



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

Année 2024

Thèse N° 499

**Prise en charge des sarcomes des tissus mous :  
expérience du service d'oncologie radiothérapie au  
Chu Mohamed VI de Marrakech**

**THÈSE**

**PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 28 /11 /2024**

**PAR**

**Mlle. Manal Jmahri**

Née Le 25 Janvier 2000 à Settat

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

**MOTS-CLÉS**

Sarcomes des tissus mous- chirurgie- IRM- anatomopathologie-radiothérapie-  
chimiothérapie

**JURY**

**Mr. I. ABKARI**

**PRESIDENT**

Professeur de Traumato-orthopédie

**Mme. M. KHOUCHANI**

**RAPPORTEUR**

Professeur agrégé de Radiothérapie

**Mme. F. HAZMIRI**

Professeur agrégé d'Histologie-embryologie cytogénétique

**Mme. H. EL HAOURY**

Professeur agrégé de Traumato-orthopédie

**JUGES**

وَكَانَ فَضْلُ اللَّهِ عَظِيمًا

سُورَةُ الْعَالَقِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ١ خَلَقَ الْإِنْسَنَ مِنْ عَلَقٍ ٢ أَقْرَأْ  
وَرَبِّكَ الْأَكْرَمُ ٣ الَّذِي عَلَمَ بِالْقَلْمَرِ ٤ عَلَمَ الْإِنْسَنَ  
مَا لَمْ يَعْلَمْ ٥ كَلَّا إِنَّ الْإِنْسَنَ لَيَطْغَى ٦ أَنْ رَءَاهُ أَسْتَغْفِرَ ٧  
إِلَى رَبِّكَ الرُّجْعَى ٨ أَرَأَيْتَ الَّذِي يَنْهَى ٩ عَبْدًا  
إِذَا صَلَّى ١٠ أَرَأَيْتَ إِنْ كَانَ عَلَى الْهُدَى ١١ أَوْ أَمْرَ بِالْتَّقْوَى ١٢  
أَرَأَيْتَ إِنْ كَذَبَ وَتَوَلَّى ١٣ أَلَمْ يَعْلَمْ بِأَنَّ اللَّهَ يَرَى ١٤ كَلَّا لِئِنْ لَمْ يَنْتَهِ  
لِنَسْفَعًا بِالنَّاصِيَةِ ١٥ نَاصِيَةٌ كَذِبَةٌ خَاطِئَةٌ ١٦ فَلَيَدْعُ نَادِيَهُ وَ ١٧  
سَنَدْعُ الْزَّبَانِيَةَ ١٨ سَلَّا لَا تُطِعْهُ وَسُجْدًا وَاقْتَرَبَ ١٩

### 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  
dûs.*

*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 Honoriaires** : Pr. Badie Azzaman MEHADJI  
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI  
: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

**ADMINISTRATION**

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

**LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT**

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

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

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

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

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

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

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

161	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
162	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
163	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-pathologique
164	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
165	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
166	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
167	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
168	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
169	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
170	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
171	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
172	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
173	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
174	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
175	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
176	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
177	MAOUJOUD Omar	Pr Ag	Néphrologie
178	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
179	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
180	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
181	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
182	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
183	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
184	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
185	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique

186	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
187	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
188	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
189	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
190	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
191	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
192	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
193	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
194	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
195	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie mé0dicale
196	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
197	CHETTATTI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
198	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
199	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
200	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
201	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
202	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
203	EL-QADIRY Rabiy	Pr Ag	Pédiatrie
204	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
205	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
206	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
207	ELATIQI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
208	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
209	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
210	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie

211	HAJHOUJI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
212	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
213	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
214	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
215	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
216	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
217	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
218	WARDA Karima	MC	Microbiologie
219	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organnique
220	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
221	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
222	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
223	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
224	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
225	FASSI FIHRI Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
226	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
227	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
228	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
229	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
230	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
231	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
232	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
233	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
234	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
235	SBAI Asma	MC	Informatique

236	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
237	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
238	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
239	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
240	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
241	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
242	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
243	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
244	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
245	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
246	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
247	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire
248	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
249	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
250	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
251	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
252	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
253	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
254	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
255	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
256	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
257	EL HAMDAOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
258	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
259	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
260	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques

261	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
262	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
263	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
264	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
265	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
266	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale
267	AHMANNA Hussein-choukri	Pr Ass	Radiologie
268	AIT M'BAREK Yassine	Pr Ass	Neurochirurgie
269	ELMASRIOUI Joumana	Pr Ass	Physiologie
270	FOURA Salma	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
271	LASRI Najat	Pr Ass	Hématologie clinique
272	BOUKTIB Youssef	Pr Ass	Radiologie
273	MOUROUTH Hanane	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
274	BOUZID Fatima zahrae	Pr Ass	Génétique
275	MRHAR Soumia	Pr Ass	Pédiatrie
276	QUIDDI Wafa	Pr Ass	Hématologie
277	BEN HOUMICH Taoufik	Pr Ass	Microbiologie-virologie
278	FETOUI Imane	Pr Ass	Pédiatrie
279	FATH EL KHIR Yassine	Pr Ass	Traumato-orthopédie
280	NASSIRI Mohamed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
281	AIT-DRISS Wiam	Pr Ass	Maladies infectieuses
282	AIT YAHYA Abdelkarim	Pr Ass	Cardiologie
283	DIANI Abdelwahed	Pr Ass	Radiologie
284	AIT BELAID Wafae	Pr Ass	Chirurgie générale
285	ZTATI Mohamed	Pr Ass	Cardiologie

286	HAMOUCHE Nabil	Pr Ass	Néphrologie
287	ELMARDOULI Mouhcine	Pr Ass	Chirurgie Cardio-vasculaire
288	BENNIS Lamiae	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
289	BENDAOUD Layla	Pr Ass	Dermatologie
290	HABBAB Adil	Pr Ass	Chirurgie générale
291	CHATAR Achraf	Pr Ass	Urologie
292	OUMGHAR Nezha	Pr Ass	Biophysique
293	HOUMAID Hanane	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
294	YOUSFI Jaouad	Pr Ass	Gériatrie
295	NACIR Oussama	Pr Ass	Gastro-entérologie
296	BABACHEIKH Safia	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
297	ABDOURAFIQ Hasna	Pr Ass	Anatomie
298	TAMOUR Hicham	Pr Ass	Anatomie
299	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
300	EL FAHIRI Fatima Zahrae	Pr Ass	Psychiatrie
301	BOUKIND Samira	Pr Ass	Anatomie
302	LOUKHNATI Mehdi	Pr Ass	Hématologie clinique
303	ZAHROU Farid	Pr Ass	Neurochirurgie
304	MAAROUFI Fathillah Elkaram	Pr Ass	Chirurgie générale
305	EL MOUSSAOUI Soufiane	Pr Ass	Pédiatrie
306	BARKICHE Samir	Pr Ass	Radiothérapie
307	ABI EL AALA Khalid	Pr Ass	Pédiatrie
308	AFANI Leila	Pr Ass	Oncologie médicale
309	EL MOULOUA Ahmed	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
310	LAGRINE Mariam	Pr Ass	Pédiatrie

311	OULGHOUL Omar	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
312	AMOCH Abdelaziz	Pr Ass	Urologie
313	ZAHLAN Safaa	Pr Ass	Neurologie
314	EL MAHFOUDI Aziz	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
315	CHEHBOUNI Mohamed	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
316	LAIRANI Fatima ezzahra	Pr Ass	Gastro-entérologie
317	SAADI Khadija	Pr Ass	Pédiatrie
318	DAFIR Kenza	Pr Ass	Génétique
319	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	Pr Ass	Neurologie
320	ABAINOU Lahoussaine	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
321	BENCHANNA Rachid	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
322	TITOU Hicham	Pr Ass	Dermatologie
323	EL GHOUL Naoufal	Pr Ass	Traumato-orthopédie
324	BAHI Mohammed	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
325	RAITEB Mohammed	Pr Ass	Maladies infectieuses
326	DREF Maria	Pr Ass	Anatomie pathologique
327	ENNACIRI Zainab	Pr Ass	Psychiatrie
328	BOUSSAIDANE Mohammed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
329	JENDOUZI Omar	Pr Ass	Urologie
330	MANSOURI Maria	Pr Ass	Génétique
331	ERRIFAIY Hayate	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
332	BOUKOUB Naila	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
333	OUACHAOU Jamal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
334	EL FARGANI Rania	Pr Ass	Maladies infectieuses
335	IJIM Mohamed	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie

336	AKANOUR Adil	Pr Ass	Psychiatrie
337	ELHANAFI Fatima Ezzohra	Pr Ass	Pédiatrie
338	MERBOUH Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
339	BOUROUMANE Mohamed Rida	Pr Ass	Anatomie
340	IJDAA Sara	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
341	GHARBI Khalid	Pr Ass	Gastro-entérologie
342	ATBIB Yassine	Pr Ass	Pharmacie clinique
343	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	Pr Ass	Chirurgie générale
344	MOURAFIQ Omar	Pr Ass	Traumato-orthopédie
345	HENDY Iliass	Pr Ass	Cardiologie
346	HATTAB Mohamed Salah Koussay	Pr Ass	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale

**LISTE ARRETEE LE 04/10/2024**



*DEDICACES*



*Ce moment est l'occasion d'adresser mes remerciements et  
ma reconnaissance et de dédier cette thèse .....*



الله

ALLAH

الحمد لله على ما باركت لنا يا الله في سعينا، فلنك الشكر على نجاحنا ولك الفضل في الأولى والأخرة  
اللهم لك الشكر كله، ولك الحمد كله، ولك الملك كله، وبيدك الخير كله، ولك الفضل كله، سبحانك ربى ما أحلمك، الحمد لله حمدًا يليق  
بجلالته وعظمته

*En tout premier lieu et avant tout, je remercie ALLAH, tout puissant, de m'avoir donné la force pour surpasser toutes les difficultés, de m'avoir appris ce que j'ignorais et de m'avoir donné le courage et la patience d'achever ce modeste travail.*

*À la mémoire de mes grands-parents :  
Mohammed Haddaoui, Fatima Hatime, Lahcen Jmaïri et Fatima Jouahri*

*À mes grands-parents bien-aimés, qui auraient tant voulu être là pour célébrer cette étape importante de ma vie. Leur amour, leur sagesse et les valeurs qu'ils m'ont transmises m'accompagnent chaque jour, et je porte leur souvenir dans mon cœur, reconnaissant pour tout ce qu'ils ont fait pour moi. Puissent-ils reposer en paix, et que leur mémoire soit pour toujours une source de force et de réconfort dans mon parcours. Vous restez à jamais mes étoiles dans le ciel de nos souvenirs.*

*À mes très chers et adorables parents : Mustapha Jmaïri et Fatiha Haddaoui*

*À ceux qui ont guidé mes premiers pas dans la vie. Vous avez tout donné pour ma réussite : votre attention, votre affection, et votre amour. C'est grâce à votre soutien que j'ai pu poursuivre mes études sereinement. Aucun mot ne saurait exprimer pleinement ma profonde reconnaissance.*

*Vos prières ont été ma force tout au long de ce parcours, un véritable soutien qui m'a accompagné dans chaque moment difficile. Que Dieu, dans Sa grande bonté, vous protège, vous accorde la santé et vous comble de bonheur. Aujourd'hui, j'espère de tout cœur réaliser l'un de vos rêves. Ce travail est, à la fois, le fruit de vos sacrifices et le témoignage de ma gratitude infinie. Je vous serai éternellement reconnaissant.*

*À ma perle rare, ma sœur chérie Afaf et sa petite famille :*

*Que ce travail soit le témoignage de mon amour, de mon attachement, de ma gratitude et de ma reconnaissance infinie pour ton affection, ton soutien constant et ta servabilité. Tu as toujours été là pour moi, dans les moments de joie comme dans les épreuves.*

*La distance qui nous sépare n'a fait que renforcer notre lien, dépassant les frontières pour unir nos cœurs.*

*Que Dieu, le Tout-Puissant, te garde, te procure une santé de fer, un bonheur sans fin, et bénisse chacun de tes projets.*

*À mon unique et adorable frère Ismaïl :*

*À toi, mon petit frère, pour tous les moments de complicité, les éclats de rire, les petites disputes et les souvenirs gravés à jamais. Merci d'être un pilier dans ma vie.*

*Cette dédicace est un petit hommage à l'immense affection que j'ai pour toi. Tu es bien plus qu'un frère, tu es un véritable ami, un soutien constant, et une source de joie dans ma vie.*

*Que Dieu te bénisse, te protège et t'accorde une vie remplie de bonheur, de santé et de réussite*

***À ma chère famille Haddaoui et Jmaïri :  
À mes tantes, oncles, cousins et cousines***

*Cette dédicace est un témoignage de l'amour profond que je ressens pour chacun d'entre vous. Vous êtes la racine de mes souvenirs d'enfance, les visages souriants dans les réunions de famille, les voix familières qui réchauffent le cœur.*

*Puissent les liens qui nous unissent continuer à s'épanouir, et que chaque jour passé avec vous soit une bénédiction précieuse.*

***À ma chère amie, Dr Chaimae Lamghari :***

*Je te dédie cette thèse en signe de ma profonde gratitude pour tout ce que nous avons vécu ensemble. Nous n'avons pas seulement partagé un toit, mais aussi nos coeurs. Ta présence, ton soutien inébranlable et ton aide précieuse ont été indispensables tout au long de ce parcours.*

*Merci pour chaque moment passé ensemble, pour ton écoute, ta patience et ta générosité. Je suis infiniment chanceux(se) de t'avoir comme amie. Cette dédicace est un témoignage de toute mon affection et de la profonde reconnaissance que j'ai pour toi.*

***À mon amie Hajar Aarabe :***

*Pour tous les souvenirs précieux que nous avons partagés, pour nos éclats de rire, nos instants de joie comme nos moments plus difficiles, pour nos bêtises et nos petites aventures, merci du fond du cœur. Ton soutien constant, ta présence rassurante et l'affection de ta petite famille adorable sont des cadeaux inestimables. Ton amitié illumine ma vie et je t'en suis profondément reconnaissante.*

***À chère sœur de cœur, Dr Chaimae Issari :***

*Depuis notre tout premier TP à la fac de médecine, tu as été ma complice de tous les instants. On a commencé ce parcours ensemble, affronté les hauts et les bas, et créé un tas de souvenirs qui resteront gravés à jamais. Merci pour ta bienveillance, ton humour, et ta présence réconfortante. Que Dieu te protège et éclaire ton chemin, aujourd'hui et toujours.*

### **À mon adorable amie, Dr Mahassine Ichich :**

*Tant d'amour pour toi, Mahassine. Je suis infiniment reconnaissante pour ta présence constante au fil des années. Tu es bien plus qu'une amie, tu es une sœur de cœur, une personne lumineuse qui sait toujours apporter joie et réconfort. Ton humour, ta gentillesse et ton énergie positive rendent chaque moment passé avec toi unique et précieux. Merci pour tous ces souvenirs, ces rires et ces instants de complicité. Que notre belle amitié continue de s'épanouir, car elle est pour moi un véritable cadeau.*

### **À ma douce amie, Dr Ouiame Iharti :**

*Chère Ouiame, ta douceur et ta gentillesse illuminent chaque moment que nous partageons. Ton charme naturel et ta bienveillance font de toi une amie précieuse et une personne admirable. Merci d'être cette âme généreuse et sincère qui apporte toujours un peu plus de lumière autour d'elle. Que notre amitié reste aussi belle et authentique qu'elle l'a toujours été.*

### **À mon amie d'aventure, Dr Hasnae Azzedagh :**

*Ma copine avec qui j'ai partagé des moments de folie, de joie et de complicité tout au long de ce parcours. Nos voyages ensemble, pleins de rires, d'émotions et de découvertes, resteront gravés dans ma mémoire. Merci d'être une amie si précieuse, toujours là pour ajouter de la lumière à chaque instant.*

### **À mon petit poussin et ma voisine, Dr Lina Jiraní :**

*Notre première rencontre depuis le concours d'accès n'était que le début d'une amitié pleine de moments de partage, de sorties ensemble, de voyages et de nuits blanches à discuter. Nos échanges à partir du balcon, nos fous rires et notre complicité ont fait de cette aventure un véritable trésor. Que Dieu te bénisse et éclaire toujours ton chemin, ma chère amie.*

### **À ma soeurette Asmae Gharbaoui :**

*Aucun mot ne saurait exprimer l'amour que j'ai pour toi. Je t'ai rencontrée au début de notre parcours en médecine, mais j'ai le sentiment que nos coeurs se connaissaient bien avant. Ta servabilité et ton grand cœur font de toi une amie très chère pour moi. Que Dieu te préserve, ainsi que ta petite famille, et qu'il continue de bénir ton chemin.*

**À ma colocataire et amie de toujours *Fatima Ez Zahra Bachar* :**

*Tant d'amour et de respect pour toi et ta famille. Ta connaissance est un véritable trésor. Tu es une amie dévouée, généreuse et d'une gentillesse exceptionnelle. Merci pour tout ce que tu es et pour tout ce que tu as apporté à ma vie. Que Dieu te bénisse et illumine ton chemin.*

**À ma petite cerise, *Dr Hajar Kadiri* :**

*Notre amitié est peut-être récente, mais elle a rapidement pris une place précieuse dans mon cœur. Ta bienveillance, ta douceur et les moments de joie que nous avons partagés avec ta famille sont devenus des souvenirs chers à mon cœur. Que Dieu te protège et veille sur toi ainsi que sur ceux qui te sont chers.*

**À *Dr Doha Ait Antar* :**

*Merci d'être à mes côtés dans ce travail et de m'avoir guidée avec bienveillance et expertise. Votre soutien a été inestimable dans l'accomplissement de ce projet.*

**À notre maître de conférence d'oncologie-radiothérapie :  
*Mr BARKICH Samir***

*Je vous adresse mes sincères remerciements pour votre disponibilité, votre ponctualité, et le précieux soutien que vous m'avez apporté. C'est avec une immense gratitude et un grand plaisir que je vous associe à l'élaboration de ce travail.*

**À notre maître de conférence au service d'oncologie-radiothérapie :  
*Mme OUMGHAR Nezha***

*Je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour les efforts considérables et le temps précieux que vous m'avez consacrés tout au long de la réalisation de ce travail. Votre sérieux, votre disponibilité et votre accompagnement bienveillant a joué un rôle déterminant dans l'aboutissement de ce projet, et je vous en suis infiniment reconnaissante.*

**À toutes mes belles rencontres que j'ai omises de citer involontairement :**

*Sachez que chacune d'entre vous a laissé une empreinte unique et précieuse sur mon parcours.*



**A notre maître et président de thèse :**  
**Mr. ABKARI Imad**

*Je suis très honorée de vous avoir comme président du jury de ma thèse.  
Votre compétence professionnelle incontestable ainsi que vos qualités humaines  
vous valent l'admiration et le respect de tous.*

*Veuillez, cher Maître, trouver dans ce modeste travail l'expression de notre  
haute considération, de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect.*

**A notre maître et rapporteur de thèse :**  
**Mme KHOUCHANI Mouna**

*C'est un grand honneur pour moi de vous avoir comme rapporteur de ma thèse.  
Votre expertise professionnelle et vos qualités humaines inspirent le respect et  
l'admiration de tous ceux qui ont la chance de travailler avec vous.  
Veuillez, cher Maître, recevoir dans ce modeste travail l'expression de ma plus  
haute considération, de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.*

*A notre maître et juge de thèse :*  
*Mme ELHAOURY Hanane*

*Je ne peux vous remercier assez de m'avoir honorée par votre présence. Vous avez accepté aimablement de juger cette thèse.*

*Cet honneur me touche infiniment. Veuillez trouver dans ce travail le témoignage de notre profond respect et de notre haute estime.*

*A notre maître et juge de thèse :*  
*Mme HAZMIRI Fatima Ezzahra*

*Je suis très touchée par l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi ce jury. Votre sympathie, votre gentillesse ne peuvent que solliciter de ma part sincère reconnaissance et admiration.*

*Veuillez trouver dans ce travail l'expression de ma profonde estime et mon*



*ABREVIATIONS*



## Liste Des Abreviations

<b>AEG</b>	: Altération de l'état général
<b>AJCC</b>	: American Joint Committee on Cancer
<b>ATCD</b>	: Antécédent
<b>ASA</b>	: American Society of Anesthesiologists
<b>ASR</b>	: Age-standardized incidence rates
<b>CDS</b>	: Chondrosarcome
<b>CHU</b>	: Centre hospitalier universitaire
<b>CTH</b>	: Chimiothérapie
<b>DC</b>	: Diagnostic
<b>DFS</b>	: Dermatofibrosarcome
<b>EBV</b>	: Epstein Barr virus
<b>FBS</b>	: Fibrosarcome
<b>FDA</b>	: Food and drug Administration
<b>FDG</b>	: Fluorodeoxyglucose
<b>FDR</b>	: Facteurs de risque
<b>FNCLCC</b>	: Fédération Nationale des Centre de Lutte Contre le Cancer
<b>FAT SAT</b>	: Fat saturation (Saturation de graisse)
<b>Gy</b>	: Gray
<b>HFIS</b>	: Hybridation fluorescente in situ
<b>HFM</b>	: Histiocytofibrome malin
<b>IORT</b>	: Radiothérapie intraopératoire
<b>IHC</b>	: Immunohistochimie
<b>IRM</b>	: Imagerie par résonance magnétique
<b>LPS</b>	: Liposarcome
<b>MFH</b>	: Histiocytofibrome malin
<b>MI</b>	: Membre inférieur
<b>MPNST</b>	: Les tumeurs malignes des gaines des nerfs périphériques
<b>MS</b>	: Membre supérieur
<b>MSL</b>	: Leiomyosarcome
<b>NCI</b>	: Institut national de cancer
<b>NF</b>	: Neurofibrosarcome
<b>NF1</b>	: Neurofibromatose de type 1
<b>OMS</b>	: Organisation mondiale de la santé
<b>PCR</b>	: Polymérase Chain réaction
<b>PDC</b>	: Produit de contraste
<b>PEC</b>	: Pris en charge
<b>RMS</b>	: Rhabdomyosarcome
<b>RCP</b>	: Réunion de concertation pluridisciplinaire

<b>SEP</b>	: Sarcome epithéloïde
<b>SPLM</b>	: Sarcome pléomorphe
<b>STM</b>	: Sarcome des tissus mous
<b>STS</b>	: Sarcome des tissus mous
<b>SVS</b>	: Synovialosarcome
<b>TDM</b>	: Tomodensitométrie
<b>TEP</b>	: Tomographie à Emission de Protons
<b>TNF</b>	: Tumor necrosis factor
<b>TNM</b>	: Tumor,Node,Metastasis
<b>UICC</b>	: Universal integrated circuit car



<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
---------------------	----------

<b>MATERIEL ET METHODE</b>	<b>4</b>
----------------------------	----------

I. Matériel	5
II. Méthodologie :	5
1. Echantillonnage :	5
2. Collecte des données :	6
3. Considérations éthiques :	6

<b>RÉSULTATS</b>	<b>7</b>
------------------	----------

I. Données épidémiologiques :	8
1. Fréquence :	8
2. Age	8
3. Sexe	8
4. Couverture sanitaire	9
II. Données cliniques	10
1. Facteurs de risques	10
2. Délai de consultation	10
3. Signes fonctionnels :	10
4. Examen clinique	13
III. Etude paraclinique	15
1. Examens radiologiques :	15
2. Examen anatomo-pathologique :	21
3. Bilan d'extension	25
IV. Classification TNM	25
V. ATTITUDE THERAPEUTIQUE :	26
1. Chirurgie	26
2. Radiothérapie	28
3. Chimiothérapie	34
4. Thérapie ciblée	35
VI. Facteurs pronostiques	36
VII. Devenir des patients	37

<b>DISCUSSION</b>	<b>38</b>
-------------------	-----------

I. Etude épidémiologique	39
1. Fréquence	39
2. Age	40
3. Sexe	40
II. Etude clinique	41
1. Facteur de risque	41
2. Délai de consultation	44
3. Signes fonctionnels	44
4. L'examen clinique	46

III. Etude Paraclinique.....	48
1. Examen radiologique.....	48
2. Examen anatomopathologique :.....	53
IV. ASPECT ANATOMO-PATHOLOGIQUE.....	55
1. Généralités.....	55
2. Techniques d'identification des sarcomes des parties molles.....	57
V. ETUDE CYTOGENETIQUE :.....	64
1. Caractérisation moléculaire des sarcomes.....	66
2. Techniques.....	67
VI. Bilan d'extension.....	71
1. La clinique :.....	71
2. L'imagerie :.....	71
VII. Classification TNM.....	72
VIII. LES DIFFERENTS TYPES HISTOLOGIQUES DES STM.....	73
IX. FACTEURS PRONOSTIQUE.....	75
X. MOYENS THERAPEUTIQUES.....	76
1. But.....	76
2. Moyens.....	76
XI. Indications thérapeutiques.....	112
1. Traitement des STM localisés résécables :.....	112
2. Traitement des STM localisés non résécables :.....	113
3. Traitement des STM métastatique, cliniquement résécables :.....	114
4. Traitement des STM métastatiques, non résécables :.....	115
XII. Evolution et pronostic.....	116
1. Suivi des patients :.....	116
2. Rythme de surveillance :.....	116
3. Moyens :.....	118
XIII. Les perspectives d'avenir :.....	119
1. Renforcement de la Médecine de Précision.....	119
2. Approches Innovantes en Immunothérapie.....	120
3. Optimisation des Approches Thérapeutiques Combinées.....	120
4. Exploration des Biomarqueurs et Surveillance Dynamique.....	121
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>122</b>
<b>RESUMES.....</b>	<b>125</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>131</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>139</b>



*INTRODUCTION*

Les sarcomes des tissus mous (STM) sont des tumeurs rares, représentent 2 % des cancers de l'adulte (1) . Toutes les tumeurs provenant des tissus de soutien non osseux d'origine mésodermique, tels que les muscles, aponévroses, tendons, tissu adipeux et vaisseaux. Les sous-types les plus courants de sarcomes des tissus mous sont le liposarcome et le léiomyosarcome (2) .

Ces tumeurs peuvent se développer dans diverses localisations du corps. Leur grande diversité clinique et histologique pose des défis en matière de diagnostic, de traitement et de pronostic.

Chez l'adulte, environ 60 % des sarcomes des tissus mous sont localisés au niveau des membres, avec une prédominance dans le membre inférieur (45 %) par rapport au membre supérieur (15 %). Les autres sites de localisation incluent la paroi du tronc (15 %), les structures profondes du tronc (15 %, dont 12 % de sarcomes rétropéritonéaux) et la région de la tête et du cou, représentant 10 % des cas (3) .

En raison de leur rareté, le diagnostic de ces tumeurs est souvent complexe. L'hétérogénéité histologique rend l'immunohistochimie et la biologie moléculaire indispensables pour le diagnostic des STM.

Leur prise en charge nécessite une approche multidisciplinaire dès le diagnostic initial de préférence, dans des centres de référence (4). Le traitement repose principalement sur la chirurgie et la radiothérapie, tandis que la chimiothérapie, peu standardisée, est réservée aux formes avancées.

Le traitement chirurgical reste la pierre angulaire du traitement curatif et le pilier du traitement du sarcome des parties molles, L'objectif du traitement est de réséquer complètement la tumeur tout en préservant autant que possible la fonction des membres. La thérapie multimodale, y compris la chimiothérapie et la radiothérapie, est souvent intégrée pour améliorer les résultats chirurgicaux (5).

Le pronostic du sarcome des tissus mous reste sombre. Il est déterminé par de nombreux facteurs tels que la taille, la localisation, la profondeur de la lésion, le développement à

l'intérieur ou à l'extérieur du compartiment, le grade histologique et la qualité de la résection chirurgicale.

L'objectif était de rapporter les particularités épidémiologiques, diagnostiques, thérapeutiques et évolutifs des STM au service d'oncologie-radiothérapie au chu Mohammed VI de Marrakech.



*MATERIEL  
ET  
MÉTHODE*

## **I. Matériel**

Cette étude rétrospective descriptive a été réalisée sur une période de 5 ans, allant de 2019 à 2023. Elle porte sur 65 cas de sarcome des tissus mous, traités au service d'oncologie-radiothérapie du CHU MOHAMED VI de Marrakech.

## **II. Méthodologie :**

### **1. Echantillonnage :**

#### **❖ Les critères d'inclusion :**

On avait inclus dans notre étude tous les patients présentant des sarcomes des tissus mous diagnostiqués et qui avaient une confirmation anatomo-pathologique de leur nature sarcomateuse.

#### **❖ Les critères d'exclusion :**

- Des patients présentant des tumeurs osseuses envahissant les parties molles adjacentes.
- Des patients présentant une localisation secondaire au niveau des parties molles d'une tumeur primitive.
- Des patients présentant des sarcomes des tissus mous à fort corrélation radio-clinique mais sans confirmation histologique.
- Les tumeurs stromales gastro-intestinales (GIST)

## **2. Collecte des données :**

Les données ont été recueillies à l'aide d'une fiche d'exploitation (voir annexe), en se basant sur les dossiers médicaux archivés du service de d'oncologie-radiothérapie, ainsi que sur le système informatique hospitalier HOSIX.

## **3. Considérations éthiques :**

La collecte des données a été réalisée en respectant l'anonymat des patients ainsi que la confidentialité de leurs informations.



**RÉSULTATS**

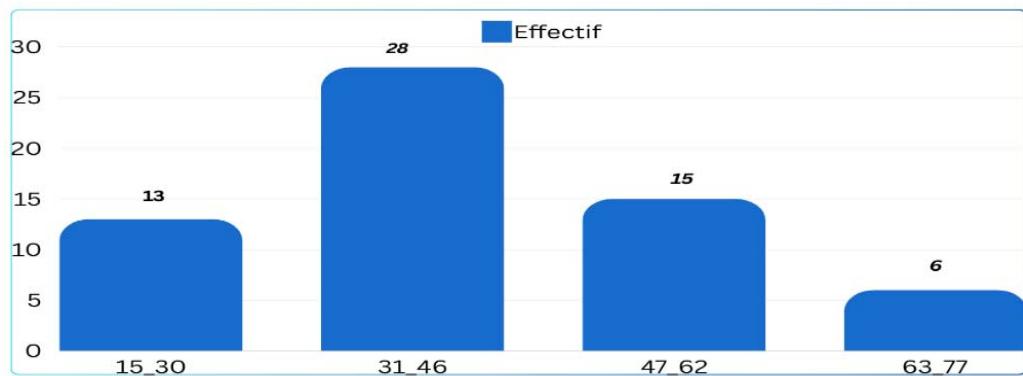
## **I. Données épidémiologiques :**

### **1. Fréquence :**

Durant notre période d'étude, nous avons colligé 65 dossiers de patients ayant un STM soit 13 cas par an en moyenne.

### **2. Age**

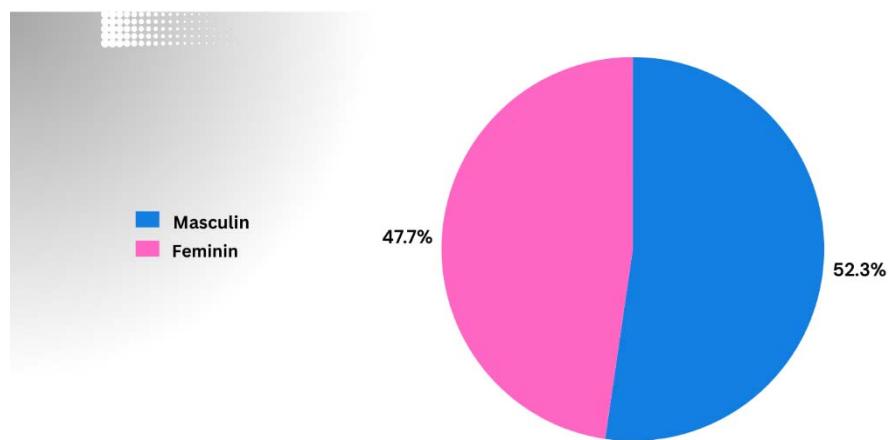
L'âge moyen de nos patients était de 40,1 ans, avec des extrêmes allant de 24 à 74 ans.



**Figure1 : Répartition des patients selon les tranches d'âge**

### **3. Sexe**

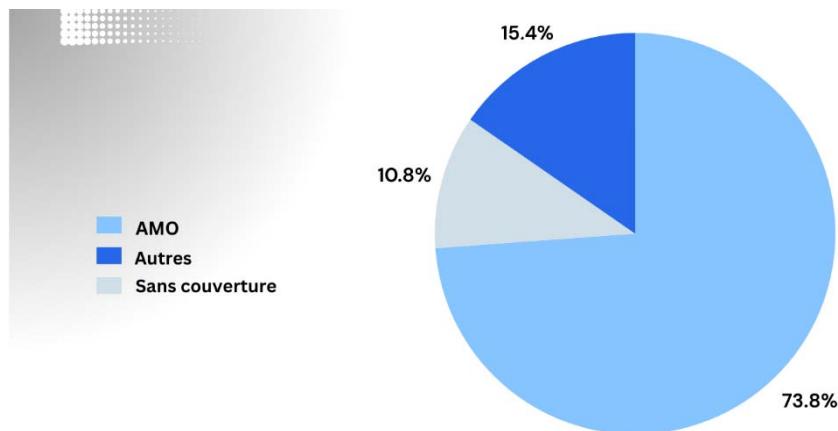
Dans notre étude, la répartition selon le sexe montre une légère prédominance masculine, avec 47,7 % de femmes et 52,3 % d'hommes, soit une sex-ratio de 1,04.



**Figure2** : Répartition des patients selon le sexe

#### **4. Couverture sanitaire**

Dans notre série, 73.8% des patients avaient une couverture sanitaire type AMO.



**Figure 3** : Répartition des patients en fonction du type de la couverture sanitaire

## **II. Données cliniques**

### **1. Facteurs de risques**

Nous avons identifié 4 patients présentant des antécédents de traumatisme, et 1 patients ayant été exposés à des irradiations ionisantes.

**Tableau I : Répartition des patients selon les facteurs de risque.**

Facteurs de risque	Nombre de cas	Pourcentage
Notion de traumatisme	4	6.15%
Exposition aux radiation ionisantes	1	1.5%

### **2. Délai de consultation**

Le délai moyen de consultation est de 7 mois avec des extrêmes allant de 3 à 18 mois.

**Tableau II : Répartition selon le délai de consultation**

Délai de consultation	Nombre de cas	Pourcentage
<6 mois	31	47.7%
6 mois < 1 an	28	43.1%
> 1 an	6	9.2%

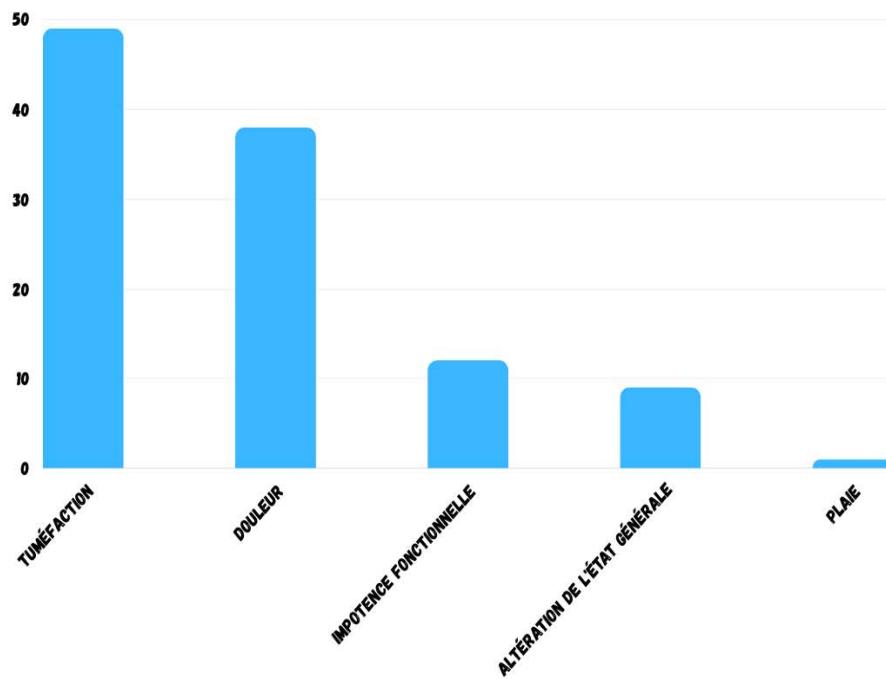
### **3. Signes fonctionnels :**

L'apparition d'une masse représente le symptôme principal révélateur de la maladie, observée chez 75,4 % des patients, suivie par la présence de douleurs, rapportée dans 58,4 % des cas.

