



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

Année 2026

Thèse N° 104

Apprentissage procédural de la technique de pose du cathéter veineux ombilical en néonatalogie

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 17/02/2026

PAR

Mr. AIT ABBOU Youness

Né le 05 février 2001 à Azilal

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Apprentissage procédural – Cathéter veineux ombilical
Néonatalogie – Pédagogie

JURY

Mr. F.M.R. MAOULAININE

Professeur de Pédiatrie

PRESIDENT

Mme. F. BENNAOUI

Professeur de Pédiatrie

RAPPORTEUR

Mme. N. EL IDRISSI SLITINE

Professeur de Pédiatrie

Mr. H.E. SAHRAOUI

Professeur d'Anesthésie-réanimation

JUGES

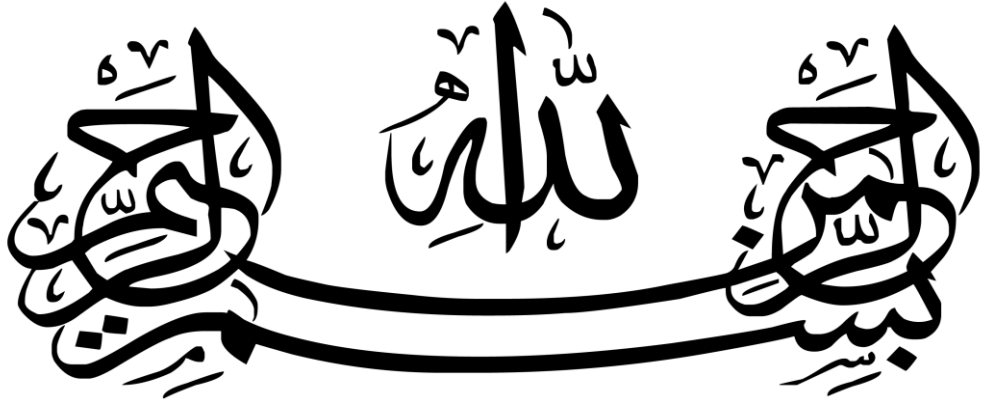
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ

الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴾

[سُورَةُ الْبَقَرَةِ: ٣٢]

صَدِّقَ قَوْلِ اللَّهِ الْعَظِيمِ،



"رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي
أنعمت عليّ وعلى والديّ وأن أعمل
صالحاً ترضاه وأصلح لي في ذريّتي إني
تبت إليك وإني من المسلمين"

Serment d'Hippocrate

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

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

La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

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

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

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

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948





LISTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

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

ADMINISTRATION

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

LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS-CHERCHEURS PERMANENT

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

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

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

81	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
82	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
83	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
84	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
85	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
86	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
87	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
88	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
89	BOURRAHOUAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
90	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
91	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
92	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
93	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
94	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
95	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
96	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
97	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
98	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
99	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
100	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
101	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
102	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
103	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
104	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
105	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
106	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
107	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
108	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
109	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
110	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
111	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
112	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
113	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie

114	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
115	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
116	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
117	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
118	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
119	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
120	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
121	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
122	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
123	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
124	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
125	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
126	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
127	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
128	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
129	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
130	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
131	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
132	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
133	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
134	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
135	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
136	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
137	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
138	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
139	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
140	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
141	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
142	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
143	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
144	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire

145	SEBBANI Majda	P.E.S	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
146	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
147	ABDOU Abdessamad	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
148	HAMMOUNE Nabil	P.E.S	Radiologie
149	ESSADI Ismail	P.E.S	Oncologie médicale
150	ALJALIL Abdelfattah	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
151	LAFFINTI Mahmoud Amine	P.E.S	Psychiatrie
152	RHARRASSI Issam	P.E.S	Anatomie-pathologique
153	ASSERRAJI Mohammed	P.E.S	Néphrologie
154	JANAH Hicham	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
155	NASSIM SABAH Taoufik	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
156	ELBAZ Meriem	P.E.S	Pédiatrie
157	SEDDIKI Rachid	P.E.S	Anesthésie-réanimation
158	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
159	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
160	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
161	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et Toxicologie
162	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
163	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
164	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
165	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
166	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
167	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
168	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
169	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
170	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
171	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
172	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
173	LAHMINE Widad	Pr Ag	Pédiatrie
174	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
175	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
176	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie

177	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
178	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
179	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
180	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
181	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
182	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
183	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
184	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
185	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
186	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
187	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
188	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
189	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
190	EL-QADIRY Rabiyy	Pr Ag	Pédiatrie
191	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
192	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
193	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
194	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
195	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
196	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
197	HAJHOUI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
198	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
199	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
200	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
201	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
202	ATMANI Noureddine	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
203	AABBASSI Bouchra	Pr Ag	Pédopsychiatrie
204	DOUIREK Fouzia	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
205	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
206	RHEZALI Manal	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
207	ABALLA Najoua	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
208	MOUGUI Ahmed	Pr Ag	Rhumatologie
209	ZOUITA Btissam	Pr Ag	Radiologie

210	HAZIME Raja	Pr Ag	Immunologie
211	SALLAHI Hicham	Pr Ag	Traumatologie–orthopédie
212	BENCHAFAI Ilias	Pr Ag	Oto–rhino–laryngologie
213	EL JADI Hamza	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
214	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ag	Anatomie pathologique
215	FASSI FIHRI Mohamed jawad	Pr Ag	Chirurgie générale
216	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ag	Cardiologie
217	ROUKHSI Redouane	Pr Ag	Radiologie
218	ARROB Adil	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
219	MOULINE Souhail	Pr Ag	Microbiologie–virologie
220	AZIZI Mounia	Pr Ag	Néphrologie
221	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ag	Dermatologie
222	YANISSE Siham	Pr Ag	Pharmacie galénique
223	KHALLIKANE Said	Pr Ag	Anesthésie–réanimation
224	ZIRAOUI Oualid	Pr Ag	Chimie thérapeutique
225	IDALENE Malika	Pr Ag	Maladies infectieuses
226	LACHHAB Zineb	Pr Ag	Pharmacognosie
227	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ag	Dermatologie
228	AHBALA Tariq	Pr Ag	Chirurgie générale
229	EL AOUAME Amal	Pr Ag	Orthodontie et orthopédie dento–faciale
230	WARDA Karima	MCHab	Microbiologie
231	SBAI Asma	MCHab	Informatique
232	ABISSY Meriem	MC	Microbiologie
233	SLIOUI Badr	MC	Radiologie
234	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
235	BELARBI Marouane	MC	Néphrologie
236	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio–organnique
237	LALAOUI Abdessamad	MC	Pédiatrie
238	ESSAFTI Meryem	MC	Anesthésie–réanimation
239	RACHIDI Hind	MC	Anatomie pathologique
240	FIKRI Oussama	MC	Pneumo–phtisiologie
241	EL HAMDAOUI Omar	MC	Toxicologie
242	EL HAJJAMI Ayoub	MC	Radiologie

243	BOUMEDIANE El Mehdi	MC	Traumato-orthopédie
244	RAFI Sana	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
245	JEBRANE Ilham	MC	Pharmacologie
246	LAKHDAR Youssef	MC	Oto-rhino-laryngologie
247	LGHABI Majida	MC	Médecine du Travail
248	AIT LHAJ El Houssaine	MC	Ophtalmologie
249	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	MC	Chirurgie générale
250	EL MOUHAFID Faisal	MC	Chirurgie générale
251	AHMANN Hussein-choukri	MC	Radiologie
252	AIT M'BAREK Yassine	MC	Neurochirurgie
253	ELMASRIOUI Joumana	MC	Physiologie
254	FOURA Salma	MC	Chirurgie pédiatrique
255	LASRI Najat	MC	Hématologie clinique
256	BOUKTIB Youssef	MC	Radiologie
257	MOUROUTH Hanane	MC	Anesthésie-réanimation
258	BOUZID Fatima zahrae	MC	Génétique
259	MRHAR Soumia	MC	Pédiatrie
260	QUIDDI Wafa	MC	Hématologie
261	BEN HOUMICH Taoufik	MC	Microbiologie-virologie
262	FETOUI Imane	MC	Pédiatrie
263	FATH EL KHIR Yassine	MC	Traumato-orthopédie
264	NASSIRI Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
265	AIT-DRISS Wiam	MC	Maladies infectieuses
266	AIT YAHYA Abdelkarim	MC	Cardiologie
267	DIANI Abdelwahed	MC	Radiologie
268	AIT BELAID Wafae	MC	Chirurgie générale
269	ZTATI Mohamed	MC	Cardiologie
270	HAMOUCHE Nabil	MC	Néphrologie
271	ELMARDOULI Mouhcine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
272	BENNIS Lamiae	MC	Anesthésie-réanimation
273	BENDAOU Layla	MC	Dermatologie
274	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale
275	CHATAR Achraf	MC	Urologie

276	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
277	HOUMAIID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
278	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
279	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
280	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
281	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
282	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
283	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
284	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie
285	BOUKIND Samira	MC	Anatomie
286	LOUKHNATI Mehdi	MC	Hématologie clinique
287	ZAHROU Farid	MC	Neurochirurgie
288	MAAROUFI Fathillah Elkarim	MC	Chirurgie générale
289	EL MOUSSAOUI Soufiane	MC	Pédiatrie
290	BARKICHE Samir	MC	Radiothérapie
291	ABI EL AALA Khalid	MC	Pédiatrie
292	AFANI Leila	MC	Oncologie médicale
293	EL MOULOUA Ahmed	MC	Chirurgie pédiatrique
294	LAGRINE Mariam	MC	Pédiatrie
295	DAFIR Kenza	MC	Génétique
296	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	MC	Neurologie
297	ABAINOU Lahoussaine	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
298	BENCHANNA Rachid	MC	Pneumo-phtisiologie
299	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	MC	Chirurgie générale
300	OULGHOUL Omar	MC	Oto-rhino-laryngologie
301	AMOCH Abdelaziz	MC	Urologie
302	ZAHLAN Safaa	MC	Neurologie
303	EL MAHFOUDI Aziz	MC	Gynécologie-obstétrique
304	CHEHBOUNI Mohamed	MC	Oto-rhino-laryngologie
305	LAIRANI Fatima ezzahra	MC	Gastro-entérologie
306	SAADI Khadija	MC	Pédiatrie
307	TITOU Hicham	MC	Dermatologie
308	EL GHOUL Naoufal	MC	Traumato-orthopédie

309	BAHI Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
310	RAITEB Mohammed	MC	Maladies infectieuses
311	DREF Maria	MC	Anatomie pathologique
312	ENNACIRI Zainab	MC	Psychiatrie
313	BOUSSAIDANE Mohammed	MC	Traumato-orthopédie
314	JENDOUI Omar	MC	Urologie
315	MANSOURI Maria	MC	Génétique
316	ERRIFAIY Hayate	MC	Anesthésie-réanimation
317	BOUKOUB Naila	MC	Anesthésie-réanimation
318	OUACHAOU Jamal	MC	Anesthésie-réanimation
319	EL FARGANI Rania	MC	Maladies infectieuses
320	IJIM Mohamed	MC	Pneumo-phtisiologie
321	AKANOUR Adil	MC	Psychiatrie
322	ELHANAFI Fatima Ezzohra	MC	Pédiatrie
323	MERBOUH Manal	MC	Anesthésie-réanimation
324	BOUROUMANE Mohamed Rida	MC	Anatomie
325	IJDDA Sara	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
326	GHARBI Khalid	MC	Gastro-entérologie
327	ATBIB Yassine	MC	Pharmacie clinique
328	MOURAFIQ Omar	MC	Traumato-orthopédie
329	ZAIZI Abderrahim	MC	Traumato-orthopédie
330	HENDY Iliass	MC	Cardiologie
331	HATTAB Mohamed Salah Koussay	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
332	DEBBAGH Fayrouz	MC	Microbiologie-virologie
333	OUASSIL Sara	MC	Radiologie
334	KOUYED Aicha	MC	Pédopsychiatrie
335	DRIOUICH Aicha	MC	Anesthésie-réanimation
336	TOURAIF Mariem	MC	Chirurgie pédiatrique
337	BENNAOUI Yassine	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
338	SABIR Es-said	MC	Chimie bio organique clinique
339	LAATITIOUI Sana	MC	Radiothérapie
340	IBBA Mouhsin	MC	Chirurgie thoracique
341	SAADOUNE Mohamed	MC	Radiothérapie

342	TLEMCANI Younes	MC	Ophtalmologie
343	SOLEH Abdelwahed	MC	Traumato-orthopédie
344	OUALHADJ Hamza	MC	Immunologie
345	BERGHALOUT Mohamed	MC	Psychiatrie
346	EL BARAKA Soumaya	MC	Chimie analytique-bromatologie
347	KARROUMI Saadia	MC	Psychiatrie
348	EL-OUAKHOUMI Amal	MC	Médecine interne
349	AJMANI Fatima	MC	Médecine légale
350	ZOUITEN Othmane	MC	Oncologie médicale
351	MENJEL Imane	MC	Pédiatrie
352	BOUCHKARA Wafae	MC	Gynécologie-obstétrique
353	ASSEM Oualid	MC	Pédiatrie
354	ELHANAFI Asma	MC	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
355	ABDELKHALKI Mohamed Hicham	MC	Gynécologie-obstétrique
356	ELKASSEH Mostapha	MC	Traumato-orthopédie
357	EL OUAZZANI Meryem	MC	Anatomie pathologique
358	HABBAB Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
359	KHAMLIJ Aimad Ahmed	MC	Anesthésie-réanimation
360	EL KHADRAOUI Halima	MC	Histologie-embryologie-cyto-génétique
361	ELKHETTAB Fatimazahra	MC	Anesthésie-réanimation
362	SIDAYNE Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
363	ZAKARIA Yasmina	MC	Neurologie
364	BOUKAIDI Yassine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
365	NABIL Mehdi	MC	Anesthésie-réanimation
366	KAAKOUA Mohamed	MC	Oncologie médicale
367	FIQHI Mohammed Kamal	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
368	BEN ELHEND Salah	MC	Radiologie
369	KHERRAB Anass	MC	Rhumatologie
370	AWATI El Mehdi	MC	Hématologie
371	HAOUANE Mohamed Amine	MC	Anatomie pathologique
372	BOUABBADI Salah eddine	MC	Ophtalmologie
373	MOUNIR Reda	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire

374	AHCHOUGH Siham	MC	Hématologie clinique
375	AZRIOUIL Ouhb	MC	Traumato-orthopédie
376	CHALOUAH Badr	MC	Traumato-orthopédie
377	EL BEJAJ latimad	MC	Anatomie pathologique
378	BABA Zineb	MC	Rhumatologie
379	OUSSAYEH Imane	MC	Anesthésie-réanimation
380	KASSAL Ghizlane	MC	Pédiatrie Néonatalogie
381	RACHID Chayneze	MC	Pneumo-phtisiologie
382	BALILI Khaoula	MC	Neurologie
383	IGARRAMEN Tariq	MC	Biophysique
384	EL MAGHTOUM Hicham	MC	Anesthésie-réanimation
385	KAOUANI Douaa	MC	Pédiatrie
386	ESSOLI Samira	MC	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
387	HABCHANE Amal	MC	Pharmacologie
388	CHARIK Mohamed Amine	MC	Cardiologie
389	MEZDID Chaymae	MC	Anatomie
390	ROUHI Salma	MC	Hématologie
391	EL OUARRADI Assia	MC	Microbiologie-virologie
392	JOULAL Hajar	MC	Médecine interne

Liste arrêtée le 25/11/2025



DÉDICACES



*À toutes celles et ceux qui ont semé dans mon cœur la force de
persévérer et le courage de rêver,
À ceux qui ont éclairé mes jours de leur bienveillance et
apaisé mes doutes par leurs mots,
Je veux dire merci, du plus profond de l'âme.
Cette thèse est le fruit d'un effort personnel, mais surtout
d'un amour collectif, de gestes simples et d'un soutien sincère.
C'est avec reconnaissance et tendresse que*

Je dédie cette thèse ...

لِلّٰهِ

الى الله

الحمد لله رب العالمين، الحمد لله العليم الحكيم، اللطيف الخبير، الكريم الوهاب، الذي بنعمته تتم الصالحات. اللهم لك الحمد كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك، لك الحمد على ما مننت به عليّ من فضل العلم والتوفيق والسداد، ولك الشكر على لطفك الخفي الذي رافقني في دربي طيلة سنوات دراستي. اللهم ما بي من نعمة أو نجاح أو توفيق فمنك وحدك لا شريك لك، فلك الحمد حتى ترضى، ولك الحمد إذا رضيت، ولك الحمد بعد الرضا. أسألك يا رب أن تجعل هذا العمل خالصاً لوجهك الكريم، وأن تتفع به، وتجعله سبباً في الخير والعلم والنفع. الحمد لله أولاً وآخراً، ظاهراً وباطناً، على تمام نعمته وعظيم فضله.

À ma chère mère Aziza MHENDI

Toi qui as été mon premier souffle et mon soutien indéfectible depuis le premier jour de ma vie. Ce travail est le fruit de tes sacrifices et de ton amour inconditionnel.

Je garde précieusement en moi ce souvenir ému où, contemplant mes mains d'enfant, tu m'imaginais déjà grand. Aujourd'hui, ces « petites mains » dont tu parlais avec tant de tendresse ont grandi ; elles s'apprêtent désormais à soigner et à rédiger leurs premières ordonnances, portées par tes prières et ton éducation exemplaire.

Puisse Dieu te prêter longue vie, t'accorder une santé de fer et t'entourer de tout l'amour et la sérénité que tu mérites.

À mon cher père Hassan AIT ABBOU

Pour ton soutien inconditionnel et ta présence constante à chaque étape de ma vie. Des routes sinueuses que nous avons parcourues ensemble aux aventures qui ont forgé mon caractère, chaque voyage à tes côtés m'a mené vers cet exploit aujourd'hui.

Tu m'as tout appris : comment marcher, conduire, pêcher, chasser, mais surtout, l'essentiel : ce que signifie être un homme intègre et dévoué à sa famille. Si je deviens docteur aujourd'hui, c'est parce que tu m'as appris à tracer mon propre chemin avec courage.

Puisse Dieu t'accorder une santé robuste et la force de poursuivre encore longtemps nos aventures.

À mon très cher frère Ali AIT ABBOU

Bien plus qu'un frère, tu as été le modèle sur lequel j'ai construit mes pas. Nous avons partagé l'essentiel de nos vies, au point que je ne saurais imaginer mon existence sans ta présence. De nos premières aventures et bêtises à nos premiers exploits, ensemble nous avons tout partagé.

Je n'oublierai jamais ta générosité sans bornes et cette confiance absolue que tu as toujours placée en moi. Ta fierté, que tu affiches si spontanément en me présentant à tous, a été mon plus grand moteur. Ta positivité est une lumière contagieuse qui a éclairé mes moments de doute. Ce diplôme est aussi le tien, car il est le fruit de cette force que tu m'as transmise. Je te souhaite tout le courage et la réussite que ton grand cœur mérite.

À ma chère sœur Basma AIT ABBOU

Toi qui as toujours été cette touche de tendresse et cet amour inconditionnel dont j'avais tant besoin. Depuis nos premiers jeux d'enfants jusqu'à aujourd'hui, nous avons tout partagé.

Quel chemin parcouru : hier nous imaginions le monde, aujourd'hui nous voici médecin et pharmacienne. Je contemple avec une immense fierté la femme exceptionnelle et dévouée que tu es devenue. Ce travail est aussi le reflet de notre complicité.

Que ton parcours soit rempli de succès, de courage et de réussite que tu mérites. Les mots ne sauraient décrire toute l'affection que je te porte.

À ma petite sœur Fatima Ezzahra AIT ABBOU

Toi qui es arrivée la dernière pour bouleverser nos vies de la plus belle des manières. Les mots me manquent pour décrire l'immensité de mon affection pour toi.

Je garde en mémoire le souvenir ému de tes premiers mots et de tes premiers pas, t'ayant vue grandir et t'épanouir sous mes yeux. Ta positivité et ton sourire permanent ont été pour moi un soutien précieux et une source de motivation constante. Je suis profondément fier de la jeune fille que tu es et de la femme forte, énergique et exemplaire que tu t'apprêtes à devenir. Que ta route soit aussi radieuse que ton visage. Les mots ne sauront décrire l'amour que j'éprouve pour toi.

À mes regrettés grands-parents, À mes oncles et tantes disparus,

Vous nous avez quittés physiquement, mais vos âmes continuent de veiller sur nous. En ce jour sacré où je franchis cette étape importante de ma vie, j'ai une pensée émue pour chacun d'entre vous. J'aurais tant aimé que vous soyez présents parmi nous pour partager cette joie, mais la volonté de Dieu est au-dessus de tout. Je vous dédie ce travail en guise de prière. Vous resterez à jamais gravés dans mon cœur.

À ma grande famille,

Plus qu'un nom, vous m'avez offert un ancrage. Merci pour ces moments de bonheur et pour cette force collective qui nous unit quoi qu'il advienne. J'ai appris de chacun de vous et je suis fier de notre lien.

À mes oncles et mes tantes, Pour votre soutien et votre affection de chaque instant. Ce travail est aussi le fruit de l'environnement aimant que vous avez aidé à construire.

Je vous souhaite santé et bonheur.

À ma chère belle-sœur Rím LAMMAT

Toi qui es devenue, dès notre première rencontre une véritable sœur. Je te remercie pour cette complicité instantanée et pour la chaleur de ton accueil qui m'a toujours fait me sentir chez moi à vos côtés. Je contemple avec admiration la femme exemplaire et la mère magnifique que tu es. Ta bienveillance envers notre famille est un cadeau précieux. Puisse Dieu te protéger, bénir ton foyer et accorder à toi, ton époux et ton enfant une vie pleine de grâce et de bonheur.

À mon neveu, mon fils de cœur, Omar AIT ABBOU

Tu es bien plus qu'un neveu à mes yeux. T'avoir vu naître, avoir suivi tes premiers pas et entendu tes premiers mots a été l'une des plus grandes joies de ma vie. L'amour que je te porte est au-delà des mots. J'ai hâte que nous partagions toutes les aventures et les projets que je rêve déjà de réaliser à tes côtés. Que ce titre de Docteur soit pour toi un exemple de persévérance. Puisse Dieu te bénir, te protéger et t'offrir une vie baignée de bonheur et de lumière.

*A mon oncle et ma tante : Docteur abdelhak LAMMAT et
khalti Amina ALLAM*

*J'ai l'immense honneur de vous compter désormais parmi ma
famille. Votre accueil chaleureux, votre générosité et votre
bienveillance constante m'ont profondément touché. À vos
côtés, j'ai redécouvert la beauté des valeurs traditionnelles et
l'hospitalité légendaire de la grande famille marrakchie.
À mon oncle, Docteur, vous incarnez pour moi le modèle de
réussite et de persévérance auquel j'aspire. Votre parcours
force le respect et je suis fier de marcher sur vos traces. Vous
êtes l'exemple sur lequel je projette mon avenir professionnel et
humain.*

*Que Dieu vous garde, vous et votre foyer, dans la santé et la
prospérité.*

À mon frère Achraf LAMMAT

*Tu es bien plus qu'un ami ou un simple membre de la famille :
tu es devenu un véritable frère pour moi. Nos souvenirs
communs et les nombreuses aventures que nous avons
partagées ont scellé un lien indéfectible. J'admire
profondément cette dualité qui fait ta force : ce calme allié à
une âme d'aventurier toujours prête à relever des défis.
Je te souhaite beaucoup de courage, de réussite et un bonheur
infini dans tous tes choix de vie.*

À la famille LAMMAT

C'est un honneur pour moi de vous compter parmi les miens. Je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour votre soutien incontournable et votre bienveillance constante. La chaleur de votre accueil m'a toujours profondément marqué et a facilité mon parcours. Que ce travail soit le témoignage de mon attachement. Je vous souhaite encore de nombreux moments de bonheur à partager ensemble, entourés d'amour et d'une excellente santé. Que Dieu vous bénisse et protège votre foyer.

*A mes chers cousins : Mahdi, Imad et Jihane RAHMOUN
Quelle fierté de voir notre génération grandir et s'épanouir ainsi. Hier, nous partagions nos jeux d'enfants et nos rires insouciantes ; aujourd'hui, nous partageons une vocation commune au service de la vie. Médecins, Pharmaciens, Dentistes... Nous avons troqué nos jouets contre la blouse blanche, formant désormais une véritable famille médicale. Je vous souhaite à tous une carrière brillante, à la hauteur de vos ambitions.*

À nos trois saisons,

Notre vocation s'est construite en trois saisons, à l'image de notre propre parcours. Une première phase de découverte et d'évidence, suivie d'une seconde, plus complexe, où on a construit nos fondements et où on a appris nos propres valeurs. Nous entamons aujourd'hui la troisième saison, celle de la maturité et de l'ancrage. Merci de m'avoir transmis cette force silencieuse et cette positivité inébranlable qui m'ont permis d'arriver jusqu'ici. Ce dernier cycle est celui de l'aboutissement : il sera le dernier, car c'est celui de la permanence. A bon entendeur !

A mon frère de cœur, BROMA Brahim ABID

Les liens du sang sont puissants, mais ceux que nous avons tissés au fil des jours, sous le même toit et sur les routes, sont indestructibles. Toutes les aventures, les pannes et les fous rires qu'on a partagé ensemble resteront à jamais ancrés en moi. Tu as été le témoin privilégié de mes doutes et de mes joies. Avoir partagé mon quotidien avec toi a été une école de vie ; ta générosité n'a d'égale que la grandeur de ton âme. Dans chaque épreuve, tu as été ce repère inébranlable, ce phare qui m'a guidé quand je perdais le fil.

Je ne pourrai jamais oublier toutes ces fois où tu m'as ouvert ta porte avec une générosité sans pareille. Chez toi, je n'ai jamais été un invité, mais un membre de la famille à part entière.

À ton honorable famille, Merci pour votre accueil chaleureux et votre bienveillance légendaire. Vous m'avez offert un second foyer et je vous en suis éternellement reconnaissant.

À la petite Shams, ce petit rayon de soleil qui illumine votre maison. Je lui souhaite un avenir radieux, plein de bonheur et de douceur.

À mon binôme, l'haj, l'exceptionnel Hamza AGOUASSIF
Il a suffi d'une rencontre pour que nous devenions inséparables.
Tu es passé du statut de collègue à celui de meilleur ami en un clin d'œil. Tu as été mon premier contact dans la fac, et depuis j'ai atteint l'internationale à travers le statut de binôme d'Agouassif. Merci pour cette complicité unique, pour ces moments inoubliables partagés entre le sérieux des stages et l'évasion de nos voyages. Ta bonne humeur a été mon meilleur remède au stress. J'espère cependant que tu arrêteras un jour de bouger sans cesse ton pied, tu as explosé ton kilométrage, aie pitié de tes ménisques. Tu as toujours eu cette magnifique capacité de tourner chaque situation en un rire garanti. Je salue ce marrakchi ancré en toi. Je tiens aussi à exprimer ma profonde gratitude à tes parents et ta famille. Leur accueil chaleureux et leurs tables généreuses resteront gravés dans ma mémoire. Que le succès t'accompagne toujours.

À mon ami Yassine AABI,

La préparation du concours d'internat aura eu le mérite de sceller notre amitié. Merci d'avoir transformé cette période de stress intense en souvenirs mémorables, ponctués par notre prescription quotidienne : au moins un fou rire par jour. J'ai toujours admiré ta rigueur, ta capacité de planification et ton sens inné de l'organisation. Avec de telles qualités, je ne doute pas une seconde de ton avenir : tu es notre futur millionnaire. On a partagé des moments inoubliables entre débats et fous rires, tu as toujours su alléger les situations les plus folles. A ton cher père, il a toujours fait preuve d'une générosité incomparable, merci pour tout ce que vous nous avez offert, au sein de cette maison incroyable qui a abrité nos meilleurs souvenirs ensemble. Je te souhaite tout le succès que ton ambition mérite gmanou.

À mon guide Zakaria SERHANI,

Il n'est pas nécessaire de se connaître depuis toujours pour tisser des liens indéfectibles. En peu de temps, tu es devenu un pilier essentiel de mon équilibre, une véritable source de motivation. J'admire ta sagesse et cette patience admirable qui te caractérisent. C'est toi qui me pousse aujourd'hui à chercher la meilleure version de moi-même. À tes côtés, je me sens prêt à tout affronter : des défis de la vie jusqu'aux lignes d'arrivée les plus lointaines. On s'apprête à débiter notre résidanat ensemble, on va consolider notre relation avec un lien de confrérie bien plus fort que l'existant. Du simple semi-marathon au rêve de l'Ironman, la route est longue, mais elle sera belle ensemble. Courage à l'homme fort que tu es.

