



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

Année 2024

Thèse N° 416

**Dépistage néonatal de la surdité par les
pédiatres : Expérience du service de néonatalogie
CHU MOHAMMED VI MARRAKECH**

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 29/10/2024

PAR

Mme Oumaima AIT ZIDANE

Née le 09 Mars 1999 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Surdité - Epidémiologie - Dépistage néonatal - Otoémissions acoustiques provoquées

JURY

Mr. A.RAJI

Professeur d'oto-rhino-laryngologie

PRESIDENT

Mr. MAOULAININE Fadl Mrabih Rabou

Professeur de Pédiatrie

RAPPORTEUR

Mr. M.BOURROUS

Professeur de Pédiatrie

Mme. F.BENNAOUI

Professeur de Pédiatrie

JUGES



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

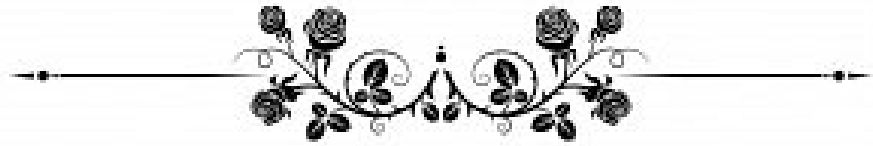


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ



Serment d'Hippocrate

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

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

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

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

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

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

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

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

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

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Said ZOUHAIR

Vice doyen de la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen des Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen Chargé de la Pharmacie

: Pr. Oualid ZIRAOUI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT

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

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

41	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
42	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
43	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
44	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
45	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
46	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie

47	FOURAJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
48	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
49	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
50	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
51	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
52	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
53	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
54	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
55	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
56	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
57	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
58	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
59	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
60	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
61	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
62	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
63	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
64	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
65	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
66	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
67	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique

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

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

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

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

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

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

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

169	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
-----	------------------	-------	---------------

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

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

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

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

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

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

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

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

293	OUMGHAR Nezha	Pr Ass	Biophysique
294	HOUMAIID Hanane	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
295	YOUSFI Jaouad	Pr Ass	Gériatrie
296	NACIR Oussama	Pr Ass	Gastro-entérologie
297	BABACHEIKH Safia	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
298	ABDOURAFIQ Hasna	Pr Ass	Anatomie
299	TAMOUR Hicham	Pr Ass	Anatomie

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

324	EL GHOUL Naoufal	Pr Ass	Traumato-orthopédie
325	BAHI Mohammed	Pr Ass	Anesthésie-réanimation

326	RAITEB Mohammed	Pr Ass	Maladies infectieuses
327	DREF Maria	Pr Ass	Anatomie pathologique
328	ENNACIRI Zainab	Pr Ass	Psychiatrie
329	BOUSSAIDANE Mohammed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
330	JENDOUI Omar	Pr Ass	Urologie
331	MANSOURI Maria	Pr Ass	Génétique
332	ERRIFAIY Hayate	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
333	BOUKOUB Naila	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
334	OUACHAOU Jamal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
335	EL FARGANI Rania	Pr Ass	Maladies infectieuses
336	IJIM Mohamed	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
337	AKANOUR Adil	Pr Ass	Psychiatrie
338	ELHANAFI Fatima Ezzohra	Pr Ass	Pédiatrie
339	MERBOUH Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
340	BOUROUMANE Mohamed Rida	Pr Ass	Anatomie
341	IJDDA Sara	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
342	GHARBI Khalid	Pr Ass	Gastro-entérologie
343	ATBIB Yassine	Pr Ass	Pharmacie clinique

LISTE ARRETEE LE 24/07/2024



DÉDICACES



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

Marcel Proust.



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

Je dédie cette thèse ... 



Tout d'abord à Allah,

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

*Au bon Dieu tout puissant, qui m'a inspiré, qui m'a guidé dans le bon chemin,
je vous dois ce que je suis devenu louanges et remerciements pour votre clé-
mence et miséricorde « Qu'il nous couvre de sa bénédiction ». AMEN!*

À ma mère RISSAL Mariem

A la plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans, aucun hommage ne saurait transmettre à sa juste valeur l'amour, le respect que je ressens pour vous. Ton soutien et tes encouragements m'ont permis de surmonter les obstacles et de poursuivre mes rêves avec détermination. Tu as été une source constante de réconfort et d'inspiration.

