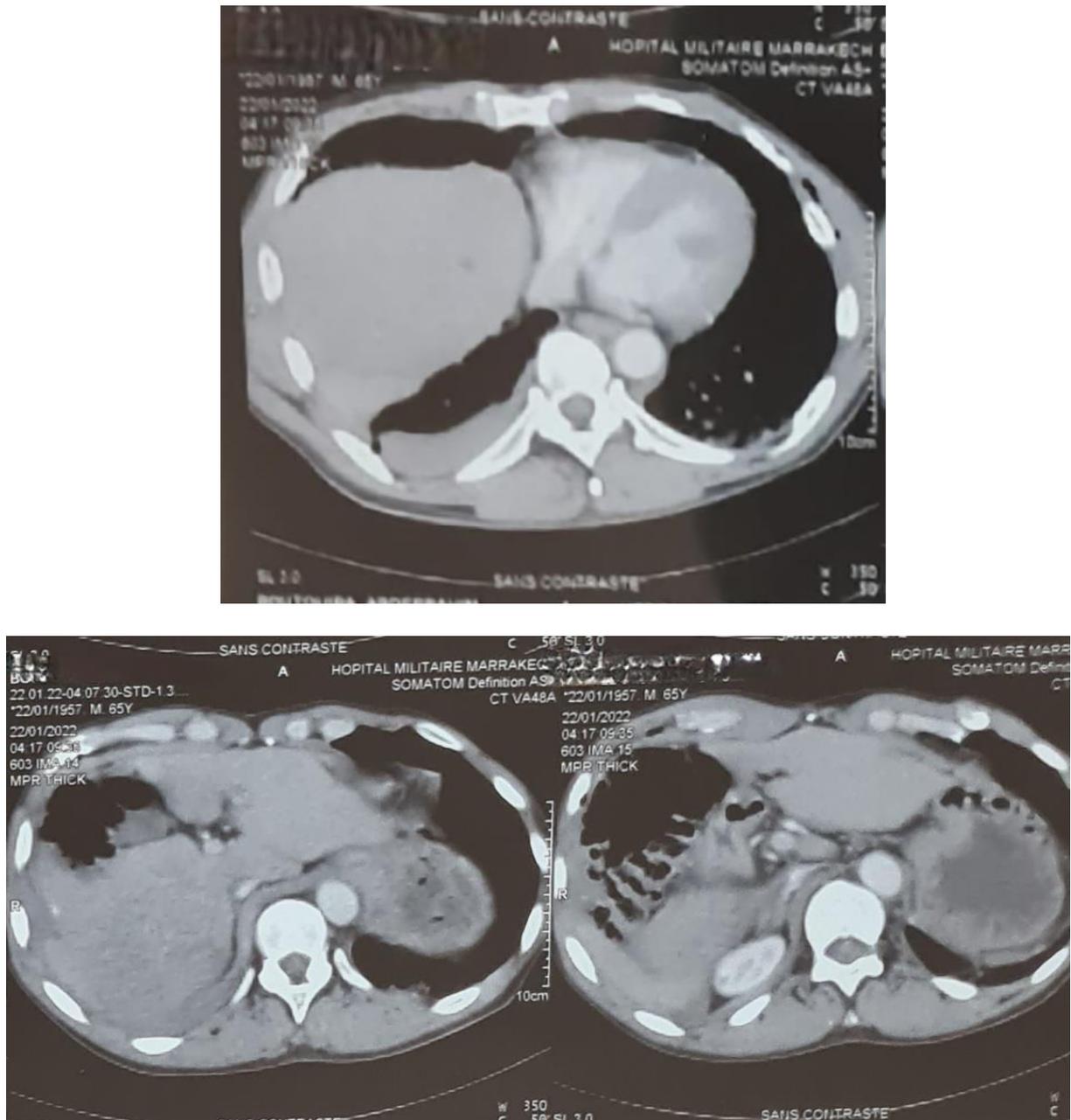


Figure 2 : TDM thoracique coupe axiale : rupture diaphragmatique droite avec hernie du foie et du colon droit au niveau de l'hémithorax droit + déviation médiastinale controlatérale.

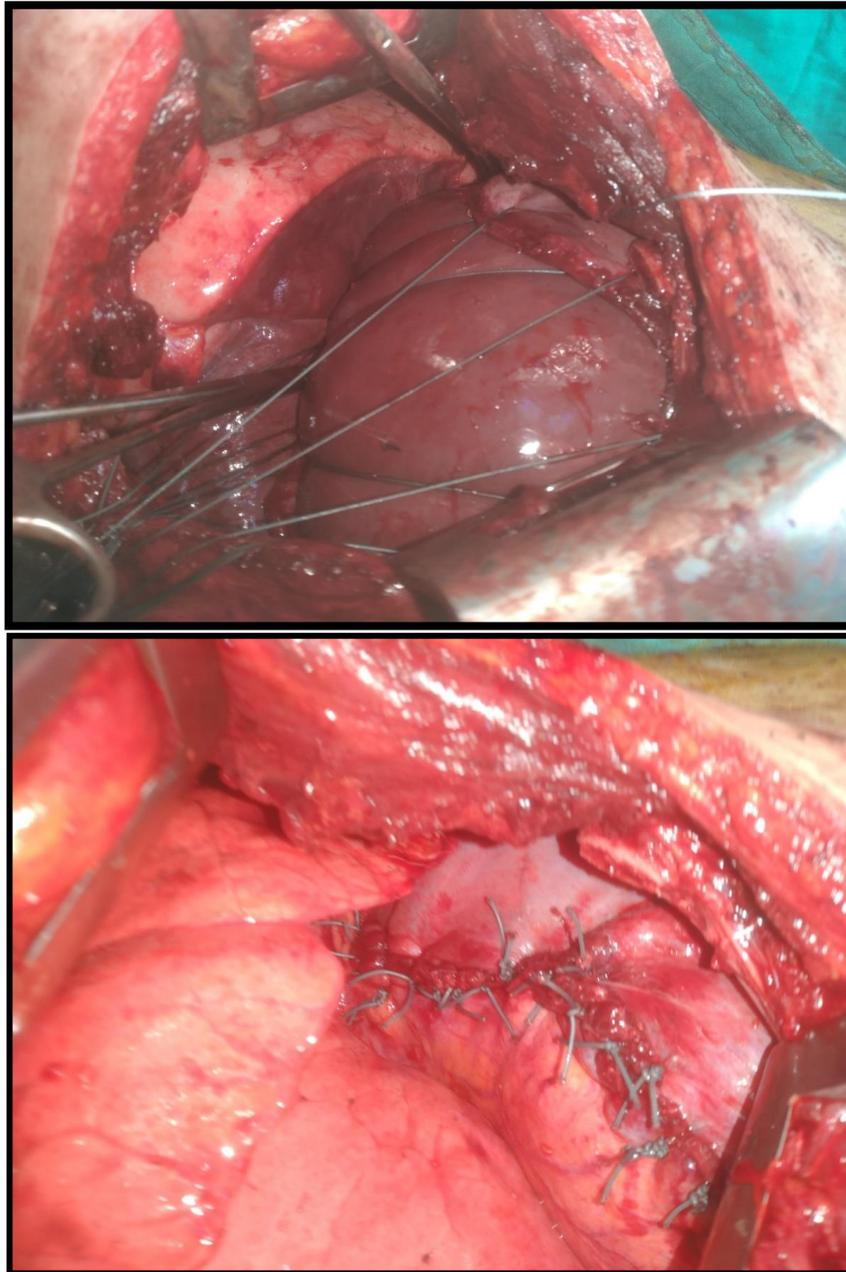


Figure 3 : Vue opératoire : Fermeture de la rupture diaphragmatique par série de points séparés au fil non résorbable

OBSERVATION N°2 :

Mr L.T âgé de 57 ans, admis aux urgences pour une douleur thoracique gauche, dyspnée d'effort et une épigastralgie. Douze ans auparavant (12 ans), il a été victime d'un AVP occasionnant chez lui un traumatisme thoraco-abdominal. L'évaluation radiologique à l'époque, y compris la TDM, a été jugée normale.

À l'admission, le patient était angoissé et incapable de se mettre en décubitus dorsal. L'examen clinique révélait un patient tachycarde à 125 batt/min, polypnéique à 25 c/min avec une SaO₂ à 85% et normotendu à 110/70 mmhg.

L'examen pleuro-pulmonaire a révélé une diminution des murmures vésiculaires avec l'auscultation des bruits hydro-aériques dans l'hémichamps pulmonaire gauche.

L'examen abdominale a objectivé une sensibilité épigastrique modérée.

Le reste de l'examen somatique était sans particularité.

La **radiographie thoracique de face** a montré un niveau hydro-aérique au niveau de l'hémithorax gauche avec une atélectasie du poumon gauche et une déviation du médiastin à droite. **(Figure 4)**

La **TDM thoraco-abdominale** a mis en évidence une rupture de la coupole diaphragmatique gauche avec ascension du colon transverse et du colon gauche qui occupaient la quasi-totalité de l'hémithorax gauche avec un collapsus du poumon gauche. **(Figure 5)**

Le reste du bilan (ECG, bilan biologique) ne révélait aucune anomalie.

Devant le diagnostic de rupture diaphragmatique post-traumatique (RDPT) avec retentissement sur la fonction ventilatoire, le patient était opéré en urgence. Sous anesthésie générale, l'abord s'est fait par voie abdominale via une laparotomie sous costale gauche avec un complément par thoracotomie.

L'exploration a confirmé les données radiologiques en montrant une rupture de la coupole diaphragmatique gauche de 5.5 cm approximativement, et une ascension du colon transverse et du colon gauche qui étaient perforés au niveau de l'hémithorax gauche. Il y avait par ailleurs, une atélectasie du poumon gauche et des adhérences multiples.

L'intervention a consisté à la libération des adhérences, la réintégration et suture du colon perforé. Sur le plan thoracique, le patient a bénéficié d'une ablation des adhérences et une toilette pleurale avec mise en place d'un drain thoracique et suture de la brèche diaphragmatique par des points séparés au fil non résorbable renforcés par une prothèse à polypropylène.

Le patient a ensuite été transféré à l'unité de soins intensifs dans un état stable. Les suites opératoires immédiates étaient simples et la **radiographie pulmonaire de contrôle** était satisfaisante (**Figure 6**)



Figure 4 : Radiographie thoracique de face : NHA en intrathoracique gauche, atelectasie pulmonaire gauche et déviation médiastinale vers le côté controlatérale.

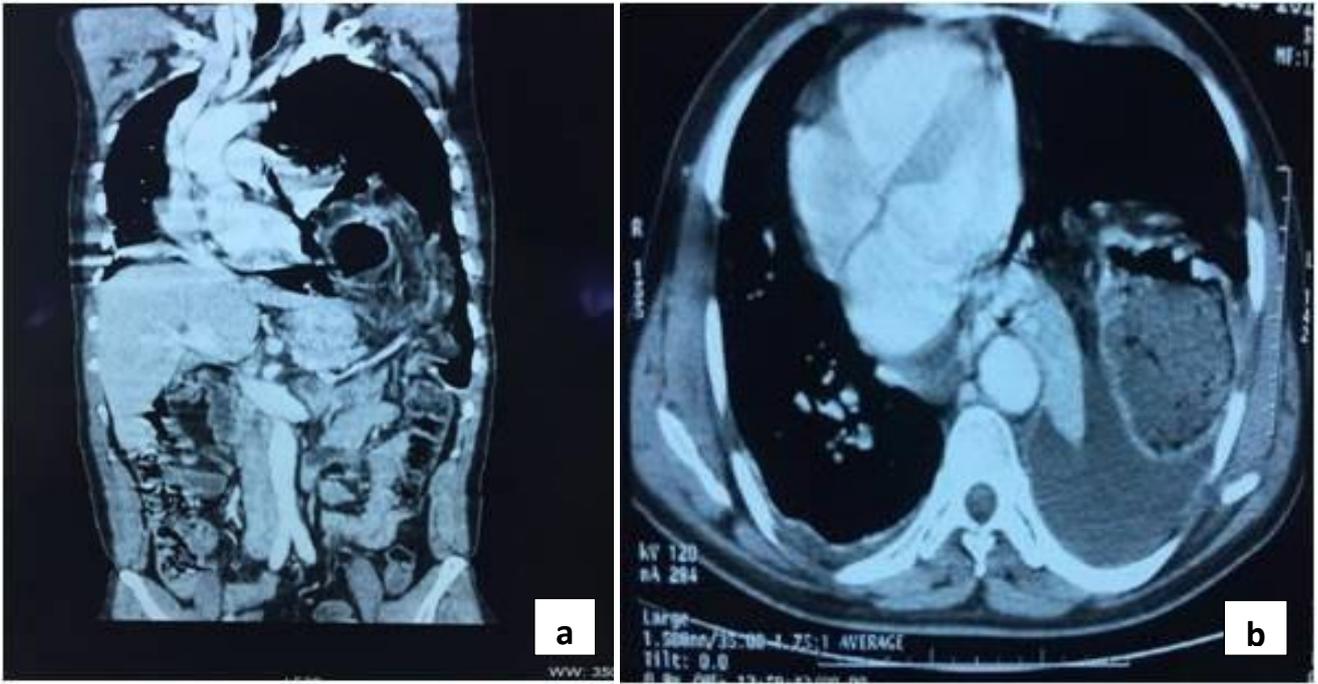


Figure 5 : TDM thoraco-abdominale :

a. coupe coronale montrant une hernie diaphragmatique gauche massive avec ascension du colon transverse et gauche occupant la quasi-totalité de l'hémithorax gauche, déviation médiastinale à droite.

b. coupe axiale montrant l'étage thoracique où le colon transverse et gauche herniés occupent la quasi-totalité de l'hémithorax gauche.



Figure 6 : Radiographie thoracique de face postopératoire montrant l'expansion du poumon gauche précédemment collapsé

OBSERVATION N°3 :

Mr M.A âgé de 76 ans, ayant comme antécédents : un traumatisme thoraco-abdominal suite à un AVP 3 ans avant son admission et une HBP sous traitement depuis 2 ans.

Le patient a été admis aux urgences pour un arrêt des matières et des gaz qui évoluait depuis 6 jours avec des vomissements bilieux.

L'examen physique avait trouvé un patient conscient stable sur le plan hémodynamique et respiratoire. Une matité basale avec une diminution des murmures vésiculaires au niveau de l'hémichamps pulmonaire droit a été retrouvée lors de l'examen pleuro pulmonaire. L'examen abdominal était sans particularité ainsi que le reste de l'examen somatique.

Un **ASP** a révélé des niveaux hydro-aériques (NHA) occupant l'hémithorax droit. (**Figure 7**)

Une **TDM thoraco-abdominale** a été demandée qui a mis en évidence une distension du colon ascendant de 40mm, siège de NHA en amont d'une zone de disparité de calibre réalisant le Whirl Sign siège au sein d'une hernie diaphragmatique postéro-latérale droite à contenu grêlique, colique, épiploïque et vasculaire à travers un défaut mesurant approximativement 86mm. (**Figure 8**)

Ce qui a justifié une intervention chirurgicale urgente.

Après une AG, le patient a bénéficié d'une laparotomie sous costale droite.

L'exploration a objectivé une hernie diaphragmatique contenant le bloc iléo caecal, l'angle colique droit et une partie de l'intestin grêle, avec une perforation iléale intra herniaire. L'intervention a consisté en :

- Libération des adhérences permettant le retour du colon et l'intestin grêle en intra abdominal.
- Toilette péritonéale.
- Résection grêlique de 10 cm avec anastomose mécanique latéro latérale par pince GEA.
- Fermeture du défaut diaphragmatique par des points de soie N°2 en X.
- Mise en place d'un drain de redon en sous-phrénique.
- FPPP.

L'évolution était favorable marquée par la reprise d'un transit normal à J2 postopératoire. Le drain de redon a été enlevé à J3 post-opératoire. Une **radiographie thoracique de contrôle (Figure 9)** a révélé un émoussement du cul de sac costo-diaphragmatique droit avec disparition des clartés digestives qui étaient au niveau de la cavité thoracique.

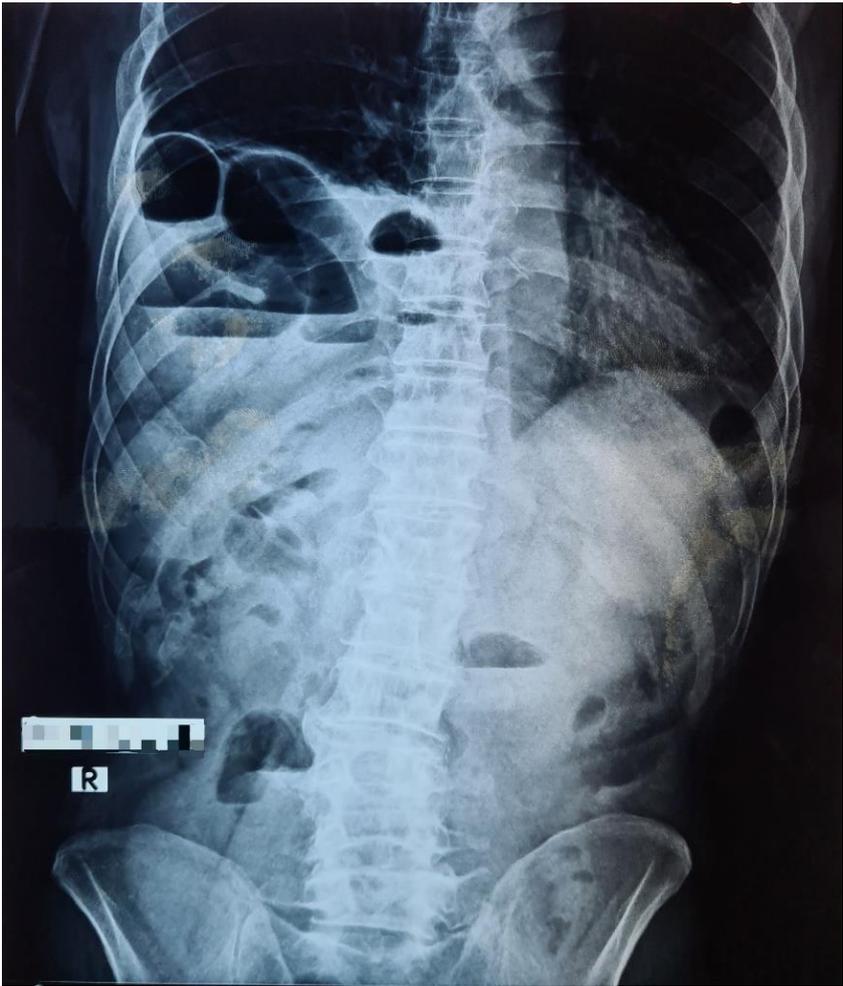


Figure 7 : ASP : NHA au niveau de l'hémithorax droit

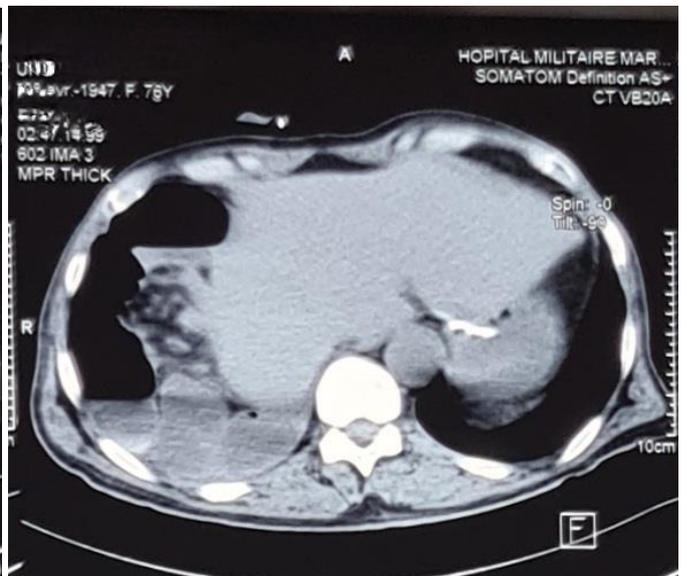
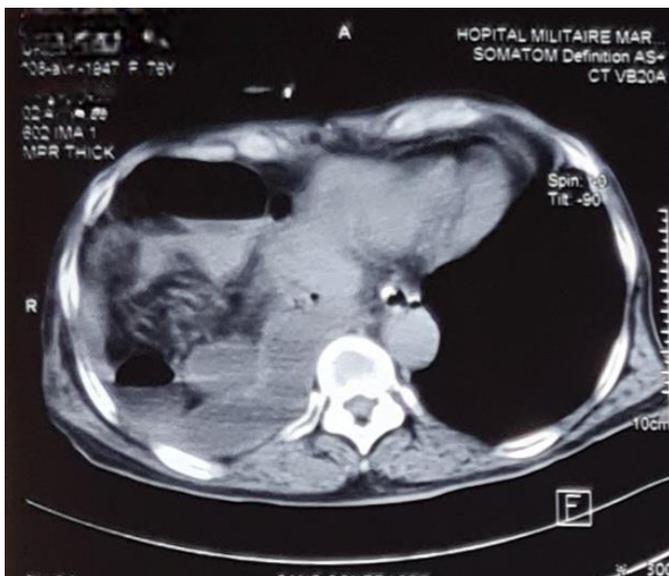
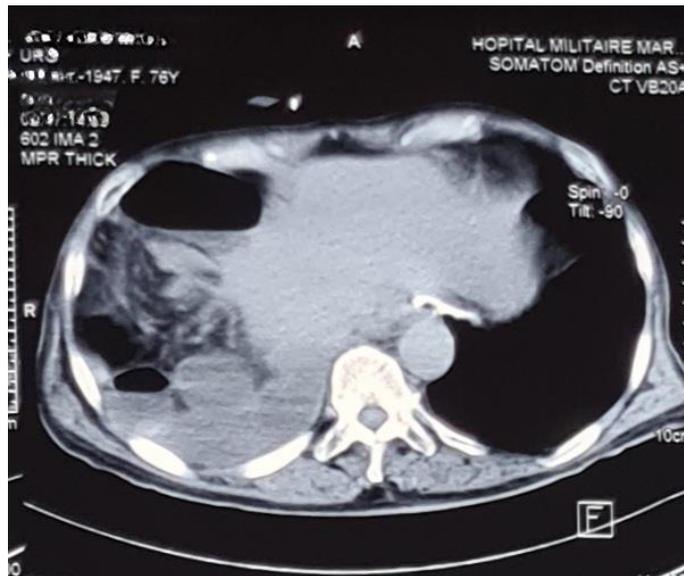


Figure 8 : TDM thoraco-abdominale coupe axiale : hernie diaphragmatique postéro-latérale droite à contenu grêlique, colique, épiploïque étranglée compliquée d'une occlusion grêlique mécanique.



Figure 9 : Radiographie thoracique de face de contrôle : disparition des clartés digestives au niveau thoracique + persistance d'un émoussement du cul-de-sac costo-diaphragmatique droit.

OBSERVATION N°4 :

Il s'agit de Mr C.N, âgé de 26 ans, sans antécédents particuliers, victime d'un AVP à point d'impact thoraco-abdominal gauche.

Le patient était admis en unité de soins intensifs (USI) à H4 après le traumatisme. L'examen avait trouvé un patient conscient instable sur le plan hémodynamique et respiratoire.

Au bilan initial, la **radiographie thoracique (Figure 10)** a révélé une fracture des arcs postérieurs de la 7^{ème}, 8^{ème}, 9^{ème} côtes gauches, l'existence de la poche à air gastrique et des clartés digestives au niveau de l'hémithorax gauche avec déviation du médiastin vers le côté controlatéral et une atélectasie du poumon gauche.

Après mise en condition et stabilisation de son état hémodynamique et respiratoire, la **TDM thoraco-abdominale (Figure 11)** a objectivé une rupture diaphragmatique gauche avec ascension de l'estomac et de l'angle colique gauche en intrathoracique gauche et un traumatisme du rein gauche stade IV.

Le patient était opéré par laparotomie sous costale gauche avec découverte d'une brèche diaphragmatique gauche de 7 cm approximativement, à travers laquelle l'estomac et l'angle colique gauche étaient ascensionnées en intrathoracique gauche.

Le traitement a consisté en une réintégration des organes herniés, suture de la brèche diaphragmatique par des points séparés avec un fil non résorbable et la mise en place d'un drain thoracique.

Au troisième jour (j3) post opératoire, le patient a présenté une dyspnée avec un syndrome infectieux biologique.

Une **radiographie thoracique de contrôle (Figure 12)** a montré une atélectasie complète du poumon gauche persistante, malgré un traitement médical bien conduit (aspiration trachéo-bronchique, kinésithérapie, nébulisation), ainsi qu'une disparition des clartés digestives en intrathoracique gauche. Un complément par TDM thoracique a mis en évidence un collap-

sus pulmonaire complet avec épanchement pleural multicloisonné. Une réanimation a été mise en place avec double antibiothérapie (C3G – Flagyl).

À J10 post-opératoire, le patient a bénéficié d'une **vidéothoroscopie (VATS)** qui a objectivé une symphyse diffuse, cloisonnée, lâche avec dépôt de débris fibrineux jaunâtres. Le geste a consisté en un débridement pleural ; une libération progressive à l'aspirateur et coagulation section de quelques brides, une bonne ré expansion du parenchyme pulmonaire en fin d'intervention avec une toilette pleurale abondante au sérum physiologique avant la mise en place d'un drain thoracique.

L'évolution était favorable sur le plan clinico-biologique marquée par la disparition de la dyspnée et du syndrome infectieux. Sur le plan radiologique, la **radiographie thoracique de contrôle** réalisée après ablation du drain thoracique à J5 post-VATS (**figure 13**) qui a objectivé la ré expansion pulmonaire gauche avec une bonne transparence pulmonaire bilatérale et la présence de la totalité des viscères creux sous la coupole diaphragmatique.

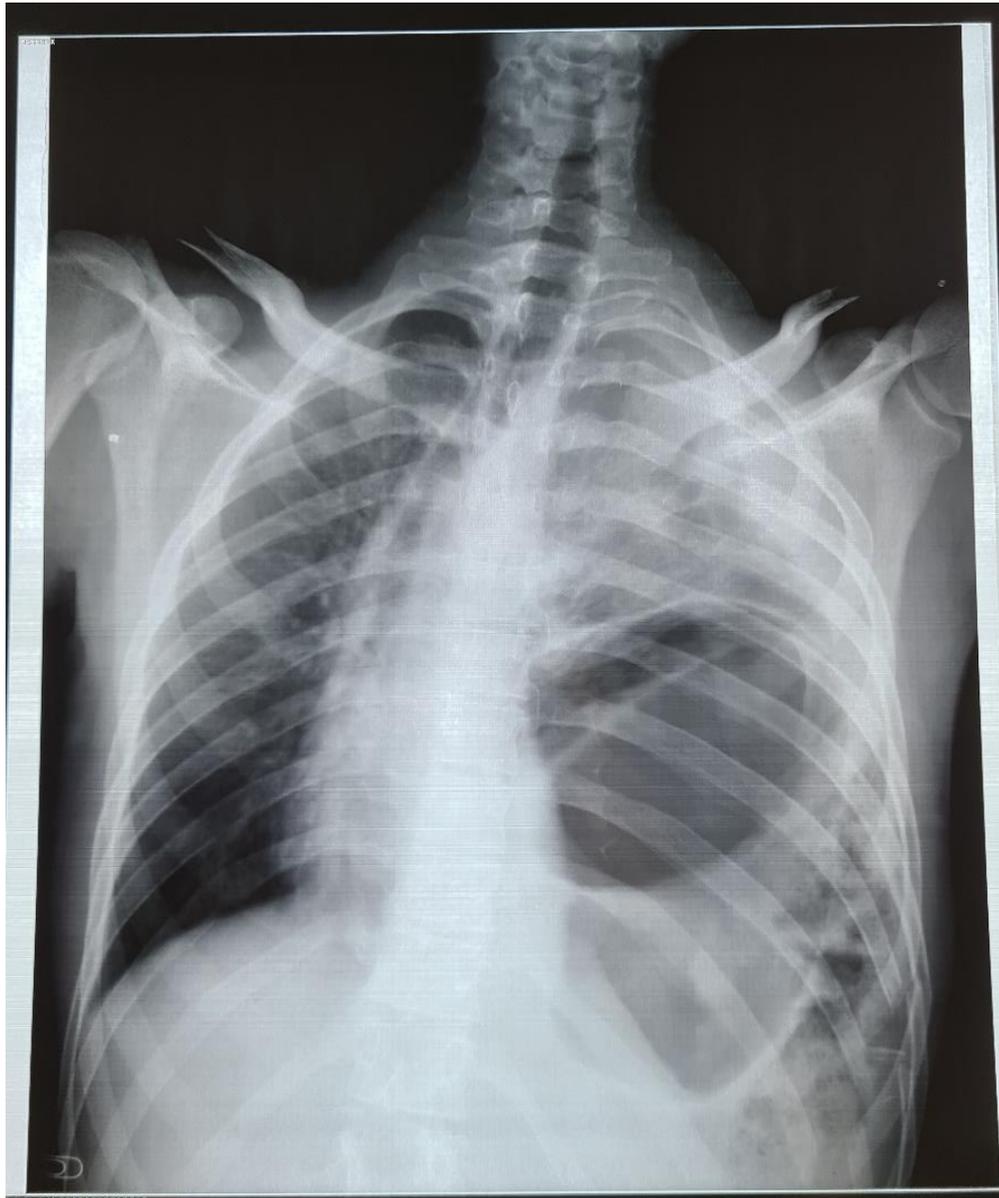


Figure 10 : Radiographie thoracique de face : poche à air gastrique et clartés digestives ascensionnés en intrathoracique gauche, atélectasie du poumon gauche et déviation médiastinale vers le côté controlatérale.