À mon complice Yassir El idrissi Touran,

Nous avons grandi ensemble, mûrissant au fil des années et des expériences. Tu as été témoin privilégié de mon parcours, comme je l'ai été du tien. Nous avons partagé l'essentiel de notre jeunesse, avec ses doutes et ses joies intenses. Nous avons tout exploré, dans cette quête de sens qui a rythmé notre jeunesse. J'ai toujours admiré ta perspicacité et cette ambition qui te pousse sans cesse vers l'avant. Tu es un esprit libre, toujours à la recherche d'une nouvelle aventure. Je ne doute pas que ton avenir sera brillant. Bon courage pour cette carrière qui s'annonce passionnante.

À mon amie Kenza Hammadi,

*Pour ta présence indéfectible et ton écoute de chaque instant.
Tu as su m'épauler et me soutenir sans jamais faillir, et pour
cela, je te suis infiniment reconnaissant. Merci d'avoir toujours
répondu présente. Ton soutien inconditionnel a été précieux.
Reste cette femme forte et exceptionnelle que je connais. Je te
souhaite tout le courage et le succès du monde.*

*À mes amis Mohamed kebbaj, Ghita Ghannane, Bilal Jaffal,
Boutaina Mouzeyar, Zakaria Aginane, Faiza Aboumadi,
Souad AIT Fqirt, Mohamed Amine El Gherbali, Yahya El
Amrani, Khalid Oucheikh*

*Et à tous ceux que j'ai pu oublier involontairement mais qui
sont présents dans mon cœur.*

*Merci m'avoir toujours honoré de votre présence. Avec vous,
les épreuves furent plus légères et les joies plus intenses. Merci
pour ces années d'amitié sincère, pour les débats interminables,
les cafés partagés et cette solidarité sans faille.*

*Restez les personnes formidables que vous êtes. Je formule pour
chacun de vous des vœux de réussite brillante et
d'épanouissement personnel. Que notre amitié traverse le temps
comme elle a traversé les années d'études.*

À ma Promotion d'Internat (23^{ème} promotion),

À nous, qui avons partagé les moments les plus intenses de notre cursus. Des gardes interminables aux situations de stress extrême, nous avons traversé ensemble l'épreuve du feu.

Ces difficultés n'ont fait que renforcer notre cohésion, transformant de simples collègues en une famille soudée. Je suis fier d'avoir appartenu à cette promotion et reconnaissant pour cette solidarité qui ne nous a jamais fait défaut. Nous prenons désormais des chemins différents vers nos spécialités, mais l'esprit qui nous a unis perdurera.

Je vous souhaite à tous beaucoup de courage et une réussite éclatante dans vos spécialités respectives.

Aux rencontres de l'internat,

J'aimerais consacrer un chapitre pour toutes les magnifiques rencontres de l'internat :

À Kabîl : J'admire ton intelligence vive et surtout ta patience à toute épreuve. Merci pour ces fous rires incessants qui ont transformé nos gardes et nos journées difficiles en souvenirs légers et joyeux.

À Mariem Zidouh : Tu es le cœur battant de notre groupe. D'une générosité rare, tu as toujours été là pour supporter et écouter tout le monde, sans jamais rien attendre en retour.

À Hafsa Rzama : Une amie en or devenue une sœur indispensable. Merci pour ta douceur et ta bienveillance. J'ai une confiance absolue en toi et je sais que notre lien est fait pour durer.

À Hamza Zrikem : L'homme à l'énergie débordante ! Merci pour ton esprit d'aventure et ta générosité qui nous ont tant dynamisés. Avec toi, il n'y a pas de place pour l'ennui, seulement pour l'action et le partage.

À Ismaïl Azizi, Youness Boughalem et Ilyas El Amrani: le trio d'exception, les « beaux gosses » au charisme indéniable, vous brillez par votre intelligence vive et une éloquence rare. J'admire votre optimisme contagieux qui tire tout le monde vers le haut.

A mes très chers amis Oumeïma Tounsi, Fatima Ezzahra Akhatar, Khawla Majid, Khaoula Idsaïd, Houssam Zahid, Zakaria Neddām, Manal Katif, Mohamed Oubihî, Mohamed Cheqboub, Hakim Bradia, Layla Liqali....

Ce qui n'était au départ qu'une mission humanitaire s'est transformé en l'une des plus belles aventures de ma vie.

Merci pour cette expérience inoubliable, pour les kilomètres parcourus ensemble et surtout pour ces fous rires interminables qui ont rythmé notre voyage. Au-delà de l'amitié, nous sommes devenus une véritable famille, nous partageons une chaleur humaine et une bienveillance rares.

Merci d'avoir rendu cette expérience magique. Je vous souhaite succès, santé et prospérité.

À l'ensemble de mes professeurs,

Merci d'avoir guidé mes pas avec une telle bienveillance. Votre patience et votre souci de l'excellence m'ont permis de bénéficier d'une formation d'une immense richesse. Je vous dédie ce travail en espérant honorer la confiance que vous avez placée en moi.

Je dédie également ce mémoire à tous ceux qui, de près ou de loin, ont influencé ma vie. Si les noms ne sont pas tous cités, sachez que vous restez présents dans mon cœur. Ce travail est aussi le vôtre.



REMERCIEMENTS



***A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE
PROFESSEUR MAOULLAÏNE FADL MRABIH RABOU***

*C'est un insigne honneur que vous nous faites en acceptant de
présider le jury de cette thèse et d'apporter votre expertise à
l'évaluation de notre travail.*

*Nous avons été profondément marqués par votre rigueur
scientifique, votre intégrité professionnelle et votre
dévouement exemplaire au service de la médecine.*

*Votre sens du devoir et l'excellence de votre parcours
constituent pour nous, jeunes praticiens, une source constante
d'inspiration. Que ce travail soit l'expression de notre profonde
gratitude et de notre respectueuse considération.*

***A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE
PROFESSEUR BENNAOUI FATIHA***

*Nous vous témoignons notre profonde gratitude pour
l'honneur que vous nous faites en acceptant de rapporter ce
travail.*

*Au-delà de votre rigueur scientifique, nous avons été
particulièrement touchés par vos qualités humaines. Votre
écoute attentive et votre bienveillance constante ont été pour
nous un soutien inestimable tout au long de cette ébauche.*

*Votre accueil toujours chaleureux et votre gentillesse
naturelle ont rendu ce parcours académique bien plus serein.*

*Veuillez trouver ici l'expression de notre respect le plus
profond et de notre sincère admiration.*

***A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
PROFESSEUR EL IDRISSE SLITINE NADIA***

Nous vous sommes extrêmement reconnaissants de l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi les membres de notre jury. Nous gardons un souvenir impérissable de vos enseignements et de la passion que vous mettez à transmettre votre savoir.

Votre disponibilité et votre bienveillance à l'égard des étudiants forcent l'admiration. Merci de nous avoir fait bénéficier de votre vaste expérience clinique et de vos conseils avisés.

Nous vous prions d'agréer, chère Maître, l'expression de notre profonde gratitude.

***A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
PROFESSEUR LAHMINE WIDAD***

C'est un immense honneur pour nous que vous ayez accepté de porter un regard critique sur ce travail.

Votre accueil bienveillant et votre grande amabilité nous ont profondément marqués. Vos éminentes qualités, tant humaines que professionnelles, ainsi que votre dévouement exemplaire, font de vous une figure respectée de tous.

Recevez, chère Maître, l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre sincère admiration.

***A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
PROFESSEUR SAHRAOUI HOUSSAM EDDINE***

*C'est un privilège pour nous de vous compter parmi les
membres de notre jury.*

*Votre esprit d'analyse et votre ouverture d'esprit sont
pour nous des repères précieux dans notre futur exercice
médical. Merci d'avoir accepté d'évaluer ce travail avec tant
de sollicitude.*

*Veillez agréer, cher Maître, l'expression de notre haute
considération et de nos remerciements les plus sincères.*

***A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
PROFESSEUR AIT BATAHER SALMA***

*Nous vous remercions chaleureusement pour l'intérêt que
vous avez porté à notre travail.*

*Nous admirons en vous non seulement le grand praticien,
mais aussi la femme de cœur dont les qualités morales et
l'éthique professionnelle sont une source d'inspiration. Votre
modestie n'a d'égale que votre immense compétence.*

*Que ce travail soit le témoignage de notre sincère
reconnaissance et de notre profond respect.*



FIGURES ET TABLEAUX



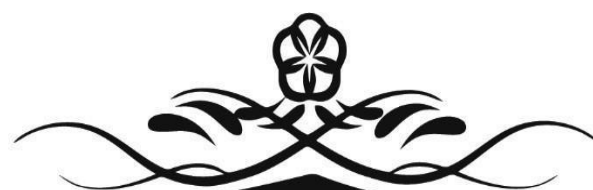
Liste des figures

Figure 1 : Atelier d'apprentissage procédural de la technique de pose du cathéter veineux ombilical en néonatalogie.....	5	-
Figure 2 : Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech, Centre de simulation et d'innovation en sciences de la santé/ Marrakesh Training Center	6	-
Figure 3 : Hôpital mère et enfant du CHU Mohammed VI Marrakech	7	-
Figure 4 : Service de réanimation néonatale.....	7	-
Figure 5 : Syllabus de la formation procédurale du cathétérisme veineux ombilical	11	-
Figure 7 : Présentation théorique.....	13	-
Figure 8 : Préparation du matériel.....	14	-
Figure 9 : Démonstration pratique par le formateur	15	-
Figure 10 : Préparation du cathéter veineux ombilical par le formateur.....	15	-
Figure 11 : Exécution autonome de la procédure guidée par le formateur.....	16	-
Figure 12 : Répartition de l'âge des participants.	19	-
Figure 13 : Répartition du sexe des participants.	20	-
Figure 14 : Répartition du niveau d'étude des participants.....	20	-
Figure 15 : Répartition des participants selon le pays d'origine.....	21	-
Figure 16 : Nombre de participation antérieure des participants à une formation similaire.	21	-
Figure 17 : Evaluation de l'appréciation globale de la formation	22	-
Figure 18 : Evaluation de l'efficacité de l'alternance pratique/théorie.....	22	-
Figure 19 : Evaluation du degré de satisfaction quant aux contenus proposés.	23	-
Figure 20 : Objectifs de la formation et amélioration de la performance.	23	-
Figure 21 : Possibilité d'utilisation des acquis sur le lieu de travail.	24	-
Figure 22 : Possibilité de mise en œuvre des acquis en pratique.	24	-
Figure 23 : Délai de la possibilité de mise en œuvre des acquis.	25	-
Figure 24 : Evaluation de la satisfaction des participants quant aux compétences acquises.	25	-
Figure 25 : Evaluation de la capacité de transfert des compétences acquises en pratique.	26	-
Figure 26 : Autoévaluation des participants par rapport à chaque objectif de la formation.	27	-
Figure 27 : Evaluation de la maîtrise des indications du cathétérisme veineux ombilical. -	27	-
Figure 28 : Evaluation de la maîtrise des contre-indications du cathétérisme veineux ombilical.	28	-
Figure 29 : Evaluation de la maîtrise de la méthode d'estimation de la profondeur du cathéter veineux ombilical.....	28	-

Figure 30 : Evaluation de la maîtrise des risques de la mauvaise insertion du cathéter veineux ombilical.	29 -
Figure 31 : Evaluation de la maîtrise des précautions d'asepsie nécessaires pour la pose du cathéter veineux ombilical.....	29 -
Figure 32 : Niveau d'adaptation de la démarche pédagogique globale au niveau de connaissance et le type de formation.....	31 -
Figure 33 : Degré de satisfaction par rapport à l'exposé pratique.	32 -
Figure 34 : Evaluation de la qualité et disponibilité des supports.	32 -
Figure 35 : Satisfaction par rapport à l'enchaînement des étapes de la formation. .	33 -
Figure 36 : Préférence du passage direct à la pratique.	33 -
Figure 37 : Evaluation de la durée de simulation sur le cordon ombilical.....	34 -
Figure 38 : Degré de disponibilité du formateur.....	34 -
Figure 39 : Contribution de l'enseignement dans le partage des idées et des connaissances.	35 -
Figure 40 : Mise en œuvre de la formation au cours du stage.	35 -
Figure 41 : Coupe transversale schématique d'un cordon ombilical montrant l'anatomie vasculaire.	38 -
Figure 42 : Schéma démonstratif de la circulation fœtale.	40 -
Figure 43 : Contrôle radiologique de la bonne position du cathéter veineux ombilical au niveau du carrefour oreillette droite-VCI.....	43 -
Figure 44 : Méthode de la pratique délibérée.	49 -
Figure 45 : Méthode de Peyton.	51 -
Figure 46 : Modèle de l'évaluation de la formation selon Kirkpatrick.....	71 -

Liste des tableaux

Tableau I : Comparaison des taux de satisfaction globale.	- 72 -
Tableau II : Comparaison de l'impact sur les acquis.	- 72 -



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

FMPM	:	Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech.
CHU	:	Centre Hospitalier Universitaire.
CVO	:	Cathéter Veineux Ombilical.
ILCOR	:	International Liaison Committee on Resuscitation.
VCI	:	Veine Cave Inférieure.
OD	:	Oreillette Droite.
INS	:	Infusion Therapy Standards of Practice.
CLABSI	:	Central Line–Associated Bloodstream Infection.
HAS	:	Haute Autorité de Santé.
AES	:	Accident d’Exposition au Sang.
P	:	p value/ valeur p.
RS	:	Coefficient de Spearman.
UVC	:	Umbilical Veinous Catheter.



INTRODUCTION	- 1 -
PARTICIPANTS ET METHODES	- 4 -
I. Type de l'étude :	- 5 -
II. Lieux de l'étude :	- 6 -
III. Population cible :	- 8 -
1. Choix de la population cible :	- 8 -
2. Critères d'inclusion :	- 8 -
3. Critères d'exclusion :	- 8 -
IV. Déroulement de la formation :	- 8 -
1. Outils de la formation et moyens d'évaluation :	- 8 -
2. Elaboration du canevas pédagogique :	- 9 -
3. Formation pratique : Mise en œuvre de la procédure :	- 12 -
V. Recueil des données :	- 17 -
VI. Analyse statistique :	- 17 -
RESULTATS	- 18 -
I. Le taux de réponse :	- 19 -
II. Les caractéristiques sociodémographiques des participants :	- 19 -
1. Répartition de l'âge :	- 19 -
2. Répartition du sexe :	- 20 -
3. Répartition du niveau d'étude des participants :	- 20 -
4. Répartition des pays et faculté de médecine des participants :	- 21 -
5. Nombre de participation antérieure à une formation similaire :	- 21 -
III. Evaluation de l'efficacité de la formation :	- 22 -
1. Enquête de satisfaction centrée sur l'évaluation de l'efficacité de la formation :	- 22 -
2. Impact des acquis de la formation :	- 27 -
IV. Evaluation de la méthodologie de la formation :	- 31 -
1. Niveau d'adaptation de la démarche pédagogique globale au niveau de connaissance et le type de formation :	- 31 -
2. Satisfaction par rapport à l'exposé pratique :	- 32 -
3. Evaluation de la qualité et disponibilité des supports :	- 32 -
4. La satisfaction par rapport à l'enchaînement des étapes de la formation :	- 33 -
5. Préférence du passage direct à la pratique :	- 33 -

6. Evaluation de la durée de simulation sur le cordon ombilical :	34
7. Degré de disponibilité du formateur :	34
8. Contribution de l'enseignement dans le partage des idées et des connaissances:.....	35
9. Mise en œuvre des acquis de la formation au cours du stage :	35
DISCUSSION	36
I. Rappel des fondements anatomiques et techniques du cathétérisme veineux ombilical :-	37
1. Rappel anatomique et physiologique du cordon ombilical :	37
1.1. Anatomie descriptive : (4)	37
1.2. Anatomie vasculaire : (4)	37
1.3. Physiologie du cordon ombilical : (5)	39
2. Les bases du cathétérisme veineux ombilical :	41
2.1. Définition et Intérêt Clinique : (2)	41
2.2. Indications et contre-indications : (6)	41
2.3. Complications liées à la procédure : (2)	42
2.4. Aspects Techniques du cathétérisme ombilical :	42
2.5. Place central du cathétérisme ombilical en pédiatrie et en néonatalogie :	44
II. Rappel des enjeux et de la problématique :	45
1. Enjeux de la pose du cathéter veineux ombilical en néonatalogie :	45
1.1. Enjeu d'urgence : un accès vasculaire central critique dans les premières heures de vie :	45
1.2. Enjeu de sécurité : simplicité du geste avec un risque de complications graves : -	46
1.3. L'enjeu de la bonne position du cathéter veineux ombilical (2) :	47
1.4. Enjeux infectieux et durée de maintien (10) :	47
1.5. L'enjeu de qualité : réduire la malposition et standardiser la procédure :	48
2. Intérêt d'une approche pédagogique centrée sur l'apprentissage procédural du cathétérisme ombilical :	48
2.1. La Théorie de la Pratique Délibérée (Ericsson) :	48
2.2. Gestion de la Charge Cognitive et Apprentissage par Étapes :	49
2.3. La méthode de Peyton :	50
2.4. Le Sentiment d'Efficacité Personnelle et Sécurité Psychologique :	51
2.5. L'Impératif Éthique et la Courbe d'Apprentissage :	51

III. Discussion de la méthodologie pédagogique des ateliers d'apprentissage procédural du cathétérisme veineux ombilical :	52
1. Conception de la formation d'apprentissage procédural de la technique du cathétérisme veineux ombilical :	52
2. Décomposition des étapes du syllabus de la formation :	53
3. Intérêt de l'utilisation d'un cordon ombilical réel :	59
IV. Intérêt des ateliers dans la formation des apprenants : étudiants en médecine, médecins internes et médecins résidents en néonatalogie :	61
1. Initiation des étudiants en médecine aux gestes de réanimation néonatale et au cathétérisme ombilical :	61
2. Formation des médecins internes en début de stage au service de néonatalogie :	63
3. Formation des médecins résidents de pédiatrie de niveaux différents :	65
V. Analyse des résultats :	67
1. Taux de réponse :	67
2. Caractéristiques sociodémographiques des participants :	68
3. Evaluation de l'efficacité de la formation :	70
VI. Limites de l'étude :	77
RECOMMANDATIONS	79
CONCLUSION	81
ANNEXES	83
RESUMES	88
BIBLIOGRAPHIE	95



INTRODUCTION



L'apprentissage procédural est un processus éducatif structuré visant à acquérir et automatiser une compétence technique par la répétition délibérée d'un geste selon une séquence standardisée d'étapes. Il repose sur la pratique guidée, la rétroaction immédiate, la maîtrise progressive et l'évaluation objective, dans le but de rendre l'exécution du geste sûre, efficace et reproductible en situation réelle.

L'intégration de l'apprentissage procédural améliore significativement les performances techniques et comportementales des apprenants par rapport à l'enseignement clinique traditionnel ; ces bénéfices incluent la rapidité d'exécution, la précision des gestes et la réduction des erreurs critiques. (1)

Concernant le cathétérisme veineux ombilical en néonatalogie, le cathéter veineux ombilical (CVO) demeure un accès central d'urgence largement utilisé pour la réanimation initiale, l'administration de médicaments et la nutrition parentérale chez le nouveau-né, notamment en situation de prématurité ou d'urgence néonatale. Il s'agit d'un geste obligatoire dans la formation des médecins internes et des médecins résidents en pédiatrie. Cependant, son utilisation comporte des complications reconnues : infections associées au cathéter, thromboses, migration inappropriée de l'extrémité, hémorragies, lésions hépatiques et d'autres événements indésirables qui augmentent la morbidité néonatale. Les recommandations nationales et internationales insistent sur la standardisation de la pose, le contrôle radiologique/échographique de la position, la durée de maintien et les bonnes pratiques d'asepsie pour limiter ces risques. (2)

Cette étude met le point sur la formation des étudiants en médecine, des médecins internes et des médecins résidents en pédiatrie, à propos de la technique de pose du cathéter veineux ombilical en néonatalogie, par le processus d'apprentissage procédural. Ce travail a eu lieu au sein de l'hôpital Mohamed VI de Marrakech au service de néonatalogie de l'hôpital mère et enfant, sur une durée de 6 mois. Ce dernier a relevé une question principale : L'apprentissage procédural améliore-t-il significativement les compétences techniques des apprenants dans la pose du cathéter veineux ombilical en néonatalogie ?

Afin de répondre à ces questionnements, nous avons conduit ce travail avec comme objectifs généraux :

- Permettre aux apprenants de maîtriser la technique de pose du cathéter veineux ombilical en conditions simulées, dans le respect des règles d'asepsie et de sécurité.
- Renforcer les connaissances théoriques et pratiques liées à la prise en charge néonatale nécessitant un abord vasculaire central ombilical.
- Développer la confiance, la rigueur et l'autonomie des apprenants dans la réalisation de gestes techniques en néonatalogie.
- Promouvoir la communication et la collaboration entre pairs et formateurs lors de l'exécution d'un geste technique complexe.

Par ailleurs, la formation a eu comme objectifs pédagogiques :

- Concevoir, mettre en œuvre et évaluer un atelier d'apprentissage procédural structuré sur la technique de pose du cathéter veineux ombilical en néonatalogie.
- Analyser l'impact pédagogique de cet atelier sur les acquis cognitifs, techniques et comportementaux des apprenants.
- Évaluer la pertinence du modèle pédagogique basé sur la simulation et le débriefing dans l'apprentissage d'un geste à haut risque.
- Contribuer à l'élaboration d'un canevas pédagogique reproductible applicable à d'autres gestes techniques en pédiatrie ou en néonatalogie.



PARTICIPANTS ET METHODES



I. Type de l'étude :

C'est une étude observationnelle descriptive transversale, portant sur 58 participants ayant bénéficié d'une formation procédurale à propos de la technique de pose du cathéter veineux ombilical. La formation s'est déroulée sous forme d'ateliers au service de néonatalogie et à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech (FMPM), sur une durée de 6 mois.

La formation s'étale sur une moyenne de 2h.

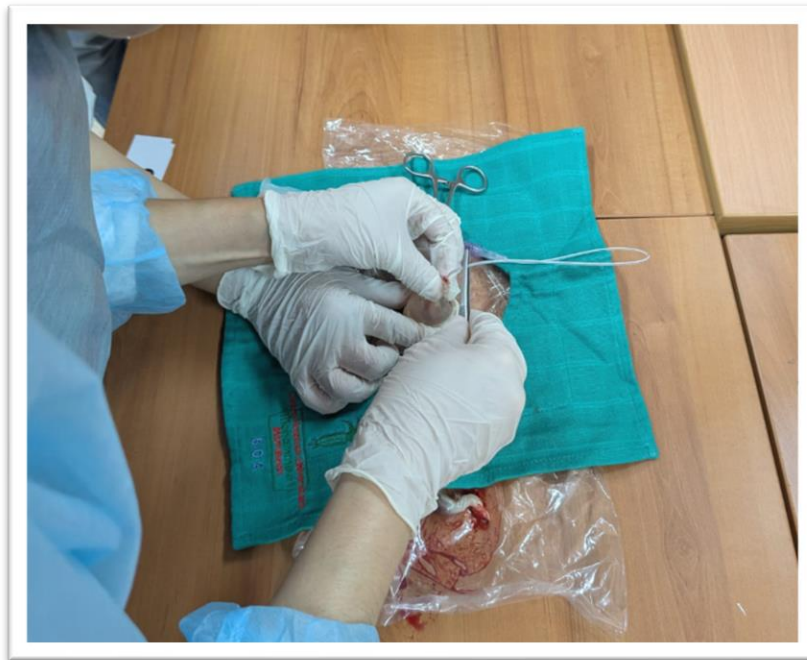


Figure 1 : Atelier d'apprentissage procédural de la technique de pose du cathéter veineux ombilical en néonatalogie

II. Lieux de l'étude :

La formation s'est déroulée dans :

- Le centre de simulation et d'innovation en sciences de la santé/ Marrakesh Training Center, Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech (FMPM), Université Cadi Ayyad.
- L'Hôpital Mohammed VI de Marrakech : Hôpital mère et enfant, service de réanimation néonatale (la salle de cours du service de réanimation néonatale).



Figure 2 : Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech, Centre de simulation et d'innovation en sciences de la santé/ Marrakesh Training Center



Figure 3 : Hôpital mère et enfant du CHU Mohammed VI Marrakech



Figure 4 : Service de réanimation néonatale

III. Population cible :

Nous avons ciblé dans cette étude 58 participants constitués d'étudiants en médecine, de médecins internes et de médecins résidents en pédiatrie.

1. Choix de la population cible :

Nous avons ciblé dans notre étude les étudiants en médecine ainsi que les médecins internes et les médecins résidents en pédiatrie ; en se basant sur les critères suivants :

- Initiation des étudiants en médecine aux gestes de réanimation néonatale.
- Guider la pratique des médecins internes et des médecins résidents au sein du service de réanimation néonatale.

2. Critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans notre étude les étudiants en médecine, les médecins internes et les médecins résidents consentants, ayant assisté à l'atelier et ayant répondu au questionnaire d'évaluation.

3. Critères d'exclusion :

Ont été exclus de cette étude malgré leur participation, les participants ayant refusé de répondre ou ayant répondu de façon incomplète au questionnaire d'évaluation.

IV. Déroulement de la formation :

1. Outils de la formation et moyens d'évaluation :

Tous les enseignements dispensés aux participants étaient conformes aux dernières recommandations des sociétés savantes et des conférences d'experts (3). Les étapes de la formation ont été conçues par l'enseignant, selon un plan type formalisé.

Chaque étape répond à un ou plusieurs objectifs pédagogiques, de manière simplifiée et claire pour le participant. Chaque étape précise :

- Les objectifs pédagogiques, tant techniques que non techniques, ainsi que les critères permettant leur évaluation ;
- Les équipements et le matériel indispensables à la mise en œuvre ;
- Les ressources humaines requises, incluant les formateurs et les participants ;
- Le déroulement de la séance, comprenant :
 - o La durée prévue ;
 - o Le rapport formateur/apprenant ;
 - o La structure de la session de formation, articulée autour du briefing, du workshop, puis du débriefing et de l'évaluation finale.

Notre étude, afin de répondre aux recommandations pédagogiques en matière d'apprentissage procédural, a pris la forme d'un atelier de démonstration de la technique de pose du cathéter veineux ombilical en néonatalogie. Le lieu et l'équipement nécessaires au bon déroulement de la formation ont été choisis, de façon à assurer la capacité d'accueil et d'apprentissage des participants dans un environnement académique et sécurisé.

2. Elaboration du canevas pédagogique :

L'élaboration du canevas pédagogique nécessaire pour notre formation s'est déroulée en plusieurs étapes :

2.1. Sélection des participants et des intervenants :

a. Ateliers organisés au service de néonatalogie du CHU de Marrakech :

Les médecins résidents et les médecins internes du service de néonatalogie du CHU de Marrakech ont été regroupés, représentant différents niveaux de formation, de la première et la deuxième année de l'internat et de la première à la quatrième année de résidanat. La formation a eu lieu au début du stage du médecin, quel que soit son niveau d'étude.

Un formateur, Professeur de pédiatrie à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech (FMPM), a été désignée, accompagnée de deux enseignants formateurs : deux Professeurs assistants de pédiatrie.

Afin de garantir une formation efficace et de qualité, la participation a été limitée aux médecins résidents et aux médecins internes de néonatalogie.

De plus, le respect de l'anonymat et le volontariat des évaluations a été assuré afin de préserver la fiabilité des réponses recueillies.

b. Atelier organisé durant la coupe du monde de pédiatrie au sein de la FMPM :

Les participants incluent : 5 médecins résidents en pédiatrie et 20 étudiants en médecine.

Un formateur, Professeur de pédiatrie à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech (FMPM), a été désignée.

De plus, le respect de l'anonymat et le volontariat des évaluations a été assuré afin de préserver la fiabilité des réponses recueillies.

2.2. Elaboration du syllabus de la formation :

Atelier 1 :

- Objectif : Acquisition des connaissances théoriques sur la technique de pose du cathéter veineux ombilical
- Méthode : Enseignement magistral interactif
- Technique pédagogique : Présentation interactive
- Support : Diaporama PowerPoint
- Durée : 30 minutes
- Lieu : Salle de cours du service de Néonatalogie du CHU Mohamed VI de Marrakech ou atelier de cathétérisme ombilical organisé durant la coupe du monde de pédiatrie organisée à la FMPM.