Tu es le pilier sur lequel je m'appuie et la source infinie d'amour qui guide mes pas.

À mon père AIT ZIDANE Abdelaziz

Je te remercie du fond du cœur pour ton soutien et ton appui durant toutes ses années, pour m'avoir inculqué des principes et des valeurs en or. J'espère que tu trouveras dans ce modeste travail un témoignage de ma gratitude, mon respect et ma profonde affection.

À Oussama

En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse, je te dédie ce travail et je te souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

À Amina

En guise de reconnaissance de ton amour et serviabilité, je te remercie pour tous les moments agréables que nous avons partagés. Je te souhaite santé et bonheur.

À ma grand-mère et grand-père maternels Fatima et Omar

Aucune dédicace ne saurait exprimer tout ce que je ressens pour vous. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour exceptionnel que vous m'avez témoigné depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagnera toujours.

À la mémoire de mon oncle Youssef

Ta mémoire sera toujours gravée dans nos cœurs. Que ton âme repose en paix et que Dieu vous accorde sa clémence et sa miséricorde.

À la mémoire de mon grand-père paternel Mohamed

J'aurai tant aimé que vous soyez présent là avec nous. Que Dieu ait ton âme dans sa sainte miséricorde. J'espère de tout mon cœur que tu es fier de moi aujourd'hui.

À ma grand-mère paternelle Saadia

Cette humble dédicace ne saurait exprimer mon grand respect et ma profonde estime. Que Dieu vous protège et vous accorde santé et longue vie.

À ma tante Hasna et son époux Mohamed

J'espère que vous trouverez à travers ce travail l'expression de mes sentiments les plus chaleureux. Puissiez-vous y percevoir l'estime et le respect que j'éprouve pour vous.

À ma tante Loubna et son époux Hassan

J'aurai aimé vous rendre hommage à travers cette œuvre. Que Dieu, tout puissant, vous protège, et vous procure bonheur et prospérité.

À mes tantes et oncles paternels Hafida, Jamila, Abdellatif et Mustapha

Veillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre soutien, affection, et encouragements. J'espère que vous retrouvez dans la dédicace de ce travail, le témoignage de mes sentiments sincères et de mes vœux de santé et de bonheur.

À mes cousins Aya, Ilyasse, Sarah, Rayane, Sami, Aymane

Quoique je dise, je ne saurais exprimer l'amour et la tendresse que j'ai pour vous. Je vous dédie ce travail, pour tous les moments de joie et de taquinerie qu'on a pu partager ensemble. Que Dieu vous préserve du mal, et vous comble de santé et de bonheur.

À RPM

Vous avez tenu à avoir chacune une dédicace individuelle, c'est une fierté pour vous et un travail supplémentaire pour moi. Servez-vous ; je précise que vous êtes classées par ordre alphabétique :

Chaimae Aergoub: *Es-tu introvertie ou extravertie? tu es inclassable. Ta personnalité un peu étrange, tes expressions faciales qui en disent long sans même avoir besoin de mots me font toujours rire. Je suis chanceuse de t'avoir comme amie.*

Chaymae Aboussad: *Tu es un distributeur ambulancier d'affection et de tendresse. Tes câlins illuminent les journées de tes proches. Tes conseils sont toujours super utiles, même quand je décide de faire à ma façon. Cela rend notre amitié encore plus géniale.*

Hala Ait Zaouia: *Merci pour tout, même pour tes moments de furie. Ta façon de défendre ce en quoi tu crois et de te battre pour ceux que tu aimes est impressionnante. Tu es toujours une amie précieuse et aimante. Je suis reconnaissante de t'avoir à mes côtés.*

Khawla Ait Mhand: *mon binôme, mon cœur en a payé les pots cassés durant toutes ces sept années. Tu possèdes une façon d'expérimenter tous les événements de la vie avec tant d'hyperbolisme et d'enthousiasme qui est unique. Même une histoire banale paraît extraordinaire quand tu la racontes. Et ton stress surdimensionné est ce qui te rend exceptionnelle. Tu as toujours su comment me peindre comme étant la personne derrière la conception et la mise en œuvre de nos plans. Tu es une boule d'énergie ; chaque projet devient une aventure captivante, même les plus simples.*

