



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

Année 2024

Thèse N° 056

Sédation procédurale hors bloc opératoire de l'enfant

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 08/01/2024

PAR

Mlle. **Majda LAGHOUIOUI**

Née le 13 juin 1996 à SAFI

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES

Sédation – Enfant – Hors bloc opératoire – IRM – TDM

JURY

M.	S. YOUNOUS Professeur d'Anesthésie-Réanimation	PRÉSIDENT
M.	Y. MOUAFFAK Professeur d'Anesthésie-Réanimation	RAPPORTEUR
M.	H. NEJMI Professeur d'Anesthésie-Réanimation	} JUGES
M.	M. KHALLOUKI Professeur d'Anesthésie-Réanimation	
M.	Y. ELOUARDI Professeur d'Anesthésie-Réanimation	

Serment d'Hippocrate



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

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus. Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité.

La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

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

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

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

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948





LISTE DE PROFESSEUR



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

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

ADMINISTRATION

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

**Liste nominative du personnel enseignants chercheurs
permanant**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

LISTE ARRETEE LE 09/01/2024



DÉDICACES



*A la mémoire de ceux qui nous ont quittés tôt... Que vos âmes
reposent en paix !*

Mon grand-père HASSAN ATFAOUI

*Malgré que nous n'ayons pas eu la chance de passer assez de
temps ensemble, vous étiez l'homme qui a pu forger les
premiers traits de ma personnalité et celui à qui je dois tout ce
que je suis en train d'achever. Ton amour inconditionnel et ton
soutien inébranlable étaient les piliers de ma réussite, et tes
conseils avisés resteront à jamais gravés dans mon cœur et ma
mémoire. Tu me manques.*

*Mes amis d'enfance NASSIMA EL HOUR et ALLAE-EDDINE
MHLAMDI*

*Dans le jardin de nos souvenirs, les fleurs de vos rires
continueront à fleurir éternellement. Votre lumière, votre
amour et votre gentillesse ont laissé une empreinte indélébile
dans nos cœurs. Votre départ imprévu nous a laissé avec une
douleur profonde et un vide difficile à combler, mais votre
héritage de joie et d'amitié restera vivant en nous.*

A mes chers parents

Quoique je puisse dire et écrire, les mots ne seront pas suffisants pour exprimer mon amour et ma reconnaissance envers vous.

Je suis chanceuse de vous avoir à mes côtés. Vos sacrifices et votre amour inaltérable ont été les fondations de ma réussite. Vos prières ont été ma boussole et vos encouragements ont été ma force pour surmonter les obstacles. Vous n'avez jamais ménagé vos efforts pour mon bonheur. Merci d'avoir été une source de soutien indéfectible, un énorme pilier et une idole tout au long de mes longues années d'études. Ce travail est le fruit de vos encouragements et de vos bénédictions. J'espère vous avoir rendus fiers. Je vous aime si fort.

A mon cher frère Ismaïl

Toujours là pour m'embêter mais aussi pour partager des moments incomptables de rire et de joie. Je suis chanceuse de t'avoir comme petit frère. Ta présence encourageante, ton soutien constant, tes conseils pertinents et ton amour inconditionnel ont été la pierre angulaire sur laquelle je me suis appuyée tout au long de mon parcours. Je te dédie ce travail en témoignage de ma gratitude infinie pour ton aide et ton soutien lors de sa réalisation. Je t'aime fréro.

A tous les membres de ma famille

J'aurai aimé vous citer chacun par son nom mais la liste est longue. Merci pour vos encouragements, votre soutien tout au long de mon parcours. Merci pour chaque moment passé ensemble.

To my favorite people SARA BOUIRI et SELMA BOUAIN

In the book of my life, your friendship is the most cherished chapter. Your love and support have filled my days with joy and warmth. Thank you for being the incredible people you are and for brightening my life with your presence. Here's to the countless memories we've created and the many more we'll make. I love you to the end of the universe.

A mes cher(e)s ami(e)s qui se reconnaîtront et à toute personne chère à mon cœur

En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble, à tous nos éclats de rire, nos disputes et nos bêtises. Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon affection et mon amour. Je vous souhaite une vie pleine de succès et un avenir brillant. Que notre amitié reste éternelle.

A toute l'équipe d'Anesthésie-Réanimation du CHU Mohammed VI et à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin à l'élaboration de ce travail

Que cette thèse soit le gage de mes profonds sentiments de respect et remerciements.



REMERCIEMENT



*A notre maître et président du jury de thèse
Monsieur le professeur YOUNOUS Saïd
Professeur d'Anesthésie-Réanimation.*

C'est un grand honneur de vous trouver parmi nos juges. Nous vous remercions pour l'amabilité avec laquelle vous avez accepté de siéger à la présidence de ce jury. Nous avons pu apprécier tout au long de notre parcours vos grandes qualités humaines et professionnelles, la richesse et la clarté de vos connaissances qui font de vous un maître estimé par tous. A travers ce travail, veuillez recevoir cher maître, l'expression de notre respect et de notre considération.

*A notre maître et rapporteur de thèse
Monsieur le professeur MOUAFFAK Youssef
Professeur d'Anesthésie-Réanimation.*

Les mots ne suffiront jamais pour vous exprimer mon hommage, ma gratitude et mon admiration pour la personne que vous êtes. Vous nous avez accordé un grand honneur en nous confiant la responsabilité de ce travail. Qu'il nous soit permis de vous témoigner de notre profond respect et gratitude d'avoir bien voulu assurer la direction de ce travail qui, grâce à votre esprit didactique et rigoureux, votre clairvoyance, vos corrections méticuleuses et vos précieux conseils, a pu être mené à bien. J'espère avoir été à la hauteur de votre confiance et de vos attentes.

Veuillez trouver ici, cher maître, le témoignage de ma gratitude, de mes sentiments les plus distingués et de ma plus haute considération.

*A notre maître et juge de thèse
Monsieur le professeur NEJMI Hicham
Professeur d'Anesthésie-Réanimation.*

Je suis très touchée par l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi ce jury. Votre compétence, votre rigueur, et vos qualités humaines exemplaires ont toujours suscité notre admiration.

Nous vous exprimons notre reconnaissance pour le meilleur accueil que vous nous avez réservé.

Veillez croire à l'expression de notre grande admiration et notre profond respect.

*A notre maître et juge de thèse
Monsieur KHALLOUKI Mohammed
Professeur d'Anesthésie-Réanimation*

Nous vous remercions pour le grand honneur que vous nous avez accordé en acceptant de juger notre travail de thèse. Nous avons eu la chance de compter parmi vos étudiants et de profiter de l'étendue de votre savoir.

Vos remarquables qualités humaines et professionnelles ont toujours suscité notre profonde admiration.

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

*A notre maître et juge de thèse
Monsieur ELOUARDI Youssef
Professeur d'Anesthésie-Réanimation*

Je ne peux vous remercier assez de m'avoir honorée par votre présence. Je suis très reconnaissante envers votre gentillesse, professionnalisme, bienveillance et respect.

Vous avez accepté aimablement de juger cette thèse. Cet honneur me touche infiniment et je tiens à vous exprimer ma profonde reconnaissance.

Que ce travail témoigne de notre respect sincère et de notre plus haute considération à votre égard.



ABRÉVIATIONS



Liste des abréviations

AAH	:	Agent anesthésique halogéné
AAI	:	Agent anesthésique intraveineux
AAP	:	American Academy Of Pediatrics
AEG	:	Altération de l'état général
AG	:	Anesthésie Générale
AMM	:	Autorisation de mise sur le marché
ANSM	:	Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé
ASA	:	American Society of Anesthesiologists
ATCD	:	Antécédent(s)
BHE	:	Barrière hémato-encéphalique
BPS	:	Behavioral Pain Scale
BO	:	Bloc opératoire
BOM	:	Biopsie ostéomédullaire
CHU	:	Centre hospitalier universitaire
CmO2	:	Consommation d'oxygène
CO2	:	Dioxyde de carbone
CPA	:	Consultation préanesthésique
CRF	:	Capacité résiduelle fonctionnelle
DU	:	Département d'urgences
ECG	:	Electrocardiogramme
EI	:	Effets indésirables
FC	:	Fréquence cardiaque
FR	:	Fréquence respiratoire
HD	:	Hémodynamique

IADE	:	Infirmiers Anesthésistes Diplômés d’Etat
IRM	:	Imagerie par résonance magnétique
IM	:	Intramusculaire
IN	:	Intranasale
IR	:	Intrarectale
IV	:	Intraveineuse
JCAHO	:	Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations
MAC	:	Concentration alvéolaire minimale
MEOPA	:	Mélange équimolaire oxygène–protoxyde d’azote
MOAAS/S	:	Modified Observer’s Assessment of Alertness/Sedation
NPO	:	Nihil Per Os
OAAS/S	:	Observer’s Assessment of Alertness/Sedation
OR	:	Odd Ratio
PaCO₂	:	Pression partielle en dioxyde de carbone
PANI	:	Pression artérielle non invasive
PSRC	:	Pediatric Sedation Research Consortium
PSSS	:	Pediatric Sedation State Scale
RASS	:	Richmond Agitation–Sedation Scale
RTH	:	Radiothérapie
SA	:	Sédation/Anesthésie
SaO₂	:	Saturation en oxygène
SHBO	:	Sédation hors bloc opératoire
SSPI	:	Salle de surveillance post–interventionnelle
TA	:	Tension artérielle
TDM	:	Tomodensitométrie
UMSS	:	University Of Michigan Sedation Scale
VA	:	Voies aériennes

VAS : Voies aériennes supérieures
VPA : Visite préanesthésique
VVP : Voie veineuse périphérique



FIGURES & TABLEAUX



Liste des figures

- Figure 1** : Répartition des patients selon l'âge
- Figure 2** : Répartition des patients selon le sexe
- Figure 3** : Répartition des patients selon la prise du consentement
- Figure 4** : Représentation des ATCD de la population étudiée
- Figure 5** : Représentation des patients selon les signes généraux
- Figure 6** : Répartition des patients selon la classification ASA
- Figure 7** : Répartition des sédations selon les indications
- Figure 8** : Salle de TDM – HME
- Figure 9** : Salle de l'IRM – Hôpital Arrazi
- Figure 10** : Répartition des actes d'oncologie–hématologie réalisés en SSPI (nombre de cas)
- Figure 11** : SSPI du bloc de chirurgie infantile – HME
- Figure 12** : Salle de RTH – Hôpital d'oncologie–hématologie
- Figure 13** : Répartition des sédations selon les intervenants
- Figure 14** : Répartition des agents sédatifs utilisés
- Figure 15** : Répartition des sédations selon la voie d'administration
- Figure 16** : Appareil d'anesthésie avec vaporisateur des halogénés
- Figure 17** : Induction inhalatoire avec le sévoflurane
- Figure 18** : Outils utilisés pour la gestion des VAS lors des sédations
- Figure 19** : Scores utilisés pour l'évaluation de la sédation
- Figure 20** : Monitoring standard utilisé pour les SHBO au CHU Mohammed VI
- Figure 21** : Chariot d'urgence
- Figure 22** : Répartition des incidents rencontrés durant nos sédations
- Figure 23** : Répartition des incidents selon la classification ASA
- Figure 24** : Répartition des incidents selon la procédure réalisée

- Figure 25** : Représentation des incidents selon les drogues utilisées
- Figure 26** : Concept de la sédation–analgésie
- Figure 27** : Objectifs de la sédation–analgésie
- Figure 28** : Continuum de la sédation
- Figure 29** : Etapes de la sédation hors BO
- Figure 30** : Protocole de sédation
- Figure 31** : Particularités de l'enfant appliquées à la pratique de la sédation
- Figure 32** : Approches concernant le respect de l'état du jeûne en pré–sédation
- Figure 33** : Enfant en position assise sur les genoux de son accompagnateur
- Figure 34** : Administration de saccharose (sucrose)
- Figure 35** : Technique kangourou
- Figure 36** : Technique d'emballage
- Figure 37** : Technique de distraction
- Figure 38** : Technique des bulles
- Figure 39** : Atomiseur nasal
- Figure 40** : Fentanyl par voie intranasale en atomisation

Liste des tableaux

Tableau I	:	Répartition des patients selon les types d'antécédents
Tableau II	:	Répartition des patients selon le type d'IRM
Tableau III	:	Répartition des patients selon le type de TDM
Tableau IV	:	Répartition des intervenants selon le site de sédation
Tableau V	:	Durée moyenne des sédations selon l'acte réalisé
Tableau VI	:	Protocole de sédation selon les gestes
Tableau VII	:	Répartition des incidents selon l'âge
Tableau VIII	:	Définitions pratiques de la sédation basées sur la réactivité
Tableau IX	:	Age moyen des enfants sédatisés pour actes diagnostiques ou thérapeutiques dans la littérature
Tableau X	:	Tranches d'âge des enfants recevant une SHBO prédominantes dans la littérature
Tableau XI	:	Répartition du sexe selon les données de la littérature
Tableau XII	:	Indications de la sédation selon les actes effectués
Tableau XIII	:	Taux d'incidents notés selon les auteurs
Tableau XIV	:	Types d'incidents rapportés dans la littérature
Tableau XV	:	Règle des 4W
Tableau XVI	:	Réalisation de la CPA selon les auteurs
Tableau XVII	:	Comparaison des différentes comorbidités
Tableau XVIII	:	Répartition des enfants sédatisés selon la prédominance du score ASA
Tableau XIX	:	Répartition des enfants sédatisés selon le score ASA
Tableau XX	:	Pourcentage NPO selon les différentes études
Tableau XXI	:	Médicaments de sauvetage
Tableau XXII	:	Contre-indications à l'utilisation du MEOPA
Tableau XXIII	:	Propriétés des molécules utilisées en sédation-analgésie
Tableau XXIV	:	Score de Ramsay
Tableau XXV	:	Pediatric Sedation State Scale (PSSS)
Tableau XXVI	:	Echelle OAAS

Tableau XXVII : Echelle UMSS

Tableau XXVIII : Echelle BPS

Tableau XXIX : Durée Moyenne de la sédation procédurale dans la littérature



PLAN



INTRODUCTION	01
MATERIELS ET METHODES	04
I. Schéma de l'étude	05
1. Nature de l'étude	05
2. Lieu de l'étude	05
3. Durée de l'étude	05
4. Matériels de l'étude	05
5. Echantillon étudié	05
5.1. Critères d'inclusion	05
5.2. Critères d'exclusion	06
II. Méthodes	06
1. Recueil des données	06
2. Analyse des données	06
III. Déroulement de la sédation	07
1. Principes généraux	07
2. Monitoring et équipements	07
3. Sédation selon le site	08
RESULTATS	10
I. Données démographiques	11
1. Age	11
2. Sexe	12
II. Examen clinique préanesthésique	12
1. Consentement	12
2. CPA/VPA	13
3. Antécédents	13
4. Examen clinique	15
5. Classification ASA	16
6. Jeûne	17
III. Procédure de sédation	18
1. Préparation du patient	18
2. Indications	18
3. Sites de sédation	19
4. Intervenants	22
5. Durée de la procédure	23
IV. Pratique de la sédation	24
1. Agents utilisés	24

2. Gestion des voies aériennes	28
3. Evaluation de la sédation	30
4. Monitorage et surveillance	30
V. Incidents et complications à court terme	33
VI. Réveil	36
DISCUSSION	37
I. Définitions :	38
1. Sédation – analgésie	38
2. Sédation et AG	41
3. Avantages et inconvénients de la sédation hors bloc opératoire (SHBO)	42
4. Problèmes posés par la SHBO	42
II. Données démographiques :	43
1. Age	43
2. Sexe	44
III. Indications de la sédation procédurale	45
IV. Incidents et complications	47
1. Incidence et mécanismes	49
2. Types d'incidents	51
3. Facteurs de risque	52
V. Protocoles de sédation – lignes directrices :	55
1. Pré-sédation	58
2. Per-sédation	72
3. Post-sédation : Réveil et sortie	102
VI. Limites de notre étude	103
RECOMMANDATIONS	104
CONCLUSION	107
RESUMES	109
ANNEXES	116
BIBLIOGRAPHIE	122



INTRODUCTION



Les dernières décennies ont été témoins d'une croissance accélérée du nombre et des types de procédures réalisées en dehors du bloc opératoire. En milieu pédiatrique, les procédures interventionnelles courantes hors bloc opératoire comprennent les actes diagnostiques (imagerie TDM ou IRM, échographie, endoscopie digestive, ponctions pour examens biologiques (biopsies tissulaires, myélogrammes, biopsies ostéo-médullaires, ponctions lombaires), mais également thérapeutiques (réduction de luxations, cathétérisme cardiaque pédiatrique, sismothérapie, radiothérapie, sutures de plaies, cathétérismes urétraux, mise en place des voies veineuses périphériques et surtout centrales...) [1-2].

Le recours à la sédation - analgésie est donc devenu incontournable en particulier dans la population pédiatrique. Elle consiste à utiliser des médicaments sédatifs et/ou analgésiques et/ou dissociatifs pour procurer à des degrés variables une anxiolyse, une analgésie, une sédation et un contrôle moteur lors des procédures douloureuses ou désagréables [3-4].

L'objectif de la sédation sera d'obtenir la coopération de l'enfant pour la réalisation de l'acte, de minimiser l'inconfort physique ou la douleur lors des procédures, de maîtriser le comportement, en particulier les mouvements, de réduire les perturbations psychologiques, d'atténuer la détresse, et enfin de garantir la sécurité du patient. Ceci permettra par conséquent d'optimiser son ressenti du geste et son vécu à court et long terme [3-5].

Afin d'assurer des soins anesthésiques sécurisés et de haute qualité en dehors des blocs opératoires, et devant l'extension des indications de la sédation procédurale et des risques inhérents à cette pratique, le médecin anesthésiste sera confronté à des nouveaux problèmes touchant essentiellement l'organisation, la sécurité et la logistique. Ceci rend cruciale la création d'un environnement adapté et la mise en place d'une structure systématisée et cohérente, englobant tous les niveaux de soins anesthésiques et calquant impérativement les mêmes conditions de sécurité que celles du bloc opératoire [6].

Le but de ce présent travail est de :

Sédation procédurale hors bloc opératoire de l'enfant

- Décrire le profil épidémiologique des enfants bénéficiant d'une sédation - analgésie pour les actes interventionnels.
- Enumérer ses différentes indications pédiatriques au sein du CHU Mohammed VI de Marrakech.
- Décrire les protocoles utilisés et de discuter les risques potentiels associés à la sédation hors bloc opératoire chez l'enfant.



MATERIELS ET METHODES



I. Schéma de l'étude :

1. Nature de l'étude :

Il s'agit d'une étude prospective et descriptive.

2. Lieu de l'étude :

Notre étude s'est déroulée au sein du CHU Mohammed VI de Marrakech dans 3 lieux différents :

- Hôpital mère enfant (HME) : Service de radiologie (salle TDM) et SSPI du bloc opératoire de la chirurgie infantile.
- Hôpital d'oncologie-hématologie : Service de radiothérapie.
- Hôpital Arrazi : Service de radiologie (salle IRM).

3. Durée de l'étude :

L'étude est étalée sur une période de 03 mois, depuis mars 2023 jusqu'au mois de juin 2023.

4. Matériels d'étude :

Dans ce travail, les documents exploités étaient :

- Les dossiers des patients.
- Le logiciel Hosix.
- Les registres des services de radiologie et d'oncologie pédiatrique.

5. Echantillon étudié :

5.1. Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans notre étude :

- Tous les enfants âgés de moins de 15 ans.
- Ayant bénéficié d'une sédation hors bloc opératoire pour des gestes programmés, diagnostiques ou thérapeutiques, en l'occurrence pour des explorations radiologiques (IRM, scanner...), radiothérapie, pose de cathéters de dialyse, biopsies médullaires et échoguidées, etc...

5.2. Critères d'exclusion :

Sont exclus de notre étude les enfants, hospitalisés ou non, devant bénéficier d'un geste itératif (séances de radiothérapie).

II. Méthodes :

1. Recueil des données :

Une fiche d'exploitation préétablie, remplie avec l'aide des résidents en anesthésie-réanimation et des IADE, nous a permis de recueillir les données suivantes :

- Données anamnestiques et épidémiologiques.
- Examen clinique pré anesthésique.
- Geste réalisé.
- Molécules et doses utilisées pour la sédation.
- Intervenants durant la sédation.
- Complications et incidents.
- Qualité du réveil.

2. Analyse des données :

- L'analyse statistique a été effectuée grâce au logiciel Excel.

III. Déroulement de la sédation :

1. Principes généraux :

- Une anamnèse avec une évaluation clinique étaient réalisées par le résident en anesthésie/réanimation ou par l'IADE avant le début de la sédation.
- La prémédication, la pré-oxygénation et le remplissage vasculaire n'étaient pas systématiques.
- Les mesures de libération des voies aériennes étaient respectées.
- L'induction de la sédation dépendait de la présence ou non d'un abord vasculaire :
 - Si absence de VVP ou enfant non coopérant : une induction inhalatoire au sévoflurane était envisagée.
 - Si VVP en place : administration d'un AAI (propofol ou kétamine) ou un AAH (sévoflurane).
- L'oxygénation était assurée par des masques à oxygène adaptés à l'âge et à la morphologie de l'enfant.

2. Monitoring et équipements :

- Equipements et matériels disponibles avant le début de chaque sédation :
 - Matériel d'aspiration.
 - Source d'oxygène et masques (facial, laryngé...) de tailles adaptées.
 - Matériel nécessaire à l'intubation.
 - Drogues d'anesthésie et de réanimation cardiorespiratoire (chariot d'urgence).
 - Défibrillateur semi-automatique.
- Usage de longs câbles (monitorage) pour pouvoir s'adapter aux changements de position lors des gestes.

3. Sédation selon le site :

3.1. SSPI :

- Sédation pratiquée par un résident en réanimation-anesthésie, accompagné par un infirmier polyvalent.
- Patients programmés une fois par semaine ; souvent issus des services de pédiatrie, d'hématologie et d'oncologie pédiatrique.
- Induction et entretien : AAH ou AAI
- Mise en position convenable au geste requis.
- Monitoring standard de la FC, la PA, la FR et de la saturation artérielle en oxygène.
- Réveil des patients programmé en SSPI.
- Sortie autorisée après réveil complet et en absence de complications.

3.2. Déroulement de la sédation dans le service de radiologie :

- Toutes les sédations étaient réalisées dans l'enceinte de l'IRM (service de radiologie – hôpital ARRAZI) ou celle de la TDM (service de radiologie – HME), par des IADE (Infirmiers Anesthésistes Diplômés d'Etat), accompagnés ou non de résidents en anesthésie-réanimation.
- L'induction et l'entretien étaient faits le plus souvent par le Sévoflurane.
- Le monitoring multimodal était systématique dans tous les cas.
- La surveillance du patient se faisait de l'extérieur de la salle, le monitoring et le patient étant visibles au travers l'écran de contrôle.
- Les patients étaient réveillés sur table par manque de salle de surveillance.
- Pour l'IRM, les patients étaient programmés un jour par semaine. Le nombre de patients par vacation était fixé entre six à huit patients. La surveillance se faisait dans une salle de réveil située à côté de la salle de l'IRM.

3.3. Déroulement de la sédation dans le service de radiothérapie :

- Sédation administrée le plus souvent par des IADE, accompagnés ou non de résidents en anesthésie-réanimation.
- Dans un premier temps, la sédation était faite en salle de TDM (hôpital d'oncologie). Ensuite, les patients étaient acheminés vers la salle de radiothérapie tout en maintenant la libération des VAS.
- L'induction et l'entretien étaient faites principalement par le Sévoflurane.
- Monitoring assuré tout au long de la séance de radiothérapie.
- Patients réveillés sur table par manque de salle de surveillance.



RESULTATS



I. Données démographiques :

Durant la période de l'étude, 156 enfants ont bénéficié d'une SHBO. Parmi eux, 41 étaient hospitalisés dans l'un des différents services du CHU (HME et hôpital d'oncologie), tandis que les 107 autres ont été admis dans un contexte ambulatoire.

1. Age :

L'âge moyen des patients était de 3 ans 6 mois, avec des extrêmes allant de 1 mois à 15 ans. La tranche d'âge dominante était celle de 2 à 5 ans, représentant 50,6% des cas. Notons que plus de 80% des enfants avaient moins de 5 ans (fig 1).

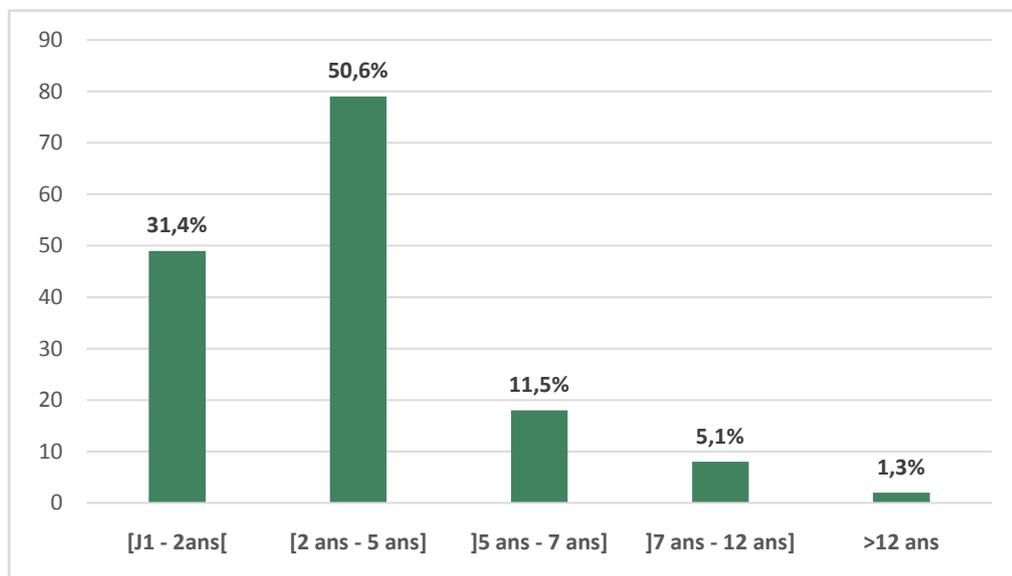


Figure 1 : Répartition des patients selon l'âge

2. Sexe :

53% des enfants sédatisés étaient de sexe masculin. Le sexe ratio est de 1,1 (fig 2).

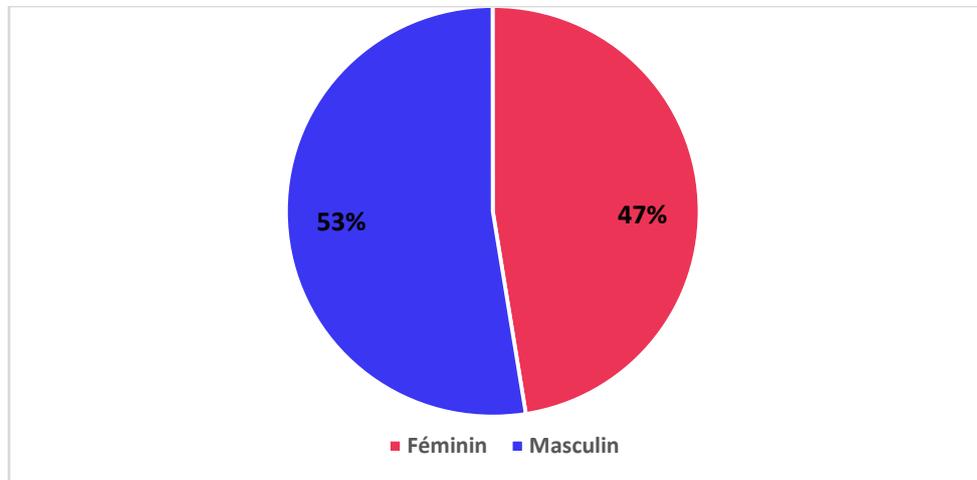


Figure 2 : Répartition des patients selon le sexe

II. Examen clinique pré-anesthésique :

1. Consentement :

Dans notre étude, un consentement verbal des parents pour la sédation de leurs enfants a été obtenu dans 143 cas (92%) (fig 3).