Atelier 2 :

- Objectif : Apprentissage procédural de la technique de pose du cathéter veineux ombilical en néonatalogie
- Méthode : Simulation sur modèle anatomique réel
- Technique pédagogique : Démonstration pratique et compagnonnage
- Support : Cordon ombilical réel (humain)
- Durée : 1 h30min simulation pratique, débriefing et évaluation
- Lieu : Salle de cours du service de Néonatalogie du CHU Mohamed VI de Marrakech ou atelier de cathétérisme ombilical organisé durant la coupe du monde de pédiatrie organisé à la FMPM.

Figure 5 : Syllabus de la formation procédurale du cathétérisme veineux ombilical

3. Formation pratique : Mise en œuvre de la procédure :

La procédure est définie suivant le syllabus pré-établi par le formateur.

L'atelier s'est déroulé selon une organisation structurée en plusieurs séquences pédagogiques successives, visant à assurer une progression logique de l'apprentissage procédural.

3.1. Accueil des participants :

Les participants ont été accueillis et installés dans la salle de formation.

Une brève présentation du programme de la séance a été réalisée par l'enseignant formateur afin de rappeler les objectifs pédagogiques, le déroulement général de l'atelier, ainsi que les règles de fonctionnement (temps alloué, interactions, respect du matériel et des consignes de sécurité).

3.2. Briefing :

Le briefing initial a permis de situer les participants dans le contexte de la formation et de présenter la méthodologie d'apprentissage retenue. Les consignes de participation active, d'observation et de communication ont été précisées afin de favoriser un environnement d'apprentissage collaboratif et bienveillant.

3.3. Premier atelier : Présentation théorique :

Cette première phase a consisté en une présentation théorique interactive sous forme d'une présentation Powerpoint portant sur les objectifs non techniques de la formation :

- Les principes généraux de la technique de pose du cathéter ombilical en néonatalogie ;
- Les indications et contre-indications ;
- Le matériel nécessaire ;
- Les précautions d'asepsie ;
- Les éventuelles complications.

L'objectif de cette séquence était de consolider les connaissances conceptuelles indispensables avant l'étape pratique.

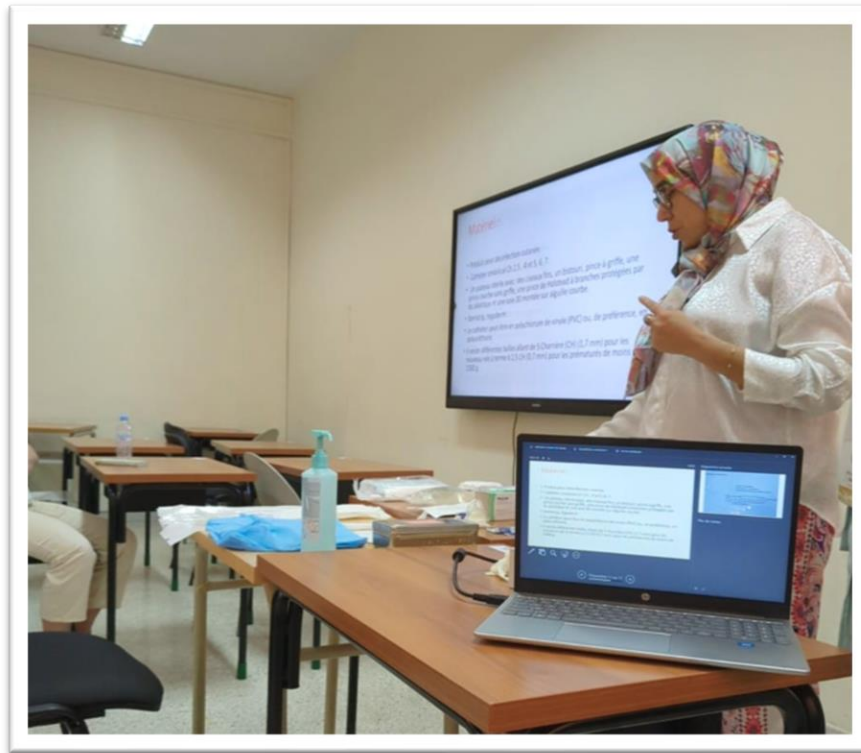


Figure 6 : Présentation théorique

3.4. Deuxième atelier : Démonstration et mise en pratique :

La seconde phase a été consacrée à l'apprentissage procédural, sous forme d'un atelier de simulation. Cette séquence s'est déroulée en 2 temps :

- **Premier temps : Démonstration :**

Dans un premier temps, la démonstration complète de la technique a été effectuée par un formateur expérimenté, selon une approche étape par étape :

- Vérification de l'indication et de l'absence de contre-indications de la pose du cathéter veineux ombilical ;

- Préparation du matériel : champ stérile, gants stériles, cathéter veineux ombilical, pinces, lames de bistouri, seringues, ciseaux, fils de suture, robinet, compresses stériles, sérum salé ;
- Calcul de la profondeur d'insertion du cathéter veineux ombilical ;
- Lavage chirurgical des mains ;
- Antisepsie du cordon et mise en place d'un champ stérile ;
- Section du cordon humain à 1-2cm de la racine ;
- Introduction du cathéter ;
- Fixation du cathéter.



Figure 7 : Préparation du matériel



Figure 8 : Démonstration pratique par le formateur



Figure 9 : Préparation du cathéter veineux ombilical par le formateur

- **Deuxième temps : Mise en pratique :**

Dans un second temps, chaque participant a pu réaliser la procédure sur un cordon ombilical humain d'entraînement, sous la supervision directe du formateur.

Un feedback immédiat et individualisé a été donné à chaque apprenant afin de renforcer la maîtrise gestuelle et la compréhension des étapes critiques.



Figure 10 : Exécution autonome de la procédure guidée par le formateur

3.5. Débriefing et évaluation :

L'atelier s'est conclu par une séance de débriefing collectif centrée sur l'analyse de la performance et les points d'amélioration identifiés.

Les participants ont été invités à exprimer leurs impressions et difficultés rencontrées au cours de la pratique.

Enfin, une évaluation formative (Annexe) a été réalisée pour apprécier le degré d'acquisition des compétences visées (évaluation des apprenants) et recueillir le retour d'expérience (évaluation de la formation), sous forme d'un questionnaire anonyme d'évaluation comprenant 3 parties :

- Questionnaire d'évaluation de l'efficacité de l'apprentissage procédural de la technique de pose du cathéter veineux ombilical via une enquête de satisfaction (10 questions).
- Questionnaire d'évaluation de l'efficacité de la formation via l'impact des acquis de l'apprentissage procédural de la technique de pose du cathéter veineux ombilical (6 questions).
- Questionnaire d'évaluation de la méthodologie de l'apprentissage procédural de la technique de pose du cathéter veineux ombilical (9 questions).

V. Recueil des données :

Les données ont été directement recueillies par le formateur, à travers des fiches d'évaluation à la fin de la formation.

VI. Analyse statistique :

Notre analyse statistique a porté sur la statistique descriptive (pourcentage, moyenne). La saisie et l'analyse des données ont été faites via le logiciel Microsoft Excel.



I. Le taux de réponse :

Notre étude concerne 58 participants avec un taux de réponse aux questionnaires de 100%.

II. Les caractéristiques sociodémographiques des participants :

A l'issue des ateliers réalisés sur une durée totale de 6 mois, 58 participants ont bénéficié d'une formation procédurale à propos de la technique de pose du cathéter veineux ombilical.

1. Répartition de l'âge :

L'âge moyen des participants varie entre des extrêmes de 21 ans et 30 ans, avec une moyenne d'âge de 25,3 ans, les âges prédominants étant 24 et 25 ans.

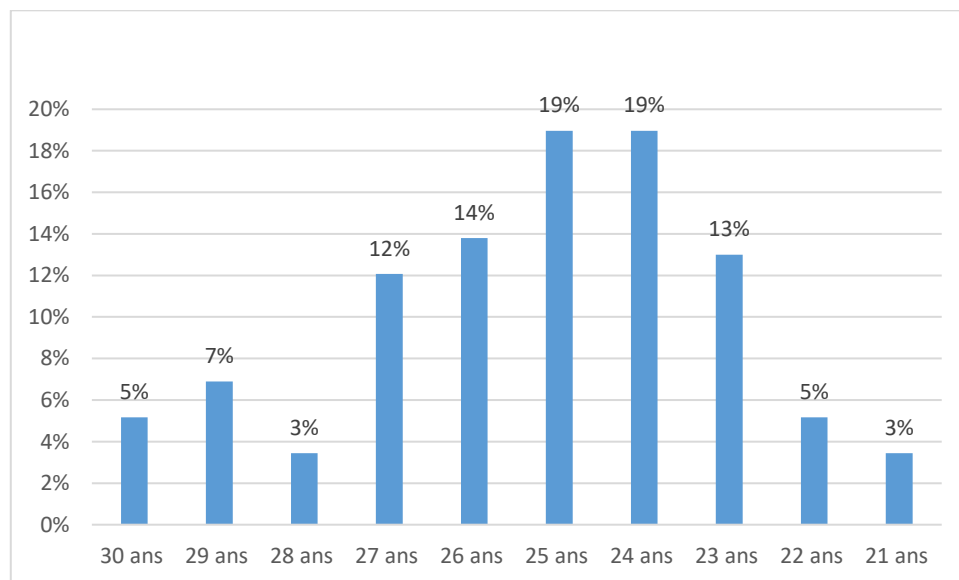


Figure 11 : Répartition de l'âge des participants

2. Répartition du sexe :

20 participants étaient de sexe masculin soit 34 %, tandis que 38 participants étaient de sexe féminin soit 66 %, avec un sexe ratio de 0.53 (homme pour 1 femme).

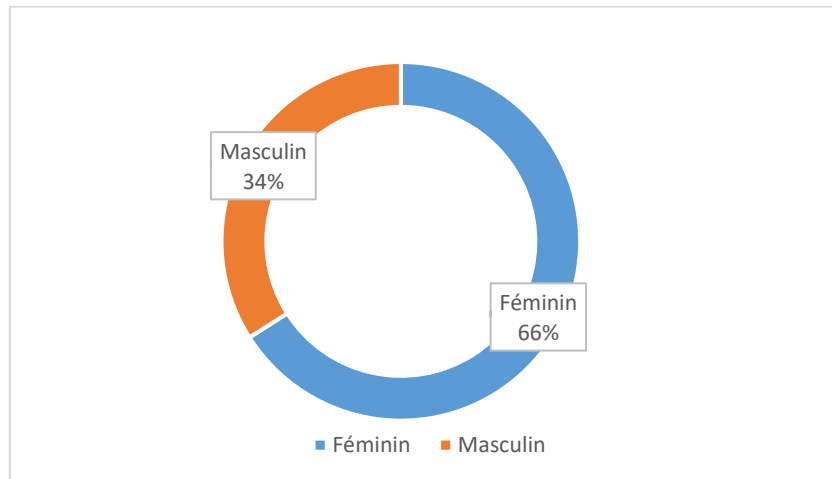


Figure 12 : Répartition du sexe des participants

3. Répartition du niveau d'étude des participants :

Parmi les 58 participants, on comptait 18 résidents en pédiatrie, 20 internes en pédiatrie, 3 étudiants en 7^{ème} année, 8 étudiants en 5^{ème} année de médecine et 9 étudiants en 4^{ème} année.

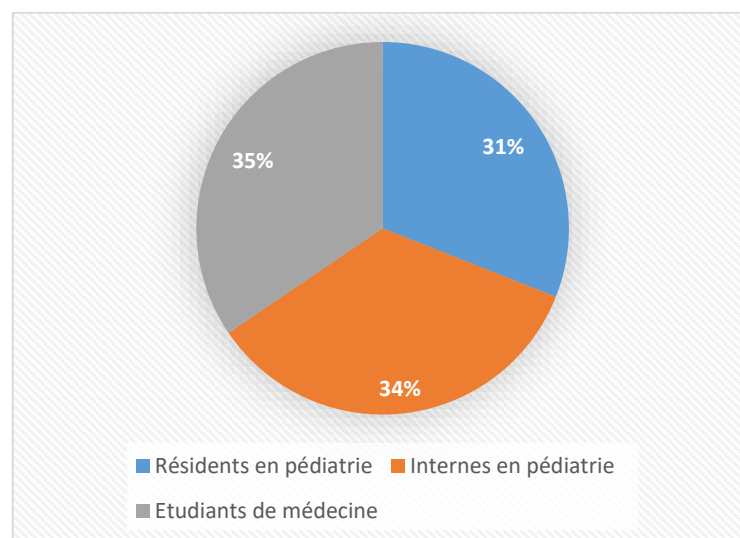


Figure 13 : Répartition du niveau d'étude des participants

4. Répartition des pays et faculté de médecine des participants :

Parmi les 58 participants, 57 participants étaient de nationalité marocaine et 1 seul participant était de nationalité tchadienne. Tous les participants étudient à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech.

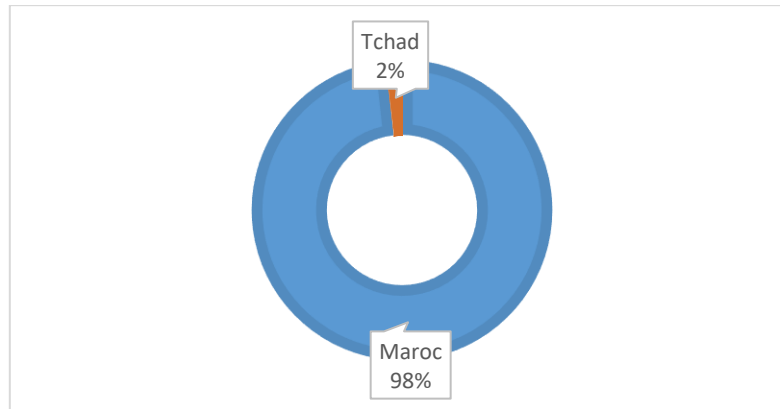


Figure 14 : Répartition des participants selon le pays d'origine

5. Nombre de participation antérieure à une formation similaire :

Sur les 58 participants, 47 participants (81%) n'avaient jamais participé à une formation similaire, tandis que 8 participants (14%) avaient participé 1 fois et 3 participants (5%) avaient participé 2 fois à une formation similaire.

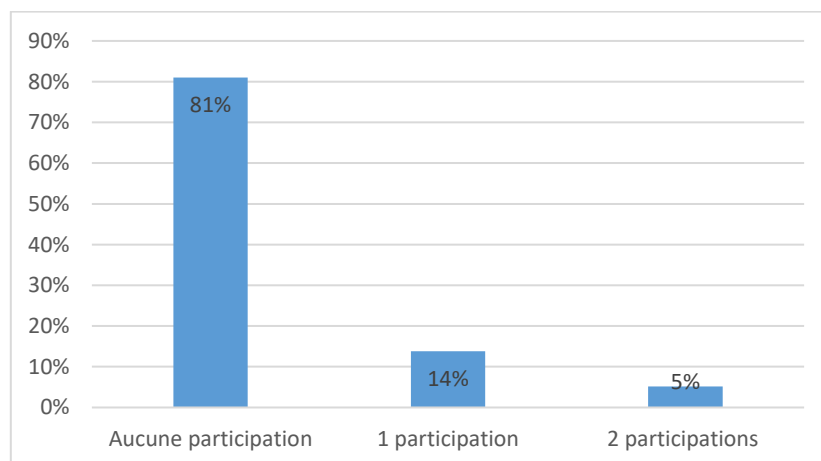


Figure 15 : Nombre de participation antérieure des participants à une formation similaire

III. Evaluation de l'efficacité de la formation :

1. Enquête de satisfaction centrée sur l'évaluation de l'efficacité de la formation :

1.1. Appréciation globale de la formation par les participants :

Tous les participants ont exprimé leur satisfaction globale par rapport à la formation avec 72% qui ont été très satisfaits.

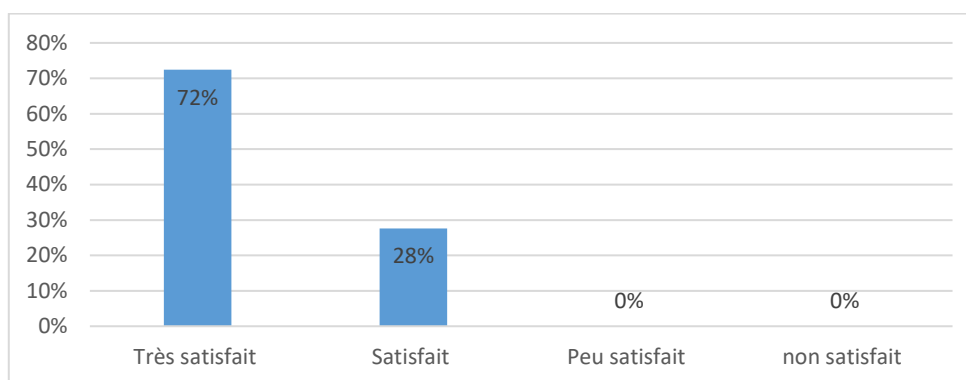


Figure 16 : Evaluation de l'appréciation globale de la formation

1.2. Evaluation de l'efficacité de l'alternance pratique/théorie :

91% des participants ont trouvé efficace l'alternance entre pratique/théorie, tandis que 9% n'ont été d'accord que partiellement.

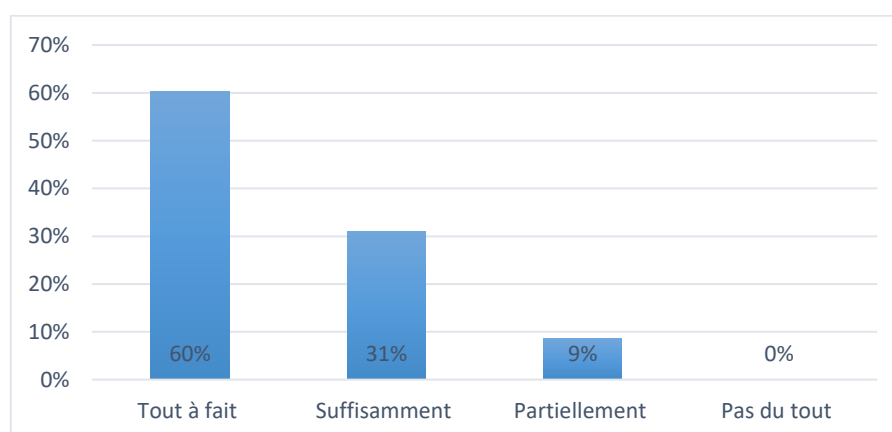


Figure 17 : Evaluation de l'efficacité de l'alternance pratique/théorie

1.3. Evaluation du degré de satisfaction quant aux contenus proposés :

Tous les participants ont été satisfaits quant aux contenus proposés avec 66% qui ont été très satisfaits.

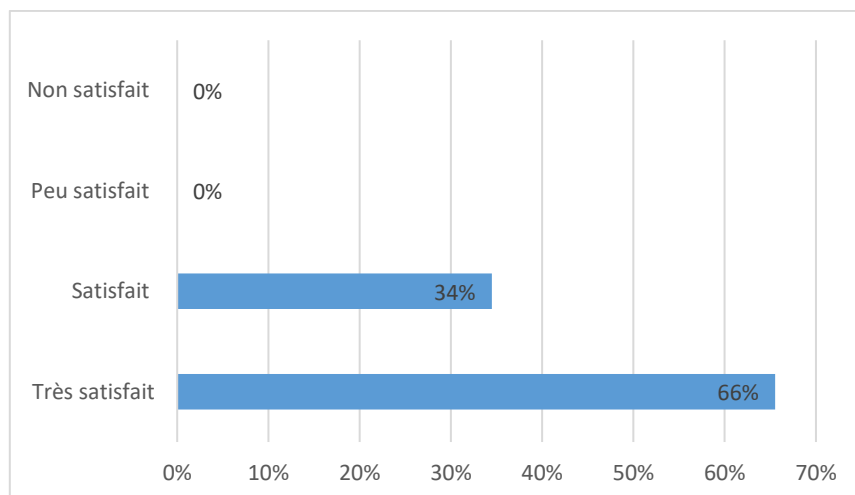


Figure 18 : Evaluation du degré de satisfaction quant aux contenus proposés

1.4. Objectifs de la formation et amélioration de la performance:

66% des participants ont trouvé les objectifs de la formation adéquats pour améliorer leur performance, 34% sont suffisamment d'accord.

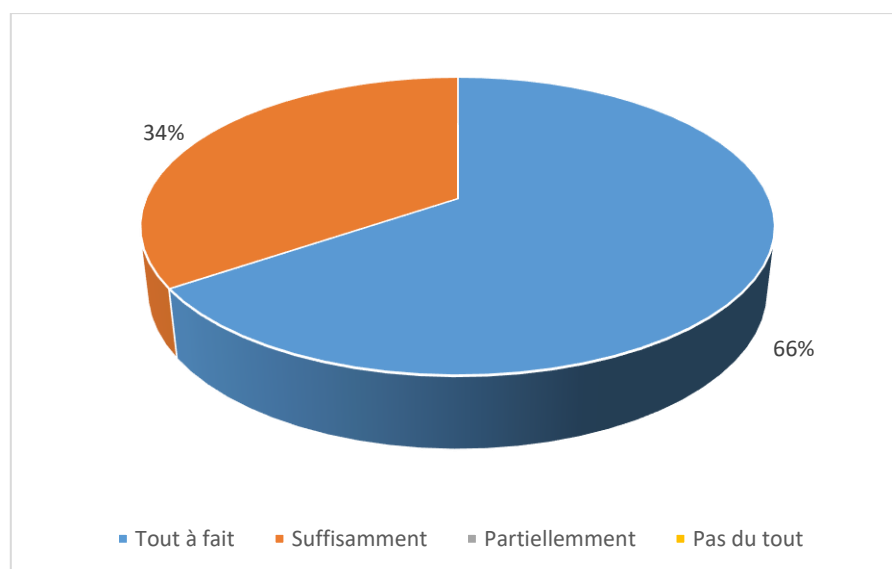


Figure 19 : Objectifs de la formation et amélioration de la performance

1.5. Possibilité d'utilisation des acquis sur le lieu de travail :

88% des participants ont exprimé leur satisfaction quant à la possibilité d'utilisation des acquis sur le lieu de travail, 12% uniquement n'ont été que peu satisfaits.

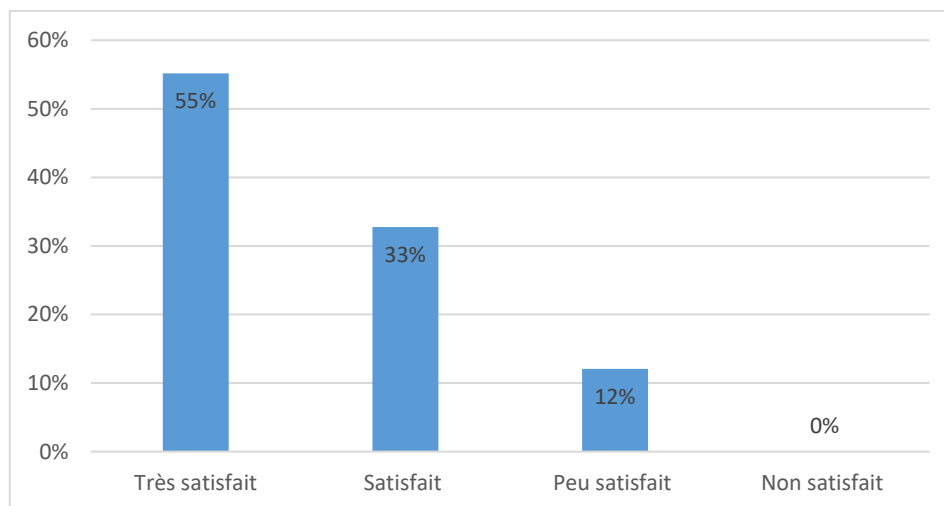


Figure 20 : Possibilité d'utilisation des acquis sur le lieu de travail

1.6. Possibilité de mise en œuvre des acquis en pratique :

La majorité des participants ont attesté pouvoir utiliser une grosse partie ou une partie acceptable des acquis dans leur pratique quotidienne, uniquement 9% ont attesté ne pouvoir utiliser qu'une faible partie au quotidien.

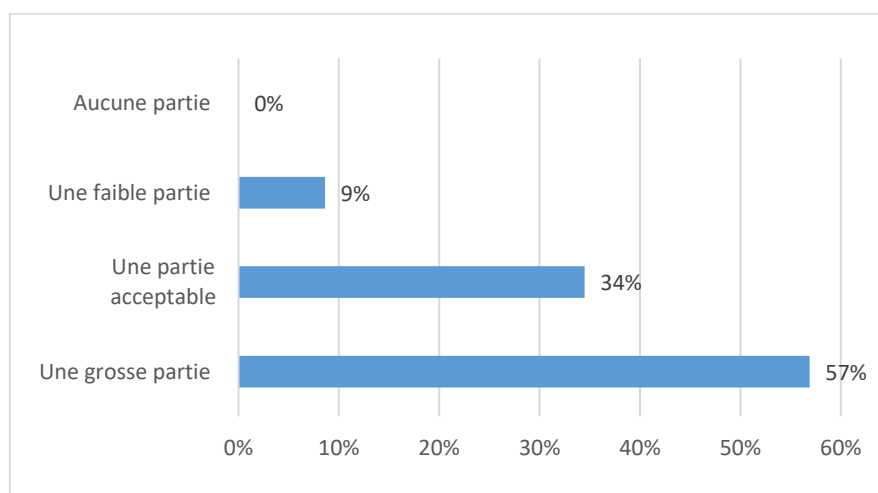


Figure 21 : Possibilité de mise en œuvre des acquis en pratique

1.7. Délai de la possibilité de mise en œuvre des acquis :

31% ont affirmé pouvoir utiliser les acquis durant leur pratique quotidienne, 29% durant leur stage en cours et 40% durant leur carrière.

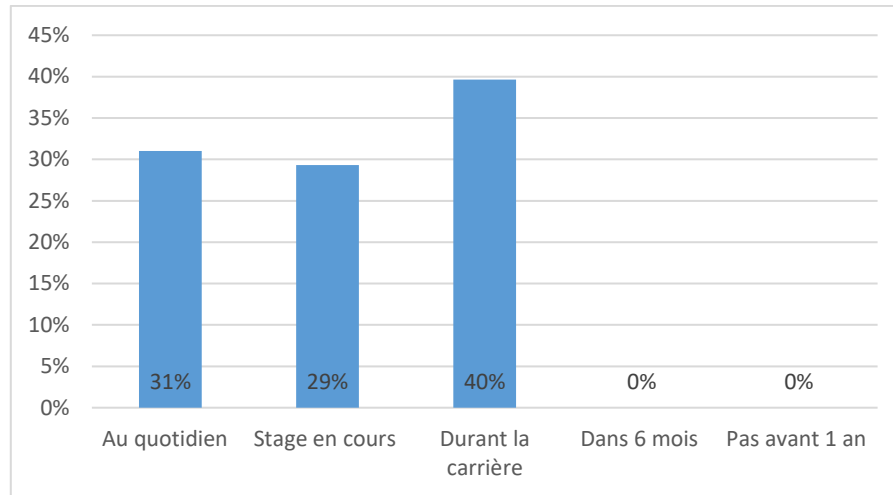


Figure 22 : Délai de la possibilité de mise en œuvre des acquis

1.8. Evaluation de la satisfaction des participants quant aux compétences acquises :

Tous les participants ont exprimé leur satisfaction quant aux compétences acquises avec 50% qui ont été très satisfaits.