---

**Tableau III : Répartition selon le motif de consultation**

Signes fonctionnels	Nombre de cas	Pourcentage
Tuméfaction	49	75.4%
Douleur	38	58.4%
Impotence fonctionnelle	12	18.4%
Altération de l'état générale	9	13.9%
Plaie	1	1.53%



**Figure 4 : Répartition des patients en fonction des signes fonctionnels**



**Figure 5 : Recidive d'un liposarcome myxoïde de la fesse droite. Service d'oncologie-radiothérapie CHU Mohamed VI Marrakech)**



**Figure 6 : Liposarcome de l'avant-bras. (Service d'oncologie-radiothérapie CHU Mohamed VI Marrakech)**

#### 4. Examen clinique

##### ➤ Caractéristiques de la tuméfaction :

###### ○ Siège :

La localisation principale était le membre inférieur, représentant 60 % des cas, soit 39 patients sur 65. Les pourcentages des différentes localisations sont présentés dans la figure suivante.

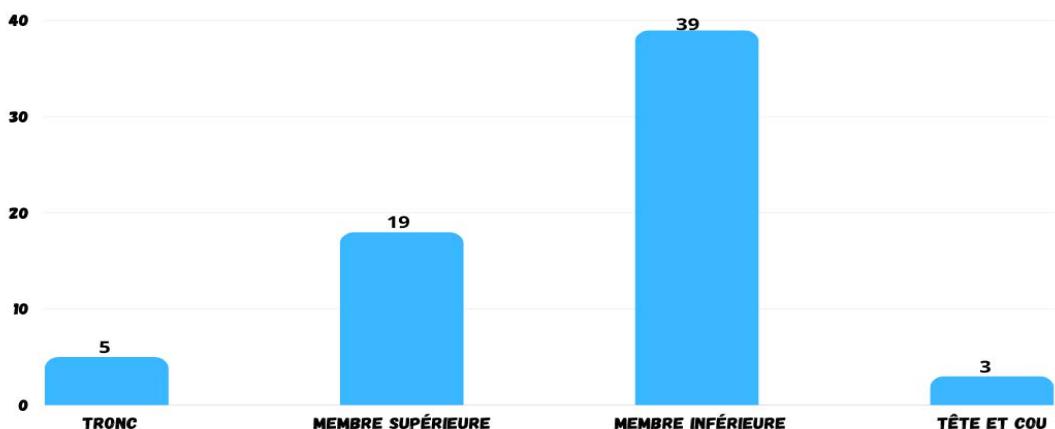


Figure 7 : Répartition des cas en fonction du siège de la tumeur

###### ○ Taille :

L'examen clinique a révélé des tuméfactions de tailles variables, allant de 3 à 24 cm. La taille tumorale était supérieure à 5 cm chez 92.3% des cas.

Tableau IV : Répartition des STM selon la taille de la tuméfaction.

Taille	Nombre de cas	Pourcentage
≤5 cm	5	7.7%
>5cm	60	92.3%

○ **Consistance :**

Elle n'a été précisée que dans 39 cas.

**Tableau V : Répartition des STM selon la consistance**

CONSISTANCE	Nombres de cas	Pourcentage %
Molle	5	12.8%
Dure	25	64.1%
Pierreuse	9	23%

➤ **Examen des aires ganglionnaires :**

2 patients avaient une atteinte ganglionnaire inguinale, tandis qu'un patient présentait des adénopathies axillaires. Le Tableau suivant illustre la répartition des patients en fonction de la présence ou non d'adénopathies.

**Tableau VI : Répartition des cas en fonction De l'atteinte ganglionnaire**

Adénopathies macroscopiques	Nombre de cas	Pourcentage
Axillaires	1	1.5%
Inguinales	2	3.1%
Absentes	62	95.4%

### **III. Etude paraclinique**

#### **1. Examens radiologiques :**

Dans le cadre du processus diagnostique, plusieurs examens radiologiques ont été prescrits :

Le Tableau suivant présente la répartition des patients selon le type d'examen radiologique réalisé.

**Tableau VII : Répartition des patients selon le type d'imagerie.**

Type d'imagerie	Nombre de cas	Pourcentage
TDM	25	38.4%
IRM	52	80%
Echographie des parties molles	11	16.9%

#### **1.1. L'échographie des parties molles couplée au Doppler :**

##### **a. La taille tumorale :**

Les STM explorées par échographie avaient une taille moyenne de 7,73 cm avec des tailles allant de 3 cm à 16 cm.

**Tableau VIII : répartition des STM en fonction de la taille à l'échographie.**

Taille du STM	Nombre de cas	Pourcentage
< 5 cm	4	36.3%
> 5 cm	7	63.7%

**b. Profondeur de la masse tumorale**

L'échographie a révélé que 45,5 % des sarcomes explorés par échographie présentaient une localisation superficielle, tandis que 54,5 % des cas étaient de localisation profonde.

**Tableau IX : Répartition des STM en fonction de la localisation à l'échographie.**

Localisation des STM	Nombre de cas	Pourcentage
Superficielle	5	45.5%
Profonde	6	54.5%

**c. Les limites tumorales**

Parmi l'ensemble des sarcomes explorés par échographie, 18,2 % présentaient des contours réguliers, tandis que 81,8 % montraient des contours irréguliers.

**Tableau X: Répartition des STM en fonction des limites tumorales à l'échographie.**

Limites tumorales	Nombre de cas	Pourcentage
irrégulières	9	81.8%
régulières	2	18.2%

**d. Aspect échographique :**

Parmi l'ensemble des (STM) explorés par échographie, 18,2 % des patients présentaient des tumeurs hypoéchogènes, tandis que 81,8 % montraient des tumeurs à aspect hyperéchogène.

Concernant l'aspect hétérogène /homogène des tumeurs, 9,1 % des patients avaient un aspect homogène, alors que 90,9 % présentaient un aspect hétérogène.

**Tableau XI : Répartition des STM en fonction des aspects échographiques.**

Aspects échographiques	Nombre de cas	Pourcentage
Hypoéchogène	2	18.2%
Hyperéchogène	9	81.8%
homogène	1	9.1%
hétérogène	10	90.9%

**e. Vascularisation tumorale au Doppler couleur :**

Ce caractère a été étudié chez l'ensemble des patients ayant bénéficié d'un examen échographique.

Tous les sarcomes des tissus mous (STM) étaient vascularisés à l'examen Doppler.

**1.2. La Tomodensitométrie :**

Parmi les 25 patients ayant bénéficié d'un scanner de la région tumorale, 9 ont présenté des envahissements osseux.

**1.3. L'imagerie par résonnance magnétique :**

L'IRM avait été réalisée chez 80% de nos patients.

**a. La taille tumorale :**

Les STM explorées par IRM avaient une taille moyenne de 8.6 cm avec des tailles allant de 3 cm à 23 cm.

**Tableau XII : répartition des STM en fonction de la taille à l'IRM.**

Taille du STM	Nombre de cas	Pourcentage
< 5 cm	4	7.7%
> 5 cm	48	92.3%

**b. La profondeur :**

À l'IRM, 21,1 % des patients présentaient des tumeurs de localisation superficielle, tandis que 78,9 % avaient des masses de localisation profonde.

**Tableau XIII: Répartition des STM en fonction de la localisation à l'IRM.**

Localisation des STM	Nombre de cas	Pourcentage
Superficielle	11	21.1%
Profonde	41	78.9%

**c. Le rehaussement :**

Dans tous les cas observés, la lésion a montré un rehaussement à l'imagerie.

**d. Signal en séquence T1 et T2 :**

o Signal T1 :

Les lésions apparaissent en hyposignal dans 78.9% des cas et en hypersignal dans 21.1% des cas.

o Signal T2 :

Les lésions apparaissent en hypersignal dans 86.6% des cas et en hyposignal dans 15.4% des cas.

**Tableau XIV : Répartition des STM en fonction des aspects radiologiques en différents séquences à l'IRM.**

Signal		Nombre de cas	Pourcentage
Séquence T1	hyposignal	41	78.9%
	hypersignal	11	21.1%
Séquence T2	hyposignal	8	15.4%
	hypersignal	45	86.6%

**e. La nécrose tumorale :**

L'IRM avait objectivé la nécrose tumorale chez 6 de nos patients.

- Ci-dessous, des images IRM d'un patient de notre série :

**Figure 8:** Présence d'une masse volumineuse polylobée, bien délimitée, occupant les muscles moyen et grand glutéaux droits. La lésion présente un hyposignal en T1 par rapport aux muscles, avec des zones en hypersignal en T1 et en T1 fat Sat, ainsi qu'un hypersignal hétérogène en T2. Les dimensions de la masse sont de 20 x 20 cm de diamètre, s'étendant sur une hauteur de 21 cm.



## 2. Examen anatomo-pathologique :

### o Méthode

La biopsie a été réalisée pour l'ensemble des patients de notre série :

- Une biopsie chirurgicale a été effectuée dans 63,1 % des cas.
- Une biopsie percutanée a été réalisée dans 36,9 % des cas.

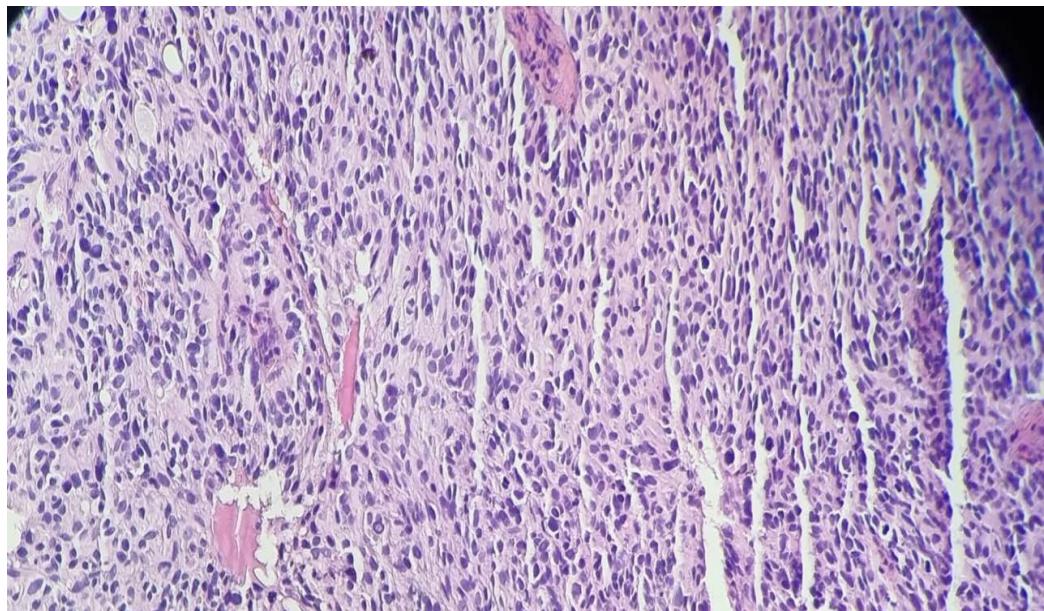
**Tableau XV : Répartition des patients selon le type de biopsie réalisé**

Type de biopsie	Nombre de cas	Pourcentage
Percutanée	24	36.9%
Incisionnelle	29	44.6%
Exérèse	12	18.4%

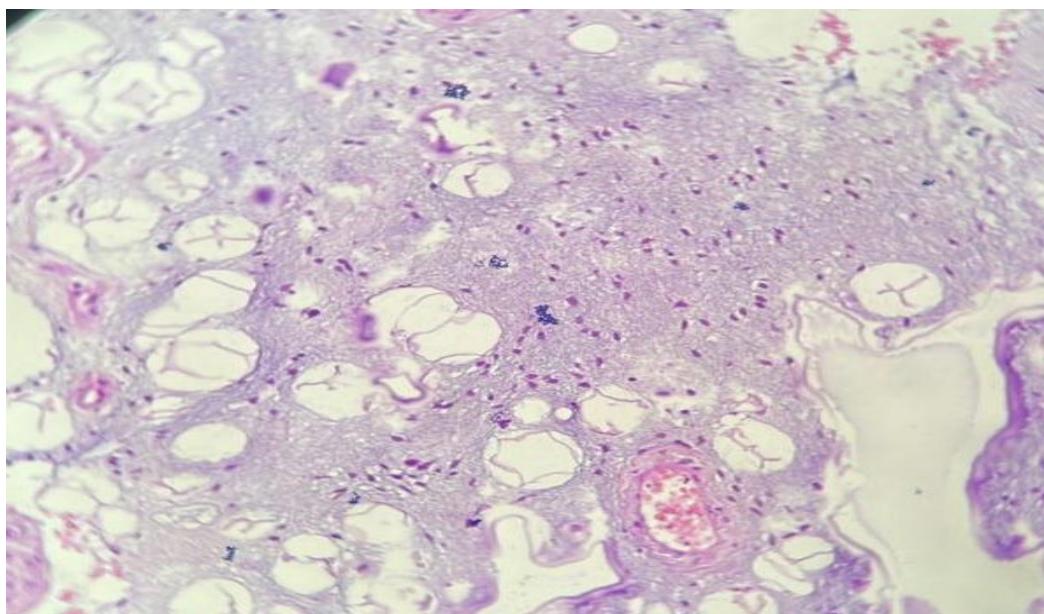
### o Etude immunohistochimique

L'immunohistochimie a été effectuée chez l'intégralité des patients.

D'après les données statistiques, les synovialosarcomes constituent le type de sarcome le plus fréquent, représentant 40 % des cas (synovialosarcome indifférencié : 12 cas, soit 18,5 % ; synovialosarcome biphasique : 8 cas, soit 12,3% ; et synovialosarcome monophasique : 6 cas, soit 9,2 %). Les liposarcomes occupent également une place significative, représentant 20% des cas.



**Figure 9 : HEx40 – Prolifération mésenchymateuse monophasique avec vascularisation de type hémangiopéricyttaire (Synovialosarcome)**



**Figure 10 : HEx40 – Prolifération lipomateuse maligne au sein d'un stroma myxoïde (Liposarcome myxoïde)**

**Tableau XVI : Répartition des tumeurs selon les résultats de l'immunohistochimie.**

Type de tumeur	Nombre de cas
Synovialosarcome indifférencié	12
Synovialosarcome biphasique	8
Synovialosarcome monophasique	6
Liposarcome dédifférencié	3
Liposarcome myxoïde	7
Liposarcome pléomorphe	3
leïomyosarcome	7
sarcome Pléomorphe	9
Myxofibrosarcome	3
Angiosarcome	2
Rhabdomyosarcome alveolaire	2
Chondrosarcome Extra- squelettique	3

○ Répartition des STM selon le type histologique :

Le type histologique le plus représenté était le synovialosarcome, avec une prévalence de 40 %.

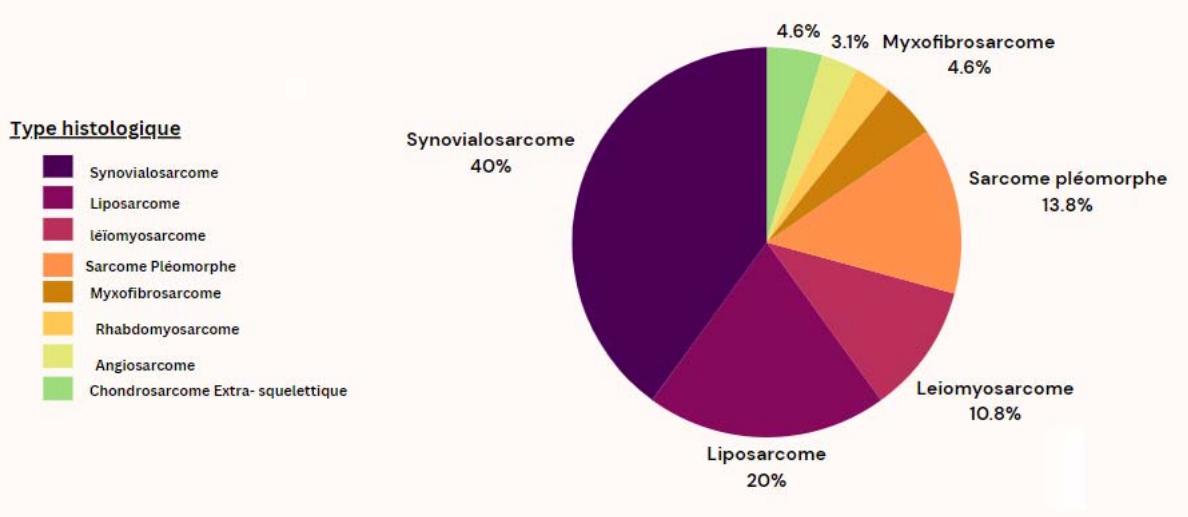


Figure 11 : Répartition des STM selon le type histologique

○ Le grading tumoral :

Le grade histologique était précisé pour 28 patients sur 65 soit 43%.

- ❖ Six patients présentaient des STM de **grade I** : 2 cas de sarcomes pléomorphes et 4 cas de sarcomes à cellules fusiformes.
- ❖ Treize patients avaient des STM de **grade II** : 2 cas de chondrosarcome, 7 de synovialosarcome, et 4 de liposarcome myxoïde.
- ❖ Neuf patients présentaient des STM de **grade III** : 2 cas de liposarcome pléomorphe, 2 de rhabdomyosarcome, et 5 de synovialosarcome.

### 3. Bilan d'extension :

#### 3.1. Clinique :

L'examen clinique n'a révélé aucune anomalie.

#### 3.2. Para-clinique :

##### o **TDM thoracique :**

Dans notre série, tous les patients ont bénéficié d'une TDM thoracique.

Treize patients présentaient des localisations secondaires pulmonaires au moment du diagnostic, soit 20% des cas.

##### o **TDM abdomino-pelvienne**

Tous nos malades ont bénéficié d'une TDM abdomino-pelvienne

Cet examen a objectivé des lésions hépatiques secondaires pour huit patients.

##### o **Scintigraphie osseuse :**

27.6 % des patients ont bénéficié d'une scintigraphie osseuse. Cet examen a révélé des métastases osseuses chez 50 % des patients.

## IV. Classification TNM

L'analyse des données cliniques, d'imagerie médicale et d'anatomopathologie a permis de classer les patients de cette série selon la classification TNM de l'American Joint Committee on Cancer (AJCC) 8eme édition 2017. « Annexe »

Près de la moitié des patients de notre étude (55.4 %) étaient classés au stade T2bN0M0.

**Tableau XVII : Répartition des patients selon la classification TNM.**

T :Tumeur N :Ganglion M :Métastase	Classification TNM	Nombre de cas	Pourcentage
	T1N0M0	2	3.1%
	T2N0M0	36	55.4%
	T2N1M0	6	9.2%
	T2N0M1	8	12.3%
	T2N1M1	13	20%

## **V. ATTITUDE THERAPEUTIQUE :**

Lors de l'examen de 65 dossiers relatifs à la prise en charge thérapeutique, nous avons retenu 45 dossiers dans lesquels les données étaient complètes concernant la prise en charge en chirurgie, en oncologie-radiothérapie, ainsi que l'évolution des patients.

### **1. Chirurgie :**

#### **1.1. Type d'intervention**

La chirurgie a été réalisée chez 36 patients, soit 80 % des cas. Elle a été conservatrice dans 86.1 % des interventions et radicale dans 13.9% des cas.

**Tableau XVIII : répartition des cas selon le type de la chirurgie**

Chirurgie	Type d'intervention	Nombre de cas	Pourcentage
Conservatrice	Exérèse large	31	86.1%
Radicale	Désarticulation	3	8.3%
	Amputation	2	5.6%

### **1.2. Marges de résection**

Les marges de résection des sarcomes des tissus mous (STM) ont été précisées dans 29 cas.

Parmi ces patients, 58,6 % présentaient des marges de type R0, 34,5 % des marges de type R1, et 6,9 % des marges de type R2.

**Tableau XIX : Répartition des cas selon les Marges de résection**

Marges de résection	Nombre de cas	Pourcentage
R0	17	58.6%
R1	10	34.5%
R2	2	6.9%

### **1.3. Complications post opératoires :**

Des complications postopératoires ont été observées dans 12 cas, soit 33.4 %.

**Tableau XX : Répartition des patients selon les complications postopératoires**

Complications de la chirurgie	Nombre de cas	Pourcentage
Infection de la plaie opératoire	5	13.8%
Retard de la cicatrisation	7	19.4%

## **2. Radiothérapie :**

Dans notre étude, 33 de nos patients soit 73.3% qui ont tous reçu la radiothérapie.

**Tableau XXI: Répartition des cas selon la réalisation ou non de la radiothérapie**

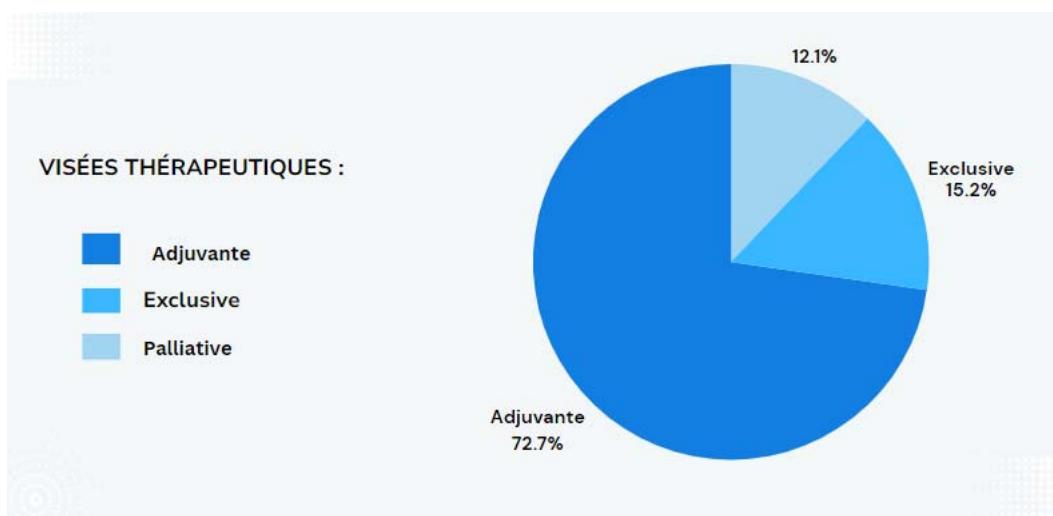
Radiothérapie	Nombre de cas	Pourcentage
Faite	33	73.3%
Non faite	12	26.7%

### **2.1 Visées thérapeutiques :**

Une radiothérapie a été réalisée à visée curative chez 87.9 % des patients. Elle a été indiquée à but palliatif chez 12.1% des cas

**Tableau XXII : Répartition des cas selon le but de la radiothérapie**

Visée thérapeutique de la radiothérapie	Nombre de cas	Pourcentage
Adjuvante	24	72.7%
Exclusive	5	15.2%
Palliative	4	12.1%



**Figure 12:** Répartition en fonction des visées de la radiothérapie

## **2.2 Type de radiothérapie réalisée :**

Tous les patients de notre série ayant bénéficié d'une radiothérapie ont reçu un traitement par radiothérapie externe.

### **a. Scanner dosimétrique**

Tout patient programmé pour une radiothérapie doit réaliser un scanner dosimétrique, utilisé comme support pour reconstruire virtuellement le corps en 3D. Cette reconstruction permet de délimiter avec précision les zones à traiter et de protéger les structures saines environnantes, optimisant ainsi la planification du traitement.



**Figure 13 : scanner dosimétrique du service d'oncologie-radiothérapie du chu Mohammed VI de Marrakech**

- **Positionnement des patients**

Le type de décubitus dépend de la localisation de la tumeur dans les sarcomes des tissus mous et de la zone cible de la radiothérapie. Dans notre série, les décubitus couramment utilisés sont principalement le décubitus dorsal, suivi du décubitus ventral.

- **Moyens de contention**

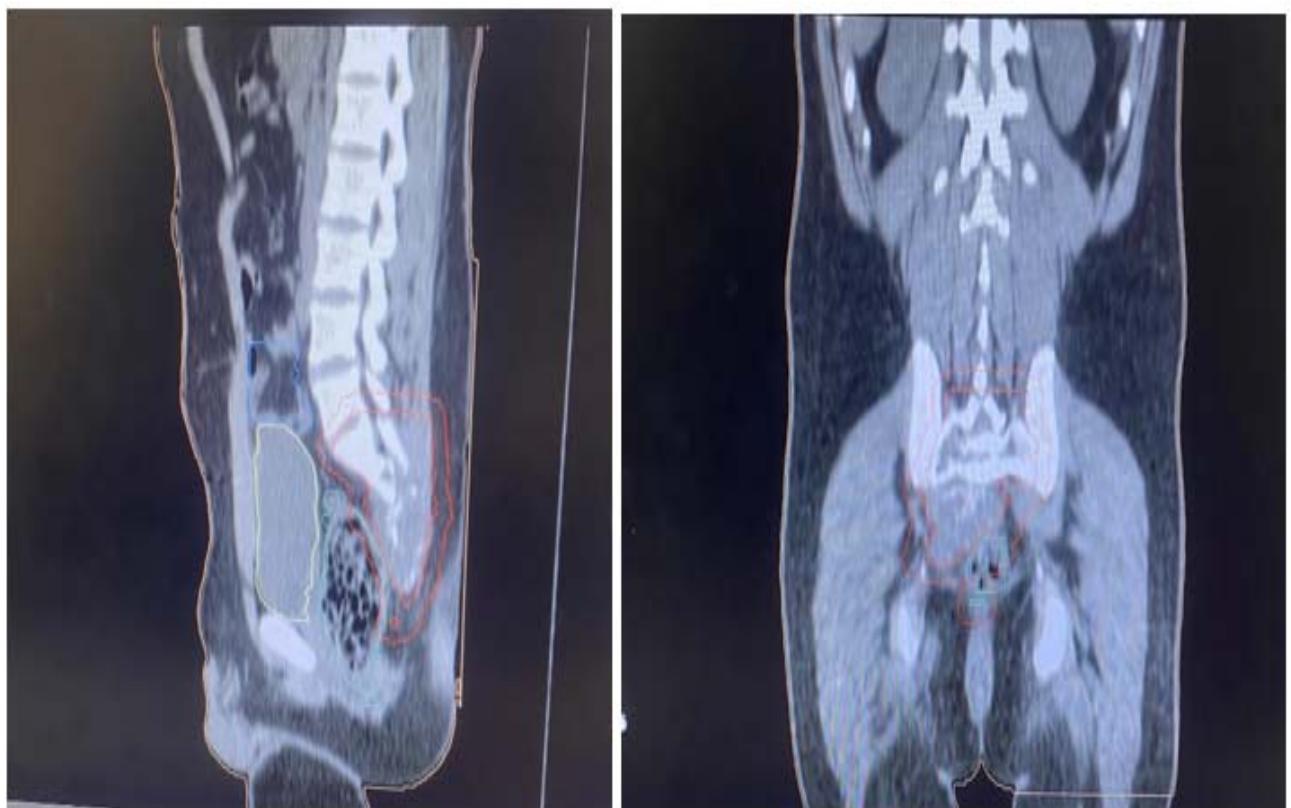
Dans notre série, l'immobilisation standard se compose essentiellement de matelas coquilles, de cales pour les membres, ainsi que de masques thermoplastiques.



**Figure 14 : Les différents moyens de contention utilisés au service d'oncologie-radiothérapie du chu Mohammed VI de Marrakech.**

**b. Définition des volumes cibles et des organes à risques**

- ❖ **Volume tumoral macroscopique (GTV)** correspond à la masse tumorale visible à l'imagerie.
- ❖ **Volume cible anatomoclinique (CTV)** correspond au GTV auquel on rajoute le volume anatomique à risque d'extension microscopique de la tumeur.
- ❖ **Volume cible prévisionnel (PTV)** inclut le CTV avec une marge tenant compte de l'imprécision liée à l'incertitude de repositionnement. Le plus souvent, cette marge est de 1 cm.
- ❖ **Contourage des organes à risque** : tous les organes à risque adjacent (os, paquet vasculo-nerveux...) doivent être contournés coupe par coupe.



**Figure 15:** Délinéation des volumes cibles d'un synovialosarcome au niveau sacré : CTV(ROSE), PTV(ROUGE), organes à risques (intestins en bleu, vessie en jaune et rectum en vert)

### c. Dose

- **Dose totale :**

Dans notre étude, la dose totale administrée dépendait de l'indication clinique, mais se situait généralement entre 50 et 65 Gray, avec certains cas atteignant jusqu'à 70 Gray.

- **Fractionnement :**

La plupart des patients ont reçu une dose de 02 Gray par séance, mais dans d'autres cas, la dose peut atteindre 04 Gray en cas de radiothérapie à visée palliative.

- **Étalement :**

La durée totale de l'irradiation était en moyenne de 6 semaines, avec une dose par fraction administrée chaque jour, cinq jours par semaine.

### **2.3 Effets indésirables :**

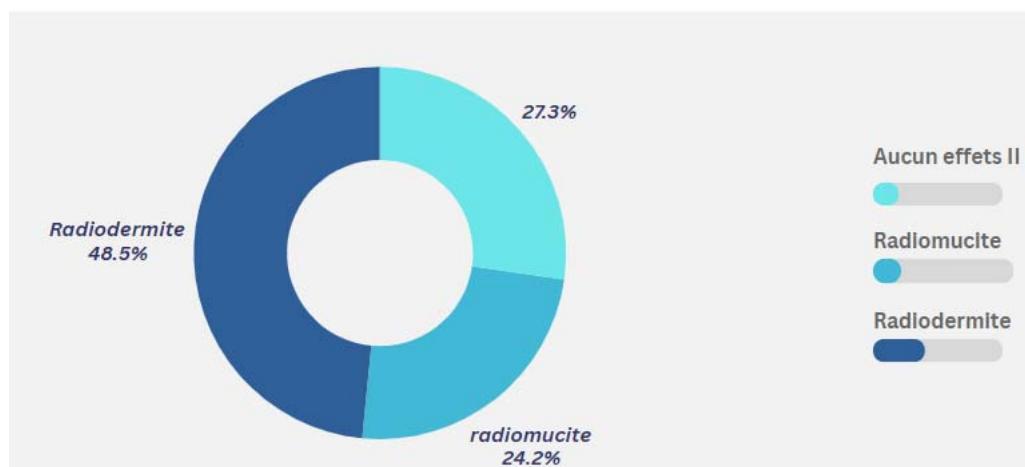
48.5% des cas ont présenté une radiodermite aigue de grade I à II après exposition aux rayonnements.

24.2% ont présenté une radiomucite aigue de grade I à II faite de rectite et de cystite.

27.3% des cas ont gardé une radiodermite chronique.

**Tableau XXIII : Répartition des cas selon les effets indésirables de la radiothérapie**

Effets indésirables de la radiothérapie	Nombre de cas	Pourcentage
Radiodermite aigue	16	48.5%
Radiomucite aigue	8	24.2%
Radiodermite chronique	9	27.3%



**Figure 16 : répartition des cas selon les effets indésirables aigues de la RTH**

### **3. Chimiothérapie :**

Dans notre série d'étude, la chimiothérapie a été administrée chez 24 patients soit 55.6 %.

**Tableau XXIV: Répartition des cas selon la réalisation ou non de la chimiothérapie**

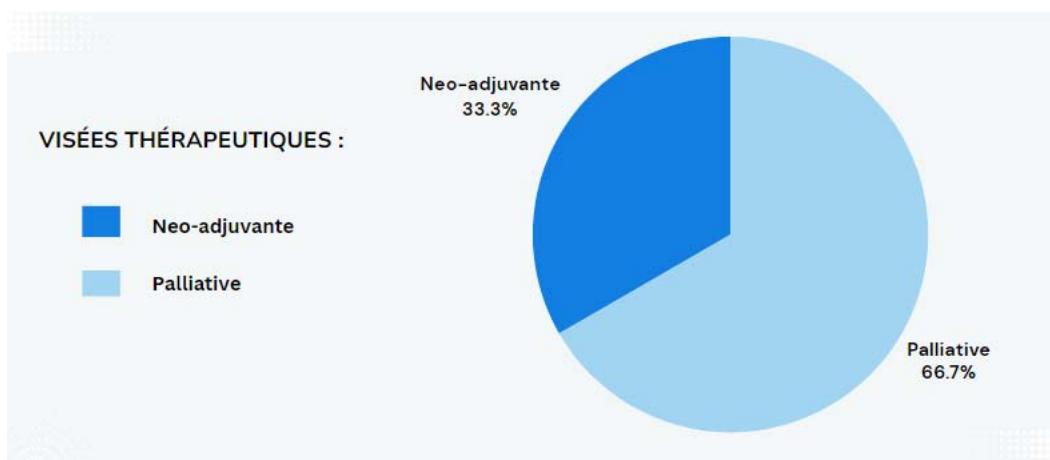
Chimiothérapie	Nombre de cas	Pourcentage
Faite	24	53.3%
Non faite	21	46.7%

#### **3.1. Visées thérapeutiques :**

La chimiothérapie a été administrée en situation néoadjuvante dans 8 cas, et à visée palliative dans 16 cas.

**Tableau XXV : Répartition des cas selon le but de la chimiothérapie**

Visée thérapeutique de la chimiothérapie	Nombre de cas	Pourcentage
Néo-adjuvante	8	33.3%
Palliative	16	66.7%



**Figure 17: Répartition selon les indications de la chimiothérapie**

### **3.2. Protocole utilisé :**

Le protocole le plus utilisé était l'association Adriamycine-Ifosfamide, d'autres patients ont reçu une monochimiothérapie par adriamycine ou ifosfamide.

### **3.3. Nombres de cures :**

Dans notre étude, le nombre de cures de chimiothérapie variaient entre 3 et 6 cycles, espacés de trois semaines.

### **3.4. Effets indésirables :**

Dans notre étude, 100 % des patients ayant reçu une chimiothérapie ont présenté des effets secondaires sous forme de nausées et vomissements. Par ailleurs, 29.2 % des patients ont développé une alopecie, 12.5 % ont manifesté une cystite hémorragique, et 4.2 % ont souffert d'une anémie.

**Tableau XXVI : Répartition des cas selon les effets indésirables de la chimiothérapie**

Effets indésirables de la chimiothérapie	Nombre de cas	Pourcentage
Nausées, Vomissements	24	100%
Alopecie	7	29.2%
Cystite hémorragique	3	12.5%
Anémie	1	4.2%

### **4. Thérapie ciblée :**

Aucun des patients inclus dans notre étude n'a reçu de thérapie ciblée dans le cadre de leur prise en charge.

## **VI. Facteurs pronostiques :**

Les facteurs de mauvais pronostic observés chez nos patients incluaient principalement une taille tumorale supérieure à 5 cm, retrouvée chez 36, soit 80% des patients.

- ✓ Les localisations des STM associées à un pronostic défavorable incluent la tête, le cou et le tronc.
- ✓ Les types histologiques de sarcomes des tissus mous (STM) associés à un pronostic défavorable incluent le fibrosarcome, le sarcome de type Ewing, le sarcome pléomorphique indifférencié, le sarcome épithélioïde, le rhabdomyosarcome alvéolaire, le leiomysarcome, le sarcome synovial de haut grade, l'angiosarcome et le liposarcome pléomorphe ou dédifférencié.

**Tableau XXVII : répartition des cas selon les facteurs pronostiques.**

Facteurs Pronostiques	Nombre de cas	Pourcentage
Age > 50 ans	18	40%
Sexe masculin	28	62.2%
Taille > 5 cm	36	80%
Localisation	6	13.3%
Marge d'exérèse envahie	12	26.7%
Grade histologique élevé	9	20%
Type histologique	29	64.4%

## VII. Devenir des patients :

Dans notre série :

- Nous avons observé un taux de récidives locales de 40 %.
- Environ 17,8 % des patients ont développé des métastases à distance au cours de leur prise en charge thérapeutique.
- Une rémission clinique a été atteinte chez 15,5 % des patients.
- Par ailleurs, 15,5 % des patients ont été perdus de vue.
- Enfin, le taux de mortalité observé s'élève à 11,2 %.