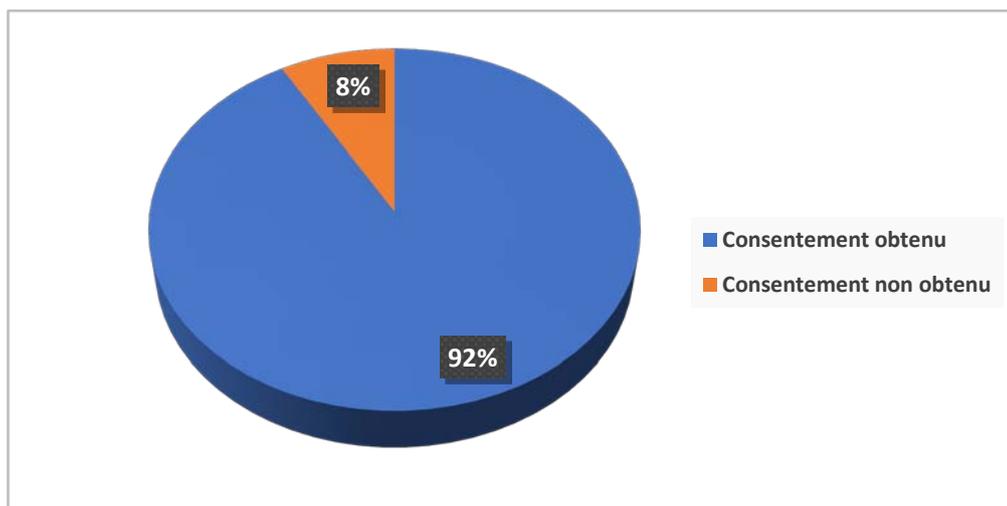


Figure 3 : Répartition des patients selon la prise du consentement

2. CPA/VPA :

La CPA était réalisée dans 20% des cas chez les patients ayant de lourdes comorbidités. Tous les autres patients ont bénéficié d'une évaluation avant la procédure par l'IADE ou par le résident en anesthésie-réanimation, sous la responsabilité d'un médecin sénior.

3. Antécédents :

Dans notre étude, 77 patients (49%) avaient des antécédents médicaux et/ou chirurgicaux : (fig 4)

- ❖ Antécédents médicaux : 64 enfants étaient suivis pour une affection médicale (41%).

On retrouve en premier rang les neuropathies chez 29 patients (38%). Ensuite, les pathologies respiratoires (32%), les pathologies tumorales (9%), les cardiopathies (8%), puis les hémopathies malignes chez 5 patients (7%). On retrouve également 2 cas de surdité (3%). (Tableau I)

- ❖ Antécédents chirurgicaux : Dix patients avaient bénéficié d'une chirurgie auparavant pour différents motifs, soit 6,4% des cas.
- ❖ Antécédents médicamenteux : Huit patients étaient sous Valproate de sodium (Dépakine), trois sous médicaments cardio-vasculaires et un patient sous chimiothérapie.
- ❖ Anesthésie antérieure : Vingt patients avaient bénéficié d'une anesthésie auparavant, soit 12,8% des cas. Aucun parmi eux n'a présenté de complications lors de ces anesthésies.

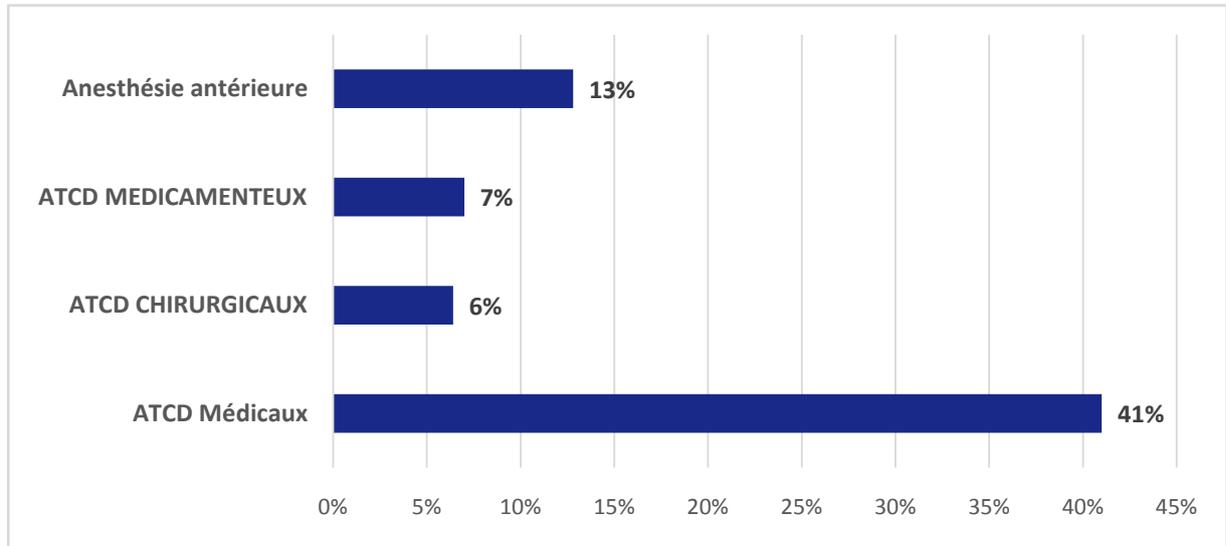


Figure 4 : Répartition des ATCD de la population étudiée

Tableau I : Répartition des patients selon les types d'antécédents

Pathologies	Nombre	%
Neurologique	29	38%
Respiratoire	25	32%
Cardiopathie	6	8%
Hépatopathie	1	1%
Tumorale	7	9%
Hémopathie maligne	5	7%
Surdité	2	3%
Ophtalmologique	1	1%
Malformative	1	1%
Total	77	100%

4. Examen clinique :

4.1. Signes généraux :

Dans notre étude, 12% des patients présentaient une gêne respiratoire, 11% avaient une AEG, 4% présentaient une instabilité hémodynamique et 3% avaient un état de conscience altéré avec un score de Glasgow compris entre 12 et 14 (fig 5).

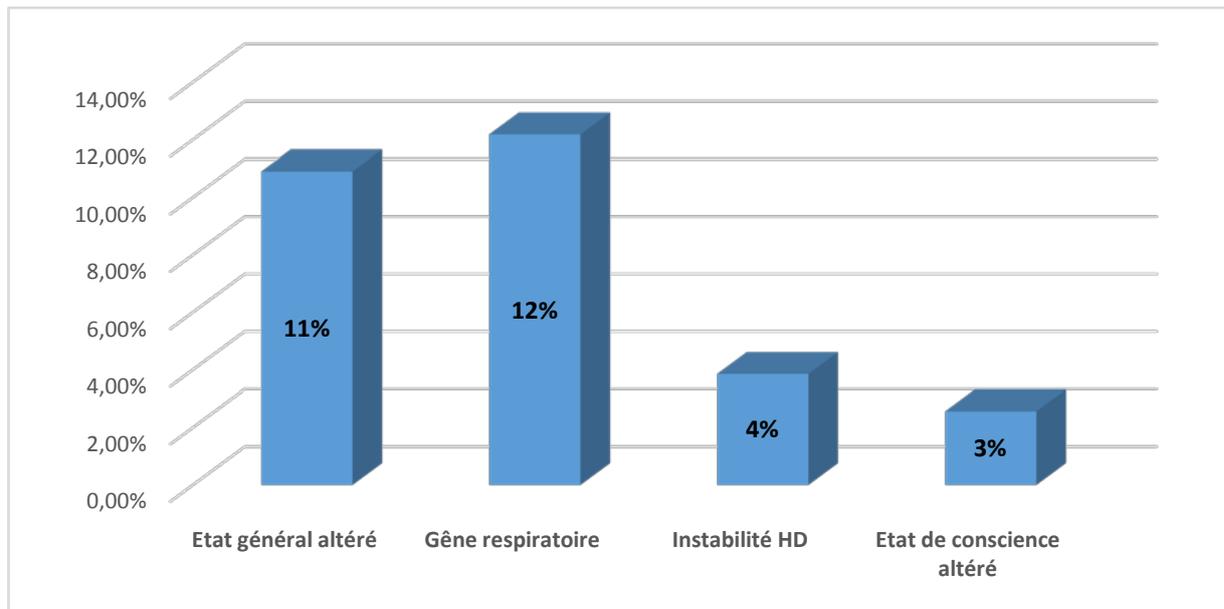


Figure 5 : Représentation des patients selon les signes généraux

4.2. Recherche de stigmates d'intubation difficile :

Deux patients avaient des critères prédictifs d'intubation difficile à savoir une macroglossie et une distance thyro-mentonnaire diminuée, soit 1,2% des cas.

4.3. Infection des VAS :

Deux patients avaient une infection active des VAS (1,2%), et un seul patient avait une infection dans les 15 derniers jours (0,6%). Les deux patients étaient programmés pour une séance de radiothérapie.

5. Classification ASA : (fig 6)

- Les patients classés ASA I étaient au nombre de 90 enfants (58 %).
- Les patients classés ASA II, présentant une atteinte modérée d'une grande fonction, étaient au nombre de 50 enfants (32 %).
- Les patients classés ASA III, présentant une atteinte sévère d'une grande fonction et qui n'entraîne pas d'incapacité, étaient au nombre de 13 enfants (8%).
- Les patients classés ASA IV, courant un risque vital du fait de l'atteinte d'une grande fonction, étaient au nombre de 3, soit 2% des cas.

On note donc une prédominance des patients classés ASA I et ASA II.

N.B : Les principales comorbidités en question étaient :

- Les pathologies cardiorespiratoires (40%).
- Les pathologies neurologiques (38%).
- Les pathologies tumorales (9%).
- Les hémopathies malignes (7%).

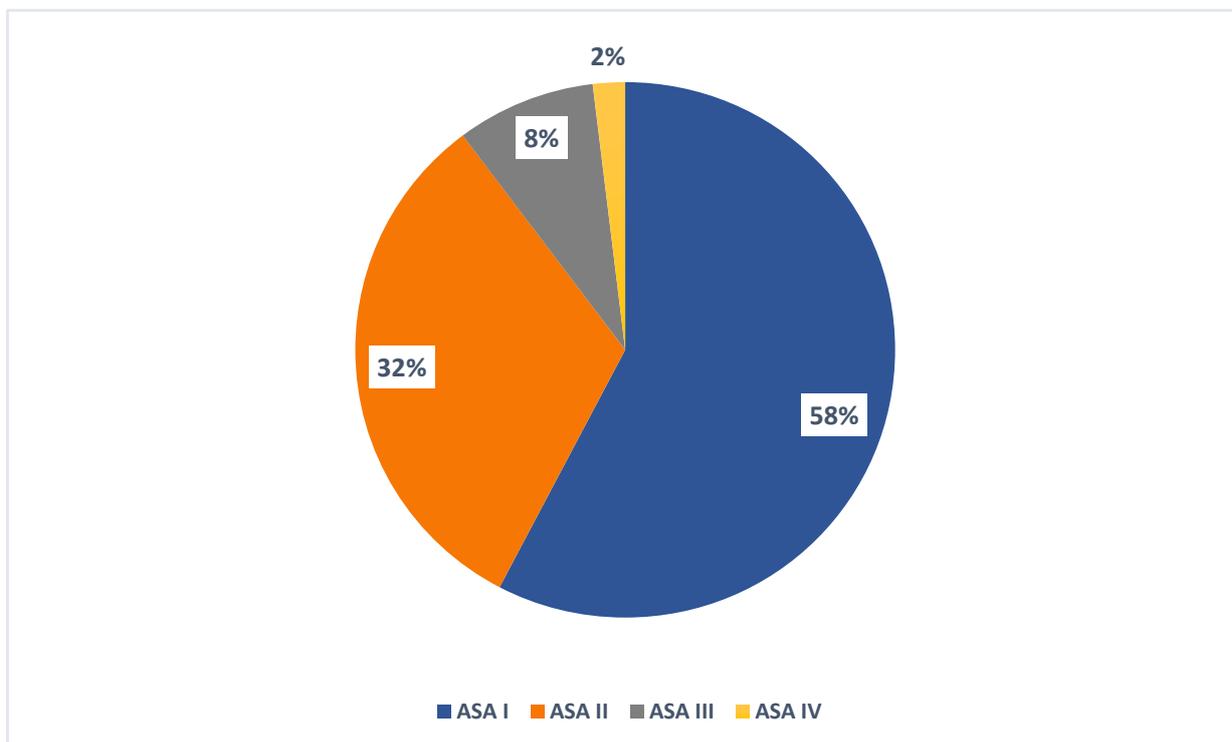


Figure 6 : Répartition des patients selon la classification ASA

6. Jeûne :

Un jeûne de 6h était la règle chez tous les patients de notre série.

III. Procédure de sédation :

1. Préparation du patient :

Aucune prémédication, pré-oxygénation ou remplissage vasculaire n'a été préconisé.

Un abord veineux périphérique a été réalisé systématiquement chez tous les patients.

2. Indications :

Sur les 156 actes effectués, 109 sédations ont été réalisées pour des tomodensitométries (69%), vingt-trois sédations pour IRM (15%), trois sédations pour des RTH (2%) et vingt-quatre sédations en SSPI (15%), essentiellement pour des actes d'oncologies/hématologie. A noter que trois enfants ont bénéficié de plusieurs coupes de TDM durant la même sédation. Les sédations faites pour des actes de radiologie étaient ainsi les plus fréquentes (83%) (fig 7).

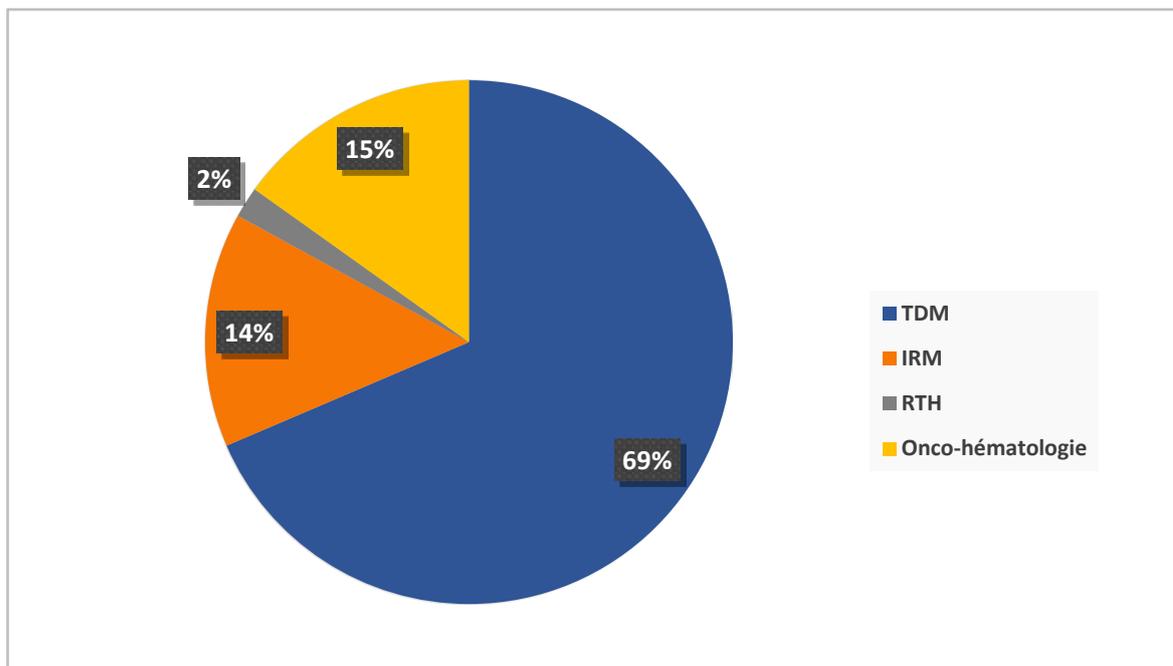


Figure 7 : Répartition des sédations selon les indications

3. Sites de sédation :

3.1. Service de radiologie : (Fig 8 et 9)

- TDM :

113 TDM ont été effectuées avec une nette prédominance des TDM cérébrales (37%). Le tableau ci-dessous montre la répartition des TDM effectuées. (Tableau II)

Tableau II : Répartition des patients selon le type de TDM réalisé

Type de TDM	Nombre
Exploration thoraco-abdomino-pelvienne	44
Exploration cervico-faciale	16
Exploration de l'encéphale	48
Exploration osseuse	2
Exploration cervico-thoracique	2
Exploration de l'appareil urinaire	1

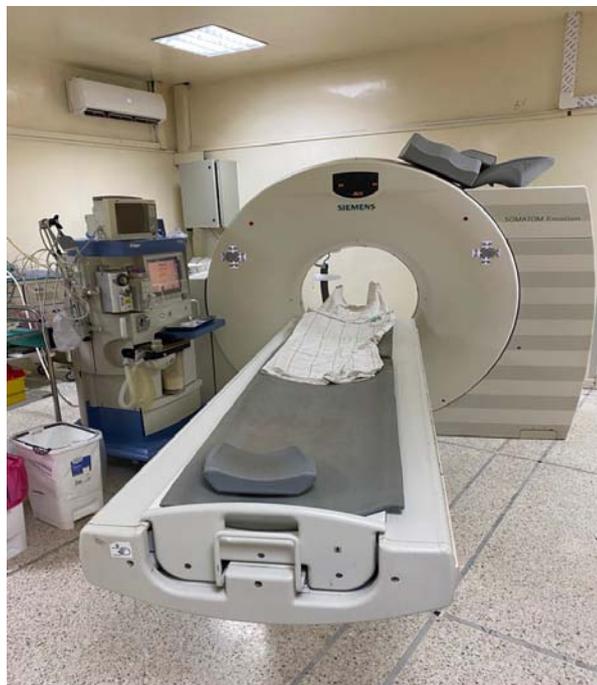


Figure 8 : Salle de TDM – HME

- **IRM :**

La sédation pour la réalisation des IRM a été sollicitée principalement pour l'exploration cérébrale. Le tableau suivant illustre les types d'IRM effectués dans le service de radiologie. (Tableau III)

N.B : Sept patients ont bénéficié de différents types d'IRM lors de la même sédation.

Tableau III : Répartition des patients selon le type d'IRM

Type d'IRM	Nombre
IRM cérébrale	22
IRM médullaire	5
IRM des rochers	2
IRM orbito-oculaire	1

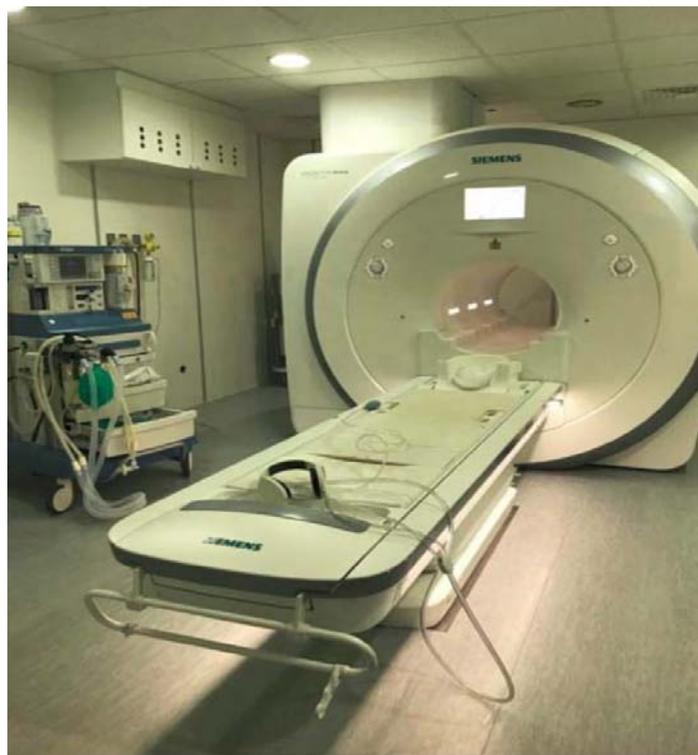


Figure 9 : Salle de l'IRM - Hôpital Arrazi

3.2. SSPI : (fig 11)

Les 24 sédations faites en SSPI étaient indiquées généralement pour des BOM (87,5%), mais aussi pour d'autres actes, à savoir une biopsie osseuse, un myélogramme et une biopsie échoguidée (12,5%). (Fig 10)

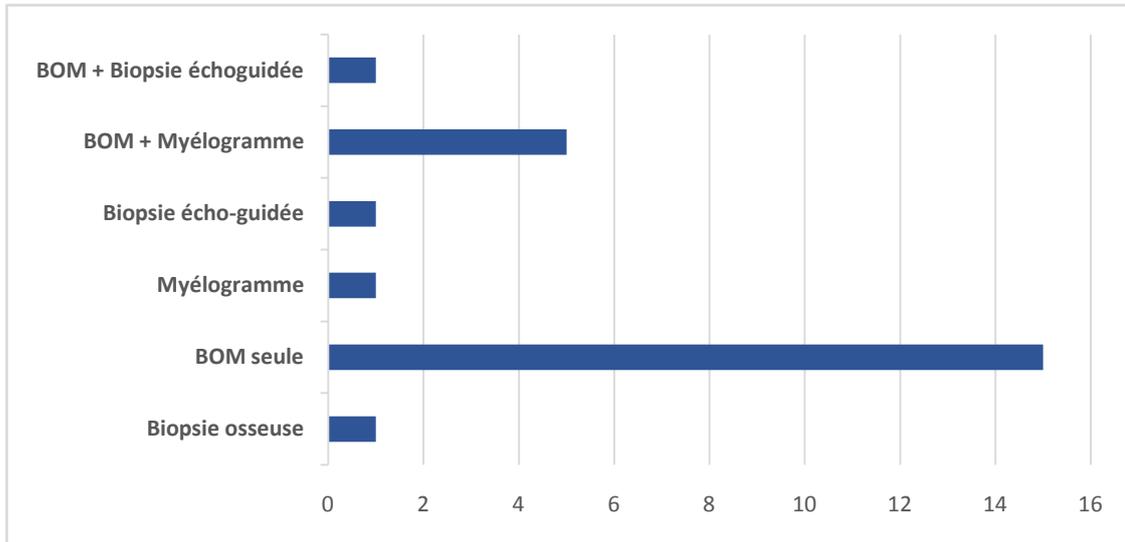


Figure 10 : Répartition des actes d'oncologie-hématologie réalisés en SSPI (nombre de cas)



Figure 11 : SSPI du bloc de chirurgie infantile - HME

3.3. Service de radiothérapie : (fig 12)

Trois sédations ont été réalisées pour une RTH (2%). Un scanner de repérage a été effectuée avant le début de la séance de RTH chez les trois patients.



Figure 12 : Salle de RTH – Hôpital d'oncologie-hématologie

4. Intervenants :

Toutes les sédations étaient réalisées par l'équipe d'anesthésie-réanimation pédiatrique. 120 sédations étaient réalisées par un IADE (77%), 22 par un résident assisté par un infirmier polyvalent (14%), 12 sédations effectuées par un résident assisté par un IADE (8%) et deux étaient réalisées par un sénior assisté par un IADE (1%). Toutes les sédations étaient effectuées sous la supervision d'un sénior. (Fig 13)

Le tableau IV représente la répartition des intervenants selon le site de sédation.

Tableau IV : Répartition des intervenants selon le site de sédation

Site de sédation	Intervenants
RTH	80% (IADE) + 20% (IADE + résident)
TDM	70% (IADE) + 30% (IADE + résident)
IRM	100% IADE +/- résident +/- sénior
SSPI	100% (résident + infirmier polyvalent)

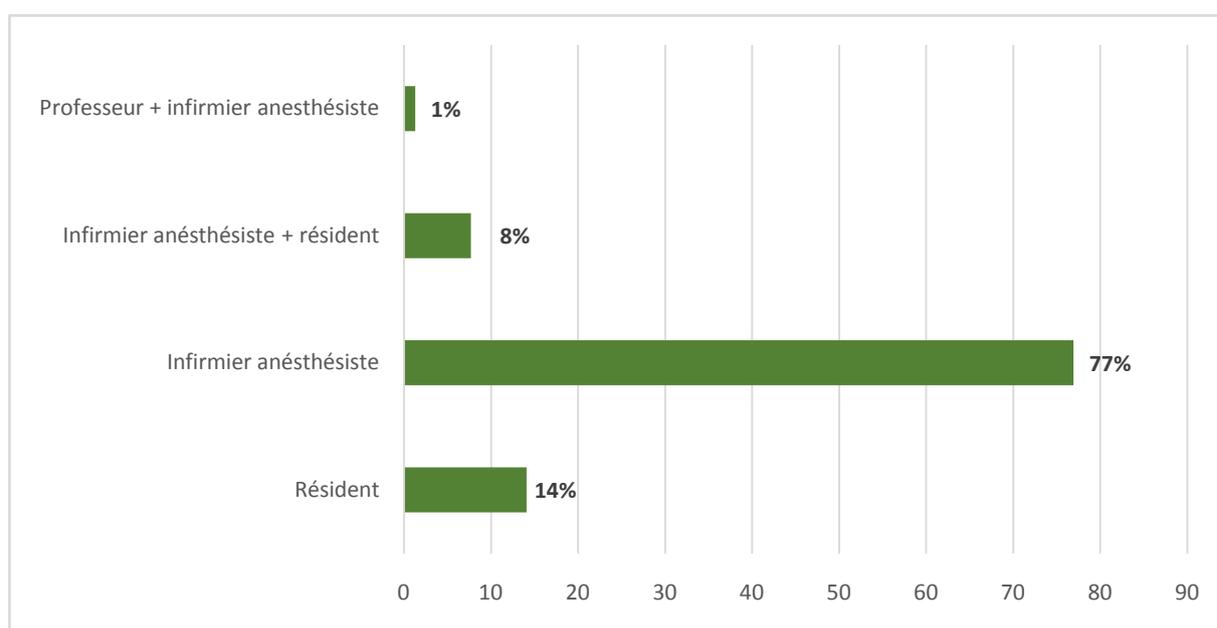


Figure 13 : Répartition des sédations selon les intervenants

5. Durée de la procédure :

La durée moyenne de chaque acte était de **15 minutes**, avec une durée maximale de 45 minutes, notée lors d'une IRM cérébrale et médullaire, et une durée minimale de 5 minutes, notée essentiellement lors des sédations en salle de TDM.

Le tableau V montre la durée moyenne des sédations en fonction du geste réalisé.

Tableau V : Durée moyenne des sédations selon l'acte réalisé

Indication	Durée moyenne
TDM	6 minutes
IRM	28 minutes
BOM	12 minutes
RTH	15 minutes

IV. Pratique de la sédation :

1. Agents utilisés :

- Le protocole de sédation dépendait de la présence ou non d'une VVP et de la nature douloureuse ou non du geste. (Tableau VI)

✓ **En cas d'un abord veineux préalable :**

Induction : Propofol ou kétamine. Sinon, sévoflurane.

Entretien :

- **Si geste douloureux :** (Propofol + fentanyl) ou kétamine ou (sévoflurane + kétamine).
- **Si geste non douloureux :** Sévoflurane. Sinon, propofol ou kétamine.

✓ **En absence d'un abord veineux :**

Induction : Sévoflurane. (Fig 16)

Entretien :

- **Si geste douloureux :** (Propofol + fentanyl) ou kétamine ou (sévoflurane + kétamine).
- **Si geste non douloureux :** Sévoflurane. Sinon propofol ou kétamine.

Tableau VI : Protocole de sédation selon les gestes

Procédure	VVP	Induction	Entretien
IRM	VVP +	<i>Propofol</i> <i>ou Sévoflurane</i>	<i>Sévoflurane</i> <i>ou propofol</i>
	VVP -	<i>Sévoflurane</i>	<i>Sévoflurane</i> <i>ou propofol</i>
TDM	VVP +	<i>Propofol</i> <i>ou kétamine</i> <i>ou Sévoflurane</i>	<i>Sévoflurane</i> <i>ou propofol</i> <i>ou kétamine</i>
	VVP -	<i>Sévoflurane</i>	<i>Sévoflurane ou</i> <i>propofol ou kétamine</i>
BOM / biopsie échoguidée	VVP +	<i>Propofol</i> <i>ou Sévoflurane</i>	<i>Propofol + fentanyl ou</i> <i>Sévoflurane + fentanyl</i>
	VVP -	<i>Sévoflurane</i>	<i>Sévoflurane + fentanyl</i> <i>ou propofol +</i> <i>fentanyl</i>
RTH	VVP +	<i>Propofol</i> <i>ou Sévoflurane</i>	<i>Propofol + fentanyl</i> <i>ou Sévoflurane +</i> <i>fentanyl</i>
	VVP -	<i>Sévoflurane</i>	<i>Sévoflurane + fentanyl</i> <i>ou propofol +</i> <i>fentanyl</i>
+ : présente		- : absente	

- **L'induction :**

- ❖ En cas d'absence d'abord veineux : induction inhalatoire par le sévoflurane (Fig 17).
- ❖ L'induction de la sédation était assurée par des agents halogénés (sévoflurane) dans 81% des cas, et des drogues anesthésiques intraveineuses (propofol et kétamine) dans 19% cas (fig 14). La voie inhalée était donc la plus utilisée (fig 15)
- ❖ Les agents hypnotiques utilisés étaient le propofol, à une dose de 1 mg/kg en titration, et la kétamine à une dose de 1-2mg/kg, associée à l'atropine.
- ❖ Le Sévoflurane était administré principalement pour les actes de radiologie et pour la prise des VVP.
- ❖ Le propofol a été associé au fentanyl (1 ug/kg) chez 21 enfants, généralement pour la réalisation des BOM (13,5%).
- ❖ La kétamine a été utilisée à deux reprises pour la réalisation d'une TDM.