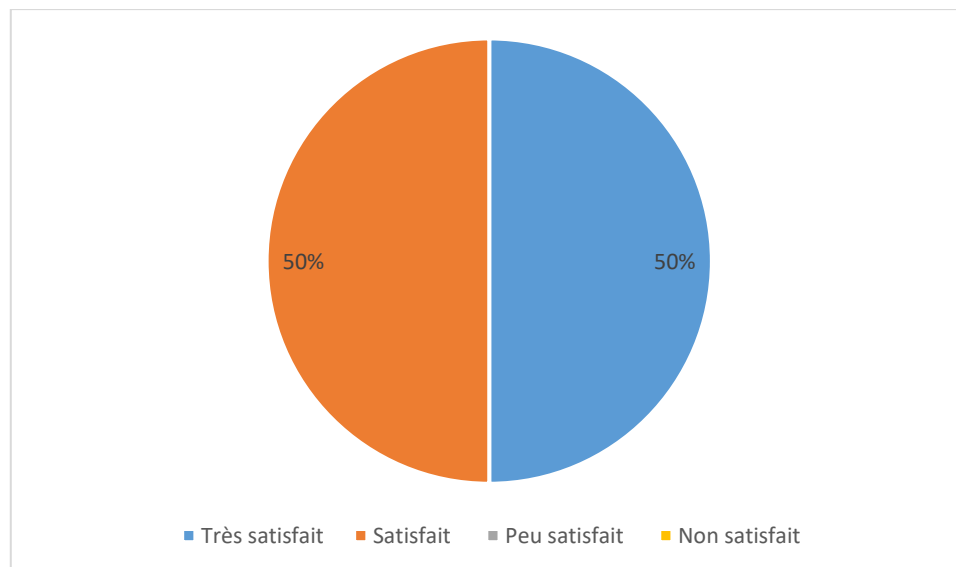


Figure 23 : Evaluation de la satisfaction des participants quant aux compétences acquises

1.9. Evaluation de la capacité de transfert des compétences en pratique :

La majorité des participants ont été optimiste ou confiant par rapport à la possibilité de transfert des compétences acquises en pratique alors que 9% ont été dubitatifs.

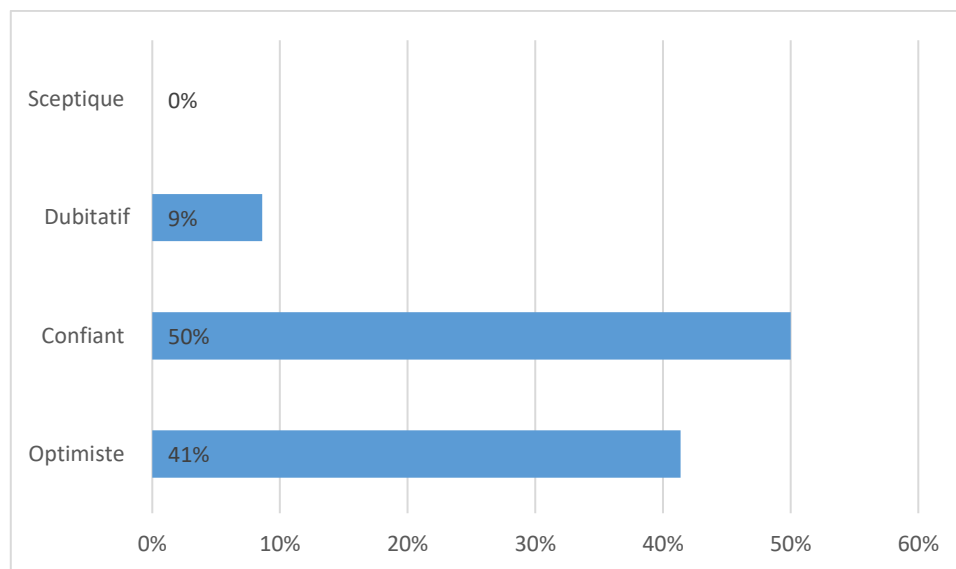


Figure 24 : Evaluation de la capacité de transfert des compétences acquises en pratique

1.10. Autoévaluation des participants par rapport à chaque objectif de la formation :

- Maîtrise des indications du cathétérisme veineux ombilical : 90% des participants ont affirmé avoir maîtriser les indications de la procédure, soit 52 participants.
- Maîtrise des contre-indications du cathétérisme veineux ombilical : 86% des participants ont affirmé avoir maîtriser les contre-indications de la procédure, soit 50 participants.
- Identification du matériel nécessaire à la pose du cathéter veineux ombilical : 83% des participants ont estimé être capables d'identifier le matériel nécessaire à la pose, soit 48 participants.
- Maîtrise des principales étapes de pose du cathéter veineux ombilical : 86% des participants ont affirmé avoir maîtriser les principales étapes de la procédure, soit 50 participants.
- Capacité d'assurer l'asepsie durant la procédure : tous les participants ont affirmé être capables d'assurer l'asepsie durant la procédure.

- Capacité de reconnaître les complications immédiates : 81% des participants ont estimé être capable de reconnaître les complications immédiates de la procédure, soit 47 participants.

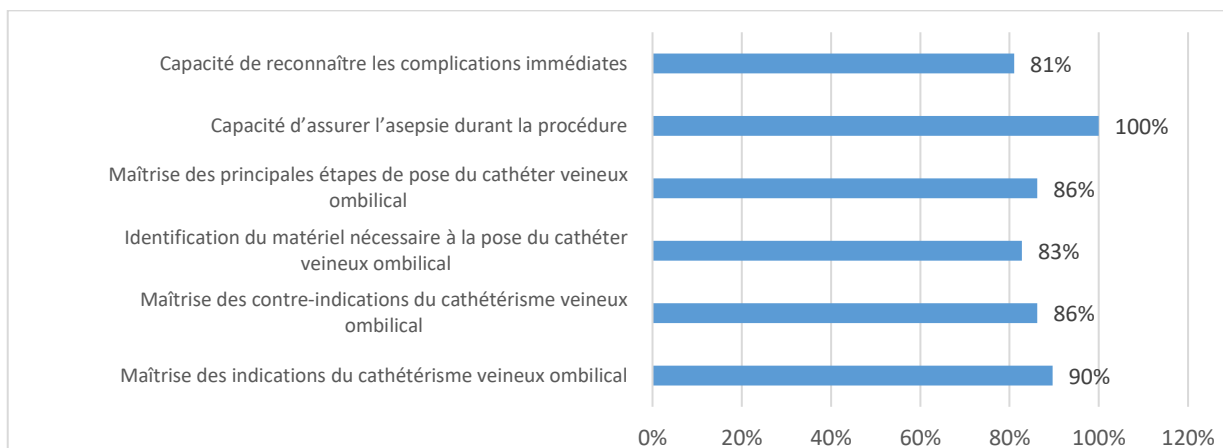


Figure 25 : Autoévaluation des participants par rapport à chaque objectif de la formation

2. Impact des acquis de la formation :

2.1. Maîtrise des indications du cathétérisme veineux ombilical :

81% des participants ont été capables d'identifier les indications du cathétérisme veineux ombilical.

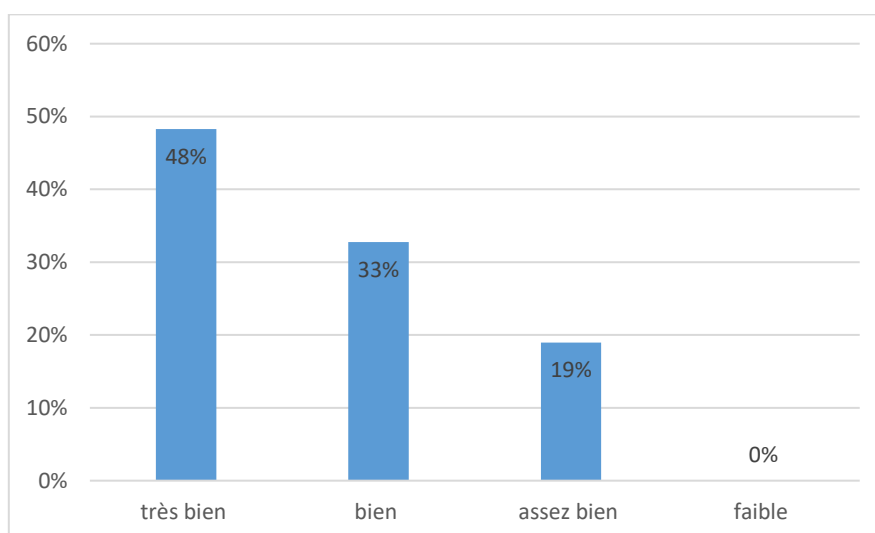


Figure 26 : Evaluation de la maîtrise des indications du cathétérisme veineux ombilical

2.2. Maîtrise des contre-indications du cathétérisme veineux ombilical :

88% des participants ont maîtrisé les contre-indications du cathétérisme veineux ombilical.

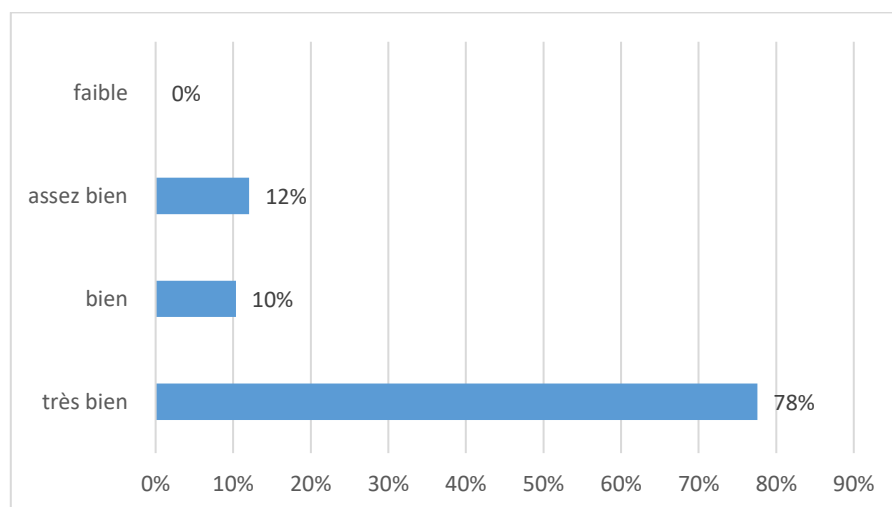


Figure 27 : Evaluation de la maîtrise des contre-indications du cathétérisme veineux ombilical

2.3. Méthode d'estimation de la profondeur d'insertion du cathéter veineux ombilical :

87% des participants ont été capables de déterminer la méthode d'estimation de la profondeur d'insertion du cathéter veineux ombilical.

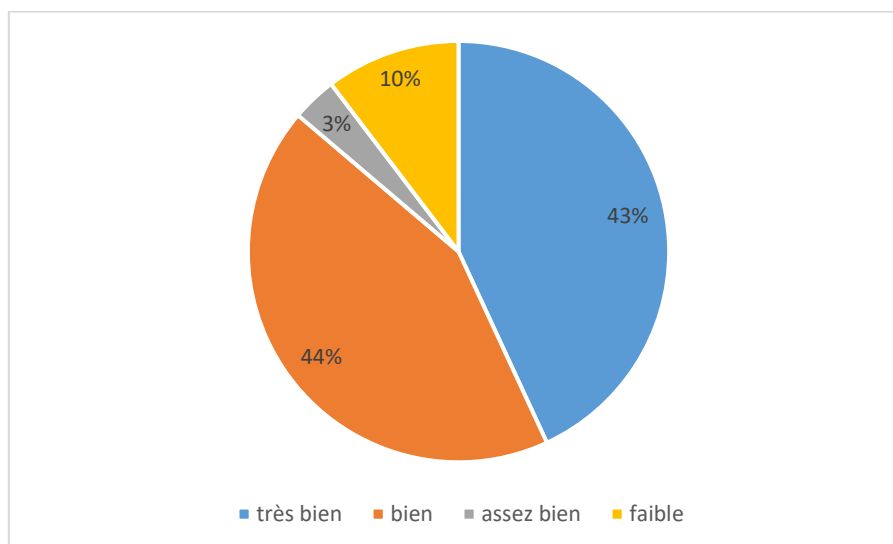


Figure 28 : Evaluation de la maîtrise de la méthode d'estimation de la profondeur du cathéter veineux ombilical

2.4. Maîtrise des risques associés à une mauvaise insertion du cathéter veineux ombilical :

85% des participants ont pu identifier les risques associés à une mauvaise insertion du cathéter veineux ombilical.

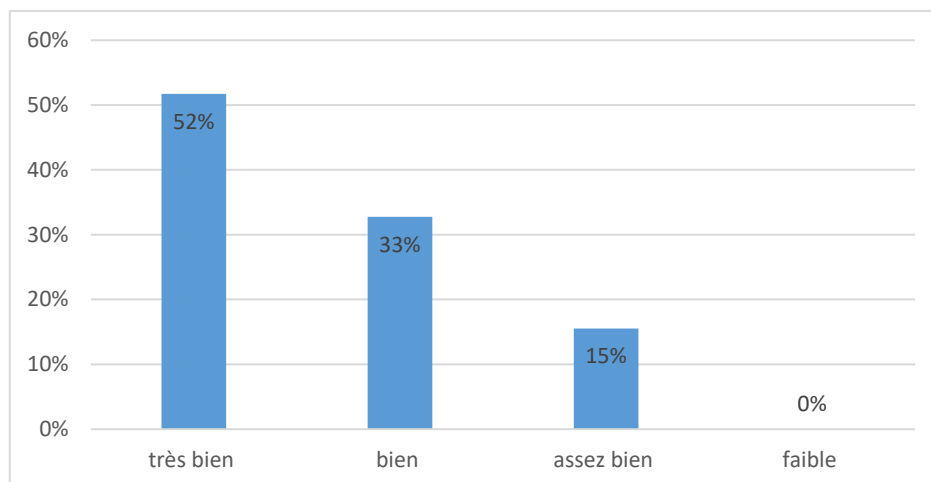


Figure 29 : Evaluation de la maîtrise des risques de la mauvaise insertion du cathéter veineux ombilical

2.5. Maîtrise des précautions d'asepsie nécessaires avant la procédure :

91% des participants ont été capables d'énumérer les précautions d'asepsie nécessaires avant la procédure.

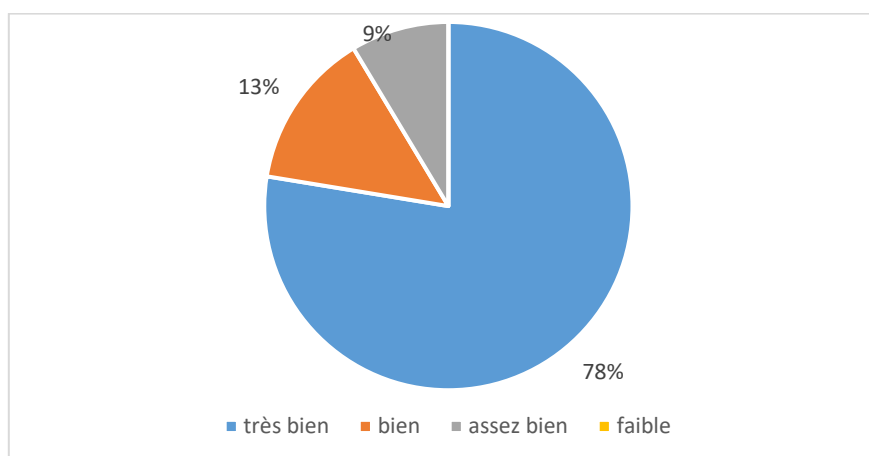


Figure 30 : Evaluation de la maîtrise des précautions d'asepsie nécessaires pour la pose du cathéter veineux ombilical

2.6. Maîtrise de l'enchaînement des étapes de la procédure :

78% des participants ont pu identifier l'enchaînement correct des étapes de la procédure.

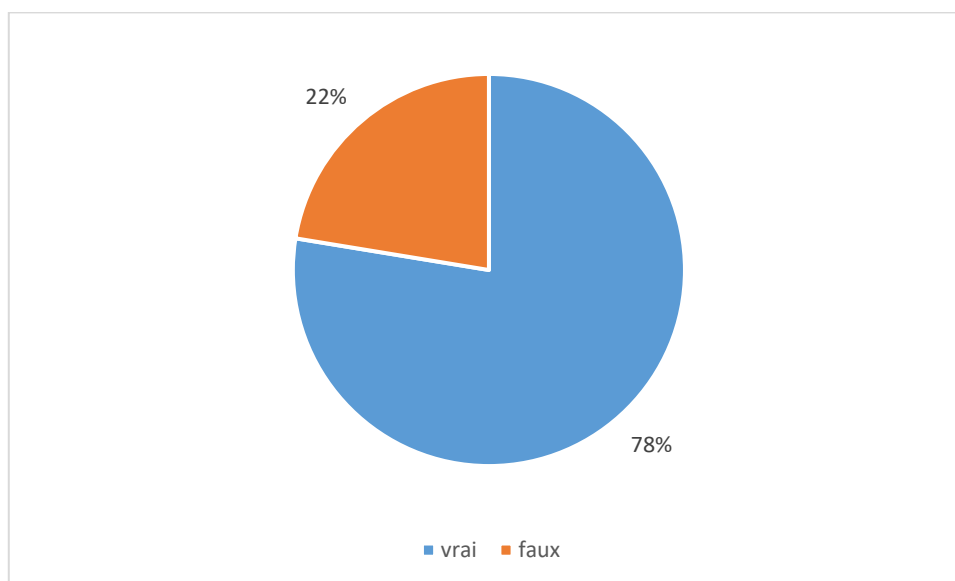


Figure 31 : Evaluation de la maîtrise de l'ordre des étapes de la pose du cathéter veineux ombilical

IV. Evaluation de la méthodologie de la formation :

1. Niveau d'adaptation de la démarche pédagogique globale au niveau de connaissance et le type de formation :

Tous les participants ont exprimé leur satisfaction par rapport à la démarche pédagogique globale par rapport à leur niveau de connaissance et le type de formation ; dont 45% qui ont été suffisamment satisfaits.

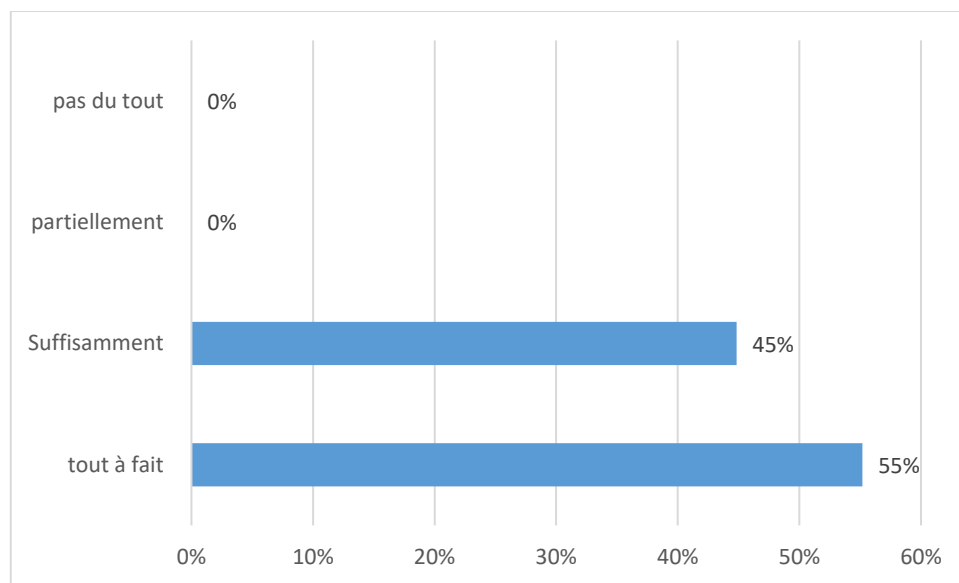


Figure 31 : Niveau d'adaptation de la démarche pédagogique globale au niveau de connaissance et le type de formation

2. Satisfaction par rapport à l'exposé pratique :

36% des participants ont été suffisamment satisfaits, le reste ont été tout à fait satisfaits.

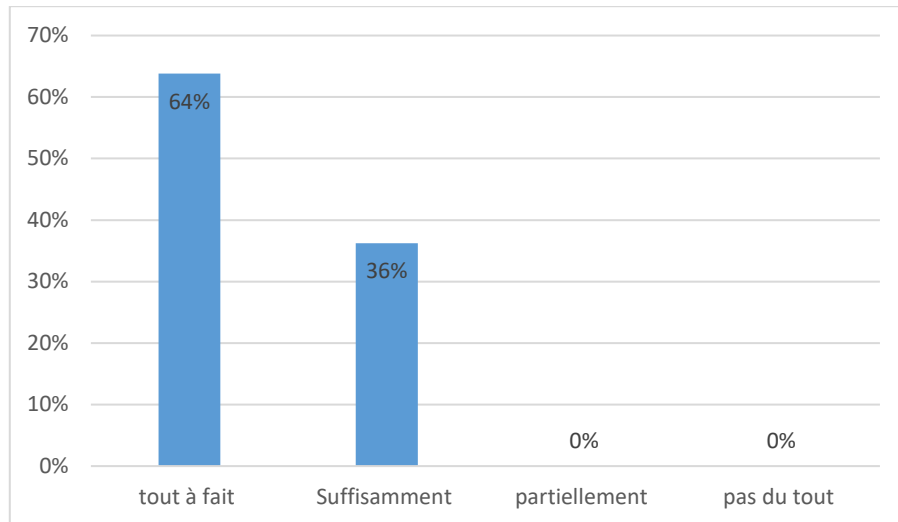


Figure 32 : Degré de satisfaction par rapport à l'exposé pratique

3. Evaluation de la qualité et disponibilité des supports :

La majorité des participants ont affirmé être satisfaits de la qualité et la disponibilité des supports, soit 62%. Le reste ont été suffisamment satisfaits.

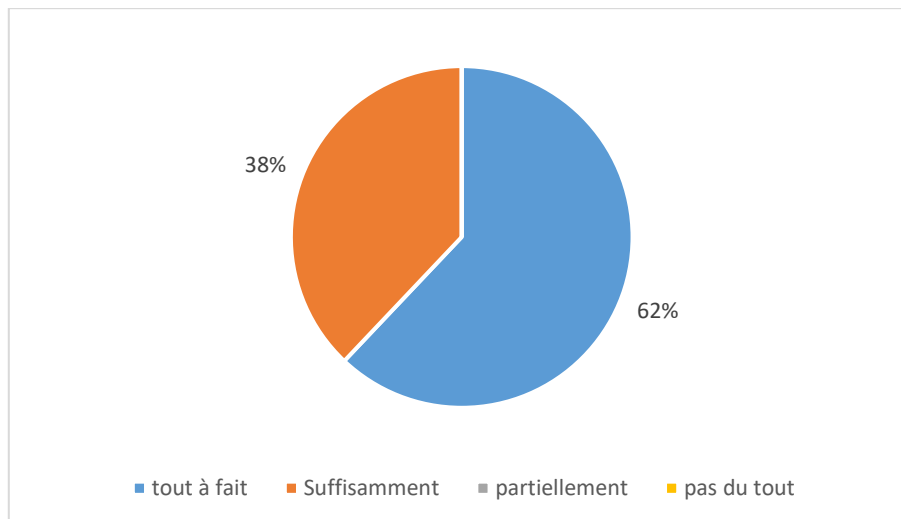


Figure 33 : Evaluation de la qualité et disponibilité des supports

4. La satisfaction par rapport à l'enchaînement des étapes de la formation :

80% des participants ont été satisfaits de l'enchaînement des étapes de la formation.

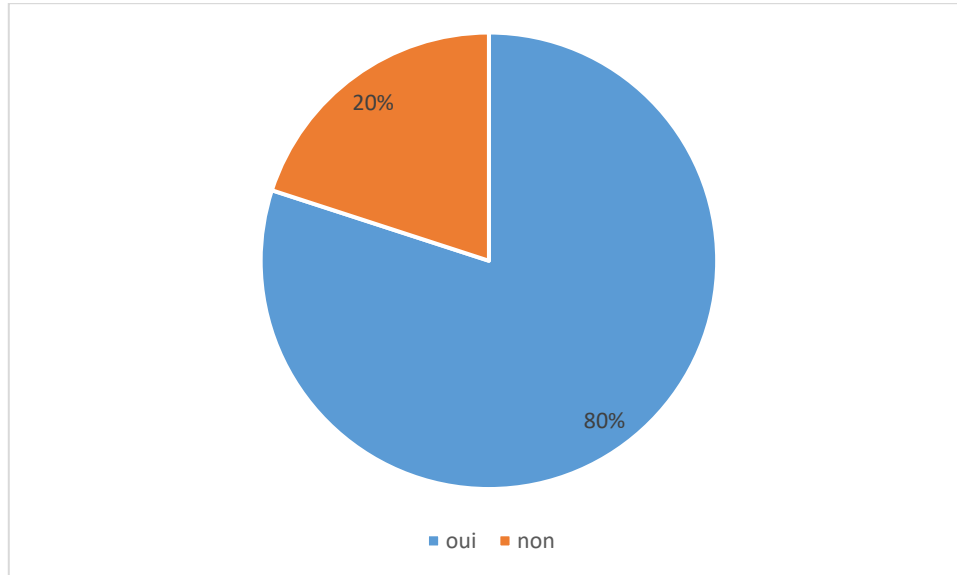


Figure 34 : Satisfaction par rapport à l'enchaînement des étapes de la formation

5. Préférence du passage direct à la pratique :

57% des participants ont préféré le passage direct à la pratique.

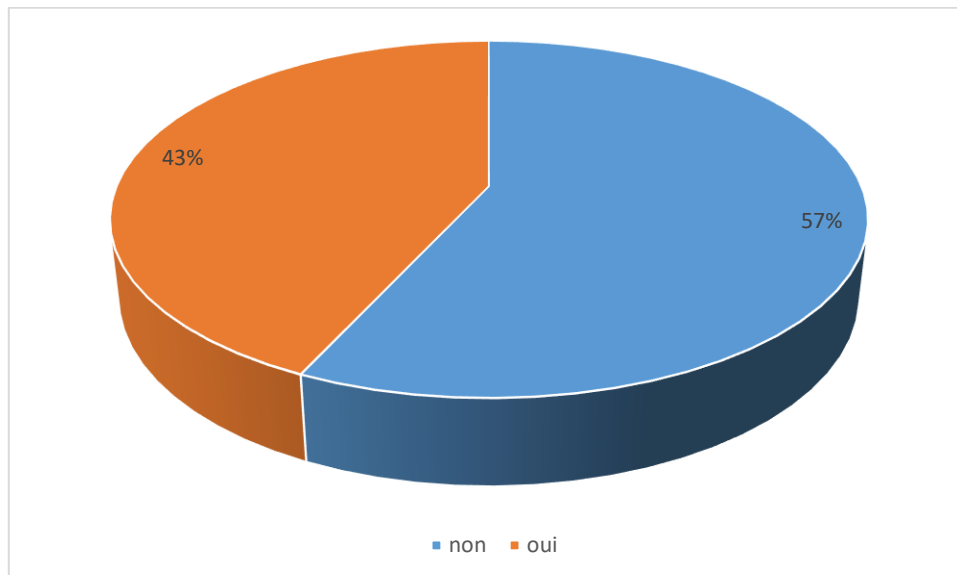


Figure 35 : Préférence du passage direct à la pratique

6. Evaluation de la durée de simulation sur le cordon ombilical :

57% des participants ont affirmé avoir eu assez de temps pendant la simulation sur le cordon ombilical, le reste ont affirmé avoir eu suffisamment du temps.

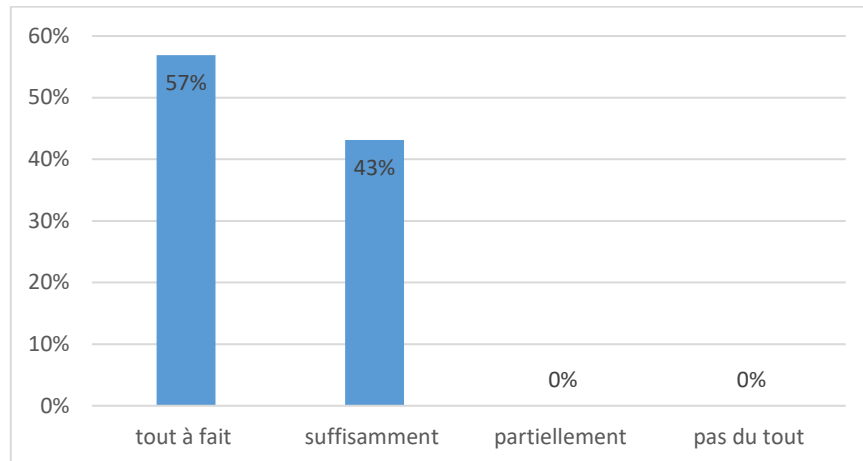


Figure 36 : Evaluation de la durée de simulation sur le cordon ombilical

7. Degré de disponibilité du formateur :

Les participants ont affirmé que le formateur a été tout à fait disponible (64%), ou suffisamment disponible (36%).