**Tableau XXVIII : répartition des cas selon le devenir des patients.**

Evolution	Nombre de cas	Pourcentage
Décès	5	11.2%
Metastase à distance	8	17.8%
Récidive locale	18	40%
Rémission	7	15.5%
Perdu de vue	7	15.5%



## I. Etude épidémiologique

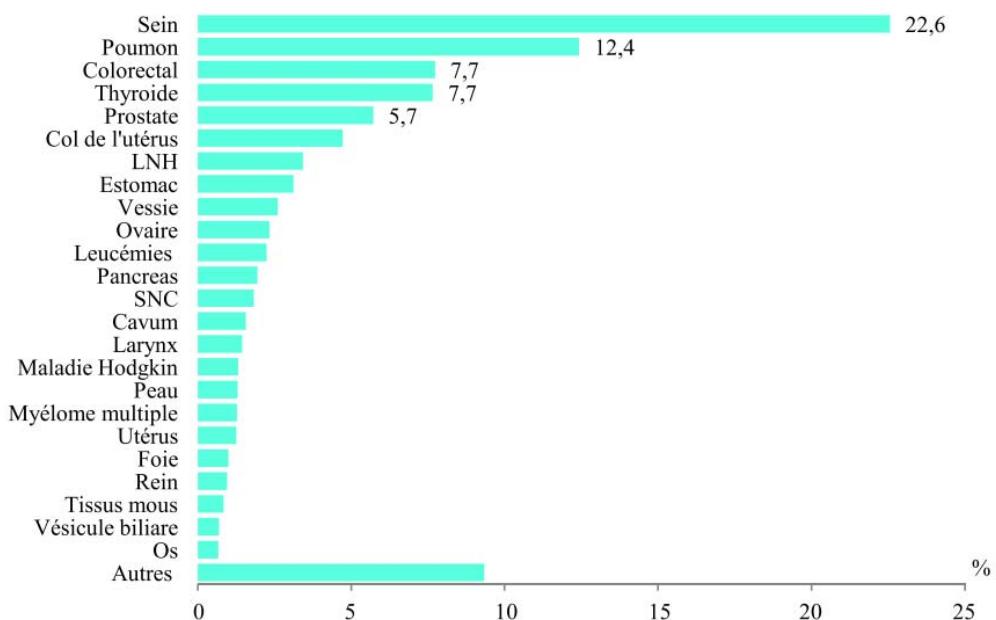
### 1. Fréquence

Les sarcomes des tissus mous (STM) sont des tumeurs rares, ne représentent que moins de 1 % de l'ensemble des néoplasmes malins (6) (7).

Aux États-Unis, le cancer des tissus mous représente 0,7 % de tous les nouveaux cas de cancer (8), ainsi que l'indique le registre des cancers de la région du Grand Casablanca (9).

Les tumeurs bénignes des tissus mous sont beaucoup plus fréquentes que les sarcomes, selon des études de série réalisée au CHU Mohammed VI (10) (11).

○ Dans notre série, la fréquence des sarcomes des tissus mous (STM) était de 0,8 % de l'ensemble des tumeurs malignes traitées au sein du service d'oncologie-radiothérapie du CHU de Marrakech, ce qui est conforme aux données rapportées dans la littérature.



**Figure 18 : Répartition en pourcentage des cas incidents de cancer chez les deux sexes selon la localisation pour la période 2013-2017**

## 2. Age

L'incidence maximale des sarcomes des tissus mous (STM) se situe généralement entre 40 et 60 ans (12) .

Cependant, l'âge de survenue des sarcomes varie en fonction du type histologique. Ainsi, le rhabdomyosarcome embryonnaire survient quasi exclusivement chez l'enfant, le synovialosarcome atteint le plus souvent l'adulte jeune alors que le sarcome indifférencié à cellules pléomorphes, le liposarcome bien différencié, le léiomyosarcome et le myxofibrosarcome prédominent chez le sujet âgé (13).

- Dans notre série, l'âge moyen des patients était de 40,1 ans. Ces résultats sont en accord avec ceux rapportés par J.A dans le service d'oncologie du CHU Ibn Sina de Rabat, où l'âge moyen observé était de 43,21 ans (14).

## 3. Sexe

La littérature montre des résultats divergents quant à l'incidence des sarcomes des tissus mous (STM) :

- Certaines études rapportent une incidence plus élevée chez les hommes, avec une augmentation progressive au cours des trois dernières décennies, observée uniquement dans cette population (15).
- D'autres travaux indiquent toutefois une incidence légèrement supérieure chez les femmes, attribuée à la prévalence des sarcomes d'origine gynécologique, notamment utérins, et aux sarcomes mammaires(16).
- Dans notre série, nous avons observé une légère prédominance masculine, représentant 52,3 % des cas, avec un sexe-ratio de 1,04. Nos résultats concordent avec les premières études mentionnées dans la littérature, ainsi qu'avec ceux rapportés par « J.A » (14) dans une étude menée au service d'oncologie du CHU Ibn Sina de Rabat.

## **II. Etude clinique**

Les sarcomes des tissus mous peuvent survenir dans diverses parties du corps, mais ils sont le plus souvent situés dans les membres inférieurs et le tronc (17). Leur présence est moins fréquente au niveau des bras et de la tête. Généralement, ces sarcomes se développent lentement et atteignent souvent une taille considérable sans provoquer de symptômes (18).

L'examen clinique doit inclure (17) :

- Une anamnèse :
- Un examen de la région tumorale : taille, localisation, caractère superficiel ou profond, atteinte des structures vasculo-nerveuses.
- Et une évaluation de la dissémination métastatique.

### **1. Facteur de risque**

#### **1.1. Facteurs génétiques :**

Bien que la majorité des sarcomes apparaissent de façon sporadique, plusieurs troubles génétiques augmentent le risque de développer ce type de cancer : (19) (20) (21)

- **Neurofibromatose périphérique (NF1)** : Aussi appelée neurofibromatose de Von Recklinghausen, c'est une maladie autosomique dominante liée à des tumeurs malignes de la gaine nerveuse périphérique et d'autres sarcomes.
- **Neurofibromatose centrale (NF2)** : Associée à des neurinomes acoustiques bilatéraux, cette condition est liée à la perte du gène suppresseur de tumeur NF2 situé en 22q11.2q12. Certaines tumeurs de la gaine nerveuse présentent aussi une perte de 17p, affectant notamment le gène p53.
- **Polypose adénomateuse familiale (PAF)** : Environ 10 % des patients atteints de PAF développent une fibromatose ou tumeur desmoïde, souvent dans le mésentère. Le syndrome de Gardner, associé à des tumeurs bénignes des tissus mous, cutanées

et osseuses, est également lié à des mutations du gène APC, situé dans le locus FAP en 5q21-22. Les fibromatoses présentent souvent des trisomies (7, 8 et 20) ou une perte d'hétérozygotie par suppression de 5q.

- **Syndrome de Li-Fraumeni** : Ce syndrome expose les patients porteurs de mutations germinales p53 à un risque accru de cancers, dont les sarcomes des tissus mous chez les enfants et les cancers du sein.
- **Rétinoblastome familial** : Les patients survivant à cette forme rare de cancer de l'œil développent des sarcomes, dont l'ostéosarcome, en raison de la perte du gène suppresseur de tumeur Rb en 13q14. Environ 10 à 20 % des survivants présentent un sarcome.

### **1.2. Facteurs iatrogènes : L'irradiation**

La littérature indique qu'environ 0,5 % des patients ayant reçu une radiothérapie intensive pour une tumeur maligne et ayant survécu au-delà de cinq ans développent un sarcome des tissus mous dans les zones irradiées, avec un délai d'apparition minimal de trois ans. Les sarcomes secondaires les plus courants sont les fibrosarcomes et les histiocytomélos malins, dont le développement est influencé par plusieurs facteurs. Le risque est plus élevé chez les enfants et chez les personnes présentant une prédisposition génétique. Il augmente également en fonction de la dose de radiation, particulièrement si elle dépasse 50 Gray, et de l'ajout d'une chimiothérapie. Ces sarcomes radio-induits ont un pronostic souvent sombre, avec un taux de survie à cinq ans estimés entre 10 % et 30 %, soulignant la nécessité d'un suivi attentif pour les patients à risque (22) (23) .

### **1.3. Facteurs environnementaux**

Les herbicides : plusieurs études ont démontré que les produits chimiques entrant dans la composition des herbicides comme le chrophenol et la dioxine sont des produits cancérogènes impliqués dans la genèse des STM (24).

#### **1.4. Les infections virales**

Les sarcomes peuvent se développer chez des personnes immunodéprimées. Parmi eux, le sarcome de Kaposi est lié à une infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), et est associé à l'infection par le virus de l'herpès du sarcome de Kaposi (KSHV), aussi appelé HHV8, un herpès virus découvert récemment.

De plus, des tumeurs des muscles lisses ont été observées chez des enfants et adultes présentant des troubles immunitaires, notamment chez les receveurs de greffes et les patients atteints de SIDA. Dans certains cas, la présence du génome du virus Epstein-Barr (EBV) a été détectée dans ces tumeurs (25) .

#### **1.5. Autres facteurs**

La relation entre un traumatisme antérieur et l'apparition de sarcomes des tissus mous (STM) est un sujet complexe et controversé dans la littérature médicale. Certaines études suggèrent un lien potentiel, indiquant que le traumatisme pourrait agir comme un déclencheur ou un catalyseur dans le développement des sarcomes. Cependant, les mécanismes causaux exacts demeurent incertains et nécessitent davantage de recherche pour être clarifiés (26) (27).

- Dans notre série d'études, nous avons identifié les facteurs de risque suivants :

4 patients ayant rapporté des antécédents de traumatismes négligés au niveau du site de la tumeur, dont 1 patient présentait une brûlure profonde.

De plus, une patiente avait été exposée à des radiations ionisantes dans le cadre de sa prise en charge thérapeutique pour un léiomyosarcome pelvien.

## 2. Délai de consultation

Le délai moyen entre l'apparition des symptômes du sarcome des tissus mous et la première consultation médicale varie considérablement d'une étude à l'autre.

Dans l'étude (28), le délai médian entre l'apparition de la masse et la première consultation médicale est de 4 mois. La plupart des patients découvrent eux-mêmes la masse, ce qui entraîne souvent des retards importants dans le diagnostic.

Dans l'étude (29), l'intervalle médian entre l'apparition des symptômes et la première consultation chez les patients atteints de sarcome des tissus mous était de 6 mois. De plus, l'intervalle médian entre l'apparition des symptômes et le diagnostic histologique a également été rapporté comme étant de 6 mois.

- Dans notre étude, le délai moyen de consultation était de 7 mois, un délai supérieur à celui rapporté dans les études précédentes. Cette prolongation peut être attribuée à un manque de sensibilisation des patients, entraînant un retard dans le diagnostic et rendant ainsi la prise en charge plus complexe et souvent inadéquate.

## 3. Signes fonctionnels

Les sarcomes des tissus mous se présentent généralement sous la forme d'une masse profonde, de taille variable, et souvent peu douloureuse.

Sur le plan clinique, le sarcome des tissus mous se manifeste typiquement par une triade de symptômes : présence d'une masse, douleur, et gêne fonctionnelle (30).

### ▪ Syndrome tumoral :

Les sarcomes des tissus mous apparaissent généralement sous forme de masses indolores à croissance lente (31). Ceux situés dans les extrémités sont souvent détectés plus tôt, tandis que les sarcomes pelviens sont diagnostiqués tardivement en raison de leur emplacement profond, ce qui empêche leur palpation aux premiers stades (32).

Dans notre étude, la tuméfaction constituait le symptôme le plus fréquent, rapporté chez 49 patients, représentant ainsi **75.4%** de l'échantillon.

▪ **Douleur :**

Les sarcomes des tissus mous (STM) des extrémités et du tronc apparaissent souvent sous forme de masses indolores, la douleur n'étant pas un indicateur de malignité, selon une étude d'Ackerman et al. La douleur dépend principalement de la localisation anatomique ou du volume de la tumeur (33).

À un stade avancé, les STM peuvent provoquer des douleurs dues à la compression des nerfs et limiter certains mouvements (18).

- Dans notre série d'étude la douleur était rapportée chez 38 patients soit **58.4%** de leur effectif.

▪ **Impotence fonctionnelle du membre atteint :**

Elle apparaît principalement à un stade avancé de la maladie chez les patients présentant une localisation périarticulaire de la tumeur, un volume tumoral important, ou une combinaison des deux (18).

▪ **Les signes généraux :**

Dans la symptomatologie initiale des sarcomes des tissus mous, les signes généraux restent très rares. Ils se manifestent presque systématiquement à un stade avancé de l'évolution de la maladie, surtout pour les sarcomes de haut grade, et leur présence témoigne souvent de la survenue de métastases.

L'évaluation de ces signes doit se faire en utilisant l'indice de performance de l'OMS (annexe 3), afin de mieux apprécier l'impact de la maladie sur l'état général du patient et orienter la prise en charge. (34).

- Dans notre étude, 9 patients, soit 13,8 %, présentaient une altération de leur état général.

Parmi ces patients, 8 avaient des métastases à distance.

#### **4. L'examen clinique :**

L'examen clinique a une place capitale dans la démarche diagnostique. Il doit être complet et minutieux pour offrir des orientations diagnostiques.

##### **4.1. Les Caractéristiques de la tuméfaction**

###### **▪ Siège :**

Les sarcomes des tissus mous (STM) se localisent principalement au niveau des extrémités, représentant 50 à 70 % des cas, suivis de la paroi thoracique et du rétropéritoïne, tandis que les autres localisations représentent moins de 5 %. (16) (35).

L'incidence des sarcomes des tissus mous est plus élevée au niveau de la région de la hanche et des membres inférieurs par rapport aux membres supérieurs et à la région pelvienne, et ce, indépendamment de l'âge et du sexe (36).

- Nos résultats s'alignent avec les données de la littérature scientifique, qui ont clairement montré que le membre inférieur est la localisation principale des sarcomes des tissus mous, représentant 60 % des cas.

###### **▪ Taille :**

La taille des sarcomes des tissus mous affecte significativement les résultats cliniques, notamment en termes de complications chirurgicales, de métastases et de pronostic. Le seuil de 5 cm est un indicateur clé dans la prise en charge thérapeutique (37) .

Dans une étude menée auprès de 1 845 patients, 92,62 % présentaient des tumeurs mesurant moins de 5 cm, tandis que 7,37 % avaient des tumeurs de plus grande taille. Les tumeurs de grande dimension ( $> 5$  cm) étaient associées à une augmentation des complications postopératoires ainsi qu'à un allongement de la durée des séjours hospitaliers (38).

- Dans notre série, la taille des lésions variait entre 5 et 25 cm, Par ailleurs, 92.3 % des cas présentaient des tumeurs d'une taille supérieure à 5 cm. Ce constat peut être expliqué par le fait que nos patients consultent tardivement.

▪ **Consistance :**

Les sarcomes des tissus mous présentent une consistance variable, pouvant aller de ferme à molle, en fonction du type spécifique et du tissu d'origine (39) . Une masse ayant une fermeté supérieure à celle des tissus adjacents peut être indicative d'une malignité (16).

- Dans notre étude, 64,1 % des tumeurs présentaient une consistance dure.

**4.2. Atteinte ganglionnaire :**

L'atteinte ganglionnaire des sarcomes des tissus mous est rare mais significative pour le pronostic, le sous-type histologique étant un facteur de risque clé de métastases (40) (41).

Des métastases ganglionnaires associées à un sarcome des tissus mous surviennent chez moins de 5 % des patients (42).

Une détection précoce (dans un délai de 8 mois) peut indiquer un pronostic défavorable et est corrélée à un taux de survie global diminué (43).

- Parallèlement aux données de la littérature, notre étude a révélé une atteinte ganglionnaire macroscopique chez 4,6 % des patients.

### **III. Etude Paraclinique**

#### **1. Examen radiologique**

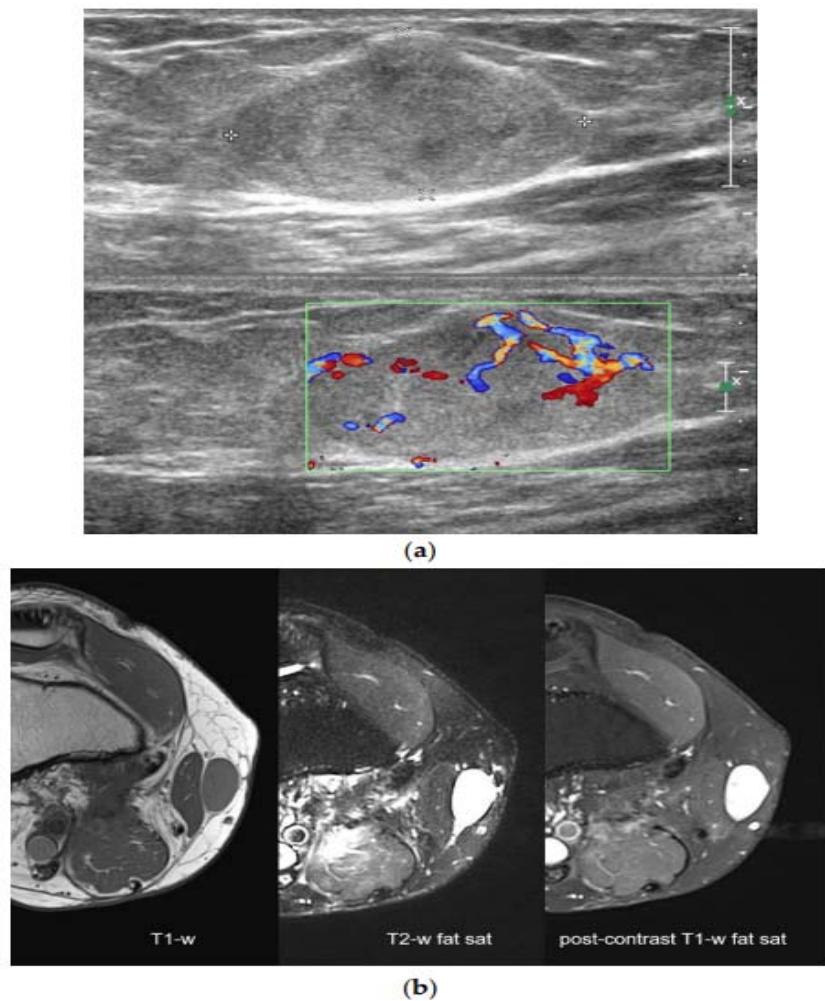
L'imagerie occupe une place essentielle dans le diagnostic, la stadification et la prise en charge des sarcomes des tissus mous (STS). Les recommandations récentes insistent sur l'importance de l'utilisation des protocoles d'imagerie standardisés afin d'améliorer la prise en charge diagnostique et thérapeutique. Les sections suivantes présentent les principales modalités d'imagerie ainsi que leurs applications spécifiques dans le contexte des STS.

##### **1.1. L'échographie des parties molles :**

L'échographie constitue la méthode d'imagerie de choix pour le triage initial des lésions, permettant de distinguer efficacement les lésions bénignes des lésions malignes tout en minimisant le besoin d'examens d'imagerie supplémentaires (44) (45). Elle se révèle particulièrement efficace pour les tumeurs des tissus mous suspectées, qui sont accessibles et de petite taille (inférieure à 5 cm) (46).

Dans le contexte du diagnostic des masses des tissus mous au niveau du poignet, de la main, des doigts, de la peau, ainsi que des lésions superficielles et des tumeurs des nerfs périphériques, l'échographie (US) est supérieure à l'IRM en raison de son champ de vision réduit et de son excellente résolution anatomique. Cependant, l'inconvénient majeur de l'échographie est qu'elle est non spécifique et ne permet pas de caractériser les lésions solides hypoéchogènes des tissus mous. De plus, elle est moins adaptée à l'évaluation des lésions situées en profondeur (44).

L'échographie à haute fréquence est une technique non invasive efficace pour la détection précoce des récidives locales des sarcomes des tissus mous, permettant d'identifier les récidives chez 77 % des patients examinés (47). (Figure 23 )



**Figure 19 : Un homme de 71 ans présentant un léiomyosarcome de grade intermédiaire situé dans la partie proximale du bras.**

- a) Les images échographiques ont été jugées positives pour une récidive, révélant la présence d'une pseudo-masse ou d'une irrégularité au niveau des tissus superficiels du bras proximal (indiquée par le cercle).
- b) Les coupes d'IRM n'ont pas mis en évidence de masse.

### **1.2. La tomodensitométrie :**

La tomodensitométrie n'est pas considérée comme la principale modalité d'évaluation des sarcomes des tissus mous. L'échographie et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) sont

privilégiées, tandis que la tomodensitométrie est réservée à des situations particulières, notamment pour la stadification TNM et l'évaluation des récidives (48). Elle est toujours utilisée en raison de sa supériorité sur l'IRM dans l'analyse des structures osseuses et cartilagineuses.

Certaines caractéristiques observées en tomodensitométrie sont reconnues comme des indicateurs d'un comportement malin. Parmi ces marqueurs, on trouve l'irrégularité des marges, l'infiltration dans les organes adjacents, la présence de calcifications, la nécrose ainsi que l'hypervasculisation (49).



**Figure 20 :** coupes sagittale (A), coronale (B) et axiale (C) d'une TDM de la cuisse droite, après administration de contraste intraveineux, mettent en évidence une masse hétérogène mesurant  $16,0 \times 8,1 \times 9,5$  cm située dans le muscle ischio-jambier droit, présentant un rehaussement hétérogène.

### **1.3. L'imagerie par résonance magnétique :**

L'imagerie par résonance magnétique est la modalité d'imagerie conventionnelle privilégiée pour l'évaluation des masses des tissus mous, en raison de sa capacité intrinsèque à fournir une excellente résolution de contraste des tissus mous. L'IRM joue un rôle essentiel dans l'évaluation préopératoire et postopératoire des sarcomes des tissus mous. En plus de sa résolution de contraste supérieure, l'IRM n'émet pas de radiations ionisantes, contrairement à la tomodensitométrie (48) (50) (51).

---

Les protocoles d'examen seront influencés par divers facteurs. Ils doivent inclure une pondération T1 pour évaluer les limites tumeur-graissé, ainsi qu'une pondération T2 pour évaluer les limites tumeur-muscle. Le plan transversal est généralement le meilleur pour évaluer l'extension osseuse et neurovasculaire. Si les graisseux péri-vasculaires liseréssont effacés, un envahissement vasculo-nerveux peut être suspecté (48) .

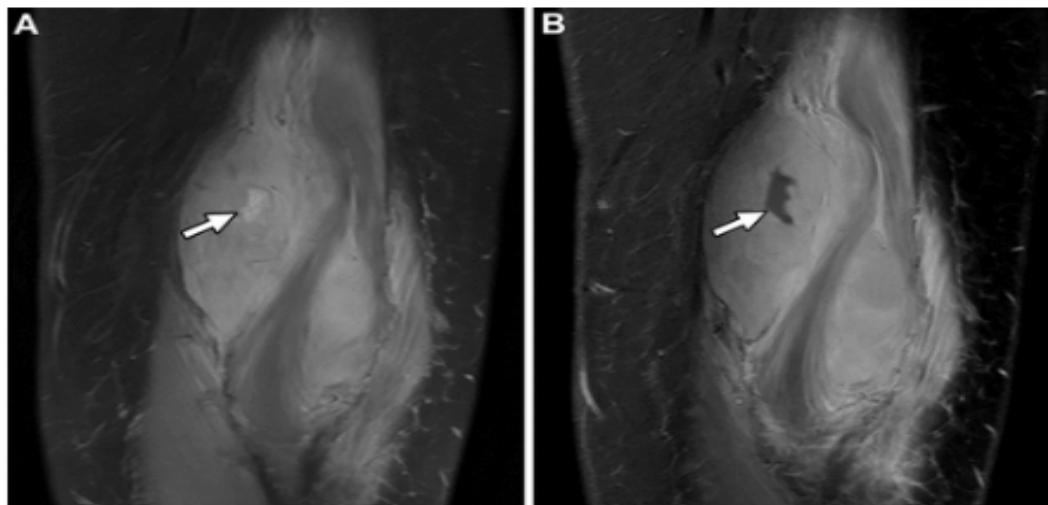
Les plans dans l'axe des membres permettent de voir l'extension en hauteur de la tumeur ainsi que les éventuelles extensions ou infiltrations à distance. L'IRM permet également de réaliser une angio-IRM et de guider le geste chirurgical en assurant une cartographie vasculaire (52).

Certains critères orientent vers la malignité (53):

- La taille (> 5 à 6cm) ;
  - Limites tumorales irrégulières
  - Localisation profonde
  - L'absence d'hyposignal en pondération T2
  - L'inhomogénéité de signal en pondération T1
  - Une prise de contraste périphérique et centripète
  - L'envahissement de contiguïté de l'os et/ou des axes vasculo-nerveux.
  - La nécrose tumorale
- Les STM inclus dans notre étude présentent des critères de malignité comparables à celles décrites dans la littérature.

Bien que l'imagerie par résonance magnétique (IRM) joue un rôle crucial dans l'évaluation des sarcomes des tissus mous, elle peut également engendrer des résultats faussement positifs, ce qui peut conduire à des biopsies inutiles. De plus, l'efficacité de cette modalité peut être compromise par la difficulté de distinguer entre les récidives tumorales et les modifications post-thérapeutiques (54). l'IRM peut interpréter à tort les sarcomes des tissus mous comme étant bénins, en particulier pour les masses inférieures à 5 cm (55). (Figure )

---



**Figure 21: Des coupes coronales d'IRM de la jambe chez une femme de 56 ans, atteinte d'un myxofibrosarcome.**

**(A)** : IRM en coupe coronale avec suppression de la graisse en séquence T2 pondérée.

**(B)** : IRM post-contraste en séquence T1 pondérée avec suppression de la graisse.

L'analyse pathologique initiale de la biopsie a suggéré un sarcome de bas grade. Toutefois, en se basant sur les résultats de l'IRM, comprenant la taille de la lésion ( $>5$  cm), l'intensité du signal T2 hétérogène et la présence de nécrose (flèche), un sarcome de haut grade a été suspecté. La résection chirurgicale a confirmé le diagnostic de myxofibrosarcome de haut grade.

#### **1.4. La tomographie par émission de positons :**

La tomographie par émission de positons revêt une importance capitale dans la gestion des sarcomes des tissus mous en offrant des données métaboliques distinctes qui viennent compléter les méthodes d'imagerie conventionnelles. Le traceur actuellement le plus employé en oncologie est le 2-déoxyglucose (anologue du glucose) marqué au fluor 18 (18F-FDG ou FDG). Il s'accumule de façon stable dans les cellules, proportionnellement à leur activité glycolytique. Ainsi, l'utilisation de la TEP au FDG repose directement sur son aptitude à mettre en évidence l'accroissement de la glycolyse existant au sein de la plupart des cellules malignes et à les

imager. La difficulté de cette application réside dans l'existence d'une glycolyse également accrue au sein de certaines lésions bénignes (56).

## 2. Examen anatomopathologique :

Il s'agit d'une étape cruciale, car seule une biopsie permet de confirmer le diagnostic de manière définitive. En plus d'établir la nature précise de la lésion, elle fournit des informations supplémentaires, notamment sur le grade tumoral, qui sont déterminantes pour la stratégie thérapeutique à adopter.

### 2.1. Matériel d'étude :

#### a. La biopsie :

##### • **Biopsie percutanée**

La biopsie peut être réalisée sous guidage échographique ou tomodensitométrique. C'est une procédure bien tolérée qui ne nécessite qu'une anesthésie locale et est effectuée en ambulatoire, sans nécessiter de soins postopératoires complexes. Elle est réalisée par un radiologue, avec la présence du chirurgien qui guide la procédure en fonction de la future incision chirurgicale. Plusieurs échantillons (au moins trois, dont un en Cryo congélation) doivent être prélevés avec une aiguille de calibre approprié (12-16 gauge) pour garantir des résultats fiables (57).

Le site de biopsie doit être marqué au bleu de méthylène car il sera emporté lors du geste chirurgical.

Cette procédure permet de réduire le risque de complications, telles que l'hématome ou l'infiltration tumorale de la peau, y compris au niveau des cicatrices ectopiques. Elle se caractérise par une faible morbidité et facilite l'exérèse du trajet de biopsie. De plus, la rapidité d'exécution constitue un atout supplémentaire, offrant une prise en charge plus efficace et

sécurisée pour les patients. Elle permet également d'obtenir le matériel nécessaire pour coloration standard et étude immunohistochimique (58) .

La biopsie percutanée favorise un diagnostic plus rapide, avec un délai moyen de 8,37 jours entre la première consultation et la recommandation de traitement par une équipe multidisciplinaire, comparé à 15,63 jours pour les biopsies incisionnelles. Ce délai réduit permet une prise en charge plus rapide et efficace des patients (59).

L'inconvénient de cette technique réside dans la quantité limitée de matériel histologique prélevé, ce qui augmente le risque de sous-estimer la malignité des tumeurs, notamment en ce qui concerne le grade histologique en raison de l'hétérogénéité intra tumorale (60) (61).

#### • Biopsie chirurgicale

La biopsie chirurgicale demeure la méthode de référence, particulièrement en cas de résultats négatifs ou d'informations jugées insuffisantes par la biopsie percutanée. Il peut s'agir d'une excision large pour les lésions inférieures à 3 cm, soit d'une biopsie incisionnelle (intra capsulaire).

En effet, seule la biopsie chirurgicale permet d'obtenir un échantillon adéquat pour établir le grade de la tumeur et réaliser des analyses cytogénétiques sur le matériel prélevé (62) (57) .

Les méthodes percutanées sont privilégiées par rapport à la biopsie chirurgicale dans la plupart des cas. Les avantages de la biopsie percutanée par rapport à la biopsie ouverte incluent un taux de complications réduit, un coût inférieur et une durée d'intervention plus courte. Cependant, un inconvénient potentiel réside dans le fait que la précision de la biopsie est généralement plus élevée pour les tumeurs métastatiques que pour les lésions primaires (59).

La biopsie exérèse est une technique appropriée pour les lésions superficielles ou celles mesurant moins de 2 à 3 cm. Cependant, son utilisation demeure limitée en raison du risque élevé d'effraction tumorale associé (63).

- Dans notre étude, nous avons observé que la biopsie percutanée n'a été réalisée que chez 36,9 % des patients, tandis que la biopsie chirurgicale a prédominé, représentant 63,1 % des cas.

**b. La pièce opératoire :**

L'examen anatomopathologique de la pièce opératoire est indispensable pour le diagnostic et l'évaluation du sarcome.

Il est essentiel que le chirurgien fournit au pathologiste des informations complètes sur le type d'intervention réalisée.

Pour orienter la pièce opératoire de manière précise, le chirurgien doit utiliser des fils de repérage (63).

## **IV. ASPECT ANATOMO-PATHOLOGIQUE**

### **1. Généralités**

Les sarcomes des tissus mous sont des cancers extrêmement rares, regroupant plus de 100 sous-types histologiques distincts et présentant une hétérogénéité morphologique considérable.

Le diagnostic pathologique est un processus étape par étape qui débute par une anamnèse clinique détaillée et un prélèvement tumoral adéquat. L'examen macroscopique (incluant un échantillonnage suffisant pour l'histologie), l'histologie, l'immunohistochimie et la biologie moléculaire sont ensuite analysés par un pathologiste spécialisé.

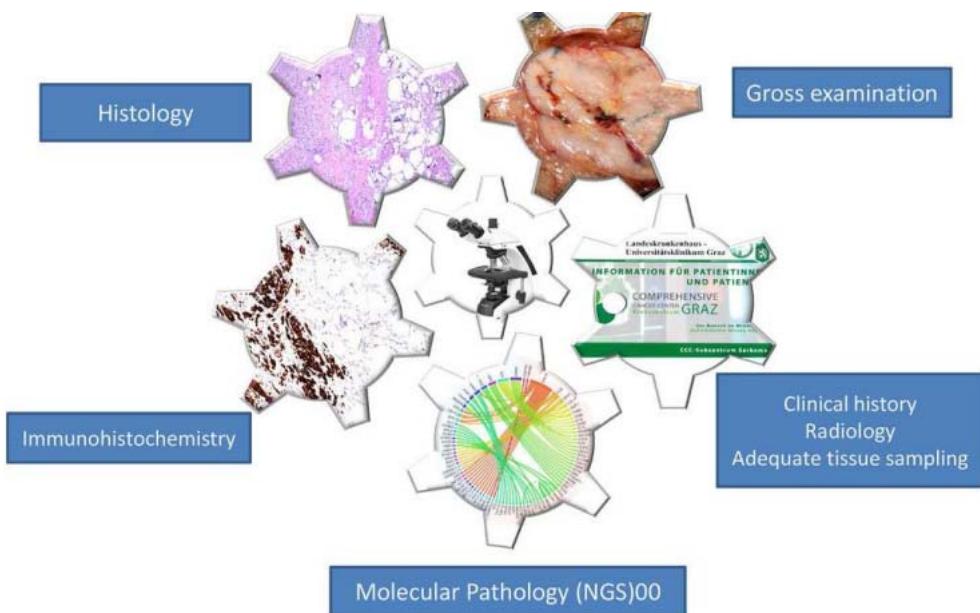
Ces dernières années, les pathologistes ont été et sont encore confrontés à un nombre croissant de tumeurs extrêmement rares. Certaines de ces tumeurs présentent des altérations génétiques caractéristiques, et l'utilisation de nouvelles techniques moléculaires, notamment le séquençage de nouvelle génération (NGS), fait désormais partie de l'approche diagnostique des

tumeurs des tissus mous. Les centres spécialisés en pathologie commencent à intégrer le diagnostic moléculaire dans leur rapport histopathologique, à des fins diagnostiques, prédictives et pronostiques.

Malgré les avancées récentes en pathologie des tissus mous, le diagnostic histologique des sarcomes des tissus mous demeure particulièrement complexe. Il est essentiel que tous les médecins impliqués dans la prise en charge des patients atteints de sarcomes aient une compréhension approfondie des limites diagnostiques en pathologie des tissus mous (64).

Les défis diagnostiques en pathologie des sarcomes incluent :

- La rareté des sarcomes des tissus mous (STM)
- Le nombre croissant et en constante évolution des sous-types de STM, accompagné de changements dynamiques dans leur nomenclature
- L'importante hétérogénéité morphologique observée tant au sein d'un même sarcome des tissus mous qu'entre différents types de sarcomes
- Le chevauchement morphologique entre les tumeurs bénignes et malignes des tissus mous.
- La tendance à disposer d'un matériel de biopsie souvent limité pour l'examen pathologique et le diagnostic des tumeurs des tissus mous
- Les limites du diagnostic et de la gradation des STM à partir des biopsies percutanées.

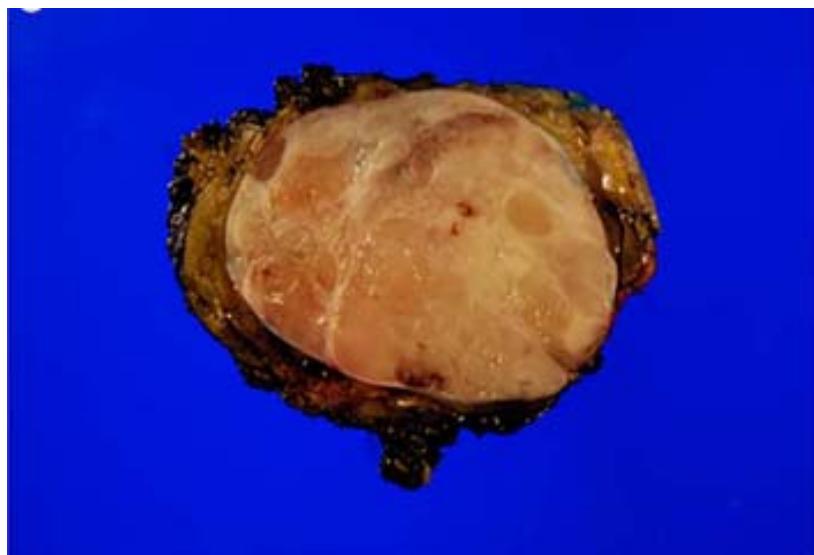


**Figure 22 : processus du diagnostic anatomopathologique**

## **2. Techniques d'identification des sarcomes des parties molles**

### **2.1. Analyse macroscopique :**

- ❖ L'examen macroscopique débute par la mesure de la pièce opératoire et une description détaillée des différents types de tissus présents.
- ❖ Ensuite, les limites d'exérèse les plus proches de la masse sont marquées pour assurer une évaluation précise.
- ❖ La masse elle-même est ensuite décrite, avec des précisions sur sa taille, sa localisation, ses rapports et extensions aux structures voisines, son aspect, sa couleur, sa consistance.
- ❖ Une évaluation de la proportion de tissu tumoral par rapport au tissu sain ainsi que la présence éventuelle de zones de nécrose est également effectuée (65).



**Figure 23:** coupe macroscopique d'un myxofibrosarcome révèle une surface de coupe hétérogène, caractérisée par des lobules gélatineux myxoïdes distinctifs, séparés par des septas fibreuses. Ces lobules sont adjacents à des zones plus fermes et solides de couleur brunâtre, correspondant à des régions de grade histologique plus élevé, ce qui suggère une progression vers un sarcome indifférencié pléomorphe.

## 2.2. Microscopie optique :

Il s'agit d'une analyse morphologique standard réalisée par microscopie, qui examine des coupes tissulaires colorées, généralement à l'Hématoxyline-Éosine-Safran (HES). Cette analyse permet de recueillir des informations sur la lésion à différents grossissements, notamment sur sa taille, sa localisation, l'aspect de ses bords, sa cellularité, ainsi que sur l'architecture générale. Elle évalue également l'apparence des cellules et du stroma, la présence éventuelle de nécrose, les caractéristiques et anomalies des noyaux et des cytoplasmes, ainsi que la fréquence des mitoses (66).