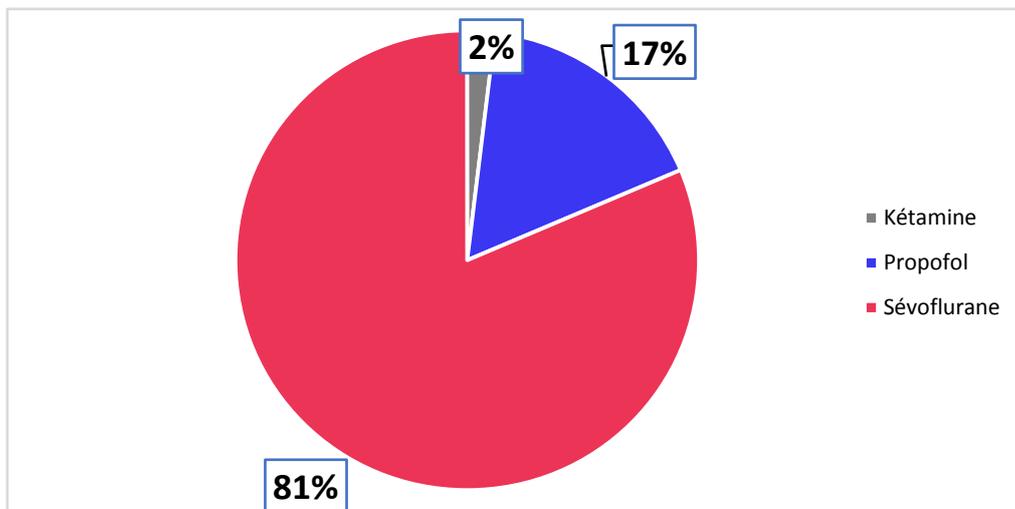


Figure 14 : Répartition des agents sédatifs utilisés

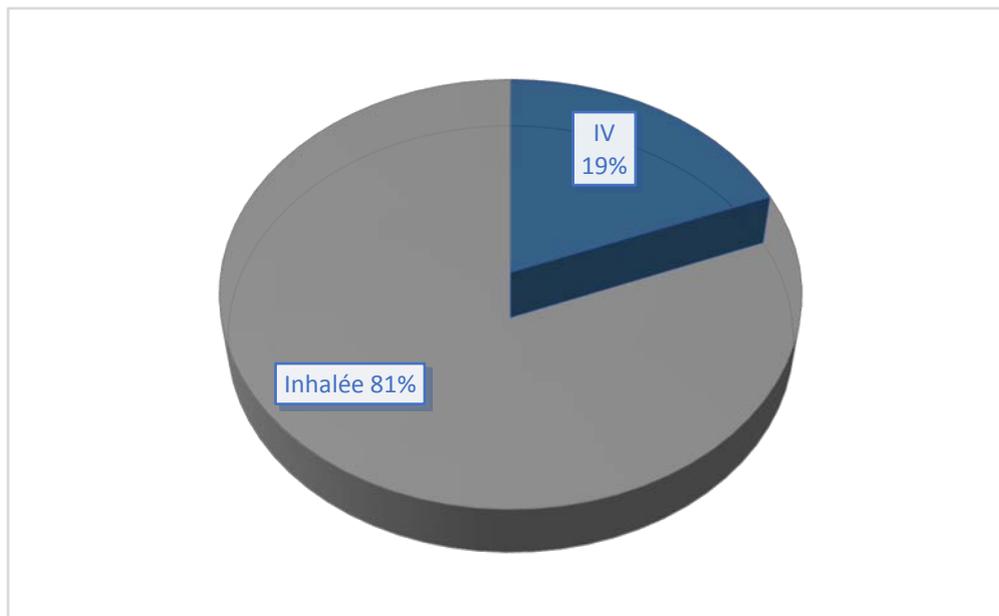


Figure 15 : Répartition des sédations selon la voie d'administration



Figure 16 : Appareil d'anesthésie avec vaporisateur des halogénés



Figure 17 : Induction inhalatoire par le sévoflurane

- **L'entretien :**

- ❖ Il a été assuré par le Sévoflurane chez 98% des patients, la kétamine chez 1,3% des cas et le propofol chez 0,7% des cas.

2. Gestion des voies aériennes : (fig 18)

- Tous les patients étaient maintenus en ventilation spontanée, avec une position facilitant la libération des VAS.
- La canule de Guedel était placée chez 30% des patients.
- Une oxygénation était administrée de principe durant toute la procédure. Elle a été assurée essentiellement par :
 - Lunettes (0,6%).
 - Masque simple (1,3%).

- Masque facial (28,8%).
- Masque à haute concentration (68,7%).
- Le recours à un masque laryngé était nécessaire chez 1 seul patient lors de la réalisation d'une IRM (0,6%).

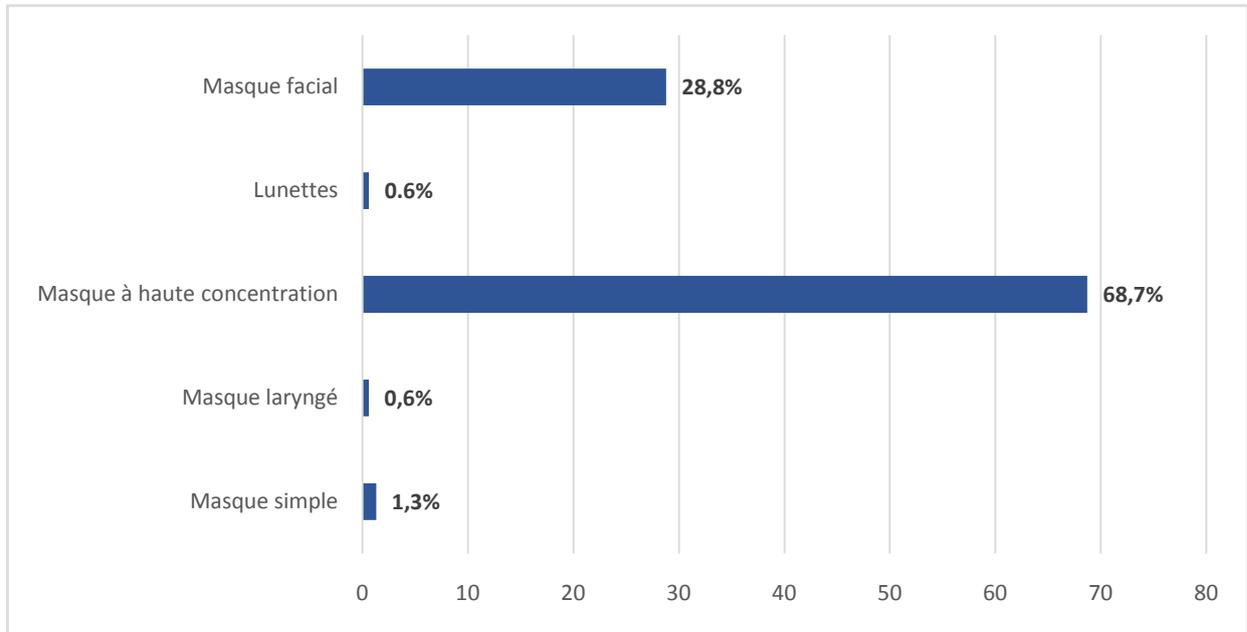


Figure 18 : Outils utilisés pour la gestion des VAS lors des sédations

3. Evaluation de la sédation :

La sédation n'a été évaluée que dans 16,7% des cas. Le score d'évaluation le plus largement utilisé était celui de RAMSAY (fig 19).

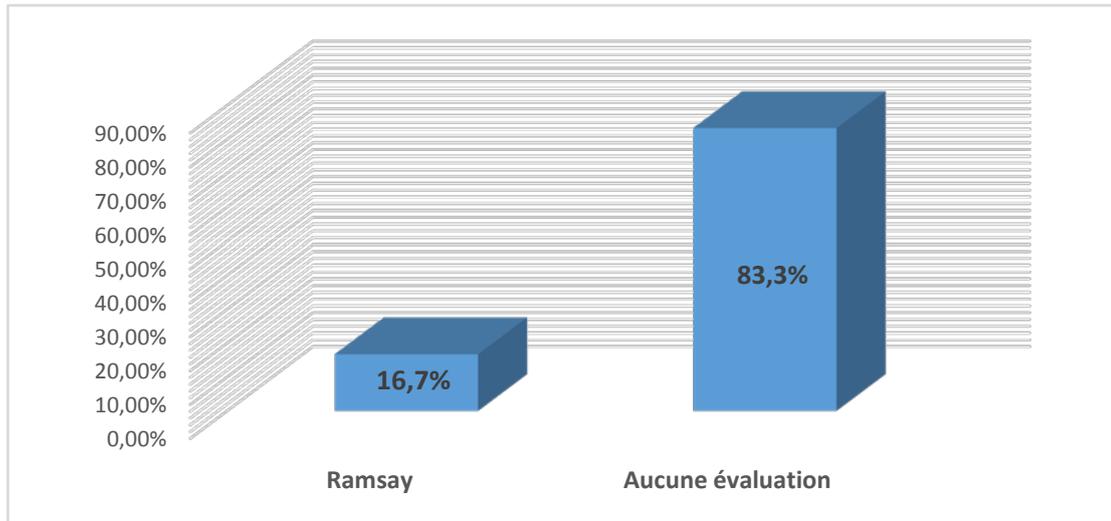


Figure 19 : Scores utilisés pour l'évaluation de la sédation

4. Monitoring et surveillance :

- ❖ Les actes ont été réalisés sous monitoring adapté à l'intervention et aux particularités des patients, avec : (fig 20)
 - Un électrocardioscope.
 - Oxymétrie de pouls.
- ❖ La capnographie n'a pas été disponible.
- ❖ Les brassards de taille adaptée n'ont été disponibles et utilisés pour la surveillance de la TA que chez 30% des enfants.
- ❖ Une surveillance rapprochée a été instaurée chez tous les patients :
 - En SSPI : un infirmier se chargeait de surveiller les constantes vitales toutes les 5 minutes durant la procédure.
 - Pour les procédures de radiologie ou de radiothérapie : une surveillance à travers la vitre de la salle était faite par l'infirmier anesthésiste.

- ❖ La surveillance se poursuivait jusqu'au réveil complet. Ainsi, la sortie du patient n'était possible qu'après un minimum de 30 minutes de surveillance post interventionnelle.



Figure 20 : Moniteur multiparamétrique

- ❖ Un chariot d'urgence a été disponible dans tous les sites de sédation (fig 21).



Figure 21 : Chariot d'urgence

V. Incidents et complications à court terme :

- Moins d'un quart des enfants sédatisés ont présenté des complications immédiates ou à court terme (18,6%). Les incidents notés étaient majoritairement de type respiratoire dans 84,4% des cas. Le seul incident majeur rencontré était le laryngospasme (3%). Aucun décès ni arrêt cardiaque n'a été enregistré et aucune aspiration n'a été nécessaire. (Fig 22).
- Un seul cas d'hypoglycémie a été rapporté lors de la réalisation d'une IRM (durée de l'acte = 40 minutes)

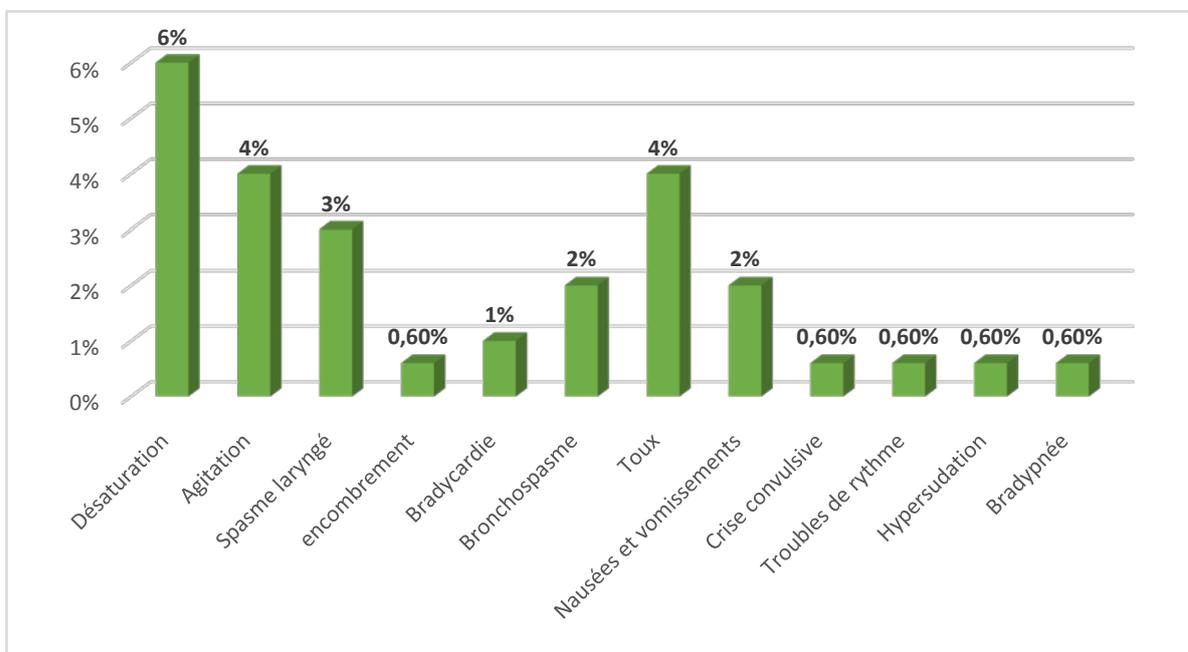


Figure 22 : Répartition des incidents rencontrés durant nos sédations

❖ Incidents selon le profil des patients :

L'analyse des résultats nous a permis de constater que :

- L'âge moyen des enfants ayant présenté des complications était de 3,3 ans avec un taux élevé d'incidents noté chez les enfants âgés de moins de 5 ans (86%). (Tableau VII)

- Une désaturation a été rencontrée chez un patient ayant un critère d'intubation difficile (macroglossie) et chez un autre ayant une infection active des VAS. La majorité des cas de désaturation avaient des ATCD respiratoires.
- A peu près les deux tiers des patients compliqués avaient des comorbidités (62%), dont la majorité était de type cardio-respiratoires (43%).
- Les incidents rencontrés concernaient les patients classés ASA I (45%) et ASA II (45%) (fig 23).

Tableau VII : Répartition des incidents selon l'âge

Age	<2 ans	[2-5 ans]]5-10 ans]	>10 ans
Nombre	7	18	4	0
%	24%	62%	14%	0%

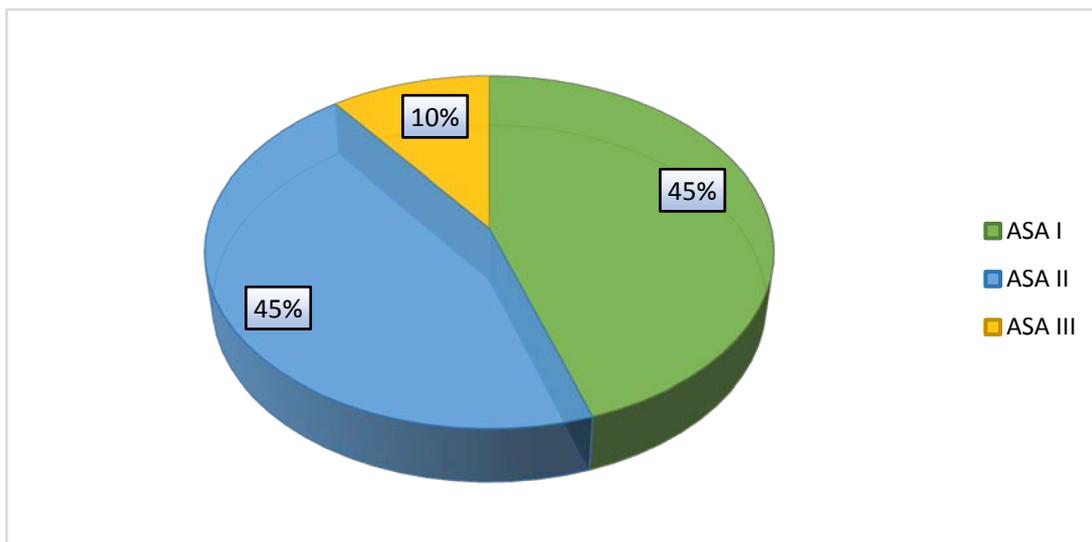


Figure 23 : Répartition des incidents selon la classification ASA

❖ **Incidents selon l'acte réalisé :**

Un taux élevé d'incidents a été noté durant la réalisation des actes de radiologie (80% des cas), avec une nette prédominance d'incidents rencontrés lors de la réalisation de coupes scanographiques (52% des cas). (Fig 24)

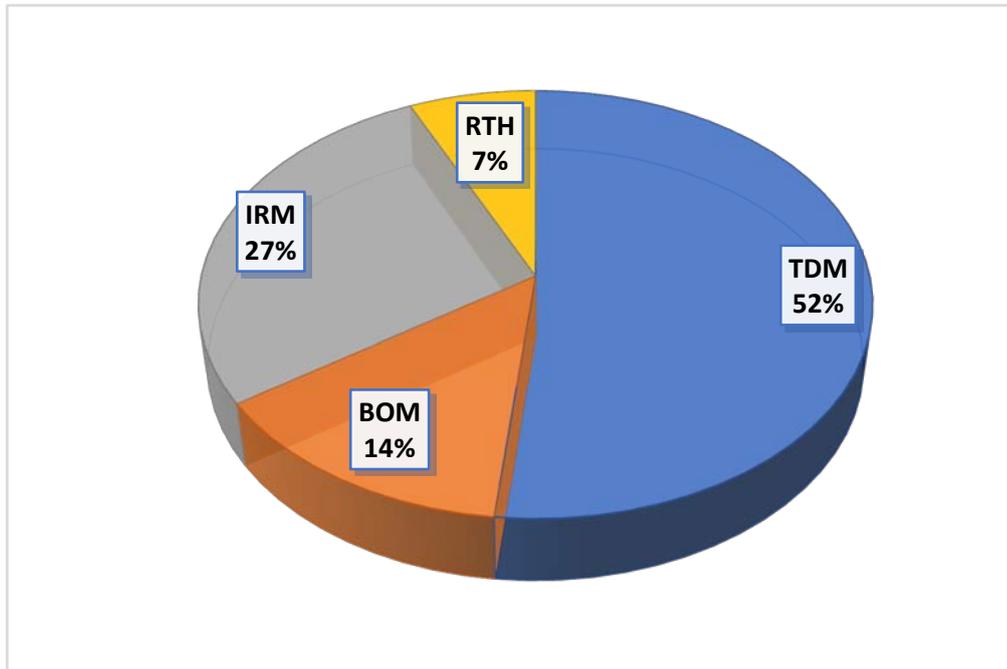


Figure 24 : Répartition des incidents selon la procédure réalisée

❖ **Complications par rapports aux drogues utilisées : (fig 25)**

- ✓ **Kétamine** : utilisée à 2 reprises seulement, aucun incident n'a été noté.
- ✓ **Sévoflurane** : Utilisé dans 81% des cas, il a été responsable de la majorité des incidents (72,5%). Ces derniers étaient majoritairement de type respiratoire (87%).
- ✓ **Propofol** : Il a été responsable de 27,5% des incidents avec des complications respiratoires rapportées dans 13% des cas.
- ✓ La fréquence des effets indésirables lors de **l'association fentanyl et propofol** était de 57%, par rapport à l'administration du propofol seul. Cette association était responsable généralement d'un retard de réveil.

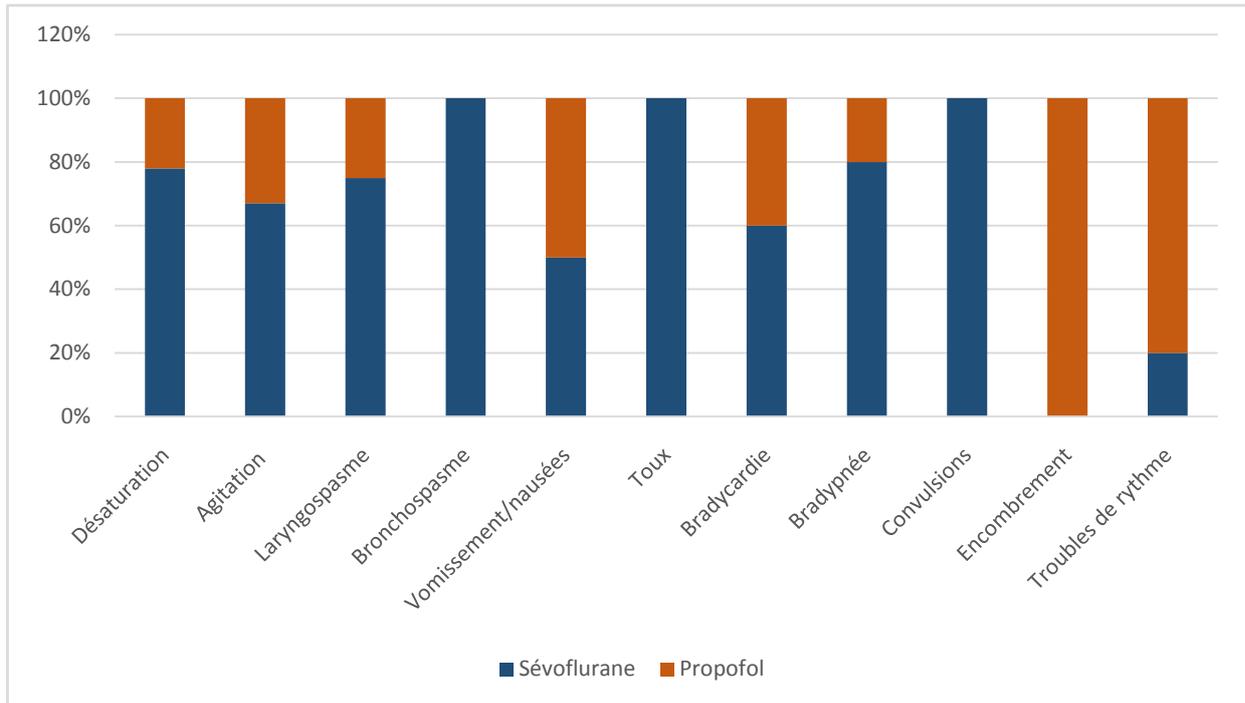


Figure 25 : Représentation des incidents selon les drogues utilisées

VI. Réveil :

- Un retard de réveil était décrit chez 7% des patients.
- Huit patients avaient un réveil agité, soit 5% des cas.



DISCUSSION



I. Définitions :

1. Sédation – analgésie :

La **sédation** est définie comme étant l'administration d'un ensemble de techniques induisant chez le patient un état où il est capable de rester calme, coopérant et immobile. Les directives de « l'American College of Emergency Physicians » concernant la sédation chez l'enfant indiquent que la sédation consiste en une diminution maîtrisée de la perception de la douleur et de l'environnement par le patient. L'impératif majeur est de maintenir la stabilité des signes vitaux, l'ouverture des voies respiratoires et une respiration spontanée [4-7].

L'**analgésie** consiste en un soulagement de la douleur généralement obtenu par des interventions locales ou centrales. L'utilisation de médicaments analgésiques seuls n'est pas considérée comme de la sédation [4].

Concept de la sédation-analgésie procédurale : il existe un lien indéniable et assez prononcé entre l'anxiété et la perception de la douleur chez l'enfant. D'un côté, l'anxiété amplifie la perception de la douleur ; et de l'autre, la douleur aggrave l'anxiété. C'est la raison pour laquelle, l'anxiolyse aura tendance à réduire la perception de la douleur, et l'analgésie diminuera le degré de l'anxiété. Le tout visera à obtenir la coopération des enfants (fig 26). D'où le concept de « la sédation-analgésie », qui se définit par l'usage de médicaments sédatifs et/ou analgésiques et/ou dissociatifs, quel que soit leur voie d'administration, afin d'assurer à des degrés variables **une anxiolyse, une analgésie, une sédation, une immobilité** et un **confort**, voire même une **amnésie** durant la procédure douloureuse et/ou anxiogène que subira l'enfant, tout en maintenant les réflexes de protection des voies respiratoires, permettant ainsi une prise en charge diagnostique et thérapeutique adéquates (fig 27) [8-59].

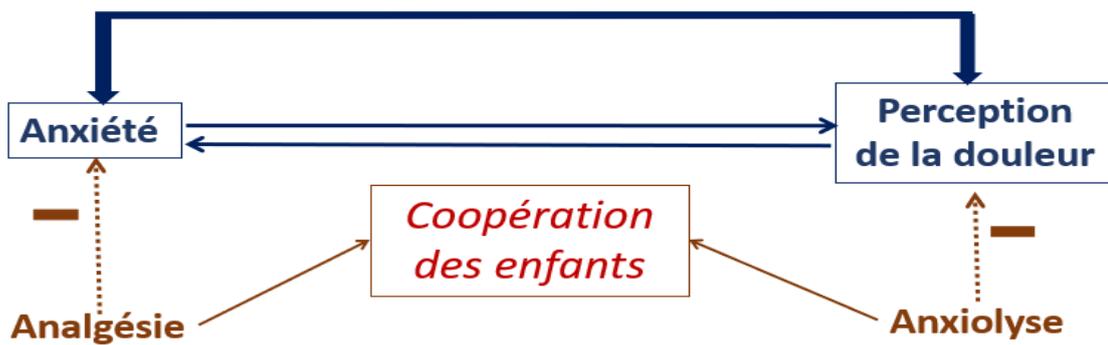


Figure 26 : Concept de la sédation-analgésie

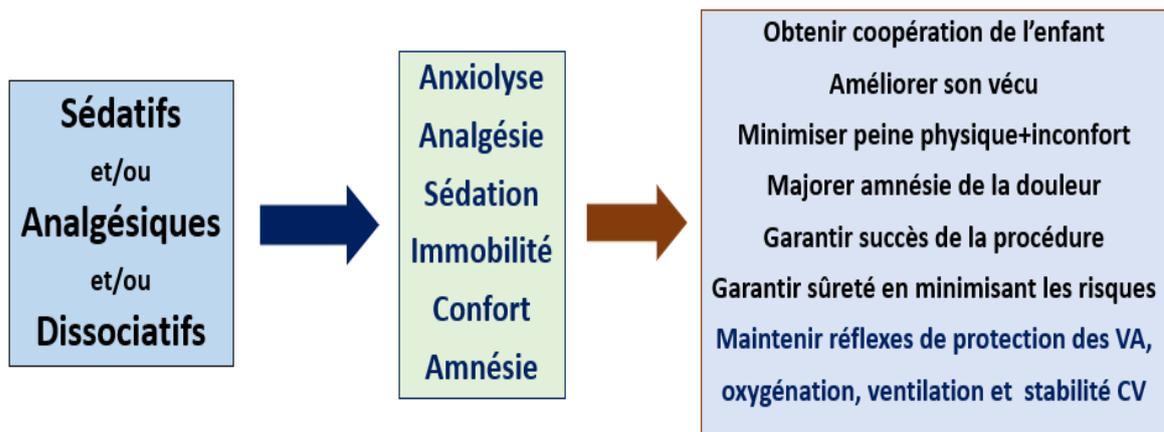


Figure 27 : Objectifs de la sédation - analgésie

Profondeur de la sédation (stades de la sédation) : Elle a été décrite qualitativement comme un continuum, allant de légère à modérée, puis à profonde, jusqu'à l'anesthésie générale. Autrement dit, l'enfant peut doucement glisser d'un état où il peut protéger ses voies respiratoires à un état plus endormi, avec risque d'aspiration, d'hypoxémie et de complications secondaires. De ce fait, il est extrêmement important d'identifier la profondeur de la sédation est important, car le risque d'événements indésirables augmente au fur et à mesure que les patients sont plus profondément sédatisés. Ainsi, quel que soit le niveau de sédation, le clinicien doit toujours faire preuve d'une grande vigilance [8-59].

➤ **Le continuum de la sédation : (Fig 28)**

La sédation et l'analgésie procédurales s'inscrivent dans le cadre d'un **continuum** pouvant aller de l'anxiolyse pour des examens d'imagerie ou des procédures mineures non douloureuses à une sédation plus profonde pour des procédures plus douloureuses. L'approche est adaptée aux particularités du patient, le degré de son anxiété, son état cardiorespiratoire, la nature de l'intervention et le niveau de la douleur à atténuer [4-9].