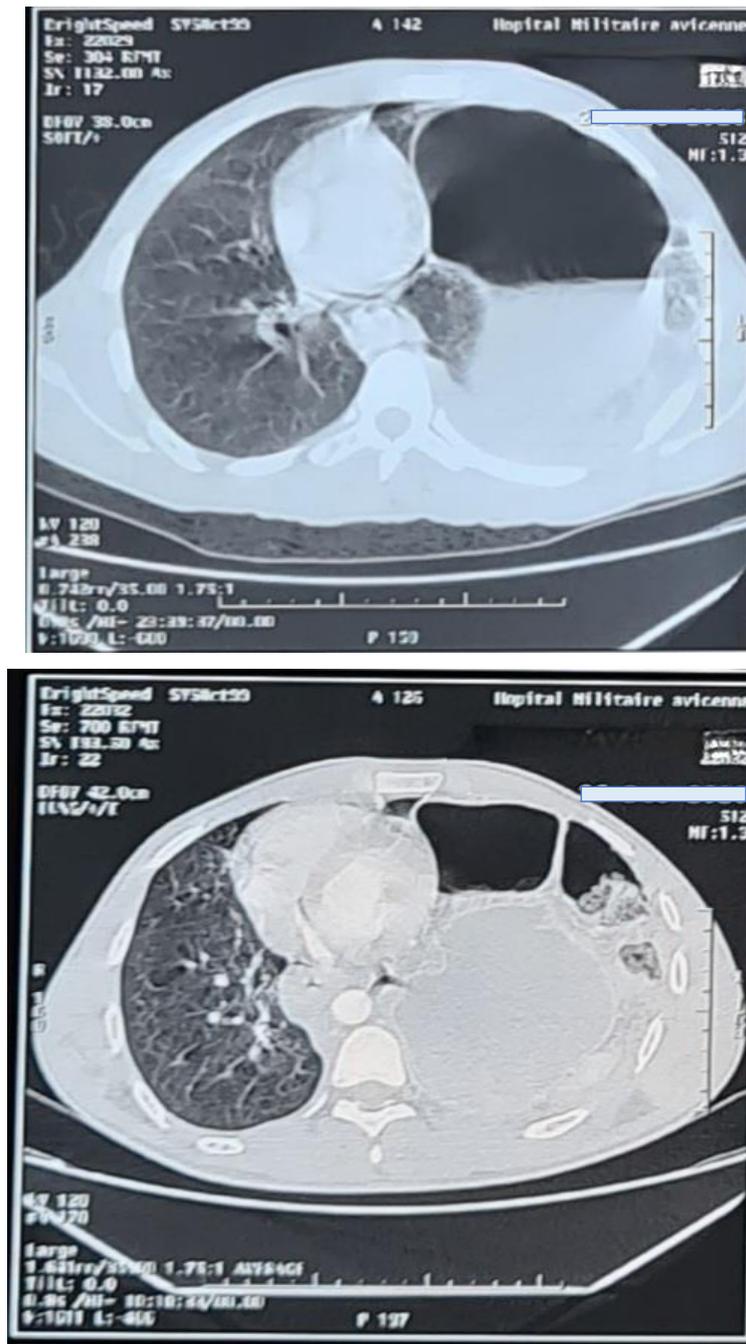


Figure 11 : TDM thoracique coupe axiale : Hernie de l'estomac et de l'angle colique gauche en intrathoracique gauche



Figure 12 : Radiographie thoracique de face de contrôle (à J3 post-opératoire) : Atélectasie complète du poumon gauche

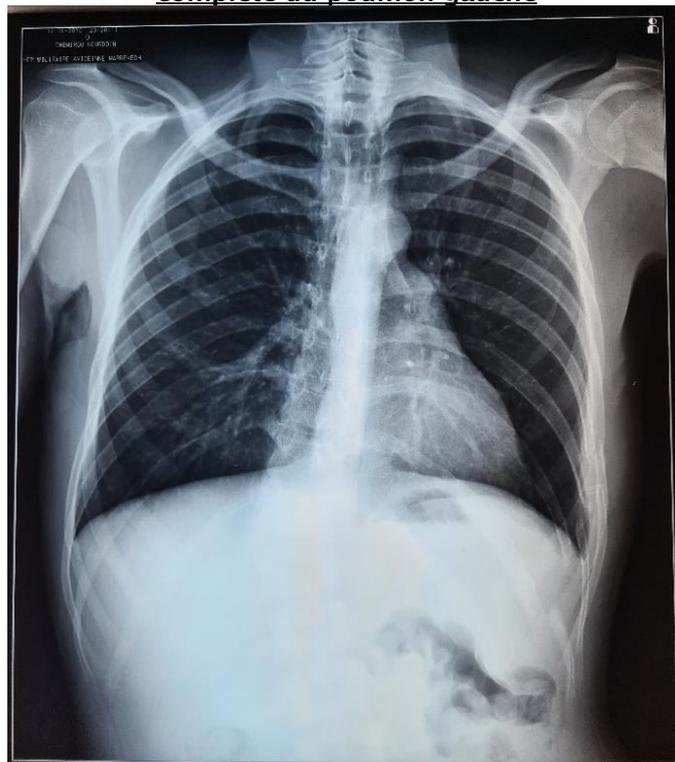


Figure 13 : Radiographie thoracique de face de contrôle à J5 post-VATS : bonne ré expansion du parenchyme pulmonaire

Tableau I : tableau récapitulatif des données des 04 observations

	CAS 1	CAS 2	CAS 3	CAS 4
<i>Age</i>	56 ans	57 ans	76 ans	26 ans
<i>Sexe</i>	M	M	M	M
<i>Antécédents</i>	Tumeur gastrique opérée	RAS	HBP	RAS
<i>Mécanisme du traumatisme- Étiologie</i>	Traumatisme fermé : AVP	Traumatisme fermé : AVP	Traumatisme fermé : AVP	Traumatisme fermé : AVP
<i>Délai entre le traumatisme et le diagnostic</i>	4 heures	12 ans	3 ans	1 jour
<i>Motif d'hospitalisation- signes fonctionnels</i>	Polytraumatisme grave	Douleur basithoracique gauche + Dyspnée d'effort+ Epigastralgie	Syndrome occlusif depuis 6 jours	Polytraumatisme grave
<i>Examen physique</i>	Détresse circulatoire, respiratoire et neurologique	Diminution des murmures vésiculaires+ Bruits HA en intrathoracique gauche+ sensibilité épigastrique modérée	Matité basale hémichamps pulmonaire droit	- Détresse respiratoire. - Instabilité HD
<i>Radiographie thoracique</i>	- Surélévation de la coupole diaphragmatique droite . - Fracture clavicule droite et arcs post 3-7 ^{ème} côte. -Épanchement pleural droit.	- Niveau HA en intra thoracique gauche . - Atélectasie du poumon gauche. - Déviation médiastinale controlatérale.	ASP : NHA en intrathoracique droit .	- Estomac+clartés digestives en intrathoracique gauche . - Atélectasie poumon gauche. - Déviation controlatérale du médiastin. - Fractures costales.
<i>TDM thoracique</i>	-Rupture diaphragmatique droite +hernie de foie et du colon droit. - Condensation pulmonaire droite. - Epanchement pleural de moyenne abondance.	Rupture diaphragmatique gauche massive +ascension du colon transverse et gauche occupant la quasi-uniformité de l'hémithorax gauche+ collapsus pulmonaire gauche.	Hernie diaphragmatique droite étranglée compliquée d'occlusion grêlique mécanique.	- Rupture diaphragmatique gauche . - Ascension de l'estomac et de l'angle colique gauche en intrathoracique gauche. - Traumatisme du rein gauche stade IV.
<i>Autres</i>	Fracture bassin+ clavicule droite	<i>ECG</i> et <i>bilan biologique</i> : sans anomalie	-	-

Tableau I : tableau récapitulatif des données des 04 observations

		CAS 1	CAS 2	CAS 3	CAS 4
<i>Traitement chirurgical</i>	Voie d'abord	Thoracotomie	Laparotomie + Thoracotomie	Laparotomie	Laparotomie
	Exploration	Brèche dia- phragmatique droite +hernie hépatique et de l'angle colique droit.	Brèche dia- phragmatique gauche (5,5 cm) + perforation du colon transverse et du colon gauche herniés en intrathora- cique gauche.	Hernie diaphrag- matique droite : iléo caecal, l'angle colique droit et une par- tie de l'intestin grêle, avec une perforation iléale intra herniaire.	Brèche diaphrag- matique gauche de 7 cm. Estomac et l'angle colique gauche ascensionnées en intrathoracique gauche.
	Geste	<ul style="list-style-type: none"> - Libération des adhérences - Réduction des organes herniés - Réparation de brèche dia- phragmatique par suture points séparés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Libération des adhérences - Réduction du colon perforé et sa suture. - Réparation de la brèche dia- phragmatique par suture points séparés renfor- cées par une prothèse. 	<ul style="list-style-type: none"> - Libération des adhérences - Réduction des organes herniés - Résection grê- lique+ anasto- mose. - Réparation diaphragmatique par suture points en X. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réintégration des organes her- niés. - Suture de la brèche diaphrag- matique. - MEP d'un drain thoracique.
<i>Suites opératoires</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Syndrome de détresse respira- toire aigüe. - Syndrome in- fectieux biolo- gique. - Décès à J2 post-op. 	<p>Simples</p>	<p>Simples</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Atélectasie poumon gauche + Empyème pleural. - Sd infectieux biologique. - VATS : débri- dement pleural. → Bonne évolu- tion.



DISCUSSION



I. RAPPEL ANATOMIQUE

A. Généralités :

Le diaphragme est une cloison musculo-aponévrotique séparant la cavité thoracique de la cavité abdominale. Il est considéré comme le muscle principal de la respiration. Il présente la forme d'un cylindroïde elliptique surmonté par un dôme. (5)

Il est composé de deux parties principales : la partie périphérique musculaire rayonnant vers l'extérieur et un centre tendineux.(6) Ce dernier est situé à la hauteur de l'appendice xiphœide, et sépare deux coupoles diaphragmatiques dont la droite remonte plus haut que la gauche en raison du billot hépatique sous-jacent. Le muscle périphérique est nommé en fonction de ses points d'attache périphériques. La partie sternale s'attache à la face postérieure du processus xiphœide. La partie cœtière s'attache aux surfaces internes des six cartilages costaux inférieurs. Enfin, la partie lombaire s'attache aux ligaments arqués médial et latéral, ainsi qu'aux trois vertèbres lombaires supérieures. (7)

Le diaphragme comporte un certain nombre d'orifices qui livrent passage à des éléments vasculaires, nerveux et digestif passant du thorax dans l'abdomen et vice-versa. (**Figure 15**) **L'orifice aortique** : il est situé devant et légèrement à gauche des corps des première et deuxième vertèbres lombaires. Il livre passage à l'aorte et au canal thoracique qui monte en arrière de celle-ci. **L'orifice œsophagien** :il est situé en avant et au-dessus de l'orifice aortique, l'œsophage y passe accompagner des deux nerfs vagues. **L'orifice de la veine cave inférieure** : il est situé à droite dans le centre phrénique, à la hauteur de D9 traversé par la veine cave inférieure et le nerf phrénique droit. (8,9)

B. Rapports du diaphragme :

Le diaphragme présente des rapports avec les viscères des deux cavités : (9)

- **Les rapports thoraciques** : par sa face supérieure, le diaphragme est en rapport avec :
- La face inférieure du péricarde fibreux, au niveau du segment médiastinal.

- Au niveau du segment latéral ou pleuro-pulmonaire : Chaque coupole répond à la plèvre et à son travers, aux poumons. Le sinus costo-diaphragmatique à la périphérie loge le cul de sac pleural et le lobe inférieur du poumon.

- **Les rapports abdominaux :**
 - **A droite** : le foie par ses faces supérieures et postérieures.
 - **A gauche** : l'œsophage abdominal relié par le ligament phréno-oesophagien, la grosse tubérosité gastrique, la rate, le pôle supérieur du rein et la surrénale.
 - Au niveau des piliers :
 - **En haut** : l'aorte
 - En bas : le bloc duodéno-pancréatique avec en arrière la veine cave inférieure.
 - Latéralement : les arcades répondent de chaque côté à la face postérieure du rein et de la surrénale.

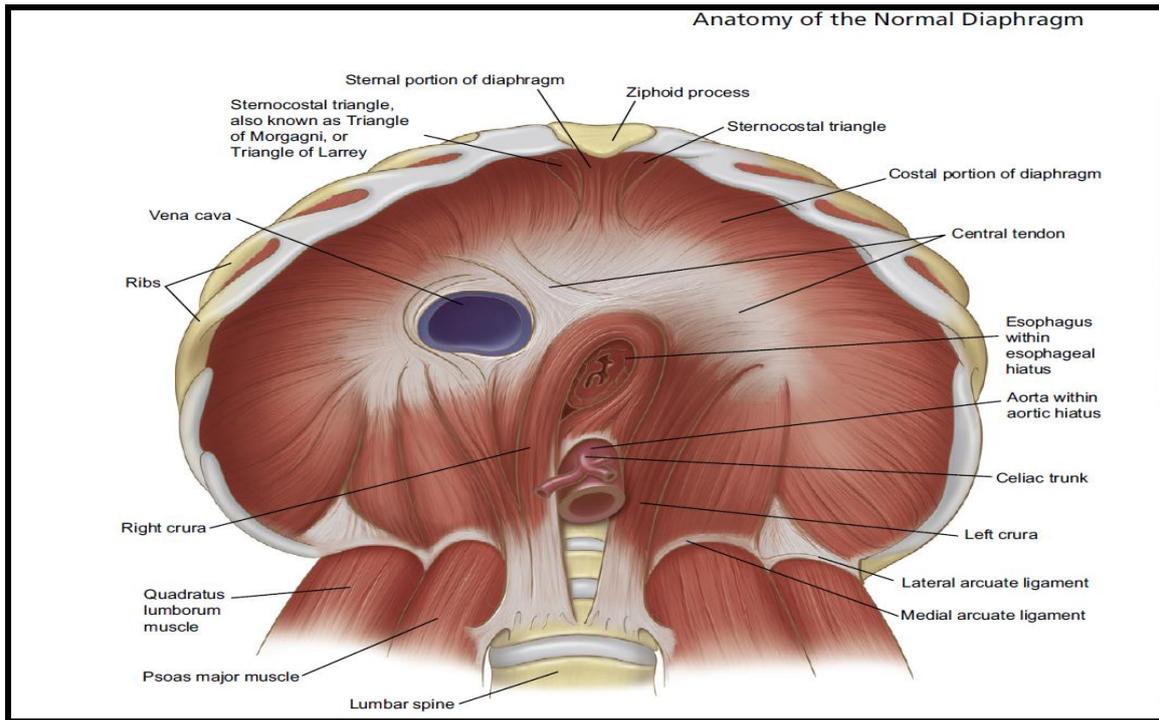


FIGURE 14 : VUE ABDOMINALE MONTRANT LES PARTIES LOMBAIRE, COSTALE ET STERNALE DU DIAPHRAGME MUSCULAIRE (10)

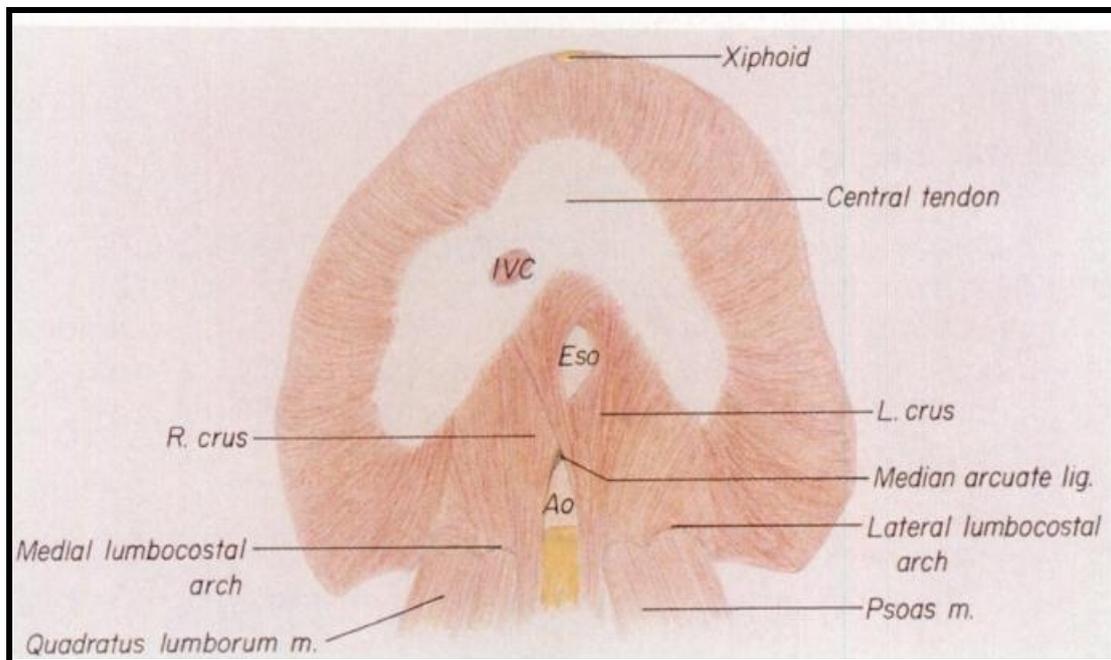


Figure 15 : Localisation des orifices diaphragmatiques. (8)
Ao = aorte ; Eso = œsophage ; IVC = veine cave inférieure.

C. Vascularisation, innervation et drainage lymphatique du diaphragme :

- **Artères:** (11)

Les artères phréniques inférieures constituent le système artériel principal. Elles sont au nombre de deux, une à droite et une à gauche.

Leur origine se situe sur les faces latérales de l'aorte abdominale, le plus souvent au niveau du tronc coéliquaue.

Un système accessoire participe également à la vascularisation artérielle du diaphragme, il comprend :

- *Les artères accessoires inférieures* : elles sont représentées par les artères des piliers et les artères lombales.

- *Les artères accessoires supérieures* : proviennent de l'artère thoracique interne, des artères intercostales et des artères médiastinales postérieures. On distingue un rameau médial ou l'artère phrénique supérieure et un rameau latéral ou l'artère musculo-phrénique.

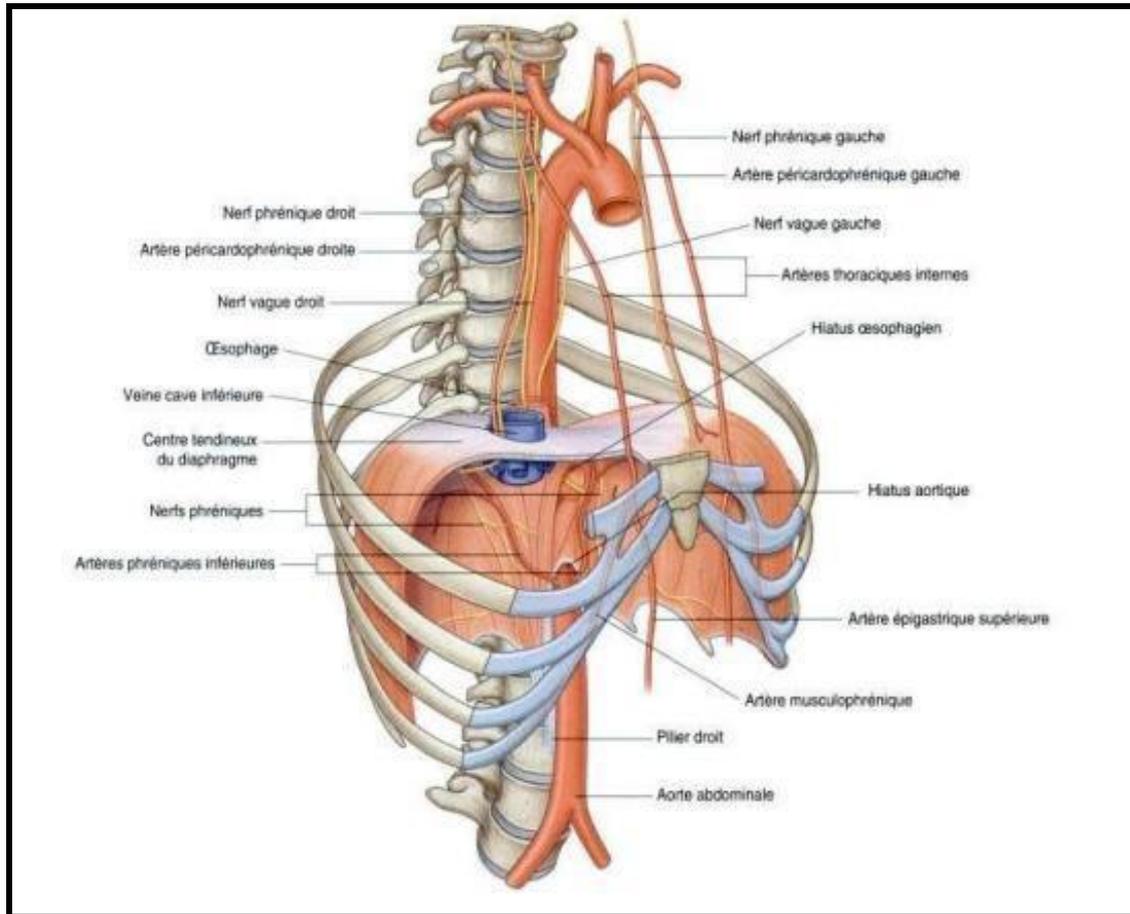


Figure 16 : Vue d'ensemble sur la vascularisation artérielle et l'innervation du diaphragme (12)

- **Veines:** (13)

Les veines satellites des artères rejoignent les veines subclavières ou le système azygos, *via* les veines intercostales. Certaines veines se drainent dans les veines hépatiques.

- **Innervation :** (11)

Le nerf phrénique est un nerf mixte pair qui assure l'innervation motrice du muscle diaphragme thoracique. Il naît de la colonne cervicale (C3–C5) et descend à travers le thorax pour atteindre le diaphragme.

Le nerf phrénique droit est collé au bord médial de la veine cave supérieure.

Le nerf phrénique gauche est en rapport avec le bord gauche du sac fibreux péricardique.

Ces nerfs abordent le diaphragme par sa face supérieure, par trois branches :

- **Antérieure**, destinée aux faisceaux musculaires costaux antérieurs,
- **Latérale**, destinée aux faisceaux musculaires costaux latéraux,
- **Postérieure**, destinée aux piliers du diaphragme.

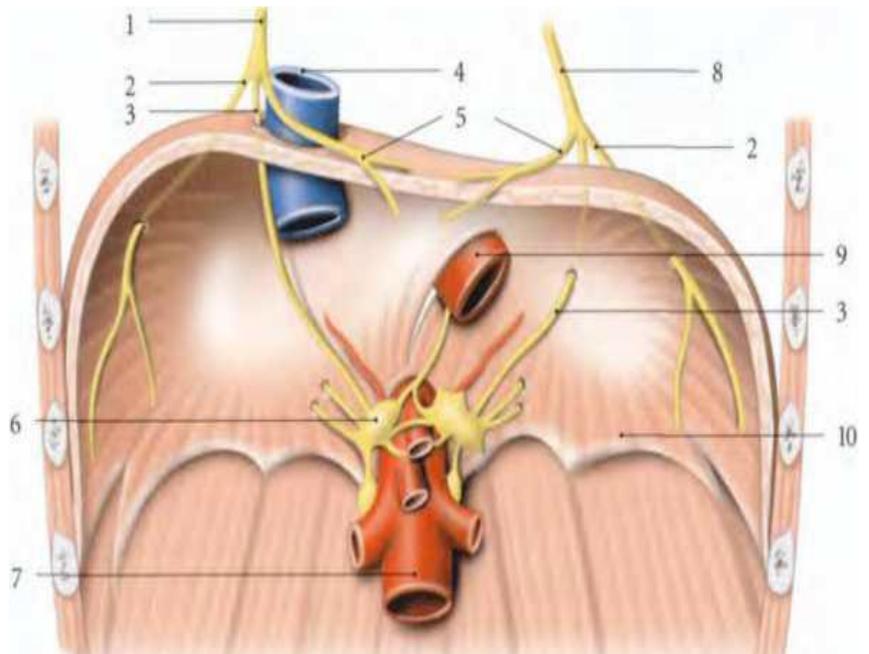
- **Drainage lymphatique :** (14)

Le diaphragme possède un riche réseau lymphatique qui accompagne les vaisseaux sanguins.

Le drainage lymphatique du diaphragme se fait vers :

- **Les ganglions mammaires internes,**
- **Les ganglions juxta-aortiques.**

1. n. phrénique droit
2. r. phrénico-abdominal latéral
3. r. phrénico-abdominal post.
4. v. cave inf.
5. r. phrénico-abdominal ant.
6. ganglion coeliaque
7. aorte abdominale
8. n. phrénique gauche
9. œsophage
10. diaphragme



**Figure 17: Nerfs phréniques :
branches terminales : (6)**

II. PHYSIOPATHOLOGIE :

A. Mécanismes de la rupture diaphragmatique :

La rupture diaphragmatique peut survenir par deux mécanismes principaux :

- Traumatismes fermés : contusion
- Traumatismes pénétrants : plaie

i. **Par contusion** : Elle est occasionnée par un, ou la combinaison des mécanismes décrits ci-dessous :

1. L'hyperpression intra-abdominale brutale ou la décélération: (15)

A l'état normal et au cours de l'inspiration le gradient de pression thorax-abdomen varie de +7 à + 20 centimètres d'eau et peut atteindre 100 centimètres d'eau durant la manœuvre de Valsalva.

Ce gradient peut être décuplé par l'hyperpression abdominale consécutive à un écrasement abdominal, ou à une décélération grave (accident de la route sur passager ceinturé), surtout si le patient anticipant le choc, retient sa respiration et contracte sa paroi abdominale.

Cette hyperpression abdominale s'exerce souvent du côté gauche, ce qui peut être dû à une zone congénitale de faiblesse du diaphragme ou parce que le foie atténue une partie de la force de compression.

2. L'écrasement de la base du thorax (15)

Lors d'un choc latéral le cisaillement du plancher thoracique entraîne une traction inhabituelle sur les insertions du diaphragme, pouvant provoquer une désinsertion phréno-costale (avulsion diaphragmatique).

Un traumatisé victime d'un choc latéral a trois fois plus de risques d'avoir une RD que celui victime d'un choc frontal.

3. La lacération

Dans une récente étude anglaise menée par *Azhar et al.* (16), un rapport entre les fractures de côtes et la lésion diaphragmatique a été établi. Les fractures basses et postéro-latérales étaient plus susceptibles d'entraîner une blessure diaphragmatique.

ii. Par traumatisme pénétrant : (6) (17) (18)

1. Arme blanche :

Les plaies par arme blanche ont un trajet rectiligne avec des lésions viscérales à bords nets.

Toute plaie thoraco-abdominale (entre le 4^{ème} espace intercostal, en regard du mamelon, et le rebord costal antérieur, en avant des lignes axillaires moyennes) est une plaie du diaphragme jusqu'à preuve du contraire.

Les lésions sont en général localisées au point d'impact ou sur le trajet de l'agent vulnérant.

Toute plaie comporte au moins un orifice d'entrée (OE). La connaissance de l'agent vulnérant, la localisation de l'OE, la direction de la pénétration, ainsi que la reconstitution du trajet vulnérant sont importants pour prévoir les organes susceptible d'avoir été atteints.

La reconstitution du trajet est faite à partir d'un repérage clinique et radiologique (par une TDM thoraco abdominale avec injection du produit de contraste à la recherche d'une fuite du produit de contraste dans la cavité péritonéale) de l'orifice d'entrée et s'il y a lieu de l'orifice de sortie (OS).

2. Arme à feu :

En plus du traumatisme direct causé par la balle, les blessures causées par l'arme à feu peuvent provoquer des cavitations lors du freinage du projectile dès qu'il traverse les tissus superficiels, provoquant des lésions de cisaillement parfois très éloignées du trajet de la balle.

Ce phénomène de cavitation est directement proportionnel à l'énergie transférée aux tissus par le projectile, c'est-à-dire à sa masse et surtout à sa vitesse. Ceci explique que, même si un orifice d'entrée et un orifice de sortie existent, il est impossible de prédire le tra-

jet que la balle a pu suivre dans l'abdomen et, par conséquent, quels organes elle a pu traverser ou léser par éclatement secondaire aux phénomènes d'étirement et de cavitation.

La nature et la gravité d'une blessure par arme à feu sont indiqués principalement par les caractéristiques de la balle : sa masse, sa vitesse, son orientation et le tissu traversé.

L'écrasement et l'étirement des tissus sont les principaux mécanismes de coups et blessures.

B. Physiopathologie des signes fonctionnels : (19)

Les symptômes rencontrés se répartissent principalement sous trois aspects : les troubles respiratoires, les troubles digestifs et les troubles cardiovasculaires.

Le diaphragme est le principal muscle d'inspiration. Sa rupture se traduit par une diminution de l'ampliation thoracique et de la capacité ventilatoire, se manifestant par une dyspnée, aggravée par le volume des viscères abdominaux herniés dans la cavité thoracique.

Les troubles digestifs sont également fréquents : des nausées et vomissements influencés par la position du malade, une dyspepsie peu caractéristique parfois même une dysphagie. Certaines attitudes diminuent la fréquence de ces troubles, entre autres : le fractionnement des repas, la position en décubitus en postprandial.

Une irritation phrénique peut se manifester par un hoquet difficilement contrôlé.

Une constipation tenace émaillée par des épisodes de sub occlusions spontanément résolutifs peut être en rapport avec une éviscération colique.

Contrairement aux troubles digestifs et respiratoires, les troubles cardiovasculaires sont moins fréquents. Des palpitations, des précordialgies pseudo-angineuses rythmées par les repas ou l'effort, peuvent être remarqués.

En cas de péricarde larme, le cœur est comprimé par les viscères herniés, et un tableau clinique de **tamponnade** cardiaque peut suivre.

III. ANATOMOPATHOLOGIE

A. Localisations de la rupture :

Les ruptures du diaphragme sont habituellement localisées, touchant soit la coupole gauche, soit la coupole droite.

Dans la majorité des séries, les ruptures de la coupole gauche sont plus fréquentes que celles de la coupole droite.

Selon *Elbakouri et al.*(20) 80% des RDPT sont retrouvées du côté gauche et 20% du côté droit.

Cependant, d'autres auteurs ont cependant affirmé que les ruptures du côté gauche ne sont pas plus fréquentes, mais que les ruptures du côté droit passent plus facilement inaperçues et entraînent une plus grande mortalité préhospitalière. (21)

Les ruptures droites sont souvent associées à des lésions hépatiques ce qui explique le taux élevé de mortalité. (22)

Les ruptures bilatérales s'étendent aux deux coupoles en une brèche unique. Elles sont exceptionnelles chez les survivants, car elles sont secondaires à des traumatismes très violents. (23)

Dans notre série, la répartition des localisations de la rupture diaphragmatique était équitable. Parmi les quatre patients admis, deux (50%) ont présenté une rupture de la coupole gauche tandis que les deux autres patients (50%) présentaient une rupture du côté droit.

B. Les variétés de la rupture (24)

Nombreuses formes possibles :

i. **Les ruptures en pleine coupole :**

La rupture intéresse la convexité de la coupole, elles sont les plus fréquentes

i. Les ruptures radiées : elles sont majoritaires. C'est une déchirure qui prend naissance près du rachis, en dehors du pilier principal, souvent au niveau du classique point faible situé entre la foliole gauche du centre phrénique et le hiatus œsophagien, se dirige en avant et en

dehors vers la ligne mamelonnaire en longeant le péricarde, et vient se terminer sur le versant antérieur de la coupole à quelques centimètres du rebord costal.

ii. Les ruptures à point de départ costal antéro-latéral : elles sont plus rares, débutent au niveau des insertions costales antérieures et se poursuivent en arrière et en dehors vers le sommet de la coupole. Le départ peut être latéro-thoracique et la direction transversale, touchant parfois la face inférieure du péricarde.

ii. Les ruptures centrales :

Purement tendineuses, elles sont moins fréquentes, sagittales ou transversales et peuvent venir alors déchirer le péricarde, déterminant une communication avec le péritoine, la brèche peut venir déborder également sur la coupole voisine.

iii. Les désinsertions phréno costales :

Elles sont assez rarement observées. Ces lésions périphériques proches de la paroi thoracique, longent la circonférence du muscle.

Elles sont souvent très étendues, elles peuvent même intéresser toute une coupole, depuis le sternum jusqu'au rachis.

L'étiologie est le plus souvent un traumatisme appuyé antéro-postérieure du thorax qui provoque un élargissement brutal de sa base.

iv. Les embrochements costaux :

Ils se voient après fracture de côtes déplacées en cas d'écrasement thoracique et peuvent être responsables de lésions pulmonaires ou abdominales, la déchirure diaphragmatique est périphérique et de petite dimension.