Manal Aboussad: *À premier abord, tu paraissais une personne réfléchie et raisonnée. Mais en faisant plus ta connaissance, j'ai découvert que tu es aussi la personne la plus fofolle que je connaisse. Tu es aussi sensible. Merci d'être à la fois sage et pas sage.*

Oumaima Ait Taarabt: *Tu es la première personne que j'ai rencontrée dès mon arrivée à la faculté. Nous partageons la même façon de voir les choses ou presque, et notre dernier voyage en groupe en est un parfait témoin. Tes larmes coulent à flots même au moindre sourire, au point que tout le monde croit que tu pleures. J'ai hâte de partager des moments de rire avec toi !*

Tawab Ait Abdelmoula: *Bien que nos chemins aient pris des directions différentes, je tiens à te dire combien j'ai été enrichie par ta présence. Tu as toujours su apporter une perspective unique à notre groupe, et je suis reconnaissante pour les souvenirs et les réels que tu nous créais. Que tes futurs projets soient couronnés de succès et que chaque jour t'apporte épanouissement et joie.*

À Jellam Oumama

Notre première rencontre a eu lors de la période des examens de notre première année. Certes, ce n'est pas le meilleur des contextes, mais grâce à cela, j'ai rencontré une amie idéale. Nos périodes de préparation n'étaient pas faciles mais nous nous épaulions mutuellement. Par la suite, nous avons partagé non seulement les défis académiques, mais aussi de nombreux moments de joie et de complicité.

À Ouaicha Oualid

Ton authenticité et ta sincérité sont des atouts qui mettent rapidement ton entourage en confiance. Tu as cette rare capacité à rester fidèle à toi-même et à offrir une amitié sans fausse note. Merci pour ton soutien constant et pour être un ami fiable.

À Chqormani Ouail

Nous nous sommes rencontrés lors des matchs de la CAN 2019, et ce fut le début de notre amitié. Tu es le genre d'ami avec qui il n'est pas nécessaire de parler tous les jours, mais cela n'affecte en rien la profondeur de nos liens amicaux. Merci d'être un ami aussi précieux.

À Bachadini Yasmine, Lemtouni Rhita, Rahmouni Dounia

Mes années de lycée ont été inoubliables, et c'est en grande partie grâce à vous.

Dounia : même si nous avons pris des chemins différents après le lycée, je suis toujours heureuse de te retrouver. **YASS et Rhita** : ça me fait plaisir de continuer cette aventure ensemble à la faculté, et je suis reconnaissante de vous avoir à mes côtés.

À Dr Assem Oualid et Elhimer Jawhara

Dr Oualid : Votre expertise et votre gentillesse ont vraiment été inestimables pour moi. Vous m'avez apporté une aide précieuse lors de la réalisation de ma thèse.

Dr Jawhara : Merci pour le temps que vous avez consacré à m'accompagner et pour votre bonne humeur. Grâce à notre entraide, nous avons pu avancer plus sereinement dans ce travail.

Au service de néonatalogie

Mon expérience a été incroyablement enrichissante. Vous m'avez offert un apprentissage inestimable et un aperçu précieux du travail crucial que vous accomplissez chaque jour.

Votre dévouement à la santé et au bien-être des nouveau-nés, ainsi qu'à leurs familles, est vraiment admirable. Le temps que j'ai passé au sein du service a été une source d'inspiration et m'a permis de développer un amour profond pour cette spécialité.

Je remercie sincèrement les **enseignants du service, les médecins résidents, la major M. Leila, les infirmiers, les secrétaires Fatima-Zahra et Bouchra** ainsi que le reste du personnel.

Au service de gynécologie-obstétrique

Je remercie les personnes qui m'ont transmis tant de connaissances lors de mon passage en tant qu'étudiante en sixième année. Cette expérience m'a offert un épanouissement personnel et professionnel et m'a permis de découvrir à quel point aider à donner vie peut être fascinant. Je suis particulièrement reconnaissante que votre service ait été le deuxième lieu de dépistage de la surdité néonatale.