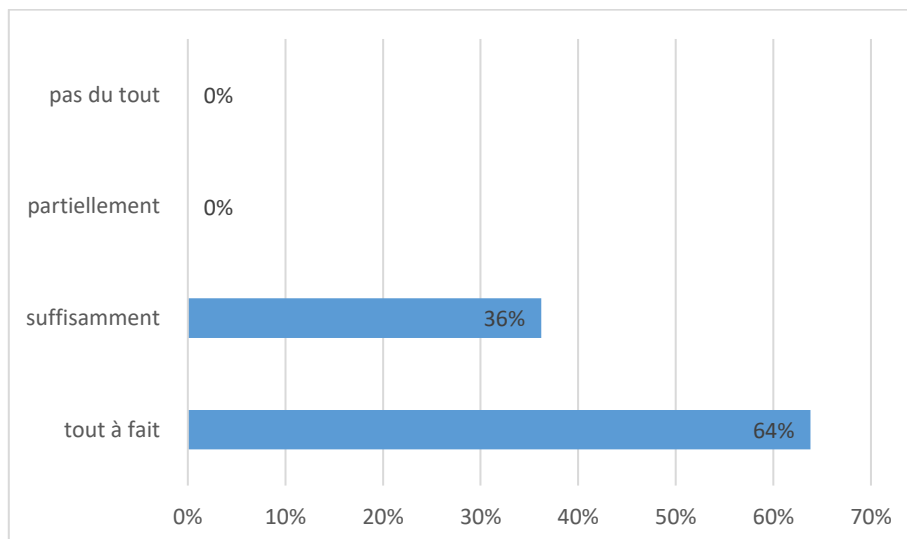


Figure 37 : Degré de disponibilité du formateur

8. Contribution de l'enseignement dans le partage des idées et des connaissances:

Les participants ont estimé pouvoir partager suffisamment les acquis (47%), le reste (53%) ont affirmé être tout à fait capable du partage.

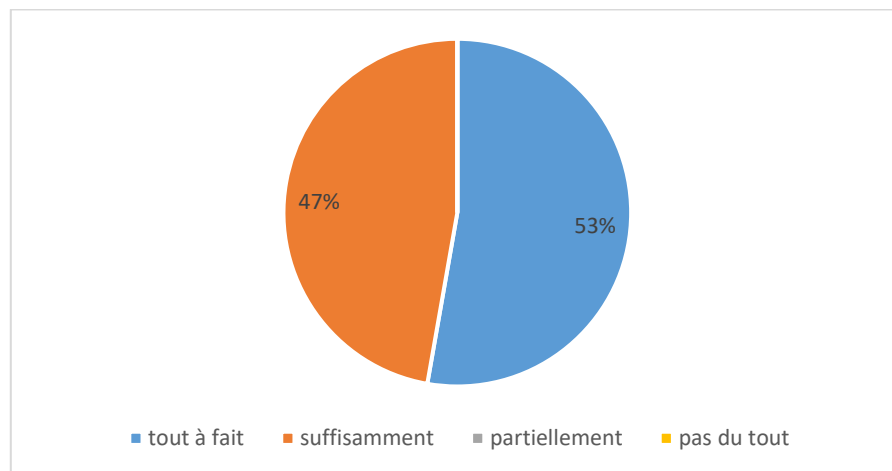


Figure 38 : Contribution de l'enseignement dans le partage des idées et des connaissances

9. Mise en œuvre des acquis de la formation au cours du stage :

88% des participants ont affirmé pouvoir mettre en œuvre les acquis, à la suite de la formation, au retour au stage. Les 12 % ayant affirmé ne pas pouvoir mettre en œuvre les acquis au retour au stage sont tous des étudiants.

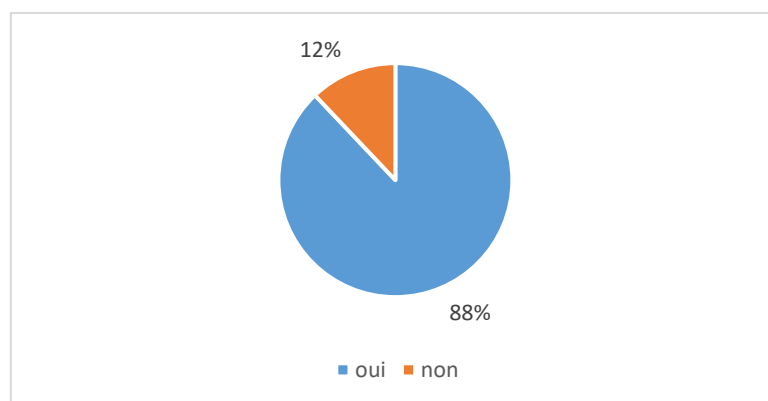
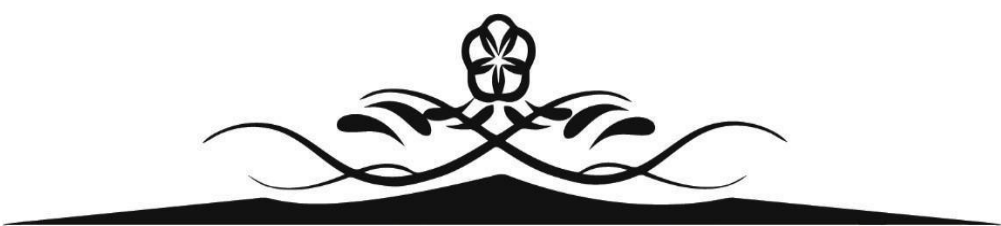


Figure 39 : Mise en œuvre de la formation au cours du stage



DISCUSSION



I. Rappel des fondements anatomiques et techniques du cathétérisme veineux ombilical :

1. Rappel anatomique et physiologique du cordon ombilical :

1.1. Anatomie descriptive : (4)

Le cordon ombilical est l'élément vital de la circulation fœto-placentaire. Sa compréhension anatomique fine est indispensable pour l'opérateur, car la réussite du cathétérisme dépend de la capacité à identifier et différencier ses structures sur une coupe de quelques millimètres de diamètre.

À terme, le cordon ombilical se présente comme un conduit torsadé de couleur blanc nacré, ayant comme caractéristiques :

- **Dimensions** : Il mesure en moyenne 50 à 60 cm de longueur pour un diamètre variant de 1,5 à 2 cm.
- **Torsion hélicoïdale** : Les vaisseaux ombilicaux ne sont pas rectilignes mais enroulés en spirale (généralement dans le sens anti-horaire) au sein de la gelée de Wharton. Cette architecture hélicoïdale offre une protection mécanique contre l'étirement excessif lors des mouvements fœtaux.
- **Revêtement** : Il est délimité par l'amnios, une membrane lisse et adhérente qui se continue avec l'épiderme fœtal au niveau de l'anneau ombilical (jonction cutané-amniotique).

1.2. Anatomie vasculaire : (4)

La coupe transversale du cordon révèle une organisation caractéristique au sein d'un tissu muqueux protecteur, la gelée de Wharton. Cette substance fondamentale, riche en acide hyaluronique, protège les vaisseaux contre les compressions et les torsions. On y identifie classiquement trois structures vasculaires disposées en triangle (figure 41) :

- **La Veine Ombilicale (Unique) :**
 - **Position :** Elle est généralement située à midi (position "12 heures") sur une coupe orientée.
 - **Morphologie :** C'est le vaisseau le plus volumineux. Elle se caractérise par une paroi fine, souple et une lumière large, souvent non collabée.
- **Les Artères Ombilicales (Au nombre de deux) :**
 - **Position :** Elles sont situées aux positions "4 heures" et "8 heures", de part et d'autre de la veine.
 - **Morphologie :** De calibre plus petit que la veine, elles possèdent une paroi musculaire épaisse, blanche et nacrée. Contrairement à la veine, leur lumière est souvent punctiforme ou collabée après la section du cordon en raison d'une vasoconstriction réflexe puissante à l'air libre.

Au centre du triangle vasculaire, on peut parfois observer le vestige de l'ouraue (canal allantoïdien), qui reliait la vessie à l'ombilic. Sa persistance est rare mais doit être connue pour ne pas être confondue avec un vaisseau.

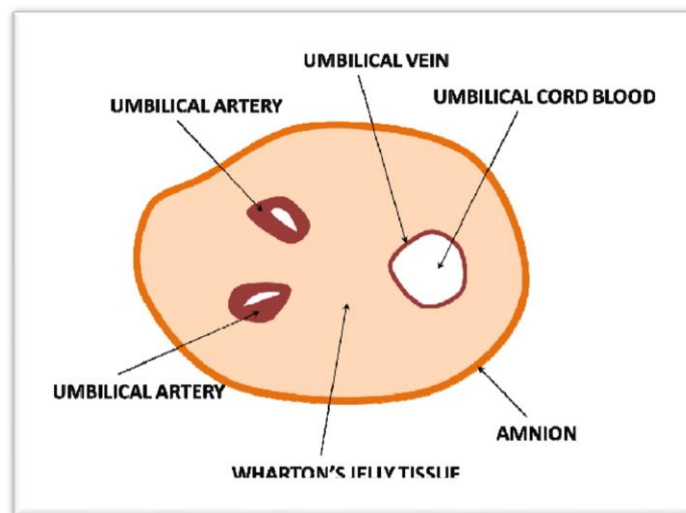


Figure 40 : Coupe transversale schématique d'un cordon ombilical montrant l'anatomie vasculaire

1.3. Physiologie du cordon ombilical : (5)

Le cordon ombilical n'est pas une simple structure inerte, mais un organe vasculaire dynamique dont la physiologie s'inverse radicalement à la naissance. Comprendre cette "métamorphose" est indispensable pour saisir la fenêtre d'opportunité du cathétérisme :

– Hémodynamique Fœtale :

Contrairement à la circulation post-natale, la physiologie ombilicale se caractérise par une inversion fonctionnelle des vaisseaux par rapport à la nomenclature systémique :

- **La Veine Ombilicale** : Elle transporte le sang oxygéné (saturé à environ 80 %) et riche en nutriments du placenta vers le fœtus. Une fois dans l'abdomen fœtal, une partie de ce sang irrigue le foie, mais la majorité est détournée directement vers la veine cave inférieure via le canal d'Arantius (Ductus Venosus), court-circuitant le foie pour oxygéner préférentiellement le cœur et le cerveau.
- **Les Artères Ombilicales** : Elles transportent le sang désoxygéné et chargé de déchets métaboliques (CO₂, urée) du fœtus vers le placenta pour y être épuré.

– Mécanismes d'Occlusion à la Naissance :

La section du cordon et la première respiration déclenchent des modifications physiologiques immédiates décrites comme le passage de la circulation placentaire à la circulation pulmonaire. La cinétique de fermeture des vaisseaux dicte la pratique clinique :

- **Occlusion Artérielle (Immédiate)** : Les artères ombilicales possèdent une couche musculaire circulaire épaisse mais pas de lame élastique interne. Quelques secondes après la naissance, sous l'effet combiné du traumatisme physique (section/clampage), de la baisse de température et surtout de l'augmentation de la tension en oxygène (PaO₂), elles subissent un vasospasme réflexe intense.

Cette constriction rend leur lumière virtuelle quasi-instantanément. Le cathétérisme artériel nécessite donc une dilatation mécanique active (avec une pince) pour vaincre ce spasme physiologique.

- **Occlusion Veineuse (Retardée)** : Contrairement aux artères, la veine ombilicale ne se contracte pas immédiatement. Elle reste perméable anatomiquement bien après la naissance.

Cette perméabilité persistante offre une voie d'accès privilégiée pour les perfusions ou les exsanguino-transfusions durant les premiers jours de vie (jusqu'à une semaine selon les cas), avant son oblitération définitive.

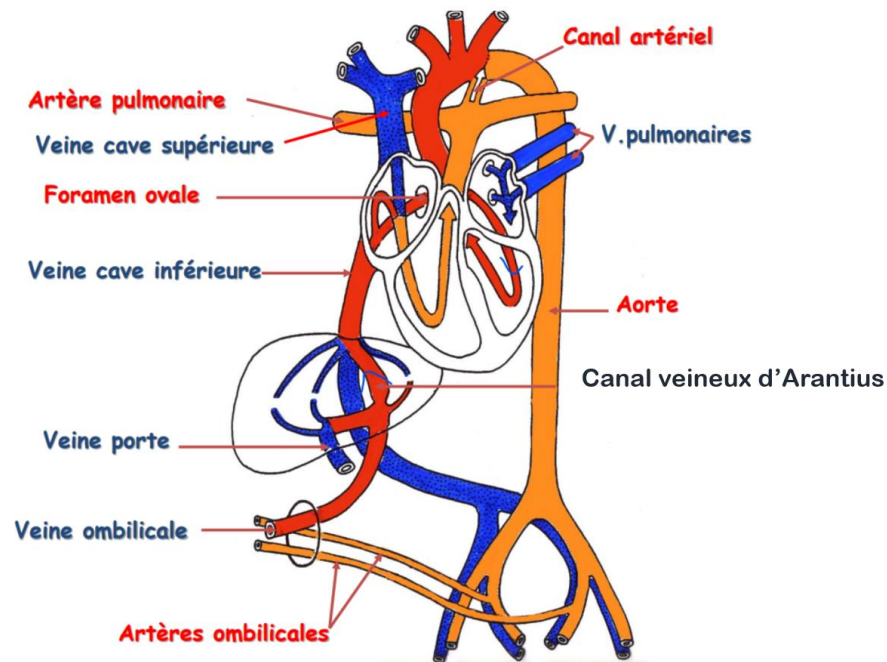


Figure 41 : Schéma démonstratif de la circulation fœtale (5)

2. Les bases du cathétérisme veineux ombilical :

2.1. Définition et Intérêt Clinique : (2)

Le cathétérisme veineux ombilical consiste en l'introduction d'un cathéter radio-opaque dans la veine ombilicale jusqu'à une position centrale, idéalement à la jonction de la veine cave inférieure et de l'oreillette droite. C'est le geste invasif le plus fréquemment réalisé en unité de soins intensifs néonataux. Sa maîtrise est une compétence fondamentale pour tout résident ou interne en pédiatrie, car il constitue souvent l'unique voie d'accès vasculaire fiable chez le nouveau-né en détresse vitale.

Cet accès est privilégié pour trois raisons majeures :

- **L'accessibilité** : La veine ombilicale reste perméable jusqu'à une semaine après la naissance.
- **La Rapidité** : C'est l'accès central le plus rapide à poser en situation d'urgence (réanimation en salle de naissance).
- **Le calibre** : Il permet le passage de forts débits et de solutés hyperosmolaires (nutrition parentérale, inotropes) irritants pour les veines périphériques.

2.2. Indications et contre-indications : (6)

La décision de poser un CVO doit résulter d'une balance bénéfice-risque rigoureuse :

- **Les indications formelles sont :**
 - Prématurité extrême ou très petit poids de naissance (< 1000g ou 1500g selon les protocoles) nécessitant une nutrition parentérale prolongée.
 - Nécessité d'une réanimation volémique ou médicamenteuse urgente (adrénaline) en salle de naissance.
 - Exsanguino-transfusion pour maladie hémolytique sévère.
 - Monitoring hémodynamique (mesure de la pression veineuse centrale).

- **Les contre-indications absolues incluent :**
 - Omphalite ou péritonite.
 - Omphalocèle ou laparoschisis (risque de lésion viscérale).
 - Entérocolite ulcéro-nécrosante active.

2.3. Complications liées à la procédure : (2)

La littérature rapporte un taux de complications variant de 20 à 50 % selon les séries, justifiant l'importance de l'apprentissage procédural sur simulateur avant la pratique réelle. Les complications majeures incluent :

- **Infectieuses** : Première cause de morbidité nosocomiale.
- **Mécaniques** : Fausses routes, perforation péritonéale ou épanchement péricardique (tamponnade) en cas d'insertion trop profonde.
- **Thrombo-emboliques** : Thrombose de la veine porte avec risque d'hypertension portale secondaire, embolie gazeuse.

2.4. Aspects Techniques du cathétérisme ombilical :

La technique de pose, telle que nous l'avons enseignée dans l'atelier, repose sur une standardisation stricte pour minimiser les risques.

a. Asepsie Chirurgicale :

Le CVO est un geste stérile nécessitant le port de casaque, gants stériles, masque et l'utilisation de champs larges.

L'antisepsie du cordon (souvent à la chlorhexidine aqueuse ou alcoolique selon l'âge gestationnel) est l'étape clé de prévention des infections (6).

b. Estimation de la longueur d'insertion :

C'est l'étape critique. Une insertion "à l'aveugle" est dangereuse. Plusieurs formules existent, la plus courante étant la méthode de Shukla modifiée (2) :

$$Longueur(cm) = \frac{3 \times Poids(kg) + 9}{2} + 1$$

Cependant, la littérature souligne que l'échographie devient le nouveau standard pour vérifier la position en temps réel, supérieure à la radiographie thoraco-abdominale classique (2).

c. La cible anatomique :

L'extrémité du cathéter doit se situer au niveau du diaphragme (T8-T9), juste au-dessus du foie, pour éviter l'injection de produits toxiques directement dans le parenchyme hépatique (6).

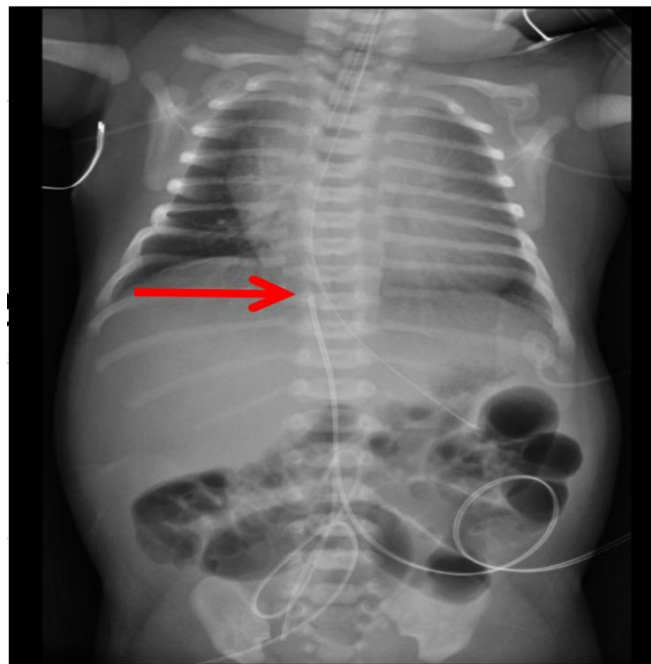


Figure 42 : Contrôle radiologique de la bonne position du cathéter veineux ombilical au niveau du carrefour oreillette droite-VCI

2.5. Place central du cathétérisme ombilical en pédiatrie et en néonatalogie :

En pédiatrie, de nombreux gestes invasifs sont peu fréquents en routine. Ils restent indispensables en situation critique. L'exposition clinique est donc variable. L'apprentissage "au lit du malade" ne garantit pas une répétition suffisante pour stabiliser la performance.

Les revues sur la simulation pédiatrique décrivent ce problème. Elles rappellent que la simulation permet une acquisition sans exposition du patient au risque (14).

En néonatalogie, la pose d'un cathéter veineux ombilical (CVO) est typiquement un geste où :

- Le contexte est urgent (réanimation, choc, besoin d'accès central rapide),
- L'erreur technique peut produire des conséquences immédiates (asepsie, embolie gazeuse, mauvaise position, extravasation),
- La performance dépend d'une séquence d'actions standardisées (préparation, calcul de longueur, technique, fixation, contrôle de position).
- Ces caractéristiques correspondent à une compétence surtout procédurale : elle repose sur des routines motrices et décisionnelles rapides, plus que sur un raisonnement long.

II. Rappel des enjeux et de la problématique :

1. Enjeux de la pose du cathéter veineux ombilical en néonatalogie :

1.1. Enjeu d'urgence : un accès vasculaire central critique dans les premières heures de vie :

a. Geste vital de réanimation néonatale :

Le cathéter veineux ombilical (CVO) permet un accès veineux rapide chez le nouveau-né, en particulier en situation d'urgence (réanimation, choc, hypovolémie, hypoglycémie sévère). Il permet l'administration de médicaments, de remplissage et de solutés hyperosmolaires, ainsi que la nutrition parentérale lorsque l'accès périphérique est difficile ou instable (2).

En salle de naissance, les recommandations ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation) considèrent le CVO comme la voie d'abord vasculaire de première intention pour la réanimation néonatale. La voie intra-osseuse est une alternative si l'accès ombilical n'est pas réalisable. En dehors de la salle de naissance, les deux voies sont jugées acceptables selon les ressources et l'expertise locale (7).

La pose du CVO est une compétence à fort enjeu vital. Le bénéfice attendu est immédiat. Le coût d'un retard ou d'un échec est potentiellement majeur (délai d'adrénaline, d'expansion volémique, d'antibiothérapie précoce ou de nutrition parentérale) (7).

b. Environnement d'urgence : facteur de risque transversal :

La pose du CVO en salle de naissance se fait souvent dans une situation de stress et de contrainte temporelle. Les principales implications sont :

- Le champ opératoire est réduit.
- L'équipe est mobilisée sur plusieurs tâches simultanées
- La charge cognitive augmente.

Dans ce contexte, les erreurs de séquence et les écarts d'asepsie deviennent plus probables.

Les données de simulation soutiennent l'intérêt de supports de sécurisation en temps réel.

Dans un essai randomisé en simulation, la lecture d'une aide cognitive pendant une pose urgente a amélioré des items de sécurité, dont la prévention de l'embolie gazeuse, et a limité des erreurs d'asepsie (13) .

Ces résultats sont cohérents avec une approche "facteurs humains", où la performance dépend aussi d'outils d'aide et d'une standardisation des actions critiques.

1.2. Enjeu de sécurité : simplicité du geste avec un risque de complications graves :

Bien que la technique soit décrite comme rapide et réalisable au lit du patient, la littérature montre une fréquence non négligeable d'événements indésirables. Une revue systématique (2010–2020) rapporte des événements indésirables associés au CVO dans 13,4% des cas, soit 2,4 pour 1000 jours–cathéter. La malposition est l'événement le plus fréquent (41,7% des événements) (8).

Une étude rétrospective au CHU Mohammed VI révèle que la position optimale du cathéter n'est initialement atteinte que dans 27,7 % des cas, entraînant un taux de repositionnement de 48,6 %. Parallèlement, le risque infectieux demeure élevé avec 38 épisodes pour 1000 journées d'utilisation, impliquant majoritairement *Klebsiella pneumoniae* et le *Staphylocoque métirésistant*. Ces données identifient la malposition et l'infection nosocomiale comme les deux défis sécuritaires majeurs de cette procédure au sein de notre institution (9).

Les complications sévères sont principalement liées à (8) :

- **Une position intracardiaque** : arythmies, perforation myocardique, épanchement péricardique, tamponnade ;
- **Une position portale/intra-hépatique** : thrombose portale, hypertension portale, nécrose hépatique, extravasation.

1.3. L'enjeu de la bonne position du cathéter veineux ombilical (2) :

La position optimale du CVO est au carrefour veine cave inférieure-oreillette droite (VCI-OD), hors cavités cardiaques. Cette localisation est associée à la plus faible incidence de complications.

Le problème est double :

- La pose est classiquement réalisée « à l'aveugle » avec une longueur estimée (formules, repères morphométriques) ;
- La confirmation par radiographie est indirecte, parfois retardée, et peut nécessiter des repositionnements.

Chaque repositionnement augmente la manipulation du cathéter et l'exposition aux radiographies, avec un impact sur les délais thérapeutiques.

1.4. Enjeux infectieux et durée de maintien (10) :

Le CVO est un cathéter central. Il expose donc au risque de bactériémie associée au cathéter. Les recommandations INS (Infusion Therapy Standards of Practice) citées dans une revue récente recommandent de limiter la durée de maintien à **7-10 jours**, et discutent une stratégie de retrait plus précoce (≈ 4 jours) suivi d'un cathéter central inséré par voie périphérique, si un accès central prolongé est nécessaire.

Les données observationnelles synthétisées dans cette revue montrent des taux de CLABSI (Central Line-Associated Bloodstream Infection) plus élevés lorsque la durée dépasse 7 jours dans certaines cohortes, mais la question reste débattue. La décision doit intégrer l'âge gestationnel, le poids, la nutrition parentérale, la stratégie de prévention et la disponibilité d'alternatives.

1.5. L'enjeu de qualité : réduire la malposition et standardiser la procédure :

Une méta-analyse menée en 2025 montre que l'échographie en temps réel réduit la malposition et la durée de la procédure d'environ 6 minutes. L'effet sur le sepsis n'est pas démontré à ce stade (11).

Une étude comparant la réussite du positionnement correct au premier essai avec et sans échographie a mis en évidence une réussite supérieure au premier essai sous guidage échographique (87% vs 47%) et une réduction du nombre moyen de radiographies (1,1 vs 1,8) (12).

Une étude prospective (2021-2024) sur 449 nouveau-nés, rapporte qu'en se basant sur un protocole structuré de pose et de suivi, 90,6% de cathéters étaient en position adéquate (carrefour cavo-atrial inférieur), avec 0,7% de retrait pour CLABSI, 2,4% de thrombose et 6,8% de malposition secondaire. Ces résultats soutiennent l'idée que l'enjeu n'est pas uniquement technique. Il est aussi organisationnel : disponibilité de l'échographie au lit du patient, protocolisation de la vérification, qualité de la fixation et surveillance de la migration.

2. Intérêt d'une approche pédagogique centrée sur l'apprentissage procédural du cathétérisme ombilical :

L'acquisition de compétences techniques en médecine, et particulièrement en néonatalogie, a connu une mutation profonde, passant d'un apprentissage par imitation à une méthodologie scientifique rigoureuse. Cette transition repose sur plusieurs piliers théoriques qui justifient la structure de notre atelier.

2.1. La Théorie de la Pratique Délibérée (Ericsson) :

Selon le concept développé par Ericsson (2004), l'expertise ne résulte pas seulement de l'expérience accumulée, mais d'une « **Pratique Délibérée** ». Contrairement à la pratique routinière, elle exige quatre conditions que nous avons appliquées lors de notre atelier sur le cathéter ombilical (16,17) :

- **Des objectifs bien définis** : Chaque étape (asepsie, dilatation de la veine, insertion, fixation) a été isolée comme un objectif d'apprentissage précis.
- **Une motivation intrinsèque** : Les participants, conscients des risques réels en salle de naissance, manifestent un engagement fort.
- **Un Feedback immédiat** : C'est l'élément central. L'expert corrige instantanément l'angle d'insertion ou une rupture de la chaîne stérile, empêchant l'ancrage de mauvaises habitudes techniques.
- **La répétition avec correction** : L'apprenant réitère le geste jusqu'à l'atteinte d'un standard de performance prédéfini.

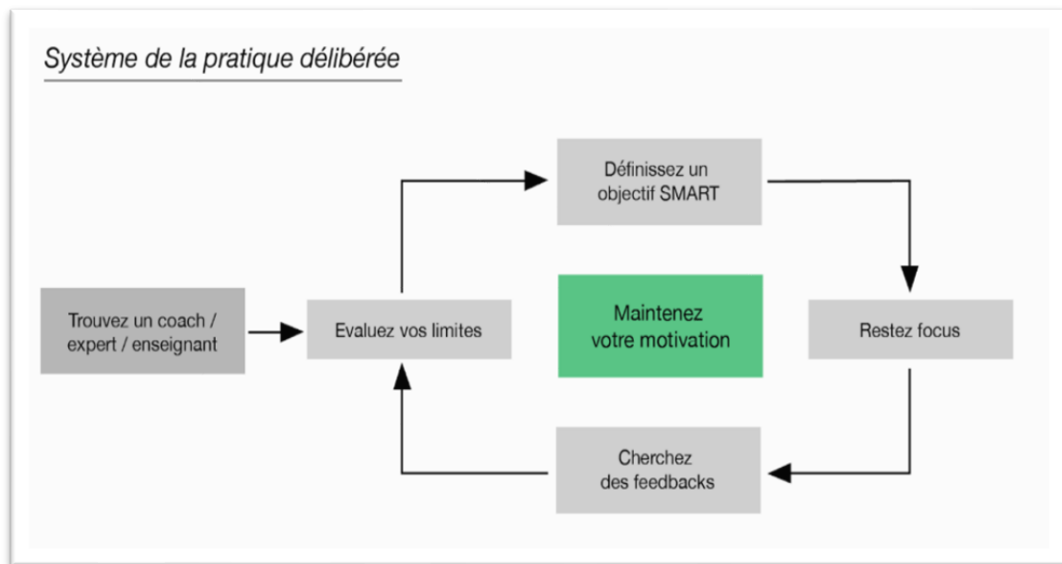


Figure 43 : Méthode de la pratique délibérée (17)

2.2. Gestion de la Charge Cognitive et Apprentissage par Étapes :

La pose d'un cathéter ombilical est une procédure à charge cognitive élevée, surtout pour un interne débutant. Elle combine des gestes psychomoteurs fins et des décisions cliniques (indications/contre-indications, calcul de profondeur). Pour enseigner de telles compétences (14,21), il est crucial de segmenter la procédure. En décomposant le geste en séquences logiques, on évite la surcharge de la mémoire de travail de l'apprenant.