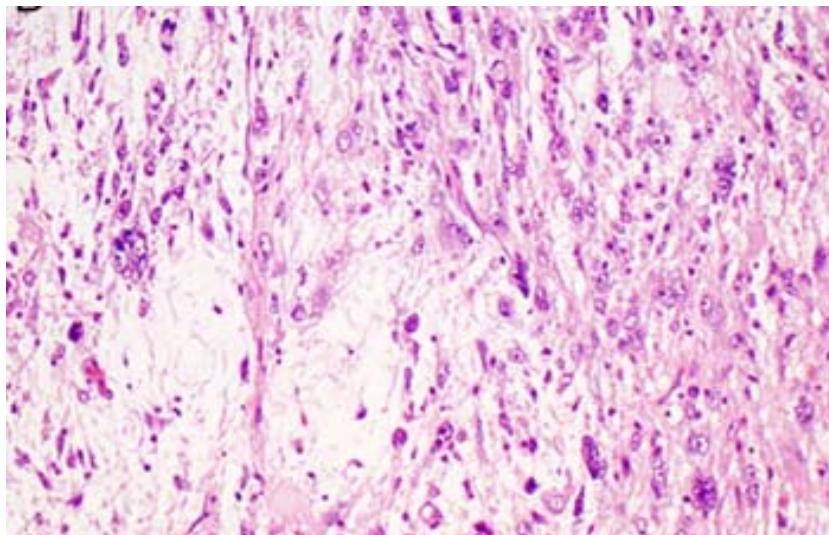
La classification histologique des sarcomes des tissus mous peut, dans certains cas, être réalisée uniquement par microscopie en analysant les caractéristiques morphologiques des cellules et des tissus. Cependant, la microscopie seule peut ne pas suffire pour établir un diagnostic précis en raison de la diversité des sous-types histologiques et des similarités morphologiques entre les tumeurs bénignes et malignes.

Les méthodes histopathologiques traditionnelles reposent sur la coloration et l'inspection visuelle, ce qui peut introduire une erreur humaine et une variabilité dans le diagnostic (67).

### **2.3. Microscopie électronique :**

Bien que la microscopie électronique (ME) soit moins couramment utilisée que l'immunohistochimie, elle demeure une technique privilégiée par de nombreux pathologistes en renforçant la certitude diagnostique, notamment dans le diagnostic des tumeurs des tissus mous, qui sont à la fois rares et souvent plus complexes à identifier. Cette technique permet d'affiner les diagnostics en clarifiant les incertitudes résultant d'incohérences entre les examens cliniques et les observations en microscopie optique, y compris les limitations de l'immunohistochimie. Des cas spécifiques illustrent l'importance de la ME.

Dans cette étude (68), des granules neuroendocrines totalement inattendus ont été observés dans un chondrosarcome myxoïde extra squelettique. De plus, des granules de sécrétion de collagène associés à un réticulum endoplasmique rugueux proéminent ont été déterminants pour le diagnostic d'un fibrosarcome épithélioïde scléreux dans une tumeur pour laquelle aucun consensus diagnostique n'avait été atteint par microscopie optique. En outre, dans deux néoplasmes à cellules fusiformes, la microscopie électronique a permis de distinguer entre le sarcome myofibroblastique et le léiomyosarcome sur la base des caractéristiques de surface cellulaire (fibronexus et lamina).



**Figure 24 :** L'analyse histologique révèle des lobules tumoraux myxoïdes caractéristiques (à gauche), adjacents à des zones plus denses et pléomorphes (à droite), suggérant une transition vers des régions évoquant un sarcome pléomorphe indifférencié.

#### **2.4. Immunohistochimie : (69),(70),(71)**

En parallèle avec la microscopie traditionnelle et électronique, l'immunohistochimie est devenue un outil incontournable dans le diagnostic des sarcomes. C'est une Technique praticable sur des tissus fixés et inclus en paraffine.

Un panel d'anticorps est généralement nécessaire pour le diagnostic des tumeurs, associé à un second panel basé sur l'expression antigénique et la morphologie. Chaque cas de sarcome des tissus mous doit faire l'objet d'une évaluation approfondie par une étude morphologique appropriée, intégrant des marqueurs d'immunohistochimie (IHC) et, si nécessaire, des analyses moléculaires, afin de garantir une sous-classification précise. De plus, les tumeurs classées dans la catégorie intermédiaire doivent également être soumises à une évaluation par IHC pour éliminer les diagnostics différentiels lorsque cela est pertinent.

Étant donné que les anticorps ne sont que rarement entièrement sensibles ou spécifiques, il est déconseillé de s'appuyer excessivement sur un unique marqueur. De surcroît, les bords des petits échantillons biopsiques peuvent présenter une coloration immunohistochimique faussement positive. Il est donc essentiel de recourir à un panel

d'anticorps et de prendre en compte à la fois les résultats positifs et négatifs en conjonction avec les observations morphologiques et le contexte clinique.

Le regroupement morphologique des sarcomes des tissus mous selon le type cellulaire, suivi d'une application progressive d'un panel d'anticorps, permet d'optimiser le nombre d'anticorps utilisés tout en favorisant une approche économiquement efficace.

Dans cette étude de 324 cas de tumeurs des tissus mous (TTM) (72), **67 %** des diagnostics ont été établis par histologie, tandis que **33 %** ont nécessité une analyse par immunohistochimie (IHC). En conclusion, L'IHC a été utilisée lorsque la microscopie optique ne permettait pas de conclure, garantissant un diagnostic précis et une prise en charge thérapeutique adaptée.

La figure suivante résume les principaux anticorps utilisés en fonction du type histologique (73).

Morphological category	IHC parameters
Fascicular spindle cell sarcomas	
Fibrosarcoma	Vimentin
Leiomyosarcoma	SMA, HHF 35, Calponin, Desmin ±
Spindle cell RMS	Desmin+, Myogenin+
Synovial sarcoma	S-100±, EMA+
MPNST	S-100+, EMA-
Solitary fibrous tumor	CD34+, CD99-, CD31-
Myxoid Soft Tissue Sarcomas	
Myxoid liposarcoma	MDM2+, CD34±, novel IHC antibody to the TLS/EWS-CHOP chimeric oncoproteins
Myxoid chondrosarcoma	Vim+, Synaptophysin±, EMA±
Myxoid DFSP	CD34
Myxoid MFH (myxofibrosarcoma)	CD34+, HMGA1 and HMGA2
Botryoid Embryonal RMS	Desmin, Myogenin
Myxoid leiomyosarcoma	SMA, HHF 35, Desmin, Myogenin
Epithelioid Soft Tissue Sarcomas	
Alveolar soft part sarcoma	Desmin, SMA
Epithelioid sarcoma	CK, EMA, Vimentin, CD34±
Epithelioid angiosarcoma	CD31, Factor VIII, CD34, FLI-1
Epithelioid haemangioendothelioma	CD31, Factor VIII, CD34, FLI-1
Extra gastrointestinal stromal tumor	CD117, CD34±
Malignant Rhabdoid tumor	Polyphenotypic, Loss of INII protein
Malignant mesothelioma	Calretinin, Thrombomodulin
Synovial sarcoma	EMA, Cytokeratin, S100±
Sclerosing epithelioid fibrosarcoma	Vimentin
Clear cell sarcoma	HMB45, Melan1 EWSR1-ATF fusion
Round Cell Soft Tissue Sarcomas	
Alveolar RMS	Desmin, Myogenin
Desmoplastic small round cell tumor of childhood	Polyphenotypic
Embryonal RMS	Desmin, Myogenin
Extra skeletal ES/PNET	CD99, FLI-1
Round cell liposarcoma	S-100
Small cell osteosarcoma	Vimentin
Malignant hemangiopericytoma	CD34
Pleomorphic Sarcomas	
Pleomorphic undifferentiated sarcoma	Vimentin
Malignant fibrous histiocytoma	Alpha 1 antitrypsin, alpha-1-antichymotrypsin
Pleomorphic liposarcoma	MDM2 and CDK4

Pleomorphic RMS	Desmin, Myogenin
Pleomorphic MPNST	S100
Pleomorphic leiomyosarcoma	SMA, SMA, Desmin
Pleomorphic angiosarcoma	CD31, Factor VIII, CD34, FLI-1
Chondro-Osseous STS	
Mesenchymal Chondrosarcoma	S-100
Extra skeletal osteosarcoma	Vimentin

**Figure 25 : Anticorps principaux en fonction du type de tumeur**

- **Le grading tumorale :**

L'évaluation du grade d'un sarcome permet de différencier les tumeurs à pronostic favorable (faible grade) de celles à pronostic défavorable (haut grade). Le système de gradation FNCLCC, largement adopté en Europe, repose sur l'analyse de trois critères principaux : le degré de différenciation cellulaire, la proportion de nécrose tumorale, ainsi que le nombre de mitoses.

Ce système a démontré une forte corrélation avec le risque de métastases et les taux de survie des patients, constituant ainsi un outil fiable pour la pratique clinique (74) .

**Différentiation tumorale :**

**Score 1:** sarcomes ressemblant très étroitement au tissu mésenchymateux adulte.

**Score 2:** sarcomes dont le type histologique est certain.

**Score 3:** sarcomes embryonnaires et indifférenciés, sarcomes de type histologique incertain, sarcomes synoviaux, ostéosarcomes, tumeurs primitives neuroectodermiques (PNET).

**Décompte des mitoses :**

**Score 1:** Zéro à neuf mitoses-dix champs (Gx40).

**Score 2:** 10-19 mitoses-dix champs.

**Score 3:** supérieur ou égale à 20 mitoses-dix champs.

**Nécrose tumorale :**

**Score 0:** pas de nécrose.

**Score 1:** inférieur à 50 % de nécrose tumorale.

**Score 2:** supérieur ou égale à 50 % de nécrose tumorale.

**Grade histologique :**

**Grade I:** score 2-3

**Grade II:** score 4-6

**Grade III:** score 6-8

Figure 26 : Grading des sarcomes des parties molles selon la FNCLCC.

## **V. ETUDE CYTOGENETIQUE :**

Les tests moléculaires sont cruciaux dans plusieurs scénarios diagnostiques :

- Différencier une tumeur bénigne d'un sarcome.**

La biologie moléculaire joue un rôle crucial dans la distinction entre tumeurs bénignes et malignes, en particulier dans le cadre de microbiopsies. Par exemple, l'identification de l'amplification du gène MDM2 par hybridation in situ en fluorescence (FISH) permet de différencier une tumeur adipeuse atypique ou un liposarcome bien différencié d'un lipome. De même, la détection d'une mutation dans l'exon 3 du gène CTNNB1 par séquençage permet de

faire la distinction entre une tumeur desmoïde et un processus réactionnel ou cicatriel. Enfin, l'identification d'une amplification du gène MYC par FISH facilite la différenciation d'un angiosarcome sur un site irradié d'une lésion vasculaire atypique (75).

- **Identifier un type spécifique de sarcome**

Dans les sarcomes à cellules rondes, notamment en pédiatrie, l'application de la biologie moléculaire est essentielle pour distinguer les différentes entités tumorales, telles que le sarcome d'Ewing, la tumeur desmoplastique à cellules rondes, le rhabdomyosarcome alvéolaire, le synovialosarcome peu différencié, ainsi que, potentiellement, le liposarcome à cellules rondes ou le chondrosarcome mésenchymateux (76).

- **Confirmer un diagnostic en présence de formes cliniques et histologiques atypiques**

L'application de la biologie moléculaire de manière systématique facilite l'établissement d'un diagnostic définitif dans des contextes atypiques, qui s'écartent de la présentation clinique classique. Cela inclut, par exemple, le diagnostic de sarcome d'Ewing chez un patient âgé, de sarcome d'Ewing dans des localisations inhabituelles (telles que la peau ou la dure-mère), ou de synovialosarcome dans des organes viscéraux. Les tests de cytogénétique et de génétique moléculaire sont régulièrement employés à des fins diagnostiques et pronostiques dans les laboratoires de pathologie moléculaire (77).

## 1. Caractérisation moléculaire des sarcomes

Au-delà de l'aspect histologique, les tumeurs des tissus mous peuvent être définies et classifiées en fonction de leurs altérations génétiques (78)(79) (80) .

En termes généraux, une distinction est faite entre les sarcomes à génétique simple et ceux à génétique complexe (81) :

### 1.1. Les sarcomes à génétique simple

Cette catégorie regroupe les sarcomes caractérisés par une anomalie génétique conductrice récurrente, notamment des translocations, comme celles observées dans le sarcome d'Ewing. Ces sarcomes présentent généralement des profils génomiques diploïdes faiblement réarrangés, souvent associés à un nombre limité, voire inexistant, d'altérations du nombre de copies génomiques. Ils constituent environ 30 à 40 % des sarcomes des tissus mous, avec une prédominance marquée chez les populations pédiatriques et les jeunes adultes. Morphologiquement, ces tumeurs se distinguent par la présence de cellules monomorphes de petite taille. Plusieurs mécanismes moléculaires peuvent être impliqués, incluant des gènes de fusion, des mutations activatrices ou inhibitrices, ainsi que des amplifications.

### 1.2. Les sarcomes à génétique complexe

Les sarcomes à génétique complexe constituent la majorité des sarcomes chez l'adulte, touchant principalement les personnes de plus de 60 ans. Contrairement aux sarcomes à génétique simple, ils ne présentent pas d'altération pathognomonique récurrente, mais se caractérisent par un génome aneuploïde, marqué par de multiples gains et pertes génomiques dispersés à travers leur génome. Ils sont découverts en différents sous types histologiques selon la lignée de différenciation histologique qu'ils comportent. L'anomalie driver initiant leur formation reste inconnue.

Ces sarcomes à génomique complexe se distinguent par un nombre anormal de chromosomes et présentent fréquemment des mutations affectant des gènes suppresseurs de tumeurs tels que RB1, PTEN et TP53. Toutefois, ces sarcomes ne révèlent pas de mutations récurrentes.

## 2. Techniques

- **Cytogénétique conventionnelle**

La cytogénétique conventionnelle nécessite des tissus frais et des cellules mises en culture, bloquées en métaphase, afin de permettre une analyse chromosomique précise.

Elle consiste à analyser l'ensemble des chromosomes, permettant ainsi l'établissement du caryotype. Cette technique permet d'identifier toutes les anomalies cytogénétiques, qu'elles soient numériques ou structurelles, équilibrées ou non. Toutefois, elle ne permet pas de détecter les pertes d'hétérozygotie sans modification du nombre de copies, ni les microdélétions ou microduplications (82) (83).

- **L'hybridation in situ en fluorescence (FISH)**

L'hybridation in situ en fluorescence (FISH) peut être utilisée en complément de l'analyse du caryotype ou réalisée sur des échantillons frais, congelés, ou fixés en paraffine. Cette technique permet de visualiser l'amplification (multiplication des signaux) ou la délétion (perte d'un ou des deux signaux). De plus, l'utilisation simultanée de deux sondes marquées avec des fluorochromes distincts permet de détecter des translocations, visibles par un rapprochement ou un éloignement anormal de régions chromosomiques.

La FISH, en particulier, est recommandée pour l'évaluation des sarcomes à petites cellules rondes, des tumeurs fusiformes, des tumeurs adipocytaires bien différenciées ainsi que des tumeurs myxoïdes (83) .

- **PCR quantitative**

La PCR quantitative permet de détecter les amplifications, les délétions ainsi que les translocations, et peut également être utilisée pour rechercher des micrométastases médullaires infracliniques, qui sont difficiles à diagnostiquer par des examens anatomo-pathologiques classiques.

La RT-PCR considérée comme la méthode la plus sensible pour détecter un faible nombre de cellules porteuses de translocations, mélangées à un tissu constitué majoritairement de cellules non néoplasiques. Elle permet de détecter de manière efficace les transcrits de fusion chimérique dans les sarcomes des tissus mous, affichant une sensibilité de 10 à 50 fois supérieure lorsque des échantillons frais congelés sont utilisés par rapport aux tissus fixés en paraffine (84).

Dans cette étude récente (85), parmi les 242 cas de tumeurs des tissus mous analysés par RT-PCR en une étape, le taux global de détection des gènes de fusion était de **60 %** (133/213), 29 échantillons n'ayant pas pu être évalués en raison d'une mauvaise qualité d'ARN. Les taux de détection des gènes de fusion spécifiques étaient les suivants :

- **PAX3-FOXO1** : 88,6 % dans les rhabdomyosarcomes alvéolaires
- **EWSR1-FLI1** : 63 % dans les tumeurs primitives neuroectodermiques périphériques
- **SYT-SSX** : 95,4 % dans les sarcomes synoviaux
- **ASPM-TFE3** : 100 % dans les sarcomes à partie alvéolaire
- **FUS-DDIT3** : 80 % dans les liposarcomes myxoïdes
- **COL1A1-PDGFB** : 66,7 % dans les dermatofibrosarcomes protubérants

Le statut des gènes de fusion était corrélé à l'âge et à la localisation des tumeurs dans 213 cas. De plus, la présence du gène de fusion PAX3-FOXO1 était associée à des métastases ganglionnaires et à des métastases distantes dans les rhabdomyosarcomes, avec une survie globale significativement plus courte chez les patients présentant ce gène de fusion. Les résultats de FISH sur 18 cas étaient en accord avec ceux de la RT-PCR en une étape.

En conclusion, cette étude indique que la RT-PCR en une étape constitue un outil fiable pour la détection des gènes de fusion, offrant l'avantage d'une grande précision à un coût réduit.

Toutefois, Le taux de réussite du diagnostic par RT-PCR varie en fonction de plusieurs facteurs. La qualité de l'ARN peut être altérée par sa dégradation, et la méthode est également sujette à un risque élevé de contamination des réactifs, notamment par les produits de PCR,

surtout dans les laboratoires de petite taille. Ces éléments représentent des obstacles significatifs à la fiabilité des résultats.

- **Séquençage de nouvelle génération (NGS)**

Le séquençage de nouvelle génération (NGS) est une technologie de séquençage à haut débit qui permet d'identifier les gènes de fusion en séquençant l'ensemble du génome ou du transcriptome.

Cette méthode est particulièrement utile pour découvrir de nouveaux événements de fusion et pour analyser les conséquences fonctionnelles des gènes de fusion, offrant ainsi des perspectives précieuses pour la compréhension des mécanismes pathogènes des tumeurs des tissus mous, et constitue une base pour le développement de thérapies ciblées (73).

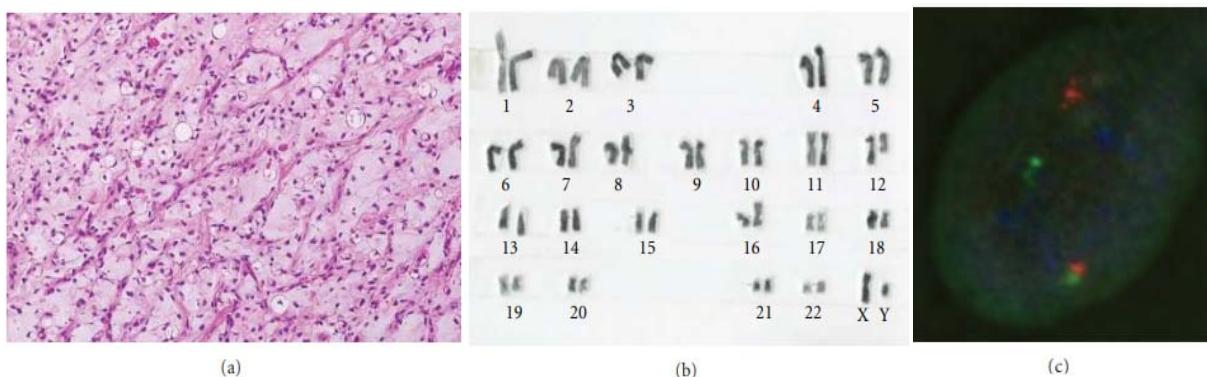
- **Hybridation Génomique Comparative par Microarray (aCGH)**

L'hybridation génomique comparative par puces (aCGH) est une technique à haute résolution utilisée pour détecter les variations du nombre de copies génomiques dans les sarcomes des tissus mous, aidant ainsi à comprendre la tumorigénèse et à identifier des cibles thérapeutiques potentielles.

Dans cet article (86), comparant les tumeurs stromales gastro-intestinales et les léiomyosarcomes, l'aCGH a permis d'identifier des différences significatives dans le nombre de copies d'ADN, démontrant le potentiel de l'aCGH pour classifier des tumeurs histologiquement similaires, telles que les GIST et les léiomyosarcomes.

Frequent aberrations that arise in soft tissue sarcomas Histology	Chromosomal aberrations	Affected genes
<b>Dermatofibrosarcoma</b>	t(17;22) (q22;q13)	COL1A1-PDGFB
<b>Childhood fibrosarcoma</b>	t(12;15);+11; also +8,+17,+20	ETVG(TEL)/NTRK3
<b>Neurofibrosarcoma</b>	Suppression 17q11.2	
<b>Malignant fibrous histiocytoma</b>	19p+, ring chromosome	
<b>Hemangiopericytoma</b>	t(12;19) (q13;q13.3) y t(13;22)(q22;q13.3)	
<b>Alveolar sarcoma of the soft parts</b>	t(X;17) (p11.2; q25)	ASPL/TFE3]
<b>Leiomiosarcoma</b>	t(12;14)	
<b>Synovial sarcoma</b>	t(X;18) (p11.2; q11.2)	SYT/SSX
<b>Chondrosarcoma extra skeletal myxoid</b>	t(9;22) (q22;q12)	EWS-CHN
<b>Clear cell sarcoma (MMSP)</b>	t(12;22) (q13;q12)	ATF1/EWS
<b>Well differentiated liposarcoma</b>	Ring chromosome 12	
<b>Myxoid liposarcoma</b>	t(12;16) (q13;p11)	WT1/EWS
<b>Pleomorphic liposarcoma</b>	Complex	
<b>Desmoplastic tumor</b>	t(11;22) (p13; q12)	WT1/EWS
<b>Alveolar rhabdomyosarcoma</b>	t(2;13)	PAX3 fusión with ALV
<b>Embryonic rhabdomyosarcoma</b>	+2q, +20	

**Figure 27 :** Les aberrations fréquentes qui surviennent dans les sarcomes des tissus mous.



**Figure 28 :**

- (a) Liposarcome myxoïde avec un fond myxoïde contenant un réseau vasculaire capillaire ramifié, de petites cellules mésenchymateuses uniformes et des lipoblastes.
- (b) caryotype en bande G d'un liposarcome myxoïde montrant une translocation t (12 ; 16)
- (c) Analyse par hybridation fluorescente in situ utilisant une sonde de séparation du gène DDIT3 (12q13) montrant une séparation des signaux orange et vert, indiquant une disruption du locus DDIT3.

## **VI. Bilan d'extension**

Un examen clinique rigoureux, complété par une imagerie appropriée, est essentiel pour évaluer l'extension locorégionale et détecter d'éventuelles métastases à distance, éléments qui orientent la prise en charge thérapeutique des sarcomes des tissus mous (STM).

### **1. La clinique :**

Lors de l'interrogatoire, le praticien recherche des signes fonctionnels suggérant une dissémination métastatique, en mettant particulièrement l'accent sur les manifestations pleuropulmonaires telles que la dyspnée, la toux chronique et l'hémoptysie. Un examen clinique approfondi est ensuite réalisé pour identifier la présence d'un épanchement pleural, d'adénopathies locorégionales, ou d'une lésion tumorale à distance

### **2. L'imagerie :**

En plus de leur rôle dans le diagnostic, la tomodensitométrie (TDM) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) permettent d'évaluer l'extension locorégionale des tumeurs. Elles permettent de déterminer la localisation précise de la lésion (superficielle ou profonde, intra- ou extra-compartmentale), de définir ses limites, sa forme et ses dimensions exactes. Ces examens imagent aussi l'extension de la tumeur aux tissus mous adjacents et aux structures vasculo-nerveuses, ses rapports avec les structures avoisinantes, et permettent de rechercher des métastases, particulièrement pulmonaires, étant donné que le parenchyme pulmonaire est un site préférentiel de dissémination des sarcomes des tissus mous. Enfin, ces techniques facilitent la réalisation de biopsies guidées, notamment pour les patients inopérables (46).

## VII. Classification TNM

La classification des sarcomes permet d'agréger des facteurs pronostiques clés, facilitant ainsi l'évaluation des risques et la planification thérapeutique. Deux principaux systèmes de classification sont utilisés : celui d'Enneking et celui de l'AJCC, ce dernier étant le plus largement adopté. La 8e édition du système AJCC pour les sarcomes des tissus mous (STS) introduit des modifications significatives afin de renforcer la précision pronostique. Ce système classe les tumeurs selon leur taille et leur niveau d'invasion locale, avec de nouvelles catégories T différenciant les tumeurs à des seuils de 2 cm et 4 cm, et une catégorie T4 spécifiquement dédiée aux cas d'invasion locale étendue (87).

<b>AJCC 8th edition<sup>b</sup></b>	
T1	Tumor $\leq 5$ cm in greatest dimension
T2	Tumor $> 5$ cm and $\leq 10$ cm in greatest dimension
T3	Tumor $> 10$ cm and $\leq 15$ cm in greatest dimension
T4	Tumor $> 15$ cm in greatest dimension
N0	No regional lymph node metastasis or unknown lymph node status
N1	Regional lymph node metastasis
M0	No distant metastasis
M1	Distant metastasis
Stage groups	
Stage IA	T1; N0; M0; G1
Stage IB	T2, T3, T4; N0; M0; G1
Stage II	T1; N0; M0; G2/3
Stage IIIA	T2; N0; M0; G2/3
Stage IIIB	T3, T4; N0; M0; G2/3
Stage IV	Any T; N1; M0; any G Any T; any N; M1; any G

**Figure 29 : Systèmes de l'AJCC de Stadification des Sarcomes des Tissus Mous des Extrémités ou du Tronc**

## **VIII. LES DIFFERENTS TYPES HISTOLOGIQUES DES STM**

Les sarcomes des tissus mous (STS) représentent un ensemble hétérogène de tumeurs malignes d'origine mésenchymateuse, marquées par une grande variabilité tant clinique qu'histologique. Au fil du temps, la classification des STS a connu d'importantes évolutions, notamment grâce aux avancées en biologie moléculaire. Ces progrès ont permis l'identification de divers sous-types basés sur des caractéristiques histologiques et moléculaires distinctes. Le tableau ci-dessous résume les principaux sous-types de sarcomes des tissus mous (88) (73) (35) .

- Dans une étude menée il y a cinq ans au service d'Oncologie–Radiothérapie du CHU Mohammed VI concernant les sarcomes des tissus mous (89), il a été constaté que le type histologique le plus fréquent était le liposarcome (37,2 %), suivi du synovialosarcome (20,9 %).
- Dans notre étude, le type histologique prédominant était le synovialosarcome (40%), suivi du liposarcome (20 %).

**Tableau XXIX : principaux sous-types de sarcomes des tissus mous**

Ligne de différenciation	Tumeurs malignes
Tumeurs Adipocytaires	Liposarcome bien différencié
	Liposarcome Myxoïde
	Liposarcome à cellules rondes
	Liposarcome Pléomorphe
	Liposarcome Dédifferentié
Tumeurs Fibroblastiques/Myofibroblastiques	Fibrosarcome
	Fibrosarcome épithélioïde sclérosant :
	Sarcome fibromyoïde de bas grade
	Fibrosarcome myxoïde
Tumeurs dites fibrohistiocytaires	Tumeur maligne ténosynoviale à cellules géantes
Tumeurs Musculaires Lisses	Léiomyosarcome
Tumeurs Musculaires Squelettiques	Rhabdomyosarcome embryonnaire
	Rhabdomyosarcome alvéolaire
	Rhabdomyosarcome pleomorphe
	Rhabdomyosarcome fusocellulaire/scléreux
Tumeurs Vasculaires	Angiosarcome Hémangioendothéliome épithélioïde
Tumeurs des Gaine des Nerfs	Tumeur Maligne des Gaines Nerveuses Périphériques (MPNST)
Tumeurs extrasquelettiques	Chondrosarcome Extra-squelettique
	Ostéosarcome Extra-squelettique (EO)
Tumeurs de Différenciation Incertaine	Sarcome Synovial
	Sarcome Alvéolaire des Parties Molles (APSS)
	sarcome pléomorphe indifférencié
	Sarcome d'Ewing Extra-squelettique (EES)
	Angiomyxome Agressif
	Tumeur à Petites Cellules Rondes Desmoplastiques
	Tumeur Stromale Gastro-intestinale (GIST)

## **IX. FACTEURS PRONOSTIQUE**

Le terme "pronostic" fait référence à l'existence de facteurs prédictifs qui influencent la réponse du cancer à un traitement. À ce jour, la chirurgie demeure le seul traitement. Cependant, ces tumeurs ont la capacité de récidiver, même après une intervention chirurgicale initiale jugée optimale et classée R0, avec un taux de récidive estimé à 10 % (90). Divers facteurs anatomo-cliniques associés au pronostic de rechute ont été identifiés (91).

- **Facteurs influençant le contrôle locorégional :**

- Age > 50ans.
- Sexe : homme.
- Taille : 5, 8, ou 10 cm.
- Localisation : tête, cou, tronc, et profonde.
- Grade histologique élevé.
- Type histologique : fibrosarcome et tumeurs des gaines.
- Marges chirurgicales : le facteur le plus important.

- **Facteurs influençant la survenue de métastases et la survie globale :**

- Grade histologique : facteur le plus important quel que soit le système utilisé. En effet, Le potentiel métastatique augmente avec le Grade :

Grade 1 : 5–10%

Grade 2 : 25–30%

Grade 3 : 50–60%

- Type histologique : tumeurs à potentiel métastatique important (sarcome d'Ewing, liposarcome à cellule ronde, rhabdomyosarcome alvéolaire et tumeur rhabdoïde maligne extrarénale).
- Taille : second facteur pronostique.
- Profondeur : par rapport à l'aponévrose superficielle.

- Caractère compartimental : défavorable.
- Envahissement vasculo–nerveux et osseux.
- Marqueurs de prolifération.
- Anomalies génétiques et moléculaires : gains de 1q et pertes de 18p, différentes translocations et mutations (c-kit).
- TEP : fixation intense.

## **X. MOYENS THERAPEUTIQUES**

### **1. But**

- Sarcome localisé :

Control local de la maladie

Prévenir les métastases

Préserver la fonction du membre

- Sarcome métastatique :

Palliatif

### **2. Moyens**

Les décisions thérapeutiques doivent être prises en concertation pluridisciplinaire (RCP) et fondées sur un bilan d'extension exhaustif et rigoureux, ainsi que sur des résultats anatomo-pathologiques définitifs, incluant un grade histologique clairement établi.

## **2.1. Chirurgie :**

### **a. Principe :**

Le traitement chirurgical demeure la pierre angulaire du traitement curatif et constitue le pilier dans la prise en charge des sarcomes des tissus mous. L'intervention chirurgicale poursuit deux objectifs principaux : d'une part, assurer des marges saines pour prévenir la progression tumorale, et d'autre part, préserver la fonction. Une planification chirurgicale rigoureuse et bien structurée est essentielle pour atteindre ces objectifs de manière optimale (92) (93) (94) (95).

#### ***a.1. Comprendre le Type de Sarcome***

Les sarcomes des tissus mous se manifestent généralement par une tuméfaction indolore dans le tissu conjonctif, avec une croissance centrifuge dont la vitesse varie selon la nature de la tumeur. La plupart de ces sarcomes présentent une délimitation bien définie, exerçant une pression sur les tissus environnants, formant ainsi une interface connue sous le nom de « pseudocapsule », qui peut contenir des cellules tumorales. Ce phénomène est observé dans les sarcomes bien différenciés et à génétique simple, comme les synovialosarcomes et les liposarcomes myxoïdes. À l'inverse, les sarcomes indifférenciés et à génétique complexe, tels que les myxofibrosarcomes et les léiomyosarcomes, montrent un aspect infiltratif, s'étendant plus profondément dans les tissus voisins.

Une réaction inflammatoire, parfois prolongée, peut également se manifester sous la forme d'une queue de comète (« tail sign ») et inclure des cellules tumorales. Les extensions tumorales par contiguïté restent souvent confinées, mais des métastases satellites, appelées « skip metastases », peuvent également se développer, notamment dans les sarcomes de haut grade, entraînant des extensions multifocales.

Il est à noter que plus la tumeur est volumineuse, plus la marge d'exérèse tend à être réduite. Pour les sarcomes localisés au niveau des membres et de la paroi thoracique, la taille médiane est d'environ 80 mm. À ce stade, obtenir une marge d'exérèse de 2 cm est rare ; une marge de 1 cm est réalisée dans 47 % des cas, tandis qu'une marge de 5 mm est atteinte dans 54 % des cas.

#### *a.2. Anticiper le risque de morbidité*

L'état général du patient, y compris son âge ainsi que ses morbidités et comorbidités, doit être soigneusement pris en compte lors de l'indication opératoire et du choix des techniques chirurgicales, afin d'assurer une récupération optimale. Le score de l'American Society of Anesthesiologists (ASA), qui évalue les pathologies associées du patient, s'est avéré être un facteur indépendant prédisant les complications postopératoires majeures.

#### *a.3. Planification de la chirurgie*

Nombreux sarcomes des tissus mous sont opérés sans connaissance préalable de leur nature, souvent dans des conditions non conformes aux principes oncologiques. Ces interventions non intentionnelles, appelées opérations « whoops », peuvent entraîner une perte de chance pronostique, surtout en cas d'exérèse fragmentée ou lorsqu'un traitement néoadjuvant aurait été préférable. De plus, une reprise chirurgicale augmente le risque de morbidité et de dégradation fonctionnelle en raison d'une exérèse plus large.

À l'inverse, une chirurgie planifiée permet d'adapter le moment de l'intervention et l'étendue de l'exérèse en fonction des caractéristiques tumorales. Pour certaines tumeurs de type « poussant » et de bas grade, comme les liposarcomes bien différenciés, une résection anticipée avec des marges R1 reste envisageable. En revanche, pour les tumeurs infiltrantes, une exérèse élargie nécessite la mise en œuvre de techniques de reconstruction, ce qui implique la collaboration avec un chirurgien plasticien et l'utilisation de pansements à pression négative.

D'autres tumeurs de haut grade ou infiltrantes peuvent nécessiter un traitement préopératoire, tel que la chimiothérapie ou la radiothérapie, pour réduire leur taille ou améliorer leur délimitation, augmentant ainsi les chances de réaliser une exérèse conservatrice. Lorsqu'elle est bien planifiée, la chirurgie des sarcomes permet d'assurer un contrôle local dans près de 90 % des cas.

**b. Technique chirurgicale :**

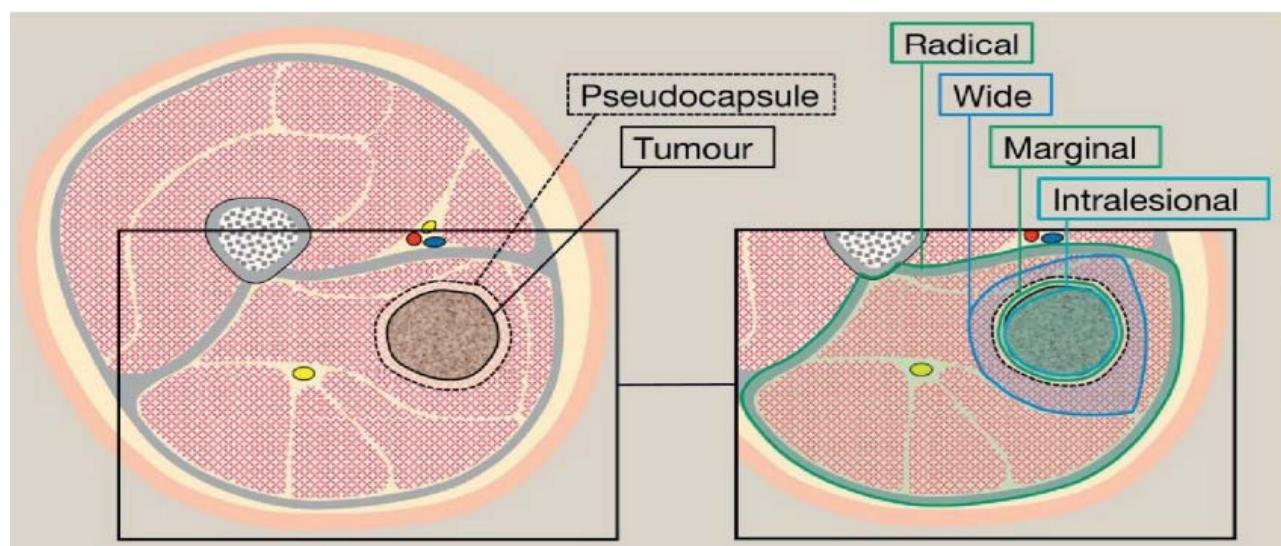
La chirurgie des sarcomes des tissus mous de la paroi et des membres est conçue pour préserver la fonction. Actuellement, le taux d'amputation des membres est réduit à environ 2 %. La technique chirurgicale dépend directement de la présentation tumorale et du mode d'extension. En principe, il s'agit d'une exérèse en bloc, au cours de laquelle la tumeur est retirée sans n'être visualisée ni ouverte (sans examen extemporané), accompagnée de tissu voisin macroscopiquement sain.