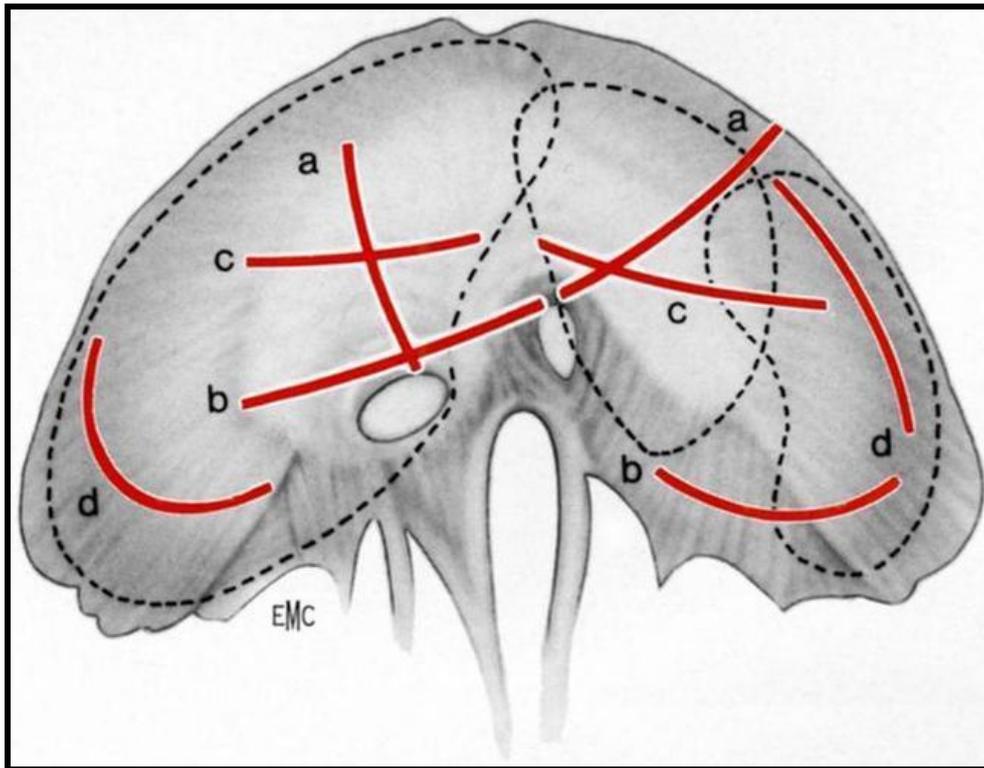


Figure 18 : schéma montrant les différentes variétés de la rupture diaphragmatique (25)
A gauche : a. Rupture radiée (la plus fréquente), b. Rupture transversale, c. Rupture centrale,
d. Désinsertion périphérique.
A droite : a. Rupture radiée, b. Rupture transversale, c. Rupture centrale, d. Rupture
périphérique.

IV. EPIDEMIOLOGIE

A. Fréquence

Les ruptures diaphragmatiques post-traumatiques sont rares et leur prévalence varie, selon les études, de 0,8 à 8 % des traumatismes thoraco-abdominaux.

La fréquence des lésions diaphragmatiques est diversement appréciée : 0,5 à 7 % des traumatismes thoraciques isolés. (26)

Nous comparons dans le tableau suivant, la fréquence de la RDPT entre les multiples études dans la littérature :

Tableau II : Comparaison de la fréquence des HDPT dans différentes séries selon la littérature

Auteurs	Pays	Année	Durée d'étude (ans)	Fréquence
<i>Bouhda N. (27)</i>	Maroc, Fès	2021	11 ans	4,7 %
<i>Qssiti A. (28)</i>	Maroc, Marrakech	2019	4 ans	6,6 %
<i>Lafrikh (24)</i>	Maroc, Marrakech	2010	5 ans	1,8%
<i>Aouragh (29)</i>	Maroc, Rabat	2013	3 ans	3,63%
<i>Weber et al.(30)</i>	Allemagne	2022	9 ans	0,3%
<i>Azhar et al.(16)</i>	Royaumes Unis	2021	4 ans	0,89%
<i>Thiam et al.(31)</i>	Sénégal	2016	21 ans	1,3%
<i>Traoré et al.(32)</i>	Mali	2022	22 ans et 6 mois	5,5%

La différence des multiples incidences peut être expliquée par : la difficulté de mener un diagnostic précoce de la RD chez la plupart des patients traumatisés admis aux urgences car les symptômes sont habituellement masqués par les lésions associées qui sont plus graves et qui engagent plus le pronostic vital.

Ainsi que la différence des populations étudiés, des mécanismes de traumatisme jouent un rôle crucial dans la variété de la prévalence de la RDPT.

En revanche, la RDPT reste une complication rare dont la prévalence en général ne dépasse pas 8% de l'ensemble des traumatismes thoraco-abdominaux. (26)

B. Age :

Dans notre série, l'âge moyen est de 53 ans avec des extrêmes allant de 26 à 76 ans, rejoignant ainsi les résultats de la littérature. (Tableau III)

L'étude de *Hamdan* à RABAT a rapporté une tranche d'âge plus jeune allant de 18 à 30 ans avec une moyenne d'âge de 25 ans. (33)

Tableau III : L'âge moyen et les extrêmes d'âge selon la littérature

Auteur	Pays	Année	Période d'étude	Moyenne d'âge (ans)	Extrême d'âge (ans)
<i>Hamdan</i> (33)	Maroc, RABAT	2021	6 ans	25	18-30
<i>Hogarty et al.</i> (34)	Australie	2023	19 ans	46	18-87
<i>Azhar et al.</i> (16)	Royaumes Unis	2020	4 ans	49.66	16-84
<i>Dogjani et al.</i> (35)	Albanie	2020	6 mois	48.5	17-60
Notre série	Maroc, Marra-kech	2023	5 ans	53 ans	26 -76

C. Sexe

Notre étude qui a rapporté un sex ratio à 4, rejoint la majorité des études qui ont mis en évidence une prédominance masculine.

Nous comparant dans le **tableau (IV)** les multiples résultats des séries nationales et mondiales.

Cette prédominance masculine pourrait s'expliquer par l'activité socio-professionnelle faisant que les hommes sont plus exposés que les femmes aux accidents de la voie publique et de travail et aux agressions. (32) (36)

Tableau IV : Le sex-ratio Homme/Femme : comparaison entre différents pays et différentes séries

Auteur	Pays, Année	Hommes (%)	Femmes (%)	Sex-ratio (H/F)
<i>Bouhda N.</i> (27)	Maroc FES, 2021	67%	33%	2
<i>Lafrikh</i> (24)	Maroc MARRAKECH, 2010	100%	0	16
<i>Hajjouji</i> (37)	Maroc RABAT, 2017	93%	7%	13
<i>A.Traoré et al.</i> (32)	Mali, 2022	76.1%	23.9%	3.2
<i>Beigi et al.</i> (38)	Iran, 2010	82.4%	17.6%	4.66
<i>Dasbaksi, et al.</i> (39)	India, 2019	83.33%	16.67%	5
<i>Asfour et al.</i> (40)	Royaume-Unis, 2023	75%	25%	3
Notre série	Maroc, MARRAKECH, 2023	100% (4 cas sur 4)	0%	4

D. Etiologies

Deux principales entités sont impliquées dans l'émergence de la RDPT : les traumatismes ouverts et les traumatismes fermés.

Une telle catégorisation a été précieuse dans l'évaluation des lésions associées, des complications et du taux global de mortalité.(4)

Les traumatismes pénétrants sont principalement causés par les blessures par arme blanche et par arme à feu. (41,42)

En ce qui concerne les traumatismes fermés, ils sont généralement observés lors des accidents de la circulation, de chutes ou d'écrasements. (43)

La fréquence de ces étiologies et des mécanismes de traumatismes varie selon les régions géographiques des populations étudiées car elle dépend principalement de plusieurs facteurs : géographiques, sociales et économiques.

Dans notre étude, on a observé une nette prédominance des traumatismes fermés sur leurs homologues pénétrants. Tous nos patients avaient été victimes d'un traumatisme fermé suite à un AVP alors qu'aucun cas de RDPT secondaire à un traumatisme pénétrant n'a été trouvé.

Dans le tableau suivant nous comparons les fréquences (en %) des mécanismes lésionnels entre les différentes séries mondiales avec notre série :

Tableau V : La fréquence (%) des différentes étiologies selon les séries mondiales

	Traumatisme fermé :					Traumatisme ouvert :			Iatrogène
	AVP	Chute	Écrasement	Agression		Coup de couteau	Coup de feu		
<i>Al-babtain et al. (44)</i>	75%	50%	25%	-	-	25%	25%	-	-
<i>Lafrikh (24)</i>	87,5%	62,5%	25%	-	-	12,5%	12,5%	-	-
<i>Weber et al. (30)</i>	73,5%	48,5%	10,7%	-	14,3%	26,5%	26,5%	-	-
<i>Hofmann et al. (45)</i>	50%	43%	7%	-	-	14%	14%	-	14%
<i>Gu et al. (46)</i>	90%	68%	22%	-	-	10%			-
<i>Lewis et al. (47)</i>	39%					61%			
<i>Hanna et al. (48)</i>	37,1%	29,4%	3,8%	3,8%	-	62,9%	46,6%	16,3%	-
<i>Souza et al. (49)</i>	6%	6%	-	-	-	94%			-
Notre étude (4 Cas sur 4)	100%	100%	-	-	-	0%			-

La survenue des RDPT peut être causée par d'autres diverses étiologies, notamment iatrogènes, puerpérales et autres.

Les cas **iatrogènes** ont été signalés après des interventions chirurgicales telles que la transplantation ou la résection du foie (50), la fundoplicature de Nissen (51), la spléno-pancréatectomie (3) et la néphrectomie (36).

Les interventions mini-invasives telles que l'œsophagectomie (52), la colectomie gauche (53), la cholécystectomie (54), la surrénalectomie (55) et la gastrectomie totale (56).

Les lésions diaphragmatiques observées dans un contexte **puerpéral** seraient le résultat d'une pression insistante appliquée sur le fond utérin ou la partie supérieure de l'abdomen lors de la phase du travail. (57)

D'autres étiologies incluent la **toux**, les **vomissements sévères**, les **plongeon** et **l'exercice gymnastique...** (45,58,59)

Un rapport de cas récemment publié par *Imamović A. et al.* sur une rupture diaphragmatique après une pneumonie **Covid19** sévère. (60)

Il convient de ne pas négliger ces étiologies. Même si elles sont peu fréquentes, elles n'en demeurent pas moins significatives.

La classification des mécanismes inhabituels mentionnés ci-dessus fait l'objet d'un débat. Selon certains auteurs, les lésions qui en résultent sont qualifiées de spontanées (57), tandis que d'autres les incluent dans les traumatismes fermés. (61)

V. DIAGNOSTIC

A. Interrogatoire :

L'anamnèse repose essentiellement sur :

- La précision des circonstances et du mécanisme du traumatisme (où, quand et comment s'est-il produit en interrogeant au besoin les témoins et l'équipe de « ramassage»), ainsi que la recherche des points d'impact.
- Connaître les antécédents médicochirurgicaux, les éventuels traitements en cours (antiagrégants, anticoagulants, antidiabétiques...), et une éventuelle grossesse.
- Rechercher les signes fonctionnels.

Si le patient est inconscient, confus ou sédaté, les seuls renseignements utilisables sont ceux fournis par l'équipe de ramassage, l'entourage et les témoins.

B. Circonstances de diagnostic :

Les circonstances de découverte sont variées.

- Découverte fortuite : au cours d'une laparotomie ou d'une thoracotomie ou lors d'un examen radiologique suite à un traumatisme thoraco-abdominal fermé ou pénétrant.(62)

- A la phase aiguë du traumatisme : surtout les RDPT gauches permettent et imposent un diagnostic rapide.

Il est intéressant de noter qu'environ 12 à 63 % des RDPT ne sont pas diagnostiqués lors de la présentation initiale, en particulier du côté droit. La présence du foie sous le diaphragme droit peut retarder davantage le diagnostic des petites lésions (4) (63)

- A la phase chronique, à distance du traumatisme : Une étude chinoise (46), publiée en 2019, a défini la RDPT chronique comme une rupture diaphragmatique avec un historique de traumatisme explicite qui n'a pas été diagnostiqué lors de l'hospitalisation initiale.

80% des lésions diaphragmatiques traumatiques de phase chronique se manifestent dans les 3 ans suivant la blessure initiale, il est possible que les lésions diaphragmatiques traumatiques restent inaperçues pendant de nombreuses années. (4)

Le diagnostic est souvent retardé malgré plusieurs techniques d'imagerie médicale. Parfois, les signes et symptômes cliniques classiques des lésions diaphragmatiques peuvent ne pas être présents initialement ou les lésions associées peuvent être si graves que l'évaluation définitive est retardée, voire manquée. (64)

Le retard diagnostique peut entraîner des complications graves, en particulier une hernie diaphragmatique traumatique avec étranglement des viscères herniés, car la lésion ne se répare pas spontanément. (4)

Il se peut que le traumatisme initial n'ait engendré qu'une petite blessure diaphragmatique. Et, la hernie ne s'effectuera donc que secondairement suite au phénomène de succion dû à la négativité de la pression intrathoracique. (65)

Dans notre étude, sur les quatre patients étudiés, deux ont été diagnostiqués d'une RDPT compliquée de perforation colique après étranglement et une occlusion grêlique respectivement, 12 ans et 3 ans après le traumatisme initial. À la lumière de la littérature, nos résultats reflètent la gravité du retard diagnostique.

C. Signes fonctionnels : (64) (66) (67) (68)

Le diagnostic clinique de la rupture diaphragmatique est difficile en raison de l'absence de symptomatologie spécifique.

En phase initiale, le tableau clinique de la rupture diaphragmatique s'intrique dans un ensemble de polytraumatisme et la plupart des symptômes sont attribués aux lésions associées : l'état de choc et la détresse respiratoire dominant le tableau clinique. Cela s'applique également à nos deux patients chez qui le diagnostic a été posé précocement.

Le diagnostic est fait en général quand les organes abdominaux sont herniés dans le thorax et il s'appuie sur des signes non spécifiques : dyspnée, douleur thoracique, douleur abdominale (épigastrique, hypochondre droit ou gauche).

Les symptômes peuvent même parfois mimer un pneumothorax suffocant. (41)

Ces signes sont toutefois non spécifiques et la rupture diaphragmatique non associée à une éviscération peut passer totalement inaperçue au stade initial.

Concernant la phase tardive, le diagnostic est méconnu en l'absence de passage intrathoracique des organes abdominaux, soit parce que la déchirure est encore étroite, soit parce qu'elle est contenue par l'hyperpression de la ventilation assistée.

C'est une phase où les signes cliniques sont absents ou atypiques (hoquet, dyspnée, vomissements, météorisme abdominal, dysphagie).

Plus tardivement, le mode de révélation est bruyant par une strangulation d'anses digestives, de volvulus gastrique avec torsion hépatique se manifestant par des nausées, des vomissements, un syndrome occlusif et à l'extrême une perforation intestinale ou colique dans le thorax réalisant le tableau d'une pleurésie stercorale ou bien une insuffisance cardio-respiratoire en rapport avec un effet de compression très important lors d'une hernie volumineuse.

En conclusion, la symptomatologie varie d'un cas à un autre et aucun tableau spécifique ne pourrait être conféré aux RDPT. Et il est à admettre que cette entité ne cesse de nous épater avec ces présentations de plus en plus intéressantes.

D. Examen physique : (64) (69) (70)

L'examen physique est une étape cruciale dans la prise en charge diagnostique, car il permet de détecter les différentes lésions particulièrement dans le cadre de polytraumatisme. Ainsi que l'appréciation de l'état hémodynamique est indispensable dans la prise de la décision thérapeutique.

Sur ce, l'examen doit être complet et nécessite une rigueur et une méthode et ne doit jamais se limiter exclusivement à la région qui semble lésée.

Le diagnostic de la RDPT peut être fortement suspecté à l'examen physique. Il peut mettre en évidence :

A l'examen général :

- une éventuelle chute de la tension artérielle avec une tachycardie en cas d'hémothorax de grande abondance
- une instabilité respiratoire :

À l'examen pleuro pulmonaire :

- matité à la percussion
- diminution des murmures vésiculaires
- abolition de la transmission des vibrations vocales
- un simple frottement pleural à l'auscultation en cas d'un hémothorax de faible abondance.

Au stade d'éviscération on peut avoir :

- La perception de bruits hydro-aériques en intrathoraciques rythmés par la respiration.
- L'alternance d'une matité et d'un tympanisme dans le champ pulmonaire, variant avec les changements de positions.
- Une diminution de l'amplitude thoracique du côté droit
- Un évidement localisé de l'abdomen
- Une disparition de la matité hépatique

En résumé, même si l'examen physique est un élément important du diagnostic de la rupture diaphragmatique traumatique, il n'est pas toujours suffisant pour diagnostiquer cette lésion, ce qui implique le recours à des outils diagnostiques supplémentaires tels que l'imagerie .(71) (72)

E. Diagnostic radiologique

Devant la non-spécificité clinique des RDPTs, les examens paracliniques restent indispensables pour affirmer le diagnostic.

i. Radiographie thoracique (73) (74) (75)

La radiographie thoracique (de face et de profil, en position couchée et demi assise) reste un élément nécessaire au diagnostic.

Cet examen doit être systématique chez tout polytraumatisé ou tout traumatisé thoraco-abdominal.

En général, les éléments morphologiques qui permettent le diagnostic radiologique sont les signes de luxation intrathoracique du tube digestif aéré.

Nous résumons dans le tableau suivant les différents signes radiologiques de la rupture diaphragmatique post traumatique :

Tableau VI: Signes Radiologiques de la rupture diaphragmatique (75)

SIGNES RADIOLOGIQUES DE LA RUPTURE DIAPHRAGMATIQUE	
<i>PATHOGNOMONIQUES</i>	<i>EVOQUEURS</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Niveau hydro-aérique intrathoracique unique ou multiple avec des haustrations coliques. (Figure 19) • Trajet intra thoracique en « J » de la sonde gastrique. (Figure 21) • Opacification d'un estomac intra thoracique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ascension de la coupole diaphragmatique (Figure 20) • Aspect flou ou discontinu de la coupole diaphragmatique • Déplacement du médiastin sans cause pulmonaire ou pleurale • Atélectasie et/ou contusion pulmonaire (Figure 22)

Zhao et al. ont rapporté une sensibilité de **25% à 50%** de la radiographie thoracique dans la détection d'une image évocatrice de la rupture diaphragmatique. (76)

Une radiographie thoracique normale n'exclue pas le diagnostic de lésion traumatique du diaphragme.

La constatation d'un épanchement pleural liquidien ou gazeux, la présence d'une atelectasie, voire la constitution d'un emphysème sous cutané, peuvent égarer le diagnostic, et c'est la réalisation des clichés de contrôle après leur disparition qui permet de redresser le diagnostic.(75)

Dans notre étude, la radiographie thoracique a permis d'évoquer le diagnostic de RDPT dans **tous les cas**, en montrant des **NHA en intrathoracique** dans deux cas, la présence de **clartés digestives au niveau d'un hémithorax** chez un cas et la **surélévation d'une coupole diaphragmatique** chez un patient.



Figure 19 : Radiographie thoracique objectivant des haustrations coliques herniées au niveau du thorax (31)



Figure 20 : Radiographie thoracique objectivant une surélévation diaphragmatique avec hernie de l'estomac en intrathoracique (77)

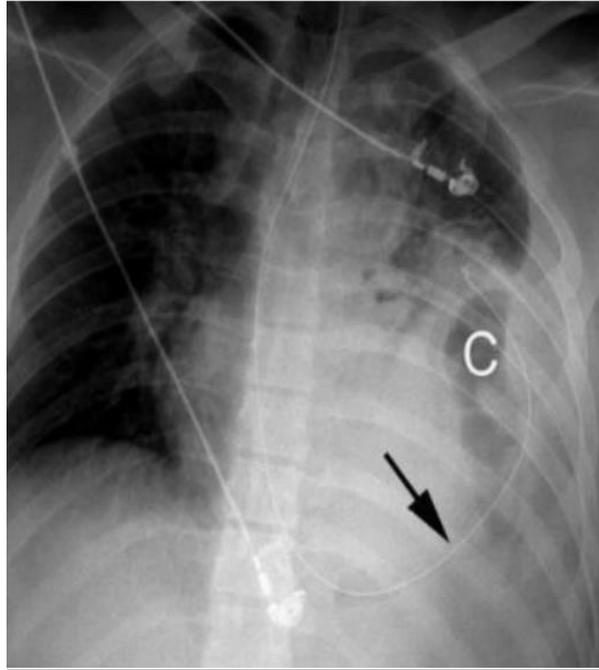


Figure 21 : Radiographie thoracique objectivant une sonde naso-gastrique en J au niveau du thorax (77)

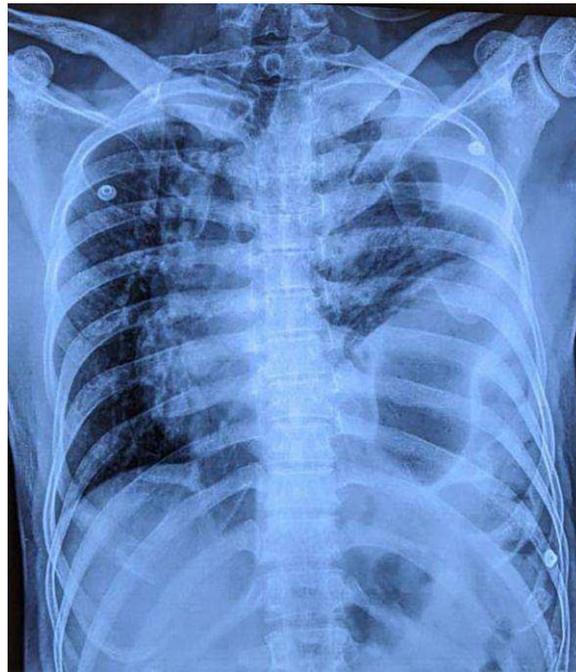


Figure 22 : Radiographie thoracique préopératoire d'un patient révélant une hernie des contenus abdominaux dans la cavité thoracique causant une atélectasie du poumon gauche (78)

ii. Tomodensitometrie (TDM) (18) (70) (79) (80) (81) (82)

Les différents signes scanographiques, rapportés dans la littérature, révélateurs de la rupture diaphragmatique (RD) rencontrée au cours d'un traumatisme fermé ou ouvert :

- **Discontinuité diaphragmatique** : Il s'agit du signe le plus courant et spécifique.
- Il fait référence à un espace ou une défectuosité dans le diaphragme, avec ou sans hernie des organes abdominaux dans la cavité thoracique.
- **Épaississement du diaphragme** : il se réfère à une augmentation de l'épaisseur du diaphragme (> 7 mm) due à un œdème, une hémorragie ou une inflammation.
- **Signe du collet (collar sign)** : Observé exclusivement dans les traumatismes contondants. Il fait référence à une constriction en forme de taille ou de collier de l'organe creux hernié (généralement l'estomac ou le côlon) au niveau de la déchirure diaphragmatique.
- **Dependent viscera sign** : Observé exclusivement dans les traumatismes contondants. Il fait référence au déplacement vers le bas de l'organe hernié (généralement l'intestin ou le foie) contre les côtes postérieures lorsque le patient est en décubitus dorsal, en raison du manque de soutien du diaphragme blessé.
- **Hernie des viscères en intrathoracique** : il fait référence au déplacement des organes abdominaux (comme l'estomac, le côlon, l'intestin grêle, le foie, la rate ou le rein) dans la cavité thoracique à travers la défectuosité diaphragmatique.
- **Dangling diaphragm sign** : il fait référence à l'apparence suspendue ou flottante du diaphragme dans le thorax, en raison de la perte d'attachement à la paroi thoracique ou à la colonne vertébrale.
- **Lésions contiguës** : il fait référence à la présence de lésions aux structures adjacentes de chaque côté du diaphragme, telles que des fractures de côtes, des contusions pulmonaires, des lacérations hépatiques ou une rupture de rate.

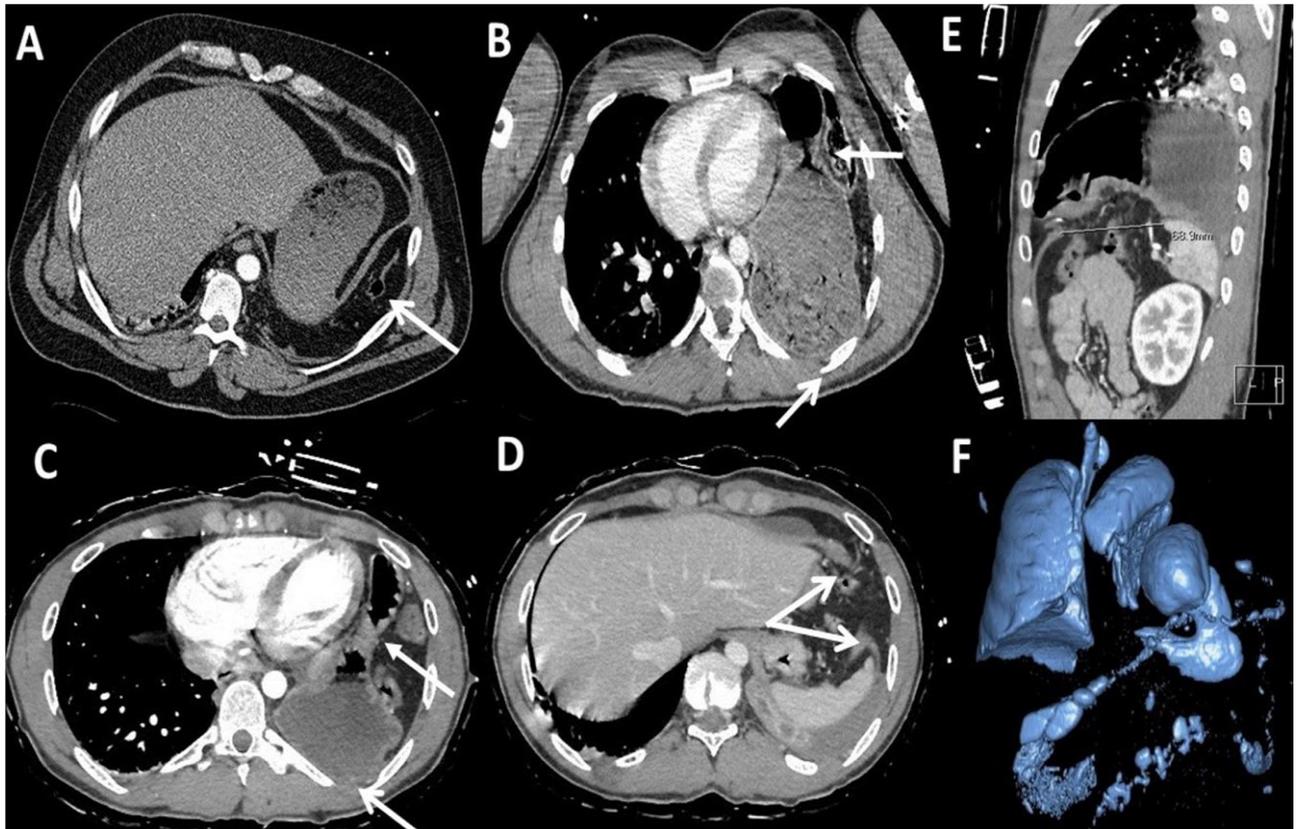


Figure 23 :TDM préopératoires des RDPT (83)

- **Image A** : rupture diaphragmatique gauche avec migration intrathoracique de l'angle colique gauche (Flèche ouverte).
- **Image B** : rupture diaphragmatique gauche avec **signe du collet** gastrique (Flèche pleine) et **dependant-viscera sign** (Flèche ouverte).
- **Images C D et E** : hernie diaphragmatique gauche avec **signe du collet** et **dependant-viscera sign** (Respectivement flèche pleine et flèche ouverte en C), **discontinuité du diaphragme** (Flèche double en D). La reconstruction sagittale permet de visualiser la rupture (E).
- **Image F** : reconstruction 3D du scanner : rupture diaphragmatique gauche avec migration intrathoracique de l'estomac.

Selon la plupart des études dans la littérature, la sensibilité du scanner pour les blessures diaphragmatiques varie entre 61 % à 87 % et une spécificité de 72% à 100% (84), ces variations dépendent de :

- **Type du scanner utilisé** : La TDM spiralee réalisant des coupes transversales et coronales, ainsi que des images en 3D, reste le meilleur examen pour la détection des lésions traumatiques du diaphragme, ainsi que les lésions associées du thorax et de l'abdomen chez les patients polytraumatisés.
- **Le mécanisme lésionnel** : En raison des disparités inhérentes à la biomécanique des traumatismes diaphragmatiques fermés et ouverts, il est évident que l'on observe une divergence dans les manifestations scanographiques associées à ces deux mécanismes distincts. Une revue systématique et une méta-analyse de l'exactitude diagnostique des traumatismes contondants ont conclu que les TDM présentent une bonne sensibilité et spécificité pour les lésions diaphragmatiques traumatiques contondantes. (82)

Les travaux de *Desir et al.* (85) ainsi que ceux de *Bodanapally et al.*(86) sont reconnus comme les références prééminentes détaillant les caractéristiques scanographiques spécifiques associées respectivement aux traumatismes fermés et ouverts. Nous exposerons les résultats de leurs investigations dans le **tableau VII**.

- **Côté de la blessure diaphragmatique** : *Killeen et al.*(87) ont démontré que la sensibilité des blessures du côté gauche (78%) est plus élevée que pour celle du côté droit (50%).

La sensibilité des TDM dans le diagnostic des ruptures diaphragmatiques traumatiques peut conduire à des résultats faux positifs et faux négatifs, comme le confirment diverses études.

Une étude sur le diagnostic des lésions du diaphragme à l'aide de scanners modernes à 256 coupes a révélé que la nouvelle technologie n'a pas réussi à améliorer suffisamment la sensibilité diagnostique par rapport à la technologie précédente, avec une sensibilité, une

spécificité similaire entre les scanners à 256 coupes et à 64 coupes. Cela indique la possibilité de résultats faux positifs et faux négatifs.(88)

Mihos et al. ont rapporté que 74% des cas présentant une lésion diaphragmatique post traumatique dans leur série, étaient diagnostiqués en per-opérateur après que les TDM réalisées n'ont pas aboutis au diagnostic. Par conséquent, bien que les TDM thoraco-abdominales soient précieuses, ils ne sont pas infaillibles dans le diagnostic des ruptures diaphragmatiques traumatiques, et leurs conclusions doivent être interprétées avec prudence. (89)

Dans notre série, tous nos patients ont réalisé une TDM thoraco-abdominale. Elle a permis de poser le diagnostic dans tous les cas (100%) en révélant la rupture diaphragmatique et l'hernie des viscères abdominaux en intrathoracique.