Notre atelier a respecté cette progressivité : d'abord la compréhension de l'anatomie, puis la manipulation des instruments et enfin l'exécution complète de la procédure.

2.3. La méthode de Peyton :

La littérature récente confirme que la **méthode de Peyton** est le cadre le plus efficace pour l'enseignement du cathétérisme ombilical (18,19). Son efficacité repose sur l'interaction constante entre l'enseignant et l'élève :

- **Étape 1 (Démonstration)** : L'apprenant observe le geste parfait (le « *Gold Standard* »), créant une image mentale de la cible à atteindre.
- **Étape 2 (Déconstruction)** : L'enseignant verbalise chaque micro-geste. Cela permet de transférer non seulement le geste, mais aussi le raisonnement clinique associé (exemple : « je localise la veine sur la coupe transversale »).
- **Étape 3 (Compréhension)** : Cette étape est la plus critique. En dictant le geste à l'enseignant, l'apprenant prouve qu'il a compris la séquence logique avant d'avoir à gérer la difficulté motrice. Cela réduit l'anxiété liée à la manipulation réelle.
- **Étape 4 (Exécution)** : L'apprenant agit.

L'application de cette méthode spécifiquement au cathétérisme ombilical réduit significativement le temps de pose et le nombre de tentatives lors du premier geste réel (18,19).

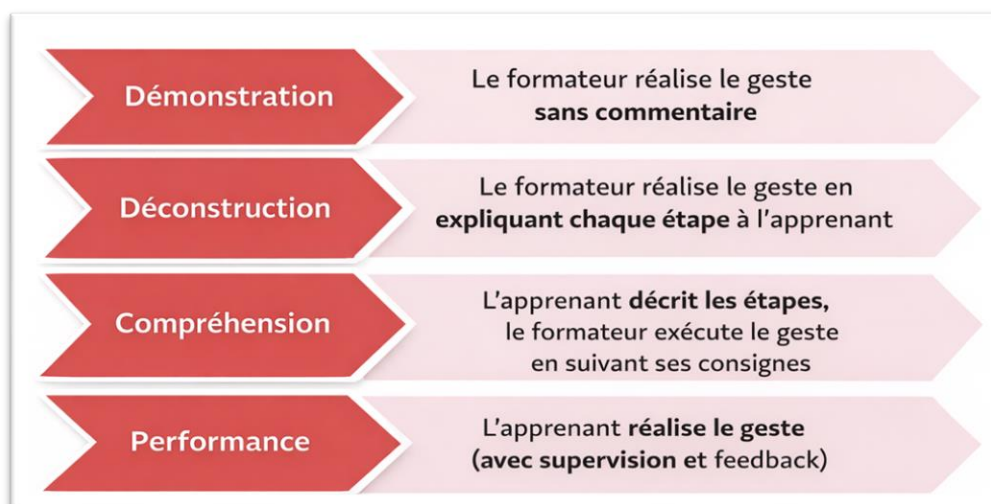


Figure 44 : Méthode de Peyton (19)

2.4. Le Sentiment d'Efficacité Personnelle et Sécurité Psychologique :

D'Andrea et al. (2) insistent sur le fait que la simulation n'améliore pas seulement la technique, mais aussi le **sentiment d'efficacité personnelle** (*Self-efficacy*).

En néonatalogie, le stress est un facteur d'erreur majeur. La simulation sur modèle biologique offre une « sécurité psychologique » : l'apprenant sait qu'une erreur de manipulation sur le cordon de l'atelier n'aura aucune conséquence vitale. Ce droit à l'erreur permet une exploration plus libre du geste technique, favorisant une confiance qui sera transférée ensuite au lit du patient (23).

2.5. L'Impératif Éthique et la Courbe d'Apprentissage :

Comme le rapporte Elendu et al. (21), l'intégration de la simulation modifie la trajectoire de la courbe d'apprentissage. Traditionnellement, cette courbe se faisait aux dépens des patients. Désormais, la simulation permet d'atteindre le « plateau de compétence » avant tout contact humain.

En néonatalogie, où la fragilité extrême du nouveau-né ne tolère aucune approximation, cet apprentissage procédural préalable n'est plus une option mais une exigence éthique fondamentale (20).

III. Discussion de la méthodologie pédagogique des ateliers

d'apprentissage procédural du cathétérisme veineux ombilical :

1. Conception de la formation d'apprentissage procédural de la technique du cathétérisme veineux ombilical :

La formation a été structurée en deux séquences complémentaires ; respectant une progression logique de la théorie à la pratique. Cette organisation vise une montée en compétence progressive. Elle commence par la construction d'un cadre cognitif commun. Elle se poursuit par l'entraînement gestuel en simulation procédurale.

Cette logique correspond aux référentiels de simulation en santé. Ils décrivent une séance organisée autour d'objectifs explicites, d'un déroulé standardisé et d'un temps de débriefing. La haute autorité de santé (HAS) insiste sur l'importance d'un schéma préétabli et d'un cadre de bonnes pratiques pour éviter des dérives pédagogiques et éthiques (24).

En pédiatrie, la situation d'apprentissage associe souvent un environnement bruyant, des interruptions et une urgence potentielle. L'apprenant doit gérer en même temps des informations cliniques, des consignes techniques et la coordination avec l'équipe. Cette accumulation sollicite fortement la mémoire de travail. Si la charge dépasse les capacités disponibles, la performance se dégrade. Les erreurs deviennent plus probables (25).

Dans cette perspective, séparer un module théorique court et interactif d'un module pratique présente plusieurs avantages méthodologiques. Le premier est la réduction de la charge intrinsèque du geste au moment de l'exécution, car les étapes, le matériel et les points critiques ont déjà été explicités. Le second est la possibilité d'anticiper les erreurs typiques avant la manipulation, notamment celles liées à l'asepsie, au repérage vasculaire et à la fixation. Le troisième est l'amélioration du feedback, car le formateur peut s'appuyer sur un vocabulaire commun et sur une séquence partagée. Les recommandations récentes de sociétés savantes de simulation soulignent cette nécessité d'aligner objectifs, contenu et modalités d'évaluation pour rendre l'apprentissage plus efficace (26).

2. Décomposition des étapes du syllabus de la formation :

2.1. Briefing : cadrage, sécurité, objectifs, règles (27) :

Les standards internationaux de simulation insistent sur l'importance d'une phase de préparation et de briefing pour sécuriser et optimiser l'apprentissage.

Le briefing est une étape structurante. Il précise l'objectif global de la séance, il explicite la place de l'atelier dans le cursus et annonce le déroulement et le temps dédié à chaque séquence. Il définit également les attentes et les critères de réussite.

Sur le plan pédagogique, le briefing :

- Réduit l'incertitude liée à l'environnement de simulation et augmente la disponibilité attentionnelle ;
- Installe un cadre favorable à l'apprentissage, en particulier pour un geste critique et pas très souvent réalisé ;
- Standardise les objectifs de la séance et limite les écarts de compréhension entre apprenants.

2.2. Présentation théorique interactive : construction des schémas mentaux avant le geste (25) :

Dans notre atelier, l'enseignement théorique est isolé dans un premier temps (atelier 1). Il repose sur une présentation interactive type Powerpoint. Cette séquence prépare l'apprenant à la partie procédurale.

L'intérêt principal de cette séquence est cognitif :

- Elle construit, avant la manipulation, un **schéma mental** de la procédure. Ce schéma organise la séquence d'actions ; il relie chaque étape à son objectif de sécurité ; Il anticipe les erreurs typiques ; cette préparation est particulièrement utile en pédiatrie ; car l'apprenant doit ensuite exécuter un geste technique dans un contexte potentiellement urgent et distrayant.

- Elle diminue la charge mentale pendant l'exécution, car l'apprenant n'a plus à découvrir simultanément le « quoi » et le « comment ».

Ce choix est cohérent avec la **théorie de la charge cognitive**. Pour un novice, réaliser un geste complexe tout en intégrant de nouvelles informations augmente le risque de surcharge et d'erreurs. La séparation connaissances/geste favorise l'apprentissage en limitant la charge inutile et en facilitant l'automatisation progressive (28).

Il est aussi cohérent avec les recommandations pratiques de l'enseignement des compétences procédurales, qui soulignent l'intérêt d'un enseignement **séquenté**, avec objectifs explicites et préparation avant la pratique (3).

L'interactivité n'est pas un élément "cosmétique". Elle vise à vérifier l'alignement entre ce que le formateur explique et ce que l'apprenant comprend. Elle permet aussi d'identifier précocement des représentations erronées (ordre des étapes, repères, gestes d'asepsie).

Sur le plan méthodologique, une présentation interactive :

- Améliore l'attention et limite la passivité ;
- Facilite l'intégration de la séquence en schéma structuré ;
- Prépare la verbalisation pendant la phase de démonstration et la phase pratique.

Les revues récentes en simulation pédiatrique soulignent l'intérêt d'un design pédagogique fondé sur la charge cognitive, avec une progression qui sécurise le novice avant d'augmenter la complexité de la tâche (25).

2.3. Démonstration par le formateur : modélisation et standardisation du geste (3) :

La démonstration par un formateur expert constitue le pont entre le savoir déclaratif et le savoir-faire. Elle constitue l'« atelier 2 » de notre formation.

Son intérêt pédagogique est triple :

- Créer un modèle de référence : l'apprenant visualise une exécution « attendue », avec une séquence stable. Le cathétérisme ombilical est une procédure séquentielle ; il comporte des micro-étapes dépendantes les unes des autres ; la démonstration fixe un ordre stable. Elle limite l'apprentissage “par essais” non structuré et réduit la variabilité entre apprenants. La démonstration sert aussi à aligner le groupe sur une même terminologie. Elle stabilise le vocabulaire des étapes (repérage, purge, clamage, fixation). Elle prépare un feedback précis pendant la pratique.
- Rendre visibles les micro-étapes et les décisions tacites : Certaines composantes du geste sont difficiles à apprendre par lecture seule ; elles relèvent d'un savoir-faire implicite. Elles concernent la prise en main du cordon, la traction, l'angle d'entrée, la progression et la gestion de la résistance. La démonstration rend ces éléments visibles ; elle explicite les points de contrôle qui guident l'action.

Le formateur peut verbaliser les décisions qui ne se voient pas. Il peut préciser quand s'arrêter, quand vérifier et quand recommencer. Il peut aussi expliciter des “signaux d'alerte” procéduraux (absence de reflux, résistance, saignement, doute sur l'asepsie). Cette explicitation prépare l'apprenant à une conduite prudente en situation réelle.

- Prévenir l'apprentissage d'erreurs : l'apprenant n'invente pas sa propre procédure. Il s'aligne sur une technique standardisée avant de pratiquer.

La démonstration s'est déroulée en deux temps :

- **Temps 1 : geste complet, sans interruption :**

Le formateur exécute la procédure à vitesse normale ; l'objectif est une vision globale. L'apprenant perçoit la continuité de la séquence.

- **Temps 2 : geste décomposé et commenté :**

Le formateur reprend la procédure par étapes, il décrit l'intention de chaque action, il explicite le critère de réussite et annonce les erreurs typiques et leur prévention.

Cette logique rejoint les approches structurées d'enseignement d'un geste (démonstration puis explication, puis pratique guidée), suivant l'approche en étapes de Peyton (18). Les synthèses disponibles suggèrent un intérêt de ces approches structurées pour l'acquisition de compétences techniques, surtout en petits groupes et avec supervision (3).

2.4. Exécution par l'apprenant avec supervision et feedback immédiat : pratique délibérée et correction en temps réel :

a. Phase d'exécution :

La phase d'exécution correspond au moment où l'apprenant réalise la pose du cathéter veineux ombilical (CVO) sur le support de simulation. Cette étape vise l'acquisition d'une séquence motrice fiable. Elle vise aussi l'intégration des points de sécurité dans le déroulé du geste.

Pendant l'exécution, la méthodologie cherche à faire passer l'apprenant :

- D'une connaissance "déclarative" (décrire les étapes) ;
- A une connaissance "procédurale" (enchaîner les étapes sous contrainte).

Pour la pose du CVO, l'exécution doit intégrer des micro-objectifs observables : installation du champ, respect de l'asepsie, préparation et purge des dispositifs, repérage de la veine, cannulation, progression contrôlée, sécurisation (fixation et connectique) et conduite à tenir en cas de difficulté.

Les synthèses sur la formation au CVO soulignent l'intérêt d'un enseignement structuré et d'une évaluation guidée par des étapes critiques (2).

b. Supervision et feedback immédiat :

Durant notre atelier, la supervision rapprochée a eu deux fonctions principales :

- **Fonction de sécurité pédagogique** : le formateur évite la consolidation d'erreurs précoces ; Il limite l'apprentissage d'un geste incorrect par répétition. Cette logique est décrite dans l'enseignement des compétences procédurales (3).
- **Fonction de guidage technique** : le formateur rend explicites des éléments peu visibles : l'angle d'insertion, la résistance tissulaire, la stabilité du cordon, la gestion du reflux, la perception d'une progression anormale. Sur un support de CVO, ces paramètres conditionnent la réussite et la sécurité.

Le feedback immédiat constitue la composante centrale de la phase d'exécution (29). Il doit rester descriptif et s'appuyer sur des critères observables. Par ailleurs, il doit aboutir à un point d'action concret pour la tentative suivante.

Des synthèses récentes discutent la forme du feedback et soulignent l'intérêt d'un feedback utilisable, spécifique et orienté vers une stratégie de progression (29).

Ainsi, deux modalités de feedback ont été utiles durant notre atelier :

- **Feedback directif (immédiat, court)** : utilisé pour corriger une étape à risque ou une erreur de séquence.
- **Feedback facilitateur** : utilisé pour aider l'apprenant à analyser sa stratégie, surtout après une tentative complète.

En effet, le feedback immédiat a eu quatre objectifs opérationnels (30) :

- **Sécuriser** : repérer et corriger immédiatement les écarts portant sur l'asepsie, l'identification du vaisseau, la progression du cathéter ou la fixation.
- **Standardiser** : aligner l'exécution sur un référentiel commun (étapes, points critiques, critères de réussite).

- **Rendre l'erreur utile** : transformer l'écart en information actionnable, sans jugement et orientée vers la correction.
- **Préparer le transfert** : produire un plan de progrès (« feedforward ») qui guide la répétition suivante.

La littérature récente converge vers des caractéristiques simples et constantes (30). Le feedback utile ainsi est :

- Clair ;
- Spécifique ;
- Fondé sur des comportements observables ;
- Délivré rapidement ;
- Actionnable (propose une correction et une étape suivante) ;
- Formulé sans jugement et centré sur la tâche.

2.5. Débriefing : structurer la réflexion pour consolider l'apprentissage procédural :

Le débriefing est une discussion guidée et réflexive, conduite le plus souvent après un atelier de simulation. Il vise à analyser la performance et à identifier des actions transférables à la pratique clinique. Il se distingue d'un feedback descendant vu qu'il repose sur un échange bidirectionnel (31).

Les standards internationaux recommandent un débriefing planifié pour toute expérience de simulation. Le débriefing s'appuie sur un cadre théorique ; Il est conduit par un facilitateur formé ; Il maintient la sécurité psychologique et la confidentialité (27).

Les synthèses indiquent que l'association « simulation + débriefing » améliore les apprentissages. L'effet dépend de la structure du débriefing et des compétences du facilitateur (32).

Pour un geste invasif comme la pose du CVO, le débriefing poursuit des objectifs centrés sur la sécurité, il explicite les étapes critiques et il identifie les écarts aux standards. Par ailleurs, Il clarifie les mécanismes qui expliquent ces écarts et il formalise des stratégies d'amélioration immédiatement applicables.

Le débriefing aide aussi à stabiliser des « schémas d'action » en liant trois niveaux :

- Le premier niveau est l'observation des comportements ;
- Le deuxième niveau est l'exploration du raisonnement ;
- Le troisième niveau est la projection vers des situations réelles.

Cette logique est particulièrement adaptée à une procédure où la préparation, l'asepsie, l'orientation anatomique et l'anticipation des complications sont déterminantes (33).

D'autre part, la temporalité est un paramètre pédagogique important. Un débriefing court mais structuré, réalisé immédiatement après la séquence pratique, limite l'oubli des détails. Il permet de relier rapidement actions, intentions et résultats observés (31).

Ainsi, Le débriefing durant notre atelier s'est déroulé sur trois phases :

- Une phase initiale ayant pour but de recueillir les réactions des apprenants.
- Une phase d'analyse pour explorer la performance des apprenants durant l'exécution.
- Une phase de synthèse pour rappeler et fixer les messages clés de la formation.

3. Intérêt de l'utilisation d'un cordon ombilical réel :

La pose d'un cathéter veineux ombilical mobilise des repères visuels et tactiles. L'identification de la veine, sa perméabilité, la résistance des tissus et la stabilité du trajet conditionnent la réussite du geste. Un cordon humain réel restitue ces informations sensorielles de façon plus proche de la situation clinique que les cordons synthétiques. Cela concerne le diamètre variable des vaisseaux, la consistance de la gelée de Wharton, la tendance au collapsus vasculaire et les micro-saignements. Ces éléments structurent l'apprentissage « perception-action » et limitent l'apprentissage de routines inadaptées au vivant (34).

L'intérêt pédagogique attendu n'est pas de « compliquer » l'exercice, il est de rendre l'erreur informative.

Un essai randomisé croisé chez des résidents en pédiatrie compare un modèle « cordon réel » à un modèle « cordon simulé ». Le cordon réel obtient des scores plus élevés de fidélité physique et fonctionnelle et il est préféré par les apprenants. Le temps de pose est plus long sur cordon réel dans l'analyse globale, ce qui est interprété comme le reflet d'une identification plus exigeante de la veine (34).

Par ailleurs, des travaux méthodologiques décrivent des montages simples et peu coûteux intégrant un cordon réel à un mannequin, avec des précautions standard de protection et un circuit de traçabilité en cas d'exposition au sang (35).

Enfin, des études de simulation autour de l'accès veineux ombilical sur cordon frais (y compris avec dispositifs alternatifs) confirment la faisabilité technique sur spécimens humains et contribuent à standardiser l'atelier (préparation du cordon, segmentation, conditions de conservation) (36).

Dans notre atelier, le cordon ombilical humain a été nettoyé en surface avant son utilisation, puis clampé. Il a ensuite été monté sur un support de fixation de type « tétine », afin d'assurer une stabilisation mécanique pendant la cannulation et de limiter la contamination des surfaces par contact direct avec le tissu biologique.

Un volet de biosécurité a été intégré au briefing ; Le port de gants a été systématique pour tous les participants pendant la manipulation. Les apprenants ont été également informés du risque d'accident d'exposition au sang (AES), des règles de manipulation et de la conduite à tenir en cas d'incident (arrêt immédiat, déclaration selon le circuit de l'établissement). Ce cadrage répond aux exigences de sécurité attendues lors d'une simulation impliquant un tissu biologique.

Après l'atelier, le cordon a été éliminé selon le circuit interne des déchets médicaux de l'établissement. Dans notre contexte institutionnel, le cordon ombilical est considéré comme un déchet de soin ; Il ne s'inscrit pas dans une démarche de don de tissu. Un consentement spécifique n'a donc pas été requis selon les procédures locales.

IV. Intérêt des ateliers dans la formation des apprenants : étudiants en médecine, médecins internes et médecins résidents en néonatalogie :

1. Initiation des étudiants en médecine aux gestes de réanimation néonatale et au cathétérisme ombilical :

Les urgences néonatales et pédiatriques restent peu fréquentes dans le parcours de l'externe en médecine. L'étudiant observe souvent ces situations sans pouvoir agir de façon structurée. L'apprentissage procédural vise à combler cet écart.

Le cathétérisme veineux ombilical est un geste de réanimation. Il fournit un abord vasculaire rapide lorsque les voies périphériques échouent ou sont difficiles. Son caractère « rare mais urgent » expose à une faible répétition clinique, ce qui limite l'automatisation du geste et la stabilité des schémas mentaux chez les novices.

Dans notre étude (n = 58), 20 participants étaient des étudiants en médecine (34,5%). Dans ce contexte, leur inclusion dans notre atelier peut être discutée comme une stratégie d'initiation. L'objectif est l'appropriation des repères du geste, des étapes, des points de sécurité et du vocabulaire opératoire. Cette initiation prépare l'étudiant à des rôles réalistes en situation clinique (aide opératoire, anticipation du matériel, maintien de l'asepsie, communication structurée), avant tout geste autonome.

La revue de Novin et al. (107 études) montre que la majorité des travaux concerne les résidents, et qu'une minorité cible spécifiquement les étudiants (15 études). Les plateformes sont majoritairement des mannequins, avec peu de modèles vivants (37). Les auteurs concluent à un besoin de diversification des supports et d'outils d'évaluation standardisés. Le CVO est un geste néonatal très spécifique. Il est peu représenté dans les synthèses centrées sur les procédures pédiatriques "essentiels". Cette lacune renforce l'intérêt de documenter un atelier structuré incluant des étudiants, surtout lorsque le support de simulation vise une meilleure fidélité.

Plusieurs travaux en réanimation néonatale simulée chez des étudiants montrent des bénéfices mesurables qui soutiennent l'intérêt d'une initiation procédurale. Parmi les bénéfices discutés en littérature :

1) Gain de connaissances et meilleure rétention :

Dans NEOGAMES, Hu et al. évaluent un serious game ajouté à une formation de réanimation néonatale chez 81 étudiants. À 6 mois, le groupe "jeu + formation" obtient des scores supérieurs au groupe contrôle (écart d'environ 20-22 points) et une rétention annoncée comme près de trois fois meilleure (38).

Ce résultat soutient un point simple pour notre étude. Un atelier procédural de CVO gagne à être pensé comme un noyau pratique auquel peuvent s'adosser des supports de renforcement (syllabus, rappel algorithmique, capsules vidéo), afin de limiter l'oubli et stabiliser la séquence d'actions.

2) Travailler le couple "technique + non technique" dès le niveau étudiant :

Lee et Lee évaluent une formation de simulation de réanimation néonatale intégrée au stage de pédiatrie (40 étudiants). Le dispositif est court, structuré et comprend un débriefing vidéo. Les auteurs observent une amélioration significative des scores perçus de compétences techniques et non techniques (leadership, travail en équipe, gestion des tâches) (39).

Pour un geste comme le CVO, l'intérêt est direct. Le geste s'inscrit dans une séquence de réanimation avec priorisation, anticipation du matériel, communication brève et coordination. Un atelier procédural offre un cadre pour expliciter ces compétences non techniques, sans attendre l'internat ou le résidanat.

3) Transfert vers la pratique : intérêt d'un entraînement algorithmique et séquencé :

Mankute et al. comparent un enseignement classique à une méthode hybride (e-learning + entraînement en petits groupes avec supervision à distance) pour l'intubation. Les performances sont ensuite évaluées au bloc opératoire sur patients réels. Le groupe hybride obtient une performance supérieure (88% vs 52%) et suit plus souvent la séquence correcte des actions (100% vs 32%) (40).

Même si la procédure diffère, le point pédagogique est commun : un geste complexe progresse mieux quand il est décomposé, répété avec séquence standardisée et adossé à un support algorithmique. C'est exactement l'ambition d'un atelier de CVO fondé sur l'apprentissage procédural.

2. Formation des médecins internes en début de stage au service de néonatalogie :

L'internat correspond à une période de transition entre apprentissages théoriques et responsabilités cliniques. L'interne est rapidement mobilisé dans des situations aiguës, souvent en garde, avec une exposition inégale aux procédures critiques selon les terrains de stage. Dans notre étude (n=58), 20 internes en néonatalogie (34,5%) ont été intégrés avec différents niveaux (première et deuxième année) ; la formation a été organisée en début de stage, quel que soit le niveau, afin de sécuriser l'entrée dans la pratique. Dans ce contexte, une formation procédurale répond à un besoin opérationnel : réduire la variabilité interindividuelle, standardiser les étapes et rendre l'exécution plus fiable en situation d'urgence.

Plusieurs études décrivent spécifiquement l'impact d'un entraînement simulé à la pose de voie ombilicale, y compris chez des internes. Un atelier de CVO chez des internes en pédiatre a montré une amélioration de la compétence évaluée sur check-list, associée à une augmentation de la confiance, après une séquence de formation (41).

Dans l'étude de Haviland et al., un atelier de simulation dédié à la pose de cathéter veineux ombilical chez des internes de pédiatrie améliore de façon durable la compétence et la confiance (41). À 6 mois, les apprenants réalisent significativement plus d'étapes correctes sur une checklist procédurale ($p = 0,001$) et déclarent une confiance plus élevée ($p = 0,015$), malgré une exposition clinique réelle limitée pendant l'intervalle. La progression porte surtout sur des points critiques de sécurité, notamment le calcul de la profondeur d'insertion et la vérification de position. Les auteurs rapportent une corrélation positive entre la confiance et la performance ($r_s = 0,649$; $p = 0,006$), suggérant que l'amélioration subjective s'accompagne d'un gain procédural objectivable. Cette étude soutient l'intérêt d'une formation structurée, supervisée et évaluée pour un geste rare mais critique en néonatalogie.

Dans l'étude de Gupta et al., un curriculum structuré de pose de CVO, utilisant un modèle de simulation à partir de tissu ombilical humain, améliore les connaissances et la compétence procédurale des médecins internes (42). Une proportion importante des participants (42,9%) déclarait ne pas avoir eu d'opportunité clinique de réaliser le geste pendant leur rotation, ce qui souligne le caractère rare et urgent de la procédure. Après la formation, les scores de connaissances progressent chez les internes débutants (de 3/5 à 5/5). La performance évaluée par une échelle de compétence procédurale augmente nettement (de 2,5 à 4,5/5), avec une médiane de trois simulations nécessaires pour atteindre le niveau attendu. Ces résultats soutiennent l'intérêt d'un entraînement procédural répété, supervisé et réalisé sur support réaliste pour sécuriser l'acquisition du geste malgré une exposition clinique limitée.

Ces résultats soutiennent l'intérêt d'un atelier précoce pour l'interne. Le bénéfice attendu est maximal au moment où l'expérience clinique est faible et où l'erreur coûte le plus cher en termes de sécurité.

3. Formation des médecins résidents de pédiatrie de niveaux différents :

Le règlement intérieur de la FMPM fixe la durée du résidanat à quatre ans pour les spécialités médicales (43). Il précise que les résidents assurent des activités de soins et de prévention, encadrent les internes et les étudiants et participent aux travaux de recherche. Il rappelle aussi l'obligation de valider les stages requis, sous encadrement théorique et pratique assuré par les enseignants du service. Le même texte prévoit la participation possible des résidents aux activités pédagogiques (ateliers, travaux dirigés, séminaires) en présence obligatoire d'un enseignant encadrant. La validation de stage repose sur des critères incluant l'assiduité, les connaissances, la maîtrise des tâches pratiques et techniques et le comportement. Les documents pédagogiques de la FMPM, relatifs à la formation des résidents de différents niveaux, décrivent une formation théorique structurée et une formation pratique centrée sur l'activité hospitalière, incluant l'apprentissage des gestes spécifiques. Ils insistent sur une évaluation continue, avec une évaluation instantanée de la réalisation des gestes par un encadrant et la tenue d'un portfolio retraçant les activités validées (44).

Les résidents en pédiatrie constituent la catégorie d'apprenants la plus exposée à la pose du CVO, car ils assurent la continuité des soins en salle de naissance et en réanimation néonatale, souvent en situation d'urgence et avec une disponibilité variable du sénior. Cette exposition accrue ne garantit pas une compétence homogène, car le geste reste dépendant des opportunités cliniques, de la pression temporelle et de la variabilité des pratiques de service (42).

La littérature récente rappelle aussi que les complications liées au CVO sont fréquentes et parfois sévères, et souligne l'importance d'une standardisation des étapes, du contrôle de la position de l'extrémité et des modalités de surveillance (2).

Notre étude (n=58) inclut 18 résidents en pédiatrie (31%). Notre formation procédurale a visé un objectif pragmatique chez le résident via des ateliers organisés au début du stage en réanimation néonatale : sécuriser une exécution fiable, reproductible et conforme aux règles d'asepsie, avant la première réalisation autonome au lit du patient.