L'abord chirurgical est direct, évitant les loges adjacentes, et l'incision est réalisée longitudinalement, suivant l'axe du membre ou le long des trajets musculaires au niveau du tronc. L'envahissement osseux ou vasculaire étant rare, ces structures sont généralement préservées en les détachant du périoste ou de leur fascia, transformant ainsi une chirurgie sans marge en une exérèse à marge étroite. L'os ou les vaisseaux ne sont réséqués que dans des cas exceptionnels d'envahissement direct ; en cas de contact ou d'engainement du pédicule vasculaire par la tumeur, il n'est pas justifié de sacrifier ce pédicule au lieu de procéder à une dissection.

La chirurgie d'exérèse est donc souvent étendue dans le sens longitudinal, tout en préservant les structures à risque fonctionnel. L'atteinte ganglionnaire est rare dans les sarcomes et se limite à quelques types histologiques, tels que les sarcomes à cellules claires et les rhabdomyosarcomes ; de ce fait, une dissection ganglionnaire n'est pas réalisée de manière systématique.

En raison de l'ampleur des exérèses, les complications postopératoires sont fréquentes après une chirurgie pour les sarcomes des tissus mous. Celles-ci dépendent de la taille de la tumeur, de son extension, de sa localisation (avec un risque accru au niveau de la racine de la cuisse), des comorbidités du patient et des traitements associés.

Pour réduire ces risques, la dissection doit être effectuée de manière atraumatique, et les espaces créés par l'exérèse doivent être comblés par les tissus adjacents ou par un apport de tissus distants, tel qu'un lambeau ou une greffe. La fermeture cutanée doit être réalisée sans tension. En cas de radiothérapie préalable, les points ou agrafes cutanés sont retirés de manière différée, généralement après trois semaines au lieu de dix jours.



**Figure 30:** schéma illustrant l'exérèse d'un sarcome des tissus mous montrerait typiquement une coupe transversale de la cuisse, avec la tumeur localisée dans le muscle grand adducteur et entourée d'une zone réactive, souvent appelée « pseudo-capsule ».

La figure pourrait mettre en évidence quatre types d'exérèse chirurgicale, représentés par des limites distinctes autour de la tumeur. Ils ne sont pas tous équivalents sur le plan carcinologique.

- Exérèse large : C'est le standard chirurgical. L'IRM dicte la tactique opératoire et les plans de résection. L'exérèse monobloc doit être réalisée avec des marges de sécurité circonférentielles saines, évitant l'énucléation avec recoupes. Les marges doivent être de 1 à 2 cm de tissu sain ou inclure une barrière anatomique (aponévrose, etc.). En cas de contact étroit avec l'os, le périoste doit être retiré. Une résection R0 (avec marges saines) associée à une radiothérapie permet un contrôle local dans 90 % des cas.
- Exérèse extra-compartimentale : Implique la résection de toutes les structures anatomiques du compartiment affecté, entraînant un risque important de séquelles fonctionnelles, amplifié par la radiothérapie.
- Exérèse marginale : Consiste en l'énucléation de la tumeur, avec un risque élevé de récidive locale (60%).
- Exérèse intracapsulaire (intra-tumorale) : Inacceptable, car elle fragmente la tumeur, augmentant le risque de récidive.

L'évaluation de la qualité de l'exérèse repose sur l'analyse anatomo-pathologique des marges. Selon l'UICC :

- Résection R0 : marge microscopiquement saine.
- Résection R1 : résidu microscopique présent.
- Résection R2 : résidu macroscopique présent.

Les exérèses marginales ou intracapsulaires sont inadéquates et augmentent le risque de récidive. Une chirurgie itérative avec résection large est nécessaire en cas de résection R1 ou R2, car 50 % des cas présentent des reliquats tumoraux. La radiothérapie ne compense pas une mauvaise chirurgie et peut conduire à des récidives en territoire irradié, compliquant ainsi la chirurgie de ratrapage. Une reprise chirurgicale systématique améliore la survie sans récidive.

- Dans notre étude, la chirurgie conservatrice par exérèse large a constitué le traitement de référence pour la majorité des cas, représentant 86,1% des interventions, tandis que la chirurgie radicale n'a été réalisée que dans 13,9% des cas.

Ces résultats concordent avec une autre étude menée au sein du service d'oncologie-radiothérapie du CHU Mohammed VI de Marrakech, portant sur les sarcomes des tissus mous, qui a rapporté une proportion similaire, avec 88,6% de chirurgies conservatrices contre 11,4% de chirurgies radicales (89).

Ces données mettent en évidence une tendance claire en faveur de la chirurgie conservatrice, qui est aujourd'hui considérée comme une stratégie optimale dans la prise en charge des sarcomes des tissus mous, lorsqu'elle est techniquement réalisable.

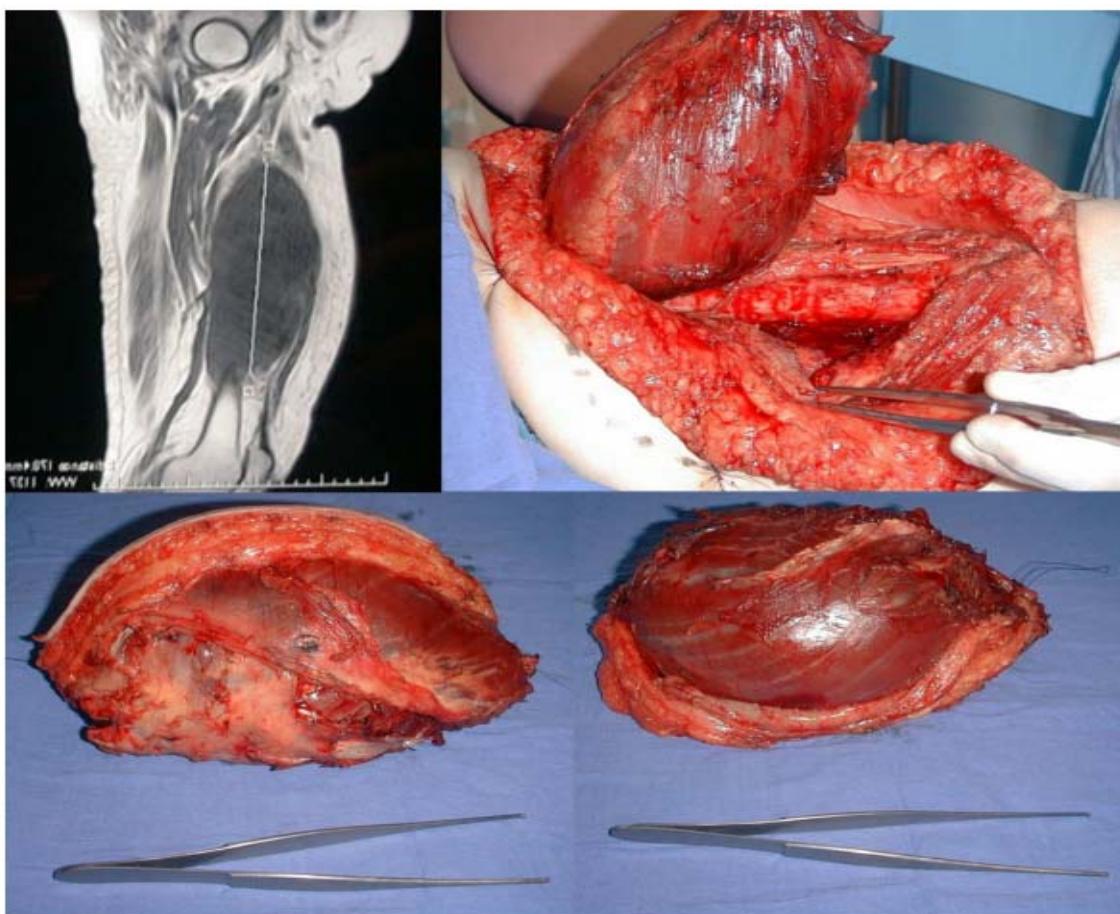


Figure 31 : Exérèse tumorale avec du tissu sain entourant toute la tumeur, qui n'a pas été vue  
durant tout le geste d'exérèse, aboutissant à une exérèse R0.

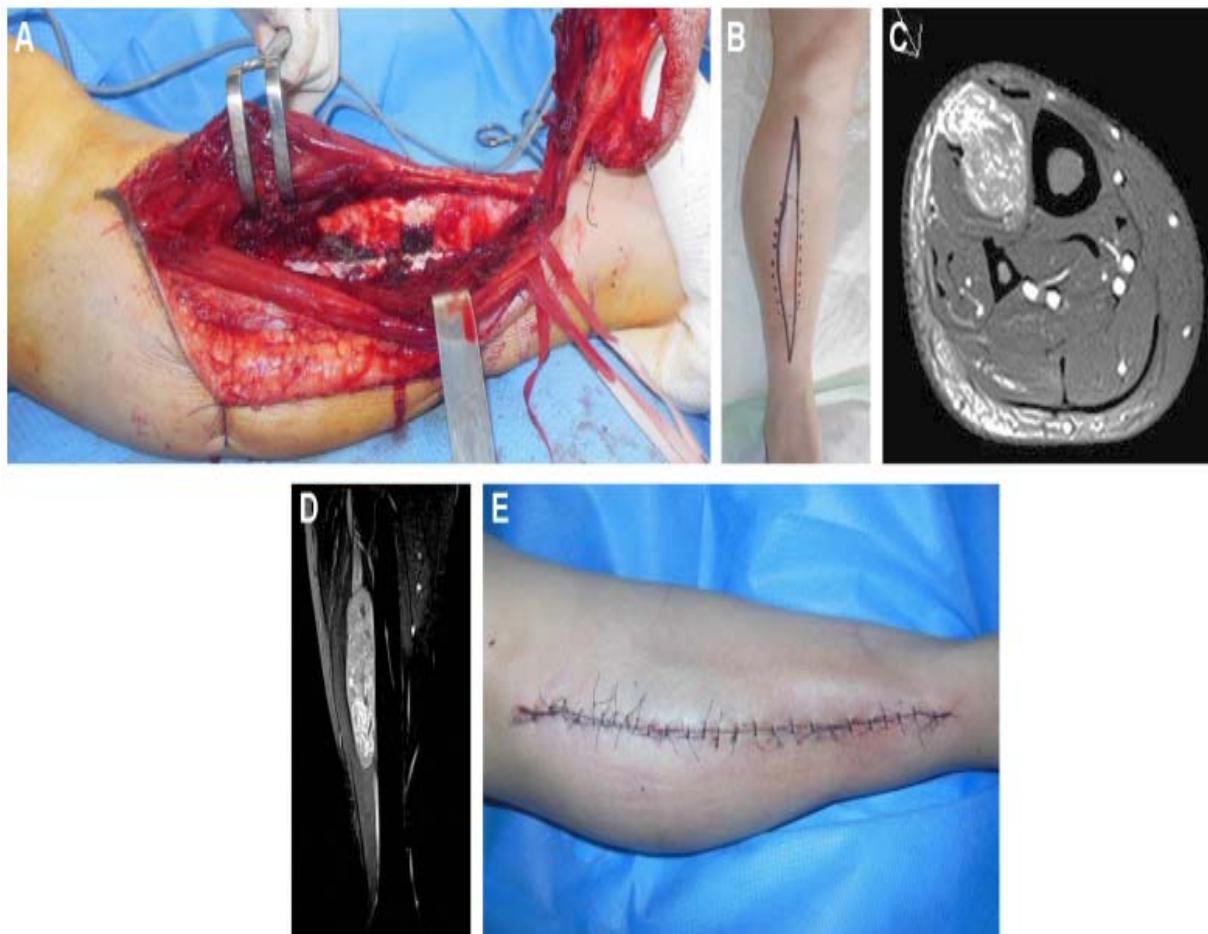


Figure 32 : Léiomyosarcome profond de la jambe, au contact du tibia. A. Exérèse R1 planifiée après radiothérapie première. B. Aspect macroscopique. C. Aspect en IRM, coupe horizontale. D. Aspect en IRM, coupe sagittale. E. Après exérèse.



**Figure 33 : Exérèse R1 planifiée d'un sarcome localement évoluée, de grade intermédiaire : chirurgie précédée d'une radiothérapie (ici avec injection intratumorale de nanoparticules).**

#### c. Complications de la chirurgie

En raison de l'étendue des exérèses, les complications postopératoires sont fréquentes après une chirurgie pour sarcome des tissus mous. Celles-ci dépendent de la taille de la tumeur, de son extension, de sa localisation (avec un risque accru au niveau de la racine de la cuisse, des comorbidités du patient et des traitements associés (95).

- **Problèmes de cicatrisation :**

- ❖ Des retards de cicatrisation ou une absence complète de guérison des plaies sont fréquents, en particulier après des excisions étendues ou dans les zones où l'apport sanguin est limité.
- ❖ Les infections post-opératoires des plaies peuvent nécessiter des réinterventions chirurgicales ou des traitements antibiotiques prolongés.
- ❖ La déhiscence des plaies, c'est-à-dire la réouverture de celles-ci, peut survenir et nécessiter une gestion chirurgicale ou médicale supplémentaire.

- **Complications neurovasculaires :**

- ❖ Les lésions des structures nerveuses à proximité du site tumoral peuvent entraîner des déficits moteurs ou sensoriels permanents ou transitoires.
- ❖ Des complications vasculaires, telles que des hémorragies intra-opératoires ou la formation de thromboses, sont également possibles.

- **Formation d'hématomes et de séromes :**

- ❖ La collection de sang (hématome) ou de liquide (sérome) dans la cavité opératoire est une complication fréquente, souvent nécessitant un drainage chirurgical ou percutané.

- **Déficits fonctionnels :**

- ❖ L'ablation de structures musculaires, osseuses ou articulaires peut entraîner des pertes fonctionnelles significatives, compromettant la mobilité ou la qualité de vie, notamment lorsque des structures anatomiques majeures sont impliquées.
- ❖ Dans certains cas, des reconstructions par lambeaux ou greffes cutanées sont nécessaires pour restaurer la fonctionnalité ou l'apparence.

- **Effets secondaires de la radiothérapie adjuvante :**
  - ❖ L'association de la radiothérapie à la chirurgie peut exacerber les complications locales, comme le retard de cicatrisation ou la nécrose des tissus irradiés.
- **Complications systémiques :**
  - ❖ Le risque de thrombose veineuse profonde ou d'embolie pulmonaire augmente après une intervention chirurgicale de grande ampleur.
  - ❖ Des complications liées à l'anesthésie générale, telles que des infections pulmonaires ou des événements cardiovasculaires, peuvent également survenir.

De nombreuses études, (96) (97) (98) ont démontré que les tumeurs de grande taille ( $>5$  cm) sont associées à un risque accru de complications, probablement en raison de leur nature plus invasive et de la complexité accrue des manipulations chirurgicales qu'elles impliquent. Parmi les autres facteurs de risque identifiés figurent le tabagisme, l'obésité et la prolongation de la durée opératoire, qui sont corrélés à une augmentation des taux de complications post-opératoires.

Pour réduire ces risques, la dissection doit être effectuée de manière atraumatique, et les espaces créés par l'exérèse doivent être comblés par les tissus adjacents ou par un apport de tissus distants, tel qu'un lambeau ou une greffe. La fermeture cutanée doit être réalisée sans tension. En cas de radiothérapie préalable, les points ou agrafes cutanés sont retirés de manière différée, généralement après trois semaines au lieu de dix jours.

## **2.2. Radiothérapie :**

La radiothérapie a été démontrée, selon plusieurs essais, qu'elle réduit le risque de récidive locale de 20 à 25 % par rapport à une intervention chirurgicale seule (93) (99).

La plupart du temps, la radiothérapie est administrée après la chirurgie. C'est ce qu'on appelle le traitement adjuvant.

Elle peut également être utilisée avant la chirurgie pour rétrécir la tumeur et faciliter son retrait. C'est ce qu'on appelle le traitement néoadjuvant.

#### **a. Principe**

La radiothérapie emploie des rayonnements à haute énergie, tels que les rayons X ou des particules, pour induire la mort des cellules cancéreuses. Elle constitue un élément fondamental dans le traitement des sarcomes des tissus mous.

Cette approche thérapeutique repose principalement sur la contention du membre, accompagnée d'une simulation virtuelle ou d'une imagerie par scanner afin de délimiter précisément le volume tumoral, qui inclut la tumeur, le lit opératoire, et la cicatrice.

Le volume irradié comprend, pour un membre, l'ensemble de la cicatrice ainsi que la loge musculo-squelettique, et pour le tronc, la cicatrice et le lit opératoire, avec une marge de 5 cm.

La dosimétrie doit être automatisée en raison du grand nombre de mesures nécessaires, avec un repérage précis des volumes et des organes cibles, ainsi que l'utilisation de photons, de couches ou de collimateurs.

Elle peut recourir à la radiothérapie externe ou à la curiethérapie. Cette approche peut être préopératoire pour faciliter une chirurgie sur une tumeur inopérable, ou plus fréquemment postopératoire afin d'améliorer le contrôle local en cas de marges insuffisantes (100) (101).

**b. Différentes modalités**

***b.1. La radiothérapie externe :***

➤ **Moyens**

- ❖ **L'accélérateur linéaire** : L'accélérateur linéaire est l'appareil le plus couramment utilisé pour la radiothérapie externe. Il génère des faisceaux de rayons X à haute énergie ou des faisceaux d'électrons, qui sont dirigés précisément vers la tumeur. Il permet de délivrer des doses de radiation conformes au volume tumoral tout en épargnant les tissus sains.

Ils sont constitués d'une source de rayonnement placée dans la tête de l'appareil, d'un collimateur placé à la sortie de la tête, d'un bras mobile qui tient la tête et d'une table de traitement sur laquelle est placé le malade.

Cet appareil est utilisé pour différentes techniques de traitement, telles que la radiothérapie conformationnelle en 3D, l'IMRT (Radiothérapie à modulation d'intensité), la VMAT (Thérapie volumétrique par arc modulé) et la SBRT (Radiothérapie stéréotaxique du corps).



**Figure 34 :** Accélérateur linéaire de dernière génération permettant une irradiation avec une grande précision : IMRT (Intensity-Modulated Radiation Therapy) SBRT( stereotactic body radiotherapy) utilisé pour la radiothérapie.

- ❖ **Tomothérapie** : Combine les technologies d'un scanner et d'un accélérateur linéaire pour administrer la radiothérapie avec une précision élevée. La machine tourne autour du patient, délivrant une radiation sous forme d'hélices, tout en prenant des images en temps réel pour ajuster le ciblage de la tumeur. Elle est idéale pour les tumeurs complexes qui nécessitent une irradiation précise tout en minimisant l'exposition aux tissus environnants.
- ❖ **CyberKnife** : Système de radiothérapie robotisée utilisé principalement pour la radiothérapie stéréotaxique. Il délivre des faisceaux de rayonnement avec une très grande précision, permettant de traiter des tumeurs de petite taille dans des zones difficiles à atteindre, comme le cerveau, la colonne vertébrale, ou les poumons.

Il utilise un bras robotisé qui peut s'adapter aux mouvements des organes et de la tumeur liés à la respiration du patient en temps réel pour adapter l'irradiation. Cela signifie qu'il est capable d'administrer une radiothérapie avec une très grande précision permettant de faire des traitements à visée curative.

- **Appareil de Radiothérapie guidée par l'image (IGRT) :**

Utilise un accélérateur linéaire avec un système d'imagerie intégré (comme la tomodensitométrie ou l'IRM) qui permet de visualiser la tumeur pendant le traitement. Cela permet de prendre en compte les petits mouvements de la tumeur entre les séances de radiothérapie, comme les déplacements dus à la respiration.

Essentiel pour garantir un ciblage précis des tumeurs, notamment celles proches de structures critiques.

➤ **Techniques de délivrance :**

- **Radiothérapie conformationnelle en 3D (3D-CRT) :** Utilise plusieurs faisceaux de radiation qui sont conformés à la forme tridimensionnelle de la tumeur.
- **Radiothérapie à modulation d'intensité (IMRT) :** Technique avancée qui module l'intensité de chaque faisceau de radiation, permettant une distribution plus précise de la dose pour les tumeurs aux formes irrégulières.
- **Thérapie volumétrique par modulation d'arc (VMAT) :** La radiation est délivrée en continu pendant que la machine tourne autour du patient, ce qui permet un traitement hautement conforme en un temps plus court.
- **Radiothérapie stéréotaxique du corps (SBRT) :** Administration de fortes doses de radiation en un nombre réduit de fractions, utilisée généralement pour les petites tumeurs bien définies.

➤ **Conduite d'une irradiation externe**

Lorsque l'indication d'un traitement par radiothérapie est retenue, le radiothérapeute procède à la définition de la prescription médicale, qui doit intégrer plusieurs paramètres essentiels et suivre des étapes précises :

⊕ **Simulation virtuelle : tomodensitométrie d'acquisition**

La position de traitement en radiothérapie doit être facilement reproductible, confortable et réalisée au mieux avec un moyen de contention tout en permettant une précision optimale.

La planification rigoureuse par le radiothérapeute intègre la localisation du sarcome et les cicatrices chirurgicales, bien que des ajustements soient souvent nécessaires pour gérer les effets du syndrome de masse tumorale ou des séquelles post-chirurgicales. Une attention particulière devra être accordée aux douleurs tumorales ou post-thérapeutiques ainsi qu'aux douleurs induites lors de la radiothérapie (transport, position de traitement).

La loge antérieure de la cuisse est traitée en position antérolatérale avec une rotation externe de la hanche ; permettant ainsi d'éviter l'irradiation des loges médiale et postérieure.

On prend soins d'écartier les testicules du champ d'irradiation si nécessaire. La loge antérieure du bras peut être traitée avec l'épaule en abduction à 90° et une rotation interne maximale.

L'utilisation de contentions personnalisées est recommandée (thermoformation, matelas coquille, etc.), tout comme le marquage des repères et des cicatrices de la biopsie et/ou de la chirurgie ainsi que les orifices de drainage.

Pour certaines zones, un bolus peut être nécessaire pour éviter un « sous-dosage » de la peau, bien qu'un surdosage ne soit pas indiqué. Pour les sarcomes des tissus mous localisés sur les extrémités distales, telles que les mains et les pieds, des bolus peuvent être utilisés et doivent être positionnés sur les faces dorsales et ventrales de ces zones.

La TDM d'acquisition est généralement réalisée avec des coupes de 3 à 5 mm d'épaisseur. Les volumes d'acquisition couvrent l'ensemble du segment de membre, y compris les

articulations sus- et sous-jacentes. L'utilisation d'un produit de contraste iodé n'est généralement pas nécessaire, sauf dans le cadre de la radiothérapie préopératoire, où elle est fortement recommandée. Il est également conseillé de réaliser une fusion des images pré- et/ou postopératoires, qu'elles soient tomodensitométriques ou IRM, avec un recalage pour améliorer la précision du traitement (102).

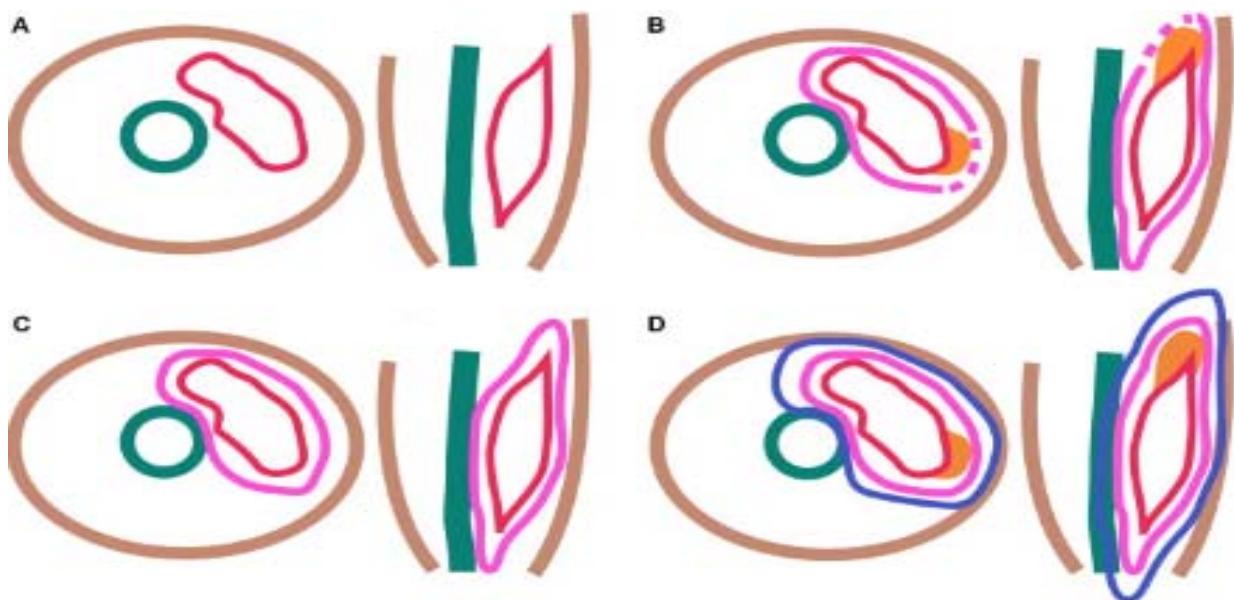


**Figure 35 : Scanner de simulation utilisé pour la planification de radiothérapie**

💡 **Définition des volumes cibles à traiter :**

- GTV (Gross Target Volume) ou Volume cible macroscopique : Ce volume correspond à la tumeur ou à ses extensions accessibles par l'examen clinique, l'endoscopie, ou visibles sur les outils d'imagerie disponibles.
- CTV (Clinical Target Volume) ou Volume cible anatomo-clinique : Ce volume inclut non seulement le GTV, mais également la maladie cancéreuse infra-clinique, ce qui nécessite une compréhension approfondie de l'évolution naturelle du cancer.
- PTV (Planning Target Volume) ou Volume cible prévisionnel : Ce volume prend en compte les mouvements des organes, les erreurs de positionnement du patient, ainsi que les incertitudes liées aux équipements de radiothérapie.

o Définition des volumes cibles préopératoires ( figure 36 ) (103)



**Figure 36 : représentation schématique de sarcomes de membre en coupes transversales et sagittales.**

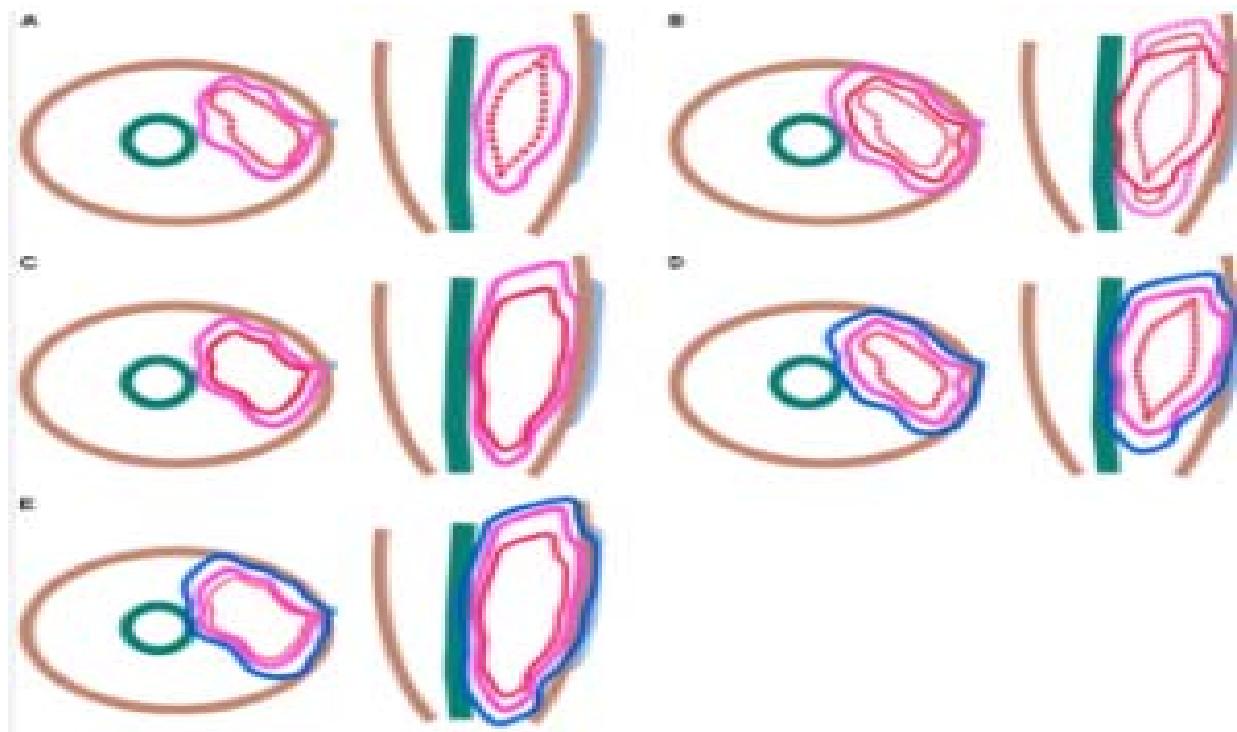
**A** : Volume tumoral macroscopique (GTV) délinéé sur les séquences d'IRM pondérées en T1 après injection de gadolinium.

**B, C** : Volume cible anatomoclinique (CTV) = volume tumoral macroscopique + 4 cm (103) longitudinalement + 1,5 cm radialement + correction aux barrières anatomiques à l'extension tumorale (os, fascia, membrane interosseuse) si elles ne sont pas envahies.

**D** : Volume cible prévisionnel (PTV) = CTV + 1 cm isocentrique

Bleu clair : cicatrice ; marron : contours externes (revêtement cutané) ; vert : organe à risque (os) ; rouge : (GTV) ; violet : (CTV) ; bleu foncé : (PTV); pointillés : tumeur initiale en situation préopératoire ; orange : œdème périlésionnelle

o Définition des volumes cibles postopératoires : ( figure 37 ) (103)



**Figure 37 : représentation schématique de sarcomes de membre en coupes transversales et sagittale.**

**A, C, E** : Lit opératoire.

**B, D** : Boost.

**A** : rGTV (volume tumoral macroscopique [GTV] réséqué) = lit tumoral.

Les clips chirurgicaux peuvent guider le contournage.

**B** : Deuxième volume cible antomoclinique (CTV2) = GTV + 2 cm longitudinalement + 1,5 cm radialement + correction aux barrières anatomiques à l'extension tumorale (os, fascia, membrane interosseuse) si elles ne sont pas envahies.

**C** : Premier volume cible antomoclinique (CTV 1) = GTV + 4 cm longitudinalement + 1,5 cm radialement + cicatrices chirurgie et biopsie + orifices de drains + correction aux barrières anatomiques à l'extension tumorale (os, fascia, membrane interosseuse) si elles ne sont pas envahies ou si débord sur une articulation.

**D** : Deuxième volume cible prévisionnel (PTV 2) = CTV 2 + 1 cm isocentrique ou moins en fonction des moyens de contention et de l'imagerie embarquée. **E** : Premier volume cible prévisionnel (PTV1) = CTV 1 + 1 cm isocentrique ou moins en fonction des moyens de contention et de l'imagerie embarquée.

Bleu clair : cicatrice ; marron : contours externes (revêtement cutané) ; vert : organe à risque (os) ; rouge : (GTV) ; rose (CTV) ; bleu foncé : (PTV) ; pointillés : tumeur initiale en situation préopératoire ; orange : œdème périlésionnel

- ❖ **Définition des organes à risque** : Les organes proches de la tumeur qui nécessitent une attention particulière pour minimiser les dommages lors du traitement.
- ❖ **Définition des paramètres de l'irradiation** : Cette étape comprend la détermination de la dose totale à administrer, du schéma de fractionnement (division de la dose en plusieurs séances), et de l'étalement du traitement sur une période donnée.

Cette approche garantit une planification rigoureuse, visant à maximiser l'efficacité du traitement tout en limitant les effets indésirables sur les tissus sains environnants.

#### ❖ **Mise en place sous l'appareil du traitement**

C'est une étape qui vise à appliquer les différents paramètres de l'irradiation, validés en dosimétrie par le physicien et le radiothérapeute, au niveau de l'appareil de traitement pour que le traitement soit optimal.

Elle nécessite des moyens de vérification qui peut se faire soit par des Gammographies (cobaltothérapie) soit par des imageries portales et /ou KV (Accélérateurs linéaires).

#### ❖ **Surveillance et ajustement**

Surveiller l'évolution du patient et adapter le traitement si nécessaire.

- ❖ **Contrôle régulier du patient** : Le radiothérapeute et l'équipe soignante suivent l'état du patient pour détecter les effets secondaires et ajuster le traitement si besoin.
- ❖ **Adaptation du plan de traitement** : Si des modifications anatomiques surviennent (comme une réduction de la taille de la tumeur), le plan de traitement peut être ajusté.

#### **Suivi post-traitement**

Pour évaluer l'efficacité du traitement et la récupération du patient.

Après la fin du traitement, des consultations de suivi régulières sont planifiées pour évaluer la réponse au traitement à l'aide d'examens d'imagerie et de bilans cliniques. Le patient est également surveillé pour détecter d'éventuels effets secondaires tardifs.

#### *b.2.Curiethérapie interstitielle :*

La curiethérapie peut être utilisée comme la seule forme de radiothérapie ou en association avec la radiothérapie externe. La curiethérapie peropératoire (IORT) consiste à administrer une forte dose de rayonnement directement dans la salle d'opération, après l'ablation de la tumeur et avant la fermeture de la plaie. Cette méthode présente l'avantage de cibler la zone à traiter sans que le rayonnement n'ait à traverser les tissus sains environnants, ce qui permet également de protéger plus efficacement les tissus sains adjacents des radiations.

Il est courant que l'IORT ne constitue qu'une partie du traitement radiothérapeutique global, les patients recevant un autre type de rayonnement après la chirurgie.

L'irradiation est indiquée dans les situations suivantes :

- Lorsque le plan de coupe est à proximité de structures neurovasculaires importantes.
- Après une large excision (coupe longitudinale) du tissu superficiel, lorsque la perte de substance est reconstruite à l'aide d'un lambeau libre. Dans ce cas, il est essentiel de préserver autant que possible le niveau superficiel reconstitué et d'irradier uniquement les lits profonds afin de maintenir leur trophicité.
- Pour le traitement des tumeurs pédiatriques localisées à proximité de la métaphyse des os longs, dans le but de limiter les dommages au cartilage en croissance.
- Dans le cas de sarcomes des tissus mous de l'adulte ayant une localisation para-articulaire.

**c. Visée thérapeutique :**

*c.1. Radiothérapie postopératoire :*

✓ **Indication :**

L'irradiation est souvent envisagée après une intervention chirurgicale conservatrice. Selon les recommandations, elle est indiquée dans le cas de sarcomes des tissus mous profonds mesurant plus de 5 cm et de grades histologiques 2 et 3, ainsi qu'après une exérèse marginale ou incomplète (R1 ou R2). Toutefois, une reprise chirurgicale doit être systématiquement envisagée après une chirurgie R1 et, a fortiori, après une chirurgie R2. Bien que la radiothérapie améliore le taux de contrôle local, elle n'a pas d'impact significatif sur la survie globale.

✓ **Volume :**

Le volume d'irradiation postopératoire doit inclure systématiquement le lit tumoral avec des marges de 2 à 3 cm en direction longitudinale et de 1 cm en direction transversale, ainsi que la cicatrice et les orifices de drainage. Cela est d'autant plus crucial par rapport à la radiothérapie préopératoire (93).

✓ **Dose :**

La dose recommandée, en cas d'exérèse R0, est d'un minimum de 50 à 50,4 Gy dans le volume cible prévisionnel. Un complément de 10 Gy dans un volume réduit peut être proposé pour les sarcomes présentant un risque accru de récidive locale. Pour une exérèse R1, il est recommandé d'administrer 50 Gy, avec un complément de 10 à 16 Gy dans un volume réduit. En cas d'exérèse R2, et en l'absence de reprise chirurgicale, 50 Gy doivent être administrés, accompagnés d'un complément de 15 à 20 Gy dans un volume réduit (93).

✓ **Délai entre chirurgie et irradiation :**

Il est conseillé de réaliser cette irradiation entre 3 et 8 semaines après l'intervention chirurgicale (93).

L'absence de radiothérapie postopératoire ne peut être envisagée que si la chirurgie a été planifiée et réalisée de manière optimale sur le plan oncologique. Une telle décision peut être

justifiée dans le cas de sarcomes superficiels ayant bénéficié d'une chirurgie optimale, planifiée et élargie, englobant l'aponévrose sous-jacente, ou plus rarement, pour des sarcomes profonds intra-compartimentaux de moins de 5 cm, après une chirurgie élargie ayant retiré le fascia profond avec des marges chirurgicales saines R0 « larges » (104).