C'est ainsi qu'une sédation peut être consciente lorsque les réflexes protecteurs des voies respiratoires et la capacité de répondre aux stimuli verbaux ou physiques sont maintenus, ou plus profonde entraînant une diminution des réflexes protecteurs des voies respiratoires et par la suite une dépression respiratoire [6].

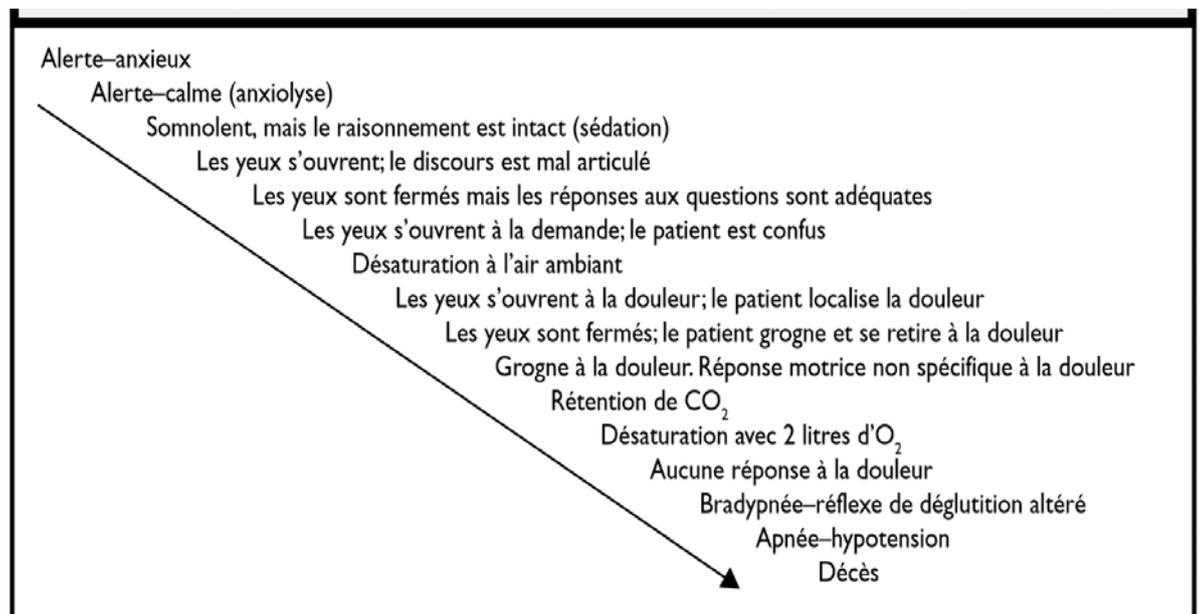


Figure 28 : Continuum de la sédation

Voici les définitions pratiques de la sédation basées sur la réactivité (tableau VIII) : [4]

Tableau VIII : Définitions pratiques de la sédation basées sur la réactivité

Sédation minimale (anxiolyse simple)
Le patient est éveillé et détendu, capable de répondre normalement aux stimuli verbaux.
Sédation modérée (précédemment appelée « sédation consciente » *)
Le patient a un niveau de conscience diminué, capable de répondre de manière intentionnelle aux stimuli. Les voies respiratoires restent intactes et aucune intervention n'est nécessaire pour les maintenir.
Sédation profonde
Le patient a un niveau de conscience diminué et ne peut pas être facilement réveillé mais répond de manière intentionnelle après des stimuli répétés ou douloureux. Les patients peuvent avoir besoin de support pour maintenir des voies respiratoires dégagées.
Sédation dissociative
C'est un état cataleptique de type transe où le patient est inconscient de la douleur et amnésique de l'événement, mais reste éveillé avec maintien des réflexes protecteurs des voies respiratoires, des respirations spontanées et de la stabilité cardiopulmonaire.
Anesthésie générale
Le patient perd conscience et ne peut pas être réveillé même par des stimuli douloureux. Le patient a une capacité altérée à maintenir une fonction ventilatoire indépendante et a souvent besoin d'aide pour maintenir des voies respiratoires dégagées ainsi que d'une ventilation en pression positive.
<i>* Le terme "sédation consciente" est trompeur et obsolète et ne devrait plus être utilisé dans la recherche ou la pratique clinique. [8]</i>

2. Sédation et AG :

Il existe une confusion entre les termes de sédation légère ou profonde et l'anesthésie générale. Certains qualifient la sédation d'anesthésie, puisqu'elle utilise des agents anesthésiques. Cependant, il est crucial de souligner que les objectifs de la sédation diffèrent de ceux de l'anesthésie générale, elle vise la perte totale de la conscience, l'absence de la mémorisation, l'immobilité absolue et la myorelaxation. En gros, selon les critères ASA/JCAHO/AAP, la caractéristique distinctive entre ces deux entités est la présence ou l'absence de réponse à des stimuli douloureux répétés. De plus, les concepts fondamentaux de l'anesthésie tels que l'absence absolue de mouvements à l'incision chirurgicale, ne revêtent pas d'importance lors d'une sédation [10].

3. Avantages et inconvénients de la sédation hors bloc opératoire (SHBO) :

La SHBO souffre de quelques inconvénients, à savoir : [2]

- Isolement du médecin.
- Limitations techniques et positionnelles.
- Manque de ressource humaines.

Elle a heureusement des avantages louables tels que :

- Désengorgement des BO.
- Eviction de l'AG.
- Moindre coût.

4. Problèmes posés par la SHBO : [6]

- Eloignement physique et psychologique des anesthésistes de leur lieu de travail habituel.
- Risque d'exposition aux radiations ionisantes et au champ magnétique puissant.
- Difficulté d'accès à la tête des patients (ex : l'imagerie médicale avec ses appareils encombrants et l'exiguïté de l'espace réservé à l'anesthésie).
- Hypothermie sévère des patients liée aux locaux non chauffés ou au refroidissement (nécessaire) des gros appareils d'imagerie médicale.
- Equipement d'anesthésie insuffisant voire absent dans certains endroits.
- Méconnaissance des impératifs de sécurité anesthésique par le personnel de ces sites.
- Complications potentielles des différents produits utilisés et interventions réalisées (allergie aux produits de contraste, perforations d'organes par des cathéters ou sondes...).
- Difficultés d'entretien du matériel, s'il existe, et de la gestion des stocks de médicaments dans les sites où il n'y a pas de personnel d'anesthésie dédié.

II. Données démographiques :

1. Age :

Nos résultats se rapprochent des données de la littérature concernant l'âge des enfants sédatisés hors bloc opératoire. (Tableaux IX et X)

Tableau IX : Age moyen des enfants sédatisés pour actes diagnostiques ou thérapeutiques dans la littérature

Série	Année	Taille d'échantillon	Pays	Age moyen
Addou et al. [32]	2021	663	Algérie	5,48±0,34 ans
Kerkhofs et al. [27]	2022	5090	Belgique	4.8 ans
Sirimontakan et al. [30]	2020	395	Thaïlande	55 mois (4,58 ans)
Srinivasan et al. [34]	2012	1649	USA	5.17 ans
Kiringoda et al. [33]	2010	607	USA	5.1 ans
Mallory et al. [29]	2011	25433	USA	36 mois (3 ans)
Pete Yaïch [31]	2014	192	Côte d'Ivoire	22,2 mois (1,85 ans)
Notre série	2023	156	Maroc	3,3 ans

Tableau X : Tranches d'âge des enfants recevant une SHBO prédominantes dans la littérature

Série	Année	Taille d'échantillon	Pays	Tranche d'âge prédominante (%)
McDowall et al. [28]	1995	971	USA	<5 ans (44,3%)
Kerkhofs et al. [27]	2022	5090	Belgique	2 - 5 ans (29,12%)
JP Cravero et al. [35]	2009	49836	Liban	>8 ans (28,98%)
Notre série	2023	156	Maroc	<2 ans (53,2%) +++ 2-5 ans (28,8%) ++ 5-7 ans (11,5%) 7-12 ans (5,1%) >12 ans (1,3%)

2. Sexe :

En ce qui concerne le sexe, nous n'avons pas noté une différence significative. Ces résultats diffèrent sensiblement avec la majorité des données de la littérature (tableau XI).

Tableau XI : Répartition du sexe selon les données de la littérature

Série	Année	Masculin (%)	Féminin (%)	Sexe ratio H/F
Kamat et al. [36]	2015	55,3%	44,7%	1,24
Kerkhofs et al. [27]	2022	53,06%	46,94%	1,13
Sirimontakan et al. [30]	2020	58,5%	41,5%	1,40
Kiringoda et al. [33]	2010	58%	42%	1,38
Mallory et al. [29]	2011	56,6%	43,4%	1,30
Jp Cravero et al. [35]	2009	55,02%	44,98%	1,22
Addou et al. [32]	2021	54,9%	45,1%	1,2
Notre série	2023	53%	47%	1,1

III. Indications de la sédation hors bloc opératoire :

Il s'agit généralement d'actes interventionnels à visée diagnostique, à savoir l'imagerie TDM ou IRM, les ponctions pour examens biologiques (biopsies tissulaires, myélogrammes, biopsies ostéo-médullaires, ponctions lombaires), ou thérapeutique (réduction de luxations et hernies étranglées, sutures de plaies, réparation de lacérations, débridement de brûlures...). Sont également considérées, les abords veineux périphériques et surtout centraux. D'autres procédures non douloureuses, telles que l'échocardiographie, l'électroencéphalogramme, l'examen génital ou l'examen physique de routine d'enfants particuliers, peuvent également nécessiter une sédation [3-12-13].

Il n'y a pas d'indications formelles pour la sédation procédurale des enfants. Cette dernière peut être utilisée pour toute procédure dans laquelle la douleur ou l'anxiété est excessive et où le mouvement peut empêcher la réalisation de l'intervention. Le besoin de sédation varie fortement en fonction de l'état de développement ou du comportement de l'enfant [45].

Dans notre étude, les indications de la SHBO étaient essentiellement des actes de radiologie dans 83% des cas, suivis des actes d'hémo-oncologie dans 17% des cas. Ceci rejoint les résultats d'autres auteurs, notamment Cravero et al., qui dans une étude portant sur les données collectées du PSRC, les indications de la sédation en pédiatrie étaient dominées par l'imagerie dans 60,41% des cas, les actes d'hémo-oncologie dans 14,3% des cas et d'endoscopie digestive dans 10,94% des cas [29-36-44-35].

Par contre, d'autres études estiment que les actes d'endoscopie digestive occupaient la première place, suivis des actes de l'imagerie. Cet écart par rapport à nos données pourrait être expliqué par l'exclusion des patients sédatisés pour des actes d'endoscopie digestive dans notre population étudiée [42].

Par ailleurs, certains auteurs avaient trouvé que les indications d'hémo-oncologie étaient les plus dominantes, notamment McDowall et al., qui évoquent un taux de 62,2% et Addou et al., qui rapportent un taux de 32,3% pour l'hémo-oncologie contre 23,2% pour la radiologie. Cette différence pourrait être expliquée par le fait que les gestes d'hémo-oncologie réalisés dans notre contexte, étaient programmés selon un quota hebdomadaire, réduisant ainsi l'effectif de ce type de gestes [28–32]. (Tableau XII)

Tableau XII : Indications de la sédation selon les actes effectués

Série \ Acte	Radiologie	Hémo-oncologie	Endoscopie digestive	Bronchoscopie
Cravero et al. (2009) [48]	60,41%	14,3%	10,94%	–
Kamat et al. (2015) [36]	40,7%	24,8%	19,7%	–
Mallory et al. (2011) [29]	76%	19,3%	8,1%	–
Addou et al. (2021) [32]	23,2%	32,3%	–	21%
Kerkhofs et al. (2022) [27]	19,07%	–	33,68%	–
McDowall et al. (1995) [28]	0,5%	62,2%	–	–
Grunwell et al. (2016) [44]	24,5%	20,7%	6%	–
Notre série	83%	17%	0%	0%

IV. Incidents et complications

L'un des aspects les plus importants de la sédation et de l'analgésie pédiatriques est d'optimiser la sécurité du patient en minimisant les complications. Plusieurs facteurs peuvent compromettre la sécurité de la sédation hors bloc opératoire chez l'enfant tels qu'un environnement moins familier que celui du bloc opératoire, un équipement anesthésique inadéquat, des erreurs médicamenteuses, une surveillance inadéquate, des compétences insuffisantes du personnel et une sortie prématurée. S'ajoutent aussi les particularités anatomiques et physiologiques de l'enfant qui le rendent plus susceptible de présenter des complications [5].

Le groupe de la société internationale d'anesthésie intraveineuse a classé les effets indésirables de l'anesthésie hors bloc opératoire en 3 groupes : [32]

- Effets indésirables à risque majeur : SaO₂ < 75% – apnée prolongée – état de choc – arrêt cardiaque.
- Effets indésirables à risque mineur : SaO₂ entre 75–90% d'une durée < 60s – obstruction des voies aériennes – échec de la sédation – réactions allergiques – changement de plus de 20% des signes vitaux – convulsions.
- Effets indésirables à risque minime : nausées/vomissements – rigidité musculaire ou myoclonies – hypersalivation – agitation au réveil – retard de réveil.

Les événements indésirables et les interventions qui en découlent, doivent être consignés dans le tableau d'observation des soins infirmiers au fur et à mesure qu'ils se produisent. Ils doivent également être consignés sur la liste de contrôle de la sédation après la procédure [4].

- **Les événements indésirables et les complications comprennent :**
 - Absence de sédation adéquate.
 - Perte de conscience involontaire.
 - Sédation prolongée ou excessive.

- Désaturation.
- Dépression des réflexes de protection des VAS.
- Obstruction des voies respiratoires.
- Dépression respiratoire et apnée nécessitant l'administration d'oxygène, la ventilation au masque ou l'intubation.
- Laryngospasme.
- Bronchospasme.
- Hypersalivation bronchique.
- Instabilité hémodynamique : hypotension, bradycardie.
- Vomissements.
- Inhalation du liquide digestif.
- Agitation, délirium, hallucinations, convulsions.
- Réactions allergiques.
- **Les interventions comprennent :**
 - Interventions sur les voies respiratoires : ventilation à pression positive, mise en place d'une canule de Guedel, intubation trachéale...
 - Circulation : remplissage vasculaire, médicaments vasoactifs, compression thoracique.
 - Neurologique : administration d'antiépileptiques...

1. Incidence et mécanismes :

S'agissant des effets adverses et historiquement parlant, la pratique de la sédation était parsemée de danger. Cependant, l'incidence réelle des complications associées à la sédation procédurale pédiatrique reste incertaine [38].

Dans notre série, le taux global des incidents était 18,6%. La majorité de ces incidents était classée à risque mineur (15,6%), et seulement 3% des cas ont présenté des incidents majeurs. Ces données concordent avec la plupart des données de la littérature. (Tableau XIII)

Tableau XIII : Taux d'incidents notés selon les auteurs

Etude	% Incidents globaux	% Incidents majeurs	% Incidents mineurs
Addou et al. (2021) [32]	14,4%	1,6%	12,8%
Mallory et al. (2011) [29]	-	2,3%	-
Kamat et al. (2015) [35]	-	2,2%	-
Lucich et al. (2022) [43]	3,8%	0,3%	3,5%
Larsen et al. (2009) [57]	15,1%	0,1%	15%
Sirimantakan et al. (2020) [30]	3,9%	2,7%	1,2%
Srinivasan et al. (2012) [34]	-	0,18%	-
Grunwell et al. (2016) [44]	7,3%	1,7%	5,6%
Notre série	18,6%	3%	15,6%

Les mécanismes sont multiples, à savoir : [38]

- Perte de conscience involontaire.
- Dépression des réflexes de protection des voies respiratoires.
- Dépression de la respiration ou du système cardiovasculaire.
- Interactions médicamenteuses – combinaison de médicaments.
- Quantités excessives de médicaments utilisés.
- Variations individuelles dans la réponse aux médicaments utilisés.
- Grande variété de procédures effectuées.

D'ailleurs, la majorité des complications signalées au décours de la SHBO résultent d'une dépression respiratoire ou d'une obstruction des voies aériennes entraînant une hypoxémie ou une hypoventilation. Les événements cardiaques se limitent généralement à une bradycardie secondaire à l'hypoxie. Cependant, si la détection de la dépression respiratoire est retardée ou si l'événement respiratoire initial n'arrive pas à être jugulé, un arrêt cardiaque est probable [38].

D'après Metzner, des complications à risque, telles que la dépression respiratoire avec désaturation, ne doivent pas être négligées. Dans une méta-analyse récemment publiée par Green SM et al., l'incidence globale des effets indésirables sur les voies aériennes et respiratoires était de 3,9 %, dont 0,3 % de laryngospasme et 0,8 % d'apnée. Aucun enfant n'a dû être intubé. Ceci rejoint les résultats de notre étude [1-2].

2. Types d'incidents :

Selon une étude de cohorte, de Coté et al., plusieurs mésaventures tragiques ont été signalées. Elles variaient entre une détresse respiratoire (30,5%), une apnée (43,2%), une désaturation (5,3%), un laryngospasme (3,2%), un arrêt cardiaque (8,4%) et une convulsion (5,3%). Ceci pouvait se produire à la fois dans les structures non hospitalières, mais également dans les hôpitaux, y compris les départements des urgences. La morbi-mortalité, qui leur était attribuée, était élevée avec un taux de décès à 53,7% et une hospitalisation prolongée dans 22,1% des cas [60].

Dans notre étude, la désaturation, souvent transitoire, était l'incident le plus fréquent (6% des cas). Sa gestion a consisté en une subluxation mandibulaire et une augmentation du débit d'oxygène administré. Aucune intubation endotrachéale n'a été réalisée et aucun décès n'a été noté. Le laryngospasme était le seul incident majeur (3%).

Addou et al., ont rapporté des résultats similaires. Les effets indésirables étaient surtout mineurs à type de désaturation (7,5%). Les interventions réalisées pour traiter ses effets étaient dominées par la subluxation mandibulaire (4,8%) et l'administration d'oxygène (7,5%). Deux enfants avaient nécessité l'intubation trachéale suite à une désaturation sévère. Aucun décès n'a été enregistré [32]. Dans le même ordre d'idées, Lucich et al., ont trouvé que la désaturation était l'événement indésirable le plus fréquemment observé (1,9%). Dans certains cas, une oxygénothérapie a été mise en place pour contrôler la saturation en oxygène [43] (tableau XIV).

Tableau XIV : Types et taux d'incidents rapportés dans la littérature

Etude Incidents	Addou et al. [32]	Kamat et al. [35]	Kerkhos et al. [27]	Mallory et al. [29]	Lucich et al. [43]	Srinivasan et al. [35]	Jf et al. [42]	Notre étude
Désaturation	7,5%	1,5%	1,63%	0,94%	1,9%	1,6%	6,6%	6%
Laryngospasme	-	0,25%	-	0,11%	0,3%	-	-	3%
Agitation	--	-	-	-	0,5%	-	-	4%
Bradycardie	0,6%	-	0,01%	-	-	0,06%	-	1%
Vomissements	2,4%	-	-	0,07%	0,5%	-	-	2%
Hypersalivation	1,8%	-	-	0,93%	0,1%	-	-	0%
Convulsions	0,2%	-	0,01%	0,03%	-	-	-	0,6%
Toux	-	1%	0,01%	0,87%	-	1,9%	-	4%
Arrêt cardiaque	0,2%	1 cas	-	<0,01% (1 cas)	-	-	-	0%
Aspiration	-	0,01%		0,01%	-	0,12%	-	0%
Décès	0	0	0	0	0	-	-	0

3. Facteurs de risque :

3.1. Age :

Larsen et al., avaient conclu qu'un âge supérieur à un an étaient un facteur prédictif de complication [57]. Alors que pour Addou et al., les enfants qui avaient présenté le plus d'EI avaient un âge supérieur à 5 ans (OR=1,84) [32].

Dans notre série, on a constaté que l'âge moyen des patients ayant présenté des complications était 3,3 ans avec une fréquence élevée d'incidents notée chez les enfants entre 2 et 5 ans.

3.2. Comorbidités :

Dans l'étude de Addou et al., les facteurs de risque de survenue d'effets indésirables majeurs étaient dominés par les comorbidités cardio-respiratoires [32]. En 2015, Kamat et al., avaient relevé parmi les facteurs de risque prédictifs d'EI la présence de pathologie respiratoire basse (OR = 3) ou haute (OR = 2) [35]. Kiringoda et al., avaient prouvé que les anomalies des voies aériennes étaient des facteurs prédictifs d'EI (P=0,02) [33]. Ceci pourrait expliquer la fréquence d'incidents chez nos patients ayant des comorbidités cardiorespiratoires (43%).

3.3. Score ASA :

Les patients classés ASA I et II sont considérés comme de bons candidats à la sédation-analgésie. Grunwell et al., ont rapporté une augmentation d'événements indésirables chez les patients classés ASA III-IV [44]. Kiringoda et al., ont aussi conclu que le risque d'événements indésirables chez les patients ASA I et II était significativement plus faible [33]. De même, Addou et al., avaient démontré que la classe ASA III représentait un facteur de risque de survenue de complications durant la sédation (OR=2,8) [32]. Dans notre contexte, les enfants appartenant aux classes ASA I et II avaient présenté plus d'effets indésirables. Ceci est probablement en rapport avec l'effectif élevé de cette catégorie de patients.

3.4. Agents sédatifs :

Le propofol s'accompagne souvent de complications respiratoires de type apnée et obstruction des voies aériennes. Ces effets seront majorés par l'effet dépresseur respiratoire du fentanyl. Dans l'étude de Addou et al., les produits anesthésiques qui avaient entraîné le plus d'effets indésirables étaient l'association du Fentanyl au propofol (OR=1,72) [32]. Ceci concorde avec les résultats retrouvés dans notre contexte.

L'administration du propofol est associée au risque d'hypoventilation et de désaturation. Il ne doit donc être administré que par un anesthésiste expérimenté ayant les compétences nécessaires pour la gestion des voies aériennes. Dans la série de McDowall et al., la désaturation était rare (16%), sauf chez les patients recevant le propofol comme sédatif principal. De plus, le propofol était associé à la survenue plus fréquente de cas d'hypotension et de bradycardie [28].

Une étude en 2021, évaluant les effets indésirables du sévoflurane, a conclu qu'il était responsable d'une hypotension dans 4 à 11% des cas, d'une agitation dans 7 à 15% des cas, de nausées/vomissements dans 18 à 25% des cas ainsi qu'une bradycardie dans 1 à 10% des cas [26].

Dans notre contexte, le sévoflurane, utilisé pour la majorité des sédations, était responsable de la majorité des incidents (72,5%) avec 87% d'incidents respiratoires. Le propofol était responsable de 27,5% des incidents avec des complications respiratoires dans 13% des cas.

3.5. Type de procédure :

Dans l'étude de Addou et al., le geste le plus responsable d'effets indésirables était la bronchoscopie souple (OR = 2,3), alors que celui qui en avait le moins était la tomodensitométrie (OR = 0,09) [32]. Ceci rejoint les résultats d'une étude de Kerkhofs et al., évaluant l'efficacité et la sécurité des sédation aux hôpitaux universitaires de Leuven, où la bronchoscopie était responsable de 15,63% des incidents alors que l'IRM et la TDM étaient les moins responsables d'incidents respectivement dans 0,62% et 0,56% des cas [27].

Une autre étude de Sirimontakan et al., a trouvé que les procédures indolores ont été associées de manière significative à des événements indésirables graves. Ces derniers varient de manière significative en fonction de l'endroit où la sédation a été administrée (les procédures réalisées en unité de radiologie ont connu un taux élevé d'incidents à 33,3%) [30].

Un taux élevé d'incidents a été noté lors de la réalisation des actes de radiologie (80%), dont 52% des cas en TDM et 28% des cas en IRM. Ceci pourrait être dû au fait que ces derniers étaient les plus pratiqués dans notre contexte.

V. Protocoles de sédation – lignes directrices :

Conscients des dangers liés à la SHBO et à partir d'une analyse détaillée de leurs facteurs de risque, les nord-américains, pionniers dans ce domaine, ont actualisé les anciennes guidelines et ont publié de nouveaux protocoles sur les règles de bonne pratique de la sédation procédurale afin d'augmenter la sécurité de cette dernière. Ce regain d'intérêt a permis principalement de démocratiser cette discipline, en créant des programmes et des services de sédation et en définissant les compétences nécessaires pour le praticien responsable de cette sédation procédurale (bonne connaissance des agents sédatifs, formation en réanimation, etc....) [61].

L'implémentation de ces protocoles a eu un impact positif en termes de réduction des effets adverses, vu qu'en espace d'une vingtaine d'années, la morbi-mortalité due à la sédation a diminué de 20 fois. Comme en témoigne le rapport du consortium de recherche sur la sédation, publié par Cravero en 2006, menée dans 26 institutions. Il indique que la sédation pédiatrique pour les interventions en dehors du BO n'est pas susceptible de produire des effets indésirables graves dans un ensemble d'établissements dotés de services de sédation bien équipés et organisés [62]. Par ailleurs, la méta analyse de Bollelio paru en 2016, ayant regroupée 41 études et concernant 14 000 procédures de sédation, confirme que les effets adverses graves sont devenus de plus en plus rares (1,5%) [63].