Tableau VII : Sensibilité et spécificité des signes scanographiques des RDPT selon chaque type de traumatisme (85) (86)

	Traumatisme fermé		Traumatisme ouvert	
	Sensibilité	Spécificité	Sensibilité	Spécificité
Discontinuité diaphragmatique	17% - 80%	90% - 100%	40%	90%
Signe du collier	16% - 63%	98% - 100%	4%	100%
Dependent viscera sign	54% - 90%	98% - 100%	-	-
Hernie des viscères en intrathoracique	50% - 95%	98% - 100%	17%	97%
Dangling diaphragm sign	54%	98%	-	-
Épaississement du diaphragme	56% - 75%	95%	48%	70%
Surélévation diaphragmatique	50% - 83%	89% - 99%	-	-
Extravasation péri-diaphragmatique du produit de contraste	0% - 12%	93% - 98%	-	-
Fracture des côtes	NR	NR	-	-

Tableau VIII : Les différents signes scanographiques des traumatismes diaphragmatiques observés dans les séries de la littérature

	<i>J Hogarty et al. 2023 (34)</i>	<i>Bouhda N. 2021 (27)</i>	<i>Turmark M ; 2018 (90)</i>	<i>Gmachowska A ; 2016 (91)</i>	<i>Panda A. ; 2014 (18)</i>	Notre série
Discontinuité diaphragmatique	4,6%	70%	53,6%	83%	95,7%	75% (3 cas sur 4)
Hernie des viscères en intrathoracique	36,8%	100%	-	100%	65,2%	100% (4 cas sur 4)
Signe du collet (Collar sign)	-	20%	37,5%	83%	43,5%	-
Dependent viscera sign	-	40%	-	-	56,5%	-
Surélévation diaphragmatique	33%	40%	-	-	-	-
Epaississement diaphragmatique	7%	-	-	-	69,6%	-

iii. IRM:

En mode T1, le diaphragme est bien visualisé ; il est délimité par un signal hyperintense correspondant au tissu adipeux abdominal et médiastinal, ainsi que par le signal relativement élevé des viscères abdominaux. Le diaphragme se présente comme une lame en hyposignal continue. (92)

Barbiera et al. ont montré l'intérêt de l'IRM pour localiser le site et mesurer le diamètre de la brèche diaphragmatique chez tous les patients de leur série dont le diagnostic de rupture était évoqué sur des clichés radiographiques conventionnels et confirmé lors de la chirurgie. (93)

L'IRM est un examen diagnostique peu utilisé en situation d'urgence, en raison du contexte, du matériel requis et de la disponibilité limitée des appareils.

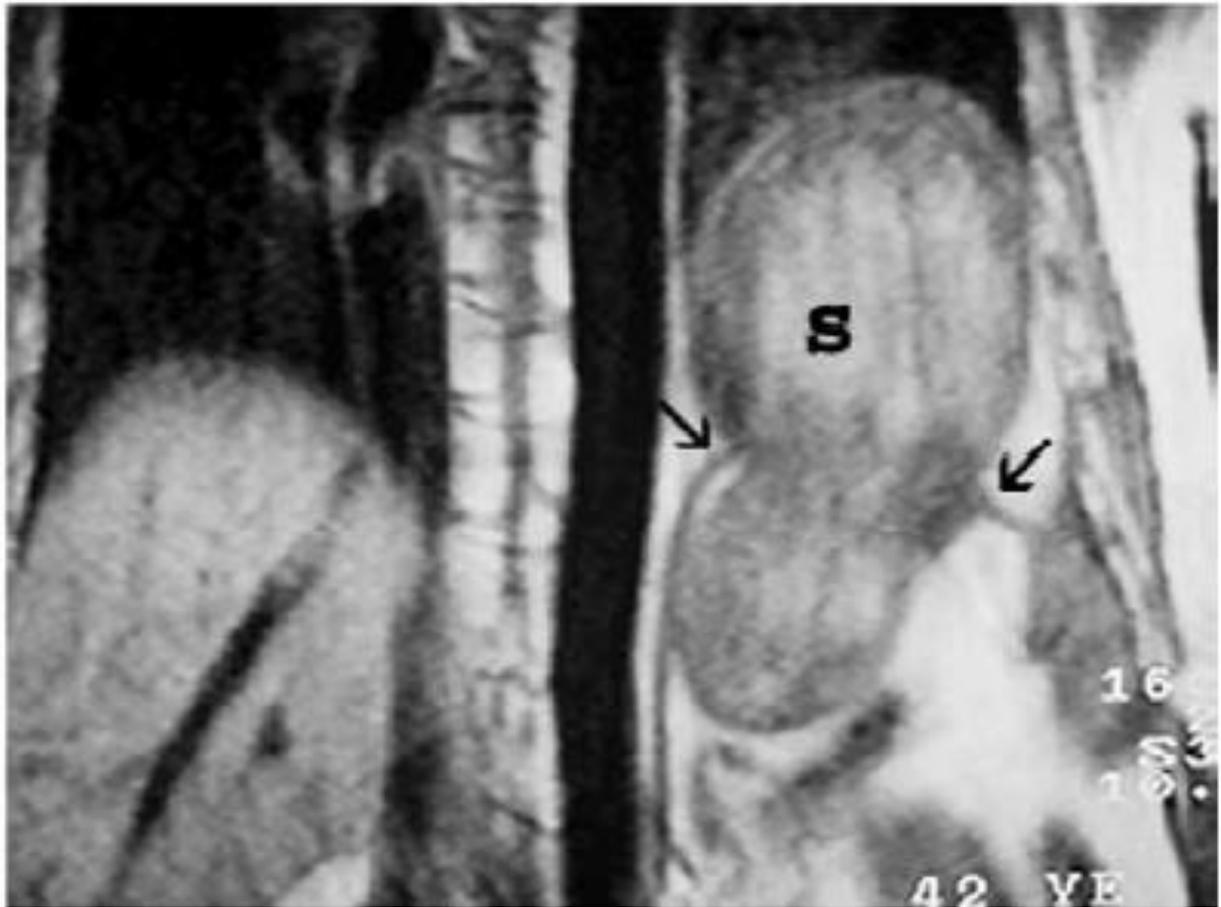


Figure 24 : IRM T1 coronal objectivant le site de la rupture diaphragmatique (flèches) et l'estomac hernié (S) (94)

iv. ECHOGRAPHIE

Différents signes échographiques suggérant une lésion diaphragmatique ont été rapportés dans la littérature.

Kirkpatrick et al. (95) ont décrit le signe du "glissement du foie" (liver sliding sign) observé dans les ruptures diaphragmatiques. Il s'agit de la visualisation du mouvement du foie contre la surface pleurale pariétale en présence d'un poumon normal.

Blaivas et al. (96) quant à eux, ont décrit une diminution du mouvement diaphragmatique sur une FAST-écho en mode M chez trois patients ayant été diagnostiqués d'une rupture diaphragmatique.

Jollis Tjhia and Julina Md Noor ont rapporté une discontinuité de la coupole diaphragmatique gauche (**figure 25**) avec deux images hypoéchogène correspondantes à l'estomac et aux haustrations coliques herniés (**figure 26**), sur une FAST-écho chez un patient diagnostiqué d'une rupture diaphragmatique secondaire à un traumatisme pénétrant (72)

Gangahar et al.(97) ont introduit le ***Rip's absent organ sign***, comme signe indirect de la rupture diaphragmatique. Il est positif lors de la non-visualisation du cœur et de la rate.

En effet, en cas de rupture aiguë du diaphragme, le contenu de l'abdomen a tendance à se trouver en avant de la rate et du cœur. Et comme un organe creux rempli d'air ne permet pas la pénétration des ondes ultrasonores, la visualisation de ces deux organes devient impossible.

Une variabilité de la sensibilité diagnostique de l'échographie dans la littérature.

Mihos et al.(89) ont indiqué une précision diagnostique de **26%**, une valeur proche de celle retrouvée par *Hofmann et al.*(45) : **20%** et inférieure à celle de *Corbellini et al.*(68): **40%** et de *A. Sharifi et al.*(98) : **50%**

La performance de l'échographie peut être limitée par la présence d'un emphysème avec un thorax en tonneau, une obésité sévère et une dextrocardie. (72)

Dans notre série, aucun recours à l'échographie n'a été indiqué.

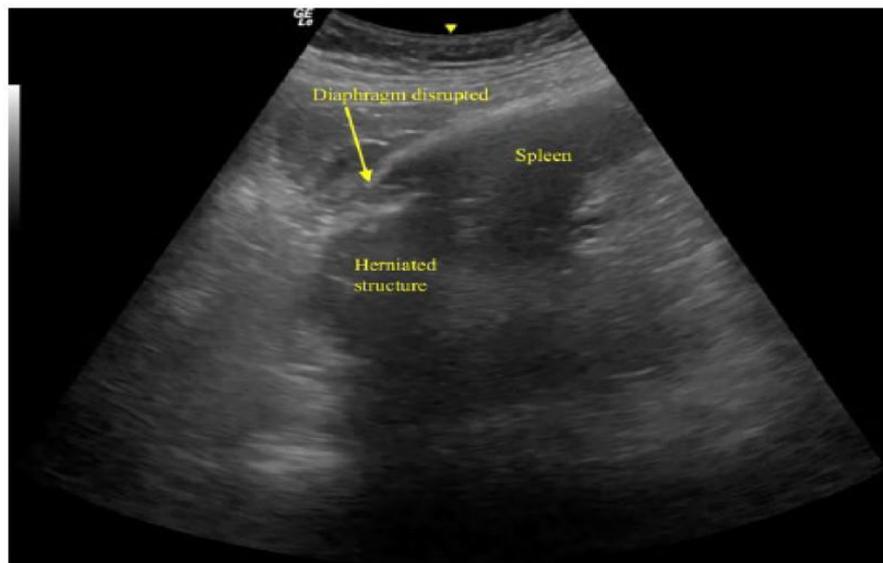


Figure 25 : Échographie abdominale montrant une rupture du diaphragme avec des structures en boucle. (72)

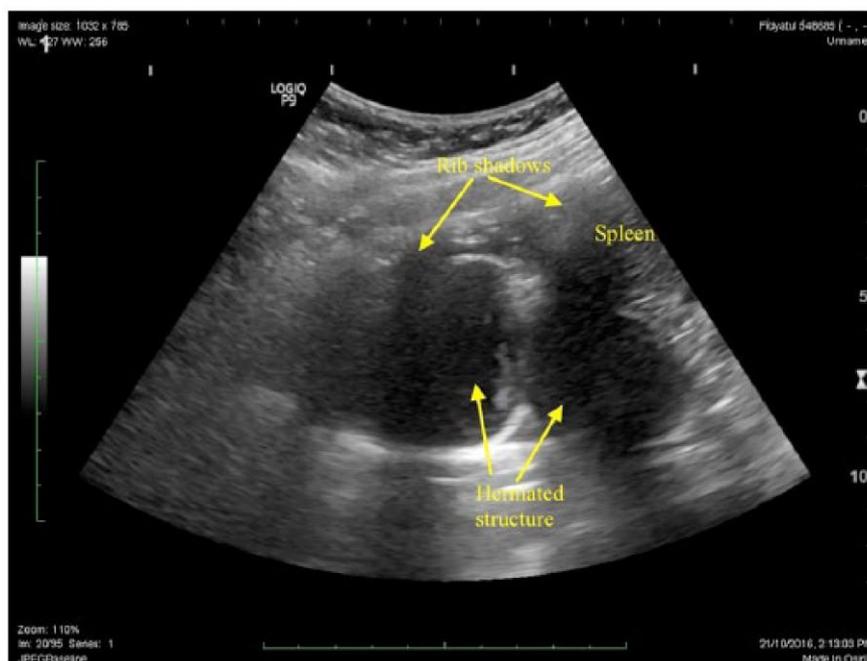


Figure 26 : Échographie thoracique en regard de la ligne axillaire moyenne montrant deux structures arrondies qui pourraient être une hernie de l'estomac ou des boucles intestinales. (72)

F. Vidéoscopie : thoracoscopie et laparoscopie

Ces techniques ont à la fois un double intérêt : diagnostique et thérapeutique.

➤ Intérêt diagnostique dans les traumatismes pénétrants :

L'incidence des lésions diaphragmatiques occultes chez les patients présentant des traumatismes thoraco-abdominaux (TTA) pénétrants était de 43% (99). En vue d'un diagnostic précoce, les praticiens de l'époque avaient préconisé une laparotomie exploratrice systématique pour tout TTA susceptible d'entraîner une lésion diaphragmatique.

Cependant, cette approche a non seulement conduit à un taux élevé de laparotomies non thérapeutiques (100), mais aussi à des résultats post-opératoires peu satisfaisants.

Face à cette perplexité, la chirurgie mini-invasive émerge comme une modalité diagnostique incontournable dans la chirurgie des traumatismes.

L'intérêt diagnostique de cette technique a été évalué par plusieurs études, notamment :

L'étude de *Koto et al.* (101); Parmi les 83 patients victimes de traumatismes thoraco-abdominaux pénétrants, la laparoscopie a pu diagnostiquer une blessure diaphragmatique dans 54% des cas.

D'autres auteurs ont préféré la thoracoscopie (ou VideoAssisted Thoracic Surgery, VATS) pour éviter l'insufflation faite au cours de la laparoscopie et les complications de cette dernière.

Pekmezci et al. ont conclu que la VATS est une procédure sûre et efficace pour le diagnostic des blessures diaphragmatiques dans ce genre de traumatisme. (102)

De même que *De jongh, R., & Koto* (103) qui ont mené une étude pour évaluer l'innocuité et la précision de la thoracoscopie éveillée pour diagnostiquer les lésions diaphragmatiques dans les traumatismes thoraco-abdominaux pénétrants, et ont conclu également que la thoracoscopie éveillée est sûre, réalisable et précise pour le diagnostic des lésions occultes du diaphragme et peut offrir une modalité d'évaluation qui ne nécessite pas d'anesthésie générale.

Selon la littérature, sa sensibilité est estimée de **98 à 100%** et une spécificité de **90 à 98%**. (104)

➤ **Intérêt diagnostique dans les traumatismes fermés :**

En raison des présentations instables des patients et de l'importance des lésions associées dans les traumatismes fermés, le recours à la vidéoscopie a été controversé.

Selon une méta-analyse sud-coréenne publiée en 2021 (105) et portant sur des patients hémodynamiquement stables, la laparoscopie s'est distinguée par des résultats favorables comparativement à la laparotomie. Cette approche mini-invasive a démontré un risque hémorragique peropératoire réduit et une durée d'hospitalisation plus courte par rapport à la voie conventionnelle.

Azhar et al. ont rapporté que le diagnostic d'une lésion diaphragmatique a été confirmé par thoracoscopie chez 50% des cas admis pour traumatisme fermé. Ceci montre que la VATS a également un intérêt diagnostique significatif dans les traumatismes contendants. (16)

Bui et al. ont supporté cette théorie également en confirmant le diagnostic d'une rupture diaphragmatique au cours d'une stabilisation chirurgicale de côtes via la VATS uniportale. (106)

Le choix de la laparoscopie ou de la VATS pour le diagnostic des blessures diaphragmatiques dans le cadre d'un traumatisme ouvert ou fermé revient généralement à la familiarité et au niveau de confort du chirurgien avec chaque modalité. (27)

Dans notre série, le recours à la thoracoscopie diagnostique n'a pas été nécessaire puisque le diagnostic a été confirmé par la TDM thoraco-abdominal.

VI. LÉSIONS ASSOCIÉES:

Le diaphragme du fait de sa position joue le rôle d'une frontière naturelle entre les cavités abdominales et thoraciques, d'où une association étroite avec les viscères qui l'entourent. Cette association étroite explique la présence de lésions associées notamment abdominales et ou thoraciques.

En outre, le mécanisme par lequel ces lésions sont générées, généralement par traumatisme à haute énergie, explique également l'association fréquente avec des lésions plus éloignées telles que les traumatismes crâniens, les fractures du bassin et des jambes.

La fréquence et le type de lésions associées dans les RDPT varient en fonction du mécanisme de la lésion, du côté de la rupture et du moment du diagnostic.

Selon une analyse multicentrique basée sur un registre de 687 patients ayant subi une rupture traumatique du diaphragme entre 2009 et 2018, les lésions associées les plus fréquentes étaient les lésions thoraciques : fractures des côtes (60,7 %), hémithorax (44,7%), contusions pulmonaires (32%). (30)

Les lésions abdominales étaient fréquentes en deuxième position : les traumatismes spléniques (38,3 %), les contusions hépatiques (35,8%).

En troisième lieu, on trouve les lésions du pelvis et les traumatismes crâniens (20,8%).

Les lésions associées étaient plus élevées chez les patients ayant subi un traumatisme contondant que chez ceux ayant subi un traumatisme pénétrant. (30)

Ces résultats rejoignent ceux rapportés par J Hogarty et al.(34) ainsi que la plupart des données de la littérature (4) (32) (35) (61).

Les lésions diaphragmatiques diagnostiquées lors de la phase précoce avaient plus de lésions associées que celles diagnostiquées tardivement. (45) (107) Cela s'applique également dans notre série, nos deux patients diagnostiqués tardivement n'ont présenté aucune lésion associée.

Par ailleurs, les deux cas diagnostiqués en phase précoce ont présenté une incidence significativement plus élevée de lésions thoraciques, avec des fractures des côtes chez chacun

d'eux, ainsi qu'une contusion pulmonaire et un épanchement pleural chez l'un des deux patients.

En ce qui concerne les lésions abdominales, une lésion rénale a été détectée chez l'un des patients.

Enfin, les lésions à distance étaient présentes dans notre série, illustrées par une fracture du bassin chez un patient.

VII. TRAITEMENT

A. BUT (108) (109)

Concernant le traitement des RDPT, l'objectif principal est la fermeture de la rupture diaphragmatique après réduction des organes abdominaux herniés dans le thorax, s'ils existent, ainsi que la détection des lésions associées et les traiter.

En effet, une fois le diagnostic de la rupture diaphragmatique confirmé et tant qu'il n'y a pas de détresses vitales prioritaires, **la réparation chirurgicale est la règle.**

B. MOYENS :

i. Réanimation :

La rupture diaphragmatique est généralement associée à des lésions d'organes vitaux tels que le foie, la rate, les poumons, les os, le bassin et le cerveau, qui peuvent être gravement endommagés. (110)

La stabilisation hémodynamique est l'objectif initial pour tous les patients traumatisés. Les complications mettant en jeu le pronostic vital nécessitent une intervention rapide.

La réanimation d'un patient présentant une rupture diaphragmatique traumatique dépend des lésions associées, elle comporte : (111)

- Oxygénation via un masque à haute concentration voire une ventilation mécanique.
- Rétablissement de la volémie par un remplissage
- La compensation des pertes sanguines par une transfusion

- La pose d'une sonde gastrique est systématique. L'aspiration douce permet, en vidant un estomac dilaté et compressif, de soulager une détresse respiratoire ou un étranglement.

ii. Traitement médical : (108)

Le contrôle de la douleur constitue une étape primordiale dans la prise en charge thérapeutique de la rupture traumatique du diaphragme étant donné que la douleur affecte gravement les fonctions respiratoires des patients et entraîne des complications postopératoires, notamment l'atélectasie.

Bien que les analgésiques simples soient préférés comme première étape pour contrôler la douleur chez les patients traumatisés, ils ne fonctionnent pas dans la plupart des cas, ce qui augmente la nécessité d'utiliser des antalgiques du palier 2 (la codéine) voire le recours au palier 3 (morphiniques).

Autres moyens du traitement médical : des antibiotiques large spectre en cas de plaie surinfectée et du sérum antitétanique lors des agressions par arme blanche.

iii. Traitement chirurgical

1. Anesthésie :

Habituellement le patient est opéré sous anesthésie générale.

Une étude récente a rapporté une série de cas de trois patients atteints d'une hernie diaphragmatique traumatique avec des présentations différentes et a démontré le succès de la prise en charge d'une HDPT avec contusion pulmonaire en utilisant l'anesthésie combinée rachidienne-épidurale.

L'étude a enfin conclu que l'anesthésie régionale est une alternative efficace à l'anesthésie générale, en particulier chez les patients à haut risque dont la réserve pulmonaire est faible. L'anesthésie régionale soulage mieux la douleur, permet de commencer rapidement la physiothérapie et réduit le risque d'atélectasie.

Les objectifs ultimes de la présente étude étaient de fournir un soulagement adéquat de la douleur, de prévenir l'atélectasie, de réduire le risque d'infection et de minimiser le besoin d'assistance respiratoire postopératoire réduisant ainsi la morbidité. (110)

Mineo TC et al. ont également recommandé l'anesthésie péridurale thoracique pour les chirurgies thoraciques car elle améliore la fonction diaphragmatique et fournit une meilleure analgésie postopératoire par rapport à l'administration intraveineuse d'opioïdes.(112)

Rares sont les études qui ont entamé la place de l'anesthésie régionale dans la chirurgie des ruptures diaphragmatiques.

2. Voies d'abords :

A. Chirurgie conventionnelle

La revue de la littérature a montré que la thoracotomie et la laparotomie étaient les voies d'abord les plus pratiquées.

Toutes les études analysées ont montré une grande incidence de lésions thoraco-abdominales associées dans les traumatismes contondants et pénétrants ce qui a justifié le recours fréquent à la voie conventionnelle. (82)

La meilleure approche est déterminée par la présence de lésions associées et l'expertise des chirurgiens.(113)

i. Thoracotomie :

L'incision peut être pratiquée dans le 6ème ou le 7ème espace intercostal.

Normalement par une thoracotomie postérieure épargnant les muscles dans le triangle auscultatoire ou par une thoracotomie postéro-latérale standard. (114)

L'approche chirurgicale pour le chirurgien thoracique se fait principalement par thoracotomie.

Plusieurs études dans la littérature, notamment celles de *Shabhay et al.* (113) et *Okonta et al.* (115) ont rapporté d'autres avantages de la thoracotomie étant la meilleure approche en cas des présentations tardives des RDPT associées aux hernies car elle permet la libération

des adhérences des viscères abdominaux dans la cavité thoracique qui est difficile par laparotomie. Il est plus facile de réduire le contenu hernié et de réparer la brèche diaphragmatique par thoracotomie lorsqu'il n'y a pas de lésions intra-abdominales accompagnées.

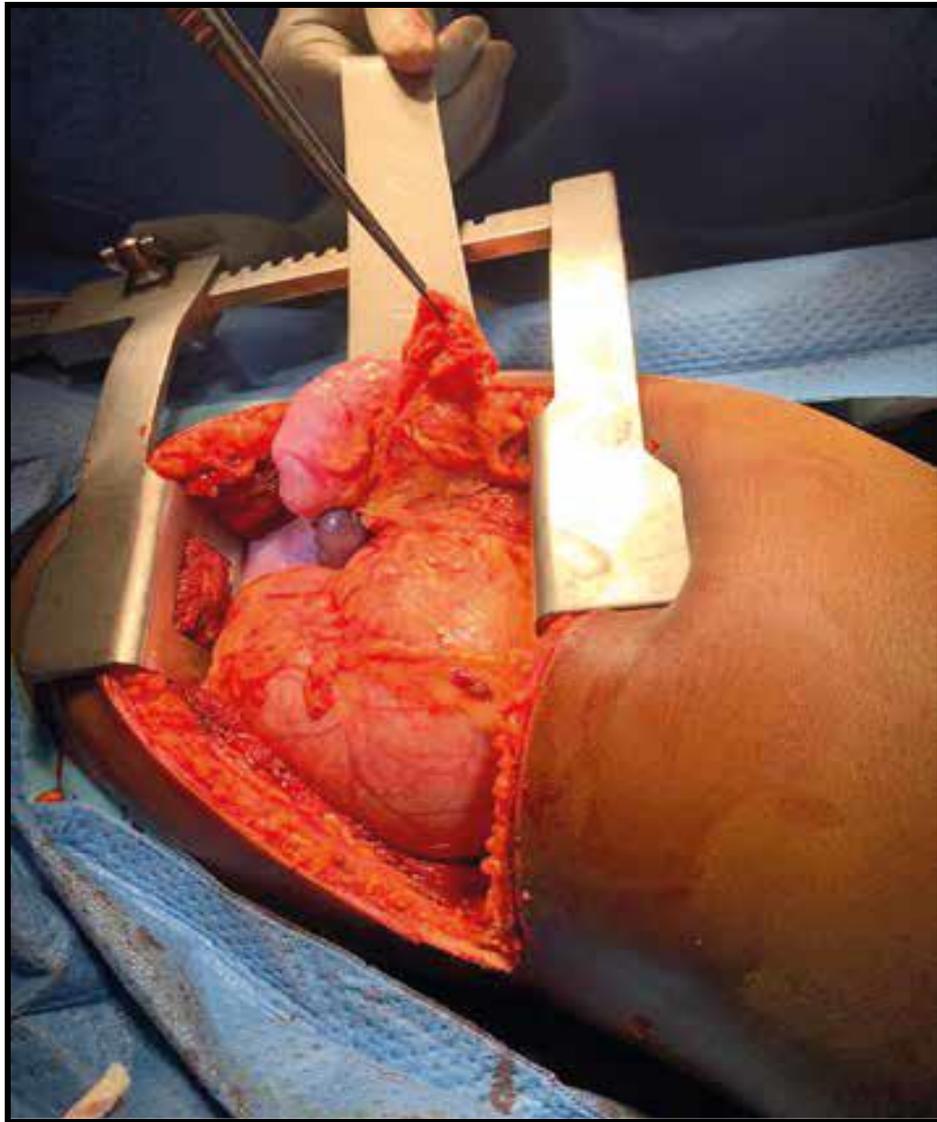


Figure 27 : Large rupture diaphragmatique avec hernie du côlon transverse, du grand épiploon et de l'estomac vue par thoracotomie gauche (116)

ii. Laparotomie :

Le bilan lésionnel préopératoire oriente l'incision. Si une exploration systématique est effectuée, l'incision est périombilicale sur environ 10 cm. Elle pourrait être élargie vers le haut ou vers le bas selon les résultats de l'exploration.(15)

Abdellatif et al. ont rapporté que la laparotomie est préférée chez les patients qui ont des blessures intra-abdominales simultanées et est une référence pour les patients en urgence et qui sont instables sur le plan hémodynamique. (4)

Al-thani et al.(117) et *Waleed et al.*(118) ont signalé la fréquence élevée de la laparotomie dans le traitement des RDPT, rejoignant ainsi les résultats de la récente méta-analyse menée par *Silva et al.*, publiée en 2018, comparant la laparotomie et la thoracotomie dans la HDPT et ont rapporté les avantages de la laparotomie à traiter les lésions abdominales associées et à mieux explorer la cavité abdominale lors des traumatismes fermés, permettant ainsi le diagnostic précoce de lésions occultes dont l'évolution peut s'avérer fatale notamment vers la péritonite négligée. (119)

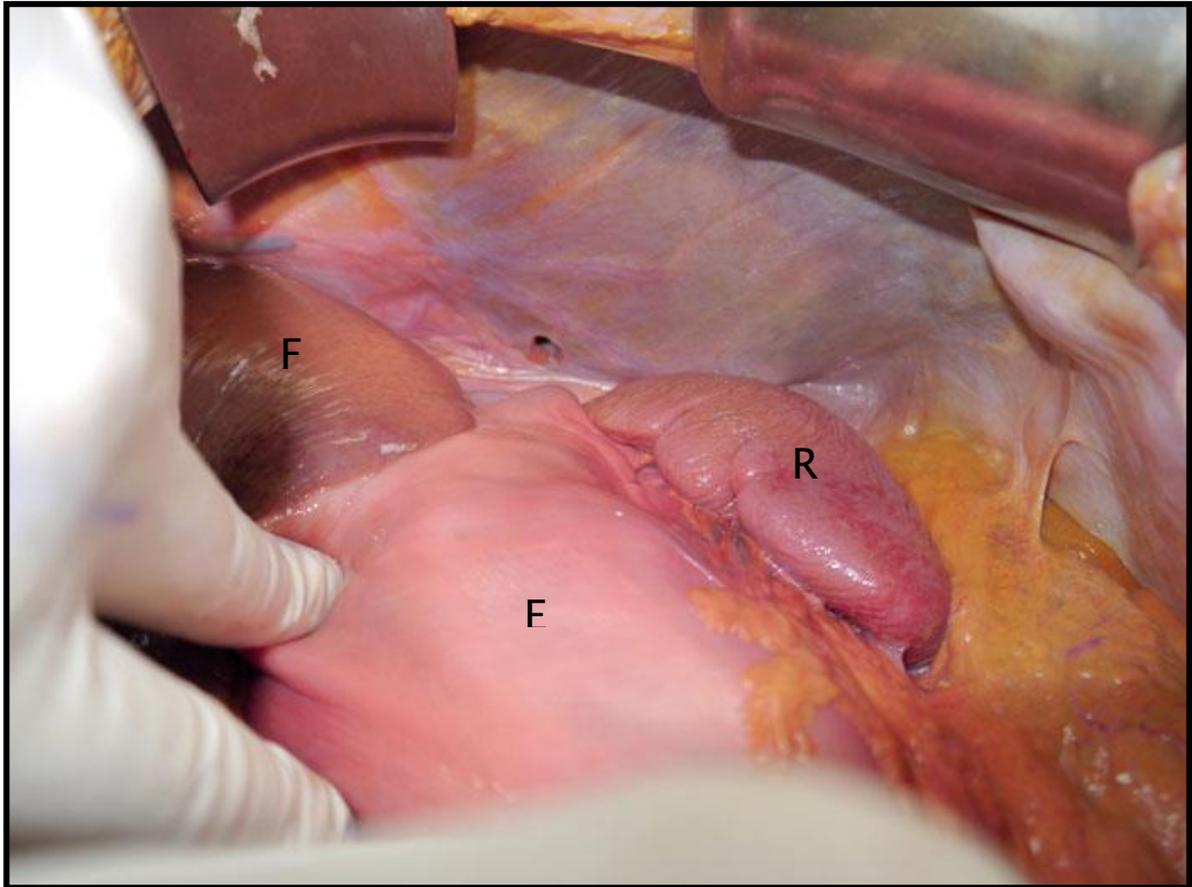


Figure 28 : Vue laparotomique d'une plaie du diaphragme postérieur (120)

R : *Rate*

F : *Foie*

E : *Estomac*

B. Chir mini-invasive :

C'est une intervention invasive qui requiert l'utilisation d'une anesthésie générale. Par conséquent, elle ne devrait pas être envisagée comme un simple examen complémentaire ou une exploration morphologique. Lorsqu'elle est effectuée dans un but diagnostique, il est judicieux de l'exploiter pour réparer toute rupture potentielle du diaphragme.(62)

• Vidéo-chirurgie thoracique (VATS) :

- **Définition :** Le terme « vidéo-chirurgie thoracique » (video-assisted thoracic surgery [VATS]) [141] est utilisé à la place de la thoracoscopie ou la vidéo-thoracoscopie afin de distinguer la technique chirurgicale de la thoracoscopie médicale. (121)

Elle nécessite une intubation sélective pour exclure le poumon à opérer : cela permet au chirurgien d'avoir un espace de travail intrathoracique suffisant.

Elle implique l'utilisation de trois trocars en triangulation, une mini-caméra est insérée via le trocar inférieur et les instruments chirurgicaux sont insérés via le trocar latéral, fournissant au chirurgien des images en temps réel de l'intérieur du thorax. (122)

Cette technique présente plusieurs avantages, notamment : moins de traumatismes per opératoires que la voie conventionnelle qui repose sur la section des muscles de la paroi thoracique, du coup une réduction des douleurs post-opératoires, de la durée d'hospitalisation et une bonne évolution post-opératoire. (123)

- VATS et la RDPT :

La VATS a été présentée pour la première fois comme une méthode de reconnaissance de la RD par *Ochsner et al.* (108,124)

Elle est utilisée de préférence chez les patients stables chez qui les lésions intra-abdominales et du diaphragme controlatéral sont exclues.