*c.2.Radiothérapie préopératoire :*

L'irradiation préopératoire a démontré son efficacité. Elle peut être envisagée dans les situations suivantes :

- Pour les sarcomes des tissus mous localement avancés, qui sont non résécables ou difficilement résécables dès le départ en raison de leur taille ou de leur localisation, notamment dans le cas de sarcomes affectant les racines des membres.
- Lorsque la chirurgie présente un risque élevé de marges étroites, par exemple en raison de rapports étroits avec des structures vasculonerveuses.
- En cas de croissance tumorale rapide, malgré une chimiothérapie initiale.

Dans le contexte préopératoire, une dose d'irradiation de 45 à 50,4 Gy est recommandée pour le volume cible prévisionnel (PTV). Il semble que l'ajout d'une irradiation postopératoire ne soit pas nécessaire, même dans le cas d'une chirurgie R1 (93).

*c.3.Radiothérapie exclusive :*

Les irradiations exclusives sont recommandées en cas de tumeur inopérable chez des patients âgés, lorsque l'amputation est théoriquement indiquée ou en cas de refus d'amputation. La dose administrée se situe généralement entre 66 Gy et 70 Gy, en fractionnement classique. Cette approche peut également constituer une option valable en présence de métastases à distance, afin d'éviter une intervention chirurgicale mutilante. La radiothérapie peut également être indiquée à titre symptomatique, dans un but antalgique ou hémostatique. Toutefois, le contrôle local obtenu reste relativement limité dans le temps (104).

*c.4 Radiothérapie palliative :*

La radiothérapie palliative joue un rôle crucial dans la prise en charge des patients atteints de STM localement avancés ou métastatiques non résécables. Elle vise principalement à soulager les symptômes, en particulier la douleur, et à contrôler les complications locales dues à la progression tumorale. Les études montrent une amélioration des symptômes dans environ 70 % des cas, avec un contrôle durable des douleurs rapporté dans 80 % des cas lorsque des protocoles adaptés sont utilisés.

Les protocoles les plus courants privilégient des doses hypofractionnées, des doses uniques élevées administrées en un nombre réduit de fractions. Par exemple, le schéma de 20 Gy en 5 fractions est fréquemment utilisé, mais des doses plus élevées, comme 39 Gy en 13 fractions, offrent des résultats plus durables. Bien que la radiothérapie palliative permette un soulagement significatif des douleurs, son impact sur d'autres symptômes, comme les déficits moteurs ou sphinctériens liés à des compressions médullaires, reste limité.

En conclusion, la radiothérapie palliative constitue une option essentielle pour améliorer la qualité de vie des patients atteints de STM avancés. Une personnalisation des doses, adaptée au sous-type de sarcome et à l'état général du patient, peut optimiser les bénéfices tout en minimisant les effets secondaires. Cette approche individualisée est indispensable pour maximiser le contrôle symptomatique et répondre aux besoins spécifiques des patients (103).

○ Dans notre série, la radiothérapie a été administrée à 33 patients, soit 73,3 % de l'effectif total. Parmi eux, la radiothérapie a été réalisée à visée curative dans 87,9 % des cas, dont 72,7 % en tant que traitement adjuvant à la chirurgie et 15,5 % en tant que traitement exclusif. Par ailleurs, une radiothérapie palliative a été proposée à 12,1 % des patients.

Ces résultats soulignent l'importance de la radiothérapie comme outil thérapeutique essentiel dans la prise en charge des sarcomes des tissus mous, en complément des stratégies chirurgicales ou comme option autonome dans les cas non opérables ou palliatifs.

#### d. Effets secondaires et complications de la radiothérapie

Le tableau suivant présente les principaux effets secondaires de la radiothérapie (93).

Tableau XXX: les complications de la radiothérapie.

Type de d'effets secondaires	zones irradié	Manifestations cliniques
Effets secondaires aigus	Réactions générales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asthénie</li> <li>- Anorexie</li> </ul>
	Réactions cutanées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Épilation</li> <li>- Érythème</li> <li>- Épidermite sèche ou exsudative</li> </ul>
	Voies aérodigestives supérieures	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mucite</li> <li>- Dysphonie</li> <li>- Dysphagie</li> </ul>
	Poumons	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alvéolite inflammatoire (survient environ un mois après l'irradiation)</li> </ul>
	Abdomen et pelvis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iléite radique (douleurs, diarrhée, fièvre, possible sub-occlusion)</li> <li>- Cystite radique (pollakiurie, besoin fréquent d'uriner)</li> </ul>
Effets secondaires tardifs	Voies aérodigestives supérieures	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xérostomie</li> <li>- Sclérose cutanée et musculaire cervicale</li> <li>- Ostéoradionécrose du maxillaire inférieur (rare)</li> </ul>
	Poumons	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pneumopathie radique tardive</li> </ul>
	Cœur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ischémie coronarienne</li> <li>- Péricardite</li> </ul>
	Rectum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rectite radique</li> </ul>
	Cerveau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Radionécrose cérébrale</li> </ul>
	Général	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de cancers secondaires</li> </ul>

➤ Comparaison des toxicités entre la radiothérapie peropératoire et postopératoire.

Les complications liées à la radiothérapie des sarcomes des tissus mous dépendent du volume tumoral, du volume irradié, ainsi que de la dose totale administrée, et sont plus fréquemment observées au niveau des membres inférieurs (105).

Des études rétrospectives (106) (107), portant sur des patients ayant bénéficié d'une irradiation postopératoire ou préopératoire ont indiqué que les taux de survie et de contrôle local étaient au moins comparables, voire supérieurs, dans le cas de la radiothérapie préopératoire.

L'étude NCIC SR2 du Canadian Sarcoma Group (108) a comparé la toxicité tardive de la radiothérapie préopératoire et postopératoire chez des patients atteints de sarcomes des tissus mous des membres. Les résultats ont montré que la radiothérapie préopératoire entraînait une incidence plus faible de toxicité tardive, liée à des doses et volumes d'irradiation réduits, mais une augmentation des complications aiguës de cicatrisation des plaies, deux fois plus fréquentes dans ce groupe.

<b>n=182</b>	<b>Préopératoire (n=88)</b>	<b>Postopératoire (n=94)</b>	<b>p</b>
<b>Contrôle local</b>	93%	92%	NS
<b>Survie sans métastase</b>	67%	69%	NS
<b>Survie sans rechute</b>	58%	59%	NS
<b>Survie globale</b>	73%	67%	NS
<b>Survie spécifique</b>	78%	73%	NS
<b>Toxicité aiguë</b>	35%	17%	0,01
<b>Fibrose</b>	32%	48%	<b>0,07</b>
<b>Œdème</b>	15%	23%	NS
<b>Raideur articulaire</b>	23%	28%	NS
<b>Score d'incapacité physique<sup>1</sup></b>	77	87	<b>0,001</b>

**Figure 38 : Résumé des résultats de la phase III Canadienne (NCIC SR2) (104)**

### **2.3. Chimiothérapie :**

#### **a. Généralités**

Les sarcomes des tissus mous (STM) sont généralement résistants à la chimiothérapie. En conséquence, cette approche thérapeutique est principalement réservée aux tumeurs avancées, de grande taille, ou présentant un risque élevé de métastases, dans le but d'améliorer leur résécabilité.

Actuellement, la chimiothérapie n'est pas considérée comme une pratique standard dans le traitement des STM, en raison des bénéfices cliniques limités en termes de survie. Bien que la chimiothérapie puisse réduire les récidives locales et métastatiques, plusieurs essais récents

indiquent un impact modeste sur la survie globale, particulièrement chez les patients présentant un risque élevé de progression.

Parmi les traitements chimiothérapeutiques les plus couramment utilisés pour les STM, la doxorubicine et l'ifosfamide ont montré une efficacité, bien que non curative. De récentes approbations ont élargi les options thérapeutiques, mais il demeure crucial d'optimiser la posologie et la sélection de médicaments spécifiques en fonction de sous-types histologiques pour maximiser les résultats cliniques, en particulier pour cette population de patients, dont les tumeurs sont très hétérogènes.(93) (109) (110)

**b. Indications :**

***b.1. Chimiothérapie dans les stades métastatiques***

Les options de chimiothérapie pour le traitement des sarcomes des tissus mous incluent à la fois des mono- et poly-chimiothérapies, avec différents niveaux d'efficacité selon les agents utilisés :

**• Mono-chimiothérapies :**

Les agents les plus efficaces sont la doxorubicine et l'ifosfamide, avec des taux de réponse variant de 20 à 40%.

D'autres agents tels que la dacarbazine, l'épirubicine, la gemcitabine (particulièrement pour les léiomyosarcomes utérins), le docétaxel (également pour les LMS utérins) et le paclitaxel (indiqué dans les angiosarcomes métastatiques) offrent des réponses objectives plus modestes, de l'ordre de 5 à 20%.

- **Polychimiothérapies :**

L'association doxorubicine-dacarbazine (AD) produit un taux de réponse de 30%.

Le protocole doxorubicine-ifosfamide (AI) est plus efficace, avec des réponses objectives (RO) de 35%. La dose de doxorubicine varie de 50 à 90 mg/m<sup>2</sup> et celle d'ifosfamide de 5 à 12 g/m<sup>2</sup> (doxorubicine 60 mg/m<sup>2</sup>, ifosfamide 7,5 g/m<sup>2</sup> étant un schéma couramment utilisé).

Le protocole MAID (Mesna, Adriamycine, Ifosfamide, Dacarbazine) est l'une des associations les plus actives, induisant un taux de réponse de 47%, dont 10% de réponses complètes. Ce protocole est administré sur 3 jours avec des doses respectives de Mesna (2,5 g/m<sup>2</sup>), Adriamycine (20 mg/m<sup>2</sup>), Ifosfamide (2,5 g/m<sup>2</sup>) et Dacarbazine (300 mg/m<sup>2</sup>).

Ces résultats montrent que la polychimiothérapie, notamment l'association AI, offre des taux de réponse supérieurs aux autres combinaisons de médicaments.

#### *b.2. Chimiothérapie adjuvante*

La chimiothérapie adjuvante dans les sarcomes des tissus mous reste un sujet de débat en raison du manque de résultats constants sur la survie. Bien que les taux de réponse varient entre 15 et 48 %, les gains en termes de survie globale restent modestes. Des méta-analyses ont montré que la chimiothérapie à base de doxorubicine améliore significativement la survie sans rechute, notamment chez les patients atteints de sarcomes des membres. L'ajout d'ifosfamide au traitement augmente les taux de réponse, mais sans impact significatif sur la survie globale. D'autres agents, comme la gemcitabine, le docetaxel et la trabectédine, sont également utilisés dans des situations spécifiques.

#### *b.3. Chimiothérapie néo-adjuvante*

La chimiothérapie néoadjuvante repose sur plusieurs hypothèses cliniques. Elle permettrait de traiter précocement les métastases infracliniques, de réduire la dissémination métastatique durant la chirurgie, d'optimiser l'acte chirurgical en permettant une approche plus conservatrice, et d'évaluer la chimiosensibilité de la tumeur.

Le protocole thérapeutique le plus fréquemment utilisé associe la doxorubicine à l'ifosfamide, cette combinaison a montré une meilleure survie par rapport à la doxorubicine seule dans plusieurs essais cliniques (111).

Une étude randomisée de phase II menée par l'Organisation Européenne pour la Recherche et le Traitement du Cancer (EORTC-GSOTM) en collaboration avec le Groupe Canadien de Sarcomes (112), a comparé trois cycles de chimiothérapie néoadjuvante (AI-50) suivis d'une chirurgie à la chirurgie seule chez 150 patients atteints de sarcomes des tissus mous localement avancés mais techniquement opérables. Les résultats ont montré un taux de réponse de 28 % dans le groupe chimiothérapie. Cependant, les taux d'amputation, de survie sans récidive et de survie globale étaient similaires dans les deux groupes, suggérant que la chimiothérapie néoadjuvante n'apporte pas de bénéfice significatif.

Des études complémentaires ont confirmé que, bien que la chimiothérapie néoadjuvante puisse parfois réduire l'étendue de la chirurgie dans certains cas (12 %), elle n'a pas permis d'éviter l'amputation pour les patients en nécessitant une en préopératoire. Les taux de réponse histologique complète à la chimiothérapie néoadjuvante demeurent inférieurs à 10 %(113).

#### ***b.4.Chimiothérapie palliative***

Elle propose un traitement aux patients atteints de cancer métastatique pour lesquels une approche curative n'est plus envisageable. Bien que la polychimiothérapie puisse offrir des taux de réponse plus élevés, elle ne parvient pas à améliorer la survie globale des patients. La doxorubicine est considérée comme le traitement de première ligne, administrée à une dose de 75 mg/m<sup>2</sup> toutes les trois semaines, suivie par l'ifosfamide à une dose de 5 à 6 g/m<sup>2</sup>.

Un concept innovant dans le traitement des sarcomes en situation métastatique est de personnaliser la chimiothérapie en fonction du sous-type histologique du sarcome. En effet, des études récentes ont montré des différences de sensibilité selon les sous-types : par exemple, les léiomyosarcomes répondent moins favorablement à l'association anthracycline-ifosfamide que les liposarcomes, tandis que les fortes doses d'ifosfamide montrent une grande efficacité contre

les synovialosarcomes. Les angiosarcomes cutanés, quant à eux, répondent bien au paclitaxel hebdomadaire, et les léiomyosarcomes se montrent sensibles à l'association gencitabine-docétaxel.

Au-delà de la première ligne de traitement, d'autres agents en monothérapie ont également montré une activité notable. Par exemple, une étude de phase II menée par le Groupe espagnol de recherche sur les sarcomes a indiqué que le témozolomide offrait un taux de réponse global de 15,5 % et une survie globale médiane de 8 mois chez des patients atteints de sarcomes des tissus mous avancés et déjà prétraités. Les taux de survie sans progression (SSP) à 3 et 6 mois étaient respectivement de 39,5 % et 26 % (114).

Dans une étude rétrospective sur des patients atteints de sarcomes métastatiques, la vinorelbine a induit une réponse chez 6 % des patients et 26 % ont obtenu une stabilisation de la maladie(115) .

Une autre étude de phase III a révélé une amélioration de la SSP de 2,7 mois avec la trabectidine par rapport à la dacarbazine chez les patients atteints de liposarcomes ou léiomyosarcomes métastatiques progressant après un traitement à base d'anthracyclines. Cependant, la survie globale est en cours d'évaluation (116).

Ces données suggèrent l'importance d'un traitement personnalisé en fonction des caractéristiques biologiques spécifiques des différents types de sarcomes pour optimiser les résultats cliniques.

- Dans notre série, la chimiothérapie a été administrée à 55,6 % des patients. Elle a été réalisée principalement à visée palliative dans 66,7 % des cas, et dans 33,3 % des cas en tant que traitement néoadjuvant. En revanche, aucun patient n'a bénéficié de la chimiothérapie comme traitement adjuvant.

Ces résultats mettent en lumière l'utilisation prédominante de la chimiothérapie dans un contexte palliatif ou en préopératoire (néoadjuvant) pour réduire la taille tumorale et optimiser

les chances de résection chirurgicale. L'absence de recours à la chimiothérapie adjuvante dans notre étude reflète une orientation thérapeutique privilégiant la radiothérapie adjuvante.

### c. Toxicité de la chimiothérapie

Les molécules les plus couramment utilisés pour la chimiothérapie des sarcomes des tissus mous incluent l'ifosfamide et l'adriamycine (doxorubicine).

Les tableaux ci-dessous présentent un résumé des principaux effets indésirables associés à ces molécules, ainsi que les mesures de prévention recommandées. Ces stratégies permettent de réduire l'incidence et la sévérité des effets secondaires, tout en optimisant l'efficacité thérapeutique(117).

**Tableau XXXI : les principaux effets indésirables de l'ifosfamide**

Type de toxicité	Manifestations cliniques	Prévention
Gastro-intestinale	Nausées, vomissements	Utilisation d'antiémétiques
Urothéliale	Cystite hémorragique	Mesna, hydratation abondante
Hématologique	Anémie, neutropénie, thrombocytopénie	Surveillance de l'hémogramme, transfusions si besoin
Neuropsychique	Confusion, hallucinations, somnolence, coma	Hydratation, méthylène bleu pour encéphalopathie
Rénale	Syndrome de Fanconi, glycosurie	Surveillance de la fonction rénale, hydratation
Cardiaque	Insuffisance cardiaque (rare)	Surveillance cardiaque chez les patients à risque
Pulmonaire	Fibrose pulmonaire (rare)	Surveillance clinique et radiologique

**Tableau XXXII : les principaux effets indésirables de l'adriamycine**

Type de toxicité	Manifestations cliniques	Prévention
Cardiotoxicité	Insuffisance cardiaque, arythmies, cardiomyopathie	Surveillance cardiaque (ECG, échocardiographie), dose cumulative limitée
Hématologique	Anémie, neutropénie, thrombocytopénie	Surveillance régulière de la numération sanguine, transfusions si nécessaire
Gastro-intestinale	Nausées, vomissements	Antiémétiques, médicaments anti-nauséaux (ex. ondansétron)
Dermatologique	Alopécie, érythème, pigmentation de la peau	Pas de prévention spécifique pour l'alopécie, soins cutanés pour l'irritation
Hepatotoxicité	Ictère, élévation des transaminases	Surveillance des tests de fonction hépatique et ajustement de la dose en cas d'anomalies
Neurotoxicité	Neuropathie périphérique (paresthésie, douleur)	Surveillance neurologique, réduction de la dose en cas de symptômes
Immunosuppression	Augmentation du risque d'infections	Prévention des infections, surveillance régulière du statut immunitaire

#### **2.4. Perfusion isolée du membre**

- Objectif : La conservation du membre dans les cas de tumeurs non opérables.

Modalités : Cette technique médico-chirurgicale, consiste à canuler l'artère et la veine du membre affecté, lesquelles sont ensuite reliées à une machine cœur-poumon. Cette machine assure l'oxygénation et le réchauffement du membre tout en l'isolant de la circulation systémique. Par voie artérielle, une chimiothérapie (melphalan) et une cytokine, le facteur de nécrose tumorale alpha (TNF-alpha), sont administrés dans un contexte d'hyperthermie modérée. Actuellement, le TNF-alpha est administré à une dose de 1 mg, une quantité ayant démontré la même efficacité que l'ancienne dose empirique de 4 mg, tout en réduisant les effets secondaires. Les réponses objectives et complètes après perfusion isolée de membre sont

respectivement de 75 % et 28 %. Cette approche innovante permet d'éviter l'amputation dans 75 % des cas de tumeurs localement avancées. Elle est également utile pour améliorer les marges de résection et en cas de dissémination tumorale locale lors de la première chirurgie (drainage ou rupture tumorale).

- Indications : Cette technique est indiquée dans les stades localement avancés, lorsque l'exérèse risque de provoquer des séquelles fonctionnelles graves ou une amputation (118).
- Contre-indications :
  - o Tumeur située au-dessus du niveau de la racine du membre (zone au-delà du garrot).
  - o Présence de plaques d'athérome au site de canulation.

## 2.5. Thérapies ciblées

Les thérapies ciblées pour le traitement des sarcomes des tissus mous ont traditionnellement reposé sur l'inhibition de la tyrosine kinase (TKI), avec le pazopanib utilisé principalement pour les STM non adipocytaires.

D'autres TKI, tels que l'imatinib, le régorafénib, le sorafénib, le sunitinib, le lévatinib et le crizotinib, ont également été explorés dans le cadre du traitement des STM. Ces inhibiteurs multikinases sont considérés comme ayant un potentiel thérapeutique dans la prise en charge des STM, en raison de leur capacité à inhiber l'angiogenèse ainsi que les récepteurs de la tyrosine kinase impliqués dans la promotion de la croissance tumorale.

- o Avec une meilleure compréhension des marqueurs cellulaires et des mutations potentielles impliquées dans la sarcomagenèse des différents sous-types de sarcomes des tissus mous (STM), plusieurs thérapies ciblées ont été développées pour inhiber directement ces processus cellulaires, dans le but d'obtenir une réponse tumorale

objective. Ces thérapies incluent des traitements approuvés par la FDA, chacun présentant une variété de mécanismes spécifiques, détaillés dans le Tableau 1 (119).

**Tableau XXXIII : Thérapies ciblées approuvées par la FDA pour le traitement des STM**

Medication	Mechanism of Action	Target	Sarcoma Type
Pazopanib	Tyrosine Kinase Inhibitor	VEGFR-1,-2,-3; PDGFR- $\alpha$ , $\beta$ ; c-kit; FGFR-1,-3; c-fms	Non-adipocytic STS (12)
Pexidartinib	Tyrosine Kinase Inhibitor	CSF1R; c-kit	TGCT (23)
Imatinib	Tyrosine Kinase Inhibitor	PDGFR- $\beta$	Dermatofibrosarcoma Protuberans (28-30)
Crizotinib	Tyrosine Kinase Inhibitor	c-Met; ALK; ROS1	IMT (33, 34)
Tazemetostat	EZH2 Inhibitor	EZH2	Epithelioid Sarcoma (38)
<i>nab</i> -Sirolimus	mTOR inhibitor	mTOR Pathway	PEComa (45, 46)
Larotrectinib Entrectinib	TRK inhibitor	TRK	TRK Fusion-Positive Tumors (50, 52-54)

- De nombreux médicaments sont actuellement en développement pour le traitement des sarcomes des tissus mous (STM), visant des cibles connues à partir des thérapies précédemment efficaces, y compris l'anlotinib (inhibiteur de la tyrosine kinase, TKI) et le vimseltinib (inhibiteur de la CSF1R), comme indiqué dans le Tableau 2 (119).

**Tableau XXXIV : Thérapies ciblées non approuvées par la FDA étudiées chez des patients atteints de STM.**

Medication	Mechanism of Action	Target	Sarcoma Type
Regorafenib	Tyrosine Kinase Inhibitor	PDGFR $\alpha$ ; VEGFR-1, -2, -3; c-kit	Non-adipocytic STS (61) Angiosarcoma (62)
Sorafenib	Tyrosine Kinase Inhibitor	Raf Kinase; VEGFR-2, -3; PDGFR- $\beta$	Desmoid Tumor (64)
Imatinib	Tyrosine Kinase Inhibitor	ABL; PDGFR; c-kit Possible CS1FR	TGCT (65)
Sunitinib	Tyrosine Kinase Inhibitor	VEGFR-2, PDGFR- $\beta$	Solitary Fibrous Tumor (67) ASPS (68)
Lenvatinib	Tyrosine Kinase Inhibitor	VEGFR1-3; FGFR1-4; PDGFR $\alpha$ ; c-kit; RET	Leiomyosarcoma (75) LPS (75)
Crizotinib	Tyrosine Kinase Inhibitor	c-Met; ALK; ROS1	ASPS (76)
Palbociclib Abemaciclib	CDK4/6 Inhibitor	CDK 4/6	WD/DD LPS (78, 79) STS with high CDK4 expression (80)

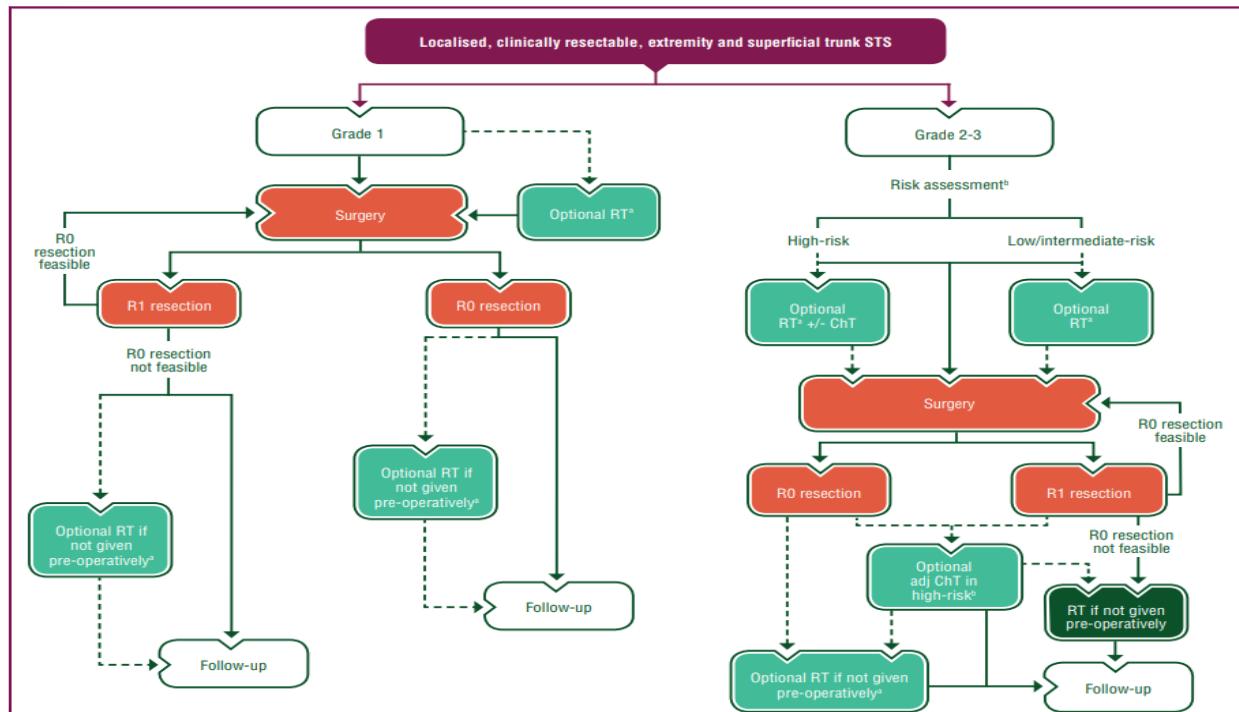
- Les médicaments actuellement en cours d'investigation pour le traitement des sarcomes des tissus mous (STM) avec de nouveaux mécanismes d'action incluent les inhibiteurs de  $\gamma$ -sécrétase (pour les voies Notch et WNT/ $\beta$ -caténine) pour le traitement des tumeurs des tissus mous de type dermatofibrosarcome, les inhibiteurs de MDM2 ciblant P53 pour le traitement des liposarcomes (LPS), en raison de l'expression élevée de MDM2 dans ce sous-type de STM, et les inhibiteurs de BRD9 ciblant le complexe ncBAF pour le traitement des sarcomes synoviaux et d'autres tumeurs présentant une perte de SMARCB1. Ces médicaments et les essais cliniques associés sont listés dans le Tableau 3 (119).

**Tableau XXXV : Médicaments en développement pour le traitement de diverses histologies de sarcomes des tissus mous.**

Medication	Mechanism of Action	Target	Sarcoma Type
Regorafenib	Tyrosine Kinase Inhibitor	PDGFR $\alpha$ ; VEGFR-1, -2, -3; c-kit	Non-adipocytic STS (61) Angiosarcoma (62)
Sorafenib	Tyrosine Kinase Inhibitor	Raf Kinase; VEGFR-2, -3; PDGFR- $\beta$	Desmoid Tumor (64)
Imatinib	Tyrosine Kinase Inhibitor	ABL; PDGFR; c-kit Possible CS1FR	TGCT (65)
Sunitinib	Tyrosine Kinase Inhibitor	VEGFR-2, PDGFR- $\beta$	Solitary Fibrous Tumor (67) ASPS (68)
Lenvatinib	Tyrosine Kinase Inhibitor	VEGFR1-3; FGFR1-4; PDGFR $\alpha$ ; c-kit; RET	Leiomyosarcoma (75) LPS (75)
Crizotinib	Tyrosine Kinase Inhibitor	c-Met; ALK; ROS1	ASPS (76)
Palbociclib Abemaciclib	CDK4/6 Inhibitor	CDK 4/6	WD/DD LPS (78, 79) STS with high CDK4 expression (80)

## XI. Indications thérapeutiques

### 1. Traitement des STM localisés résécables :



**Figure 39 : Prise en charge des STM localisés et résécables.**

Violet : Catégories générales/stratification. Vert foncé : Radiothérapie. Rouge : Chirurgie.

Turquoise : Combinaison de traitements ou autres traitements systémiques. Blanc :

Autres aspects de la prise en charge.

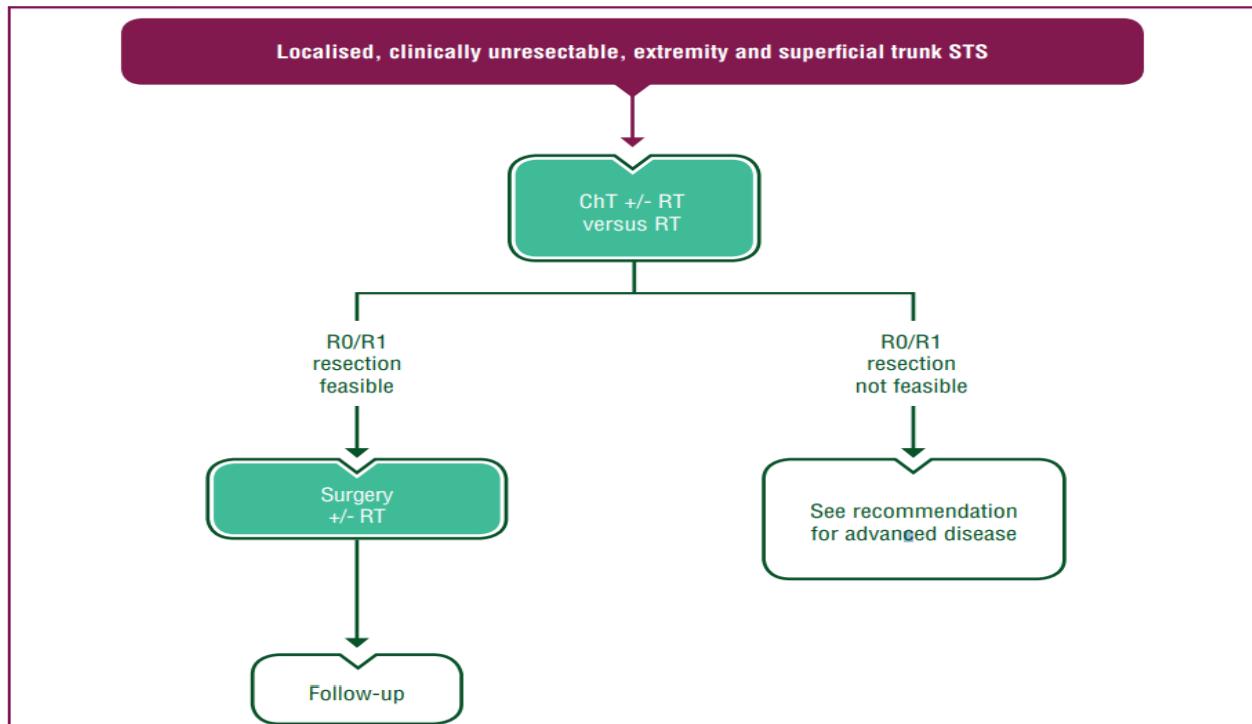
Adj : Adjuvant. ChT : Chimiothérapie. R0 : Absence de tumeur sur les marges. R1 :

Présence microscopique de tumeur sur les marges. RT : Radiothérapie.

STS : Sarcome des tissus mous.

A : Selon l'histologie et la localisation anatomique.

## 2. Traitement des STM localisés non résécables :



**Figure 40 : Prise en charge des STM localisés non résécables.**

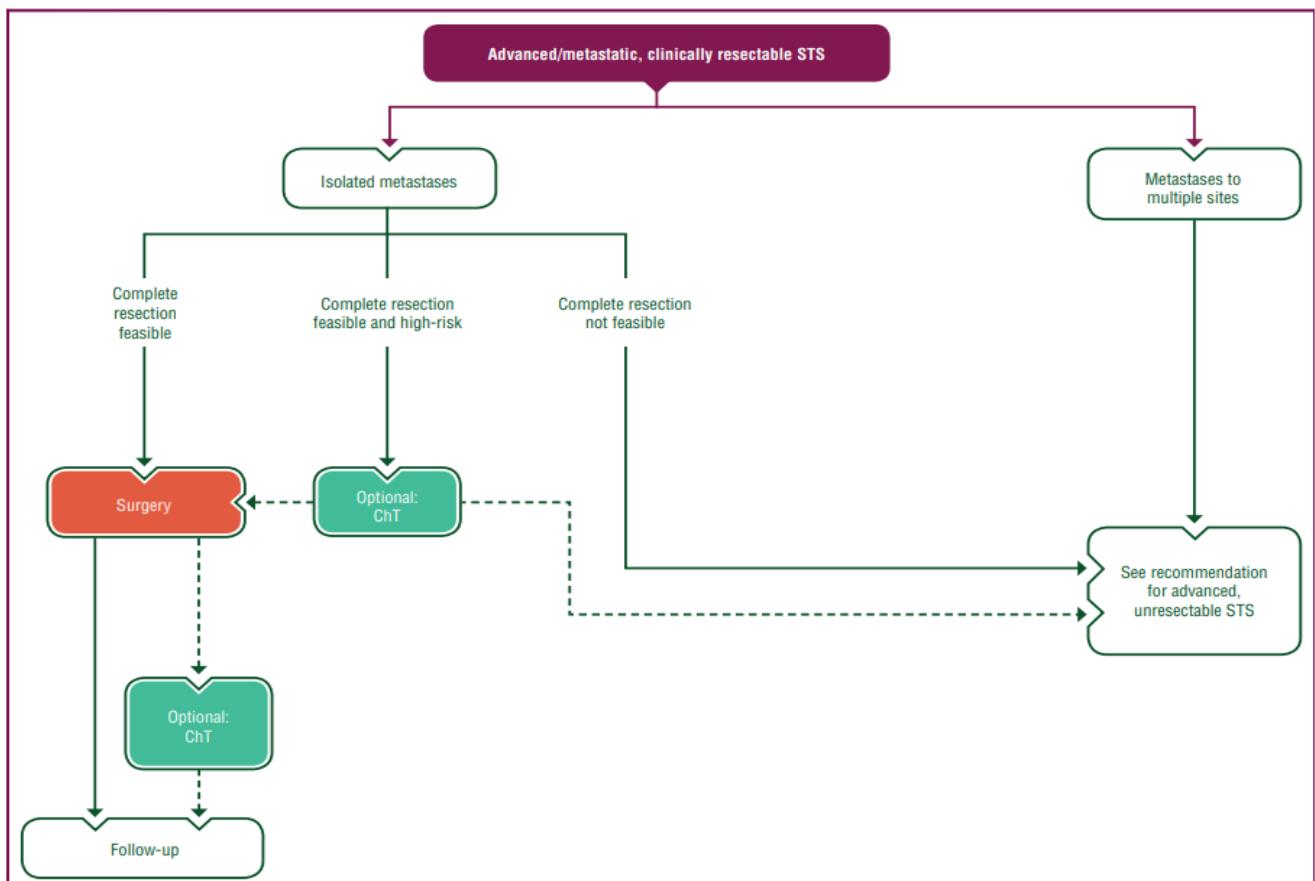
Violet : Catégories générales/stratification. Turquoise : Combinaison de traitements ou autres traitements systémiques. Blanc : autres aspects de la prise en charge

Adj : Adjuvant. ChT : Chimiothérapie. R0 : Absence de tumeur sur les marges. R1 : Présence microscopique de tumeur sur les marges. RT:Radiothérapie.

STS : Sarcome des tissus mous.

a : Selon l'histologie et la localisation anatomique.

### 3. Traitement des STM métastatique, cliniquement résécables :

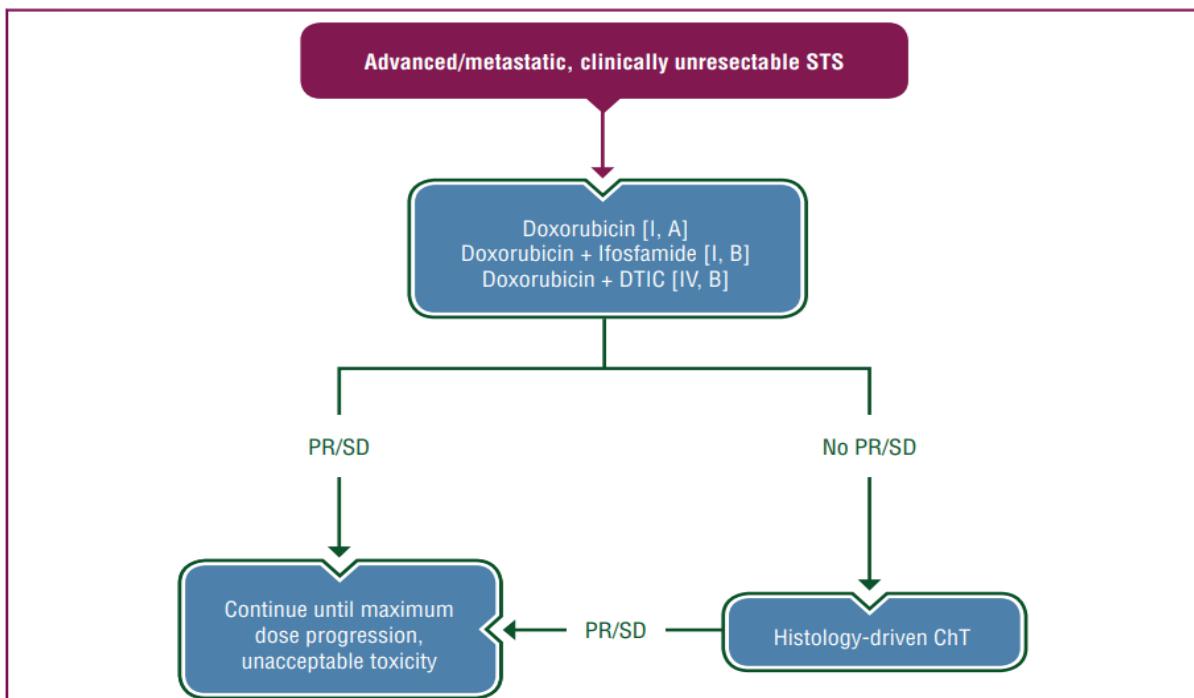


**Figure 41 : prise en charge des STM métastatique, cliniquement résécable**

Violet : Catégories générales/stratification. Rouge : Chirurgie. Turquoise : Combinaison de traitements ou autres traitements systémiques. Blanc : Autres aspects de la prise en charge.