En gros, il faut respecter les **3 étapes de la sédation**, à savoir la pré-sédation, la per-sédation et puis l'étape post sédation qui comprend la période de réveil et de récupération autorisant la sortie de l'enfant [8]. (Fig 29 et 30)

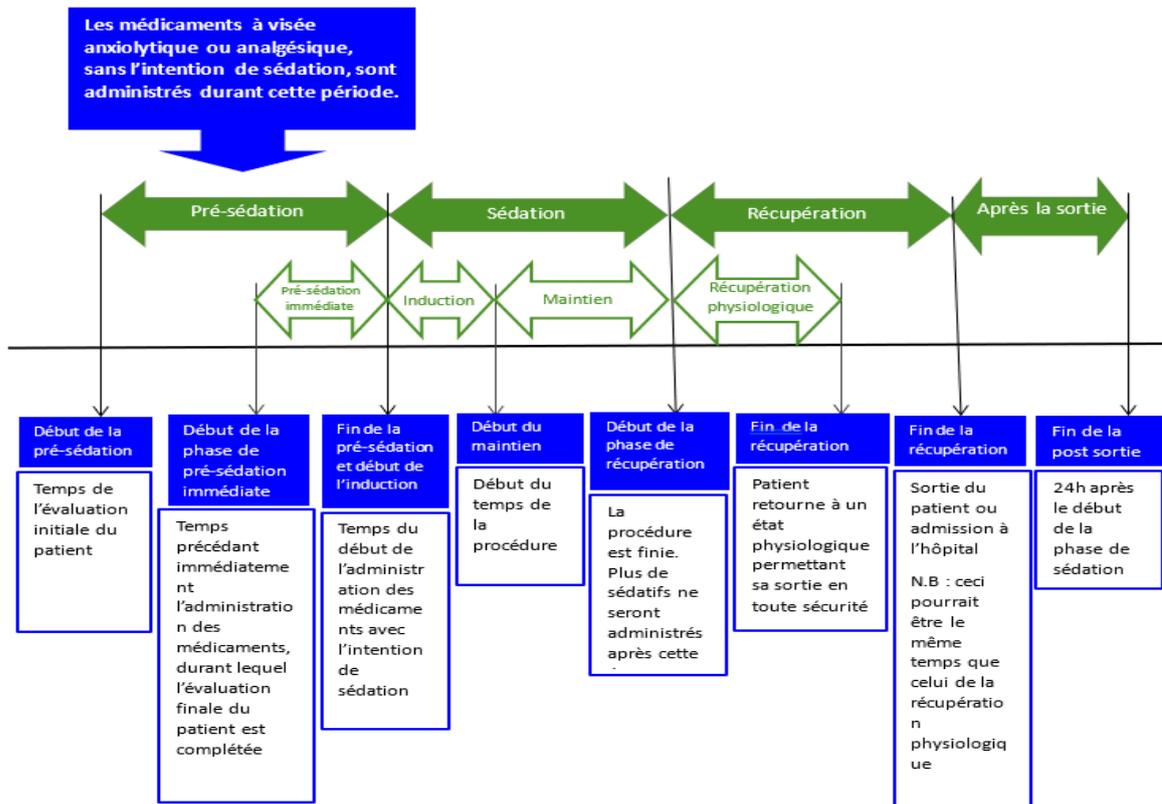


Figure 29 : Etapes de la sédation hors BO [8]

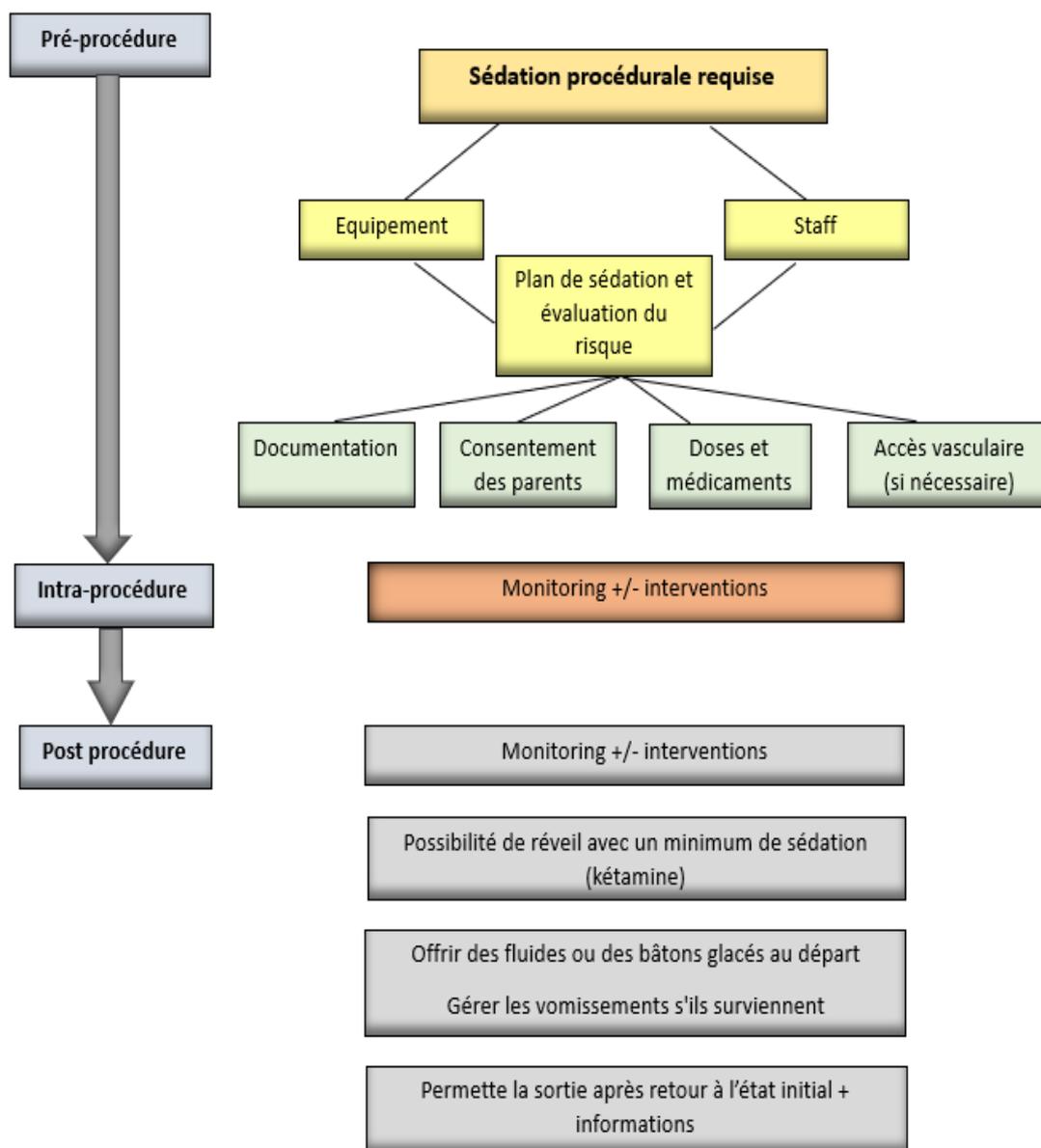


Figure 30 : Protocole de sédation [8]

1. Pré-sédation :

Pendant cette étape, il faudra étudier les éléments suivants : [64]

- Evaluation du risque et recherche des contre-indications.
- Détermination du degré approprié de la sédation.
- Préparation de l'enfant et briefing des parents.
- Détermination de l'état du jeûne.
- Vérification de l'équipement et la sécurisation des locaux.
- Disponibilité d'un personnel suffisant et adéquat.
- Etablissement d'un dossier médical.
- Obtention du consentement parental.
- Préparation des agents sédatifs.

En gros, l'étape pré sédation est probablement la plus longue et la plus importante, même si elle est souvent négligée. Elle consiste à appliquer la règle des 4W [64]. (Tableau XV)

Tableau XV : Règle des 4W

Who ?	Why ?	What ?	Where ?
<ul style="list-style-type: none">- Qui est le malade ? (Age, poids, degré de collaboration, ATCD...).- Quel personnel ? (Disponible, capable de reconnaître les problèmes et d'intervenir.	<ul style="list-style-type: none">- Par qui sera-t-elle assuré ?	<ul style="list-style-type: none">- De quelle procédure s'agira-t-il ?	<ul style="list-style-type: none">- Pour désigner l'endroit où se déroulera la sédation.

1.1 Evaluation pré-sédation :

L'un des objectifs majeurs de l'évaluation en pré-sédation est de déterminer la réserve physiologique des organes vitaux, incluant le système cardiovasculaire, le système respiratoire et le système nerveux central [9].

Cette 1^{ère} évaluation est une véritable CPA. Elle doit insister sur l'évaluation du stade de développement et l'état neurologique de base (capacités cognitives), afin de pouvoir évaluer le retour à l'état « normal » après la sédation. Elle doit également identifier les enfants à haut risque, permettant ainsi l'exclusion, quand cela est possible, les patients ayant un problème médical actif ou certaines contre-indications, à savoir : [2]

- Anomalies des voies respiratoires.
- Hypertension intracrânienne.
- Tumeurs du tronc cérébral.
- Antécédents d'apnée du sommeil.
- Insuffisance respiratoire aiguë.
- Insuffisance cardiaque décompensée.
- Maladie neuromusculaire.
- Obstruction intestinale (risque accru de vomissements et d'aspiration pulmonaire).
- Allergie connue ou effet indésirable aux médicaments sédatifs.

Une prudence accrue et une anesthésie générale ou une sédation supervisée par un anesthésiste chevronné doivent être envisagées pour les patients suivants :

- Nouveau-nés, en particulier s'ils sont prématurés ou ex-prématurés avec un âge corrigé de moins de 6 mois.
- Instabilité cardiovasculaire ou altération de la fonction cardiaque.
- Insuffisance rénale.
- Insuffisance hépatique.

- Traitement anticonvulsivant.
- Maladie respiratoire grave.
- Reflux gastro-œsophagien.
- Enfants recevant des opiacés ou des sédatifs.
- Infection active des voies respiratoires.

Dans un contexte d'urgence, il faut envisager une consultation par un anesthésiste pédiatre voire même d'emblée une AG chez les enfants :

- Ayant des symptômes d'une maladie aiguë (infection des VAS).
- Maladie chronique en phase active (exacerbation récente de l'asthme - HTAP) : risque de complications respiratoires (bronchospasme, laryngospasme, désaturation).
- Nourrissons < 6 mois (risque plus élevé d'événements indésirables).
- Critères évocateurs de VA difficiles d'accès.
- Nouveaux nés prématurés (risque plus élevé d'apnées > anesthésie, jusqu'à 60 semaine d'APC)
- Enfants obèses ou ayant un syndrome d'apnée obstructive du sommeil (risque d'obstruction des voies aériennes).

A côté de cette évaluation, il est important de connaître **les particularités appliquées à la pratique de la sédation**. En effet, l'enfant présente des particularités qui font qu'il aura peut-être besoin d'un plus haut degré de sédation que celui de l'adulte (à cause de leur moindre coopération). Les enfants sont différents des adultes à divers égards ; Ils ont des particularités qui les prédisposent à présenter aisément une obstruction des voies aériennes avec l'approfondissement de la sédation, voire même une sensibilité accrue aux médicaments. Ils sont également prédisposés à des mouvements liés à des phénomènes excitateurs et à des réactions comportementales indésirables (p. ex., réponses paradoxales à la sédation, réactions indésirables pendant la récupération) (fig 31) [61].

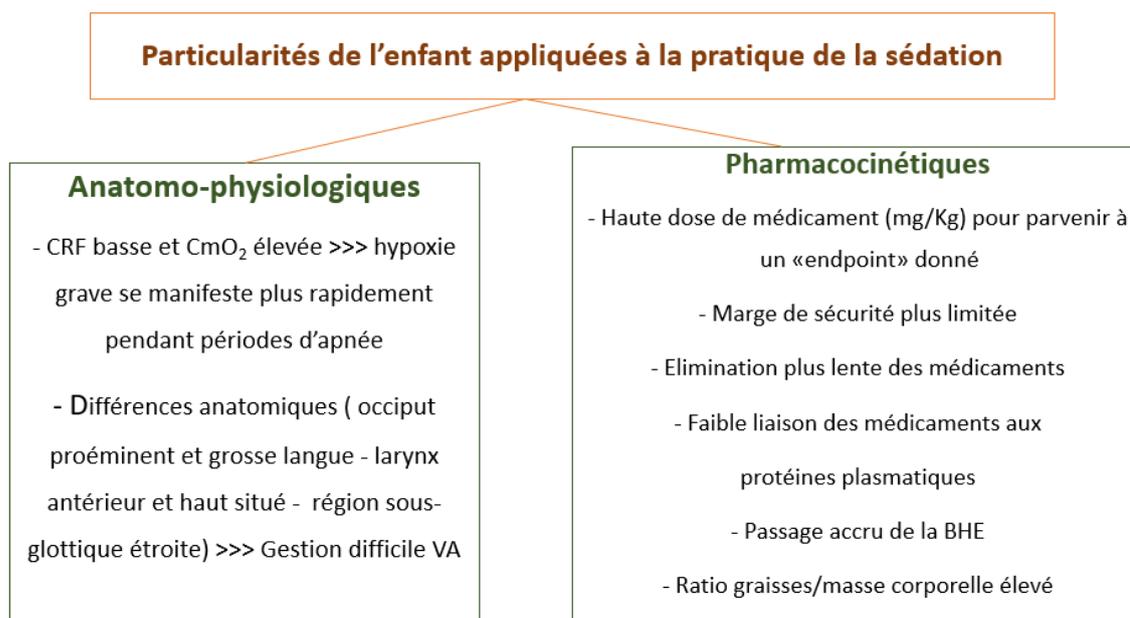


Figure 31 : Particularités de l'enfant appliquées à la pratique de la sédation

➤ **CPA/VPA**

La consultation préanesthésique se déroule à distance de l'intervention afin de disposer du temps nécessaire pour optimiser l'état du patient. Les facteurs de comorbidité doivent être pris en considération. Cette CPA soulève encore des problèmes d'organisation essentiellement pour les sédations réalisées en ambulatoire [6].

La visite préanesthésique permet à l'anesthésiste-réanimateur d'effectuer un examen clinique, d'évaluer les risques liés à l'intervention et à l'anesthésie, de décider de la prémédication éventuelle et de la technique anesthésique, d'informer l'enfant et sa famille et de les préparer à l'intervention. Ces différentes étapes visent à réduire au maximum le risque anesthésique. Une visite précédant de quelques heures l'anesthésie est alors indispensable [6].

Au total, une vraie consultation d'anesthésie pré-geste doit être réalisée car une sédation, quand elle est insuffisante, peut se transformer en une anesthésie générale [3].

Dans une étude de Rachdane menée au service de réanimation de l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech, portant sur 100 cas d'anesthésie hors bloc opératoire, la CPA a été réalisée chez tous les patients programmés et non réalisée chez les patients qui ont eu une sédation en urgence [37]. Une étude de Pete Yaïch avait trouvé que la consultation pré anesthésique était réalisée chez tous les enfants subissant une sédation pour la réalisation des coupes scanographiques [31]. (Tableau XVI)

Dans notre étude, la CPA a été réalisée chez seulement 20% des patients ; tous les autres ont bénéficié d'une VPA juste avant la sédation. La quantité et l'incidence imprévisibles des actes, les horaires souvent variables et mal respectés et la grande dispersion des lieux de sédation, rendent cette organisation extrêmement difficile.

Tableau XVI : Réalisation de la CPA selon les auteurs

Etude	Rachdane [37]	Pete Yaïch [31]	Notre étude
CPA (%)	<ul style="list-style-type: none">- Patients programmés : 100%- Patients sédatisés en urgence : Pas de CPA	100%	20%

a. Anamnèse :

Elle a pour objectif d'identifier les comorbidités, incluant l'âge, la médication actuelle ou récente, les allergies, l'heure du dernier repas, les incidents lors de procédures antérieures. L'état de santé de l'enfant et ses pathologies chroniques (défaillances hépatique ou rénale, insuffisance respiratoire ou cardiaque) sont à prendre en considération, de même que des pathologies aiguës, notamment les infections récentes des voies aériennes. Les antécédents d'asthme ou d'un reflux gastro-œsophagien important augmenteront aussi le risque de complications [9-3-12].

Dans notre étude, 41% des patients avaient des ATCD médicaux, essentiellement neurologiques (38%) et respiratoires (32%). Ceci explique le fait que la plupart des indications posées dans notre série, étaient des TDM cérébrales et thoraciques. Dans l'étude de Addou et al., les auteurs ont noté une prédominance des comorbidités médicales avec 32,7% d'ordre hématologique, 23% d'ordre respiratoire et 5,7% d'ordre neurologique. D'autre part, 1,9% de nos patients avaient une infection récente des VAS alors que Addou et al., ont rapporté un taux légèrement plus élevé d'infections respiratoires récentes (4,8%) [32]. (Tableau XVII).

Tableau XVII : Comparaison des différentes comorbidités

Comorbidités		Neurologiques	Respiratoires	Hématologiques	Infection récente des VAS	Cardiopathie
Etude	Addou et al. [32]	5,7%	23%	32,7%	4,8%	2%
	Notre série	38%	32%	7%	1,9%	8%

b. Examen clinique :

L'examen physique doit inclure la prise de pouls, la fréquence respiratoire, la tension artérielle, le niveau de conscience et le poids. Le dépistage d'une intubation difficile par l'évaluation des voies aériennes supérieures est d'une importance cruciale. Le risque d'obstruction au cours de la sédation étant majoré en cas de rétrognathie, micrognathie, macroglossie, hypertrophie amygdalienne, cou court et obésité. La présence d'une déformation faciale pourrait compromettre la ventilation au masque ou l'intubation [3-9].

Dans notre série, l'évaluation clinique des patients a montré que 11% avaient une altération de l'état général, 12% une gêne respiratoire, 4% une instabilité de l'état hémodynamique, 3% un état de conscience altéré et 1% des stigmates d'intubation difficile. Ceci est dû au fait que les patients étaient hospitalisés pour des pathologies lourdes au moment de la sédation.

c. Classification ASA :

L'évaluation préalable permet de classer l'enfant selon l'état physique de l'ASA (Annexes). Elle permet d'estimer le risque de morbi-mortalité des patients lié à l'anesthésie [38-39].

Il est recommandé, du point de vue sécuritaire, de ne sédater que les patients ASA I et II. Les patients en mauvais état général (classe ASA III ou IV) représentent des contre-indications relatives pour la sédation en ventilation spontanée. D'ailleurs, Grunwell et al., dans leur étude concernant les sédations en pédiatrie, avait montré que les facteurs de risque d'échec d'une sédation avec survenue d'hypoxémie et d'apnée sont l'obésité, les apnées de sommeil et les ronflements nocturnes, l'âge > 7 ans, la classe ASA III et IV et l'infection du tractus respiratoire. Ce dernier facteur, comme décrit dans une étude américaine, est particulièrement incriminé dans la survenue d'effets adverses aboutissant à l'échec de la sédation [40-44].

Néanmoins, la catégorisation des enfants va permettre d'anticiper la survenue d'un problème et surtout de s'assurer de la présence d'un anesthésiste pédiatre chevronné, de discuter la possibilité de réaliser la procédure au BO ou bien de transférer l'enfant dans un centre spécialisé. Ainsi, Il est recommandé, d'un point de vue sécuritaire, de ne sédater que les patients ASA I et II, à moins qu'il s'agisse d'une intervention urgente, d'un examen radiologique indispensable, et sans disponibilité d'anesthésiste et de bloc opératoire [38-2].

Dans notre série, la majorité des patients étaient en bonne santé (ASA I et II) en dehors de l'acte pour lequel l'anesthésie était demandée. Nos résultats rejoignent la majorité des données de la littérature (tableaux XVIII et XIX).

Tableau XVIII : Répartition des enfants sédatisés selon la prédominance du score ASA

Auteurs	Année	Pays	ASA ≤ II	ASA > II
Steib et al. [42]	2008	France	80%	20%
Addou et al. [32]	2021	Algérie	97%	3%
Pete Yaïch [31]	2014	Côte d'Ivoire	26,5%	73,5%
Sirimontakan et al. [30]	2020	Thaïlande	9,5%	90,5%
Lucich et al. [43]	2020	USA	84%	16%
Grunwell et al. [44]	2016	USA	72%	28%
Kiringoda et al. [33]	2010	USA	30%	70%
Kamat et al. [41]	2020	USA	82,8%	17,2%
Kerkhofs et al. [27]	2022	Belgique	93,77%	6,23%
Notre série	2023	Maroc	90%	10%

Tableau XIX : Répartition des enfants sédatisés selon le score ASA

Auteurs	ASA I	ASA II	ASA III	ASA IV
Kamat et al. (2020) [41]	23,2% ++	59,6% +++	16,8%	0,4%
Kerkhofs et al. (2022) [27]	68,82% +++	24,95% ++	4,72%	0,12%
Sirimontakan et al. (2020) [30]	2,1%	7,3% ++	90,2% +++	0,4%
Addou et al. (2021) [32]	44,4% ++	52,4% +++	2,7%	0,3%
Notre série	58% +++	32% ++	8%	2%

d. Etat du jeûne :

Lorsqu'il s'agit d'une sédation programmée, les règles du jeûne répondent aux mêmes critères que ceux du jeûne pré-anesthésique. D'ailleurs, l'ASA recommande une durée de jeûne de 6 heures pour les solides (y compris le lait artificiel), de 4 heures pour le lait maternel et de 2 heures pour les liquides clairs avant les interventions non urgentes [2].

Dans un contexte d'urgence, les risques accrus de vomissements pendant la sédation doivent être soigneusement pondérés par rapport à ses avantages, et la sédation la plus légère et la plus efficace doit être utilisée. Un pré-traitement avec métoprocloramide et ranitidine intraveineux pourrait être envisagé et le médecin devrait être prêt à manager les vomissements et les régurgitations [2-4-9].

La durée minimale du jeûne avant la sédation fait encore l'objet d'un débat. Les avis à cet égard divergent donnant naissance à 2 approches : une approche libérale, qui part du principe que l'état du jeûne ne doit pas retarder la sédation, et une autre conservatrice, se basant sur les directives de l'ASA et la SCA (fig 32). La littérature des dernières années révèle qu'il n'existe pas de lien étroit entre la période du jeûne et les événements indésirables liés à la sédation. En effet, une étude de 139142 sédations pédiatriques, publiée en 2016, montre que le risque de complications ou d'aspiration n'est pas corrélé au jeûne [4-65-39].

Une attitude pratique et intermédiaire, qui commence à être de plus en plus adoptée, est la mise en balance la prise orale antérieure et le risque d'inhalation par rapport au degré d'urgence de la sédation. Certaines institutions ont adopté une durée de jeûne de 3 heures pour les sédations légères et modérées, y compris la sédation dissociative [67].

Dans notre étude, la règle du jeûne strict (liquide et solide) six heures avant toute intervention était appliquée. Plusieurs institutions suivent les mêmes directives (tableau XX). Un seul cas d'hypoglycémie a été rapporté durant la réalisation d'une IRM. Ceci pourrait être dû au jeûne prolongé vu la longue durée de la procédure (40 minutes). En effet, un jeûne prolongé peut prédisposer à la déshydratation, à l'hypovolémie et à l'hypoglycémie. Dans la littérature scientifique en anesthésiologie, de récentes études ont démontré que garder le patient à jeûne trop longtemps pourrait être délétère, et lui permettre de boire des liquides clairs et sucrés jusqu'à 1 à 2 heures avant la procédure est acceptable pour diminuer l'apparition de symptômes liés au jeûne prolongé (cétose) [13-39].

Tableau XX : Pourcentage NPO selon les différentes études

Etude	Addou et al. [32]	Grunwell et al. [44]	Kamat et al. (2020) [41]	Mallory et al. [29]	Notre étude
NPO solides > 6h	87,8%	94,7%	1,5%	98,2%	100%
NPO liquides > 2h		99,3%	1%		

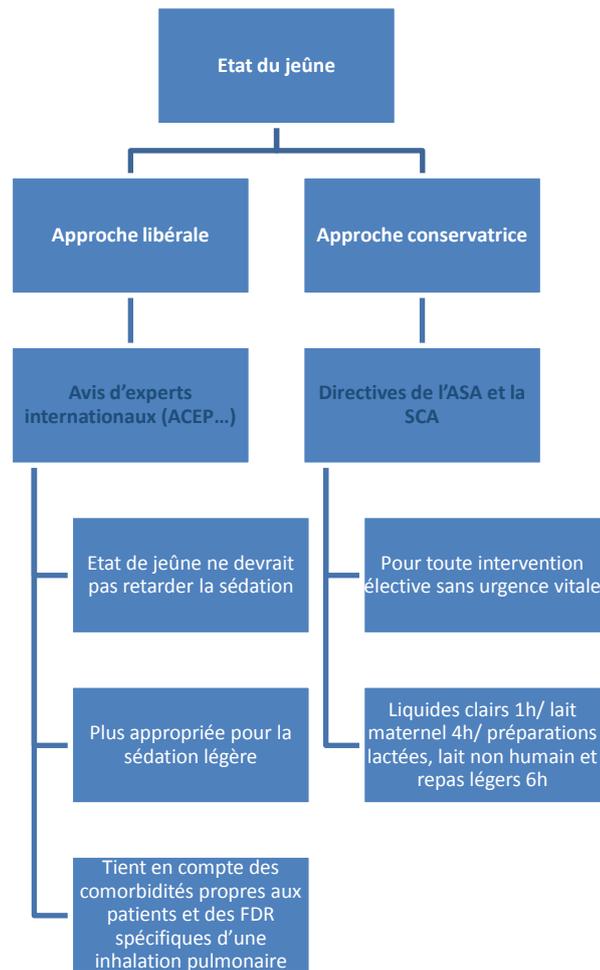


Figure 32 : Approches concernant le respect de l'état du jeûne en pré-sédation

e. Accès veineux :

La plupart des auteurs recommandent la mise en place d'un accès veineux pour l'administration de médicaments d'urgence pendant la sédation procédurale, y compris les antagonistes. Cet abord veineux est indispensable même en cas d'usage d'un agent inhalé [12].

Ramaiah et Bhananker exigent que les enfants recevant une sédation profonde doivent bénéficier d'un accès veineux dès le début de la procédure. Une aiguille intra-osseuse doit être disponible en cas d'échec de la pose d'une voie intraveineuse, ou si cette dernière devient inutilisable dans une situation d'urgence [5].

Pour Shankar, en cas de sédation profonde, un accès intraveineux doit être obtenu avant ou immédiatement après l'administration du sédatif en dépit de la voie d'administration [38]. Alors que pour Fallah et al., bien que souhaitable, l'accès intraveineux n'est pas obligatoire pour les niveaux de sédation plus légers ni lorsque les agents sédatifs sont administrés par voie orale, nasale, rectale ou intramusculaire. Si l'intervention est pratiquée sans cathéter intraveineux, le matériel et le personnel capables d'établir un accès vasculaire doivent être immédiatement disponibles [45].

1.2. Equipement et matériel :

Une préparation adéquate, y compris la sélection de l'équipement, des médicaments et des moniteurs, est essentielle pour assurer la sécurité de la sédation procédurale chez les enfants. En effet, l'équipement de surveillance, checké avant le début de la sédation, doit être fonctionnel et adapté. Il doit inclure :

- Scope
- Saturomètre
- PANI
- Capnographie

Un élément important à signaler est que parfois, la SaO₂ peut être faussement rassurante (des saturations normales peuvent être maintenues malgré une ventilation inappropriée, à for-

tiori si une oxygénothérapie est en cours. C'est la raison pour laquelle la capnographie est indispensable. Elle permet de détecter l'apnée bien avant l'oxymétrie de pouls. Si la capnographie est indisponible, la visualisation directe de la paroi thoracique peut détecter l'apnée [5-61].

Quelques situations spécifiques posent des problèmes particuliers aux praticiens lors des sédations en particulier pour la réalisation de l'IRM.

Celle-ci nécessite un équipement spécial compatible avec le champ magnétique. Les patients sont souvent inaccessibles pour une observation directe pendant des périodes prolongées et courent un risque accru de détection tardive de l'altération des voies respiratoires [38].

Des chariots de sauvetage contenant du matériel pour la libération des voies respiratoires et des médicaments adaptés à l'âge et à la taille des patients doivent être disponibles [55].

Un acronyme couramment utilisé pour la planification et la préparation d'une procédure de sédation est (SOAPME) : [5]

- **Succion** : aspiration.
- **Oxygène**.
- **Airways** : matériel nécessaire à l'intubation et à la libération des voies aériennes.
- **Pharmacie** : drogues nécessaires à l'anesthésie et à la réanimation cardiorespiratoire (tableau XXI).
- **Monitoring cardio-respiratoire** : saturation artérielle en oxygène, tension artérielle, électrocardiogramme et machine d'anesthésie.
- **Équipements** : défibrillateur.

Dans notre étude, le matériel de sauvetage était checké avant le début de la sédation. Il contient : matériel d'aspiration, source d'oxygène et masques de tailles adaptées, matériel nécessaire à l'intubation, drogues d'anesthésie et de réanimation cardiorespiratoire et monitoring fait d'un électrocardioscope et une oxymétrie de pouls.

D'autre part, les experts recommandent la mise en place de procédures spécifiques précisant les modalités d'interruption de la titration, voire l'utilisation d'antagonistes en cas de survenue d'événements indésirables. Les antagonistes pharmacologiques (naloxone, flumazénil) doivent être présents à chaque fois qu'une sédation-analgésie est administrée [47]. Dans notre contexte, aucun antidote n'était disponible lors des sédations.

Tableau XXI : Médicaments de sauvetage

Drogue	Dose et voie d'administration	Commentaire
Atropine	0,02 mg/kg IV (Dose minimale= 0,1 mg)	Dose à répéter une seule fois (dose maximale 1 mg pour l'enfant et 3mg pour l'adolescent)
Epinéphrine (0,1 mg/ml)	0,01 mg/kg IV (maximum 1 mg) En cas d'arrêt cardio-circulatoire.	Dose peut être répétée chaque 3 à 5 minutes
Flumazénil	0,04 mg/kg IV (maximum 0,2 mg)	Dose peut être répétée chaque 1 minute
Naloxone	0,1 mg/kg IV (maximum 2 mg)	A diluer et administrer en titration Peut-être répété chaque 2 à 3 minutes
Succinylcholine	1 à 2 mg/kg IV (maximum 150 mg) 2 à 4 mg/kg IM	Essentiel en cas de laryngospasme sévère ou pour faciliter l'intubation

1.3. Personnel :

- Pour garantir la sécurité du patient, l'ASA recommande que seuls les professionnels formés à l'anesthésie générale et ayant des compétences avancées en matière de réanimation, sont en mesure de pratiquer la sédation/anesthésie profonde. La sédation en urgence chez des patients potentiellement instables nécessite un niveau de compétence et de préparation bien plus élevé, qui relève d'une formation plus approfondie en anesthésiologie [48].
- L'AAP a exprimé ses inquiétudes quant à l'augmentation des événements indésirables associés au modèle d'opérateur unique pour la sédation procédurale. La mise en œuvre de

la sédation nécessite au moins deux personnes, généralement un clinicien de pratique avancée (médecin, infirmier anesthésiste...) et un assistant. La personne qui administre la sédation et surveille l'enfant ne doit pas être celle qui pratique l'intervention. L'assistant est habituellement un médecin ou un infirmier ; sa responsabilité est de surveiller la perméabilité des voies aériennes du patient, la ventilation, les signes vitaux, et n'importe lequel des dispositifs de monitoring en opération et doit être capable de reconnaître et d'intervenir en cas d'événements respiratoires [41–38–45].