La réparation efficace des lésions diaphragmatiques post traumatiques à travers cette technique a été prouvée par plusieurs études dans la littérature : (16,40,108,125)

- **Limites** : (125)
- Les adhérences intrathoraciques
- Difficulté de conversion à une laparotomie en raison de la ventilation unipulmonaire et la position latérale.
- Les petites lésions postérieures peuvent passer inaperçues.

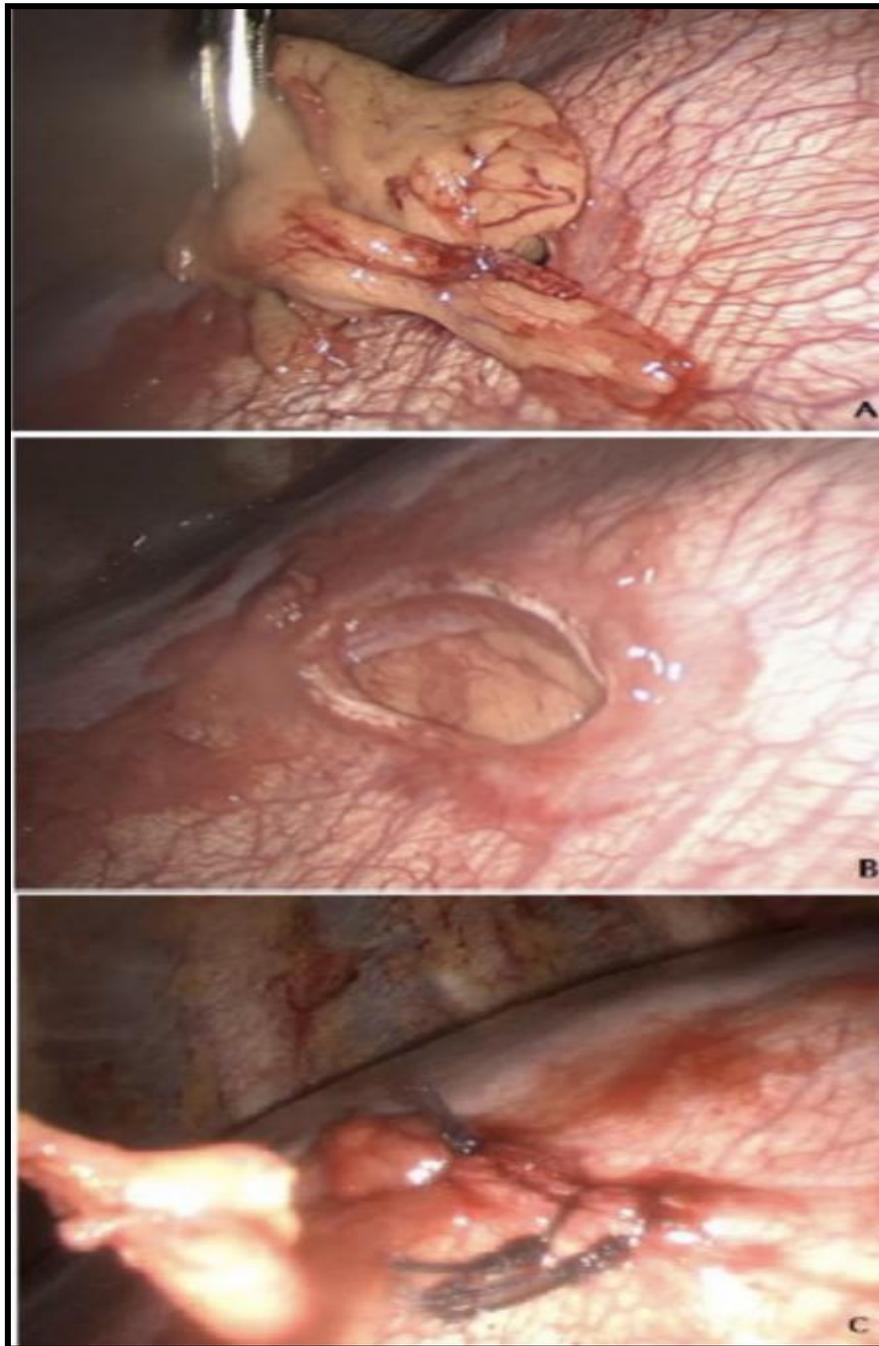


Figure 29 : Vue peropératoire thoracoscopique d'une HDPT gauche (27)
A : Epiploon hernié B : brèche diaphragmatique gauche
C : réparation de la brèche diaphragmatique par suture bord à bord

- La VATS uniportale :

- Technique :(121)

- Le patient est installé en décubitus latéral. Un billot transversal, en regard de la pointe de l'omoplate, est mis en place afin de faciliter l'accès à travers les espaces intercostaux.

L'opérateur est le plus souvent en avant du patient et son assistant ainsi que l'instrumentiste au dos du patient.



Figure 30 : Installation du patient pour une vidéo-chirurgie thoracique exclusive à accès unique (121)

▪ **Incision** :(126)

Une seule incision de 1,5-2 cm est réalisée sur le bord supérieur de la 7^{ème} côte, sur la ligne axillaire moyenne, 1 à 2 cm en avant de la pointe de l'omoplate.

Les muscles sont disséqués dans le sens des fibres sans être sectionnés. L'ouverture large de l'espace intercostal au-delà des limites de l'incision cutanée associée à la mise en place d'un protecteur de paroi à anneau flexible de type Alexis (Applied Medical,

Rancho Santa Margarita, Californie, États-Unis) permet un accès plus large et une optimisation de l'incision unique pour l'introduction de multiples instruments.

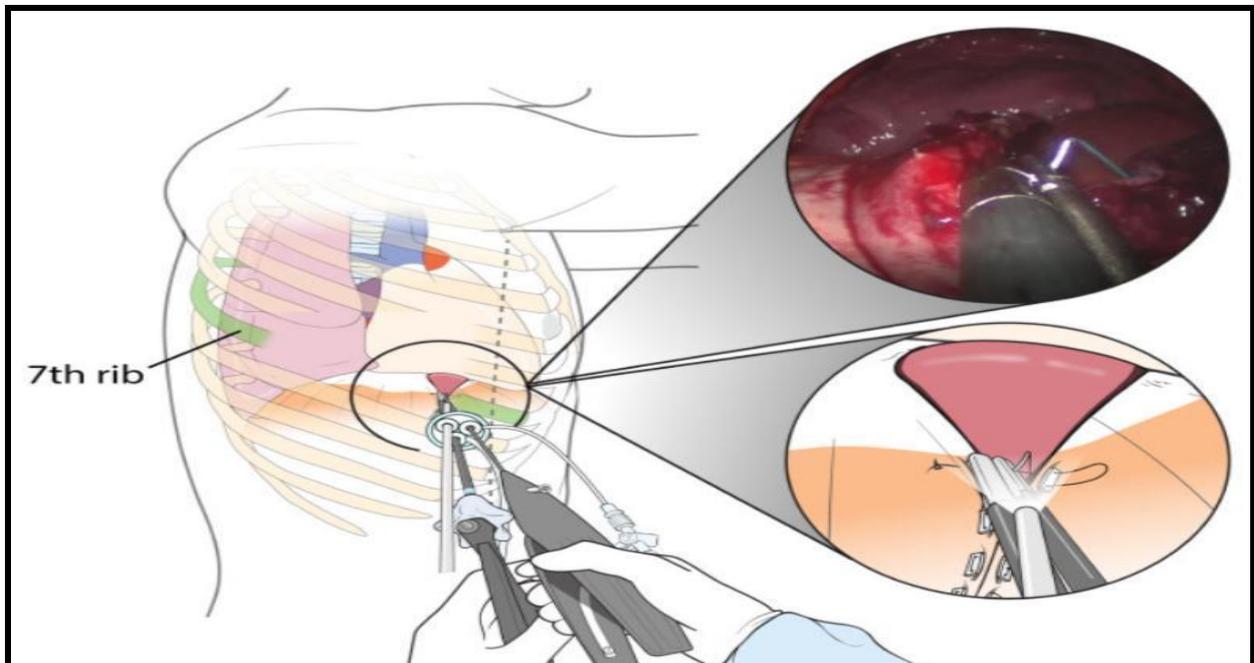


Figure 31 : Un port de VATS uniportale placé au niveau d'une incision unique de 4 cm sur la ligne axillaire antérieure dans le 7e espace intercostal (127)

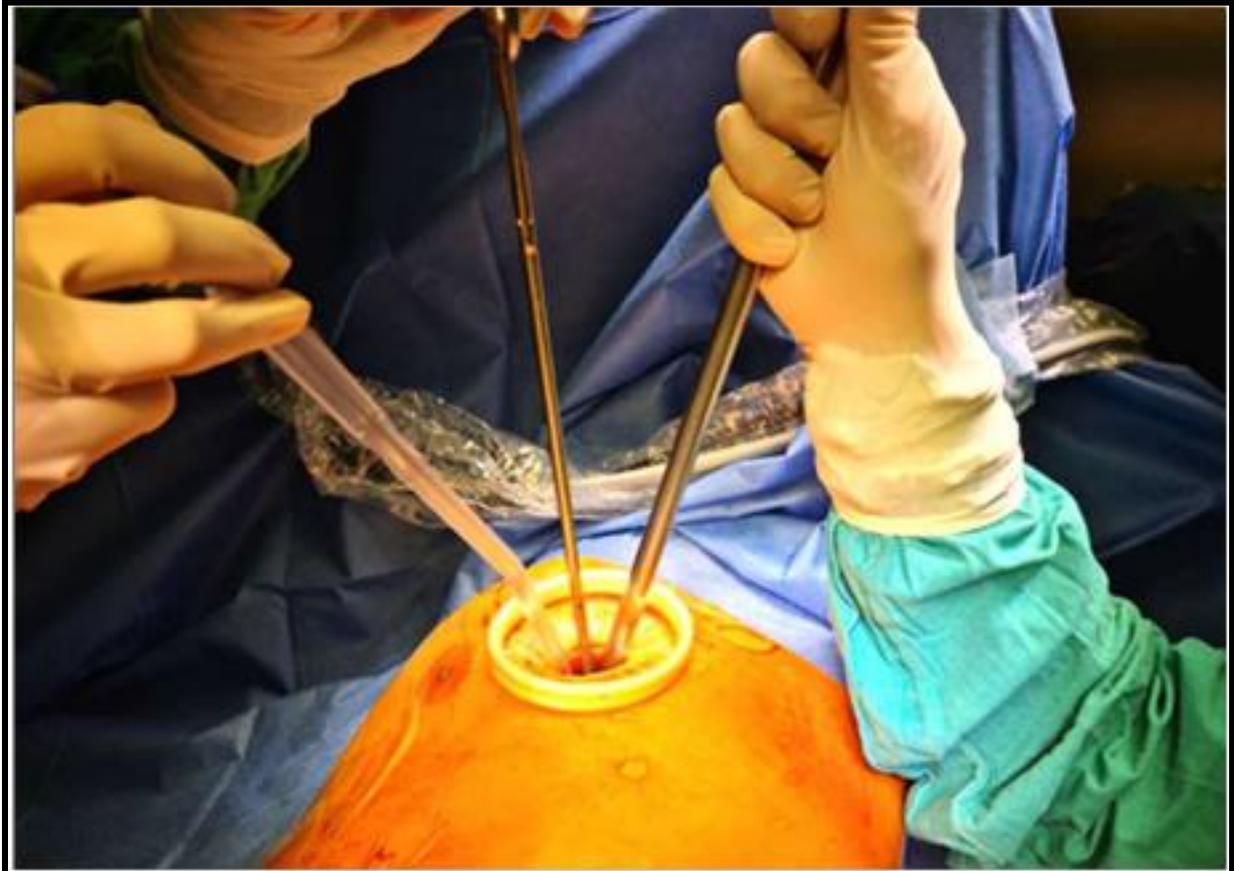


Figure 32 : Placement de la caméra et des instruments dans le cadre d'un VATS uniportal : caméra à la partie postérieure, et les instruments (de maintien et de travail) au milieu et à l'avant. (126)

- **Avantages :**

Récemment cette technique a vu sa popularité s'accroître.

Les études de *Rocco* et *Gonzalez-Riva* (128,129) ont mis en lumière ses multiples avantages, entre autres : une meilleure vue opératoire pour le chirurgien, une réduction de la douleur postopératoire tout en fournissant un résultat esthétique satisfaisant vu qu'elle implique un seul espace intercostal sans nécessité de l'écartement des côtes.

Cette technique semble être sûre et faisable chez les patients stables hémodynamiquement dans le contexte d'urgence selon l'étude allemande publiée en 2018 (130).

- **Limites :** cette technique a connu quelques limites telles que : l'instabilité hémodynamique et le manque d'expérience.

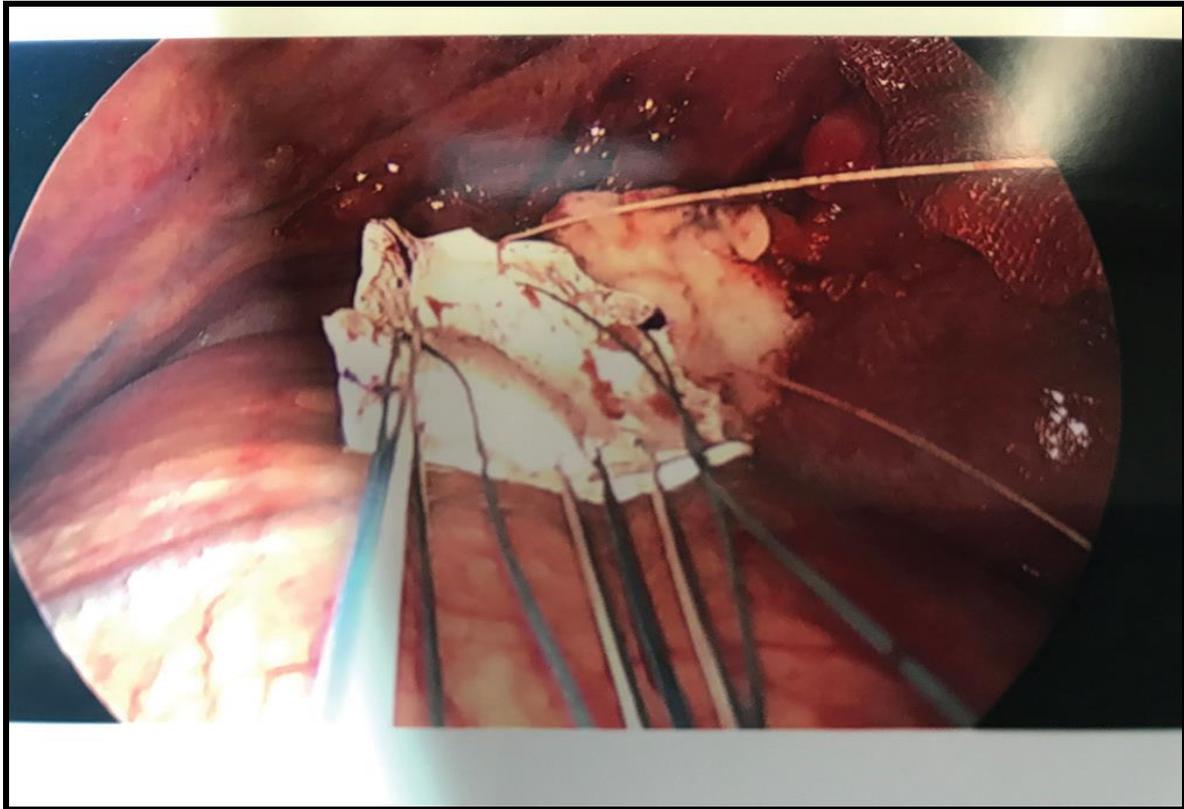


Figure 33 : Vue thoracoscopique d'une réparation d'une brèche diaphragmatique (131)

• **La VATS assistée par robot : (121)**

- Pendant longtemps, le seul robot disponible sur le marché était le système Da Vinci (Intuitive Surgical, Inc, Mountain View, Californie), composé de deux éléments :

- Une console où est installé le chirurgien aux commandes du robot ;
- Le robot à proprement parler, comportant les instruments chirurgicaux et la caméra ;

Récemment, la compagnie TransEnterix (Morrisville, Caroline du Nord, États-Unis) commercialise également son robot : le système Senhance.

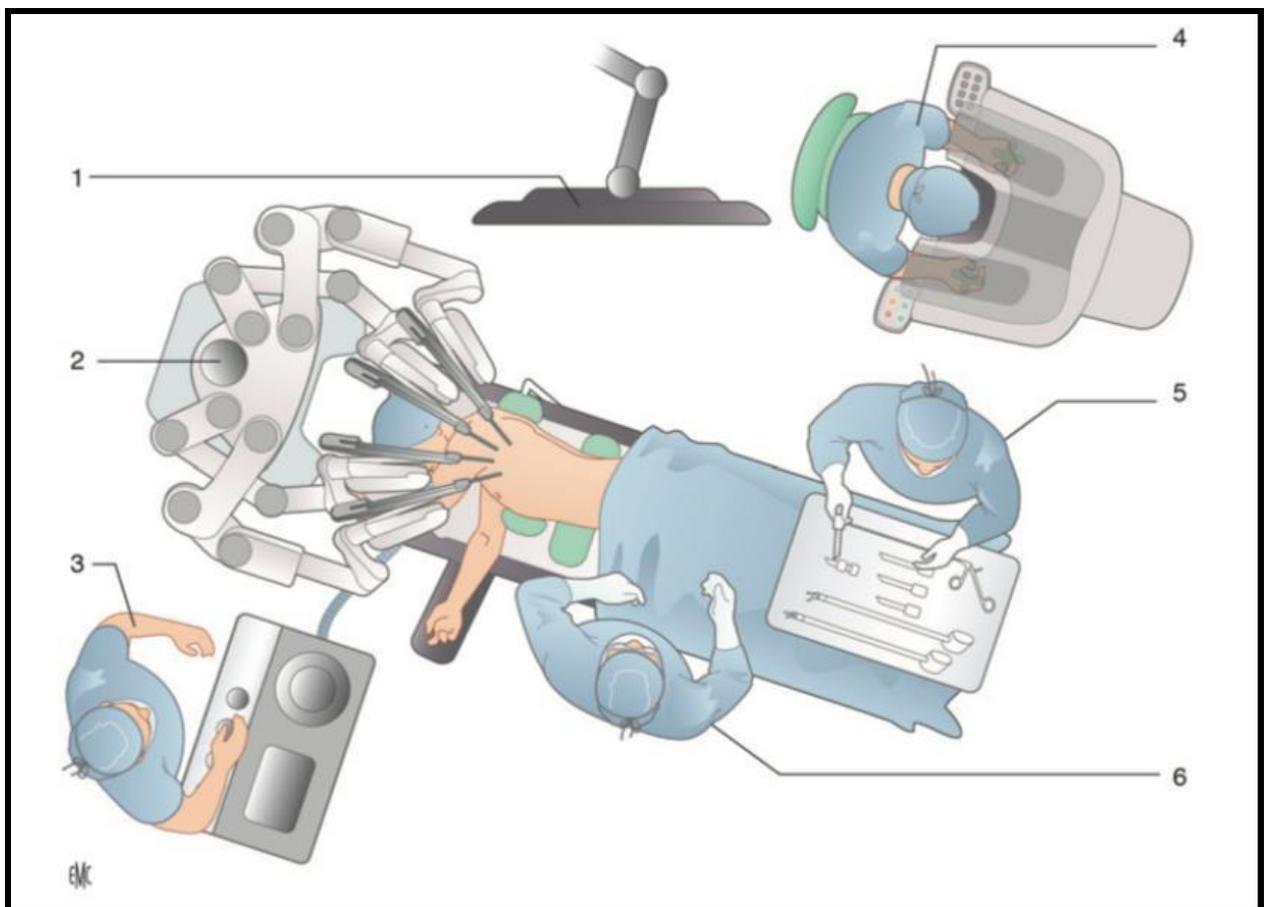


Figure 34 : Le robot Da Vinci : (121)

1 : Ecran. 2 : Bras robotisés avec instruments chirurgicaux et endoscope. 3 : Anesthésiste. 4 : Chirurgien à la console opératoire. 5 : Instrumentiste. 6 : Assistant

- **Avantages :**

- Facilité de la maniabilité des instruments dans les trois plans de l'espace et dans un volume réduit.

- Meilleure ergonomie pour le chirurgien

- Réalisation plus précise des gestes

- Une insufflation systématique (à différence de la VATS où peu d'équipes l'utilisent) qui permet de diminuer les mouvements médiastinaux et de mettre en tension les tissus, facilitant la dissection.

- **VATS assistée par robot et RDPT :** Peu d'études ont abordé l'apport de la VATS robotique dans la RDPT, entre autres :

Celle de *Ehmann et al.*(134) publiée en février 2021, l'étude de *Kim et al.*(135) publiée en septembre 2020 et *Counts et al.*(136) qui étaient les premiers à traiter une rupture diaphragmatique droite avec hernie de foie via une VATS assistée par robot, l'ensemble de ces études ont constaté des suites post-opératoires satisfaisantes.

- **Limites :** instabilité hémodynamique, expérience très élevée est requiert, coût élevé du matériel.

- **Voie d'abord mini-invasive de l'abdomen : Laparoscopie : (120)**

- **Positionnement** : Le patient est installé en décubitus latéral strict, le bras au cadre, le bassin à 45° par rapport au plan de la table.

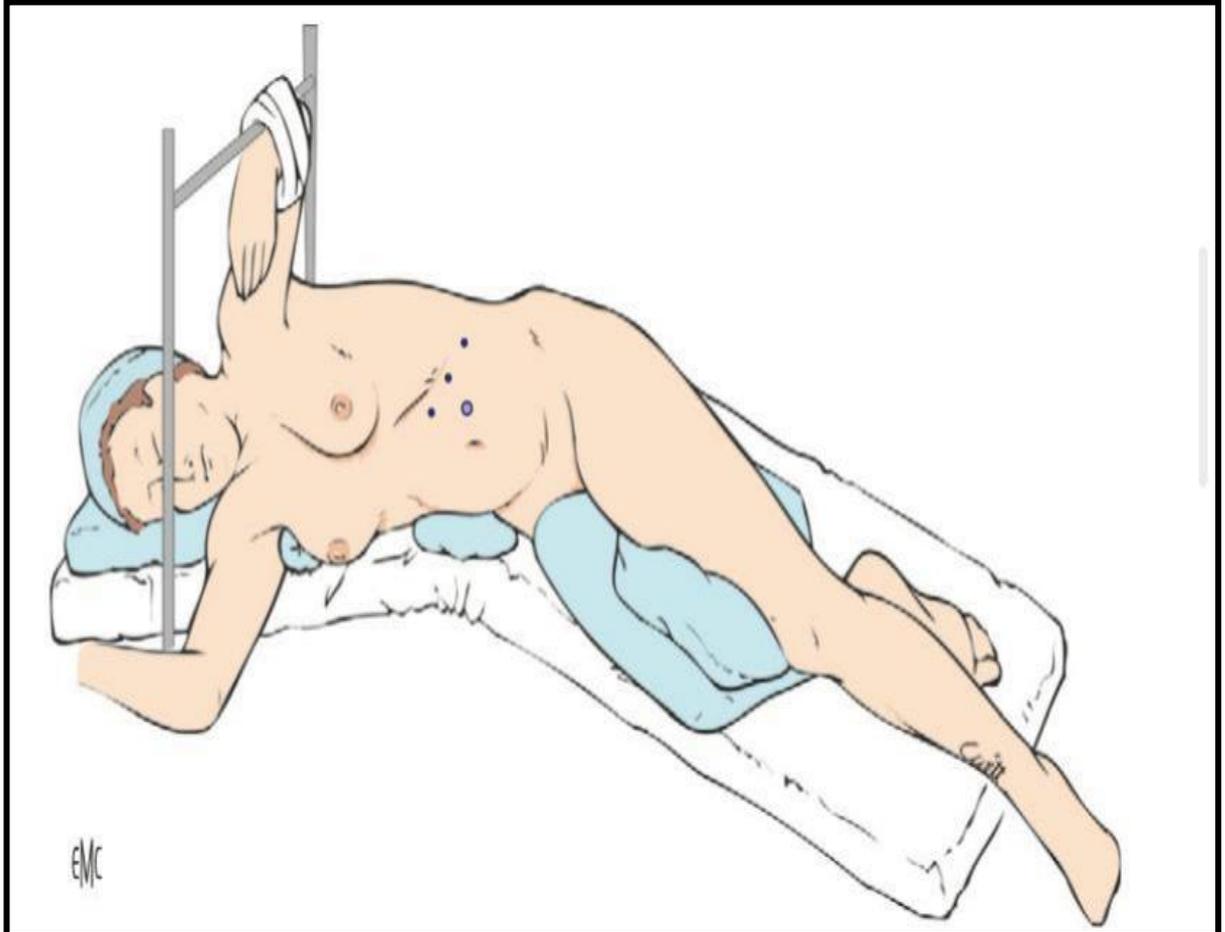


Figure 35 : Voie coelioscopique : installation de l'opéré (15)

- **Incisions** : Le placement du trocart doit respecter les principes de la laparoscopie générale de triangulation pour permettre l'accès aux zones susceptibles de blessures probables sur le diaphragme. Au début, un trocart sus-ombilicale peut être utilisée pour insérer une caméra afin de confirmer le diagnostic de la lésion. Une fois la lésion localisée, deux ou trois trocarts supplémentaires peuvent être insérés pour maximiser l'accès à la lésion.

- La pression d'insufflation, de 10 mm de mercure en début de procédure, peut être diminuée ensuite, la rigidité de l'auvent costal maintenant un espace de travail confortable.

- **Coelioscopie et la RDPT :**

Yucel et al.(137) ont établi la place de la laparoscopie non seulement comme étant un outil diagnostique mais également thérapeutique ; la laparoscopie a pu traiter 69% des patients ayant une blessure diaphragmatique suite à un traumatisme thoraco-abdominal pénétrant gauche.

Une étude récente publiée en 2023 (78) vient appuyer cette approche en confirmant que la prise en charge de la rupture diaphragmatique suite à un traumatisme fermé par laparoscopie est sûre et efficace chez des patients sélectionnés et permet d'éviter les complications et la morbidité liées à la laparotomie.

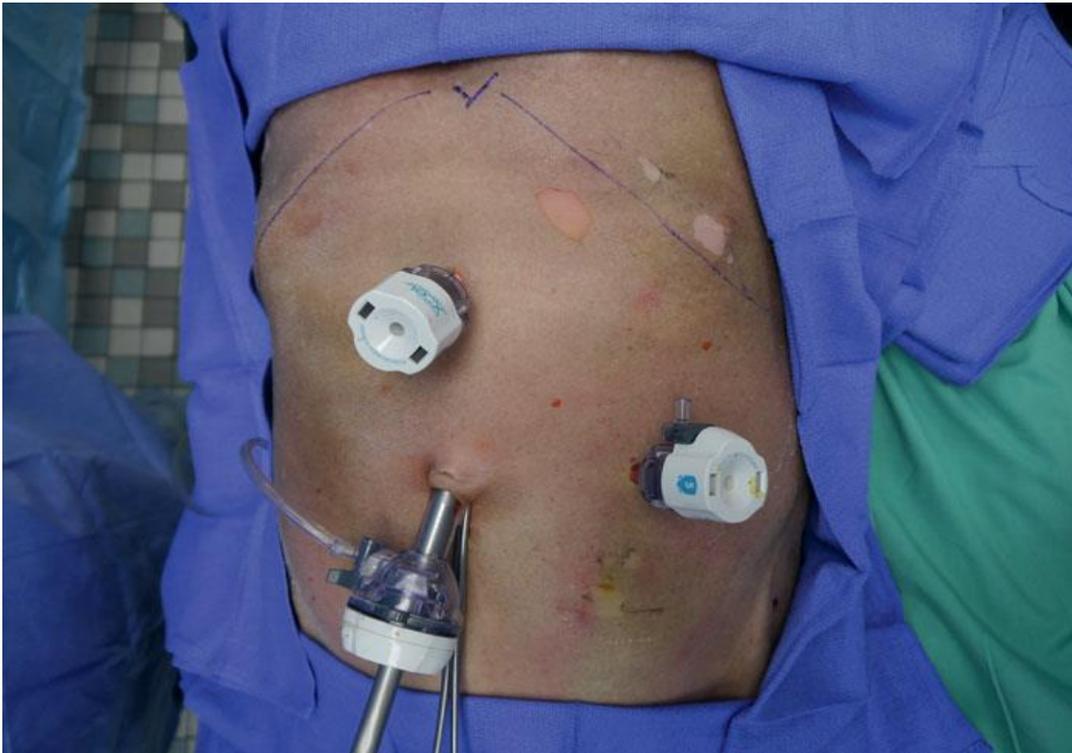
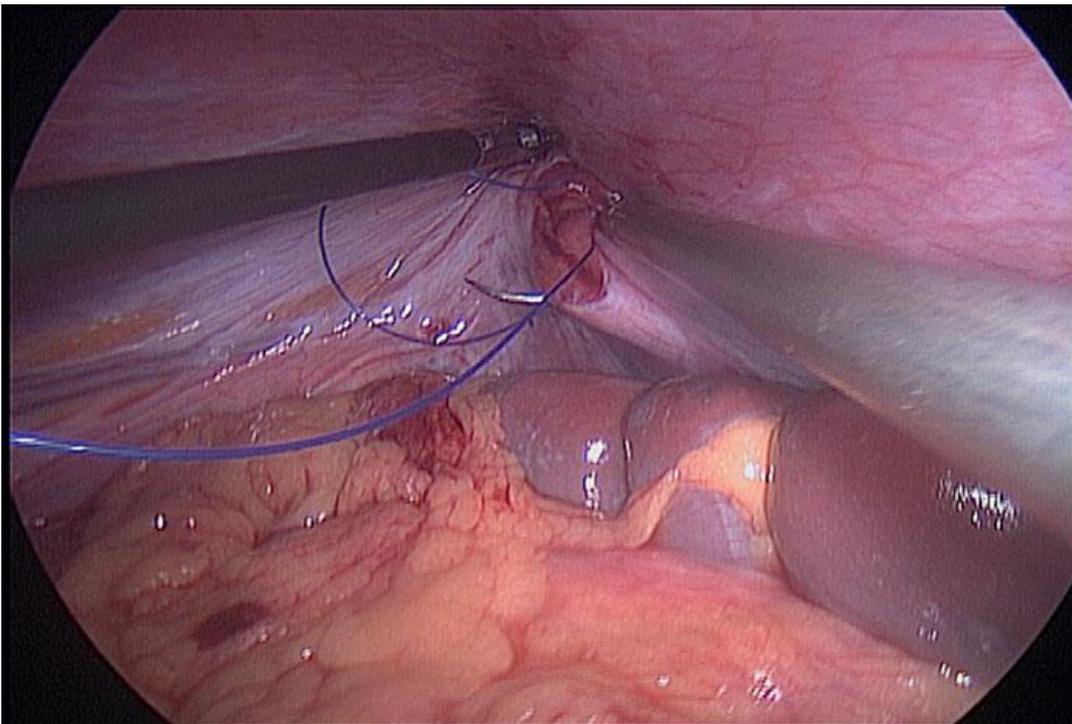


Figure 36 : Voie coelioscopique : placement des trocarts (120)



**Figure 37 : Vue laparoscopique
d'une réparation d'une rupture diaphragmatique (120)**

- **Limites** : (120)
 - Inaccessibilité de certaines brèches diaphragmatiques, essentiellement celles siégeant en postérieure ou à droite
 - Instabilité hémodynamique
 - Risque d'embolie gazeuse et de pneumothorax compressif
 - Ne permet pas une exploration complète et fiable de tout l'abdomen
 - Les limites de la technique peuvent être liées au matériel
- **Contres-indications de la vidéoscopie** : (126)
 - Instabilité hémodynamique du patient.
 - Intolérance au décubitus latéral.
 - Impossibilité d'exclusion pulmonaire unilatérale.
 - Suspicion de plaie ou rupture des gros vaisseaux, épanchement péricardique abondant.
 - Suspicion de plaie/rupture trachéo-bronchique.
 - Saignement abondant (> 200 ml /h durant plus de 2h ou drainage initial >1500 ml).
 - Antécédents de thoracotomie homolatérale.
 - Troubles de l'hémostase non corrigés.