Dans une étude interventionnelle menée auprès de 21 résidents seniors de pédiatrie, Farhadi et al. ont mis en place un entraînement en équipe sur simulateur à faible fidélité ; organisé en cycles de scénario puis débriefing structuré avec support vidéo et évalué par des scores de performance, des tests pré/post de connaissances et de confiance et une épreuve structurée de type examen clinique objectif et structuré à distance (45).

Les auteurs rapportent une satisfaction élevée, une amélioration significative de la confiance après la formation ($p = 0,001$) et une réussite de tous les participants à l'évaluation différée, ce qui étaye l'intérêt d'un dispositif répétitif, scénarisé et débriefé pour des résidents appelés à agir comme leaders et opérateurs en situation réelle.

Haviland et al. montrent qu'un atelier de simulation consacré au cathétérisme veineux ombilical chez des résidents en pédiatrie améliore la compétence procédurale et la confiance, avec un bénéfice maintenu à distance de la formation (41). Gupta et al. rapportent, dans un curriculum structuré utilisant un support de simulation à partir de tissu ombilical humain, une progression des connaissances et de la performance technique chez des résidents, malgré une exposition clinique parfois limitée pendant la rotation (42). Ces deux travaux, dont la méthodologie et les résultats ont été détaillés dans le chapitre consacré aux médecins internes, soutiennent l'intérêt d'une formation procédurale supervisée et standardisée pour un geste rare et critique en néonatalogie.

Au-delà de la technique, la performance résidentielle dépend des compétences non techniques (rôles, communication, leadership), particulièrement en salle de naissance où le CVO s'insère dans une séquence de réanimation.

Litke-Wager et al. ont réalisé un essai randomisé en simulation au cours d'un programme de réanimation néonatale, dans des équipes composées majoritairement de résidents, en ajoutant une assignation explicite des rôles, des tâches et du positionnement de chaque membre (« task-oriented role assignment ») (46). Les scores techniques restent comparables entre groupes, mais les scores comportementaux globaux sont significativement supérieurs dans le groupe « rôles orientés tâches » ($34,9 \pm 4,8$ versus $30,1 \pm 7,2$; $p < 0,001$).

Ces données soutiennent, dans notre dispositif, l'intérêt de rendre explicites la séquence opératoire, la répartition des tâches (préparation, aseptie, progression du cathéter, fixation, contrôle) et les attendus de communication, pour améliorer la fiabilité globale du geste chez le résident.

V. Analyse des résultats :

1. Taux de réponse :

L'évaluation de notre atelier repose sur un **questionnaire anonyme**, administré à la fin de la formation et recueilli directement par le formateur, avec trois volets (efficacité, impact des acquis, méthodologie).

Dans ce cadre, 58 participants constituent l'effectif de la formation et l'inclusion est conditionnée par la réponse au questionnaire (les non-répondants ou questionnaires incomplets sont exclus).

Le taux de réponse enregistré dans notre étude était de 100%, attribué à la sollicitation immédiate et à la sensibilisation des participants à l'utilité de l'évaluation pour l'amélioration de la formation. Ce taux d'exhaustivité est supérieur à la moyenne des études pédagogiques (souvent autour de 60-70 %), ce qui élimine le biais de sélection et renforce la validité interne de nos conclusions.

Cette stratégie de recueil (questionnaire anonyme) présente plusieurs intérêts méthodologiques. Elle augmente mécaniquement le taux de réponse parce que l'apprenant est sollicité immédiatement après l'activité, dans un temps dédié, sans exposition à l'oubli ni perte de contact.

Le recours à un questionnaire anonyme vise à limiter l'autocensure et le biais de désirabilité sociale, fréquents lorsque l'apprenant évalue une formation à laquelle il vient de participer. L'anonymat réduit la crainte d'une identification individuelle et facilite l'expression de réserves sur le contenu, l'organisation ou l'encadrement, ce qui améliore la qualité des informations recueillies. Dans un essai randomisé (47) ayant comparé plusieurs niveaux de confidentialité allant d'un recueil potentiellement identifiable à un recueil totalement anonyme, des conditions plus protectrices de la vie privée n'ont pas diminué le taux de réponse, et ont été associées à une meilleure disposition à répondre à des items sensibles et à déclarer des informations potentiellement stigmatisantes.

2. Caractéristiques sociodémographiques des participants :

2.1. Le sexe :

Notre population comprenait 20 hommes ($\approx 34\%$) et 38 femmes ($\approx 66\%$), avec un sexe-ratio de 0,53 (H/F).

La prédominance féminine observée dans notre échantillon est cohérente avec la féminisation décrite dans les filières pédiatriques dans plusieurs systèmes de formation. Aux États-Unis, les femmes représentent environ les trois quarts des résidents en pédiatrie dans les données récentes, ce qui fournit un repère de comparaison, même si les distributions locales peuvent varier selon les facultés et les cohortes (48).

Par ailleurs, Les données nationales disponibles confirment une féminisation durable du cursus médical au Maroc. Dans le rapport de la Direction des Ressources Humaines du Ministère de la Santé (édition décembre 2017) (49), les femmes représentent la majorité des étudiants en médecine sur la période 2008–2017, avec une proportion comprise entre 59% et 63% selon les années universitaires (ex. 59% en 2008–2009 ; 63% en 2015–2016 ; 62% en 2016–2017).

2.2. L'âge :

Dans notre étude, 58 apprenants ont participé à l'atelier. L'âge variait de 21 ans et 30 ans, avec une moyenne d'âge de 25,3 ans, les âges prédominants étant 24 et 25 ans.

Cette distribution d'âge reflète une population en début de parcours clinique. Elle s'explique par l'inclusion conjointe d'étudiants en médecine, d'internes et de résidents. Les travaux publiés sur l'apprentissage par simulation des gestes néonataux ciblent plus souvent des résidents, notamment en début de cursus, afin de répondre à des exigences de compétence procédurale dans un contexte où les opportunités cliniques réelles diminuent.

2.3. Le niveau d'étude :

Le niveau d'étude était hétérogène : 18 résidents en pédiatrie (31,0%), 20 internes en pédiatrie (34,5%), 3 étudiants de 7e année (5,2%), 8 étudiants de 5e année (13,8%) et 9 étudiants de 4e année (15,5%).

L'intégration des étudiants en médecine a eu lieu lors de l'atelier de cathétérisme veineux ombilical organisé durant la coupe du monde de pédiatrie organisée au sein du centre de simulation de la FMPM. En effet, cet atelier était ouvert à tous les participants, de tous les niveaux. Cela a permis aux étudiants en médecine de saisir cette occasion pour apprendre un geste d'urgence, montrant ainsi l'intérêt que porte les étudiants en médecine à la simulation procédurale.

Par ailleurs, cette hétérogénéité est un point méthodologique important. Elle permet d'apprécier l'acceptabilité d'un même design pédagogique sur un continuum de compétences. Elle introduit aussi une variabilité attendue des acquis initiaux, liée à l'expérience clinique antérieure et au degré d'autonomie. Les curriculums publiés ciblent fréquemment des résidents avec des niveaux différents (juniors et seniors), ce qui rejoint l'intérêt de standardiser précocement des étapes critiques d'un geste rare et à haut enjeu. Dans l'étude de Gupta et al., les participants incluent des résidents juniors et seniors, avec une expérience initiale très variable (0 à 30 gestes antérieurs), ce qui renforce l'idée qu'un recrutement "en conditions réelles de service" expose à une forte hétérogénéité de départ (42).

2.4. La participation à une formation antérieure :

La participation antérieure à une formation similaire était limitée dans notre série : 47/58 (81,0%) n'avaient jamais bénéficié de formation comparable, 8/58 (13,8%) en avaient bénéficié une fois et 3/58 (5,2%) deux fois.

Ce constat est cohérent avec la littérature qui décrit un accès irrégulier à l'apprentissage structuré des procédures. Dans l'étude de Gupta et al., 42,9% des résidents rapportent n'avoir eu aucune opportunité de réaliser une pose de cathéter ombilical au cours de leur rotation, malgré le caractère attendu de la compétence (42). Cette inadéquation entre rareté des occasions cliniques et nécessité de performance immédiate contribue à justifier, sur le plan pédagogique, des formats standardisés de type "atelier".

3. Evaluation de l'efficacité de la formation :

3.1. Evaluation de l'efficacité basée sur une enquête de satisfaction :

L'évaluation par enquête de satisfaction constitue une première approche de l'efficacité pédagogique, centrée sur la perception immédiate des apprenants (acceptabilité, pertinence perçue, qualité organisationnelle). Cette étape ne mesure pas directement la compétence, mais elle documente un prérequis essentiel : l'adhésion au dispositif, qui conditionne l'engagement attentionnel, la participation active et la poursuite d'une pratique répétée.

Bien que souvent considérée comme subjective, l'évaluation de la satisfaction (Niveau 1 de Kirkpatrick) constitue la fondation indispensable de tout programme pédagogique. Selon Persky et al. (50), la réaction des apprenants est un indicateur prédictif de leur engagement cognitif : un apprenant insatisfait ou anxieux apprend mal. Dans notre contexte, le plébiscite de la formation (100 %) ne reflète pas seulement un "confort", mais valide l'adéquation entre le besoin ressenti par les apprenants (lacune technique, stress face à l'urgence) et la réponse apportée (structure de l'atelier).

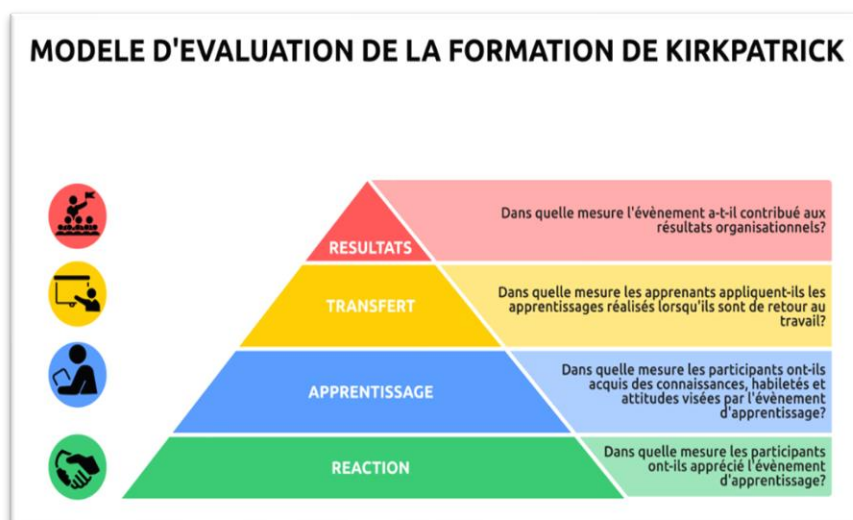


Figure 45 : Modèle de l'évaluation de la formation selon Kirkpatrick (50)

Globalement, l'atelier a été bien apprécié :

- Tous les répondants se déclarent satisfaits du déroulement global de l'atelier (100%), avec 72% se déclarant très satisfaits.
- L'alternance théorie-pratique est jugée efficace par 91% des participants.
- Les contenus sont jugés satisfaisants par tous des répondants.
- L'adéquation des objectifs de la formation à l'amélioration des compétences est considérée comme satisfaisante par 66% des répondants.
- La dimension de transférabilité des acquis apparaît également favorable : 88% estiment pouvoir mobiliser les acquis en stage, même si uniquement 60% rapportent une mise en œuvre « facile » à court terme, ce qui suggère que l'intention de transfert est élevée mais que la fluidité d'exécution reste dépendante d'opportunités de pratique.
- Enfin, la satisfaction vis-à-vis des compétences acquises est constante (100% satisfaits), tandis que 9% restent dubitatifs sur leur capacité de transfert, ce qui doit être interprété comme un signal pédagogique utile (besoin de consolidation, de répétitions ou d'un encadrement clinique plus explicite).

En comparant nos résultats à ceux des études internationales utilisant la même échelle de Likert à 4 niveaux (tout à fait, suffisamment, partiellement, pas du tout), nos résultats sont superposables à ceux des études de Anderson et al, Piessen et al et Bouet et al.

Tableau I : Comparaison des taux de satisfaction globale.

Etude	Notre étude 2026	Anderson et al. 2021 (18)	Agha et al. 2015 (51)	Piessen et al. 2014 (52)
Satisfaction globale	100%	>98%	85%	99,8%

Tableau II : Comparaison de l'impact sur les acquis.

Étude	Critère d'évaluation (Post-Formation)	Résultat
Notre Étude	Capacité perçue à réaliser le geste en stage	91 %
Bouet et al. (53)	Utilité perçue de la formation pour la pratique future	91 %
Sawyer et al. (54)	Amélioration des compétences techniques	89 %
Barsuk et al. (55)	Réduction des infections nosocomiales liées au CVO	81%

3.2. Évaluation de la formation basée sur l'impact des acquis :

L'évaluation des acquis (Niveau 2 du modèle de Kirkpatrick) est souvent décrite comme la "pierre angulaire" de la pédagogie médicale. Si la satisfaction (Niveau 1) valide le confort de l'apprenant, l'évaluation des acquis valide, elle, la valeur scientifique du programme de formation.

La littérature souligne que la corrélation entre la satisfaction (Niveau 1) et l'apprentissage réel (Niveau 2) est souvent faible. Un étudiant peut être ravi d'un atelier sans pour autant avoir acquis les compétences nécessaires (56).

Évaluer les acquis permet de sortir du "subjectif" pour entrer dans l'objectif. Selon Kirkpatrick (2006) (56), sans mesure de l'apprentissage, il est impossible de déterminer si les changements de comportement ultérieurs (Niveau 3) résultent de la formation ou d'autres facteurs externes.

Il n'existe pas dans la littérature une étude similaire nous permettant de comparer nos résultats concernant l'impact des acquis. Toutefois, nos résultats montrent une acquisition solide des fondamentaux théoriques et procéduraux par les 58 participants :

- **Respect de l'asepsie (91 %) :** Le score le plus élevé concerne les précautions d'asepsie. Cette excellente maîtrise est cruciale car l'infection liée au cathéter est la complication majeure de cette procédure. Ce résultat témoigne d'un apprentissage prioritaire des barrières d'asepsie dans l'atelier, dimension essentielle en néonatalogie.
- **Fondamentaux cliniques (81–88 %) :** Le différentiel entre maîtrise des indications (81%) et maîtrise des contre-indications (88%) peut s'expliquer par la nature même de l'enseignement : les contre-indications sont souvent présentées comme des listes plus stables, alors que les indications requièrent une contextualisation (urgence, échec d'autres accès, stratégie thérapeutique en salle de naissance ou en réanimation). Dans cette perspective, un taux de 81% suggère un bon socle, mais plaide pour renforcer, dans le contenu théorique, les scénarios cliniques typiques (quand décider de poser un CVO, à quel moment, avec quelles alternatives), afin de consolider la décision d'indication sous contrainte temporelle.
- **Précision technique (87 % et 85 %) :** Le fait que 87% des participants identifient une méthode d'estimation est un point fort, car la profondeur d'insertion conditionne directement la position de l'extrémité, donc le risque de malposition et de complications. L'identification des risques (85%) est satisfaisante, mais l'enjeu pédagogique est surtout de transformer ce savoir en vigilance procédurale : reconnaître les signaux de malposition, comprendre les mécanismes (trajet dans le système porte, position non centrale), et systématiser la vérification.
- **Séquençage de la procédure (78 %) :** Bien que satisfaisant, ce score est le plus bas de la série. Cela s'explique par la complexité cognitive de la procédure qui nécessite de mémoriser une succession de gestes techniques précis. Ce résultat est informatif, car il cible précisément ce que l'apprentissage procédural cherche à optimiser : la structuration d'un script opératoire, l'automatisation progressive et la réduction des oublis. Dans notre

atelier, ce résultat justifie pleinement le recours à une progression pédagogique qui privilégie la démonstration standardisée, la pratique supervisée et le feedback immédiat, car ce sont ces leviers qui transforment une liste d'étapes en séquence opératoire fiable.

L'évaluation des acquis réalisée immédiatement après l'atelier renseigne utilement sur la consolidation à court terme des connaissances et du raisonnement procédural. Elle ne suffit toutefois pas à elle seule pour conclure sur une compétence durable, transférable et sûre au lit du nouveau-né. Ceci peut être expliqué par plusieurs raisons :

- **La temporalité de la mesure et absence de suivi** : Une mesure post-formation immédiate explore surtout la rétention récente. Elle ne permet pas d'apprécier la stabilité des acquis ni leur évolution en situation clinique.
- **Niveau d'évaluation : "savoir" plutôt que "faire"** : Les items évalués ne mesurent pas directement la performance gestuelle observée.
- **Effet "enseignement-test" et absence de mesure comparative** : Sans pré-test (ou groupe comparateur), il est difficile d'attribuer les niveaux observés exclusivement à l'atelier, ni d'estimer l'ampleur du gain individuel.
- **Hétérogénéité des participants et effet plafond** : Le regroupement d'apprenants de niveaux différents expose à une variabilité de connaissances initiales. Les pourcentages élevés observés après formation peuvent refléter, en partie, un effet plafond chez les apprenants déjà exposés, tandis que les points plus faibles (ex. enchaînement des étapes) peuvent concentrer la difficulté chez les novices.

3.3. Evaluation de la méthodologie :

L'évaluation de la méthodologie explore la qualité du dispositif tel qu'il a été vécu par les participants. Elle renseigne surtout l'acceptabilité, la faisabilité et l'adéquation pédagogique. Elle complète l'enquête de satisfaction et l'évaluation des acquis. Elle permet aussi d'interpréter les résultats. La littérature rappelle toutefois qu'une perception positive ne suffit pas à conclure à une compétence durable. Elle documente surtout les conditions favorables à l'apprentissage et au transfert (57).

a. Adéquation de la démarche pédagogique au niveau des apprenants :

Tous les participants se déclarent satisfaits de la démarche pédagogique globale, adaptée à leur niveau de connaissance et à leur type de formation. Quarante-cinq pour cent se déclarent « suffisamment » satisfaits. Cela implique que 55% sont « tout à fait » satisfaits. Ce résultat est cohérent avec un design qui combine un apport cognitif ciblé et une pratique supervisée. Les cadres actuels de formation procédurale recommandent un alignement explicite entre objectifs, activités et modalités d'évaluation. Ils soulignent aussi l'intérêt d'une progression structurée pour réduire la charge cognitive inutile chez les novices (58).

b. Satisfaction vis-à-vis de l'exposé pratique et de la transmission :

36% des participants sont « suffisamment » satisfaits de l'exposé pratique. Les autres sont « tout à fait » satisfaits. Ce profil suggère un enseignement globalement bien reçu, avec une marge d'optimisation pour une partie des apprenants.

c. Qualité et disponibilité des supports :

La majorité des participants (62%) est satisfaite de la qualité et de la disponibilité des supports. Les autres se déclarent suffisamment satisfaits. Aucune réponse négative n'est rapportée. Pour un geste comme le CVO, la disponibilité d'un matériel cohérent et d'un environnement structuré conditionne la fluidité de l'enchaînement et la standardisation des étapes, car l'efficacité d'un dispositif de simulation dépend du niveau de réalisme fonctionnel.

d. Enchaînement des étapes de la formation :

80% des participants se déclarent satisfaits de l'enchaînement des étapes. Cette donnée est utile car l'enchaînement reflète la cohérence pédagogique du scénario (briefing, apport théorique, démonstration, pratique, feedback, débriefing).

e. Préférence pour un passage direct à la pratique :

57% des participants préfèrent un passage direct à la pratique. Ce résultat n'est pas contradictoire avec la pertinence du temps théorique. Il peut traduire une attente pragmatique, surtout chez les apprenants déjà exposés à la néonatalogie. Il peut aussi refléter un besoin de maximiser le temps de manipulation. La littérature montre que les approches comme le "deliberate practice" nécessitent du temps de pratique. Elles améliorent la performance, mais exigent souvent des séances plus longues ou répétées (17).

f. Durée de simulation sur le cordon ombilical :

57% déclarent avoir eu « assez de temps » pendant la simulation. Les autres déclarent avoir eu « suffisamment de temps ». L'absence d'insatisfaction est rassurante. La proportion importante de réponses "suffisamment" suggère toutefois une attente de temps additionnel chez une partie du groupe. Cela plaide pour augmenter le temps de station, réduire la taille des sous-groupes, ou proposer une séance de renforcement.

g. Disponibilité du formateur et qualité de l'accompagnement :

Les participants estiment que le formateur a été « tout à fait » disponible (64%) ou « suffisamment » disponible (36%). Cet indicateur est central. Le feedback est plus efficace lorsqu'il est immédiat, spécifique, centré sur des points observables, et suivi d'une nouvelle tentative (33).

h. Capacité de partage des acquis et le transfert au retour en stage :

47% des participants estiment pouvoir partager suffisamment les acquis. 53% se disent tout à fait capables. Cette dimension s'aligne sur les objectifs de formation d'équipe.

88% estiment pouvoir mettre en œuvre les acquis au retour au stage. Cela suggère une bonne compatibilité entre l'atelier et les contraintes du terrain. La littérature montre que le transfert dépend aussi de la supervision, des opportunités de réalisation et de la standardisation des pratiques du service (57).

VI. Limites de l'étude :

Notre étude est observationnelle descriptive transversale, menée auprès de 58 participants, avec une évaluation réalisée immédiatement à la fin de l'atelier à l'aide de questionnaires (satisfaction, impact des acquis, méthodologie).

Dans ce cadre, plusieurs limites doivent être discutées :

1) Limites liées au design de l'étude :

- Absence de groupe comparateur : En tant qu'étude observationnelle descriptive, ce travail ne comporte pas de groupe comparateur n'ayant pas bénéficié de la formation. Cela limite notre capacité à affirmer avec certitude la supériorité de notre modèle par rapport à d'autres méthodes pédagogiques.
- Absence de mesure pré-formation (pré-test) : sans niveau initial mesuré, il n'est pas possible de quantifier avec certitude le gain d'apprentissage individuel ni de distinguer l'effet de la formation de l'expérience antérieure.
- Analyse uniquement descriptive : l'analyse statistique repose sur des pourcentages, sans tests d'hypothèse ni ajustement, ce qui limite l'interprétation comparative et la recherche de facteurs associés (niveau d'étude, formation antérieure).

2) Limites liées à la population et à la généralisation :

- Etude monocentrique : la formation a été conduite au sein d'un même environnement institutionnel (FMPM Marrakech). La transférabilité à d'autres structures (ressources, supervision, équipements) peut être limitée.
- Taille de l'échantillon et représentativité : Notre étude porte sur un effectif de 58 participants. Bien que ce nombre soit significatif pour un atelier local, il reste relativement restreint pour une généralisation à l'échelle nationale ou internationale.

3) Limites des outils d'évaluation :

- Subjectivité et biais de désirabilité sociale : Bien que le questionnaire soit anonyme, l'évaluation repose en grande partie sur l'auto-évaluation des participants. Ces derniers peuvent avoir tendance à surévaluer leurs compétences par désirabilité sociale ou par enthousiasme immédiat après l'atelier.
- Évaluation centrée sur le "savoir" : Nos items d'évaluation mesurent principalement les connaissances déclaratives et le sentiment de compétence, mais ne constituent pas une mesure directe et objective de la performance gestuelle observée sur le terrain.

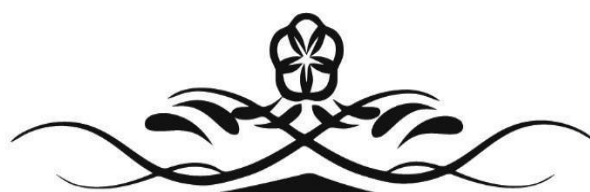
4) Limite temporelle et transfert clinique :

- Mesure immédiate : l'évaluation post-atelier explore surtout la rétention à court terme. Elle ne renseigne pas sur la persistance des acquis à distance.
- Absence de mesure du transfert réel (Niveaux 3 et 4 de Kirkpatrick) : Notre étude s'arrête à l'intention de transfert et au sentiment de confiance. Elle ne permet pas d'évaluer si les compétences acquises sont réellement appliquées de manière correcte et sécuritaire au lit du patient, ni l'impact final sur la réduction effective des complications cliniques.



A la lumière des résultats de notre étude, on propose les recommandations suivantes :

- **Recommandation 1** : Promouvoir l'apprentissage procédural par simulation comme modalité structurante pour l'acquisition des gestes invasifs rares et critiques en pédiatrie et en néonatalogie.
- **Recommandation 2** : Inscrire le module d'apprentissage du "Cathétérisme Veineux Ombilical" dans le carnet de stage du résidanat de pédiatrie, afin de formaliser les compétences techniques à acquérir avant toute pratique clinique.
- **Recommandation 3** : Former activement les formateurs, les évaluer et recueillir leurs suggestions.
- **Recommandation 4** : Privilégier l'utilisation de supports biologiques réels pour les ateliers de simulation, afin de garantir une fidélité tactile et visuelle supérieure aux modèles synthétiques et de renforcer la confiance des apprenants.
- **Recommandation 5** : Maintenir un ratio d'encadrement restreint lors des ateliers pour assurer une disponibilité optimale du formateur.
- **Recommandation 6** : Mettre à disposition des aides cognitives (check-lists de procédure) en salle de naissance et dans les unités de soins intensifs néonataux pour sécuriser l'enchaînement des étapes lors des situations d'urgence.
- **Recommandation 7** : Formaliser, avant chaque session, les besoins pédagogiques et les objectifs opérationnels à atteindre, en distinguant les objectifs cognitifs des objectifs procéduraux.
- **Recommandation 8** : Optimiser le temps dédié à la manipulation pratique lors des formations pour favoriser l'automatisation du geste.
- **Recommandation 9** : Organiser des sessions de rappel périodiques à distance de la formation initiale pour pallier le déclin naturel des acquis techniques.
- **Recommandation 10** : Évaluer les acquis à distance pour juger de l'efficacité de l'enseignement et de la rétention de l'information.



CONCLUSION



L'apprentissage procédural va au-delà de la simple démonstration ou du compagnonnage informel. En effet, il s'agit d'une approche pédagogique structurée, centrée sur l'acquisition progressive d'une compétence technique par l'observation, la pratique supervisée, la répétition et le feedback. Il répond aux besoins actuels de la formation médicale, en particulier pour les procédures rares mais critiques, en sécurisant l'apprentissage avant la réalisation au lit du patient et en favorisant une exécution plus standardisée et reproductible.

Dans la formation en pédiatrie et en néonatalogie, cette méthode présente un intérêt particulier. Elle permet d'initier précocement les apprenants aux gestes de réanimation, d'harmoniser les pratiques entre niveaux d'expérience et de renforcer la sécurité par l'intégration explicite des étapes clés (asepsie, repérage, estimation de la profondeur, contrôle et fixation). Elle constitue ainsi un levier pertinent pour améliorer la préparation des futurs praticiens aux situations d'urgence.

Notre étude illustre cette pertinence à travers un atelier d'apprentissage procédural consacré au cathétérisme veineux ombilical, organisé sous forme d'une séquence pédagogique complète (apport théorique interactif, démonstration, pratique supervisée, feedback immédiat, débriefing). L'évaluation montre une forte acceptabilité du dispositif et une consolidation des acquis, notamment sur les dimensions de sécurité, avec un point d'amélioration identifié sur l'enchaînement complet des étapes.

Ces résultats soutiennent l'intérêt de multiplier des ateliers similaires, intégrés au parcours de formation, afin de diffuser l'apprentissage procédural comme outil pédagogique régulier. La répétition de sessions standardisées, adaptées au niveau des apprenants et associées à une évaluation structurée, permettrait de renforcer durablement les compétences procédurales en pédiatrie et de promouvoir une culture de sécurité autour des gestes invasifs.



ANNEXES

**Questionnaire d'évaluation de la formation par apprentissage procédural de la technique de pose
du cathéter veineux ombilical au service de néonatalogie**

Service de Néonatalogie, hôpital mère-enfant, CHU Mohamed 6 Marrakech

- Cette étude a pour but d'évaluer l'intérêt de la formation par apprentissage procédural de la technique de pose du cathéter veineux ombilical.
- Nous vous serons très reconnaissants de votre participation à cette enquête par votre réponse à ce questionnaire.
- Les informations recueillies demeureront anonymes et confidentielles.

Objectifs de la formation :

Connaître les indications du cathétérisme veineux ombilical.
Connaître les contre-indications du cathétérisme veineux ombilical.
Identifier le matériel nécessaire à la pose.
Connaître les étapes principales de la procédure.
Etre capable d'assurer l'asepsie lors de la pose.
Connaître les complications immédiates.