- Dans le rapport de Jp Cravero et al., les intensivistes ont été responsables de la sédation-analgésie dans 48,76% des cas, les urgentistes dans 36,19% des cas, alors que les anesthésistes dans seulement 10,27% des cas. Dans l'étude de Kamat et al., les intensivistes et les médecins urgentistes pédiatriques étaient les principaux fournisseurs de sédation procédurale. Également, une baisse significative des autres prestataires de sédation a été constatée. Cette catégorie comprend les radiologues, les infirmières anesthésistes, les autres infirmières de pratique avancée ou les assistantes médicales, les stagiaires en médecine, les infirmières, les chirurgiens et les pédiatres [48–41].

A l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech, l'infirmier anesthésiste a réalisé 23% des sédations sous l'encadrement des résidents d'anesthésie et 70 % des sédations ont été faites par les résidents d'anesthésie et les séniors ; alors que 7 % des actes étaient pratiqués par les séniors seuls [37].

Dans notre contexte, toutes les sédations ont été effectuées par des anesthésistes : IADE seuls ou accompagnés de résident en anesthésie-réanimation, toujours sous la supervision d'un séniors.

1.4. Dossier médical :

Dans le cadre de l'évaluation précédant la sédation, le clinicien doit consigner sur le dossier, les constatations de l'anamnèse et de l'examen physique, les indications en matière de sédation, le plan de sédation, les dispositions prévues après la récupération et le consentement éclairé (après avoir fourni l'information visant les médicaments, la voie d'administration, la ré-

ponse prévue, la durée anticipée de la récupération, les effets indésirables possibles et le risque d'échec de la sédation). La préparation de formulaires propres à l'établissement peut faciliter la consignation complète et uniforme de l'information sur le dossier. Un élément essentiel à consigner au dossier est le consentement des parents ou des tuteurs légaux (intérêt médico-légal) [55].

➤ **Consentement :**

Le recueil du consentement éclairé des parents doit être obtenu avant la procédure à l'exception des situations requérant une sédation immédiate malgré l'absence des parents. Les patients ou les tuteurs légaux devraient être informés des objectifs de la sédation, de ses bénéfices, de ses risques et limites, des changements anticipés dans le comportement du patient pendant et après la sédation, de la durée prévue du monitoring et des soins post-sédation à domicile. Le consentement écrit ou verbal devrait être obtenu et documenté sur le dossier [2-40-9].

En 2020, une enquête distribuée par l'intermédiaire du PERUKI (Pediatric Emergency Research in the UK and Ireland) a trouvé que la plupart des sites ont exigé un consentement écrit (66%) ou verbal (80%) ; le consentement écrit étant le plus souvent obtenu pour la kétamine (75,6%) ou le propofol (60,0%) [46].

Dans notre étude, un consentement verbal des parents a été obtenu dans 92% des cas quelle que soit la molécule utilisée. Ceci montre bien que les anesthésistes sont conscients de l'importance de la prise du consentement dans notre formation.

2. Per-sédation :

L'étape per-sédation doit être encadrée par un dialogue avec l'enfant et ses parents. Un accueil dans un milieu rassurant par une équipe attentionnée est à la base de la réussite de la procédure. Ainsi, des méthodes non pharmacologiques de réassurance et de divertissement peuvent s'avérer utiles chez les enfants [61].

2.1 Moyens de sédation :

Avant d'entamer la procédure de sédation, le clinicien doit vérifier sa pertinence (s'il y a réellement lieu à la faire) et optimiser les moyens non pharmacologiques tout en veillant à traiter la douleur. Lorsqu'une intervention douloureuse ou source d'anxiété est inévitable chez l'enfant, les professionnels de la santé sont invités à privilégier des approches peu invasives et à recourir à une combinaison de stratégies simples pour améliorer l'expérience du patient, des parents et du professionnel de la santé [61].

Il est souvent plus efficace de combiner des stratégies que d'en utiliser une seule, ceci peut favoriser la réussite de l'intervention. Ainsi, Il est recommandé d'associer trois approches :

Physiques, psychologiques et pharmacologiques [19].

a. Moyens non pharmacologiques à visée sédative :

Une procédure de sédation doit toujours en premier lieu débiter par une optimisation des moyens « non-pharmacologiques ». Les approches non pharmacologiques ne doivent pas être sous estimées, puisqu'il a été démontré qu'elles permettent de réduire voire même d'éviter le recours à une sédation ; dans de nombreux cas, elles rendent les interventions moins pénibles pour les patients, leur famille et pour le personnel [3].

L'intégration des techniques non pharmacologiques permet d'atteindre les objectifs de la sédation en diminuant l'anxiété de l'enfant et de sa famille avant l'intervention et pendant l'intervention, favorisant ainsi une adaptation efficace aux procédures médicales ultérieures [4].

L'environnement doit être adapté aux enfants afin d'optimiser leur bien-être et de favoriser le lien de confiance soignant-enfant. Le professionnel doit adopter un comportement adapté à l'enfant, une communication verbale et non-verbale rassurantes et un degré approprié d'empathie [3].

Plusieurs revues ont démontré l'efficacité de techniques de distraction et d'hypnose pour la réduction de l'anxiété notamment l'utilisation de musique, l'intervention de clowns,

l'utilisation de vidéos ou bien encore de jeu sur tablette tactile. Le défi est de guider l'enfant et d'attirer son attention pendant l'évènement stressant ou douloureux [19].

La prise en compte du vécu des parents est par ailleurs primordiale. Il faut avant toute chose informer les parents de même que l'enfant, sur la procédure réalisée et les techniques utilisées. Répondre à leurs questions permettra de diminuer leur peur et leur appréhension, en sachant qu'il existe un lien direct entre « anxiété parentale » et « anxiété des enfants ». Il faut toujours encourager la présence d'un des membres de la famille, mais aussi tenir compte de leurs préférences [3-19].

❖ **Stratégies physiques**

• **Position confortable**

Il a été démontré que la position assise, plutôt que la position couchée traditionnelle en contention sur un lit, accroît le confort de l'enfant pendant certaines interventions [19]. (Fig 33)

- La position assise réduit l'anxiété, parce qu'elle accroît le sentiment de contrôle.
- Un enfant plus jeune peut s'asseoir sur les genoux de son accompagnateur. Cette manière sécuritaire et réconfortante vise à le calmer plutôt qu'à le tourmenter.
- Les accompagnateurs de l'enfant peuvent également l'apaiser par des mesures de distraction et des paroles réconfortantes, tout en l'aidant à demeurer en position confortable.



Figure 33 : Enfant en position assise sur les genoux de son accompagnateur

- **Stratégies adaptées aux nourrissons [14]**

- **L'allaitement** : Il peut être une stratégie de réconfort multimodale, car il fournit à la fois un contact peau contre peau, une sérénité de la tétée et du bercement ainsi que (selon toute probabilité) le transfert des opiacés endogènes contenus dans le lait maternel [14].
- **Le saccharose (sucrose)** : Possible dès la naissance, le saccharose réduit d'environ 20 % le score de douleur composite et est particulièrement efficace en combinaison avec d'autres stratégies.

Chez le nouveau-né prématuré et le nouveau-né à terme, il est aussi efficace que l'allaitement pour réduire la douleur. Il peut également raccourcir la durée des pleurs chez les nourrissons âgés de 1 à 12 mois, mais les données sont insuffisantes pour en soutenir l'utilisation chez les enfants plus âgés.

La dose recommandée se situe entre 0,5 ml et 2 ml de saccharose 24 % à 33 %.

Pour en maximiser l'efficacité, il faut administrer une partie de la dose deux minutes avant l'intervention, puis donner le reste pendant l'intervention [14]. (Fig 34)



Figure 34 : Administration de saccharose (sucrose)

- La succion non nutritive (SNN) : c'est une méthode utilisée chez le nouveau-né et le très jeune nourrisson (utilisation de sucette) [14].
- Le bercement et l'étreinte du nourrisson : peuvent également réduire la douleur et l'anxiété.
- Le contact peau contre peau ou technique kangourou : Réduit les scores de douleur chez les nourrissons qui subissent des interventions douloureuses (fig 35) [14].

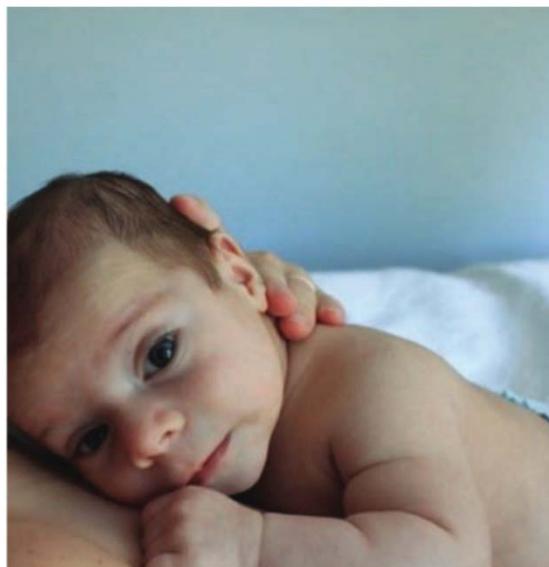


Figure 35 : Technique kangourou

- **L'emballage et le maintien en position fœtale** : Ce sont des méthodes utilisées chez le nouveau-né. A différencier de l'immobilisation de force. Cette intervention a pour but de délimiter l'environnement immédiat dans lequel se trouve l'enfant afin de promouvoir l'autorégulation et atténuer le stress physiologique et comportemental provoqué par la douleur aiguë (fig 36) [14].



Figure 36 : Technique d'emballage

- **Choix d'approches moins douloureuses**

Lorsqu'il est possible de privilégier une intervention moins douloureuse, il est recommandé d'éviter celles qui le sont davantage [14].

- ❖ **Stratégies psychologiques**

- **Préparation**

Il y a un lien indéniable entre l'anxiété et la perception de la douleur. En effet, la gestion de l'anxiété peut avoir des effets directs sur la perception de la douleur [19].

- Les enfants qui ont un âge développemental de plus de quatre ans bénéficieront d'information simple sur ce à quoi ils doivent s'attendre. Les explications sur les étapes de l'intervention, sur ce qu'ils pourraient ressentir, sur les fournitures médicales qui

seront utilisées, et la proposition de choix ou de rôles réalistes liés à l'intervention, contribuent à accroître le sentiment de contrôle de l'enfant.

- Les parents ont également besoin d'être préparés à ce qui va se passer, à ce qu'ils peuvent faire pour contribuer à positionner et distraire l'enfant, et à ce qu'il est préférable de dire pendant l'intervention. Il faut conseiller aux parents d'éviter des paroles de réconfort erronées comme « Ça ne va pas faire mal », « C'est déjà fini » ou « c'est le dernier point de suture ».
- De plus, il faut éviter de dire « Je m'excuse » à un enfant dans le cadre d'interventions douloureuses, car ces paroles risquent de créer un sentiment de confusion.

Les professionnels de la santé doivent également être bien préparés avant une intervention : [19]

- Utiliser la bonne technique et posséder une formation et des connaissances suffisantes pour l'effectuer.
- Ils doivent donner des explications attentives et détaillées afin d'obtenir le consentement parental le plus éclairé possible.
- Ils devraient déléguer les techniques invasives aux stagiaires en médecine en fonction de leur niveau de formation et les superviser en conséquence.

- **Distraction**

C'est une technique cognitivo-comportementale qui permet la participation de l'enfant et l'aide à diriger son attention vers quelque chose d'autre que le stimulus douloureux. Les stratégies de distraction (p. ex., faire des bulles, lire une histoire, présenter un dessin animé ou un jeu interactif) sont efficaces pour réduire la douleur et l'anxiété liées à diverses interventions [14].

- Un milieu propice aux enfants, où il y a des jouets adaptés à leur développement, des murs colorés et des images au plafond, contribue à soulager le stress et permet de distraire l'enfant avant et pendant une intervention effectuée en position couchée.

- Chez les enfants plus âgés, les stratégies de distraction les plus efficaces sont axées sur l'autonomisation. Il faut d'abord s'informer de leurs préférences, puis les respecter (en leur offrant une distraction active adaptée à leur âge [p. ex., jeu électronique] ou une activité plus passive [p. ex., vidéo]). Une conversation avec l'enfant, sur un sujet qui n'a rien à voir avec l'intervention, contribue également à détourner son attention des stimuli douloureux. Lorsque la situation le permet, l'humour peut aussi dissiper la tension.

Les accompagnateurs de l'enfant peuvent également contribuer à cette démarche en apportant des objets de la maison pour le distraire (p. ex., tablette ou téléphone intelligent ou jouet favori) [19]. (Fig 37)



Figure 37 : Technique de distraction

- **Respiration profonde**

La respiration profonde peut être une stratégie de relaxation permettant de réduire la perception de la douleur. Le professionnel de la santé peut demander à l'enfant de « prendre une grande respiration et d'expirer lentement [par le ventre] », de répéter la technique avec lui, puis lui répéter les instructions pendant l'intervention. Des objets courants peuvent promouvoir la respiration profonde et distraire l'enfant, y compris un virevent ou des bulles [19]. (Fig 38)



Figure 38 : Technique des bulles

- **Hypnose**

Les techniques d'hypnose, telles que le « gant magique », réduisent également la douleur et l'anxiété. Cependant, cette technique intrigante exige une formation spécialisée et n'est peut-être pas adaptée aux milieux achalandés ou bruyants (p. ex., les services d'urgence) [19].

- **Musicothérapie**

La musicothérapie semble réduire l'anxiété et la douleur chez certains enfants qui subissent des interventions douloureuses réalisées dans un contexte aigu [19].

*b. **Moyens pharmacologiques :***

Ils font appel à divers moyens médicamenteux et à une vigilance anesthésique au sein d'un environnement difficile [20].

Les produits utilisés dans la SHBO se caractérisent en général par une durée d'action brève, ce qui rend la sédation parfaitement compatible avec une activité ambulatoire. Néanmoins, il convient d'être vigilant et d'adapter la sédation en fonction du geste, du terrain du patient et de la pharmacocinétique des produits utilisés. Ainsi, pour une meilleure prise en charge, il faut connaître et maîtriser la pharmacodynamique et la pharmacocinétique des médicaments anesthésiants [20].

- **Agents sédatifs :**
 - **Hypnotiques :**
 - ✓ **Midazolam (HYPNOVEL®) :**

Il est doté d'un effet dit « interrupteur », qui peut faire évoluer un effet hypnotique mineur à un effet majeur pour une réinjection minime. Son utilisation comme agent d'induction par voie IV se heurte à deux limites importantes. D'une part, un délai d'action assez long (une à six minutes) et, d'autre part, une variabilité interindividuelle assez importante de la dose nécessaire (0,15-0,4 mg/kg), rendant son maniement parfois difficile. Enfin, la possibilité d'une réaction paradoxale, commune au groupe des benzodiazépines, doit être rappelée (agitation, mouvements involontaires, hyperactivité, hostilité, accès de colère, agressivité, excitation paroxystique et accès de violence ont été rapportés). Ces réactions peuvent apparaître avec des doses élevées et/ou lorsque l'injection est trop rapide [21].

Les doses de midazolam recommandées, pour la sédation de l'enfant varient en fonction de l'âge, en raison des modifications pharmacocinétiques secondaires à la maturation post-natale. La dose de charge peut être mal tolérée sur le plan hémodynamique. Ainsi, il doit être évité chez les enfants de moins de six mois et les enfants instables sur le plan hémodynamique [21].

✓ Propofol :

Selon la littérature, le propofol représente l'agent intraveineux de choix. Il est apprécié pour sa maniabilité, sa qualité de réveil et ses propriétés antiémétiques. D'action rapide et brève, il possède une activité antagoniste des récepteurs glutamatergiques et antioxydante (neuroprotecteur). La posologie d'administration en sédation est de 1 à 4 mg/kg/h. Le métabolisme se fait par conjugaison hépatique et l'élimination par voie rénale. Sa demi-vie d'élimination est de 6-7 heures [21].

C'est surtout le volume de distribution central très important, deux à trois fois supérieur à celui de l'adulte, qui explique la nécessité d'employer des doses d'induction plus importantes chez l'enfant de moins de huit ans. Ainsi, chez l'enfant de 3 à 8 ans la dose d'induction est d'environ 3-4 mg/kg, et semble être augmentée de 25% chez le nourrisson par rapport à l'enfant [21-22].

L'hypotension et la dépression respiratoire constituent les effets indésirables les plus courants liés à l'administration du propofol. Ces effets dépendent de la dose administrée et de la vitesse d'injection. D'autres effets secondaires ont rarement été décrits : œdème de Quincke, bronchospasme, érythème. Des myoclonies peuvent être observées, ainsi que des mouvements épileptiformes [3-21].

✓ Kétamine

La kétamine est intéressante pour sa durée d'action brève et ses propriétés analgésiantes superficielles. Néanmoins, elle présente des effets secondaires qui en limitent l'emploi. Sur le plan hémodynamique, elle est à l'origine d'une augmentation de la pression artérielle, de la pression de l'artère pulmonaire, du débit cardiaque, des résistances vasculaires systémiques et de la fréquence cardiaque par un effet sympathomimétique direct [22].

Elle est utile pour ses effets antalgiques. En effet, ses propriétés anti-hyperalgésiques préviennent la tolérance aiguë aux morphiniques et limitent l'apparition de phénomènes douloureux chroniques. Ainsi la kétamine prend une part importante dans la pratique de la SHBO en pédiatrie [21].

Peu de données sont disponibles sur la pharmacologie de la kétamine administrée pour la sédation-analgésie chez l'enfant [22].

✓ Etomidate

Cet agent hypnotique est caractérisé par sa rapidité d'action (30 secondes). La durée de l'hypnose est dose dépendante, de l'ordre de cinq à 15 minutes. Le grand intérêt de cet agent est sa bonne tolérance hémodynamique qui en fait un agent de choix en préhospitalier et aux urgences. Sur le plan hémodynamique, il procure une stabilité chez le sujet normal et chez l'insuffisant cardiaque. Il n'a pas d'effet sur les circulations pulmonaires. Sur le plan respiratoire, il est à l'origine d'une dépression ventilatoire minime avec une diminution de la réponse ventilatoire au CO₂ et augmentation de la PaCO₂ d'environ 10 %. Cependant, l'induction de véritables insuffisances surrénales aiguës lors de sédations itératives, responsables d'une surmortalité associée, a nui à son utilisation [22].

c. Agents inhalés :

✓ **MEOPA**

C'est un mélange équimolaire oxygène-protoxyde d'azote. L'AMM du MEOPA (Kalinox®) précise que son utilisation est possible chez l'enfant à partir de quatre ans (âge permettant une coopération active), et que chez l'enfant plus jeune, l'administration devra être faite par un praticien familier de la méthode [21].

Il induit un état de sédation consciente, une analgésie de surface et une anxiolyse. Le jeûne n'est pas nécessaire, puisque les réflexes de déglutition sont conservés. Il est particulièrement utile dans la prévention de la douleur lors des soins de l'enfant : petite chirurgie superficielle, ponctions lombaires et veineuses, réduction de fractures simples et de luxations, pansements douloureux. Son utilisation est possible chez l'enfant dès que le masque est accepté [14].

Pour respecter le délai d'action (3 minutes), il est nécessaire de faire respirer le gaz pendant trois à cinq minutes avant de commencer le geste. La durée de l'inhalation du mélange est liée à la durée de l'acte concerné et ne doit pas dépasser 30 ou 60 minutes en continu [14].

Les principales particularités chez l'enfant résident notamment dans un taux de succès attendu plus faible chez les enfants de moins de trois ans, en raison d'une concentration alvéolaire minimale efficace supérieure à celle des enfants plus grands, et non atteignable avec un mélange fixe à 50 %. Aucun autre produit ne présente un tel niveau de sécurité [21-4].

La sécurité d'administration du MEOPA est supérieure s'il est utilisé seul, sans association médicamenteuse. Cependant, si le MEOPA seul est inefficace, il faut recourir à des associations médicamenteuses [21].

Ses effets indésirables sont bénins et rapidement réversibles (nausées - dysphorie - céphalées - angoisse - agitation - sédation), et les contre-indications à son utilisation sont renseignées dans le tableau XXII [14].

Tableau XXII : Contre-indications à l'utilisation du MEOPA

Toute situation vitale précaire	
Tout trouble de conscience évolutif	
Toute accumulation d'air ou de gaz dans une cavité close de l'organisme	
Toute situation exigeant une oxygénothérapie > 50%	
Trouble de conscience non évalué	Pneumothorax non drainé
HTIC	Accident de plongée
Fracture de la face	Occlusion digestive
Déficit connu et non substitué en vitamine B12 ou acide folique	Patient ayant reçu récemment un gaz ophtalmique (SF6, C3F8, C2F6) utilisé dans la chirurgie oculaire

En définitif, le MEOPA permet de réaliser des actes peu douloureux courts n'excédant pas 20 minutes, avec un délai d'action de 3-5min et un temps de récupération de l'ordre de 3-5minutes. La condition est que l'enfant soit stable et coopérant (plus de 5ans, tient lui-même le masque). Il peut être employé en association avec d'autres médicaments, ce qui permet d'en réduire les doses [14-21].

✓ **Halogénés :**

Les principaux anesthésiques halogénés sont l'halothane (Fluothane®), l'isoflurane (Forene®), le sévoflurane (Sévorane®) et le desflurane (Suprane®). Ce sont tous des agents volatils incolores, qui dérivent de l'éther, sauf l'halothane qui provient de l'éthane. Ils sont intéressants pour leurs propriétés bronchodilatatrices. Leur puissance anesthésique est décrite par la "concentration alvéolaire minimale 50" (CAM 50) qui correspond à la concentration alvéolaire pour laquelle la moitié des patients n'ont pas de réaction motrice à un stimulus douloureux calibré [23].

L'induction de l'anesthésie par inhalation est plus rapide chez l'enfant que chez l'adulte. Seuls l'halothane et le sévoflurane, ayant une odeur fruitée, et n'irritant pas les voies aériennes, sont adaptés à cette induction [23-24].

L'agent de choix est le sévoflurane, qui permet de réaliser des sédations conscientes lorsqu'il est administré à de très faibles concentrations. Sa faible liposolubilité produit une augmentation rapide de la fraction alvéolaire et en fait un excellent agent d'induction avec une rapidité d'action, maniabilité, prédictibilité et rapidité du réveil. Il provoque, selon la dose, perte de conscience, abolition réversible de la douleur, de l'activité motrice volontaire, diminution des réflexes autonomes, dépression de la respiration et du système cardiovasculaire. L'induction de l'anesthésie peut s'accompagner de phénomènes excitatoires ou de signes d'irritation des voies respiratoires supérieures, sans sécrétion bronchique excessive ni stimulation du système nerveux central [25].

Sur le plan hémodynamique, les agents halogénés diminuent la pression artérielle de façon dose-dépendante. Cet effet est lié à une vasodilatation périphérique qui est plus marquée pour l'isoflurane et le sévoflurane que pour le desflurane. Sur le plan respiratoire, tous les halogénés peuvent être à l'origine d'une dépression respiratoire avec diminution du volume courant et de la fréquence respiratoire [26].

d. Hydrate de chloral :

L'hydrate de chloral, n'ayant pas d'action analgésique, a longtemps été utilisé pour ses propriétés sédatives au cours d'exams d'imagerie. A la posologie de 50 à 75 mg.kg⁻¹ (sans dépasser 2000 mg), son délai d'action est de 15 à 60 min pour une durée de 1 à 4 heures. Son utilisation en prise unique est toutefois de moins en moins répandue du fait de la description de certains effets indésirables notamment dépression respiratoire et apnées. L'ANSM en a bien codifié ses indications, compte tenu du risque mutagène : « l'hydrate de chloral est réservé chez l'enfant entre 2 mois et 4 ans en administration unique dans les seules situations pour lesquelles il n'existe pas d'alternative appropriée : sédation avant les explorations fonctionnelles respiratoires, et avant l'imagerie médicale (IRM ou scanner), lorsque l'anesthésie générale n'est pas réalisable » [3].

e. Analgésie :

Certains médicaments sédatifs ont aussi des propriétés analgésiques en l'occurrence la kétamine. Outre ces médicaments, il est toujours utile, en cas d'un geste douloureux, d'associer à la sédation les médicaments analgésiques habituellement utilisés : [3-14]

- **Application d'anesthésiques locaux** : la crème anesthésiante Emla® et l'infiltration d'anesthésique local en sous-cutané (Xylocaïne®) sont les moyens les plus intéressants.
- Chez le petit enfant, la technique de sucrose est également répandue [3].
- **Administration de paracétamol** avant l'acte interventionnel : [14]
 - Antalgique de référence pour les douleurs d'intensité modérée.
 - Indiqué dans les douleurs d'intensité légère et en association avec des antalgiques de palier II ou III dans les douleurs d'intensité modérée ou modérée à forte.
 - AMM dès la naissance.

- **Antalgiques du palier II** : (opioïdes faibles) sont indiqués en 1^{ère} intention pour les douleurs d'intensité moyenne, en 2^{ème} intention dans les échecs de traitement par antalgiques de palier I et lors d'un relais d'un traitement par les antalgiques de palier III.
- TRAMADOL : AMM sous forme de solution buvable dès 3 ans
- NALBUPHINE : AMM chez l'enfant à partir de 18 mois (voie IV uniquement) [Utilisation hors AMM dès la naissance].

A mi-chemin entre médicament analgésique et sédatif dont l'administration IV ou intra-rectale permet d'associer analgésie et à minima sédation [14].

- **Morphiniques** : ils sont administrés en titration afin de diminuer la douleur liée à l'acte. Le rémifentanyl sont le morphinique de synthèse le plus couramment utilisé. Ce dernier, en raison de ses propriétés pharmacocinétiques (demi-vie contextuelle courte, indépendante de la durée de perfusion), est intéressant dans le contexte d'une sédation en dehors du bloc opératoire, en sachant que tous les opioïdes peuvent avoir un effet sédatif transitoire. Le risque de dépression respiratoire associée à son utilisation n'est cependant pas négligeable. Les morphiniques comme le fentanyl, l'alfentanyl ou le sufentanyl sont plus puissants que la morphine et exposent systématiquement à un risque de dépression respiratoire, à fortiori quand on les associe avec un hypnotique [21].

En pratique :

- **Choix d'un agent sédatif :**

Le médicament idéal pour la sédation-analgésie procédurale doit procurer analgésie, sédation, amnésie et contrôle moteur. Il doit avoir un début d'action rapide et une courte durée d'action, et en même temps doit être sécuritaire, efficace, simple à administrer et réversible. Malheureusement, un tel agent n'existe pas et les médecins doivent choisir un médicament ou une combinaison de médicaments avec des propriétés diverses [9]. (Tableau XXIII)

Tableau XXIII : Propriétés des molécules utilisées en sédation-analgésie

	Analgésie	Sédation	Amnésie	Anxiolyse	Effets respiratoires	Effets hémodynamiques
Hydrate de chloral		X			X	
Clonidine	X	X				X
Dexmedetomidine	X	X		X		X
Etomidate		X				
Fentanyl	X	Parfois			X	
Hydromorphone	X	Parfois			X	
Kétamine	X	X	X		Parfois	X
Lorazépam		X	X	X	X	X
Midazolam		X	X	X	X	X
Morphine	X	Parfois			X	X
Pentobarbital		X	X		X	X
Propofol		X	X		X	X

Le choix de médicaments dépend de : [61]

- Caractéristiques du patient (âge – fonction cognitive – niveau d’anxiété), qui vont déterminer le degré de sa coopération.
- Expérience et habitudes de l’équipe.
- Type et durée anticipée de l’intervention (courte ou longue durée d’action).
- Besoins en analgésiques (sédation ou sédation et analgésie).
- Degré de sédation nécessaire (légère – modérée – profonde), tributaire de la nature du geste et du degré de coopération de l’enfant.

Lors du choix d'un agent sédatif, il convient de tenir compte de la voie d'administration, du délai d'action, de la durée d'action et du profil des effets indésirables. Ainsi, les médicaments

Sédation procédurale hors bloc opératoire de l'enfant

de courte durée et qui laissent peu de séquelles après l'intervention sont idéaux pour permettre une sortie en toute sécurité. De même, les patients pédiatriques qui subissent des procédures douloureuses ou prolongées peuvent bénéficier d'un médicament qui contient à la fois des propriétés sédatives et analgésiques [11].

- **Monothérapie ou associations médicamenteuses ?**

Même si l'association de médicaments peut accroître le risque d'événements indésirables, il est également démontré que cette technique, surtout avec les nouvelles associations, assure une meilleure sédation et la réduction de la dose totale de médicaments, tout en accélérant la récupération, à condition d'utiliser des doses infimes de médicaments et surtout monitorer convenablement les enfants [61].