Tableau IX : Les différentes voies d'abord dans la RDPT selon la littérature.

Auteur/Pays/Année	Laparotomie (LT)	Thoracotomie (TT)	Laparoscopie (LS)	VATS	Autres
<i>Okyere et al.</i> (116) Ghana 2022	49%	51%	-	-	-
<i>Okonta et al.</i> (115) Nigéria 2022		100%			
<i>Zhang et al.</i> (61) Chine 2016	-	96%	-	-	TT+LT : 4%
<i>Bouhda</i> (27) Maroc, Fes 2021	80%		13%		LT+TT :7%
<i>Asfour et al.</i> (40) Royaume- Unis/Egypte 2023	65%	10%	20%	5%	
<i>Waleed et al.</i> (118) Yemen 2021	94,73%	2,63%			LT+TT :2,63%
<i>Azhar et al.</i> (16) Royaume-Unis 2021		50%		50%	
<i>Yanik et al.</i> (132)Turkie 2020	-	-	-	100%	
<i>R. Bagheri et al.</i> (138) Iran 2009	-	-	40%	60%	
<i>Martinez</i> (139) Etats unis 2001		33%		67%	
<i>Koto et al.</i> (101) Afrique du sud, 2017	-	-	93%	-	LS+VATS : 7 %
Notre étude	3 cas sur 4	2 cas sur 4	-	-	TT+LT : 1 cas sur 4

3. Gestes :

a. Vidange de l'estomac : (15)

Elle peut être indiquée dans le cadre d'une intervention chirurgicale en cas de rupture traumatique du diaphragme pour plusieurs raisons :

- Prévenir les complications liées à l'ascension de l'estomac dans le thorax, comme le syndrome de Mendelson (aspiration pulmonaire du liquide gastrique) ou la compression des organes thoraciques (poumon, cœur, aorte, etc.).
- Faciliter la réduction des éléments ascensionnés et l'exposition de la brèche diaphragmatique.
- Réduire le risque de perforation ou d'ischémie de l'estomac en cas de strangulation ou de torsion.

Le vidange de l'estomac peut être réalisé par voie nasogastrique ou orogastrique, en fonction de l'état du patient et de la disponibilité du matériel. Il faut veiller à ne pas introduire d'air dans l'estomac lors de la procédure, car cela pourrait augmenter la pression intra-abdominale et aggraver la hernie diaphragmatique.

b. Réduction des organes ascensionnés : (15) (140)

La réduction des organes doit être effectuée avec précaution, mais elle est rarement difficile dans un contexte aigu.

En cas de contexte chronique, les organes herniés forment des adhérences ce qui peut, dans certains cas, rendre leur réduction difficile.

Les organes, une fois réintégrés dans l'abdomen, doivent être explorés, ainsi que le reste de la cavité abdominale.

En cas d'exceptionnel étranglement, une résection digestive peut être nécessaire si les éléments ischémiques paraissent irréversibles.

c. Réparation du diaphragme :

i. Suture directe :

Il faut noter que le consensus s'est fait pour une suture à points séparés au fil non résorbable, même s'il n'existe pas de preuve scientifique de sa supériorité sur le surjet ou l'utilisation de fils résorbables. (141)

Dans la série congolaise publiée récemment, la réparation de la rupture diaphragmatique a été faite par une suture bord à bord des berges de la rupture par des points séparés.(141)

Dans une grande revue de la littérature publiée en juillet 2022, *Reitano et al.* ont conclu que la suture directe était la méthode de réparation des RDPT la plus pratiquée .(82)

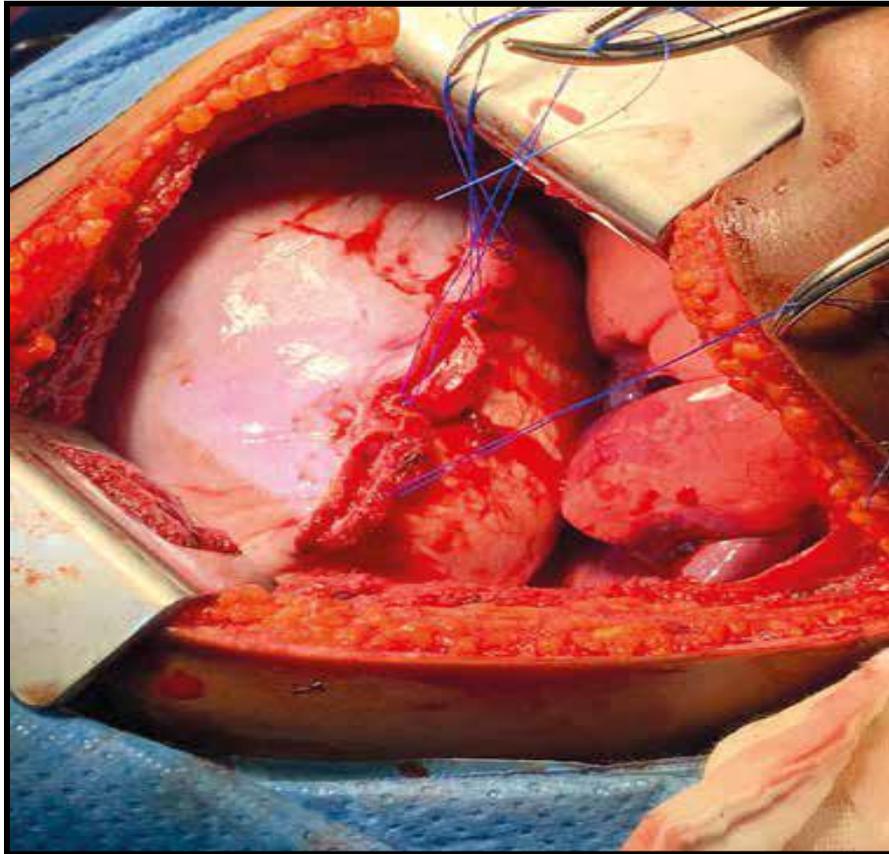


Figure 38 : Réparation d'une rupture diaphragmatique par des sutures bords à bords par des points séparés (116)

ii. La prothèse :

En cas de ruptures diaphragmatiques larges qui ne peuvent pas être fermées en premier lieu, le recours à une prothèse pour fermer la brèche sans tension peut être utile.(116)

Les prothèses sont divisées en deux types :(142)

• Les prothèses synthétiques non résorbables :

La prothèse ePTFE (expanded PolyTetraFluoroEthylene) est la plus fréquemment utilisée de nos jours on la retrouve dans plus de 80% des cas de remplacement diaphragmatique. Cependant, ce type de prothèse est associé à un taux de récurrence allant de 28% jusqu'à 50%.

Des prothèses composites ont également vu le jour, comme le composite PTFE–Marlex.

Il est constitué de PTFE orienté vers l'abdomen pour éviter les adhérences, et de l'autre côté, de polypropylène qui a pour objectif de favoriser l'intégration tissulaire.

• Les prothèses naturelles résorbables :

Elles permettent une revascularisation rapide par les tissus voisins et un remodelage dans le tissu hôte pour assurer une intégration tissulaire optimale.

La prothèse doit largement dépasser les limites de la brèche diaphragmatique pour être fixée sur du muscle sain par des points séparés transfixiants.(15)

Reitano et al. ont rapporté un faible pourcentage de cas qui avaient recours aux prothèses comme outil de réparation des ruptures diaphragmatiques.(82)

d. Drainage thoracique : (64)

Goni MO et al. ont recommandé la mise en place d'un drain thoracique immédiatement après la réparation de la lésion diaphragmatique traumatique, car nombreux patients développeront un épanchement pleural important secondaire à l'inflammation causée par la blessure et la réparation

En l'absence d'une lésion parenchymateuse associée, le drain pulmonaire est enlevé dès l'obtention de la réexpansion pulmonaire

C. INDICATIONS :

Le choix de l'approche chirurgicale de plusieurs facteurs notamment : le mécanisme du traumatisme (fermé ou pénétrant), le tableau clinique (essentiellement l'état hémodynamique), le temps de diagnostic (aiguë ou chronique), la latéralité de la lésion (droite ou gauche), la présence des lésions associées, l'expérience du chirurgien (chirurgien générale, chirurgien thoracique) et la disponibilité de l'équipement. (42) (116)

i. Délai de prise en charge : (37)

L'intervention d'urgence est nécessaire quand le volume des viscères ascensionnés dans le thorax entraîne des troubles respiratoires par refoulement du poumon ou du médiastin, ou lorsque l'on suspecte un étranglement d'emblée.

Sur un patient sans détresse vitale, un délai de quelques heures est acceptable, sans augmenter la morbidité.

L'intervention peut être différée lorsque la rupture du diaphragme n'entraîne pas de perturbation respiratoire et que les lésions associées sont préoccupantes (traumatisme crânien ou rachidien, par exemple).

ii. Voie d'abord :

1. Traitement des RDPT diagnostiquées précocement :

Une étude sud-coréenne publiée en 2022 (63) a montré que, dans le traitement des RDPT en phase aiguë, la voie d'abord abdominale était plus couramment utilisée que la voie d'abord thoracique.

Cette observation est en accord avec la méta-analyse de *Silva et al.*(119) , qui rapportait également une préférence pour l'approche abdominale.

De même, dans la série de *Abdelshafy et al.* (143), portant exclusivement sur des RDPT aiguës, une laparotomie a été effectuée dans 74% des cas.

Cependant, ces résultats ont été remis en cause par *Zhao et al.*(76) et *Akar et al.*(77) qui ont opté pour la voie d'abord thoracique dans le cadre du traumatisme aigu. Il en va de même

pour les auteurs chinois *Gu et al.*(46), qui ont indiqué que 28 des 50 patients diagnostiqués précocement avaient subi une thoracotomie.

Plusieurs études ont attribué cette divergence des résultats à la spécialité du médecin traitant (chirurgie générale ou chirurgie thoracique) au moment de l'admission des patients traumatisés, ainsi qu'au site des lésions associées mettant en jeu le pronostic vital qui devaient être prises en charge en priorité. (42,46,144)

a. Mécanisme lésionnel :

D'après la littérature, la voie d'abord abdominale est l'approche privilégiée pour les RDPT secondaires aux traumatismes fermés en phase aiguë.

Mancini et al. (83) ont réalisé une étude portant sur les RDPT et les traumatismes fermés uniquement, et ont constaté que la laparotomie était pratiquée dans 87% des cas ;

Une analyse rétrospective fondée sur le TraumaRegister DGU®, une base de données multicentrique qui collecte des données sur les patients présentant un traumatisme sévère, a également montré une préférence pour l'approche abdominale dans les RDPT consécutifs aux traumatismes fermés aigus, car elle offre une meilleure exploration du diaphragme et permet de traiter les lésions abdominales associées, fréquentes dans les traumatismes fermés. Les auteurs ont ensuite rapporté que la voie abdominale était associée à des taux plus faibles de septicémie, de défaillance d'organes multiples et de mortalité.(30)

Pour les traumatismes pénétrants, le choix de la voie d'abord peut dépendre du côté de la lésion et de la présence de lésions thoraciques associées.(4)

La voie d'abord thoracique est recommandée pour les lésions du côté droit et les lésions thoraciques associées, car elle réduit le risque de lésion hépatique et facilite la prise en charge des lésions cardiaques ou pulmonaires. (145)

Les traumatismes pénétrants peuvent également avoir recours à la voie d'abord abdominale ; dans leur étude, *N D'Souza et al.* ont rapporté une indication à la laparotomie dans 64% des cas, dont 94% étaient des traumatismes ouverts.(49)

En l'absence d'études comparatives directes, le choix de la voie d'abord, selon le mécanisme du traumatisme, pour la réparation des lésions diaphragmatiques aiguës doit être individualisé en fonction des caractéristiques spécifiques de la lésion et de l'état du patient.

b. Côté de l'hernie :

Kim et al., d'après leur étude rétrospective, ont divisé les résultats de la prise en charge chirurgicale des RDPT selon le coté de la lésion diaphragmatique : pour les lésions du côté droit, 13 (86,7 %) patients ont été opérés par thoracotomie, alors que seulement quatre (28,6 %) patients ont subi la thoracotomie pour les lésions du côté gauche.

Cependant, les patients souffrant de lésions du côté gauche ont subi une laparotomie et une approche thoraco-abdominale. (63)

Une revue systématique antérieure a rapporté que la voie d'abord abdominale était choisie chez 80 % des RDPT gauches parce que le diagnostic de la hernie d'organe abdominale dans les lésions du côté gauche était plus facile et plus clair. (119)

Ce qui rejoint les résultats de l'étude congolaise publiée en septembre 2023 (141) qui a rapporté que la laparotomie est plutôt indiquée en cas de rupture diaphragmatique gauche en raison de l'importance des organes herniés qui peuvent poser un problème de réintégration.

Pour les lésions diaphragmatiques droites, la plupart des études ont privilégié la voie d'abord thoracique.(16) (146)

C'est ce que les auteurs coréens *Siwon et al.*(146) ont confirmé, la voie d'abord thoracique a été pratiquée dans 57,7 % des cas de HDPT dans leur étude.

Dans la RDPT droite, la voie d'abord thoracique offre un meilleur accès à la coupole diaphragmatique droite, ainsi que l'accès à l'organe hernié.

La présence du foie à droite rend l'accès à la coupole difficile par la voie d'abord abdominale.

De plus, l'accès aux lésions diaphragmatiques postérieures est facilement réalisable par l'approche thoracique.

Dans leur expérience, des lésions concomitantes des intestins herniés ont pu être réparées par une approche intrathoracique, ce qui suggère qu'une suspicion d'ischémie intestinale n'exclut pas la possibilité d'une intervention par voie thoracique.

Par conséquent, leurs résultats suggèrent que dans la HDPT droite, indépendamment de la viabilité des organes herniés, l'approche thoracique est la méthode préférée. (146)

c. RDPT et voie mini invasive :

Chez les patients stables, la vidéochirurgie a montré ses preuves sur le plan diagnostique et thérapeutique.

i. VATS :

La VATS s'est révélée efficace principalement dans les traumatismes thoraco-abdominaux pénétrants.

Yanik et al. (132) ont mis en évidence l'intérêt de la VATS dans le diagnostic et le traitement des ruptures diaphragmatiques en phase aiguë d'un traumatisme pénétrant.

Par ailleurs, les auteurs chinois *Zhang et al.*(133) ont décrit un cas de RDPT droite associée à une hernie du grand épiploon qui a été traitée par la VATS avec succès.

La VATS est utilisée de préférence chez les patients stables chez qui les lésions intra-abdominales et controlatérales du diaphragme sont exclues. (108)

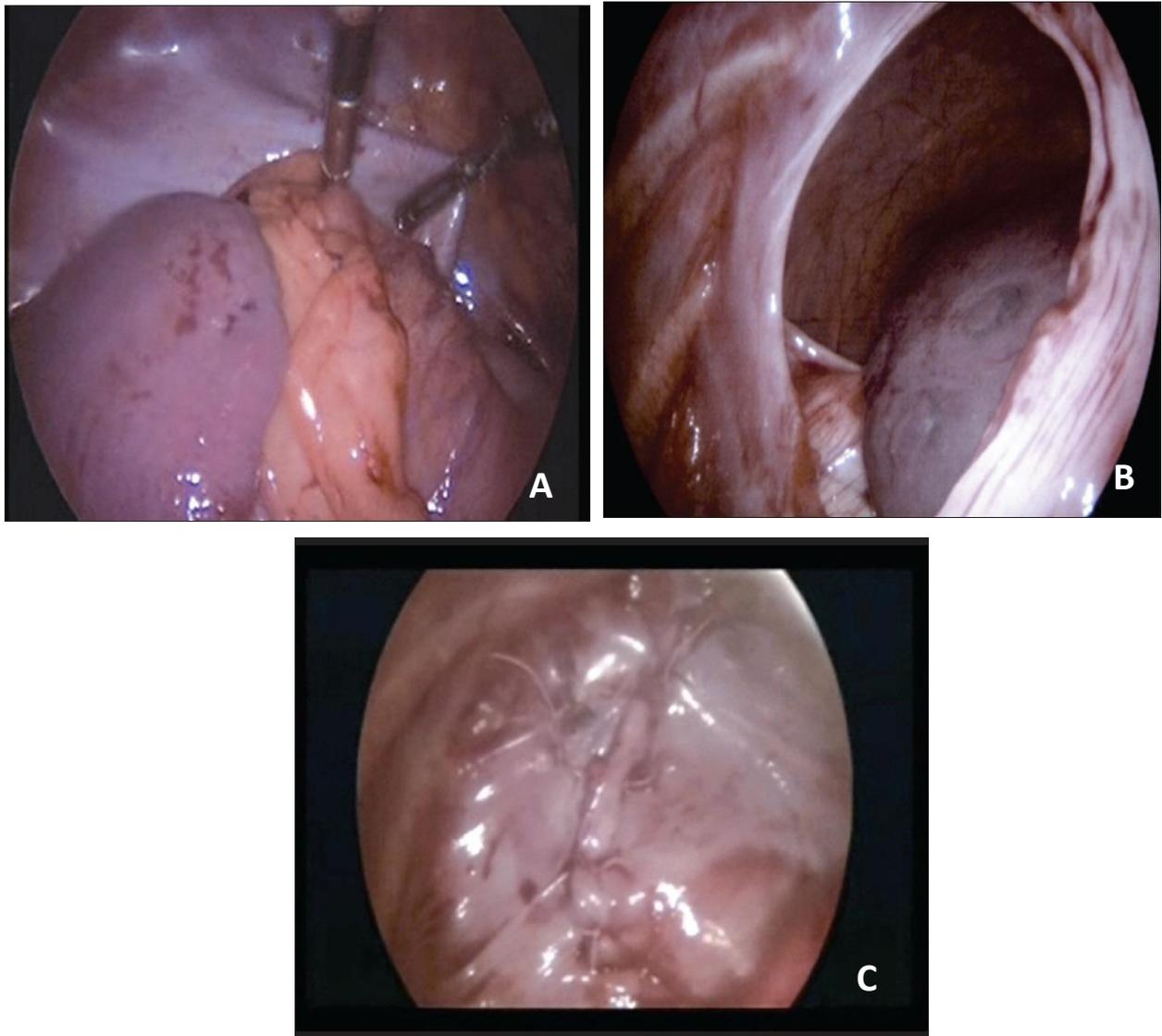


Figure 39 : Vues thoracoscopiques : (125)

A : la rate, l'estomac et l'épiploon herniés dans l'hémithorax gauche

B : rupture diaphragmatique gauche

C : réparation complète de la rupture diaphragmatique traumatique

ii. Laparoscopie :

La réparation laparoscopique a été documentée dans la littérature comme une approche viable pour la prise en charge de la RDPT aiguë, bien que le nombre de cas rapportés soit limité (144)

Nous citons, deux rapports de cas récents de RDPT aiguës publiés en juin 2023 et en janvier 2023 par *Charara et al.*(144) et *Mariam George et al.* (78) respectivement, où ils ont démontré que la réparation par voie laparoscopique a émergé comme l'approche préférée pour la prise en charge des RDPT aiguës car elle a permis, dans un seul temps opératoire, la réparation de la rupture diaphragmatique ainsi que la réduction des organes herniés.

Contrairement à la chirurgie thoracoscopique, la laparoscopie a contribué à l'exploration complète de l'ensemble de la cavité abdominale, ce qui pourrait illustrer la présence d'événements indésirables tels que l'hémorragie et la rupture gastro-intestinale.(147)

2. Traitement des RDPT diagnostiquées tardivement :

Dans le contexte de chronicité, le traitement chirurgical doit être immédiat dès que le diagnostic soit confirmé ou fortement suspecté. Une intervention différée peut être justifiée si présence de comorbidités sévères. (41,42)

Une RDPT chronique est traditionnellement traitée par une approche transthoracique ou transabdominale, même si, avec les récentes améliorations des techniques mini-invasives, une approche thoracoscopique ou laparoscopique a également été proposée.

L'utilisation d'une approche chirurgicale thoracique ou abdominale dépend de la familiarité du chirurgien, les chirurgiens généraux optent pour une laparotomie, tandis que les chirurgiens thoraciques optent pour une thoracotomie. (41)

a. Abord thoracique :

Les auteurs italiens *Filosso et al.* étaient favorables à l'approche thoracotomique.(41)

Ils ont mis en évidence qu'une thoracotomie intercostale classique du 7e ou du 8e espace offre plusieurs avantages dans la phase chronique, entre autres :

- une visualisation optimale du diaphragme et un accès correct à celui-ci.

- La facilité de découvrir la rupture diaphragmatique, de libérer les organes abdominaux herniés des éventuelles adhérences avec le poumon ou la paroi thoracique, de les réduire correctement dans l'abdomen, de traiter la lacération diaphragmatique par une suture directe permanente.

- La possibilité de traiter les complications obstructives des organes herniés, telles que la nécrose ou la perforation. (**Figure 40**). De plus, lorsque cette procédure est compliquée, il est possible d'agrandir la lacération diaphragmatique, permettant une meilleure réduction des viscères dans l'abdomen (**Figure 41**).

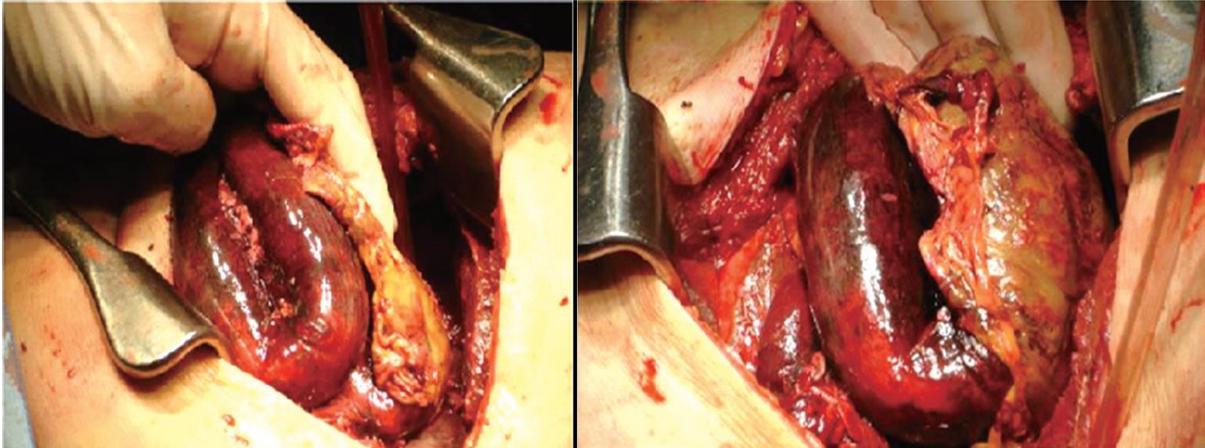


Figure 40 (43) : Ischémie sévère de l'intestin grêle suite à une HDC droite . La résection des viscères abdominaux et la réparation du diaphragme ont été réalisées par une approche thoracotomique postéro-latérale.

HDC= Hernie diaphragmatique chronique

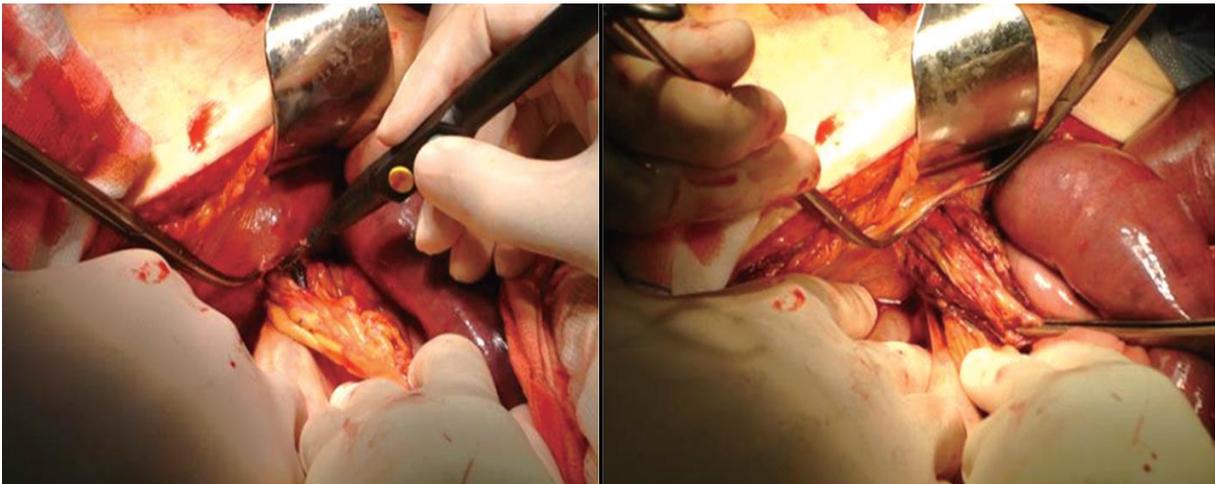


Figure 41 (43) Hernie diaphragmatique chronique droite : l'épiploon et le colon sont herniés dans le thorax, mais leur réduction dans l'abdomen est techniquement compliquée. L'élargissement de la lésion diaphragmatique est effectué, et les organes sont soigneusement replacés dans l'abdomen.

Dans l'étude de *Goni mo et al.*(64), la plupart des cas étant des lésions diaphragmatiques chroniques, ils ont procédé à une approche par thoracotomie et ont constaté que la majorité de ces lésions ont été réparées efficacement et en toute sécurité.

Dans le même sens, dans une étude sud-coréenne rétrospective (146), l'approche trans-thoracique a été plus fréquemment réalisée chez les patients dont la HDPT s'est installée depuis longtemps.

Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'une longue durée d'hernie diaphragmatique est peut-être associée à des adhérences entre les organes herniés et les structures intrathoraciques.

Les auteurs ont constaté que la lyse des adhérences à travers le défaut diaphragmatique par l'approche abdominale est difficile et peut entraîner des lésions des organes thoraciques, d'où l'intérêt de l'approche thoracique qui offre une forte probabilité de retirer les adhérences en toute sécurité avec une bonne visualisation du diaphragme.

Dans leur expérience, si la hernie diaphragmatique dure plus de 6 mois après les événements déclencheurs, les adhérences entre les tissus herniés et les structures intrathoraciques deviennent trop serrées pour être enlevées par voie transabdominale. (146)

Sur le même piédestal, *Silva et al.*(119) ont rapporté que l'approche thoracique est de loin la plus fréquente lors de la phase tardive.

b. Abord abdominal :

Certains auteurs ont soutenu fermement l'idée que les RDPT tardivement diagnostiquées peuvent être approchées par voie abdominale. Ceux-ci étaient d'avis que les adhérences abdominales peuvent être tout aussi dangereuses que les adhérences thoraciques.

Notamment les auteurs chinois *Gu et al.*(46) ont recommandé une laparotomie pour les patients atteints d'HDPT chronique présentant un risque élevé d'incarcération des viscères herniés, car ces derniers doivent souvent être pris en charge par voie intra-abdominale.

D'autres auteurs proposent que l'approche abdominale doit être associée à la voie thoracique en cas d'occlusion d'anses digestives avec nécrose nécessitant une résection anastomose. (140)

Pour sa part, la coelioscopie ne semble pas non plus gagner en popularité. Bien que certaines études aient étalé sa réussite dans la réparation de la HDPT chronique, les adeptes de cette technique endossent ses limites devant les lésions étendues jusqu'au hiatus œsophagien et les brèches diaphragmatiques supérieures ou égales à 10 cm. (148) (149)

iii. Réparation diaphragmatique : (150) (151)

L'AAST (American Association for the Surgery of Trauma) a mis au point un score pour la classification des blessures diaphragmatiques post-traumatiques ; le score DIS (Diaphragm Injury Scale). Cinq degrés ont été identifiés selon l'étendue de la blessure. **(Tableau X)**

La grande majorité des plaies diaphragmatiques sont de grade 1 ou 2 et se prêtent à une réparation par une suture simple.

Des brèches beaucoup plus grandes et plus complexes (grades III à V) sont rarement observées lors des traumatismes pénétrants.

Les blessures de grades supérieurs sont presque fréquemment retrouvées dans les traumatismes contondants de haute énergie.

Les brèches de grade III-IV peuvent être suffisamment mobiles pour être réparées par une suture primaire. Cependant, un grade élevé associé à une forme irrégulière implique le débridement de tous les tissus dévitalisés élargissant la brèche de plus belle. Ces types de blessures, ainsi que ceux du grade V, nécessitent généralement l'utilisation d'une prothèse synthétique pour effectuer une fermeture sans tension.

Cet outil est particulièrement efficace dans le cadre des blessures chroniques mais il est limité dans les traumatismes aigus avec un champ contaminé. Dans ces conditions, le recours à la prothèse biologique ou à des lambeaux de couverture est parfois nécessaire.

Tableau X : Le score DIS : la classification des traumatismes diaphragmatiques

Grad e	Description de la lésion
I	Contusion ou hématome sans rupture
II	Plaie inférieure à 2cm
III	Plaie de 2 à 10cm
IV	Plaie supérieure à 2cm avec perte de substance inférieure ou égale à 25 cm ²
V	Plaie avec perte de substance supérieure à 25 cm ²

VIII. EVOLUTION ET PRONOSTIC : (1) (64) (152) (140) (153)

La morbi-mortalité des lésions diaphragmatiques traumatiques dépend essentiellement de l'étendue des lésions associées et de leur gravité. (140) Ainsi que d'autres déterminants peuvent être incriminés notamment : la présence d'un état de choc en pré opératoire, le retard diagnostique, le type de la rupture diaphragmatique et l'état des organes herniés. (48) (64) (68)

Les taux de mortalité et de morbidité rapportés se situent respectivement entre 18 et 40 % et 40 et 60 %. (154)

A. Morbidité :

Les complications sont liées à l'évolution spontanée du traumatisme ou à sa prise en charge chirurgicale.

Nombreuses études ont rapporté la fréquence élevée des complications pulmonaires en post opératoire.