I. Les Caractéristiques sociodémographiques des participants :

1. Niveau d'étude : ☐ médecin interne ☐ médecin résident (spécialité)
☐ Etudiant en médecine : année

Autres :

2. Age : Ans

3. Sexe : ☐ Homme ☐ Femme

4. Nombre de participation antérieure à une formation procédurale sur le cathétérisme veineux ombilical :

Enquête de satisfaction, orientée vers l'évaluation de l'efficacité de l'apprentissage procédural de la technique de pose du cathéter veineux ombilical au service de néonatalogie

Coordinateur : Pr Bennaoui Fatiha

1. Comment vous sentez-vous à l'issue de la formation

- ☐ Je n'ai rien appris
☐ J'ai peu appris
☐ J'ai appris de manière satisfaisante
☐ J'ai beaucoup appris

2. Pensez-vous que l'alternance théorie-pratique a permis une efficacité maximale

- ☐ Pas du tout
☐ Partiellement
☐ Suffisamment
☐ Tout à fait

3. Etes-vous satisfait du contenu proposé

- ☐ Pas du tout satisfait
☐ Peu satisfait
☐ Satisfait
☐ Très satisfait

4. Estimez-vous que les objectifs de la formation sont ceux qui vous aideront à être plus performant dans votre travail

- ☐ Pas du tout
☐ Partiellement
☐ Suffisamment
☐ Tout à fait

5. Etes-vous satisfait des possibilités d'utilisation des acquis sur votre lieu de travail

- ☐ Pas du tout satisfait
☐ Peu satisfait
☐ Satisfait
☐ Très satisfait

6. Quelle partie des acquis estimez-vous pouvoir mettre en œuvre lors de votre pratique médicale

- ☐ Aucune
☐ Une faible partie
☐ Une partie acceptable
☐ Une grosse partie des acquis

7. Dans quel délai aurez-vous l'occasion de mettre ces acquis en œuvre dans les stages

- ☐ Stage en cours
☐ Dans votre quotidien
☐ Dans 6 mois
☐ Pas avant 1an
☐ Durant votre carrière |

8. Etes – vous satisfait des compétences que vous avez acquises

- ☐ Pas du tout satisfait
☐ Peu satisfait
☐ Satisfait
☐ Très satisfait

9. Etes –vous optimiste quant aux possibilités de transfert des compétences acquises ?

- ☐ Sceptique
☐ Dubitatif
☐ Confiant
☐ Optimiste

10. Pour chaque objectif, estimez, selon vous, votre niveau de compétence :

- Pas du tout capable avant la formation=0
 → Tout à fait capable au terme de la formation=10

Objectifs	0	10
Je connais les indications du KT ombilical		
Je connais les contre-indications de KT ombilical		
Je peux identifier le matériel nécessaire à la pose		
Je connais les étapes principales de la procédure		
Je suis capable d'assurer l'asepsie lors de la pose		
Je sais reconnaître les complications immédiates		

Evaluation de l'efficacité de la formation via l'impact des acquis de l'apprentissage procédural de la technique de pose du cathéter veineux ombilical au service de néonatalogie

Coordinateur : Pr Bennaoui Fatiha

Cochez la ou les bonnes réponses (plusieurs réponses possibles si indiqué).

1. Quelles sont les indications d'un cathéter veineux ombilical ?
 - ☐ Réanimation néonatale
 - ☐ Administration de solutés hyperosmolaires/ alimentation parentérale.
 - ☐ Nutrition entérale
 - ☐ Surveillance de la pression artérielle
 - ☐ Surveillance de la pression veineuse centrale
2. Quelles sont les contre-indications d'un cathéter ombilical ?
 - ☐ AG > 29SA
 - ☐ Macrosomie
 - ☐ Infection locale(omphalite, péritonite)
 - ☐ Déficit de la paroi ombilicale(omphalocèle, gastroschisis)
3. La profondeur d'insertion du CVO est habituellement estimée à partir de :
 - ☐ La formule de Dunn
 - ☐ La formule de Shukla
 - ☐ Le poids de naissance
 - ☐ La distance ombilico-xiphoïdienne
 - ☐ L'âge gestationnel uniquement
4. Quel(s) risque(s) est (sont) associé(s) à une mauvaise position du cathéter veineux ombilical ?
 - ☐ Tamponnade cardiaque
 - ☐ Infection nosocomiale
 - ☐ Thrombose veineuse

- ☐ Hypertension intracrânienne
 - ☐ Hémorragie ombilicale
5. Les précautions d'asepsie avant la pose incluent :
 - ☐ Lavage simple des mains
 - ☐ Lavage chirurgical des mains
 - ☐ Port de gants stériles
 - ☐ Champ stérile large
 - ☐ Rasage du cordon ombilical
 6. Quel est le bon ordre de la procédure de pose du CVO ?
 - a. Section du cordon à 1-2 cm
 - b. Vérification de la position
 - c. Mise en place du champ stérile
 - d. Préparation du matériel
 - e. Introduction du cathéter
 - f. Antisepsie du cordon
 - g. Calcul de la profondeur
 - ☐ a > b > c > g > e > f > d
 - ☐ g > a > c > d > e > f > b
 - ☐ a > g > b > d > e > f > c
 - ☐ d > g > f > c > a > e > b

**Evaluation de la méthodologie de
l'apprentissage procédural de la technique de
pose du cathéter veineux ombilical au service
de néonatalogie**

Coordinateur : Pr Bennaoui Fatiha

1. La démarche pédagogique globale
était-elle adaptée à votre niveau de
connaissance et au type de la
formation ?

- ☐ Pas du tout
- ☐ Partiellement
- ☐ Suffisamment
- ☐ Tout à fait

2. Le mode d'exposé pratique et des
transmissions était-il satisfaisant ?

- ☐ Pas du tout
- ☐ Partiellement
- ☐ Suffisamment
- ☐ Tout à fait

3. La qualité des supports était-elle
suffisante et adaptée ?

- ☐ Pas du tout
- ☐ Partiellement
- ☐ Suffisamment
- ☐ Tout à fait

4. Etes-vous satisfait de
l'enchaînement des étapes suivies
puis l'application pratique ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

5. Préférez-vous passer directement à
la pratique ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

6. La durée de la simulation sur le
cordon ombilical est suffisante ?

- ☐ Pas du tout
- ☐ Partiellement
- ☐ Suffisamment
- ☐ Tout à fait

7. Le formateur a-t-il été
suffisamment disponible ?

- ☐ Pas du tout
- ☐ Partiellement
- ☐ Suffisamment
- ☐ Tout à fait

8. L'enseignement a-t-il permis une
participation suffisante des
participants au partage des idées et
des connaissances ?

- ☐ Pas du tout
- ☐ Partiellement
- ☐ Suffisamment
- ☐ Tout à fait

9. De retour au stage, pensez-vous
pouvoir mettre en œuvre cette
formation

- ☐ Oui
- ☐ Non



Résumé

L'apprentissage procédural est une approche pédagogique structurée qui combine l'apport cognitif, la démonstration, la pratique supervisée et le feedback immédiat. Il vise à sécuriser l'acquisition des gestes techniques rares mais critiques, en réduisant la variabilité d'exécution et en favorisant une progression plus rapide vers une performance reproductible. En néonatalogie, la pose du cathéter veineux ombilical (CVO) constitue un geste de réanimation à fort enjeu, dont l'apprentissage opportuniste au lit du patient peut être limité par la rareté des situations et le contexte d'urgence.

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'intérêt pédagogique d'un atelier d'apprentissage procédural dédié à la pose du CVO et d'apprécier son efficacité à travers une enquête de satisfaction, une évaluation des acquis et une analyse de la méthodologie de formation.

Il s'agit d'une étude descriptive transversale, basée sur un questionnaire anonyme administré en fin de formation. Les ateliers ont été organisés au service de néonatalogie du CHU de Marrakech et lors d'un événement pédagogique au centre de simulation de la FMPM (la coupe du monde de simulation pédiatrique). Les analyses réalisées sont descriptives.

L'étude inclut 58 participants. L'âge variait de 21 à 30 ans (moyenne 25,3 ans). La population comprenait 20 hommes (34,5%) et 38 femmes (65,5%). Les participants étaient des médecins résidents (31,0%), des médecins internes (34,5%) et des étudiants en médecine (34,5%). Une majorité (81,0%) n'avait jamais participé auparavant à une formation similaire.

L'acceptabilité de la formation est élevée : tous les participants se déclarent satisfaits de la démarche pédagogique globale, dont 55% « tout à fait » satisfaits. Par ailleurs, 91% jugent l'alternance théorie-pratique efficace. Concernant le transfert, 88% estiment pouvoir mettre en œuvre les acquis au retour au stage.

L'évaluation des acquis met en évidence une consolidation des dimensions critiques de sécurité et de décision : 91% identifient les précautions d'asepsie, 88% maîtrisent les contre-indications et 81% reconnaissent les indications. L'enchaînement correct des étapes reste l'item le moins consolidé (78%), suggérant l'intérêt de renforcer la répétition guidée et la standardisation du script procédural.

A la lumière de la littérature, nos résultats rejoignent ceux des études internationales concernant la simulation procédurale.

En conclusion, cet atelier d'apprentissage procédural du cathétérisme veineux ombilical apparaît faisable, fortement accepté et associé à une amélioration des acquis. La multiplication d'ateliers similaires, structurés et évalués, constitue une voie pertinente pour promouvoir l'apprentissage procédural en néonatalogie et renforcer la préparation des apprenants aux situations d'urgence.

Abstract

Procedural learning is a structured pedagogical approach that combines cognitive input, demonstration, supervised practice and immediate feedback. It aims to secure the acquisition of rare but critical technical skills by reducing performance variability and fostering a faster progression toward reproducible competence. In neonatology, umbilical venous catheter (UVC) placement is a high-stakes resuscitation procedure for which opportunistic bedside learning can be limited by the infrequency of situations and the urgent context.

The objective of this work is to evaluate the pedagogical value of a procedural learning workshop dedicated to UVC placement and to assess its effectiveness through a satisfaction survey, an evaluation of acquired knowledge and skills, and an analysis of the training methodology.

This is a descriptive cross-sectional study, based on an anonymous questionnaire administered at the end of the training. The workshops were organized in the neonatology department of the University Hospital of Marrakech and during an educational event at the simulation center of the Faculty of Medicine and Pharmacy (the Pediatric Simulation World Cup). Descriptive analyses were performed.

The study included 58 participants. Age ranged from 21 to 30 years (mean 25.3 years). The population comprised 20 males (34.5%) and 38 females (65.5%). Participants were residents (31.0%), medical interns (34.5%), and medical students (34.5%). A majority (81.0%) had never participated in similar training before.

The training's acceptability was high: all participants declared themselves satisfied with the overall pedagogical approach, with 55% being "completely" satisfied. Furthermore, 91% found the theory-practice alternation effective. Regarding skill transfer, 88% estimated they could implement the acquired competencies upon returning to their clinical rotation.

The evaluation of learning outcomes highlights a consolidation of critical safety and decision-making dimensions: 91% identified aseptic precautions, 88% mastered the contraindications, and 81% recognized the indications. The correct sequencing of procedural steps remained the least consolidated item (78%), suggesting the value of reinforcing guided repetition and standardization of the procedural script.

In light of the literature, our results align with those of international studies on procedural simulation.

In conclusion, this procedural learning workshop for umbilical venous catheterization appears feasible, highly accepted, and associated with improved learning outcomes. The multiplication of similar, structured, and evaluated workshops represents a relevant pathway to promote procedural learning in neonatology and enhance learner's preparedness for emergency situations.

ملخص

التعلم الإجرائي هو نهج تعليمي منظم يجمع بين المساهمة المعرفية والتوضيح والممارسة المشرفة والتغذية الراجعة الفورية. ويهدف إلى ضمان اكتساب الإجراءات التقنية النادرة ولكن الحاسمة، عن طريق تقليل تباين الأداء وتشجيع التقدم الأسرع نحو أداء قابل للتكرار. في طب الأطفال حديثي الولادة، يعد وضع القسطرة الوريدية السرية إجراءً إنعاشياً ذا أهمية كبيرة، وقد يكون تعلمه بجانب سرير المريض محدوداً بسبب ندرة المواقف وظروف الطوارئ.

الهدف من هذا العمل هو تقييم الفائدة التعليمية لورشة عمل إجرائية مخصصة لوضع القسطرة الوريدية السرية وتقييم فعاليتها من خلال استبيان رضا المتعلمين وتقييم المكتسبات وتحليل منهجية التدريب.

إنها دراسة وصفية مستعرضة، تستند إلى استبيان مجهول الهوية تم إجراؤه في نهاية التدريب. تم تنظيم ورش العمل في قسم طب الأطفال حديثي الولادة في مستشفى مراكز الجامعي وخلال حدث تعليمي في مركز المحاكاة التابع للجمعية المغربية لطب الأطفال (كأس العالم لمحاكاة طب الأطفال). التحليلات التي تم إجراؤها هي تحليلات وصفية.

تشمل الدراسة 58 مشاركاً. تراوحت أعمارهم بين 21 و30 عاماً (متوسط العمر 25,3 عاماً). شملت العينة 20 رجلاً (34,5%) و38 امرأة (65,5%). كان المشاركون من الأطباء المقيمين (31,0%) والأطباء المتدربين (34,5%) وطلاب الطب (34,5%). غالبية المشاركين (81,0%) لم يشاركوا من قبل في تدريب مماثل.

مقبولية التدريب كانت عالية: جميع المشاركين أعربوا عن رضاهم عن النهج التربوي العام، منهم 55% "راضون تماماً". علاوة على ذلك، 91% يعتبرون التناوب بين النظرية والتطبيق فعالاً. فيما يتعلق بنقل المعرفة، يعتقد 88% منهم أنهم قادرون على تطبيق ما تعلموه عند العودة إلى التدريب.

يُظهر تقييم ما تم تعلمه تعزيزًا للأبعاد الحاسمة للسلامة واتخاذ القرار: 91% منهم يتعرفون على احتياطات التعقيم، و88% منهم يتقنون موانع الاستعمال، و81% منهم يتعرفون على دواعي الاستعمال. التسلسل الصحيح للخطوات هو العنصر الأقل تعزيزًا (78%)، مما يشير إلى أهمية تعزيز التكرار الموجه وتوحيد النص الإجرائي.

تتوافق نتائجنا مع نتائج الدراسات الدولية المتعلقة بالمحاكاة الإجرائية.

في الختام، يبدو أن ورشة العمل لتعلم إجراءات القسطرة الوريدية السرية قابلة للتنفيذ، وتحظى بقبول كبير، وترتبط بتحسين المهارات المكتسبة. إن تكرار أورش عمل مماثلة ومنظمة يشكل وسيلة ملائمة لتعزيز تعلم الإجراءات في طب الأطفال حديثي الولادة وتعزيز استعداد المتعلمين لمواجهة حالات الطوارئ.



BIBLIOGRAPHIE



1. **Elendu C, Amaechi DC, Okatta AU, Amaechi EC.**
< The impact of simulation-based training in medical education: A review > Medicine (Baltimore), 2024, DOI: 10.1097/MD.00000000000038721
2. **D'Andrea V, Zecca E, Costa S, Romagnoli C, Vento G.**
< Umbilical venous catheter update: a narrative review including ultrasound and training > Front Pediatr, 2021, DOI: 10.3389/fped.2021.774705
3. **Annette Burgess, Christiz Van Diggele, Chris Roberts, Craig Mellis**
< Tips for teaching procedural skills > BMC Medical Education, décembre 2020
4. **Kamina P.**
< Anatomie clinique : Tome 4, Organes urinaires et génitaux, pelvis, coupes du tronc > 2e éd. Paris: Maloine, 2008
5. **Moore KL, Dalley AF, Agur AMR.**
< Clinically Oriented Anatomy > 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018
6. **Gomella TL, Eyal FG, Fayon M.**
< Gomella's Neonatology: Management, Procedures, On-Call Problems, Diseases, and Drugs > 8th ed. New York: McGraw Hill, 2020
7. **International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR).**
< 2025 CoSTR Summary: Neonatal Life Support > 2025
8. **Gibson K, Sharp R, Ullman A, Morris S, Kleidon T, Esterman A.**
< Adverse events associated with umbilical catheters: a systematic review and meta-analysis > J Perinatol, 2021
9. **Maoulainaine FMR, Lamrani A, Elidrissi NS, Soraa N., Chabaa L., Jalal H., Aboussad A.**
< Incidence des complications du cathétérisme veineux ombilical chez le nouveau-né > Journal de pédiatrie et de puériculture, 2012,
DOI :<https://doi.org/10.1016/j.jpp.2012.08.005>.

10. **Barone G, Ancora G, Pittiruti M, Prontera G, Vento G, D'Andrea V.**
< A Prospective Study on the Systematic Application of the Safe Insertion Umbilical Venous Catheter (SIUVeC) Bundle > Children (Basel), 2025
11. **Anne RP, Rahiman EA, Aradhya AS.**
< Real-time ultrasound for umbilical venous catheter insertion in neonates: a systematic review and meta-analysis > Ultrasound J, 2025
12. **Cossovel F, et al.**
< Real-time ultrasound enhances umbilical venous catheters placement in preterm newborns > Front Pediatr, 2025
13. **Mowendabeka A, Bothorel P, Lauvray T, Douchez M, Fourcade L, Bedu A, et al.**
< Cognitive aid and performance for simulated umbilical venous catheter placement: a randomized trial > Arch Pediatr, 2024
14. **Kim E, Song S, Kim S.**
< Development of pediatric simulation-based education – a systematic review > BMC Nurs, 2023, DOI: 10.1186/s12912-023-01458-8
15. **Burgess A, van Diggele C, Roberts C, Mellis C.**
< Teaching procedural skills: A step-by-step guide > Med Teach, 2020
16. **Miller GE.**
< The assessment of clinical skills/competence/performance > Acad Med, 1990
17. **Ericsson KA.**
< Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains > Acad Med, 2004
18. **Anderson A, Richmond S, Shabaan A, Hall S.**
< Using Peyton's four-step approach to teach neonatal umbilical venous catheterization: A randomized controlled trial > J Neonatal Perinatal Med, 2021

19. **Giua R, Laccisaglia M, Chiari F, et al.**
< Effectiveness of Peyton's four-step approach for teaching complex medical procedures: A systematic review and meta-analysis > Med Educ Online, 2023
20. **Ziv A, Wolpe PR, Small SD, Gaba DM.**
< Simulation-based medical education: an ethical imperative > Acad Med, 2003
21. **Michael Nnaemeka Ajemba, Chinweike Ikwe, Judith Chioma Iroanya**
< Effectiveness of simulation-based training in medical education: Assessing the impact of simulation-based training on clinical skills acquisition and retention: A systematic review > World Journal of Advanced Research and Reviews, 2024, DOI: 10.30574/wjarr.2024.21.1.0163
22. **Kirkpatrick DL, Kirkpatrick JD.**
< Evaluating Training Programs: The Four Levels > 3rd ed. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, 2006
23. **Sawyer T, Umoren RA, Gray MM.**
< Neonatal resuscitation: A review of past, present, and future training modalities > Clin Perinatol, 2020
24. **Haute Autorité de Santé (HAS).**
< Guide de bonnes pratiques en matière de simulation en santé. > Saint-Denis La Plaine: HAS; 2024.
25. **O'Leary F.**
< How to deliver effective paediatric simulation based education > Paediatr Respir Rev, 2024, DOI: 10.1016/j.prrv.2024.05.001
26. **Stefanidis D, Cook DA, Kalantar-Motamedi SM, et al.**
< Society for Simulation in Healthcare guidelines for simulation training > Simul Healthc, 2024, DOI: 10.1097/SIH.0000000000000776

27. **INACSL Standards Committee.**
< Healthcare Simulation Standards of Best Practice™: Prebriefing: Preparation and Briefing
> Clin Simul Nurs, 2021
28. **Paas F, Renkl A, Sweller J.**
< Cognitive load theory: Instructional implications of the interaction between information structures and cognitive architecture. > Instructional Science. 2004 Jan;32(1):1–8.
29. **Case L, Khan I, Qato K.**
< The past, present, and future of feedback in medical education > J Vasc Surg Vasc Innov, 2024, DOI: 10.1016/j.jvsvi.2024.100116
30. **Natesan S, Jordan J, Sheng A, et al.**
< Feedback in Medical Education: An Evidence-based Guide to Best Practices from the Council of Residency Directors in Emergency Medicine > West J Emerg Med, 2023, DOI: 10.5811/westjem.56544
31. **Sawyer T, Eppich W, Brett-Fleegler M, Grant V, Cheng A.**
< More Than One Way to Debrief: A Critical Review of Healthcare Simulation Debriefing Methods > Simul Healthc, 2016, DOI: 10.1097/SIH.0000000000000148
32. **Cheng A, Eppich W, Grant V, Sherbino J, Zendejas B, Cook DA.**
< Debriefing for technology-enhanced simulation: A systematic review and meta-analysis > Med Educ, 2014, DOI: 10.1111/medu.12432
33. **Rudolph JW, Simon R, Rivard P, Dufresne RL, Raemer DB.**
< Debriefing with Good Judgment: Combining Rigorous Feedback with Genuine Inquiry > Anesthesiol Clin, 2007, DOI: 10.1016/j.anclin.2007.03.007
34. **Sawyer T, Starr M, Jones M, Hendrickson M, Bosque E, McPhillips H, et al.**
< Real vs simulated umbilical cords for emergency umbilical catheterization training: a randomized crossover study > J Perinatol, 2017, DOI: 10.1038/jp.2016.194

35. **Sawyer T, Gray M, Hendrickson M, Jacobson E, Umoren R.**
< A Real Human Umbilical Cord Simulator Model for Emergency Umbilical Venous Catheter Placement Training > Cureus, 2018, DOI: 10.7759/cureus.3544

36. **Brickmann C, Zang FC, Klotz D, Kunze M, Lenz S, Hentschel R.**
< Emergency button cannula vs. umbilical catheter as neonatal emergency umbilical vein access – a randomized cross-over pilot study > J Perinat Med, 2023, DOI: 10.1515/jpm-2022-0071

37. **Novin S, Younas T, Xu J, Graef S, Karimi N, Xu M, et al.**
< Simulation Platforms to Train and Assess Pediatric Acute Care Procedural Skills: A Scoping Review > AEM Educ Train, 2025, DOI: 10.1002/aet2.70083

38. **Hu L, Zhang L, Yin R, Li Z, Shen J, Tan H, et al.**
< NEOGAMES: A Serious Computer Game That Improves Long-Term Knowledge Retention of Neonatal Resuscitation in Undergraduate Medical Students > Front Pediatr, 2021, DOI: 10.3389/fped.2021.645776

39. **Lee J, Lee JH.**
< Effects of simulation-based education for neonatal resuscitation on medical students' technical and non-technical skills > PLoS One, 2022, DOI: 10.1371/journal.pone.0278575

40. **Mankute A, Juozapaviciene L, Stucinskas J, Dambrauskas Z, Dobožinskas P, Sinz E, et al.**
< A novel algorithm-driven hybrid simulation learning method to improve acquisition of endotracheal intubation skills: a randomized controlled study > BMC Anesthesiol, 2022, DOI: 10.1186/s12871-021-01557-6

41. **Haviland C, Lucas A, Chen Y, et al.**
< Simulated umbilical venous catheter placement improves resident competence and confidence > Cureus, 2020, DOI: 10.7759/cureus.10810

42. **Gupta S, Longmore A, Drake M, Han R, Sgro M, Hollamby K, et al.**
< The development of a simulated umbilical line insertion model and curriculum in the neonatal intensive care unit > Cureus, 2021

- 43. Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech.**
< Règlement intérieur 2024 de la FMPM > Marrakech: Université Cadi Ayyad, 2024
- 44. Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech.**
< La formation du résident en différentes spécialités à la FMPM > Marrakech: Université Cadi Ayyad, 2024
- 45. Farhadi R, Khalili Azandehi B, Amuei F, Ahmadi M, Zabihi Zazoly A, Ghorbani AA.**
< Enhancing residents' neonatal resuscitation competency through team-based simulation training: an intervention educational study > BMC Med Educ, 2023, DOI: 10.1186/s12909-023-04704-4
- 46. Litke-Wager C, Delaney H, Mu T, Sawyer T.**
< Impact of Task-Oriented Role Assignment on Neonatal Resuscitation Performance: A Simulation-Based Randomized Controlled Trial > Am J Perinatol, 2021, DOI: 10.1055/s-0039-3402751
- 47. Murdoch M, Simon AB, Polusny MA, et al.**
< Impact of different privacy conditions and incentives on survey response rate, participant representativeness, and disclosure of sensitive information: a randomized controlled trial > BMC Med Res Methodol, 2014, DOI: 10.1186/1471-2288-14-90
- 48. Balch B.**
< 10 facts about medical residents. > AAMCNews. 2026 Jan 6 [cité 2026 Fév 20]. Disponible sur : <https://www.aamc.org/news/10-facts-about-medical-residents>
- 49. Royaume du Maroc. Ministère de la Santé.**
< Ressources humaines de la santé en chiffres 2016 > Édition décembre 2017. Rabat, 2017
- 50. Persky AM, Robinson JD.**
< Moving from novice to expertise and its implications for instruction > Am J Pharm Educ, 2017
- 51. Agha S, et al.**
< Satisfaction of medical students with simulation based learning > Saudi Med J, 2015

52. **Piessen G, Lefebvre C, Lucot JP, Vinatier D.**
< Mise en place et évaluation d'un apprentissage par simulation des examens gynécologiques. > Gynécologie Obstétrique & Fertilité. 2014 Nov;42(11):751–6.
53. **Bouet PE, et al.**
< Formation des externes à l'examen gynécologique : intérêt de l'enseignement sur modèles anatomiques > J Gynecol Obstet Biol Reprod, 2016
54. **Sawyer T, et al.**
< Acquisition of technical skills in neonatal resuscitation > J Perinatol, 2016
55. **Barsuk JH, et al.**
< Use of simulation-based education to reduce catheter-related bloodstream infections > Arch Intern Med, 2009
56. **Mia Kusmiati**
< A Comprehensive Evaluation in Medical Curriculum Using the Kirkpatrick Hierarchical Approach: A Review and Update > Medical Research Archives, 2025, DOI: 10.18103/mra.v13i5.6557
57. **Yardley S, Dornan T.**
< Kirkpatrick's levels and education 'evidence' > Med Educ, 2012, DOI: 10.1111/j.1365-2923.2011.04076.x
58. **Fraser KL, Ayres P, Sweller J.**
< Cognitive load theory for the design of medical simulations > Simul Healthc, 2015, DOI: 10.1097/SIH.0000000000000097

قسم الطبيب:

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

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

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم
سرهم.

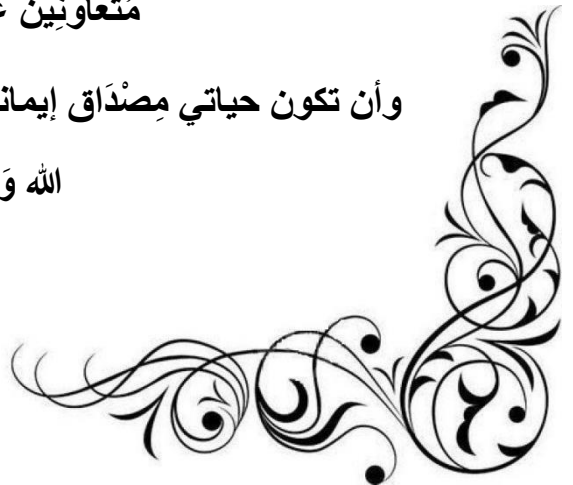
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، بأدلا رعايتي الطبية للقريب والبعيد،
للصالح والطالح، والصديق والعدو.

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

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

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي، نقيّة مما يشينها تجاه
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



أطروحة رقم 104

سنة 2026

التعلم الإجرائي لتقنية وضع القسطرة الوريدية السريّة في طب حديثي الولادة

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2026/02/17
من طرف

السيد ايت عبو يونس

المزداد في 05 فبراير 2001 بأزيلال

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

التعلم الإجرائي – القسطرة الوريدية السريّة
طب حديثي الولادة – البيداغوجيا

اللجنة

الرئيس

المشرفة

الحكام

السيد ف.م. ر. ماء العينين

أستاذ في طب الأطفال

السيدة ف. بناوي

أستاذة في طب الأطفال

السيدة ن. الإدريسي سلطين

أستاذة في طب الأطفال

السيد ح. د. الصحراوي

أستاذ في التخدير والإنعاش