- **Voie intranasale :**

Il existe un éventail de médicaments à usage intranasal. Ceux les plus utilisés sont le fentanyl, le midazolam, la kétamine et la dexmédétomidine. L'administration doit faire appel à un atomiseur et à l'usage de concentrations élevées (fig 39). Malheureusement, cet atomiseur n'est pas disponible dans notre contexte [68].

La voie IN est un excellent choix en cas de procédures relativement courtes (< 15 minutes), et pour lesquelles une coopération et un contrôle parfait des mouvements ne sont pas essentiels [68].

Les bénéfices de cette voie sont multiples :

- Eviter l'expérience traumatisante de la mise en place d'une voie intraveineuse ou d'une injection IM.
- Peut être administrée en cas de nausées/vomissements ou en de refus de prise orale.
- Relativement indolore.
- Absorption rapide.



Figure 39 : Atomiseur nasal

- **Fentanyl (IN):** Quand la douleur est modérée à sévère, et en absence d'un abord vasculaire voire même pour faciliter ce dernier, l'administration du fentanyl par voie nasale est une solution très intéressante (fig 40) [68].
 - Dose = 1-2 mcg/kg (max 100 mcg)
 - Durée d'action : 2-3 minutes.
 - Règle générale : dose du fentanyl IN = le double de la dose IV.
 - La surveillance après son utilisation doit respecter les directives sur les opioïdes par voie IV, puisque les effets systémiques sont semblables.

A côté de son utilisation à visée purement analgésique, le fentanyl IN, par son effet sédatif transitoire, peut être un excellent choix pour les actes douloureux, courts et pour lesquels une coopération ou une immobilité parfaite ne sont pas indispensables [19-68].

En cas de survenue d'effets secondaires, la naloxone peut être administré par voie IN également [68].



Figure 40 : Fentanyl par voie intranasale en atomisation

- **Kétamine (IN) :** [68]
 - Dose : 1 - 1,5 mg/kg
 - Durée d'action : 15 minutes
 - Elle n'est pas recommandée pour la sédation et ne doit être utilisée que pour son effet analgésique.

- **Dexmédétomidine (IN) :** [68]
 - Agoniste alpha-2.
 - Protège les réflexes des voies respiratoires.
 - Dissocie le patient et permet de contrôler ses mouvements.
 - Analgésie légère, anxiolyse et sédation.

2.2 Protocoles suivis :

Dans notre étude, l'induction de la majorité des SHBO a été assurée par le sévoflurane (81%). Il était administré principalement pour les actes de radiologie et pour la prise de VVP. Les AAI utilisés étaient le propofol (17%) et la kétamine (2%). L'entretien a été assuré par le sévoflurane dans 98% des cas, et l'association fentanyl-propofol a été effectuée pour les gestes douloureux dans 13,5% des cas.

Nos résultats sont concordants avec plusieurs études, notamment celle faite à l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech, qui a montré que l'induction des sédations a été faite par le sévoflurane dans tous les actes ; l'entretien a été réalisé pour des gestes de longue durée [37]. De même, au CHU de Libreville, ce sont les AAH (sévoflurane et l'halothane) qui étaient utilisés pour l'induction et l'entretien de la SHBO, surtout pour les actes d'IRM. Ces agents anesthésiques étaient administrés seuls ou en association au propofol [42]. Pour Bordes et al., le sévoflurane était l'hypnotique de choix utilisé par les anesthésistes en France pour les IRM en pédiatrie [49].

D'autre part, dans une autre étude de cohorte réalisée par Addou et al., à l'Établissement Hospitalier Spécialisé (EHS) Pédiatrique Canastel d'Oran, les produits anesthésiques les plus utilisés pour la réalisation de la SHBO étaient le propofol seul (38%) ou en association avec le fentanyl (17,6%), suivi de la Kétamine (29,6%) [32]. De même, une étude de Kamat et al., a noté que la SHBO était faite souvent avec du Propofol seul (94%) ou en association avec des opioïdes (23,3%) [36].

2.3 Monitoring et surveillance :

a. Monitoring:

L'AAP a publié des lignes directrices concernant les exigences en matière d'équipement et de personnel en fonction du niveau de sédation obtenu. La surveillance doit toujours inclure l'oxymétrie de pouls et la mesure de la pression artérielle à des intervalles déterminés pendant et après l'intervention. La Société canadienne de pédiatrie recommande l'enregistrement en temps réel des signes vitaux toutes les cinq minutes pendant la sédation et toutes les 15 minutes pendant la période de récupération. La surveillance doit inclure une saturométrie continue et une surveillance non invasive et intermittente de la tension artérielle toutes les cinq minutes. Ces paramètres doivent être surveillés en permanence et consignés dans les dossiers au moins toutes les 5 minutes pendant la procédure [11–55].

Une directive récente de l'AAP recommande l'utilisation d'un moniteur de dioxyde de carbone en fin d'expiration (capnographie) pendant la sédation-analgésie pédiatrique. La capnographie est recommandée en cas de sédation modérée. Elle est requise en cas de sédation profonde. Cependant, une revue systématique n'a pas montré de différence en termes d'événements cardiorespiratoires indésirables entre le monitoring standard avec et sans capnographie pour la sédation procédurale dans les services d'urgence [38–30].

Dans notre étude, une surveillance rapprochée a été instaurée chez tous les patients. Ainsi, un infirmier anesthésiste se chargeait de surveiller les constantes vitales toutes les cinq minutes durant la procédure. Cependant, ni la tension artérielle continue ni la capnographie n'ont été monitorées (brassards adaptés n'étaient disponibles que dans 30% des cas).

Comparablement à notre étude, chez Sirimontakan et al., les dispositifs de surveillance, tels que la capnographie n'étaient pas obligatoires et les effets indésirables graves ont été traités avec succès grâce à une reconnaissance précoce et à une intervention rapide [30]. Une enquête de Hall et al., à propos des sédations pédiatriques aux services d'urgence britanniques et irlandais (étude PERUKI), a trouvé que la fréquence cardiaque et l'oxymétrie ont été surveillées dans tous les sites. La capnographie a été moins surveillée [46]. Dans l'étude de Addou et al., un monitoring adéquat, selon les recommandations en vigueur, a été instauré pour la surveillance durant et en post sédation. Néanmoins, la capnographie n'était pas assurée [32].

b. Evaluation de la sédation

Elle fait appel à des outils d'évaluation de la vigilance et de la douleur validés et reproductibles [17].

- **Echelles de la sédation :**

De nombreuses échelles qualitatives ont été développées, et plus d'une trentaine sont répertoriées dans la littérature. Ces différentes échelles permettent de faire correspondre un état clinique avec un niveau de sédation [17].

➤ **Score de Ramsay :**

Le premier score conçu en 1974, est un score en six points explorant deux domaines (niveau de conscience et degré d'agitation) en un seul temps. Les six niveaux sont représentés dans le tableau XXIV.

Tableau XXIV : Score de Ramsay

Description	Niveau
- Patient anxieux ou agité.	1
- Patient coopérant, orienté et calme.	2
- Patient répondant aux ordres.	3
- Patient endormi mais avec une réponse nette à la stimulation de la glabelle ou à un bruit intense.	4
- Patient endormis répondant faiblement aux stimulations ci-dessus.	5
- Pas de réponse.	6

L'objectif souhaitable : un score à 2. Un surdosage doit être évoqué si le score est ≥ 4 .

Avantages : utilisation facile, rapide reste et universelle.

Limites : [15]

- Manque de précision (niveaux non exclusifs) puisqu'un patient pourrait être classé au niveau 1, 3, 4, 5 ou 6 au même moment.
- Il n'est pas parfaitement adapté à l'enfant.

➤ **Pediatric Sedation State Scale (PSSS): (tableau XXV)**

Cravero et al., ont développé et validé une échelle en six points, appelée Pediatric Sedation State Scale (PSSS). Elle mesure la qualité et l'efficacité de la sédation procédurale chez les enfants. La PSSS mesure des facteurs tels que le mouvement, le stress, la douleur, la dépression respiratoire, la PA et la FC. Il a été développé et validé dans le but de fournir une

échelle simple et unique qui mesurerait spécifiquement les aspects de la sédation procédurale liés à la qualité de la sédation fournie [16-15].

Son utilisation aide les prestataires de sédation procédurale à déterminer la fréquence avec laquelle ils atteignent l'état de sédation idéal, définie comme un patient sans douleur ni anxiété, qui ne bouge pas et dont les signes vitaux sont normaux pendant l'intervention (niveau 2 du PSSS) [16].

Tableau XXV: Pediatric Sedation State Scale (PSSS)

Etat	Comportement
5	<ul style="list-style-type: none">Le patient bouge (volontairement ou non) d'une manière qui gêne le procédurier et nécessite une immobilisation forcée. Cela inclut les pleurs ou les cris pendant l'intervention, mais la vocalisation n'est pas nécessaire. Le score est basé sur le mouvement.
4	<ul style="list-style-type: none">Bouge pendant l'intervention (éveillé ou sous sédatif), ce qui nécessite une immobilisation douce pour le positionnement.Peut exprimer un certain inconfort ou un certain stress, mais il n'y a pas de pleurs ou de cris exprimant un stress ou une objection.
3	<ul style="list-style-type: none">Exprime la douleur ou l'anxiété sur son visage (peut verbaliser l'inconfort), mais ne bouge pas et n'empêche pas la réalisation de la procédure.Peut avoir besoin d'aide pour se positionner (comme lors d'une ponction lombaire) mais ne nécessite pas de contention pour arrêter les mouvements pendant la procédure.
2	<ul style="list-style-type: none">Calme (endormi ou éveillé), ne bouge pas pendant la procédure et ne fronce pas les sourcils (indique une douleur ou une anxiété).Pas de verbalisation d'une quelconque plainte.
1	<ul style="list-style-type: none">Sommeil profond avec des signes vitaux normaux, mais nécessitant une intervention et/ou une assistance au niveau des voies respiratoires (par exemple, apnée centrale ou obstructive, etc...).
0	<ul style="list-style-type: none">Sédation associée à des paramètres physiologiques anormaux nécessitant une intervention aigüe (saturation en oxygène <90%, tension artérielle inférieure de 30% de la valeur initiale, bradycardie sous traitement).

➤ **Echelle OAA/S (Observer's Assessment of Alertness/Sedation): (tableau XXVI)**

Il a été conçu pour mesurer les changements du niveau de vigilance pendant les procédures [6].

Tableau XXVI: Echelle OAAS

Score	Réponse	Expression verbale	Expression du visage	Yeux
5 (éveillé)	Réponse aisée à l'appel ou non	Normale	Normale	Yeux ouverts, regard clair
4	Réponse lente à l'appel ou non	Moyennement ralentie	Moyennement détendue	Léger ptosis ou regard vitreux
3	Réponse à l'appel du nom à haute voix et/ou de façon répétée	Mauvaise articulation ou expression très lente	Très détendue avec mâchoire relâchée	Ptosis marqué (plus de la moitié de l'œil) et regard vitreux
2	Réponse uniquement après stimulation tactile	Quelques mots reconnaissables	-	-
1	Aucune réponse	-	-	-

➤ **UMSS (University of Michigan sedation scale):**

L'UMSS est une échelle d'observation validée chez les enfants devant subir une sédation procédurale. Elle évalue le niveau de vigilance sur une échelle de 5 points : 0 (éveillé) à 4 (ne réagit pas à la stimulation profonde) (tableau XXVIII) [17].

Tableau XVII : Echelle UMSS

Valeur	Etat du patient
0	<ul style="list-style-type: none">• Eveillé et vigilant.
1	<ul style="list-style-type: none">• Sédation minimale : Patient fatigué/somnolent. Réaction appropriée à la stimulation verbale et/ou au son.
2	<ul style="list-style-type: none">• Modérément sédaté : Patient somnolent/en sommeil. Facilement réveillé par une légère stimulation tactile ou par ordre verbal.
3	<ul style="list-style-type: none">• Sédation profonde : Patient en sommeil profond, éveillé uniquement par une stimulation physique importante.
4	<ul style="list-style-type: none">• Ne réagit pas à la stimulation profonde.

➤ **Echelles Comfort et Comfort Behavioral :**

La Comfort Scale est une échelle d'évaluation de la conscience et de la tolérance associées. Elle est validée chez les enfants ventilés et prend en compte plusieurs items (état de conscience, agitation, réponse respiratoire, mouvements, tonus musculaire, faciès), ainsi que des paramètres physiologiques (pression artérielle et fréquence cardiaque). Ce qui rend son application difficile et peu pratique dans le contexte d'urgence pédiatrique [70].

Le score Comfort Behavioral est plus simple que le précédent. Il a été validé en 2000 et présente plusieurs avantages, notamment le fait qu'il ne comprend que les paramètres comportementaux [17].

➤ **RASS (Richmond Agitation–Sedation Scale) :**

L'échelle de sédation–agitation de Richmond (RASS) est une cotation symétrique, avec des valeurs positives pour l'agitation, et des valeurs négatives pour le niveau de conscience autour d'un point 0 correspondant à un patient calme et éveillé, ce qui rend cette échelle beaucoup plus précise dans l'évaluation du malade [70].

C'est l'échelle qui a été validée chez le plus grand nombre de patients (> 1000 patients) et l'échelle aujourd'hui la plus utilisée dans la littérature. L'échelle est en dix points [18].

Les quatre niveaux d'agitation ou d'anxiété incluent l'adaptation au respirateur :

- De +1 à +4 (agitation combative) équivalent à un score de Ramsay 1,
- Le niveau 0 (calme et éveillé) correspond au Ramsay niveau 2.
- Les quatre niveaux de sédation de -1 à -4 (non réveillable) correspondent à un score de Ramsay entre 3 et 6.

En pratique :

Le principal reproche fait à ces échelles est qu'elles réalisent des évaluations par stades, alors que le processus de sédation représente un continuum entre l'éveil et l'anesthésie générale. Elles ont aussi l'inconvénient de stimuler le patient durant la procédure, ce qui comporte le risque d'altérer la qualité de la sédation. Actuellement, aucune échelle évaluée n'est optimale. En considérant la charge de travail et la demande accrue des services dédiés à la sédation, le choix de l'échelle d'évaluation de la conscience doit être une échelle valide et simple d'utilisation [17].

c. Échelles évaluant la douleur :

Alors que l'évaluation de la douleur chez un patient pouvant communiquer repose sur des échelles unidimensionnelles, telles que l'échelle verbale simple (EVS), l'échelle numérique (EN), et l'échelle visuelle analogique (EVA), l'évaluation de la douleur est rendue plus difficile chez le patient sédaté. Le nombre d'échelles disponibles est beaucoup plus restreint que pour l'évaluation de la conscience et repose sur une analyse comportementale du patient [70].

Le BPS (Echelle Behavioral Pain Scale) est l'échelle d'évaluation de la douleur la plus utilisée en France. Elle repose sur l'évaluation de 3 items : (Tableau XXVIII)

- Expression du visage.
- Tonus du membre supérieur.

- Adaptation au respirateur.

Cette échelle initialement développée pour les patients profondément sédatisés a vu son indication s'élargir aux patients à niveau de sédation plus léger [70].

Tableau XXVIII : Echelle BPS

Critère	Description	Score
Expression du visage	• Détendu	1
	• Plissement du front	2
	• Fermeture des yeux	3
	• Grimace	4
Tonus des membres supérieurs	• Aucun	1
	• Flexion partielle	2
	• Flexion complète	3
	• Rétraction	4
Adaptation au respirateur	• Adapté	1
	• Lutte ponctuellement	2
	• Lutte contre le ventilateur	3
	• Non ventilable	4

d. Surveillance :

L'évaluation doit se faire toutes les 15 minutes au minimum, ou dès qu'il y'a un changement du niveau de sédation (exemple : après administration d'une dose additionnelle de sédatif). Les recommandations concernant la SA (sédation/anesthésie) ont un impact majeur sur la prise en charge des patients et leur devenir [55].

Le niveau de conscience doit être surveillé de près afin de cibler le niveau de sédation approprié, de détecter un niveau de sédation plus profond (non souhaité) et d'y répondre rapidement. L'état de conscience peut être surveillé en observant la réponse aux ordres vocaux chez les enfants âgés de plus de 5 ans, ou la réponse aux stimuli physiques chez les plus jeunes [38].

Selon Jastrowicz, l'échelle clinique la plus connue est l'échelle de Ramsay. Une autre échelle, dissociant la sédation consciente de la sédation profonde, est utilisée dans la plupart des publications récentes sous sa forme initiale ou légèrement modifiée (OAAS/S) [6].

Selon Miller-Hoover (2016), l'utilisation du RASS, de l'UMSS ou du PSSS et d'une échelle de douleur adaptée à l'âge permettra d'assurer la sécurité et le confort du patient tout au long de l'intervention. Ces échelles doivent être utilisées en combinaison avec le score d'Aldrete [17].

Dans notre étude, La sédation n'a été évaluée que dans 16,7% des cas. Le score d'évaluation utilisé était celui de RAMSAY [42].

e. Durée de sédation :

Dans notre contexte, le temps médian des sédations durant les procédures effectuées était de 15 minutes, avec des extrêmes allant de 5 à 45 minutes. Les longues durées de sédation étaient notées lors de la réalisation d'IRM. Ceci rejoint la majorité des données de la littérature. (Tableau XXIX)

Néanmoins, Machata et al., ont rapporté un temps de sédation plus élevé (55 minutes) avec des extrêmes entre 45 et 65 minutes. Cette discordance est due au fait que ces sédations étaient faites exclusivement pour la réalisation des IRM, qui nécessite une longue durée pour leur exécution [54].

Tableau XXIX : Durée moyenne de la sédation procédurale dans la littérature

Série	Année	Durée moyenne de la sédation	Extrêmes
Lucich et al. [43]	2020	20 minutes	-
McDowall et al. [28]	1995	10 minutes	-
Andolfatto et Willman [53]	2010	18 minutes	5 - 62minutes
Pete Yaïch [31]	2014	TDM 11 minutes	6 - 15 minutes
Machata et al. [54]	2008	IRM 55 minutes	45 - 65 minutes
Hôpital Militaire Avicenne (Rachdane) [37]	2020	IRM 30 minutes TDM 8 minutes	15-45 minutes -
Notre étude	2023	15,2 minutes	5 - 45 minutes

3. Post-sédation : Réveil et sortie

- Etant donné que la plupart des événements indésirables graves se produisent dans les 25 minutes suivant la dernière dose du médicament, la Société Canadienne de Pédiatrie estime que la surveillance après la sédation doit se poursuivre jusqu'à ce que le patient ait retrouvé son état de référence. L'enregistrement en temps réel des signes vitaux toutes les 15 minutes pendant la période de récupération est recommandé. La surveillance doit donc se poursuivre jusqu'au réveil complet [55].
- Selon Fallah et al., la surveillance doit se poursuivre jusqu'à ce que l'enfant remplisse les critères d'une sortie sûre, notamment la perméabilité des voies respiratoires et la stabilité de la fonction cardiovasculaire, l'éveil facile avec des réflexes de protection intacts, la capacité de parler, la capacité de s'asseoir sans aide et de rester éveillé, une hydratation suffisante avec prise en charge des nausées ou des vomissements, ainsi qu'une prise en charge correcte de toute douleur persistante [45].
- Les patients doivent être observés après leur sortie pour détecter les effets indésirables tardifs liés aux médicaments et doivent être traités en conséquence (Coté 2016). Des instructions appropriées doivent être données aux familles, ainsi que les coordonnées des personnes à contacter en cas de complications ou de questions [5-55].
- Les patients qui ont reçu des médicaments à longue demi-vie ou des antidotes, tels que le flumazénil ou la naloxone, nécessiteront une période d'observation plus longue [5].
- Il faut envisager de garder tous les patients qui ont eu besoin d'une sédation dans un contexte d'urgence en observation 24 heures à l'hôpital [55].
- Dans l'étude de Addou et al., l'enfant restaient en observation dans l'unité de sédation jusqu'à ce qu'ils puissent répondre aux critères de réveil selon le score d'Adlret. Ensuite, ils vont rejoindre soit le service dans lequel ils étaient hospitalisés ou leur domicile s'ils sont suivis en ambulatoire [32].

- Dans notre série, la sortie du patient n'était autorisée qu'après un minimum de 30 minutes de surveillance post interventionnelle. Huit parmi nos patients avaient un réveil agité, soit 5% des cas. Ces résultats rejoignent une étude récente, qui a rapporté que 8,6% des enfants étaient agités pendant la sédation, ainsi que l'étude de Addou et al., chez qui une agitation au réveil était notée chez 2,9% des cas [5-32].

VI. Limites de notre étude

Cette étude ne permet pas de répondre à certaines questions que l'on se pose à postériori :

- Quelle est la proportion des patients bénéficiant d'une IRM/TDM/biopsies etc... sans sédation ?
- Quel est le coût des sédatations ?
- Comment s'opère l'organisation de cette prise en charge : prise de rendez-vous, critères de sédation ambulatoire, secteur d'hospitalisation, etc.. ?
- Quel est le devenir des patients bénéficiant d'une sédation pour actes diagnostiques ou thérapeutiques (les complications tardives après leur sortie).
- Enfin, qu'en est-il pour la sédation dans un contexte d'urgence ?



RECOMMANDATIONS



Les ingrédients d'une sédation réussie sont une bonne connaissance des **recommandations** et un **travail d'équipe** bien orchestré [39].

Des guidelines institutionnelles doivent exister pour chaque programme de sédation procédurale, et un rapport risque/bénéfice est à effectuer [39].

Il faut envisager tout acte de sédation dans un environnement approprié : personnel en nombre et formé aux gestes d'urgence, équipement disponible [3].

❖ **Sélection des patients**

L'évaluation précédant la sédation doit inclure une anamnèse approfondie et un examen physique ciblé pour déterminer si le patient peut recevoir une sédation interventionnelle de la part d'un non-anesthésiologiste (ASA classes I et II) [55].

Il faut envisager une consultation en anesthésie pour les patients qui présentent des symptômes de maladie aiguë (infection des voies respiratoires supérieures) ou atteints d'une maladie chronique en phase active (exacerbation récente de l'asthme), parce qu'ils sont plus vulnérables à des complications respiratoires [55].

❖ **Jeûne**

Le jeûne n'est pas un facteur prédictif indépendant de l'aspiration. Cependant, les enfants chez qui on prévoit une sédation interventionnelle doivent être soumis au jeûne conformément aux directives de l'ASA et aux pratiques en matière de jeûne avant l'AG [58], [55].

❖ **Agents utilisés pour la sédation-analgésie**

Il n'y a pas de consensus sur le « meilleur » sédatif. Le clinicien doit cibler l'effet recherché et choisir le médicament en fonction de la durée de l'intervention, du besoin d'une anxiolyse, seule ou avec analgésie, et du degré d'immobilité requise [20].

Outre l'approche médicamenteuse, l'approche développementale et non pharmacologique du patient est essentielle à enseigner au personnel soignant pour optimiser le confort et

pour promouvoir, dans les limites du possible, des soins où la douleur et l'anxiété sont réellement prises en charge [39].

Un protocole institutionnel doit être élaboré par l'équipe locale d'anesthésie pédiatrique. Il faut prendre en considération, outre le caractère douloureux ou non de la procédure, la durée prévisible de la sédation et la profondeur souhaitée, sans oublier les médicaments disponibles.

❖ Préparation aux situations d'urgence

La plupart des événements indésirables sont évitables, pourvu que les patients aient bien été sélectionnés, bien préparés, bien surveillés et bien pris en charge en situation d'urgence [55].

Avant d'entreprendre la sédation interventionnelle, le clinicien doit s'assurer que tous les éléments sont disponibles : [55]

- Le personnel approprié
- L'équipement de surveillance
- Le matériel d'urgence et les médicaments de sauvetage

❖ Surveillance de la récupération

La surveillance après la sédation doit se poursuivre jusqu'à ce que le patient ait retrouvé son état de référence. La période d'observation doit être suffisamment prolongée pour prévenir les problèmes pendant le retour à domicile ou au service de provenance [55].

La sédation ne doit être exécutée que dans le cadre d'un programme hospitalier qui participe à une assurance de la qualité par le signalement, la surveillance et l'analyse des événements indésirables [55].



CONCLUSION



La SHBO est largement utilisée au CHU Mohammed VI pour des actes diagnostiques et thérapeutiques chez l'enfant. Elle connaît des indications de plus en plus croissantes et ne doit pas être banalisée. Elle est réalisée majoritairement pour des actes d'imagerie et de biopsie ostéoméduillaire.

Elle pose des difficultés logistiques de temps et d'espace. Une bonne organisation et une communication multidisciplinaire (anesthésistes, pédiatres, radiologues, infirmiers ...) sont exigées pour une sédation sécuritaire chez l'enfant.

Une équipe anesthésique formée, un monitoring adéquat et des produits anesthésiques adaptés sont les garants d'une sécurité optimale ; limitant ainsi la survenue d'accidents et d'incidents majeurs. Lors de la sédation de ces patients, une surveillance appropriée avec anticipation des principales complications rencontrées telles que l'hypoxie, l'apnée et les vomissements, doit être la règle [6].

Les conditions spécifiques liées à l'environnement compliquent le plus souvent l'organisation de la prise en charge anesthésique. Néanmoins, à partir du moment où la sédation est acceptée, cette prise en charge nécessitera une organisation structurelle rigoureuse et un personnel qualifié, et ne peut déroger aux règles adoptées au bloc opératoire [32].

Les réticences à réaliser des sédations dans un environnement moins familier peuvent être largement atténuées par une planification attentive, une bonne connaissance du patient et de l'intervention, et des difficultés propres à chaque spécialité [55].



RÉSUMÉ



Résumé

Introduction

Les dernières décennies ont été témoins d'une croissance accélérée du nombre et des types de procédures réalisées en dehors du bloc opératoire. Prodiguer une SHBO pour les gestes diagnostiques et thérapeutiques chez l'enfant permet d'obtenir la coopération de l'enfant pour la réalisation de l'acte, de minimiser l'anxiété et la douleur générées par ces procédures, de maîtriser les mouvements et de garantir la sécurité du patient.

Ce travail a pour objectif de décrire le profil des enfants bénéficiant d'une sédation – analgésie pour actes interventionnels, d'énumérer ses principales indications pédiatriques au sein du CHU Mohammed VI de Marrakech, de décrire les protocoles utilisés et les aspects généraux de la SHBO de l'enfant, et de discuter les éventuels risques associés à cette pratique.

Matériels et méthodes

Nous avons mené une étude prospective et descriptive concernant les enfants bénéficiant d'une SHBO pour des actes diagnostiques et/ou thérapeutiques au CHU Mohammed VI de Marrakech, qui s'est déroulée sur une période qui s'étend sur 3 mois entre mars et juin 2023. Les données recueillies étaient les caractéristiques démographiques, les gestes réalisés, les produits anesthésiques et les effets indésirables de la sédation hors bloc opératoire.

Résultats

Notre étude inclut 156 enfants, avec une moyenne d'âge de 3,3 ans et un sexe ratio de 1,1. La majorité des enfants étaient classés ASA I (58%). Une évaluation pré-anesthésique était faite par l'IADE ou le résident avant la sédation. Une période de jeûne de 6 heures était respectée pour toutes les sédations effectuées. Les gestes étaient réalisés pour la radiologie (83%), l'hémato-oncologie (15%) et la radiothérapie (2%). 81% de ces sédations ont été assurées par le sévoflurane, 17% par le Propofol et 2% par la Kétamine. Le Propofol était associé aux opioïdes dans 13,5% des cas. Le score de Ramsay était la méthode d'évaluation la plus utilisée. Les

incidents observés représentaient 18,6 % dominés par les incidents respiratoires dans 84,4% des cas. Les incidents majeurs étaient exclusivement des laryngospasmes (0,6%). Aucune intubation ni aspiration n'ont été effectuées et aucun arrêt cardiaque ni décès n'ont été notés.

Conclusion

L'amélioration de la sécurité des enfants passe par la mise en place d'un circuit préférentiel pour les enfants, l'utilisation de sédatifs de courtes durées d'action ainsi qu'un équipement adéquat aux normes du bloc opératoire. Il s'avère donc indispensable que les équipes médicales acquièrent la formation théorique et pratique nécessaire pour la gestion de ces situations.

Abstract:

Introduction

Recent decades have witnessed an accelerated growth in the number and types of procedures performed outside the operating room. Providing SHBO for diagnostic and therapeutic interventions in children helps to obtain the child's cooperation in performing the act, minimize the anxiety and pain generated by these procedures, control movements and guarantee patient safety.

The aim of this study is to describe the profile of children receiving sedation–analgesia for interventional procedures, to list the main pediatric indications at the Mohammed VI University Hospital in Marrakech, to describe the protocols used for children and the general aspects of procedural sedation outside the operating room, and to discuss the possible risks associated with this practice.