ChT : Chimiothérapie. STS : Sarcome des tissus mous.

#### 4. Traitement des STM métastatiques, non résécables :



**Figure 42 : prise en charge des STM métastatiques, non résécables**

Violet : Catégories générales ou stratification. Bleu : Thérapies systémiques anticancéreuses. ChT : Chimiothérapie. DTIC : Dacarbazine. PR : Réponse partielle (Partial Response). SD : Maladie stable (Stable Disease). STS : Sarcome des tissus mous (Soft Tissue Sarcoma).

## **XII. Evolution et pronostic**

Le pronostic des sarcomes des tissus mous (STM) est souvent peu favorable, avec un risque élevé de récidive locale (15 à 30 %) et de métastases (20 %), principalement pulmonaires. La mortalité reste significative, atteignant 25 à 40 % à 5 ans.

Ce pronostic est influencé par plusieurs facteurs, notamment la taille de la tumeur, le grade histologique, la qualité de la résection chirurgicale (R0 vs R1), et la présence de métastases au diagnostic. Les récidives locales sont particulièrement fréquentes après une chirurgie incomplète, tandis que les métastases systémiques, souvent liées aux sarcomes de haut grade, aggravent l'évolution. Une prise en charge multidisciplinaire associant chirurgie, radiothérapie et chimiothérapie, ainsi qu'une surveillance étroite, peut améliorer les taux de contrôle local et de survie.

### **1. Suivi des patients :**

L'objectif du suivi à court, moyen et long terme des patients ayant reçu un traitement pour une lésion néoplasique est de détecter précocement les récidives locales et générales, permettant ainsi une intervention thérapeutique appropriée. En effet, il a été observé que 75 à 80 % des rechutes se produisent au cours des trois premières années suivant le diagnostic (120) (121).

La surveillance vise également à identifier les problèmes de réhabilitation ainsi que les effets indésirables des traitements, afin d'assurer leur prise en charge adéquate.

### **2. Rythme de surveillance :**

Les données publiées sur les politiques de suivi optimales pour les patients atteints de sarcomes des tissus mous opérés pour une maladie localisée sont limitées.

Le grade tumoral influence la probabilité et la fréquence des récidives. Une évaluation des risques basée sur le type histologique, le grade tumoral, la taille et le site de la tumeur permet de définir une politique de suivi adaptée.

Les patients à haut risque rechutent généralement dans les 2 à 3 premières années, tandis que les patients à faible risque peuvent présenter des rechutes plus tardives. Les récidives surviennent le plus souvent dans les poumons.

L'utilisation de l'IRM pour détecter les récidives locales dans les membres et le tronc superficiel, ainsi que du scanner pour les métastases pulmonaires, permet de repérer les récidives plus tôt que d'autres modalités d'évaluation ou d'imagerie.

En l'absence d'études prospectives, une approche pratique adoptée dans plusieurs institutions est la suivante (122) :

**En cas de tumeur de grade 1**

**Tableau XXXVI: Surveillance des sarcomes des tissus mous de grade 1(123)**

<b>Surveillance GRADE 1</b>	<b>Examen clinique</b>	<b>Radiologie ou scanner thoracique</b>	<b>IRM locale (option)</b>
1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>ème</sup> année	6 mois	6 mois	6 mois
3 <sup>ème</sup> à 5 <sup>ème</sup> année	6 mois	6 mois	6 mois
5 <sup>ème</sup> à 10 <sup>ème</sup> année	12 mois	12 mois	12 mois

**En cas de tumeur de grade 2 ou 3**

**Tableau XXXVII: Surveillance des sarcomes des tissus mous de grade 2 ou 3 (123)**

Surveillance <b>GRADE 2 ou 3</b>	Examen clinique	TDM thorax *	IRM locale (option)
1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>ème</sup> année	4 mois	4 mois	4 mois
3 <sup>ème</sup> à 5 <sup>ème</sup> année	6 mois	6 mois	6 mois
5 <sup>ème</sup> à 10 <sup>ème</sup> année	12 mois	12 mois	12 mois

**3. Moyens :**

**3.1. Clinique :**

Examen du site opératoire.

**3.2. Radiologie :**

**• Echographie des parties molles :**

C'est l'examen de première intention s'il existe une anomalie clinique, la présence d'un syndrome de masse vascularisée à l'échographie est très suspecte de récidive de valeur faible en raison de cicatrice et d'épaississement en rapport avec la radiothérapie.

**• L'IRM :**

C'est l'examen de référence, il est primordial de le réaliser 3 mois après la fin du traitement. La présence d'un syndrome de masse en pondération T2 un hypersignal suspecte la récidive mais non spécifique du diagnostic (granulome, inflammation, ganglions lymphatiques). Le produit de contraste est systématiquement injecté, si besoins des séquences dynamiques seront employés. La prise rapide et précoce du produit de contraste favorable à la récidive, mais son absence ne l'élimine pas .

- **TEP au FDG :**

La TEP-FDG serait plus performante que l'imagerie anatomique pour le diagnostic différentiel entre fibrose post-thérapeutique et récidive tumorale et/ou tumeur résiduelle .

### **XIII. Les perspectives d'avenir :**

Les sarcomes des tissus mous représentent un défi thérapeutique majeur en raison de leur hétérogénéité biologique et de leur comportement agressif. Les perspectives futures dans leur prise en charge se concentrent sur deux approches complémentaires : des stratégies spécifiques à chaque sous-type de sarcome et des approches indépendantes du sous-type, intégrant des innovations thérapeutiques et des soins personnalisés (124) (125).

#### **1. Renforcement de la Médecine de Précision**

- **Thérapies ciblées guidées par le séquençage moléculaire :** Les technologies de séquençage de nouvelle génération permettent d'identifier des altérations moléculaires exploitables, telles que BRAF, ALK, NTRK, ROS1, et KIT, qui peuvent être ciblées par des inhibiteurs spécifiques. Par exemple, le pralsetinib a démontré une efficacité prometteuse pour les sarcomes fusionnés avec RET, avec un taux de réponse objective élevé.
- **Cibles des voies oncogéniques :** Les anomalies des voies régulatrices clés, comme D-cycline-CDK4/6-Rb, MDM2-TP53 et la réparation de l'ADN par recombinaison homologue, offrent des opportunités pour de nouvelles interventions thérapeutiques.

## **2. Approches Innovantes en Immunothérapie**

- **Blocage des points de contrôle immunitaire** : Bien que les STM soient généralement peu immunogéniques, certains sous-types, comme le sarcome alvéolaire à cellules molles ou l'angiosarcome, répondent favorablement aux inhibiteurs de PD-1/PD-L1.
- **Modulation du microenvironnement tumoral** : L'analyse approfondie de l'environnement immunitaire tumoral a permis d'identifier des sous-groupes à forte signature immunitaire, susceptibles de mieux répondre à l'immunothérapie. Ces avancées pourraient guider la sélection des patients pour des traitements ciblés.
- **Thérapies cellulaires adoptives** : Les traitements innovants, comme les cellules CAR-T ou les récepteurs T-cellulaires modifiés (TCR-T), ciblant des antigènes spécifiques aux sarcomes tels que NY-ESO-1, émergent comme des options prometteuses pour les cas réfractaires.

## **3. Optimisation des Approches Thérapeutiques Combinées**

- **Chimiothérapie combinée** : L'association de traitements conventionnels, tels que la doxorubicine, avec des agents innovants (trabectédine, eribuline) ou des thérapies complémentaires (anti-angiogéniques, immunothérapies, TKI) fait l'objet de recherches actives. Par exemple, l'essai (126) a démontré une amélioration significative de la survie sans progression avec la combinaison doxorubicine-trabectédine en première ligne pour les léiomyosarcomes.
- **Stratégies néoadjuvantes** : L'intégration de traitements avant la chirurgie (radiothérapie, thérapies systémiques) vise à faciliter la résection complète des tumeurs, réduire les récidives locales et améliorer les résultats globaux. Ces approches méritent une évaluation approfondie dans le cadre d'essais cliniques.

#### **4. Exploration des Biomarqueurs et Surveillance Dynamique**

- **Biomarqueurs prédictifs** : L'identification de biomarqueurs spécifiques dans les échantillons tumoraux ou les biopsies liquides permet d'affiner les stratégies thérapeutiques et de prédire les réponses aux traitements.
- **Biopsies liquides** : Ces techniques offrent une alternative non invasive pour surveiller l'évolution tumorale en temps réel et ajuster les protocoles thérapeutiques.



## CONCLUSION



Les sarcomes des tissus mous représentent une pathologie rare dont la prise en charge est complexe. L'élaboration des stratégies thérapeutiques nécessite l'intervention d'une équipe multidisciplinaire pour assurer une orientation optimale du traitement.

Les taux de morbidité et de mortalité ont nettement diminué au cours des cinquante dernières années, en grande partie grâce aux avancées en matière de techniques chirurgicales, de thérapies adjuvantes et de méthodes diagnostiques. Toutefois, des actions continues sont nécessaires pour garantir que tous les patients atteints de tumeurs musculo-squelettiques bénéficient de soins adaptés. Cela inclut une sensibilisation accrue de la communauté médicale aux conséquences potentiellement graves des résections tumorales non planifiées et des retards dans l'orientation vers des spécialistes.

La chirurgie demeure le traitement de référence pour la prise en charge des sarcomes des tissus mous, bien qu'une récidive locale soit observée dans 30 à 50 % des cas après une chirurgie conservatrice des membres, en fonction des critères de sélection des patients. L'ajout de la radiothérapie (RT) et de la chimiothérapie (CT) permet d'améliorer le contrôle local de la maladie, atteignant un taux de plus de 90 % pour les sarcomes situés aux extrémités, tout en préservant la fonction des membres et en réduisant le besoin d'amputation.

La radiothérapie postopératoire occupe une place cruciale dans le traitement des sarcomes des tissus mous, notamment lorsque l'un ou les deux facteurs de risque de récidive locale sont présents.

Le suivi post-traitement des sarcomes des tissus mous repose sur une surveillance clinico-radiologique, visant à permettre la détection précoce des récidives. L'IRM est indispensable dans ce cadre, et son interprétation doit être réalisée en tenant compte des informations relatives à l'extension initiale de la tumeur ainsi qu'aux traitements antérieurement administrés.

Après avoir recueilli des données sur 65 cas de sarcomes des tissus mous au sein du service d'onco-radiothérapie du CHU Med VI de Marrakech sur une période de cinq ans, allant de janvier 2019 à décembre 2023, nous avons pu identifier les caractéristiques suivantes :

- Les sarcomes des tissus mous sont principalement localisés dans le membre inférieur, notamment au niveau des cuisses.
- La douleur et le syndrome tumoral constituent les principaux signes fonctionnels observés chez les patients.
- L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est l'examen de choix pour évaluer l'extension de la tumeur, guider les biopsies et orienter le diagnostic histologique.
- Les types de sarcomes les plus fréquemment rencontrés sont le synovialosarcome, suivi du liposarcome et du léiomyosarcome.
- Les sarcomes de grade II sont les plus courants dans cette étude.
- L'exérèse large demeure le traitement le plus fréquemment utilisé.
- La radiothérapie est recommandée en complément pour les patients présentant une exérèse incomplète ou ceux à haut risque de récidive.



## Résumé

Les sarcomes des tissus mous (STM) sont des tumeurs malignes rares, caractérisées par des proliférations anormales se développant à partir du tissu conjonctif. Il s'agit d'un groupe hétérogène de tumeurs, tant sur les plans clinique, histologique que pronostique.

En raison de leur rareté, de leur hétérogénéité évolutive et de leur diversité histologique, les sarcomes des tissus mous (STM) posent des défis considérables en matière de diagnostic anatomo-pathologique, d'évaluation pronostique et d'élaboration de stratégies thérapeutiques.

Notre étude est rétrospective et porte sur 65 cas de sarcomes des tissus mous pris en charge par le service d'Oncologie-Radiothérapie du CHU Mohammed VI de Marrakech, sur une période de cinq ans, allant de janvier 2019 à décembre 2023.

L'objectif de notre étude est de mettre en lumière le profil épidémiologique, le tableau clinique, les moyens diagnostiques, le profil anatomo-pathologique, la stratégie thérapeutique, l'évolution ainsi que le pronostic de ces tumeurs au sein de notre structure sanitaire.

L'âge moyen de nos patients était de 40,1 ans, avec une légère prédominance masculine (52,3 %). Le délai moyen de consultation était de 7 mois, et le principal motif de consultation était le syndrome tumoral. La localisation des tumeurs était majoritairement au niveau du membre inférieur (60 %), contre 29,3 % au niveau du membre supérieur. L'IRM a été l'examen de référence pratiqué chez 80 % de nos patients, tandis que l'examen anatomo-pathologique a été réalisé chez l'ensemble des patients. La preuve histologique a été obtenue chez tous les patients : 63,1 % par biopsie chirurgicale et 36,9 % par biopsie percutanée. Le synovialosarcome (40 %) a été le type histologique prédominant, suivi du liposarcome (20 %) et du léiomyosarcome (10,8 %).

Le traitement initial était chirurgical, avec un traitement chirurgical conservateur pour 86,1 % des patients et un traitement radical pour 13,9 %. Les marges de résection étaient de type R0 dans 58,6 % des cas, R1 dans 34,5 % et R2 dans 6,9 %. Une radiothérapie adjuvante a été associée à la chirurgie chez 72,7 % des patients, tandis qu'une chimiothérapie a été administrée

à 55,6 % des patients. La surveillance a permis de détecter 18 cas de récidives locales (40 %) et 8 cas de métastases pulmonaires (17,8 %). L'évolution a été précisée chez 38 patients, avec une rémission clinique maintenue chez 7 patients. Cinq patients sont décédés, et sept patients ont été perdus de vue.

## Abstarct

Soft tissue sarcomas (STS) are rare malignant tumors, characterized by abnormal proliferations arising from connective tissue. They represent a heterogeneous group of tumors, both clinically, histologically, and prognostically.

Due to their rarity, evolutionary heterogeneity, and histological diversity, soft tissue sarcomas (STS) pose significant challenges in terms of diagnostic pathology, prognostic evaluation, and the development of therapeutic strategies.

Our study is retrospective of 65 cases of soft tissue sarcomas managed by the Oncology-Radiotherapy Department of the CHU Mohammed VI in Marrakech, over a five-year period, from January 2019 to December 2023.

The aim of our study is to highlight the epidemiological profile, clinical presentation, diagnostic methods, histopathological profile, therapeutic strategy, evolution, and prognosis of these tumors within our healthcare institution.

The mean age of our patients was 40.1 years, with a slight male predominance (52.3%). The average consultation delay was 7 months, with the main reason for consultation being the tumor syndrome. Tumors were predominantly located in the lower limb (60%), compared to 29.3% in the upper limb. MRI was the reference examination performed in 80% of our patients, while histopathological examination was conducted in all patients. Histological evidence was obtained for all patients: 63.1% through surgical biopsy and 36.9% through percutaneous biopsy. Synovial sarcoma (40%) was the predominant histological type, followed by liposarcoma (20%) and leiomyosarcoma (10.8%).

The initial treatment was surgical, with conservative surgery performed in 86.1% of patients and radical surgery in 13.9%. Surgical margins were R0 in 58.6% of cases, R1 in 34.5%, and R2 in 6.9%. Adjuvant radiotherapy was associated with surgery in 72.7% of patients, while chemotherapy was administered to 55.6% of patients. Follow-up allowed the detection of 18

cases of local recurrence (40%) and 8 cases of pulmonary metastases (17.8%). Evolution was determined in 38 patients, with clinical remission maintained in 7 patients. Five patients died, and seven patients were lost to follow-up.

## ملخص

الساركومات النسيجية الرخوة (STM) هي أورام خبيثة نادرة، تتميز بتكاثر غير طبيعي ينشأ من النسيج الضام. تُعد مجموعة غير متجانسة من الأورام من حيث السمات السريرية، النسيجية، والتنبؤية. نظرًا لادرتها وتنوعها التطوري، وخصائصها النسيجية المتباينة، تمثل الساركومات النسيجية الرخوة تحديات كبيرة في التشخيص الباثولوجي، والتقدير التنبؤي، وكذلك في تطوير استراتيجيات علاجية فعالة. تعد دراستنا دراسة استعادية تشمل 65 حالة من الساركومات النسيجية الرخوة التي تم علاجها في قسم الأورام والعلاج الإشعاعي بالمستشفى الجامعي محمد السادس في مراكش، خلال فترة خمس سنوات من يناير 2019 إلى ديسمبر 2023.

هدف دراستنا هو تسلیط الضوء على الملف الوبائي، والعلامات السريرية، ووسائل التشخيص، والماف النسيجي، والاستراتيجيات العلاجية، وكذلك التنبؤ بتطور هذه الأورام داخل مؤسستنا الصحية. كان متوسط عمر المرضى 40.1 سنة، مع هيمنة طفيفة للذكور (52.3%). بلغ متوسط زمن الاستشارة 7 أشهر، وكان السبب الرئيسي للاستشارة هو وجود كتلة ورمية. تمركزت الأورام بشكل رئيسي في الأطراف السفلية (60%)، مقابل 29.3% في الأطراف العلوية. تم استخدام التصوير بالرنين المغناطيسي كفحص مرجعي لـ 80% من المرضى، في حين تم إجراء التشخيص الباثولوجي لجميع المرضى.

تم الحصول على التشخيص النسيجي لجميع المرضى: 63.1% من خلال الخزعة الجراحية، و36.9% من خلال الخزعة الجلدية. كان الساركوم الغشائي الزليلي (40%) هو النوع النسيجي الأكثر شيوعًا، يليه الساركوم الشحمي (20%) والساركوم العضلي الملمس (10.8%).

كانت الجراحة هي العلاج الأولي، حيث تم إجراء الجراحة المحافظة في 86.1% من المرضى، والجراحة الجذرية في 13.9%. كانت هوامش الاستئصال من النوع R0 في 58.6% من الحالات، وR1 في 34.5% وR2 في 6.9%. تم إضافة العلاج الإشعاعي المساعد إلى الجراحة في 72.7% من المرضى، بينما تم إعطاء العلاج الكيميائي لـ 55.6% من الحالات.

أظهرت المتابعة اكتشاف 18 حالة من التكرار المحلي (40%) و8 حالات من النقل الرئوية (17.8%). تم تحديد تطور المرض لدى 38 مريضًا، حيث تم الحفاظ على الشفاء السريري في 7 مرضى. توفي 5 مرضى، بينما تم فقدان متابعة 7 مرضى.



## ANNEXES



## **FICHE D'EXPLOITATION**

### **Sarcomes des tissus mous** **Aspect épidémiologique ; clinique et thérapeutique**

**N dossier :**

**A. Identité :**

- IP
- Nom et prénom : :
- Sexe : F  M
- Age :
- N° de téléphone :
- Mutualiste : oui  non

**A. ATCD :**

- Les Facteurs de risque :
- Radiothérapie
- Trouble génétique
- Lymphoedème chronique
- Infections virales
- Exposition au chlorure de vinyle et la dioxine
- Traumatisme au niveau du site de la tumeur :
- ATCD personnels :

Médicaux :

Chirurgicaux :

Toxiques :

- ATCD familiaux :

**I. Diagnostic positif :**

**A / Histoire de la maladie :**

- Date d'apparition des symptômes :
  - Mode de début :
- Rapide  Subaigüe  Chronique
- Date de la première consultation :
  - Tuméfaction :
  - Douleur :
  - Limitation de la mobilité :
  - Impotence fonctionnelle :
  - Signes inflammatoires (œdème, rougeur, chaleur)
  - Adénopathie :
  - Fièvre :

- **Amaigrissement :**

## B/ Examen clinique :

## 1 / inspection :

- Siège : Mbr sup
  - Epaule  bras  avant bras  main
  - Tronc
  - Mbr inf
  - Hanche  cuisse  genou  jambe  cheville  pied

## 2/ palpation :

- Taille chiffrée en cm :
  - Consistance : molle  dure  pierreuse
  - Sensibilité : douloureuse  oui  non
  - Contours : bien limités  irréguliers  mal limités
  - Mobilité :
    - mobile

plan superficiel  Plan profond  Les 2 plans

- Fixe

plan superficiel  Plan profond  Les 2 plans

- Peau en regard : rougeur rétraction

### 3/ aires ganglionnaires : oui non

#### • Siège :

- 4/mobilité du membre atteint :**

  - Mobilité active : normale  réduite  absente
  - Mobilité passive : normale  réduite  absente

## C/ examen paraclinique :

### C) Examen par

## 1. Echographie des parties molles

- Siege :
  - Taille :
  - Localisation (/aponévrose superficielle) :  
Superficielle  profonde
  - Limites : régulières (capsule) irrégulières
  - Echo structure: Hypoéchogène  homogène   
Hyperéchogène  hétérogène
  - Calcifications
  - Envahissements des structures de voisinage : oui  non
  - Doppler (vascularisation): oui  non

## 2. TDM:

- Topographie :
  - Superficielle
  - Profonde
  - Taille de la lésion : ( $> 5\text{cm}$  suspecte de malignité)
  - Nature de la lésion
    - Graisseuse
    - Tissulaire
    - Kystique

### 3. IRM :

- Siege : Compartimentale extracompartimentale
  - Localisation (/aponévrose superficielle) :
  - Superficielle profonde
  - Taille tumorale :
  - Limites tumorales: capsule pas de capsule
  - Signal :
    - o En T1 + gadolinium (rehaussement) : oui  non
    - o En T1 + saturation de graisse :  
Isosignal  hyposignal  hypersignal
    - o En T2 :  
Isosignal  hyposignal  hypersignal
  - Hémorragie  nécrose  fibrose
  - Envahissement neuro-vasculaires : oui  non

**b) Biopsie**

1. Oui [\_\_] 2. Non[\_\_]

  - Type de biopsie:.....
  - Type Histologique :
  - Sous type :
  - Grade :
  - IHC : Oui  Non
  - Étude génétique Oui  Non

## II. bilan d'extension

- Clinique ;

Tr de transit ☐ signe bronchique ☐ signe osseux ☐ tr neurologique ☐

#### ▪ Para-clinique :

## -Echographie Abdominale :

1. Qui [ ]

2. Non [\_\_]

**-TDM Thoraco-Abdominale:**

1. Oui [\_\_] .....  
2. Non [\_\_]

**- PET scan :**

1. Oui [\_\_] .....  
2. Non [\_\_]

**- Scintigraphie osseuse :**

1. Oui [\_\_] .....  
2. Non [\_\_]

**I. Classification TNM :**

.....

**II. attitude thérapeutique :**

**a/ chirurgie :**

- Date :
- Type d'exérèse chirurgicale : Radicale / Conservatrice
- Curage ganglionnaire :

-Oui : ..... -Non [\_\_]

- Limites d'exérèse : R1 [\_\_] R2 [\_\_] R3 [\_\_]

**Complications :**

Infection de la plaie opératoire : [\_\_] Oui [\_\_] Non

Retard de la cicatrisation [\_\_] Oui [\_\_] Non

Hématomes: [\_\_] Oui [\_\_] Non

Décès per opératoire [\_\_] Oui [\_\_] Non

**Autres**

[\_\_] .....

**b) Radiothérapie :**

**• Visée thérapeutique :**

Néo-adjuvante  adjuvante  palliative

**• Type :**

Radiothérapie externe  curiethérapie interstitielle

**• Dose :**

**• Fractionnement :**

**• Etalement :**

• **Effets indésirables :**

**1. Aigue :**

- - mal de rayons [\_\_] Oui [\_\_] Non
- - radiodermite [\_\_] Oui [\_\_] Non
- -Radiomucite aigue [\_\_] Oui [\_\_] Non
- -Œdèmes [\_\_] Oui [\_\_] Non
- -Cystite [\_\_] Oui [\_\_] Non
- -Rectite [\_\_] Oui [\_\_] Non

**2. Chronique :**

- -Radiodermite chronique [\_\_] Oui [\_\_] Non
- -Radiomucite chronique [\_\_] Oui [\_\_] Non
- -Pneumopathie postradique [\_\_] Oui [\_\_] Non
- -Cancers secondaires [\_\_] Oui [\_\_] No

**c) Chimiothérapie :**

• **Visée thérapeutique :**

Néo-adjuvante  adjuvante  palliative

• **Protocole utilisé :**

• **Nombre de cures :**

• **Effets indésirables :**

- Digestives:
- Alopécie:
- Infection:
- Hématologiques:
- Rénales:
- Hépatique:
- Cardiaques:
- Autres:

**VI. Suivi et surveillance:**

**a. Rémission [\_\_]**

**b. Progression en métastase [\_\_]**

**c. Récidive :**

[\_\_] Locale .....

[\_\_] à distance.....

**d. décès :** .....

**e. Perdu de vu :** [\_\_]

## Annexe 2 : Classification TNM des STM

<i>AJCC 8th edition<sup>b</sup></i>	
T1	Tumor $\leq$ 5 cm in greatest dimension
T2	Tumor $>$ 5 cm and $\leq$ 10 cm in greatest dimension
T3	Tumor $>$ 10 cm and $\leq$ 15 cm in greatest dimension
T4	Tumor $>$ 15 cm in greatest dimension
N0	No regional lymph node metastasis or unknown lymph node status
N1	Regional lymph node metastasis
M0	No distant metastasis
M1	Distant metastasis
Stage groups	
Stage IA	T1; N0; M0; G1
Stage IB	T2, T3, T4; N0; M0; G1
Stage II	T1; N0; M0; G2/3
Stage IIIA	T2; N0; M0; G2/3
Stage IIIB	T3, T4; N0; M0; G2/3
Stage IV	Any T; N1; M0; any G Any T; any N; M1; any G

**Annexe 3 :**

**Indice de performance de l'OMS :**

0 = activité normale sans restriction

1 = restreint pour des activités physiques importantes, mais patient ambulant et capable de fournir un travail léger

2 = ambulant et capable de se prendre en charge, mais incapable de fournir un travail et alité pendant moins de 50 % de son temps

3 = capacité de prise en charge propre beaucoup plus limitée. Passe plus de 50 % de son temps au lit ou dans une chaise.

4 = complètement grabataire. Incapable de se prendre en charge. Le patient reste totalement confiné au lit ou dans une chaise.



*BIBLIOGRAPHIE*

1. **ARCAGY-GINECO DBP.**  
Infocancer. 2024 [cité 9 sept 2024]. Epidémiologie des sarcomes des tissus mous – Maladie. Disponible sur: <https://www.arcagy.org/infocancer/localisations/autres-types-de-cancers/sarcomes-des-tissus-mous/maladie/epidemiologie.html/>
2. **Panagi M, Pilavaki P, Constantinidou A, Stylianopoulos T.**  
Immunotherapy in soft tissue and bone sarcoma: unraveling the barriers to effectiveness. *Theranostics* [Internet]. 2022 [cité 7 nov 2024];12(14):6106-29. Disponible sur: <https://www.thno.org/v12p6106.htm>
3. **Brownstein JM, DeLaney TF.**  
Malignant Soft-Tissue Sarcomas. *Hematology/Oncology Clinics of North America* [Internet]. févr 2020 [cité 7 nov 2024];34(1):161-75. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889858819301157>
4. **Bonvalot S, Vanel D, Terrier P, Le Pechoux C, Le Cesne A.**  
Principes du traitement des sarcomes des tissus mous de l'adulte. *EMC – Rhumatologie-Orthopédie* [Internet]. 1 nov 2004 [cité 10 sept 2024];1(6):521-41. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1762420704001000>
5. **Gronchi A.**  
Surgery in Soft Tissue Sarcoma: the Thin Line between a Surgical or more Conservative Approach. *Future Oncol* [Internet]. juill 2021 [cité 7 nov 2024];17(sup21):3-6. Disponible sur: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2217/fon-2021-0449>
6. **Siegel RL, Miller KD, Jemal A.**  
*Cancer statistics*, 2015. CA: A Cancer Journal for Clinicians [Internet]. 2015 [cité 15 oct 2024];65(1):5-29. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.3322/caac.21254>
7. **Mehren M von, Randall RL, Benjamin RS, Boles S, Bui MM, Ganjoo KN, et al.**  
Soft Tissue Sarcoma, Version 2.2018, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. 1 mai 2018 [cité 15 oct 2024]; Disponible sur: <https://jnccn.org/view/journals/jnccn/16/5/article-p536.xml>
8. **SEER [Internet]. [cité 21 nov 2024]. Cancer of soft tissue including heart – Cancer Stat Facts.** Disponible sur: <https://seer.cancer.gov/statfacts/html/soft.html>

9. **Registre\_des\_Cancers\_de\_la\_Region\_du\_Grand\_Casablanca\_2013–2017.pdf** [Internet]. [cité 17 oct 2024]. Disponible sur: [https://www.irc.ma/images/Registre\\_des\\_Cancers\\_de\\_la\\_Region\\_du\\_Grand\\_Casablanca\\_2013–2017.pdf](https://www.irc.ma/images/Registre_des_Cancers_de_la_Region_du_Grand_Casablanca_2013–2017.pdf)
10. **Maaroufi FEK.**  
Née le 27 Avril 1987 à Sidi Ghiate.
11. **Najeb Y, Hakkou M. Mr Professeur de Traumato-Orthopédie M.**
12. **Soydemir GP, Bahat Z, Kandaz M, Canyilmaz E, Yöney A.**  
Prognostic factors and clinical course of extremity soft-tissue sarcomas. Journal of Cancer Research and Therapeutics [Internet]. sept 2020 [cité 15 oct 2024];16(4):903. Disponible sur: [https://journals.lww.com/cancerjournal/fulltext/2020/16040/prognostic\\_factors\\_and\\_clinical\\_course\\_of.33.aspx](https://journals.lww.com/cancerjournal/fulltext/2020/16040/prognostic_factors_and_clinical_course_of.33.aspx)
13. **Bonvalot S, Vanel D, Terrier P, Le Pechoux C, Le Cesne A.**  
Principes du traitement des sarcomes des tissus mous de l'adulte. EMC – Rhumatologie-Orthopédie [Internet]. 1 nov 2004 [cité 17 oct 2024];1(6):521-41. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1762420704001000>
14. **Abdou J, Elkabous M, M'rabi H, Errihani H.**  
Les sarcomes des tissus mous: à propos de 33 cas. Pan Afr Med J [Internet]. 2015 [cité 17 oct 2024];22. Disponible sur: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/22/374/full/>
15. **Buja A, Rugge M, Tropea S, Cozzolino C, Formaro CM, Grotto G, et al.**  
Sex Differences in Soft Tissue Sarcoma: Incidence, Clinicopathological Profile, Survival, and Costs. Journal of Women's Health [Internet]. 31 oct 2023 [cité 17 oct 2024];32(11):1257. Disponible sur: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10621658/>
16. **Shakya S, Lasanda Banneyake E, Cholekho S, Singh J, Zhou X.**  
Soft tissue sarcoma: clinical recognition and approach to the loneliest cancer. Explor Musculoskeletal Dis [Internet]. 6 févr 2024 [cité 16 oct 2024];2(1):56-68. Disponible sur: <https://www.explorationpub.com/Journals/emd/Article/100734>

17. **Fayette J, Blay JY, Ray-Coquard I.**

Les sarcomes des tissus mous : bonnes pratiques médicales pour une prise en charge optimale. *Cancer/Radiothérapie* [Internet]. 1 févr 2006 [cité 18 oct 2024];10(1):3-6.

Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1278321805001708>

18. **Maïga A, Diakité I, Bah A, Bathio T, Diassana B, Diallo AB, et al.**

Liposarcoma of the Back: Case Report. *Surgical Science* [Internet]. 10 avr 2019 [cité 18 oct 2024];10(4):141-5. Disponible sur:

<https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=92199>

19. **Bui Nguyen Binh M, Collin F, Coindre JM.**

Sarcomes des tissus mous : données moléculaires actuelles. *Cancer/Radiothérapie* [Internet]. 1 févr 2006 [cité 19 oct 2024];10(1):15-21. Disponible sur:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1278321805001666>

20. **Lintz F, Moreau A, Cassagneau E, Maillard O, Waast D, Gouin F.**

Sarcome des tissus mous : étude des marges de résection. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique* [Internet]. juin 2009 [cité 19 oct 2024];95(4):107-13. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877051709000781>

21. **Guercio V, Donato F, Pelucchi C, Verga F, Passini V, Galeone C, et al.**

Plasma levels of polychlorinated biphenyls (PCB) and the risk of soft tissue sarcoma: PCB and soft tissue sarcoma risk. *La Medicina del Lavoro | Work, Environment and Health* [Internet]. 29 oct 2019 [cité 13 nov 2024];110(5):342-52. Disponible sur: <https://www.mattioli1885journals.com>

22. **Daniel AR, Su C, Williams NT, Li Z, Huang J, Lopez O, et al.**

Temporary Knockdown of p53 During Focal Limb Irradiation Increases the Development of Sarcomas. *Cancer Research Communications* [Internet]. 5 déc 2023 [cité 13 nov 2024];3(12):2455-67. Disponible sur:

<https://aacrjournals.org/cancerrescommun/article/3/12/2455/731490/Temporary-Knockdown-of-p53-During-Focal-Limb>

23. **Italiano A, Bringer S, Blay JY, Bonvalot S, Le Cesne A, Le Loarer F, et al.**

Patterns of Care and Outcome Radiation-Induced Soft Tissue Sarcomas. *International Journal of Radiation Oncology\*Biology\*Physics* [Internet]. févr 2019 [cité 13 nov 2024];103(2):449-52. Disponible sur:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360301618338082>

24. **Weskamp P, Ufton D, Drysch M, Wagner JM, Dadras M, Lehnhardt M, et al.**  
Risk Factors for Occurrence and Relapse of Soft Tissue Sarcoma. *Cancers* [Internet]. 1 mars 2022 [cité 13 nov 2024];14(5):1273. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/2072-6694/14/5/1273>
25. **Fiedorowicz M, Bartnik E, Sobczuk P, Teterycz P, Czarnecka AM.**  
Molecular biology of sarcoma. *Oncol Clin Pract* [Internet]. 15 mars 2019 [cité 13 nov 2024];14(6):307-30. Disponible sur: [https://journals.viamedica.pl/oncology\\_in\\_clinical\\_practice/article/view/60262](https://journals.viamedica.pl/oncology_in_clinical_practice/article/view/60262)
26. **Bar Y, Merimsky O.**  
Soft-Tissue Sarcoma following Traumatic Injury: Case Report and Review of the Literature. *Front Oncol* [Internet]. 26 juin 2017 [cité 13 nov 2024];7:134. Disponible sur: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fonc.2017.00134/full>
27. **Montgomery C, Park KJ, Gardner JM, Majors I, Nicholas R.**  
Post-Traumatic Sarcomas: Do They Exist? *Int J Surg Pathol* [Internet]. oct 2019 [cité 13 nov 2024];27(7):722-8. Disponible sur: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1066896919848495>
28. **Brouns F, Stas M, De Wever I.**  
Delay in diagnosis of soft tissue sarcomas. *European Journal of Surgical Oncology (EJSO)* [Internet]. juin 2003 [cité 13 nov 2024];29(5):440-5. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0748798303000064>
29. **Nakamura T, Matsumine A, Matsubara T, Asanuma K, Uchida A, Sudo A.**  
The symptom-to-diagnosis delay in soft tissue sarcoma influence the overall survival and the development of distant metastasis. *Journal of Surgical Oncology* [Internet]. déc 2011 [cité 13 nov 2024];104(7):771-5. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jso.22006>
30. **Fayette J, Blay JY.**  
Les sarcomes des tissus mous : prise en charge multidisciplinaire et nouveaux concepts. *Revue Médicale Suisse* [Internet]. 2005 [cité 20 oct 2024];1(30):1979-84. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2005/revue-medicale-suisse-30/les-sarcomes-des-tissus-mous-prise-en-charge-multidisciplinaire-et-nouveaux-concepts>

31. **Berzal-Cantalejo MF, Herranz-Torrubiano AM, Cuenca-González C.**  
Tumor adiposo con síntomas de alarma. Rev Clin Med Fam [Internet]. oct 2015 [cité 20 oct 2024];8(3):246-50. Disponible sur:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-695X2015000300009&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2015000300009&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
32. **Dangoor A, Seddon B, Gerrard C, Grimer R, Whelan J, Judson I.**  
UK guidelines for the management of soft tissue sarcomas. Clin Sarcoma Res [Internet]. déc 2016 [cité 20 oct 2024];6(1):20. Disponible sur:  
<http://clinicalsarcomaresearch.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13569-016-0060-4>
33. **Miki Y, Ngan S, Clark JCM, Akiyama T, Choong PFM.**  
The significance of size change of soft tissue sarcoma during preoperative radiotherapy. European Journal of Surgical Oncology (EJSO) [Internet]. juill 2010 [cité 20 oct 2024];36(7):678-83. Disponible sur:  
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0748798310001290>
34. **Stoeckle E, Michot A, Henriques B, Sargas P, Honoré C, Ferron G, et al.**  
Chirurgie des sarcomes des tissus mous des membres et de la paroi du tronc. Cancer/Radiothérapie [Internet]. oct 2016 [cité 13 nov 2024];20(6-7):657-65. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1278321816302256>
35. **Hunis AP.**  
Soft Tissue Sarcomas. J Inter Med Emer Res [Internet]. 10 oct 2022 [cité 20 oct 2024]; Disponible sur: <https://maplespub.com/article/soft-tissue-sarcomas>
36. **Ebrahimpour A, Chehrassan M, Sadighi M, Karimi A, Azizmohammad Looha M, jafari kafabadi meisam, et al.**  
Soft Tissue Sarcoma of Extremities: Descriptive Epidemiological Analysis According to National Population-based Study. ABJS [Internet]. avr 2021 [cité 20 oct 2024];(Online First). Disponible sur: <https://doi.org/10.22038/abjs.2021.53750.2676>
37. **Gagnet P, Nelson J, Wallace N, McCarthy C, Robbins C, Kessler J, et al.**  
Analysis of the Effect of the Size and Grade of Soft Tissue Sarcoma on Rates of Unplanned Resection, Metastatic Disease, Mortality, and Morbid Re-Resection Over 20 Years. Orthopedics [Internet]. mai 2021 [cité 21 oct 2024];44(3):166-71. Disponible sur: <https://journals.healio.com/doi/10.3928/01477447-20210104-05>

38. **Subramaniam S, Vargas L, Bartelstein M, Iofin I.**  
Analysis of Risk Factors and Impact of Tumor Size in Radical Soft Tissue Sarcoma Resection. Bull Hosp Jt Dis (2013). juin 2023;81(2):99-102.
39. **sarcoma.pdf [Internet]. [cité 22 oct 2024].** Disponible sur:  
[https://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/sarcoma.pdf](https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/sarcoma.pdf)
40. **Chmiel P, Krotewicz M, Szumera-Ciećkiewicz A, Bartnik E, Czarnecka AM, Rutkowski P.**  
Review on Lymph Node Metastases, Sentinel Lymph Node Biopsy, and Lymphadenectomy in Sarcoma. Current Oncology [Internet]. 5 janv 2024 [cité 22 oct 2024];31(1):307-23.  
Disponible sur: <https://www.mdpi.com/1718-7729/31/1/20>
41. **Witt RG, Roland CL, Keung EZ.**  
ASO Author Reflections: Lymph Node Disease in Soft Tissue Sarcoma: A Problematic Clinical Dilemma. Ann Surg Oncol [Internet]. oct 2022 [cité 22 oct 2024];29(11):7101-7101. Disponible sur: <https://link.springer.com/10.1245/s10434-022-11825-5>
42. **Burkhard-Meier A, Jurinovic V, Berclaz LM, Albertsmeier M, Dürr HR, Klein A, et al.**  
Differentiation of benign and metastatic lymph nodes in soft tissue sarcoma. Clin Exp Metastasis [Internet]. avr 2024 [cité 22 oct 2024];41(2):131-41. Disponible sur:  
<https://link.springer.com/10.1007/s10585-024-10273-7>
43. **Emori M, Tsuchie H, Nagasawa H, Sonoda T, Tsukamoto A, Shimizu J, et al.**  
Early Lymph Node Metastasis May Predict Poor Prognosis in Soft Tissue Sarcoma. International Journal of Surgical Oncology [Internet]. 12 déc 2019 [cité 22 oct 2024];2019:1-5. Disponible sur: <https://www.hindawi.com/journals/ijso/2019/6708474/>
44. **Gielen J, Vanhoenacker F, Ceulemans R, Van Holsbeeck M, Van Der Woude HJ, Verstraete KL, et al.**  
Ultrasound and Color Doppler Ultrasound of Soft Tissue Tumors and Tumorlike Lesions. In: Vanhoenacker FM, Parizel PM, Gielen JL, éditeurs. Imaging of Soft Tissue Tumors [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2017 [cité 22 oct 2024]. p. 3-40.  
Disponible sur: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-46679-8\\_1](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-46679-8_1)
45. **Aparisi Gómez MP, Errani C, Lalam R, Vasilevska Nikodinovska V, Fanti S, Tagliafico AS, et al.**  
The Role of Ultrasound in the Diagnosis of Soft Tissue Tumors. Semin Musculoskeletal Radiol [Internet]. avr 2020 [cité 22 oct 2024];24(02):135-55. Disponible sur:  
<http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0039-3402060>

46. **Noebauer-Huhmann IM, Vanhoenacker FM, Vilanova JC, Tagliafico AS, Weber MA, Lalam RK, et al.**  
Soft tissue tumor imaging in adults: European Society of Musculoskeletal Radiology—Guidelines 2023—overview, and primary local imaging: how and where? Eur Radiol [Internet]. 7 déc 2023 [cité 22 oct 2024];34(7):4427-37. Disponible sur: <https://link.springer.com/10.1007/s00330-023-10425-5>
47. **Pino G, Conzi GF, Murolo C, Schenone F, Magliani L, Imperiale A, et al.**  
Sonographic evaluation of local recurrences of soft tissue sarcomas. Journal of Ultrasound in Medicine [Internet]. janv 1993 [cité 22 oct 2024];12(1):23-6. Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.7863/jum.1993.12.1.23>
48. **Vibhakar AM, Cassels JA, Botchu R, Rennie WJ, Shah A.**  
Imaging update on soft tissue sarcoma. Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma [Internet]. nov 2021 [cité 22 oct 2024];22:101568. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0976566221004525>
49. **Pettersson H, Gillespy T, Hamlin DJ, Enneking WF, Springfield DS, Andrew ER, et al.**  
Primary musculoskeletal tumors: examination with MR imaging compared with conventional modalities. Radiology [Internet]. juill 1987 [cité 22 oct 2024];164(1):237-41. Disponible sur: <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiology.164.1.3588912>
50. **Goyal S, Rangankar V, Deshmukh S, Prabhu A, S J.**  
MRI Evaluation of Soft Tissue Tumors and Tumor-Like Lesions of Extremities. Cureus [Internet]. 2 avr 2023 [cité 22 oct 2024]; Disponible sur: <https://www.cureus.com/articles/141977-mri-evaluation-of-soft-tissue-tumors-and-tumor-like-lesions-of-extremities>
51. **Yan R, Hao D, Li J, Liu J, Hou F, Chen H, et al.**  
Magnetic Resonance Imaging-Based Radiomics Nomogram for Prediction of the Histopathological Grade of Soft Tissue Sarcomas: A Two-Center Study.
52. **Raul F V, Behrang A, Elvis DS, Ma C, John E M, Colleen M C, et al.**  
Multiparametric MRI for the Assessment of Treatment Effect and Tumor Recurrence in Soft-tissue Sarcoma of the Extremities. J Radiol Oncol [Internet]. 20 sept 2023 [cité 22 oct 2024];7(3):058-65. Disponible sur: <https://www.radiooncologyjournal.com/articles/jro-aid1055.php>

53. **Marques TMDDM, Cerqueira WS, Neto JLDF, Kupper BEC, Takahashi RM, Bezerra TS, et al.**  
Role of magnetic resonance imaging in the prediction of histological grade in soft tissue sarcomas. *Journal of Surgical Oncology* [Internet]. 29 avr 2024 [cité 22 oct 2024];jso.27663. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jso.27663>
54. **Beckmann N.**  
Editorial for “Impact of Dynamic Contrast Enhanced and Diffusion-Weighted MR Imaging on Detection of Local Recurrence of Soft Tissue Sarcoma”. *Magnetic Resonance Imaging* [Internet]. févr 2023 [cité 22 oct 2024];57(2):631-2. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmri.28295>
55. **Weiss S, Korthaus A, Baumann N, Yamamura J, Spiro AS, Lübke AM, et al.**  
Musculoskeletal Soft-Tissue Sarcoma: Quality Assessment of Initial MRI Reports Shows Frequent Deviation from ESSR Guidelines. *Diagnostics* [Internet]. 14 avr 2021 [cité 22 oct 2024];11(4):695. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/2075-4418/11/4/695>
56. **Guja KE, Ganjoo KN, Iagaru A.**  
Molecular Imaging in Soft-tissue Sarcoma: Evolving Role of FDG PET. *Seminars in Nuclear Medicine* [Internet]. mai 2024 [cité 22 oct 2024];54(3):332-9. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0001299824000126>
57. **Fairweather M, Raut CP.**  
To Biopsy, or Not to Biopsy: Is There Really a Question? *Ann Surg Oncol* [Internet]. déc 2019 [cité 23 oct 2024];26(13):4182-4. Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1245/s10434-019-07723-y>
58. **Weigl H, Hohenberger P, Marx A, Vassos N, Jakob J, Galata C.**  
Accuracy and Safety of Ultrasound-Guided Core Needle Biopsy of Soft Tissue Tumors in an Outpatient Setting: A Sarcoma Center Analysis of 392 Consecutive Patients. *Cancers* [Internet]. janv 2021 [cité 23 oct 2024];13(22):5659. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/2072-6694/13/22/5659>
59. **Kiefer J, Mutschler M, Kurz Ph, Stark GB, Bannasch H, Simunovic F.**  
Accuracy of core needle biopsy for histologic diagnosis of soft tissue sarcoma. *Sci Rep* [Internet]. 3 févr 2022 [cité 23 oct 2024];12(1):1886. Disponible sur: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-05752-4>

60. **Armstrong T, Pass BO, Colville JG, Robinson P, Gupta H.**  
Soft Tissue Sarcoma Biopsy: A Safe, Well-tolerated Technique with a High Diagnostic Yield. A 5-year Review of More Than 800 Cases. In Rostock, DE; 2022 [cité 23 oct 2024]. p. s-0042-1750663. Disponible sur: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0042-1750663>
61. **Agaimy A.**  
Stellenwert der Stanzbiopsie in der präoperativen Diagnostik von Weichteiltumoren: Möglichkeiten und Grenzen. Pathologe [Internet]. nov 2014 [cité 23 oct 2024];35(S2):189-97. Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/s00292-014-2010-3>
62. **Bhagat V, Kaptan K, Dudhat R, Italiya S, Shah M, Dhandha Z.**  
Selection of mode of biopsy in histopathological diagnosis of Soft tissue sarcoma depending on diagnostic accuracy and feasibility: Debatable issue in modern era. Int J Med Sci Public Health [Internet]. 2013 [cité 24 oct 2024];2(4):960. Disponible sur: <http://journalsarchive.com/FILES/IJMSPH/40>. Selection of mode of biopsy in histopathological diagnosis of Soft tissue sarcoma depending on diagnostic accuracy and feasibility Debatable issue in modern era.pdf
63. **Cernakova M, Hobusch GM, Amann G, Funovics PT, Windhager R, Panotopoulos J.**  
Diagnostic accuracy of ultrasound-guided core needle biopsy versus incisional biopsy in soft tissue sarcoma: an institutional experience. Sci Rep [Internet]. 8 sept 2021 [cité 24 oct 2024];11(1):17832. Disponible sur: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-96953-w>
64. **Liegl-Atzwanger B.**  
The role of pathology in sarcoma. memo [Internet]. juin 2020 [cité 25 oct 2024];13(2):159-63. Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/s12254-020-00574-4>
65. **Shah C, Wang J, Mubako T, Fisher C, Thway K.**  
Gross examination and reporting of soft tissue tumours: evaluation of compliance with the UK Royal College of Pathologists soft tissue sarcoma dataset. J Clin Pathol [Internet]. sept 2016 [cité 13 nov 2024];69(9):761-6. Disponible sur: <https://jcp.bmj.com/lookup/doi/10.1136/jclinpath-2015-203495>

66. **Perry K.**  
Histologic Examination and Ancillary Studies in Soft Tissue Pathology. In: Soft Tissue Pathology for Clinicians [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2017 [cité 25 oct 2024]. p. 7-21. Disponible sur: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-55654-3\\_2](http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-55654-3_2)
67. **Vanna R, De La Cadena A, Talone B, Manzoni C, Marangoni M, Polli D, et al.**  
Vibrational imaging for label-free cancer diagnosis and classification. Riv Nuovo Cim [Internet]. févr 2022 [cité 26 oct 2024];45(2):107-87. Disponible sur: <https://link.springer.com/10.1007/s40766-021-00027-6>
68. **Eyden BP, Banerjee SS.**  
Origins, Contemporary Applications, and Future of Diagnostic Electron Microscopy Applied to Soft Tissue Tumors: Pathology Case Reviews [Internet]. mars 2008 [cité 26 oct 2024];13(2):51-6. Disponible sur: <http://journals.lww.com/00132583-200803000-00003>
69. **Serban B, Popa MIG, Cursaru A, Cretu B, Iacobescu GL, Cirstoiu C, et al.**  
Enhancing Diagnosis and Prognosis by Assessing the Clinical, Morphological, and Behavior Aspects in Soft Tissue Sarcomas. Cureus [Internet]. 7 juill 2024 [cité 26 oct 2024];16. Disponible sur: <https://www.cureus.com/articles/265485-enhancing-diagnosis-and-prognosis-by-assessing-the-clinical-morphological-and-behavior-aspects-in-soft-tissue-sarcomas#!/>
70. **Wakefield C, Hornick JL.**  
Update on immunohistochemistry in bone and soft tissue tumors: Cost-effectively replacing molecular testing with immunohistochemistry. Human Pathology [Internet]. mai 2024 [cité 26 oct 2024];147:58-71. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0046817723002496>
71. **Tran V, Slavin J.**  
Immunohistochemistry in Bone and Soft Tissue Tumours. In: Choong PFM, éditeur. Sarcoma [Internet]. Singapore: Springer Singapore; 2021 [cité 26 oct 2024]. p. 119-34. Disponible sur: [https://link.springer.com/10.1007/978-981-15-9414-4\\_8](https://link.springer.com/10.1007/978-981-15-9414-4_8)
72. **Mayani M, Mishra S, Jain R.**  
ROLE OF IMMUNOHISTOCHEMISTRY IN DIAGNOSIS AND AND SUBTYPING OF SOFT TISSUE TUMORS ACCORDING TO THE 2020 WHO CLASSIFICATION. ijsr [Internet]. 1 nov 2023 [cité 26 oct 2024];26-9. Disponible sur: [https://www.worldwidejournals.com/international-journal-of-scientific-research-\(IJSR\)/fileview/role-of-immunohistochemistry-in-diagnosis-and-and-subtyping-of-soft-tissue-tumors-according-to-the-2020-who-classification\\_November\\_2023\\_1515769193\\_6409435.pdf](https://www.worldwidejournals.com/international-journal-of-scientific-research-(IJSR)/fileview/role-of-immunohistochemistry-in-diagnosis-and-and-subtyping-of-soft-tissue-tumors-according-to-the-2020-who-classification_November_2023_1515769193_6409435.pdf)
-

73. **Bhattacharyya S, Bhattacharya A.**

Pre-Operative Evaluation of Soft Tissue Sarcoma. In: Abdul Hamid G, éditeur. Soft Tissue Sarcoma and Leiomyoma – Diagnosis, Management, and New Perspectives [Internet]. IntechOpen; 2024 [cité 26 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.intechopen.com/chapters/1159681>

74. **Baig M.**

Evaluation of performance of various histological grading systems of soft tissue sarcomas and the prognosis (metastatic risk and survival rate). Int J Res Med Sci [Internet]. 2015 [cité 31 oct 2024];2394-401. Disponible sur: <http://www.msjonline.org/index.php/ijrms/article/view/1731>

75. **Guo T, Zhang L, Chang N, Singer S, Maki RG,**

Antonescu CR. Consistent *MYC* and *FLT4* gene amplification in radiation-induced angiosarcoma but not in other radiation-associated atypical vascular lesions. Genes Chromosomes & Cancer [Internet]. janv 2011 [cité 27 oct 2024];50(1):25-33. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/gcc.20827>

76. **Le Guellec S, Chibon F, Ouali M, Perot G, Decouvelaere AV, Robin YM, et al.**

Are Peripheral Purely Undifferentiated Pleomorphic Sarcomas With MDM2 Amplification Dedifferentiated Liposarcomas? American Journal of Surgical Pathology [Internet]. mars 2014 [cité 27 oct 2024];38(3):293-304. Disponible sur: <https://journals.lww.com/00000478-201403000-00002>

77. **Bridge JA.**

Advantages and limitations of cytogenetic, molecular cytogenetic, and molecular diagnostic testing in mesenchymal neoplasms. Journal of Orthopaedic Science [Internet]. mai 2008 [cité 27 oct 2024];13(3):273-82. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0949265815322624>

78. **Michot A.**

Projet PériSARC : identification de facteurs morphologiques et moléculaires prédictifs de rechute dans les sarcomes des tissus mous des membres et de la paroi du tronc [Internet] [phdthesis]. Université de Bordeaux; 2023 [cité 27 oct 2024]. Disponible sur: <https://theses.hal.science/tel-04636794>

79. **Guillou L, Aurias A.**

Soft tissue sarcomas with complex genomic profiles. Virchows Arch [Internet]. févr 2010 [cité 27 oct 2024];456(2):201-17. Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/s00428-009-0853-4>

80. **Sbaraglia M, Bellan E, Dei Tos AP.**  
The 2020 WHO Classification of Soft Tissue Tumours: news and perspectives. *Pathologica* [Internet]. nov 2020 [cité 26 oct 2024];113(2):70-84. Disponible sur: <https://www.pathologica.it/article/view/213>;
  81. **Taylor BS, Barretina J, Maki RG, Antonescu CR, Singer S, Ladanyi M.**  
Advances in sarcoma genomics and new therapeutic targets. *Nat Rev Cancer* [Internet]. août 2011 [cité 27 oct 2024];11(8):541-57. Disponible sur: <https://www.nature.com/articles/nrc3087>
  82. **Oda Y, Yamamoto H, Kohashi K, Yamada Y, Iura K, Ishii T, et al.**  
Soft tissue sarcomas: From a morphological to a molecular biological approach. *Pathology International* [Internet]. sept 2017 [cité 27 oct 2024];67(9):435-46. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pin.12565>
  83. **Tanas MR, Goldblum JR.**  
Fluorescence In Situ Hybridization in the Diagnosis of Soft Tissue Neoplasms: A Review. *Advances in Anatomic Pathology* [Internet]. nov 2009 [cité 27 oct 2024];16(6):383-91. Disponible sur: <https://journals.lww.com/00125480-200911000-00002>
  84. **Jin L, Majerus J, Oliveira A, Inwards CY, Nascimento AG, Burgart LJ, et al.**  
Detection of Fusion Gene Transcripts in Fresh-Frozen and Formalin-Fixed Paraffin-Embedded Tissue Sections of Soft-Tissue Sarcomas After Laser Capture Microdissection and RT-PCR: Diagnostic Molecular Pathology [Internet]. déc 2003 [cité 27 oct 2024];12(4):224-30. Disponible sur: <http://journals.lww.com/00019606-200312000-00006>
  85. **Song L, Zhang Y, Wang Y, Xia Q, Guo D, Cao J, et al.**  
Detection of various fusion genes by one-step RT-PCR and the association with clinicopathological features in 242 cases of soft tissue tumor. *Front Cell Dev Biol* [Internet]. 9 août 2023 [cité 27 oct 2024];11:1214262. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcell.2023.1214262/full>
  86. **Meza-Zepeda LA, Kresse SH, Barragan-Polania AH, Bjerkehagen B, Ohnstad HO, Namløs HM, et al.**  
Data from Array Comparative Genomic Hybridization Reveals Distinct DNA Copy Number Differences between Gastrointestinal Stromal Tumors and Leiomyosarcomas [Internet]. American Association for Cancer Research. 2023 [cité 27 oct 2024]. Disponible sur: [https://aacr.figshare.com/collections/Data\\_from\\_Array\\_Comparative\\_Genomic\\_Hybridization\\_Reveals\\_Distinct\\_DNA\\_Copy\\_Number\\_Differences\\_between\\_Gastrointestinal\\_Stromal\\_Tumors\\_and\\_Leiomyosarcomas/6494094/1](https://aacr.figshare.com/collections/Data_from_Array_Comparative_Genomic_Hybridization_Reveals_Distinct_DNA_Copy_Number_Differences_between_Gastrointestinal_Stromal_Tumors_and_Leiomyosarcomas/6494094/1)
-

87. **Salunkhe RR, O'Sullivan B, Huang SH, Su J, Xu W, Hosni A, et al.**  
Dawn of Staging for Head and Neck Soft Tissue Sarcoma: Validation of the Novel 8th Edition AJCC T Classification and Proposed Stage Groupings. International Journal of Radiation Oncology\*Biology\*Physics [Internet]. oct 2023 [cité 31 oct 2024];117(2):S149. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360301623050010>
88. **Sbaraglia M, Bellan E, Dei Tos AP.**  
The 2020 WHO Classification of Soft Tissue Tumours: news and perspectives. Pathologica [Internet]. nov 2020 [cité 27 oct 2024];113(2):70-84. Disponible sur: <https://www.pathologica.it/article/view/213>
89. **Raouah M, Agouzzal AA, Darfaoui M, Lalya I, Omrani AE, Khouchani M.**  
Soft Tissue Sarcomas: Epidemiological, Clinical and Therapeutic Aspects. EAS J Orthop Physiother [Internet]. 6 mai 2023 [cité 1 nov 2024];5(03):15-22. Disponible sur: [https://www.easpublisher.com/media/features\\_articles/EASJOP\\_53\\_15-22.pdf](https://www.easpublisher.com/media/features_articles/EASJOP_53_15-22.pdf)
90. **Stoeckle E, Gardet H, Coindre JM, Kantor G, Bonichon F, Milbéo Y, et al.**  
Prospective evaluation of quality of surgery in soft tissue sarcoma. European Journal of Surgical Oncology (EJSO) [Internet]. déc 2006 [cité 27 oct 2024];32(10):1242-8. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0748798306002137>
91. **Díaz Casas SE, Villacrés JM, Lehmann Mosquera C, García Mora M, Mariño Lozano I, Ángel Aristizábal J, et al.**  
Prognostic Factors Associated with Tumor Recurrence and Overall Survival in Soft Tissue Sarcomas of the Extremities in a Colombian Reference Cancer Center. Current Oncology [Internet]. 26 mars 2024 [cité 13 nov 2024];31(4):1725-38. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/1718-7729/31/4/131>
92. **Référence Sarcomes des Tissus Mous (STM) des membres [Internet]. [cité 4 nov 2024].**  
Disponible sur: <http://oncologik.fr/referentiels/interregion/sarcomes-des-tissus-mous-stm-des-membres>
93. **Manuel de Cancérologie Connaissances fondamentales et pratiques. S.l.: s.n.; 2022.**
94. **Gronchi A.**  
Surgery in Soft Tissue Sarcoma: the Thin Line between a Surgical or more Conservative Approach. Future Oncol [Internet]. juill 2021 [cité 10 nov 2024];17(sup21):3-6. Disponible sur: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2217/fon-2021-0449>

95. **Stoeckle E, Michot A, Henriques B, Sargos P, Honoré C, Ferron G, et al.**  
Chirurgie des sarcomes des tissus mous des membres et de la paroi du tronc. *Cancer/Radiothérapie* [Internet]. oct 2016 [cité 10 nov 2024];20(6-7):657-65. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1278321816302256>
96. **Bisson-Patoué A, Bourdais-Sallot A, Janoray G, Rosset P, Samargandi R, Le Nail LR.**  
Factors associated with complications after resection of soft tissue sarcomas of the groin. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* [Internet]. juin 2022 [cité 28 oct 2024];108(4):103158. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877056821004230>
97. **Subramaniam S, Vargas L, Bartelstein M, Iofin I.**  
Analysis of Risk Factors and Impact of Tumor Size in Radical Soft Tissue Sarcoma Resection. *Bull Hosp Jt Dis* (2013). juin 2023;81(2):99-102.
98. **Wu S, DeVries J, Ko JH, Plantz MA, Dumanian GA, Attar S, et al.**  
Plastic Surgeon Involvement and Post-operative Complication Risk Factors During Soft Tissue Sarcoma Resection. *Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open* [Internet]. 24 oct 2022 [cité 28 oct 2024];10(10S):148-9. Disponible sur: <https://journals.lww.com/10.1097/GOX.0000899100.19687.54>
99. **Rosenberg SA, Tepper J, Glatstein E, Costa J, Baker A, Brennan M, et al.**  
The Treatment of Soft-tissue Sarcomas of the Extremities: Prospective Randomized Evaluations of (1) Limb-sparing surgery Plus Radiation Therapy Compared with Compared with amputation and (2) the Role of adjuvant Chemotherapy. *Annals of Surgery* [Internet]. sept 1982 [cité 28 oct 2024];196(3):305-15. Disponible sur: <http://journals.lww.com/00000658-198209000-00009>
100. **Pisters PW, Harrison LB, Leung DH, Woodruff JM, Casper ES, Brennan MF.**  
Long-term results of a prospective randomized trial of adjuvant brachytherapy in soft tissue sarcoma. *JCO* [Internet]. mars 1996 [cité 28 oct 2024];14(3):859-68. Disponible sur: <https://ascopubs.org/doi/10.1200/JCO.1996.14.3.859>
101. **Beane JD, Yang JC, White D, Steinberg SM, Rosenberg SA, Rudloff U.**  
Efficacy of Adjuvant Radiation Therapy in the Treatment of Soft Tissue Sarcoma of the Extremity: 20-year Follow-Up of a Randomized Prospective Trial. *Ann Surg Oncol* [Internet]. août 2014 [cité 28 oct 2024];21(8):2484-9. Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1245/s10434-014-3732-4>

102. **Faivre JC, Le Péchoux C.**  
Volumes cibles pour l'irradiation des sarcomes des tissus mous des extrémités. *Cancer/Radiothérapie* [Internet]. oct 2013 [cité 13 nov 2024];17(5-6):444-52. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1278321813003326>
103. **Haas RLM, DeLaney TF, O'Sullivan B, Keus RB, Le Pechoux C, Olmi P, et al.**  
Radiotherapy for Management of Extremity Soft Tissue Sarcomas: Why, When, and Where? *International Journal of Radiation Oncology\*Biology\*Physics* [Internet]. nov 2012 [cité 14 nov 2024];84(3):572-80. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360301612001356>
104. **Kepka L, DeLaney TF, Suit HD, Goldberg SI.**  
Results of radiation therapy for unresected soft-tissue sarcomas. *International Journal of Radiation Oncology\*Biology\*Physics* [Internet]. nov 2005 [cité 13 nov 2024];63(3):852-9. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360301605004153>
105. **Lebas A, Le Fevre C, Waissi W, Chambrelant I, Brinkert D, Noel G.**  
Complications and Risk Factors in Patients with Soft Tissue Sarcoma of the Extremities Treated with Radiotherapy. *Cancers* [Internet]. janv 2024 [cité 28 oct 2024];16(11):1977. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/2072-6694/16/11/1977>
106. **Zagars GK, Ballo MT, Pisters PWT, Pollock RE, Patel SR, Benjamin RS.**  
Preoperative vs. postoperative radiation therapy for soft tissue sarcoma: A retrospective comparative evaluation of disease outcome. *International Journal of Radiation Oncology\*Biology\*Physics* [Internet]. juin 2003 [cité 28 oct 2024];56(2):482-8. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360301602045108>
107. **Levy A, Bonvalot S, Bellefqih S, Vilcot L, Rimareix F, Terrier P, et al.**  
Is preoperative radiotherapy suitable for all patients with primary soft tissue sarcoma of the limbs? *European Journal of Surgical Oncology (EJSO)* [Internet]. 1 déc 2014 [cité 28 oct 2024];40(12):1648-54. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0748798314005046>
108. **Kalbasi A, Kamrava M, Chu FI, Telesca D, Van Dams R, Yang Y, et al.**  
A Phase II Trial of 5-Day Neoadjuvant Radiotherapy for Patients with High-Risk Primary Soft Tissue Sarcoma. *Clinical Cancer Research* [Internet]. 15 avr 2020 [cité 28 oct 2024];26(8):1829-36. Disponible sur: <https://aacrjournals.org/clincancerres/article/26/8/1829/83248/A-Phase-II-Trial-of-5-Day-Neoadjuvant-Radiotherapy>

109. **Ferrari S, Palmerini E.**

Chemotherapy of Soft Tissue Sarcomas. In: Picci P, Manfrini M, Donati DM, Gambarotti M, Righi A, Vanel D, et al., éditeurs. *Diagnosis of Musculoskeletal Tumors and Tumor-like Conditions* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2020 [cité 10 nov 2024]. p. 323-5. Disponible sur: [http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-29676-6\\_48](http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-29676-6_48)

110. **Lévy E, Thirion P, Piedbois P.**

Chimiothérapie adjuvante des sarcomes des tissus mous. *Cancer/Radiothérapie* [Internet]. nov 1997 [cité 10 nov 2024];1(5):462-6. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1278321897895789>

111. **Alamilla-Garcia G, Williams H, Garcia-Ortega DY.**

Assessing response and adherence to neoadjuvant treatment in soft tissue sarcomas of the extremities. *JCO* [Internet]. 1 juin 2024 [cité 14 nov 2024];42(16\_suppl):e23559-e23559. Disponible sur: [https://ascopubs.org/doi/10.1200/JCO.2024.42.16\\_suppl.e23559](https://ascopubs.org/doi/10.1200/JCO.2024.42.16_suppl.e23559)

112. **Maruzzo M, Rastrelli M, Lumachi F, Zagonel V, Basso U.**

Adjuvant and Neoadjuvant Chemotherapy for Soft Tissue Sarcomas. *CMC* [Internet]. 16 janv 2013 [cité 29 oct 2024];20(5):613-20. Disponible sur: <http://www.eurekaselect.com/openurl/content.php?genre=article&issn=0929-8673&volume=20&issue=5&spage=613>

113. **DeLaney TF, Spiro J, Suit HD, Gebhardt MC, Hornicek FJ, Mankin HJ, et al.**

Neoadjuvant chemotherapy and radiotherapy for large extremity soft-tissue sarcomas. *International Journal of Radiation Oncology\*Biology\*Physics* [Internet]. juill 2003 [cité 14 nov 2024];56(4):1117-27. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S036030160300186X>

114. **Garcia Del Muro X, Lopez-Pousa A, Martin J, Buesa JM, Martinez-Trufero J, Casado A, et al.**

A phase II trial of temozolomide as a 6-week, continuous, oral schedule in patients with advanced soft tissue sarcoma: A study by the Spanish Group for Research on Sarcomas. *Cancer* [Internet]. 15 oct 2005 [cité 14 nov 2024];104(8):1706-12. Disponible sur: <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cncr.21384>

115. **O'Sullivan B, Davis AM, Turcotte R, Bell R, Catton C, Chabot P, et al.**

Preoperative versus postoperative radiotherapy in soft-tissue sarcoma of the limbs: a randomised trial. *The Lancet* [Internet]. juin 2002 [cité 14 nov 2024];359(9325):2235-41. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673602092929>

116. **Maki RG, Wathen JK, Patel SR, Priebat DA, Okuno SH, Samuels B, et al.**  
Randomized Phase II Study of Gemcitabine and Docetaxel Compared With Gemcitabine Alone in Patients With Metastatic Soft Tissue Sarcomas: Results of Sarcoma Alliance for Research Through Collaboration Study 002. *JCO* [Internet]. 1 juill 2007 [cité 14 nov 2024];25(19):2755-63. Disponible sur: <https://ascopubs.org/doi/10.1200/JCO.2006.10.4117>
  117. **FicheOncosat\_AI\_2018.pdf** [Internet]. [cité 14 nov 2024]. Disponible sur: [http://www.oncosat.com/fiches-pratiques/fiches/FicheOncosat\\_AI\\_2018.pdf](http://www.oncosat.com/fiches-pratiques/fiches/FicheOncosat_AI_2018.pdf)
  118. **DePalo DK, Zager JS.**  
Isolated Limb Infusion for Limb-Threatening, Unresectable Sarcoma: Past Progress, Current Applications, and Future Directions. *JCM* [Internet]. 13 juin 2023 [cité 14 nov 2024];12(12):4036. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/12/4036>
  119. **Riskjell AI, Mäkinen VN, Sandfeld-Paulsen B, Aggerholm-Pedersen N.**  
Targeted Treatment of Soft-Tissue Sarcoma. *JPM* [Internet]. 26 avr 2023 [cité 14 nov 2024];13(5):730. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/2075-4426/13/5/730>
  120. **Kruiswijk AA, Kuhrij LS, Dorleijn DMJ, Van De Sande MAJ, Van Bodegom-Vos L, Marang-van De Mheen PJ.**  
Follow-Up after Curative Surgical Treatment of Soft-Tissue Sarcoma for Early Detection of Recurrence: Which Patients Have More or Fewer Visits than Advised in Guidelines? *Cancers* [Internet]. 18 sept 2023 [cité 1 nov 2024];15(18):4617. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/2072-6694/15/18/4617>
  121. **Wilson DAJ, Gazendam A, Visgauss J, Perrin D, Griffin AM, Chung PW, et al.**  
Designing a Rational Follow-Up Schedule for Patients with Extremity Soft Tissue Sarcoma. *Ann Surg Oncol* [Internet]. juin 2020 [cité 1 nov 2024];27(6):2033-41. Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1245/s10434-020-08240-z>
  122. **Gronchi A, Miah AB, Dei Tos AP, Abecassis N, Bajpai J, Bauer S, et al.**  
Soft tissue and visceral sarcomas: ESMO-EURACAN-GENTURIS Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up☆. *Annals of Oncology* [Internet]. nov 2021 [cité 14 nov 2024];32(11):1348-65. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0923753421021840>
  123. **Référence Sarcomes des Tissus Mous (STM) des membres** [Internet]. [cité 14 nov 2024]. Disponible sur: <http://oncologik.fr/referentiels/interregion/sarcomes-des-tissus-mous-stm-des-membres>
-

124. **Yang J, Xu Y, Chen Y, Li T, Zhang X, Hu T, et al.**  
Therapeutic perspectives for adult soft tissue sarcoma—updates from the 2022 ASCO annual meeting. *Cancer Biol Med* [Internet]. 1 nov 2022 [cité 16 nov 2024];19(10):1496-502. Disponible sur: <https://www.cancerbiomed.org/content/19/10/1496>
125. **Seong G, D'Angelo SP.**  
New therapeutics for soft tissue sarcomas: Overview of current immunotherapy and future directions of soft tissue sarcomas. *Front Oncol* [Internet]. 14 mars 2023 [cité 16 nov 2024];13:1150765. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fonc.2023.1150765/full>
126. **Pautier P, Italiano A, Piperno-Neumann S, Chevreau C, Penel N, Firmin N, et al.**  
Doxorubicin alone versus doxorubicin with trabectedin followed by trabectedin alone as first-line therapy for metastatic or unresectable leiomyosarcoma (LMS-04): a randomised, multicentre, open-label phase 3 trial. *The Lancet Oncology* [Internet]. aout 2022 [cité 16 nov 2024];23(8):1044-54. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1470204522003801>

# قسم الطبيبة

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

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

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرّهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،  
للسالح والطالح، والصديق والعدو.

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

وأن أوقر من علّمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة  
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقية مما يُشينها تجاهه  
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

أطروحة رقم 499

سنة 2024

**تدبير الأورام الساركومية في الأنسجة الرخوة: تجربة قسم الأورام والعلاج الإشعاعي في المستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش**

**الأطروحة**

قدمت ونوقشت علانية يوم **2024/11/28**  
من طرف

**السيدة منال اجماهري**

المزدادة في 25 يناير 2000 بسطات

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

**الكلمات الأساسية:**

ساركوما الأنسجة الرخوة - الجراحة- التصوير بالرنين المغناطيسي- التشريح المرضي- العلاج بالأشعة- العلاج الكميائي

**اللجنة**

الرئيس

ع. عبكري

السيد

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

المشرفة

م. خوشاني

السيدة

أستاذة في العلاج بالأشعة

الحكم

ف. حزميري

السيدة

أستاذة في علم التشريح المرضي- علم الأجنحة \_ علم الوراثة الخلوية

ح. الهموري

السيدة

أستاذة في جراحة العظام و المفاصل