Silva et al.(119) ont analysé 68 études de RDPT qui ont inclus 2023 patients. Ils ont constaté que les complications postopératoires les plus fréquentes étaient pulmonaires, notamment la pneumonie, l'atélectasie, l'épanchement pleural et l'empyème. Les mêmes complications sont rapportées par *Shaban Y et al.* (152) dans leur cas de RDPT avec hernie de l'estomac et du colon gauche. Dans le même sens, *Corbellini et al.*(68) ont rapportés que 27%

des RDPT ont présenté des complications post-opératoires dont l'ensemble étaient des complications pulmonaires.

D'autres complications secondaires à la prise en charge chirurgicale ont été mises en évidence, entre autres : l'infection du site opératoire (45) (49) (64) (143), la paralysie diaphragmatique, la déhiscence de la suture du diaphragme, l'abcès sous phrénique. (140)

L'évolution spontanée du traumatisme est également responsable de l'apparition de nombreuses complications, notamment : des hernies étranglées, avec ou sans perforation des viscères abdominaux et des obstructions intestinales en intrathoracique. (1)

Ces complications sont rapportées fréquemment en cas d'HDPT chroniques, où le diagnostic initial était raté, avec un taux de morbidité de 30% selon la littérature. (140)

B. Mortalité :

Le taux de mortalité en cas des RDPT se situe entre 5% et 23% selon la plupart des études (26) (31) (32) (48) (155) .

La mortalité dépend du mécanisme lésionnel (fermé ou pénétrant). Une étude turque a comparé les caractéristiques et les résultats des patients présentant des RDPT de ces deux types. Les auteurs ont trouvé que le taux de mortalité était significativement plus élevé chez les patients ayant des RDPT secondaires à un traumatisme fermé que chez ceux ayant des RDPT liées à un traumatisme pénétrant. (156)

Lopez et al. ont également rapporté la même constatation et ont expliqué cette différence par le fait qu'une blessure diaphragmatique lors d'un traumatisme fermé sous-entend un grand transfert d'énergie subi au patient et par conséquent, la présence d'autres lésions associées graves mettant en jeu son pronostic vital. (157)

Bien que les lésions du diaphragme et les complications qui en découlent (hernie et étranglement des organes abdominaux) puissent être mortelles, les taux de mortalité sont principalement liés aux lésions associées.(26) (158)

Kaya et al. (22), ont mis en évidence qu'un score *ISS* (injury severity score) de ≥ 24 points s'est révélé être un facteur de risque indépendant de la mortalité.

Rejoignant ainsi les constatations de *Cardoso et al.* (159), qui ont souligné qu'une lésion intéressant uniquement le diaphragme, comme celle observée dans les traumatismes à coups de couteau, entraînerait une mortalité de 0 %, une seule lésion associée supplémentaire augmentait le taux à 11,1 % et deux autres l'élèveraient à 20,5 % et plus de trois, elle serait chiffrée à 37,5 %.

Le délai de diagnostic des RDPT peut être également un facteur affectant la mortalité.

Plusieurs études ont rapporté que le délai de diagnostic tardif est lié à un taux élevé de mortalité, notamment : *Abdelshafy et al.* qui ont révélé que 75% des décès dans leur série étaient à cause du retard diagnostic. (143)

Les patients présentant une hernie diaphragmatique diagnostiquée tardivement ont un taux de mortalité de **25 %**, lié à la septicémie due à l'incarcération, à l'ischémie et à la nécrose, avec un risque de rupture ultérieure des viscères abdominaux herniés dans l'espace pleural. (1)

Par contre, d'autres auteurs ont contrasté ces affirmations : *Hogarty et al.* (34) ont affirmé que le retard diagnostic n'est pas associé à un taux élevé de mortalité.

De même que *Kuo et al.*(160) dans leur série de 43 cas, le délai diagnostique n'était pas significativement associé à la mortalité.

L'étranglement de viscères herniés, qu'il soit survenu à la phase aigüe ou à la phase chronique du traumatisme, serait associé à une mortalité de **25 à 60%** selon la littérature. (3) (109)

Sur le plan clinique, multiples études ont indiqué que l'instabilité hémodynamique à l'admission est significativement liée à la mortalité. (22) (32)

Entre autres, la série de *Traoré et al.* où tous les patients décédés étaient des polytraumatisés et présentaient un état de choc préopératoire. (32)

La localisation de la RDPT n'affecte pas le pronostic vital selon *Zarour et al.* (153), qui n'ont pas observé de différence de mortalité entre les RDPT gauches et droites après un choc thoraco-abdominal. En revanche, *Lim et al.* (161) et *Kaya et al.* (22) ont rapporté une association significative entre la mortalité et la RDPT droite.

Un seul décès a été rapporté dans notre étude. C'était le cas d'un polytraumatisé sévère suite à un traumatisme fermé, qui a présenté un état de choc à l'admission et dont la RDPT du côté droit a été diagnostiquée à la phase aigüe.

Nous présentons dans le tableau ci-dessous la morbi-mortalité retrouvée dans les différentes études.

Tableau XI : La morbi-mortalité soulevée dans différentes études de la littérature

Auteur, Pays, Année	Complications post-opératoires	Mortalité
<i>Bouhda N.</i> (27) Fès, Maroc, 2021	-Atélectasie (45%) -Pleurésie (36%) -Infection de la paroi (36%) -Pneumonie (18%) -Ewentration (18%) -Hydropneumothorax (9%) -Etat de choc (9%) -SDRA (9%) -Hyperkaliémie (9%) -IRA (9%) -Récidive (9%) -Péritonite (9%)	0%
<i>Kaya et al.</i> (22) Turkie, 2020	Atélectasie (11.9%) Pneumonie (5.4%) Empyème (5.4%) Fistule biliaire (1%)	15.2%
<i>Hogarty et al.</i> (34) Australie, 2023	Epanchement pleural Atélectasie	18.1%
<i>Traoré et al.</i> (32) Mali, 2022	Pleurésie (2 cas) Fistule digestive (2cas) Péritonite (1 cas)	13.04%
<i>Fair et al.</i> (26) Etats-Unis, 2015	Pneumonie (21,4%) Détresse respiratoire aigüe (11,5%) Embolie pulmonaire (3,7%) Sepsis sévère (4,9%) Thrombose veineuse profonde (7,2%)	28,6%
<i>Goni et al.</i> (64) Bangladesh, 2021	Infection de la plaie (27.27%)	9.09%
Notre série Marrakech, 2024	Détresse respiratoire aigüe (1 cas /4) Instabilité HD (1 cas /4) Atélectasie (1 cas /4) Empyème pleural (1 cas /4) Syndrome infectieux biologique (2 cas /4) Troubles métaboliques (1 cas /4)	1 cas sur 4



CONCLUSION



La rupture diaphragmatique post-traumatique (RDPT) est une entité rarement diagnostiquée lors des traumatismes thoraco-abdominaux. Elle peut être secondaire soit à un traumatisme fermé dont les AVP sont la cause la plus fréquente dans notre contexte, soit à un traumatisme pénétrant qui peut être dû à un coup de couteau ou traumatisme par balle.

La RDPT est de prédominance masculine, généralement retrouvée chez les polytraumatisés graves. Elle est sous diagnostiquée en raison de l'ampleur des lésions associées qui peuvent engager le pronostic vital et seront donc considérées prioritaires lors de la prise en charge, ce qui explique la fréquence des cas de RDPT diagnostiqués tardivement.

Cliniquement, aucun symptôme n'est spécifique. Ce qui rend nécessaire le recours à l'imagerie.

La radiographie thoracique est l'examen de première intention, elle peut évoquer le diagnostic mais elle n'est pas toujours contributive avec une sensibilité allant de 25% à 50%.

La TDM thoraco-abdominale reste l'examen de référence dans la détection des RDPT ainsi que l'établissement d'un bilan lésionnel plus précis.

La vidéoscopie est également un outil diagnostique surtout dans les RDPT secondaires aux traumatismes pénétrants. Elle permet aussi de réaliser des gestes thérapeutiques.

Les lésions associées sont prédominées par les lésions thoraciques principalement les fractures des côtes. D'où l'intérêt de suspecter une rupture diaphragmatique devant cette lésion.

Une fois le diagnostic est confirmé, la RDPT constitue une indication chirurgicale en urgence tant qu'il n'y a pas de détresses vitales prioritaires. Le risque évolutif est l'étranglement des viscères herniés dont le pronostic est péjoratif.

Notre étude démontre que l'approche chirurgicale des RDPT varie en fonction du délai entre le traumatisme et le diagnostic, la localisation de la rupture et des complications associées. La thoracotomie s'est avérée appropriée pour les RDPT droites avec hernie hépatique et lésions thoraciques associées, tandis que la laparotomie était préférée pour les RDPT gauches, offrant un accès direct à la coupole diaphragmatique et permet la réparation des lésions abdominales associées. Les cas diagnostiqués tardivement ont nécessité une intervention combinée, laparotomie pour réparer la lésion diaphragmatique et les viscères herniés étranglés et thoracotomie pour l'ablation des adhérences et la toilette pleurale.

La suture bord à bord des berges de la blessure est la règle. Le recours à la prothèse est parfois nécessaire devant des blessures anciennes et importantes.

La mortalité est plus élevée en cas des ruptures diaphragmatiques post-traumatiques secondaires aux traumatismes fermés. Elle est essentiellement liée aux lésions associées.

À la lumière de notre travail, il ressort que :

- Devant tout traumatisme thoraco-abdominal, la rupture diaphragmatique doit être suspectée et recherchée.
- Devant tout syndrome occlusif, l'interrogatoire doit rechercher l'antécédent d'un traumatisme thoraco-abdominal, faisant évoquer une rupture diaphragmatique avec étranglement d'un viscère hernié.
- Le traitement chirurgical est la règle, l'approche chirurgicale diffère en fonction : du mécanisme du traumatisme, du tableau clinique, du temps de diagnostic et des lésions associées.



RÉSUMÉ



Résumé

Les ruptures diaphragmatiques post-traumatiques se définissent comme une solution de continuité du diaphragme plus ou moins associée à une hernie intra-thoracique de viscères abdominaux. Elles constituent une pathologie rare dont le diagnostic peut aisément être manqué lors de l'évaluation initiale. Le but de notre étude est de d'évaluer l'expérience du service de chirurgie thoracique de l'Hôpital Militaire Avicenne (HMA) dans la prise en charge des ruptures diaphragmatiques post traumatiques.

Notre travail est une étude rétrospective portant sur 4 cas de ruptures diaphragmatiques post-traumatiques colligés sur une période de 5 ans. Au cours de ce travail, nous avons recueilli les données épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutives à partir des dossiers médicaux des malades.

Les patients étaient tous de sexe masculin. Les âges extrêmes se situaient entre 26 ans et 76 avec une moyenne d'âge de 53 ans. La cause des ruptures diaphragmatiques était les accidents de la voie publique. La lésion diaphragmatique a intéressé la coupole diaphragmatique gauche chez deux malades, et la coupole diaphragmatique droite chez les deux autres malades. La clinique était peu évocatrice. La radiographie thoracique, élément essentiel du diagnostic, a permis de mettre en évidence la migration des viscères abdominaux en intra thoracique chez 3 patients. En cas de doute, la tomodensitométrie a permis de confirmer le diagnostic. Le délai de diagnostic était variable : deux patients étaient admis dans la phase aiguë, tandis que les deux autres patients étaient diagnostiqués dans la phase tardive. La rupture du diaphragme est une indication opératoire afin d'éviter les complications cardio-pulmonaires et digestives. Le choix entre voie abdominale et voie thoracique est conditionné par l'ancienneté de la rupture et les lésions associées. Toutes les brèches diaphragmatiques ont été réparées par suture par série de points séparés, la prothèse à polypropylène a été utilisée chez un seul patient pour renforcer la suture. L'évolution était favorable chez 3 patients et compliquée chez un patient qui a été décédé suite au syndrome de détresse respiratoire aiguë.

La rupture diaphragmatique post-traumatique survient souvent dans le cadre de poly-traumatisme. Elle peut être difficile à mettre en évidence en phase aiguë, car ses signes sont peu spécifiques. D'où l'intérêt de la tomodensitométrie thoracique ou abdominale qui est l'examen de référence dans la détection des ruptures diaphragmatiques. Les complications qui en résultent et les lésions associées peuvent mettre en jeu le pronostic vital, d'où l'intérêt de rechercher une rupture du diaphragme devant tout traumatisme thoraco-abdominal.

ABSTARCT

Post-traumatic diaphragmatic ruptures are defined as a discontinuity of the diaphragm, often accompanied by an intra-thoracic herniation of abdominal viscera. This is a rare condition whose diagnosis can easily be missed during initial assessment. The aim of our study is to evaluate the experience of the thoracic surgery department at the Avicenne Military Hospital (AMH) in managing post-traumatic diaphragmatic ruptures.

Our study is a retrospective analysis covering four cases of post-traumatic diaphragmatic ruptures collected over a period of five years. During this study, we gathered epidemiological, clinical, therapeutic, and follow-up data from the patients' medical records.

All patients were male. Their ages ranged between 26 and 76, with an average age of 53 years. The cause of the diaphragmatic ruptures was road accidents. The diaphragmatic lesion involved the left diaphragmatic dome in two patients, and the right dome in the other two patients. The clinical presentation was subtle. Chest radiography, a crucial diagnostic tool, revealed the intra-thoracic migration of abdominal viscera in three patients. In cases of doubt, computed tomography (CT) scanning confirmed the diagnosis. The time to diagnosis varied: two patients were admitted in the acute phase, while the other two were diagnosed in the late phase. Diaphragmatic rupture is an operative indication to prevent cardio-pulmonary and digestive complications. The choice between abdominal and thoracic approaches is conditioned by the age of the rupture and associated injuries. All diaphragmatic breaches were repaired by suture using separate stitches, with polypropylene mesh used in one patient to reinforce the suture. The outcome was favorable in three patients and complicated in one patient who died from acute respiratory distress syndrome.

Post-traumatic diaphragmatic rupture often occurs in the context of multiple traumas. It can be challenging to detect in the acute phase because its signs are nonspecific. Hence, thoracic or abdominal CT is the reference standard in detecting diaphragmatic ruptures. The re-

sulting complications and associated injuries can be life-threatening, which underscores the importance of searching for diaphragmatic rupture in any thoraco-abdominal trauma

ملخص

تعرف تمزقات الحجاب الحاجز اللاحق للصدمة بأنها فجوة في الحجاب الحاجز مرتبطة إلى حد ما بفتق الأحشاء البطنية داخل الصدر.

تعتبر هذه الحالة مرضًا نادرًا يمكن أن يتم تفويت التشخيص به بسهولة أثناء التقييم الأولي.

الهدف من دراستنا هو تقييم تجربة قسم جراحة الصدر في مستشفى ابن سينا العسكري في التعامل

مع تمزقات الحجاب الحاجز اللاحق للصدمة.

هذا البحث عبارة عن دراسة استعادية لأربع حالات تمزقات الحجاب الحاجز اللاحق للصدمة

حصرت خلال مدة خمس سنوات. خلال هذا العمل، قمنا بجمع البيانات الوبائية، السريرية، العلاجية و

التطورية من سجلات المرضى. كان جميع المرضى من جنس الذكور، و تراوحت الأعمار بين 26 و

76 عامًا بمتوسط عمر 53 عامًا. جميع الحالات كان سببها حوادث الطرق العامة .

تمركزت تمزقات الحجاب الحاجز في القبة اليسرى من هذا الأخير في حالتين ، و تمركزت في القبة

اليمنى في الحالتين الأخريتين. كانت المعطيات السريرية للحالات المدروسة غير كافية. أظهرت الأشعة

السينية للصدر، و التي تعتبر عنصرا أساسيا في التشخيص، صعود الأحشاء البطنية داخل الصدر لدى 3

مرضى. في حالة الشك، أكد التصوير المقطعي المحوسب التشخيص. كانت المدة بين بداية الأعراض و

الخضوع للتشخيص متفاوتة: تم تشخيص مريضين في المرحلة الأولية، بينما تم تشخيص مريضين آخرين

في المرحلة المتأخرة. يُعتبر تمزق الحجاب الحاجز إشارة للتدخل الجراحي لتجنب المضاعفات القلبية

والرئوية والهضمية .

يتم الاختيار بين الجراحة عن طريق البطن أو عن طريق الصدر بواسطة تحديد عمر التمزق

والإصابات المرتبطة به. تم علاج جميع التمزقات عن طريق غرز منفصلة، واستخدمت البدلة لتقوية الغرز

في حالة واحدة فقط. تم رصد مضاعفات ما بعد الجراحة عند مريض واحد، و قد توفي المريض جراء

ضيق حاد في التنفس.

يحدث تمزق الحجاب الحاجز اللاحق للصدمة في كثير من الحالات في إطار الإصابات المتعددة، و قد يكون من الصعب اكتشافه في المرحلة الأولية، لأن علاماته غير محددة بشكل كبير. لذلك، فإن التصوير المقطعي المحوسب يعتبر مهماً جداً في تشخيص هذه الإصابة. يمكن أن تؤدي المضاعفات والإصابات المرتبطة بالتمزق إلى الوفاة، لذلك فإنه من المهم البحث عن تمزق الحجاب الحاجز في جميع حالات الإصابة الصدرية-البطنية.



ANNEXES



FICHE D'EXPLOITATION :

N° Dossier :

IDENTITÉ :

- Nom et Prénom :

- Age :

- Sexe : Homme Femme

ETIOLOGIE :

♣ Type et mécanisme :

⇒ Fermé par : AVP Chute Ecrasement Autre :

⇒ Ouvert par : Arme blanche Arme à feu Autre :

Diamètre de la plaie :

⇒ Iatrogène par :

⇒ Autre :

♣ Point d'impact :

DIAGNOSTIC :

1-Clinique :

a-Décal entre le traumatisme et le diagnostic :

b-Signes fonctionnels :

- Dyspnée
- Douleur thoracique
- Toux
- Douleur abdominale
- Vomissements/ Nausées
- Trouble du transit (diarrhée, constipation)
- Palpitations
- Arrêt des matières et des gaz
- Hémorragie digestive
- Autres :

c-Signes physiques :

- Stabilité hémodynamique
- Etat de choc
- Fièvre
- Signes de déshydratation
- Tachycardie
- Polypnée
- BHA intra-thoracique
- Disparition/ Diminution des murmures vésiculaires
- Diminution des mouvements respiratoires
- Tympanisme à la percussion pulmonaire
- Défense/sensibilité abdominale
- Matité déclive des flancs
- Distension abdominale

2-Paraclinique :

i) Examens radiologiques :

a-Radiographie pulmonaire : Oui Non

Si oui :

- Surélévation de la coupole diaphragmatique
- Niveau hydro-aérique en intrathoracique
- Haustrations coliques en intrathoracique
- Déplacement hépatique
- Irrégularité de la ligne diaphragmatique
- Refoulement médiastinal

Autres :

La mise en place d'une sonde naso-gatrique : Oui Non

Si oui :

SNG visible en intrathoracique

b-Abdomen sans préparation : Oui Non

Si oui : Niveaux hydro-aériques grêliques et/ou coliques

c-Echographie abdominale : Oui Non

Si oui :

- Mouvement diaphragmatique atténué
- Surélévation diaphragmatique
- Epanchement pleural et sub-phrénique
- Rate visualisée en intrathoracique

d-Scanner thoraco-abdominal : Oui Non

Si oui :

- Discontinuité du diaphragme
- Surélévation diaphragmatique
- Dangling diaphragm sign
- Non visualisation du diaphragme
- Hernie de viscères en intrathoracique
- Signe du sablier/collier (collar sign)
- Dependant viscera sign
- Hémothorax et Hémopéritoine
- Pneumothorax et pneumopéritoine
- Epaissement diaphragmatique
- Diaphragme hypo atténué
- Fracture de côte
- Extravasation péri diaphragmatique du produit de contraste
- Lésion de part et d'autre du diaphragme
- Présence de signes de souffrance

f-Vidéoscopie diagnostique : Oui Non

Si oui : VATS Laparoscopie

BILAN DES LÉSIONS ASSOCIÉES :

- Crâne Exemple :
- Face Exemple :
- Thorax Exemple :
- Abdomen Exemple :
- Rachis Exemple :
- Bassin Exemple :

Membres Exemple :

Autres :

ii) **Examens biologiques :**

- a. NFS :
- b. Hémostase : TP , TCA
- c. Ionogramme sanguin :

Autres :

PEC THÉRAPEUTIQUE :

1-Mesures de réanimation : Oui Non

Si oui :

♣ Voie veineuse : Centrale Périphérique

♣ Oxygénothérapie nasale : Oui Non

♣ Intubation-ventilation : Oui Non

♣ Remplissage vasculaire : Oui Non

♣ Drogues : Oui Non Si oui : Type : Dose :

2-Traitement médical :

Réhydratation

Ration de base

Antalgique

Protection gastrique

Antibiotique

3-Traitement chirurgical :

a-Voie d'abord :

- Thoracotomie
- VATS (video assisted thoracoscopic surgery)
- Laparotomie
- Laparoscopie

Autres :

b-Exploration chirurgicale :

Diamètre de la brèche diaphragmatique :

Côté : Droit Gauche Central Bilatéral

Viscères(s) hernié(s) :

- Estomac
- Colon
- Rate
- Foie
- Le grêle

Autres :

c-Réparation des lésions :

Suture directe : Oui Non

Si oui : Fil résorbable : Oui Non

Réparation prothétique : Oui Non

d-Gestes associés : adhésiolyse ;

f-Drainage thoracique : Oui Non Si oui, Durée :

g-Durée du geste :

EVOLUTION ET SUITES POST-OPÉRATOIRES :

Durée de séjour en réanimation :

Durée d'hospitalisation :

Suites post-opératoires : Simples Compliquées :

Si Complications :

Nature de la complication :

- Fièvre
- Dyspnée
- Epanchement pleural
- Hemothorax
- Déhiscence de la ligne de suture
- Paralysie héli-diaphragmatique
- Abscess sous phrénique

Traitement reçu :



BIBLIOGRAPHIE



1. **Beatriz Ortis, Abreu P, Bettega AL, Khan ZF, Marttos A.**
Diaphragmatic Trauma. In: Nasr A, Saavedra Tomasich F, Collaço I, Abreu P, Namias N, Marttos A, éditeurs. *The Trauma Golden Hour* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2020 . p. 107-12. Disponible sur: http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-26443-7_20
2. **Petrone P, Asensio JA, Marini CP.**
Diaphragmatic injuries and post-traumatic diaphragmatic hernias. *Curr Probl Surg.* janv 2017;54(1):11-32.
3. **Testini M, Vacca A, Lissidini G, Di Venere B, Gurrado A, Loizzi M.**
Acute Intrathoracic Gastric Volvulus from a Diaphragmatic Hernia after Left Splenopancreatectomy: Report of a Case. *Surg Today.* 27 oct 2006;36(11):981-4.
4. **Abdellatif W, Chow B, Hamid S, Khorshed D, Khosa F, Nicolaou S, et al.**
Unravelling the Mysteries of Traumatic Diaphragmatic Injury: An Up-to-Date Review. *Can Assoc Radiol J.* août 2020;71(3):313-21.
5. **Shahid Z, Burns B.**
Anatomy, Abdomen and Pelvis: Diaphragm. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470191/>
6. **Anraku M, Shargall Y.**
Surgical Conditions of the Diaphragm: Anatomy and Physiology. *Thorac Surg Clin.* nov 2009;19(4):419-29.
7. **Rouvière H, Delmas André, Delmas V.**
Anatomie humaine: descriptive, topographique et fonctionnelle. 15e éd. Paris: Masson; 2011.
8. **Panicek DM, Benson CB, Gottlieb RH, Heitzman ER.**
The diaphragm: anatomic, pathologic, and radiologic considerations. *RadioGraphics.* mai 1988;8(3):385-425.
9. **Harrison GR.**
The Anatomy and Physiology of the Diaphragm. In: *Upper Gastrointestinal Surgery* [Internet]. London: Springer-Verlag; 2005 p. 45-58. (Springer Specialist Surgery Series). Disponible sur: http://link.springer.com/10.1007/1-84628-066-4_4
10. **Downey R.**
Anatomy of the Normal Diaphragm. *Thorac Surg Clin.* mai 2011;21(2):273-9.
11. **Welvaart WN, Paul MA.**
The Diaphragm: Introduction and Basics. In: Inderbitzi RGC, Schmid RA, Melfi FMA, Casula RP, éditeurs. *Minimally Invasive Thoracic and Cardiac Surgery* [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2012. p. 361-7. Disponible sur: http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-11861-6_35
12. **Moore K, Dalley A, Agur A.**
Anatomie médicale Aspects fondamentaux et applications cliniques. 4e Édition. DE BOECK SUP; 2017. 1160 p.

13. **Kamina P.**
Anatomie clinique. 3e éd. Paris: Maloine; 2009.
14. **Souilamas R, Hidden G, Riquet M.**
Mediastinal lymphatic efferents from the diaphragm. Surg Radiol Anat. août 2001;23(3):159-62.
15. **Favre JP, Cheynel N, Benoit L, Favoulet P.**
Traitement chirurgical des ruptures traumatiques du diaphragme. EMC – Chir. juin 2005;2(3):242-51.
16. **Azhar Hussan, i Hunt I.**
Acute Diaphragmatic Injuries Associated with Traumatic Rib Fractures: Experiences of a Major Trauma Centre and the Importance of Intra-Pleural Assessment. J Chest Surg. 5 févr 2021;54(1):59-64.
17. **Carli P, Rio B, Télion C.**
Urgences médico-chirurgicales de l'adulte. 2ème édition. Arnette; 2004. 1579 p.
18. **Panda A, Kumar A, Gamanagatti S, Patil A, Kumar S, Gupta A.**
Traumatic diaphragmatic injury: a review of CT signs and the difference between blunt and penetrating injury. Diagn Interv Radiol [Internet]. 15 janv 2014; Disponible sur: http://cms.galenos.com.tr/Uploads/Article_56315/Diagn%20Interv%20Radiol-20-121-En.pdf
19. **Lamine,D.**
RUPTURE TRAUMATIQUE DU DIAPHRAGME EN CHIRURGIE GENERALE DU CHU GABRIEL TOURE. [faculté de Médecine et d'Odonto-stomatologie, BAMAKO]; 2017.
20. **El Bakouri A, El Karouachi A, Bouali M, El Hattabi K, Bensardi FZ, Fadil A.**
Post-traumatic diaphragmatic rupture with pericardial denudation: A case report. Int J Surg Case Rep. juin 2021;83:105970.
21. **Rashid F, Chakrabarty MM, Singh R, Iftikhar SY.**
A review on delayed presentation of diaphragmatic rupture. World J Emerg Surg WJES. 21 août 2009;4:32.
22. **Kaya S.**
Factors affecting mortality in patients with traumatic diaphragmatic injury: analysis of 92 cases. Turk J Trauma Emerg Surg [Internet]. 2019; Disponible sur: https://jag.journalagent.com/travma/pdfs/UTD_26_1_80_85.pdf
23. **Osmak L, Cougard P.**
Hernies diaphragmatiques. Revue du Praticien; 53 : 1683-7. 2003;
24. **Lafrikh.**
HERNIES DIAPHRAGMATIQUES POST TRAUMATIQUES A propos de 16 cas. 2010.
25. **M. Daligault.**
Hernie, rupture, éventration diaphragmatique [Internet]. Service de chirurgie vasculaire et thoracique, CHU Angers. Disponible sur: <https://slideplayer.fr/slide/11159/>
26. **Fair KA, Gordon NT, Barbosa RR, Rowell SE, Watters JM, Schreiber MA.**
Traumatic diaphragmatic injury in the American College of Surgeons National Trauma Data Bank: a new examination of a rare diagnosis. Am J Surg. mai 2015;209(5):864-9.

27. BOUHDA N.

HERNIE DIAPHRAGMATIQUE POST-TRAUMATIQUE: Aspects épidémiologiques, cliniques, para-cliniques, thérapeutiques et évolutifs (à propos de 15 cas). [FMPPF]: Université SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH; 2021.

28. Qssiti, A A.

Prise en charge des traumatismes thoraciques en milieu chirurgicale de l'hôpital militaire Avicenne. [FMPPM]; 2019.

29. AOURARH, R.

LES PLAIES THORACIQUES (A propos de 110 cAs). [FMPPR]; 2015.

30. Weber C, Willms A, Bieler D, Schreyer C, Lefering R, Schaaf S, et al.

Traumatic diaphragmatic rupture: epidemiology, associated injuries, and outcome—an analysis based on the TraumaRegister DGU®. *Langenbecks Arch Surg.* 10 août 2022;407(8):3681-90.

31. Thiam O, Konate I, Gueye ML, Toure AO, Seck M, Cisse M, et al.

Traumatic diaphragmatic injuries: epidemiological, diagnostic and therapeutic aspects. *SpringerPlus.* déc 2016;5(1):1614.

32. Traoré A, Konaté M, Diarra A, Tounkara I, Traoré M, Doumbia A, et al.

Traumatic Diaphragmatic Injury at Gabriel Toure University Hospital, Mali. *Surg Sci.* 2022;13(03):110-8.

33. Hamdan S.

Rupture diaphragmatique post traumatique. UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT, FMPPR; 2021.

34. Hogarty J, Jassal K, Ravintharan N, Adhami M, Yeung M, Clements W, et al.

Twenty-year perspective on blunt traumatic diaphragmatic injury in level 1 trauma centre: Early *versus* delayed diagnosis injury patterns and outcomes. *Emerg Med Australas.* oct 2023;35(5):842-8.

35. Dogjani A, Kolani H, Haxhirexha K,, Gjata A,.

Considerations about Traumatic Diaphragmatic Rupture, Case Series and Review of Literature. *J Surg [Internet].* 2020; Disponible sur: <https://gavinpublishers.com/articles/research-article/Journal-of-Surgery/considerations-about-traumatic-diaphragmatic-rupture-case-series-and-review-of-literature>

36. Ruiz GM, García Florez LJ, Arias Pacheco RD, García Bear I, Ramos Pérez V, Pire Abaitua G.

Post-nephrectomy diaphragmatic hernia. Increase suspicion and decrease morbi-mortality: two cases report. *J Surg Case Rep [Internet].* 1 août 2018;2018(8). Disponible sur: <https://academic.oup.com/jscr/article/doi/10.1093/jscr/rjy224/5076410>

37. Hajjouji H.

TRAUMATISMES DU DIAPHRAGME A PROPOS DE 14 CAS. [FMPPR]; 2017.

38. Beigi AA, Masoudpour H, Sehhat S, Khademi EF.

Prognostic factors and outcome of traumatic diaphragmatic rupture. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2010;16(3).

39. Dasbaksi K, Haldar S, Mukherjee P.

Traumatic Diaphragmatic Rupture – A Clinical Experience Over Two Decades. *Int J Contemp Med Res IJCMR* [Internet]. déc 2019;6(12). Disponible sur: https://www.ijcmr.com/uploads/7/7/4/6/77464738/ijcmr_2867_v3.pdf

40. Asfour A, Hussein Khalil A, Kasr Al Aini,

Faculty of Medicine, Cairo University – Egypt., Soliman M, Kasr Al Aini, Faculty of Medicine, Cairo University – Egypt. VATS VERSUS LAPAROSCOPY TRAUMATIC DIAPHRAGMATIC INJURY REPAIR. *Int J Adv Res.* 31 janv 2023;11(01):92-7.

41. Filosso PL, Guerrera F, Sandri A, Lausi PO, Lyberis P, Bora G, et al.

Surgical management of chronic diaphragmatic hernias. *J Thorac Dis.* févr 2019;11(S2):S177-85.