Materials and methods

We conducted a prospective, descriptive study of children receiving SHBO for diagnostic and/or therapeutic procedures at the Mohammed VI University Hospital in Marrakech, which took place over a period spanning 3 months between March and June 2023. Data collected were demographic characteristics, procedures performed, anesthetic products and adverse events of sedation outside the operation room.

Results

Our study included 156 children, with a mean age of 3.3 years and a sex ratio of 1.1. The majority of our patients were classified ASA I (58%). A pre–sedation evaluation was assured by a nurse anesthetist or the resident in anesthesiology–reanimation. A 6–hour fasting period was respected for all sedations. Procedures were performed for radiology (83%), hemato–oncology (15%) and radiotherapy (2%). Sevoflurane was used for 81% of sedations, Propofol for 17% and ketamine for 2%. Propofol was combined with opioids in 13.5% of cases. The Ramsay score was

the most widely used assessment method. Observed incidents accounted for 18.6%, dominated by respiratory incidents in 84.4%. Major incidents were exclusively laryngospasm in 0.6% of cases. No intubation or suctioning was carried out, and no cardiac arrest or death occurred.

Conclusion

Improving children's safety requires a preferential circuit for children, the use of short-acting sedatives, and equipment that meets operating theatre standards. It is therefore essential for medical teams to acquire the theoretical and practical training needed to manage these situations.

ملخص

مقدمة:

شهدت العقود القليلة الماضية نموًا متسارعًا في عدد وأنواع الإجراءات التي تم إنجازها خارج غرفة العمليات.

إن توفير التخدير خارج غرفة العمليات للإيماءات التشخيصية والعلاجية للأطفال يسمح بالحصول على تعاون الطفل من أجل تنفيذ الإجراء المراد، لتقليل القلق والألم الناتج عن هذه الإجراءات، والتحكم في الحركات وضمان سلامة المرضى.

يهدف هذا العمل إلى وصف الهيئة العامة للأطفال الذين يتلقون التخدير - المسكنات للأعمال التدخلية، لإدراج مؤشرات الأطفال الرئيسية داخل مستشفى محمد السادس الجامعي بمراكش وخصوصيتها، وصف البروتوكولات المستخدمة للطفل، ومناقشة المخاطر المحتملة المرتبطة بهذه الممارسة.

المادة والطريقة:

أجرينا دراسة مستقبلية ووصفية حول الأطفال الذين يخضعون للتخدير للإجراءات التشخيصية و/أو العلاجية في مستشفى محمد السادس الجامعي بمراكش، والتي تمت على مدى 3 أشهر بين مارس ويونيو 2023. كانت البيانات التي تم جمعها هي الخصائص الديموغرافية والإيماءات ومنتجات التخدير وآثاره الضارة.

النتائج:

تشمل دراستنا 156 طفلاً بمتوسط عمر 3.3 سنة ونسبة جنس 1.1. تم تصنيف غالبية مرضانا ASA I (58%). تم احترام مدة صيام لا تقل عن 6 ساعات قبل اجراء عمليات التخدير. تم إجراء التخدير من اجل الفحص بالأشعة (83%)، والامراض المرتبطة بالأورام الدموية (15%) والعلاج الإشعاعي (2%). يقوم ممرض التخدير أو الطبيب المقيم في طب التخدير والانعاش بتشخيص قبلي للطفل.

تم توفير 81% من التخدير بواسطة سيفوفلوران، و 17% بواسطة البروبوفول و 2% بواسطة الكيتامين. تم استعمال البروبوفول مصحوبا بالفينتانيل في 13.5% من الحالات. كانت درجة رامزي هي طريقة التقييم الأكثر استخدامًا. وشكلت الحوادث المرصودة 18.6% تهيمن عليها حوادث الجهاز التنفسي بنسبة 84.4%. كانت الحوادث الرئيسية هي تشنج الحنجرة حصريًا في 0.6% من الحالات. لم يتم إجراء أي تنبيب أو شفط ولم يلاحظ أي سكتة قلبية أو وفاة.

الخاتمة:

يتطلب تحسين سلامة الأطفال إنشاء دائرة تفضيلية للأطفال، واستخدام المهدئات ذات المدة القصيرة، وتجهيز المعدات الكافية محاكية لمعايير غرفة العمليات. ولذلك من الضروري أن تحصل الفرق الطبية على التدريب النظري والعملية اللازم لإدارة هذه الحالات.



ANNEXES



Sédation procédurale hors bloc opératoire de l'enfant

- Radiothérapie
- Biopsie médullaire
- Cathéter de dialyse
- Cathéter central
- Autres

Durée de procédure :

Sédation faite par : Professeur Résident Spécialiste infirmier anesthésiste

Accord pris d'un senior : Oui Non

Consentement éclairé : oui non

Etat général : Conservé Altéré

Gène respiratoire : Oui Non

Instabilité HD : Oui Non

Altération de l'état de conscience : Oui Non

Voie veineuse : Oui Non

Drogues utilisée pour la sédation :

- Kétamine
- Midazolam
- Propofol
- Hydrate de chloral
- Dexmedetomidine
- Protoxyde d'azote (MEOPA)
- Agents halogénés
 - Sévoflurane Isoflurane Halothane
- Autres

Dose administrée :

- Induction :
- Entretien :

Voie d'administration :

- IV

Sédation procédurale hors bloc opératoire de l'enfant

- IM
- IR
- Inhalée
- Per os

Antidote disponible ? Oui Non

Gestion des voies aériennes pendant la sédation :

- Lunettes
- Masque simple
- Masque à haute concentration
- Masque faciale
- Masque laryngé
- Abord trachéal

Evaluation régulière de la sédation : Oui Non

- Si oui, par quel outil ?
 - RAMSAY
 - Michigan scale 2002
 - PSS 2017

Réveil :

- salle de réveil sur table
- Agité retard de réveil absence de réveil
- Si retard de réveil, à combien ?
- Réveil partiel Réveil complet

Incidents Oui Non

- Désaturation
- Spasme laryngé
- Bronchospasme
- Troubles du rythme

Sédation procédurale hors bloc opératoire de l'enfant

- Arrêt cardiaque
- Inhalation
- Toux
- Réaction allergique Type=.....
- Hypotension Hypertension
- Bradycardie Tachycardie
- Bradypnée Polypnée
- Vomissements
- Nausées
- Crise convulsive
- Hallucinations
- Confusion
- Agitation
- Autres

Classification ASA

- *Classe 1 : patient en bonne santé.*
- *Classe 2 : patient atteint d'une maladie générale modérée.*
- *Classe 3 : patient atteint d'une maladie générale grave mais non invalidante.*
- *Classe 4 : patient atteint d'une maladie générale mettant en jeu le pronostic vital.*
- *Classe 5 : patient moribond qui ne survivrait pas 24 heures sans l'intervention, dont le résultat est aléatoire.*

Score de RAMSAY :

1	Malade anxieux, agité
2	Malade coopérant, orienté et calme
3	Malade répondant aux ordres
4	Malade endormi mais avec une réponse nette à la stimulation de la glabelle ou à un bruit intense
5	Malade endormi répondant faiblement aux stimulations ci-dessus
6	Pas de réponses aux stimulations nociceptives

Michigan scale 2002

UMSS Score	Description
0	Awake and alert
1	Minimally sedated: tired/sleepy, appropriate response to verbal conversation and/or sound
2	Moderately sedated: somnolent/sleeping, easily aroused with light tactile stimulation or a simple verbal command
3	Deeply sedated: deep sleep, arousable only with significant physical stimulation
4	Unarousable

Pediatric Sedation State Scale (PSSS)

State 5: Movement impedes procedure and requires forceful immobilization

State 4: Movement requires gentle immobilization for positioning

State 3: Facial expression of pain or anxiety

State 2: Quiet, not moving, no frown, no verbalization of complaint (ideal state)

State 1: Deeply asleep with normal vital signs, but requires airway intervention or assistance (e.g., central or obstructive apnea)

State 0: Deeply asleep with abnormal physiologic parameters that require acute intervention (e.g., O₂ saturation <90%, hypotension, bradycardia)



BIBLIOGRAPHIE



1. **J. Metzner et K. B. Domino,**
« Risks of anesthesia or sedation outside the operating room: the role of the anesthesia care provider »,
Curr. Opin. Anaesthesiol., vol. 23, n° 4, p. 523–531, août 2010, doi:
10.1097/ACO.0b013e32833b7d7c.
2. **L. P. Tham et K. P. Lee,**
« Procedural Sedation and Analgesia in Children: Perspectives from Paediatric Emergency Physicians »,
Proc. Singap. Healthc., vol. 19, n° 2, p. 132–144, juin 2010, doi:
10.1177/201010581001900208.
3. **E. Langlais et C. Ecoffey,**
« Sédation pour actes interventionnels en pédiatrie »,
Prat. En Anesth. Réanimation, vol. 22, n° 5, p. 269–274, oct. 2018, doi:
10.1016/j.pratan.2018.08.002.
4. **J. Stern et A. Pozun,**
« Pediatric Procedural Sedation »,
in StatPearls, Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.
5. **R. Ramaiah et S. Bhananker,**
« Pediatric procedural sedation and analgesia outside the operating room: anticipating, avoiding and managing complications »,
Expert Rev. Neurother., vol. 11, n° 5, p. 755–763, mai 2011, doi: 10.1586/ern.11.52.
6. **J. Jastrowicz, C. Hallet, L. Roediger, et J. F. Brichant,**
« ANESTHÉSIE ET SÉCURITÉ DES PROCÉDURES EN DEHORS DU BLOC OPÉRATOIRE »:,
Rev Med Liège.
7. **L. Uhrig et G. Orliaguet,**
« Analgésie sédation chez l'enfant traumatisé grave »,
2007.

8. **M. Bhatt et al.,**
« Consensus-Based Recommendations for Standardizing Terminology and Reporting Adverse Events for Emergency Department Procedural Sedation and Analgesia in Children »,
Ann. Emerg. Med., vol. 53, n° 4, p. 426–435.e4, avr. 2009, doi:
10.1016/j.annemergmed.2008.09.030.
9. **G. Innes, M. Murphy, C. Nijssen-Jordan, J. Ducharme, S. John, et A. Drummond,**
« Lignes directrices du consensus canadien ».
Association canadienne des médecins d'urgence
10. **J. P. Cravero et G. T. Blike,**
« Review of Pediatric Sedation »,
Anesth. Analg., vol. 99, n° 5, p. 1355, nov. 2004, doi:
10.1213/01.ANE.0000134810.60270.E8.
11. **E. J. Beckman,**
« Analgesia and Sedation in Hospitalized Children »,
PedSAP 2017 Book 3 - Sedation and Analgesia.
12. **C. Lamarre,**
« L'utilisation de la sédation en pédiatrie ».
Le médecin du Québec, 2003. Disponible sur :
<https://lemedecinduquebec.org/Media/77997/059-072LAMARRE0203.pdf>
13. **S. Maddirala et A. Theagrajan,**
« Non-operating room anaesthesia in children »,
Indian J. Anaesth., vol. 63, n° 9, p. 754, 2019, doi: *10.4103/ija.IJA_486_19.*
14. **Membres du bureau du Baby-RENAU,**
« ANALGESIE DE L'ENFANT EN VENTILATION SPONTANEE DANS LES SERVICES D'URGENCE ET DE PEDIATRIE ».
Disponible sur: <https://www.renau.org/document/151/download>, 2018

15. **M. A. Ramsay, T. M. Savege, B. R. Simpson, et R. Goodwin,**
« Controlled sedation with alphaxalone–alphadolone »,
Br. Med. J., vol. 2, n° 5920, p. 656–659, juin 1974, doi: 10.1136/bmj.2.5920.656.
16. **J. P. Cravero, N. Askins, P. Sriswasdi, D. S. Tsze, D. Zurakowski, et S. Sinnott,**
« Validation of the Pediatric Sedation State Scale »,
Pediatrics, vol. 139, n° 5, p. e20162897, mai 2017, doi: 10.1542/peds.2016–2897.
17. **S. R. Miller–Hoover,**
« Using Valid and Reliable Tools for Pain and Sedation Assessment in Pediatric Patients »,
Crit. Care Nurse, vol. 39, n° 3, p. 59–66, juin 2019, doi: 10.4037/ccn2019713.
18. **C. N. Sessler et al.,**
« The Richmond Agitation–Sedation Scale »,
Am. J. Respir. Crit. Care Med., vol. 166, n° 10, p. 1338–1344, nov. 2002, doi:
10.1164/rccm.2107138.
19. **E. D. Trottier, M.–J. Doré–Bergeron, L. Chauvin–Kimoff, K. Baerg, et S. Ali,**
« La gestion de la douleur et de l’anxiété chez les enfants lors de brèves interventions
diagnostiques et thérapeutiques »,
Paediatr. Child Health, vol. 24, n° 8, p. 522–535, déc. 2019, doi: 10.1093/pch/pxz027.
20. **S. canadienne de pédiatrie,**
« Recommandations sur la sédation lors d’une intervention diagnostique ou
thérapeutique chez les nourrissons, les enfants et les adolescents | Société canadienne de
pédiatrie ».
Disponible sur : <https://cps.ca/fr/documents/position/recommandations-sur-la-sedation-lors-dune-intervention-diagnostique-ou-therapeutique-chez-les-nourrissons-les-enfants-et-les-adolescents>
21. **G. Orliaguet,**
« Sédation et analgésie en structure d’urgence. Pédiatrie : quelle sédation et analgésie
chez l’enfant ? Pharmacologie »,
Ann. Fr. Anesth. Réanimation, vol. 31, n° 4, p. 359–368, avr. 2012, doi:
10.1016/j.annfar.2012.01.018.

22. **M. Freysz et G. Orliaguet,**
« Sédation et analgésie en structure d'urgence. Quels sont les propriétés et les *inconvenients des produits utilisés ?* »,
Ann. Fr. Anesth. Réanimation, vol. 31, n° 4, p. 283–294, avr. 2012, doi: 10.1016/j.annfar.2012.01.006.
23. **E. I. Eger,**
« A brief history of the origin of minimum alveolar concentration (MAC) »,
Anesthesiology, vol. 96, n° 1, p. 238–239, janv. 2002, doi: 10.1097/00000542-200201000-00037.
24. **J. Berton, C. Sargentini, J.-L. Nguyen, A. Belii, et L. Beydon,**
« AnaConDa reflection filter: bench and patient evaluation of safety and volatile anesthetic conservation »,
Anesth. Analg., vol. 104, n° 1, p. 130–134, janv. 2007, doi: 10.1213/01.ane.0000248221.44383.43.
25. **S. Jürgens,**
« Sevoflurane conscious sedation for MRI scanning »,
Anaesthesia, vol. 58, n° 3, p. 296–297, mars 2003, doi: 10.1046/j.1365-2044.2003.307226.x.
26. **T. L. Edgington, E. Muco, et C. V. Maani,**
« Sevoflurane »,
in StatPearls [Internet], StatPearls Publishing, 2022.
27. **L. Kerkhofs, K. Allegaert, J. Toelen, et K. Vanhosebrouck,**
« Pediatric Procedural Sedation and Analgesia (PROSA) in the Leuven University Hospitals: An Audit on Efficacy and Safety »,
Children, vol. 9, n° 6, p. 776, mai 2022, doi: 10.3390/children9060776.
28. **R. H. McDowall, C. S. Scher, et S. M. Barst,**
« Total intravenous anesthesia for children undergoing brief diagnostic or therapeutic procedures »,
J. Clin. Anesth., vol. 7, n° 4, p. 273–280, juin 1995, doi: 10.1016/0952-8180(95)00017-C.

29. **M. D. Mallory, A. L. Baxter, D. J. Yanosky, et J. P. Cravero,**
« Emergency Physician–Administered Propofol Sedation: A Report on 25,433 Sedations From the Pediatric Sedation Research Consortium »,
Ann. Emerg. Med., vol. 57, n° 5, p. 462–468.e1, mai 2011, doi:
10.1016/j.annemergmed.2011.03.008.
30. **T. Sirimontakan, N. Artprom, et N. Anantasit,**
« Efficacy and Safety of Pediatric Procedural Sedation Outside the Operating Room »,
Anesthesiol. Pain Med., vol. 10, n° 4, août 2020, doi: 10.5812/aapm.106493.
31. **P. Yaïch,**
« Anesthésie en dehors du bloc opératoire pour tomodensitométrie chez (...) – Société de l'Anesthésie Réanimation d'Afrique Francophone ».
SARAF, 2014. Disponible sur : <https://web-saraf.net/Anesthesie-en-dehors-du-bloc.html>
32. **Z. Z. Addou, N. T. Aoul, A. Dali–Ali, A. Douah, et N. Aouffen,**
« Sécurité de l'anesthésie générale hors bloc opératoire pour la réalisation des gestes diagnostiques et thérapeutiques chez l'enfant »,
PAMJ Clin. Med., vol. 6, 2021, doi: 10.11604/pamj-cm.2021.6.17.26772.
33. **R. Kiringoda et al.,**
« Risks of Propofol Sedation/Anesthesia for Imaging Studies in Pediatric Research: Eight Years of Experience in a Clinical Research Center »,
Arch. Pediatr. Adolesc. Med., vol. 164, n° 6, p. 554–560, juin 2010, doi:
10.1001/archpediatrics.2010.75.
34. **M. Srinivasan, M. Turmelle, L. M. DePalma, J. Mao, et D. W. Carlson,**
« Procedural Sedation for Diagnostic Imaging in Children by Pediatric Hospitalists using Propofol: Analysis of the Nature, Frequency, and Predictors of Adverse Events and Interventions »,
J. Pediatr., vol. 160, n° 5, p. 801–806.e1, mai 2012, doi: 10.1016/j.jpeds.2011.11.003.

35. **J. P. Cravero, M. L. Beach, G. T. Blike, S. M. Gallagher, et J. H. Hertzog,**
« The Incidence and Nature of Adverse Events During Pediatric Sedation/Anesthesia With Propofol for Procedures Outside the Operating Room: A Report From the Pediatric Sedation Research Consortium »,
Anesth. Analg., vol. 108, n° 3, p. 795–804, mars 2009, doi:
[10.1213/ane.0b013e31818fc334](https://doi.org/10.1213/ane.0b013e31818fc334).
36. **P. P. Kamat et al.,**
« Pediatric Critical Care Physician–Administered Procedural Sedation Using Propofol: A Report from the Pediatric Sedation Research Consortium Database* »,
Pediatr. Crit. Care Med., vol. 16, n° 1, p. 11–20, janv. 2015, doi:
[10.1097/PCC.0000000000000273](https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000000273).
37. **H. Rachdane,**
« Anesthésie hors bloc opératoire: étude rétrospective à propos de 100 cas »,
FMPM/Thèse 195–20, 2020
38. **V. Shankar et J. K. Deshpande,**
« Procedural Sedation in the Pediatric Patient »,
Anesthesiol. Clin. N. Am., vol. 23, n° 4, p. 635–654, déc. 2005, doi:
[10.1016/j.atc.2005.07.001](https://doi.org/10.1016/j.atc.2005.07.001).
39. **C. Sahyoun,**
« Sédation procédurale et analgésie aux urgences pédiatriques : Où en sommes-nous ? Où va-t-on ? »,
Pédiatrie suisse. Disponible sur : <https://www.paediatrieschweiz.ch/fr/sedation-procedurale-et-analgesie-aux-urgences-pediatriques-ou-en-sommes-nous-ou-va-ton/>
40. **B. Vivien et al.,**
« Recommandations formalisées d'experts 2010 : sédation et analgésie en structure d'urgence (réactualisation de la conférence d'experts de la SFAR de 1999) »,
Ann. Fr. Médecine Urgence, vol. 1, n° 1, p. 57–71, janv. 2011, doi: [10.1007/s13341-010-0019-9](https://doi.org/10.1007/s13341-010-0019-9).

41. **P. P. Kamat et al.,**
« Trends in Outpatient Procedural Sedation: 2007–2018 »,
Pediatrics, vol. 145, n° 5, p. e20193559, mai 2020, doi: 10.1542/peds.2019–3559.
42. **[N. Jf,**
« Pratique de l’Anesthésie hors Bloc Opératoire au Centre Hospitalier Universitaire de
Libreville »,
Health Sci. Dis: vol. 23, 2022.
43. **E. A. Lucich, N. S. Adams, P. C. Goote, J. A. Giroto, et R. D. Ford,**
« Pediatric Procedural Sedation in the Emergency Setting »,
Plast. Reconstr. Surg. Glob. Open, vol. 8, n° 4, p. e2735, avr. 2020, doi:
10.1097/GOX.0000000000002735.
44. **J. R. Grunwell et al.,**
« Procedural Sedation Outside of the Operating Room Using Ketamine in 22,645 Children:
A Report from the Pediatric Sedation Research Consortium »,
Pediatr. Crit. Care Med. J. Soc. Crit. Care Med. World Fed. Pediatr. Intensive Crit. Care Soc.,
vol. 17, n° 12, p. 1109–1116, déc. 2016, doi: 10.1097/PCC.0000000000000920.
45. **R. FALLAH, F. FERDOSIAN, et A. SHAJARI,**
« Non-Parenteral Medications for Procedural Sedation in Children- A Narrative: Review
Article »,
Iran. J. Child Neurol., vol. 9, n° 3, p. 1–8, 2015.
46. **D. Hall et al.,**
« The landscape of pediatric procedural sedation in UK & Irish emergency departments; a
PERUKI study »,
Emergency Medicine, preprint, juin 2022. doi: 10.1101/2022.06.15.22276454.
47. **An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation
and Analgesia by Non-Anesthesiologists,**
« Practice Guidelines for Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists »,
Anesthesiology, vol. 96, n° 4, p. 1004–1017, avr. 2002, doi: 10.1097/0000542–
200204000–00031.

48. **C. Jp, B. Ml, B. Gt, G. Sm, et H. Jh,**
« The incidence and nature of adverse events during pediatric sedation/anesthesia with propofol for procedures outside the operating room: a report from the Pediatric Sedation Research Consortium »,
Anesth. Analg., vol. 108, n° 3, mars 2009, doi: 10.1213/ane.0b013e31818fc334.
49. **M. Bordes et al.,**
« Quelle anesthésie pour les IRM en pédiatrie ? Résultats d'une enquête par Internet dans les CHU de France »,
Ann. Fr. Anesth. Réanimation, vol. 26, n° 4, p. 287-291, avr. 2007, doi:
10.1016/j.annfar.2007.01.018.
50. **J. E. Havidich et J. P. Cravero,**
« The current status of procedural sedation for pediatric patients in out-of-operating room locations »,
Curr. Opin. Anaesthesiol., vol. 25, n° 4, p. 453-460, août 2012, doi:
10.1097/ACO.0b013e32835562d8.
51. **K. Deitch, C. R. Chudnofsky, P. Dominici, D. Latta, et Y. Salamanca,**
« The utility of high-flow oxygen during emergency department procedural sedation and analgesia with propofol: a randomized, controlled trial »,
Ann. Emerg. Med., vol. 58, n° 4, p. 360-364.e3, oct. 2011, doi:
10.1016/j.annemergmed.2011.05.018.
52. **I. Shavit, M. Leder, et D. M. Cohen,**
« Sedation provider practice variation: a survey analysis of pediatric emergency subspecialists and fellows »,
Pediatr. Emerg. Care, vol. 26, n° 10, p. 742-747, oct. 2010, doi:
10.1097/PEC.0b013e3181f70e4e.
53. **G. Andolfatto et E. Willman,**
« A Prospective Case Series of Pediatric Procedural Sedation and Analgesia in the Emergency Department Using Single-syringe Ketamine-Propofol Combination (Ketofol) »,
Acad. Emerg. Med., vol. 17, n° 2, p. 194-201, févr. 2010, doi: 10.1111/j.1553-2712.2009.00646.x.

54. **A.-M. Machata, H. Willschke, B. Kabon, S. C. Kettner, et P. Marhofer,**
« Propofol-based sedation regimen for infants and children undergoing ambulatory magnetic resonance imaging »,
Br. J. Anaesth., vol. 101, n° 2, p. 239-243, août 2008, doi: 10.1093/bja/aen153.
55. **S. canadienne de pédiatrie,**
« Recommandations sur la sédation lors d'une intervention diagnostique ou thérapeutique chez les nourrissons, les enfants et les adolescents | Société canadienne de pédiatrie ».
Disponible sur: <https://cps.ca/fr/documents/position/recommandations-sur-la-sedation-lors-dune-intervention-diagnostique-ou-therapeutique-chez-les-nourrissons-les-enfants-et-les-adolescents>
56. **C. Vigneron et al.,**
« Anesthésie générale en radiothérapie pédiatrique »,
Cancer/Radiothérapie, vol. 17, n° 5-6, p. 534-537, oct. 2013, doi: 10.1016/j.canrad.2013.06.036.
57. **R. Larsen et al.,**
« Safety of Propofol Sedation for Pediatric Outpatient Procedures »,
Clin. Pediatr. (Phila.), vol. 48, n° 8, p. 819-823, oct. 2009, doi: 10.1177/0009922809337529.
58. **M. Ben-Yakov et M. Bhatt,**
« La sédation procédurale à l'urgence chez l'enfant »,
Can. Med. Assoc. J., vol. 192, n° 49, p. E1783-E1783, déc. 2020, doi: 10.1503/cmaj.200332-f.
59. **R. L. Lambert et F. A. Maffei,**
« Sedation and Analgesia »,
Pediatric Critical Care: Text and Study Guide,
Cham: Springer International Publishing, 2021, p. 797-829. doi: 10.1007/978-3-030-53363-2_27.

60. C. J. Coté, D. A. Notterman, H. W. Karl, J. A. Weinberg, et C. McCloskey,
« Adverse sedation events in pediatrics: a critical incident analysis of contributing factors », *Pediatrics*, vol. 105, no 4 Pt 1, p. 805-814, avr. 2000, doi: 10.1542/peds.105.4.805.
61. C. J. Coté, S. Wilson, AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, et AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY,
« Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients Before, During, and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures », *Pediatrics*, vol. 143, no 6, p. e20191000, juin 2019, doi: 10.1542/peds.2019-1000.
62. J. P. Cravero et al.,
« Incidence and nature of adverse events during pediatric sedation/anesthesia for procedures outside the operating room: report from the Pediatric Sedation Research Consortium », *Pediatrics*, vol. 118, no 3, p. 1087-1096, sept. 2006, doi: 10.1542/peds.2006-0313.
63. M. F. Bellolio et al.,
« Incidence of adverse events in paediatric procedural sedation in the emergency department: a systematic review and meta-analysis », *BMJ Open*, vol. 6, no 6, p. e011384, juin 2016, doi: 10.1136/bmjopen-2016-011384.
64. D. Krieser et A. Kochar,
« Paediatric procedural sedation within the emergency department: Paediatric procedural sedation », *J. Paediatr. Child Health*, vol. 52, n° 2, p. 197-203, févr. 2016, doi: 10.1111/jpc.13081.
65. G. Dobson et al.,
« Guidelines to the Practice of Anesthesia – Revised Edition 2021 », *Can. J. Anaesth. J. Can. Anesth.*, vol. 68, n° 1, p. 92-129, janv. 2021, doi: 10.1007/s12630-020-01842-x.
66. M. Bhatt et al.,
« Association of Preprocedural Fasting with Outcomes of Emergency Department Sedation in Children », *JAMA Pediatr.*, vol. 172, no 7, p. 678-685, juill. 2018, doi: 10.1001/jamapediatrics.2018.0830.

67. **C. García-Muro, E. Esteban-Zubero, M. A. Alatorre-Jiménez, C. A. López-García, et A. Marín-Medina,**
« Procedural Sedation and Analgesia in Pediatric Emergencies »,
MATHEWS J. Pediatr., vol. 4, no 2, nov. 2019, doi: 10.30654/MJP.10021.
68. **B. Long,**
« Procedural Sedation: What are your options? »,
emDOCs.net – Emergency Medicine Education. Disponible sur :
<http://www.emdocs.net/pediatric-procedural-sedation-what-are-your-options/>
69. **B. King,**
« Pediatric sedation: a comprehensive review »,
Trauma reports, November 1, 2020
70. **H. Quintard, J. Mantz, et C. Ichai,**
« Évaluation clinique de la sédation et de l'analgésie ». *Sfar 2010*

قسم الطب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

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

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

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

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيّتي، نقيّة مما يشينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



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

رقم 056

أطروحة

سنة 2024

تخدير الأطفال خارج قاعة العمليات

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/01/08

من طرف

الآنسة ماجدة لغويوي

المزودة في 13 يونيو 1996 في أسفي

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

التخدير - التخدير خارج قاعة العمليات

الرنين المغناطيسي - التصوير المقطعي

اللجنة

الرئيس

س. يونس

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

المشرف

ي. موفق

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

ه. نجمي

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

م. خلوقي

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

ي. إوردي

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

الحكام