42. Furák J, Athanassiadi K.

Diaphragm and transdiaphragmatic injuries. *J Thorac Dis.* févr 2019;11(S2):S152-7.

43. Alves DG, Sousa J, Eurico Reis J, Ribeiro R, Calvinho P.

Blunt Trauma and Right Diaphragmatic Rupture: Unveiling the Impact. *Cureus* [Internet]. 22 juin 2023; Disponible sur: <https://www.cureus.com/articles/136032-blunt-trauma-and-right-diaphragmatic-rupture-unveiling-the-impact>

44. Al Babtain I, AIObaid B, Alsogair R, Aljrayed MA, Almohaisen G, Al-Mutairi A.

Incidence of Traumatic Diaphragmatic Injury: Results From a Retrospective Cohort Study in a Level I Trauma Center in Riyadh. *Cureus* [Internet]. 17 oct 2023; Disponible sur: <https://www.cureus.com/articles/172750-incidence-of-traumatic-diaphragmatic-injury-results-from-a-retrospective-cohort-study-in-a-level-i-trauma-center-in-riyadh>

45. Hofmann S, Kornmann M, Henne-Bruns D, Formentini A.

Traumatic diaphragmatic ruptures: clinical presentation, diagnosis and surgical approach in adults. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW.* 9 janv 2012;1:Doc02.

46. Gu P, Lu Y, Li X, Lin X.

Acute and chronic traumatic diaphragmatic hernia: 10 years' experience. Maerz LL, éditeur. *PLOS ONE.* 12 déc 2019;14(12):e0226364.

47. Lewis JD, Starnes SL, Pandalai PK, Huffman LC, Bulcao CF, Pritts TA, et al.

Traumatic diaphragmatic injury: Experience from a level I trauma center. *Surgery.* oct 2009;146(4):578-84.

48. Hanna WC, Ferri LE, Fata P, Razek T, Mulder DS.

The Current Status of Traumatic Diaphragmatic Injury: Lessons Learned From 105 Patients Over 13 Years. *Ann Thorac Surg.* mars 2008;85(3):1044-8.

49. D'Souza N, Clarke D, Laing G.

Prevalence, management and outcome of traumatic diaphragm injuries managed by the Pietermaritzburg Metropolitan Trauma Service. *Ann R Coll Surg Engl.* mai 2017;99(5):394-401.

50. Spellar K, Lotfollahzadeh S, Gupta N.

Diaphragmatic Hernia. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536952/>

- 51. Somnese K, Kelley K, Tan B, Fontana M, Brooks J.**
Iatrogenic Incarcerated Diaphragmatic Hernia after Nissen Fundoplication. *Am Surg.* 1 juill 2018;84(7):1195-6.
- 52. Aly A, Watson DI.**
Diaphragmatic hernia after minimally invasive esophagectomy. *Dis Esophagus.* 1 juin 2004;17(2):183-6.
- 53. Dell'Abate P, Bertocchi E, Dalla Valle R, Viani L, Del Rio P, Sianesi M.**
Iatrogenic diaphragmatic hernia following laparoscopic left colectomy for splenic flexure cancer An unusual complication. *Ann Ital Chir.* 3 nov 2016;87:S2239253X16025937.
- 54. Armstrong PA, Miller SF, Brown GR.**
Diaphragmatic hernia seen as a late complication of laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* août 1999;13(8):817-8.
- 55. Vertaldi S, Manigrasso M, D'Angelo S, Servillo G, De Palma GD, Milone M.**
Robotic repair of iatrogenic left diaphragmatic hernia. A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2020;76:488-91.
- 56. Suh Y, Lee JH, Jeon H, Kim D, Kim W.**
Late Onset Iatrogenic Diaphragmatic Hernia after Laparoscopy-Assisted Total Gastrectomy for Gastric Cancer. *J Gastric Cancer.* 2012;12(1):49.
- 57. Augustin G.**
Acute Abdomen During Pregnancy [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2018. Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-72995-4>
- 58. Ozgüç H, Garip G, Kirdak T.**
A case of diaphragmatic rupture after strenuous exercise (swimming) and jump into the sea. *Ulus Travma Ve Acil Cerrahi Derg Turk J Trauma Emerg Surg TJTES.* mars 2009;15(2):188-90.
- 59. Hillenbrand A, Henne-Bruns D, Wurl P.**
Cough induced rib fracture, rupture of the diaphragm and abdominal herniation. *World J Emerg Surg.* 2006;1(1):34.
- 60. Imamović A, Wagner D, Lindenmann J, Fink-Neuböck N, Sauseng S, Bajric T, et al.**
Life threatening rupture of the diaphragm after Covid 19 pneumonia: a case report. *J Cardiothorac Surg.* déc 2022;17(1):145.
- 61. Zhang Fangbiao, Chunhui Z, Chun Z, Hongcan S, Xiangyan Z, Shaosong T.**
Thoracotomy for Traumatic Diaphragmatic Hernia. *Indian J Surg.* oct 2016;78(5):371-4.
- 62. Menegaux F.**
Plaies et contusions de l'abdomen. *EMC - Chir.* févr 2004;1(1):18-31.
- 63. Kim SH, Lee JY, Ye JB, Sul YH, Lee JS, Seok J, et al.**
Differences in clinical characteristics according to diaphragmatic injury location: A retrospective observational study. 2022;25(4).
- 64. Goni MO, Alam MK, Hossain M, Das D, Islam MA, Mahmud HA.**
Prognosis of Traumatic Diaphragmatic Injury in Dhaka Medical College Hospital, Dhaka. *J Dhaka Med Coll.* 29 janv 2021;30(2):131-5.

65. **Kadou J, Fobelets A, Kadou A, Bochouari K, Attou R.**
[Post-traumatic diaphragmatic herniation : case report and literature review]. Rev Med Brux. 2017;38(3):148-51.
66. **Morgan B, Watcyn-Jones T, Garner J.**
Traumatic Diaphragmatic Injury. J R Army Med Corps. 1 sept 2010;156(3):139-44.
67. **Bosanquet D, Farboud A, Luckraz H.**
A review diaphragmatic injury. Respir Med CME. 2009;2(1):1-6.
68. **Corbellini C.**
Diaphragmatic rupture: a single-institution experience and review of the literature. Turk J Trauma Emerg Surg [Internet]. 2017; Disponible sur: https://www.journalagent.com/travma/pdfs/UTD_23_5_421_426.pdf
69. **Handaya AY, Fauzi AR, Andrew J, Hanif AS, Radinal K, Kresna Aditya AF.**
Clinical findings and management of diaphragmatic rupture with hernia caused by safety body harness: A case report. Ann Med Surg [Internet]. juin 2021;66. Disponible sur: <https://journals.lww.com/10.1016/j.amsu.2021.102429>
70. **Simon LV, Lopez RA, Burns B.**
Diaphragm Rupture. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470214/>
71. **Welsford M.**
Diaphragmatic Injury Management in the Emergency Department Guidelines: Guidelines Summary [Internet]. 2020. Disponible sur: <https://emedicine.medscape.com/article/822999-guidelines>
72. **Tjhia J, Noor JM.**
Beyond E-FAST scan in trauma: Diagnosing of traumatic diaphragmatic rupture with bedside ultrasound. Hong Kong J Emerg Med. mai 2018;25(3):163-5.
73. **Kishore A, Singh A, Jain A.**
Traumatic diaphragmatic hernia: a case report. Int Surg J. 24 mai 2018;5(6):2375.
74. **Kahwa AA.**
Blunt Diaphragmatic Rupture a Case Report and Literature Review. Emerg Med Open Access [Internet]. 2016;6(4). Disponible sur: <https://www.omicsgroup.org/journals/blunt-diaphragmatic-rupture-a-case-report-and-literature-review-2165-7548-1000335.php?aid=77699>
75. **Indriyani et al.**
Diaphragmatic Rupture an Emergency Case Report. 2018;
76. **Zhao L, Han Z, Liu H, Zhang Z, Li S.**
Delayed traumatic diaphragmatic rupture: diagnosis and surgical treatment. J Thorac Dis. juill 2019;11(7):2774-7.
77. **Akar, Kaya.**
Traumatic rupture of the diaphragm: A 22-patient experience. 2017;

- 78. Chitrambalam TG, George NM, Joshua P, Selvamuthukumar S, Marlecha M.**
An interesting case of laparoscopic management of traumatic diaphragmatic rupture in an acute setting. *Trauma Case Rep.* févr 2023;43:100775.
- 79. Hammer MM, Raptis DA, Mellnick VM, Bhalla S, Raptis CA.**
Traumatic injuries of the diaphragm: overview of imaging findings and diagnosis. *Abdom Radiol.* avr 2017;42(4):1020-7.
- 80. Radswiki T.**
Radiopaedia.. Diaphragmatic rupture | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org. Disponible sur: <https://radiopaedia.org/articles/diaphragmatic-rupture>
- 81. Lim B, Teo L, Chiu M, Asinas-Tan M, Seow E.**
Traumatic diaphragmatic injuries: a retrospective review of a 12-year experience at a tertiary trauma centre. *Singapore Med J.* oct 2017;58(10):595-600.
- 82. Reitano E, Cioffi SPB, Airoidi C, Chiara O, La Greca G, Cimbanassi S.**
Current trends in the diagnosis and management of traumatic diaphragmatic injuries: A systematic review and a diagnostic accuracy meta-analysis of blunt trauma. *Injury.* nov 2022;53(11):3586-95.
- 83. Mancini A, Duramé A, Barbois S, Abba J, Ageron FX, Arvieux C.**
Relevance of early CT scan diagnosis of blunt diaphragmatic injury: A retrospective analysis from the Northern French Alps Emergency Network. *J Visc Surg.* févr 2019;156(1):3-9.
- 84. Dr. Vankodoth Vamshi Nayak.**
Traumatic Diaphragmatic Rupture with Transthoracic Herniation of Abdominal Organs: A Case Series and Our Experience. 27 mai 2023; Disponible sur: <https://zenodo.org/record/7976428>
- 85. Desir A, Ghaye B.**
CT of Blunt Diaphragmatic Rupture. *RadioGraphics.* mars 2012;32(2):477-98.
- 86. Bodanapally UK, Shanmuganathan K, Mirvis SE, Sliker CW, Fleiter TR, Sarada K, et al.**
MDCT diagnosis of penetrating diaphragm injury. *Eur Radiol.* août 2009;19(8):1875-81.
- 87. Killeen KL, Mirvis SE, Shanmuganathan K.**
Helical CT of diaphragmatic rupture caused by blunt trauma. *Am J Roentgenol.* déc 1999;173(6):1611-6.
- 88. Uhlich R, Kerby JD, Bosarge P, Hu P.**
Diagnosis of diaphragm injuries using modern 256-slice CT scanners: too early to abandon operative exploration. *Trauma Surg Acute Care Open.* 26 nov 2018;3(1):e000251.
- 89. Mihos P, Potaris K, Gakidis J, Paraskevopoulos J, Varvatsoulis P, Gougoutas B, et al.**
Traumatic rupture of the diaphragm: experience with 65 patients. *Injury.* mars 2003;34(3):169-72.
- 90. Turmak M, Deniz MA, Özmen CA, Aslan A.**
Evaluation of the multi-slice computed tomography outcomes in diaphragmatic injuries related to penetrating and blunt trauma. *Clin Imaging.* janv 2018;47:65-73.
- 91. Gmachowska A, Pacho R, Anysz-Grodzicka A, Gorycka M, Bakoń L, Jakuczun W, et al.**
The Role of Computed Tomography in the Diagnostics of Diaphragmatic Injury After Blunt Thoraco-Abdominal Trauma. *Pol J Radiol.* 4 nov 2016;81:522-8.

92. **Shanmuganathan K, Mirvis SE, White CS, Pomerantz SM.**
MR imaging evaluation of hemidiaphragms in acute blunt trauma: experience with 16 patients. *Am J Roentgenol.* août 1996;167(2):397-402.
93. **Barbiera F, Nicastro N, Finazzo M, Lo Casto A, Runza G, Bartolotta TV, et al.**
The role of MRI in traumatic rupture of the diaphragm. Our experience in three cases and review of the literature. *Radiol Med (Torino).* mars 2003;105(3):188-94.
94. **Eren S, Kantarcı M, Okur A.**
Imaging of diaphragmatic rupture after trauma. *Clin Radiol.* juin 2006;61(6):467-77.
95. **Kirkpatrick AW, Ball CG, Nicolaou S, Ledgerwood A, Lucas CE.**
Ultrasound detection of right-sided diaphragmatic injury; the "liver sliding" sign. *Am J Emerg Med.* mars 2006;24(2):251-2.
96. **Blaivas M, Brannam L, Hawkins M, Lyon M, Sriram K.**
Bedside emergency ultrasonographic diagnosis of diaphragmatic rupture in blunt abdominal trauma. *Am J Emerg Med.* nov 2004;22(7):601-4.
97. **Gangahar R, Doshi D.**
FAST scan in the diagnosis of acute diaphragmatic rupture. *Am J Emerg Med.* mars 2010;28(3):387.e1-387.e3.
98. **Sharifi A, Kasraianfard A, Chavoshi Khamneh A.**
Value of Ultrasonography in Detection of Diaphragmatic Injuries Following Thoracoabdominal Penetrating Trauma; a Diagnostic Accuracy Study. *Arch Acad EmergMed,* 7(1): e45. 2019;
99. **Kones O, Akarsu C, Dogan H, Okuturlar Y, Dural AC, Karabulut M, et al.**
Is non-operative approach applicable for penetrating injuries of the left thoraco-abdominal region? *Turk J Emerg Med.* mars 2016;16(1):22-5.
100. **Guth AA, Pachter HL.**
Laparoscopy for penetrating thoracoabdominal trauma: pitfalls and promises. *JSLS.* 1998;2(2):123-7.
101. **Koto ZM, Mosai F, Matsevych OY.**
The use of laparoscopy in managing penetrating thoracoabdominal injuries in Africa: 83 cases reviewed. *World J Emerg Surg.* 14 juin 2017;12(1):27.
102. **Pekmezci S, Kaynak K, Saribeyoğlu K, Memişoğlu K, Kurdal T, Kol E, et al.**
Thoracoscopy in the diagnosis and treatment of thoracoabdominal stab injuries. *Ulus Travma Ve Acil Cerrahi Derg Turk J Trauma Emerg Surg TJTES.* janv 2007;13(1):36-42.
103. **de Jongh R, Koto MZ.**
Awake Emergency Department Thoracoscopic Investigation of Penetrating Diaphragmatic Injuries: A Novel Minimally Invasive Technique of Diagnosis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* déc 2020;30(12):1334-9.
104. **Moore EE, Feliciano DV, Mattox KL, éditeurs.**
Trauma. Eighth edition. New York: McGraw-Hill Education; 2016.
105. **Ki YJ, Jo YG, Park YC, Kang WS.**
The Efficacy and Safety of Laparoscopy for Blunt Abdominal Trauma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med.* 24 avr 2021;10(9):1853.

106. **Bui JT, Browder SE, Wilson HK, Kindell DG, Ra JH, Haithcock BE, et al.**
Does routine uniportal thoracoscopy during rib fixation identify more injuries and impact outcomes? *J Thorac Dis.* oct 2020;12(10):5281-8.
107. **Tavakoli H, Rezaei J, Miratashi Yazdi SA, Abbasi M.**
Traumatic right hemi-diaphragmatic injury: delayed diagnosis. *Surg Case Rep.* 6 juin 2019;5:92.
108. **Mergan İliklerden D.**
Traumatic diaphragmatic ruptures: A multidisciplinary study in a tertiary health center. *Turk J Thorac Cardiovasc Surg.* 31 oct 2022;30(4):565-73.
109. **Nishikawa S, Miguchi M, Nakahara H, Urushihara T, Egi H, Shorin D, et al.**
Laparoscopic repair of traumatic diaphragmatic hernia with colon incarceration: A case report. *Asian J Endosc Surg.* avr 2021;14(2):258-61.
110. **Udayakumar GS, Nunna HM.**
Various Anaesthetic Techniques used in the Management of Traumatic Diaphragmatic Hernia: A Series of Three Cases. *J Clin Diagn Res [Internet].* 2023; Disponible sur: https://www.jcdr.net//article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2023&month=October&volume=17&issue=10&page=UR01-UR03&id=18591
111. **Meigel MA, Haider MA, Touloumis Z.**
Right Diaphragmatic Rupture: A Case Report of a Rare Surgical Trauma Emergency. *Cureus [Internet].* 1 août 2023; Disponible sur: <https://www.cureus.com/articles/163511-right-diaphragmatic-rupture-a-case-report-of-a-rare-surgical-trauma-emergency>
112. **Mineo TC.**
Epidural anesthesia in awake thoracic surgery. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* juill 2007;32(1):13-9.
113. **Shabhay A, Horumpende P, Shabhay Z, Van Baal SG, Lazaro E, Chilonga K.**
Surgical Approach in Management of Posttraumatic Diaphragmatic Hernia: Thoracotomy versus Laparotomy. *Kirshtein B, éditeur. Case Rep Surg.* 4 déc 2020;2020:1-4.
114. **Solli P, Bertolaccini L, Brandolini J, Pardolesi A.**
Reconstructive techniques after diaphragm resection and use of the diaphragmatic flap in thoracic surgery. *Shanghai Chest.* 2017;1:21-21.
115. **Okonta K, Ekwunife C, Okonta E, Aghaji MC.**
Management of traumatic diaphragmatic injury—A peep into bowel repair via thoracotomy. *J West Afr Coll Surg.* 2022;12(2):53.
116. **Okyere I, Mensah S, Singh S, Okyere P, Kyei I, Gyasi Brenu S.**
Surgical management of traumatic diaphragmatic rupture: ten-year experience in a Teaching Hospital in Ghana. *Pol J Cardio-Thorac Surg.* 2022;19(1):28-35.
117. **Al-Thani H, Jabbour G, Clinical Medicine, Weill Cornell Medical College, Doha, Qatar., El-Menyar A, Abdulrahman H, Peralta R, et al.**
Descriptive Analysis of Right and Left-sided Traumatic Diaphragmatic Injuries; Case Series from a Single Institution. *Bull Emerg Trauma.* 1 janv 2018;6(1 JAN):16-25.

- 118. Waleed Mohammed Gialan, Yasser Abdurabu Obadiel, Abdulrazzak WMG Yasser Abdurabu Obadiel, Abdulrazzak.**
 Traumatic Diaphragmatic Rupture, Incidence, Presentation, and Outcome: تمزق الحجاب الحاجز 30
 30. مجلة العلوم الطبية و الصيدلانية. 2021;5(3):98-84.
- 119. Silva GP, Cataneo DC, Cataneo AJM.**
 Thoracotomy compared to laparotomy in the traumatic diaphragmatic hernia. Systematic re-
 view and proportional methanalysis. Acta Cir Bras. janv 2018;33(1):49-66.
- 120. Lydia Lam and Matthew D. Tadlock.**
 Diaphragm injury. 2015.
- 121. Assouad HE J.**
 Voies d'abords mini-invasives vidéo- et robot-assistées en chirurgie thoracique. EM-Consulte
 [Internet]. 3 nov 2022; Disponible sur: [https://www.em-consulte.com/article/1552819/voies-
 d-abords-mini-invasives-video-et-robot-assis](https://www.em-consulte.com/article/1552819/voies-d-abords-mini-invasives-video-et-robot-assis)
- 122. Rebecca Dezube.**
 Merck Manuals Professional Edition. 2023. Thoracoscopy and Video-Assisted Thoracoscopic
 Surgery – Pulmonary Disorders. Disponible sur:
[https://www.merckmanuals.com/professional/pulmonary-disorders/diagnostic-and-
 therapeutic-pulmonary-procedures/thoracoscopy-and-video-assisted-thoracoscopic-surgery](https://www.merckmanuals.com/professional/pulmonary-disorders/diagnostic-and-therapeutic-pulmonary-procedures/thoracoscopy-and-video-assisted-thoracoscopic-surgery)
- 123. Agzarian J, Shargall Y.**
 Open thoracic surgery: video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) conversion to thoraco-
 tomy. Shanghai Chest [Internet]. 30 août 2017;1(4). Disponible sur:
<https://shc.amegroups.org/article/view/3843>
- 124. I Ochsner MG, Rozycki GS, Lucente F, Wherry DC, Champion HR.**
 PROSPECTIVE EVALUATION OF THORACOSCOPY FOR DIAGNOSING DIAPHRAGMATIC INJURY IN
 THORACOABDOMINAL TRAUMA: A PRELIMINARY REPORT: J Trauma Inj Infect Crit Care. mai
 1993;34(5):704-10.
- 125. Parelkar SV, Oak SN, Patel JL, Sanghvi BV, Joshi PB, Sahoo SK, et al.**
 Traumatic diaphragmatic hernia: Management by video assisted thoracoscopic repair. J Indian
 Assoc Pediatr Surg. 2012;17(4):180-3.
- 126. Manolache V, Motas N, Davidescu M, Bluoss C, Rus O, Tanase B, et al.**
 Minimally Invasive Thoracic Surgery – Video Assisted Thoracic Surgery: Technique and Indica-
 tions. Chirurgia (Bucur). 2022;117(1):101.
- 127. Lee JH, Han KN, Hong JI, Kim HK.**
 A single-port video-assisted thoracoscopic surgery with CO2 insufflation for traumatic dia-
 phragmatic hernia. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 1 nov 2019;29(5):808-10.
- 128. Rocco G.**
 Fact checking in the history of uniportal video-assisted thoracoscopic surgery. J Thorac Dis.
 août 2016;8(4):1849-50.
- 129. Gonzalez D, De La Torre M, Paradelo M, Fernandez R, Delgado M, Garcia J, et al.**
 Video-assisted thoracic surgery lobectomy: 3-year initial experience with 200 cases. Eur J
 Cardiothorac Surg. juill 2011;40(1):e21-8.

-
130. **Swierzy M, Faber S, Nachira D, Günsberg A, Rückert JC, Ismail M.**
Uniportal video-assisted thoracoscopic surgery for the treatment of thoracic emergencies. *J Thorac Dis.* nov 2018;10(S31):S3720-5.
131. **Patel B, Provenzano S.**
Diaphragmatic hernia repair using uniportal video-assisted thoracoscopic surgery: A case report. *Int J Abdom Wall Hernia Surg.* 2022;5(2):89.
132. **Yanik F.**
The role of VATS in the diagnosis and treatment of diaphragmatic injuries after penetrating thoracic traumas. *Turk J Trauma Emerg Surg [Internet].* 2019; Disponible sur: https://jag.journalagent.com/travma/pdfs/UTD_26_3_469_474.pdf
133. **Zhang M, Ge H, Ang K, Guo Z.**
Uniportal video-assisted thoracoscopic surgery in the treatment of traumatic diaphragmatic hernia with an aortic arch pseudoaneurysm. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 1 mars 2019;28(3):481-2.
134. **Ehmann S, Park B, Chi DS.**
Minimally invasive repair of a left diaphragm hernia after debulking surgery for advanced ovarian cancer. *Gynecol Oncol Rep.* mai 2021;36:100713.
135. **Kim JK, Desai A, Kunac A, Merchant AM, Lovoulos C.**
Robotic Transthoracic Repair of a Right-Sided Traumatic Diaphragmatic Rupture. *Surg J.* juill 2020;06(03):e164-6.
136. **Counts SJ, Saffarzadeh AG, Blasberg JD, Kim AW.**
Robotic Transthoracic Primary Repair of a Diaphragmatic Hernia and Reduction of an Intrathoracic Liver. *Innov Technol Tech Cardiothorac Vasc Surg.* janv 2018;13(1):54-5.
137. **Yucel M.**
Importance of diagnostic laparoscopy in the assessment of the diaphragm after left thoracoabdominal stab wounds: A Prospective cohort study. *Turk J Trauma Emerg Surg [Internet].* 2016; Disponible sur: https://www.journalagent.com/travma/pdfs/UTD_23_2_107_111.pdf
138. **Bagheri R, Tavassoli A, Sadrizadeh A, Mashhadi MR, Shahri F, Shojaeian R.**
The role of thoracoscopy for the diagnosis of hidden diaphragmatic injuries in penetrating thoracoabdominal trauma. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 1 août 2009;9(2):195-8.
139. **Martinez M, Briz JE, Carillo EH.**
Video thoracoscopy expedites the diagnosis and treatment of penetrating diaphragmatic injuries. *Surg Endosc.* janv 2001;15(1):28-32; discussion 33.
140. **Cremonini C, Cicuttin E, Tartaglia D, Strambi S, Musetti S, Chiarugi M, et al.**
Post-traumatic Diaphragmatic Hernia. In: Coccolini F, Podda M, Lim RB, Chiarugi M, éditeurs. *Mini-invasive Approach in Acute Care Surgery [Internet].* Cham: Springer International Publishing; 2023. p. 215-25. (Hot Topics in Acute Care Surgery and Trauma). Disponible sur: https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-39001-2_16
141. **Mbola Oyaly NM, P EO, Nh ML, Pp A, M SY, M BM, et al.**
Traumatic Diaphragmatic Ruptures at the University Hospital Center of Brazzaville. *SAS J Surg.* 5 sept 2023;9(09):728-34.
-

- 142. Schneider A.**
Caractérisation et optimisation de biomatériaux pour le traitement de la hernie diaphragmatique congénitale à large défaut. 2017.
- 143. Abdelshafy M, Khalifa YSE.**
Traumatic diaphragmatic hernia challenging diagnosis and early management. *J Egypt Soc Cardio-Thorac Surg.* sept 2018;26(3):219-27.
- 144. Charara RH, Ibrahim R, Zaarour R, Houmani A, Haidar Ahmad H.**
Laparoscopic Repair of Acute Traumatic Diaphragmatic Hernia: A Case Report. *Cureus* [Internet]. 26 juin 2023; Disponible sur: <https://www.cureus.com/articles/164771-laparoscopic-repair-of-acute-traumatic-diaphragmatic-hernia-a-case-report>
- 145. McDonald AA, Robinson BRH, Alarcon L, Bosarge PL, Dorion H, Haut ER, et al.**
Evaluation and management of traumatic diaphragmatic injuries: A Practice Management Guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* juill 2018;85(1):198-207.
- 146. Oh S, Lim SK, Cho JH, Kim HK, Choi YS, Kim J, et al.**
Surgery for Diaphragmatic Hernia Repair: A Longitudinal Single-Institutional Experience. *J Chest Surg.* 5 mai 2023;56(3):171-6.
- 147. Liu Q, Luan L, Zhang G, Li B.**
Treatment of Chronic Traumatic Diaphragmatic Hernia Based on Laparoscopic Repair: Experiences From 23 Cases. *Front Surg.* 2021;8:706824.
- 148. Ong BS, Heitmann PT, Shenfine J.**
A delayed presentation of traumatic right hemidiaphragm injury repaired via a laparoscopic approach: A case report. *Ann Med Surg.* mai 2020;53:16-9.
- 149. YILDAR M, YAMAN I, DERICI H.**
LAPAROSCOPIC REPAIR IN SIMULTANEOUS OCCURRENCE OF RECURRENT CHRONIC TRAUMATIC DIAPHRAGMATIC HERNIA AND TRANSDIAPHRAGMATIC INTERCOSTAL HERNIA. *Arq Bras Cir Dig ABCD Braz Arch Dig Surg.* 2015;28(1):90-2.
- 150. DeBarros M, Martin M.**
Traumatic Diaphragm Injuries: A Comprehensive Review. *Curr Respir Med Rev.* 6 juill 2015;11(1):55-64.
- 151. Sala C, Bonaldi M, Mariani P, Tagliabue F, Novellino L.**
Right post-traumatic diaphragmatic hernia with liver and intestinal dislocation. *J Surg Case Rep* [Internet]. 1 mars 2017 ;2017(3). Disponible sur: <https://academic.oup.com/jscr/article/doi/10.1093/jscr/rjw220/3073733>
- 152. Shaban Y, Elkbuli A, McKenney M, Boneva D.**
Traumatic Diaphragmatic Rupture with Transthoracic Organ Herniation: A Case Report and Review of Literature. *Am J Case Rep* [Internet]. 3 janv 2020;21. Disponible sur: <https://www.amjcaserep.com/abstract/index/idArt/919442>
- 153. Zarour AM, El-Menyar A, Al-Thani H, Scalea TM, Chiu WC.**
Presentations and outcomes in patients with traumatic diaphragmatic injury: A 15-year experience. *J Trauma Acute Care Surg.* juin 2013;74(6):1392-8.

- 154. Schuster KM, Davis KA.**
Diaphragm. In: Moore EE, Feliciano DV, Mattox KL, éditeurs. Trauma, 8e [Internet]. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2017. Disponible sur: accesssurgery.mhmedical.com/content.aspx?aid=1141188570
- 155. Tokgöz S.**
Factors affecting mortality in traumatic diaphragm ruptures. Turk J Trauma Emerg Surg [Internet]. 2019; Disponible sur: https://jag.journalagent.com/travma/pdfs/UTD_25_6_567_574.pdf
- 156. Gürleyik G, Gürleyik E, Güran M, Günal Ö, Pehlivan M, Ünalmişer S.**
DIAPHRAGMATIC INJURIES. Turk J Trauma Emerg Surg. 1999;5(4):262-5.
- 157. Lopez PP, Arango J, Gallup TM, Cohn SM, Myers J, Corneille M, et al.**
Diaphragmatic injuries: what has changed over a 20-year period? Am Surg. mai 2010;76(5):512-6.
- 158. Pace M, Vallati D, Belloni E, Cavallini M, Ibrahim M, Rendina EA, et al.**
Blunt Trauma Associated With Bilateral Diaphragmatic Rupture: A Case Report. Front Surg. 1 déc 2021;8:772913.
- 159. Cardoso LF, Gonçalves MVC, Machado CJ, Resende V, Fernandes MP, Pastore-Neto M, et al.**
Análise retrospectiva de 103 casos de lesão diafragmática operados em um centro de trauma. Rev Colégio Bras Cir. juin 2017;44(3):245-51.
- 160. Kuo IM, Liao CH, Hsin MC, Kang SC, Wang SY, Ooyang CH, et al.**
Blunt diaphragmatic rupture – a rare but challenging entity in thoracoabdominal trauma. Am J Emerg Med. juill 2012;30(6):919-24.
- 161. Lim KH, Park J.**
Blunt traumatic diaphragmatic rupture: Single-center experience with 38 patients. Medicine (Baltimore). oct 2018;97(41):e12849.



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

و الأثم والقتل.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، و أكتم

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 يصغرنني، وأكون أخا لكل زميل في المهنة الطبية متعاونين

على البر والتقوى.

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

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



سنة 2024

أطروحة رقم 171

تمزق الحجاب الحاجز اللاحق للصدمة : تجربة قسم جراحة
الصدر بالمستشفى العسكري ابن سينا مراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/05/16

من طرف

السيد محمد توبان

المزاداد في 1998/06/02 ب مراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات المفتاحية:

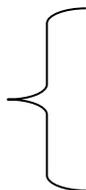
تمزق الحجاب الحاجز - فتق الحجاب الحاجز - صدمة صدرية بطنية- جراحة

اللجنة:

الرئيس

المشرف

الحكام



السيد م.لحكيم
أستاذ في الجراحة العامة
السيد ع.زيدان
أستاذ في جراحة الصدر
السيد ه.جناح
أستاذ في الأمراض التنفسية
السيد ن.هامون
أستاذ في الفحص بالأشعة