Au service d'Oto-rhino-laryngologie

Je souhaite exprimer mes sincères remerciements à l'ensemble du service d'ORL pour votre collaboration fructueuse. Votre engagement a été déterminant dans l'avancement de nos projets communs. Je tiens à souligner l'importance de notre coopération, qui enrichit nos pratiques et renforce notre efficacité.

Merci à tous les enseignants, mentors, collègues qui ont grandement contribué à mon développement académique et personnel, qui ont pris le temps de m'aider et de me soutenir. Votre influence positive a marqué une différence significative dans mon cheminement. Je vous en suis profondément reconnaissante.

À tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur.



REMERCIEMENTS



A MON MAITRE ET PRESIDENT DE THESE.

PROFESSEUR RAJI Abdelaziz

**Professeur d'Oto-rhino-laryngologie et Chef du service d'ORL et de CCF du
CHU Mohammed VI de Marrakech**

Je vous remercie sincèrement pour l'honneur que vous m'avez accordé en acceptant de présider ma thèse. Votre expertise, votre bienveillance et votre disponibilité envers vos étudiants sont grandement appréciées.

Veillez accepter ce travail comme une marque de mon respect profond et de ma gratitude sincère.

A MON MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE:

Professeur MAOULAININE Fadl Mrabih Rabou

**Professeur de Pédiatrie et Chef du service de réanimation néonatale du CHU
Mohammed VI de Marrakech**

Même en rédigeant des centaines de pages, je ne pourrai exprimer pleinement ma gratitude pour l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de diriger ce travail. Vos qualités humaines et professionnelles, ainsi que votre modestie, suscitent en moi une grande admiration et un profond respect.

Je suis particulièrement reconnaissante pour les opportunités que vous m'avez offertes, lesquelles ont considérablement élargi mon horizon académique. Ces expériences ont été extrêmement enrichissantes et ont grandement contribué à ma formation.

Merci pour votre soutien constant et pour l'impact positif que vous avez eu sur mon parcours.

A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE,

PROFESSEUR BENNAOUI Fatiha

Professeur de Pédiatrie

Je tiens à vous adresser mes remerciements les plus sincères pour avoir accepté de juger ma thèse.

Vous avez le don de créer une atmosphère chaleureuse et inspirante grâce à votre joie de vivre, votre sourire et votre bienveillance.

Ces qualités ont grandement contribué à rendre cette expérience enrichissante et agréable.

***A MON MAITRE ET JUGE DE THÈSE,
PROFESSEUR BOURROUS Mounir
Professeur de Pédiatrie***

*Nous sommes profondément touchés par l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger
parmi ce jury.*

*Votre sympathie et votre présence auprès de vos étudiants suscitent en moi une sincère recon-
naissance et admiration.*

Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon profond estime et respect.

***A MON MAITRE PROFESSEUR ELIDRISSI SLITINE Nadia
Professeur de Pédiatrie***

Je tiens à vous remercier sincèrement pour tout ce que vous m'avez appris.

Votre passion pour la matière et votre dévouement ont grandement enrichi mon parcours.

***A MON MAITRE PROFESSEUR LALAOUI Abdessamad
Professeur assistant de Pédiatrie***

*Je tiens à vous adresser mes sincères remerciements pour l'accompagnement précieux que vous
m'avez offert tout au long de la réalisation de ce travail. Votre dévouement et votre engagement
ont été d'une aide précieuse.*

*Je suis reconnaissante d'avoir eu la chance d'apprendre à vos côtés et d'enrichir mes connais-
sances grâce à votre guidance.*

***A MON MAITRE PROFESSEUR ABI EL AALA Khalid
Professeur assistant de Pédiatrie***

*Votre approche pédagogique, alliant rigueur et cordialité, est une véritable source d'inspiration
pour chacun d'entre nous et nous encourage à donner le meilleur de nous-mêmes.*

Je vous adresse mes sincères remerciements pour votre bienveillance.



LISTE DES ABRÉVIATIONS



LISTE DES ABRÉVIATIONS

- OMS** : Organisation Mondiale de la Santé.
- CHU** : Centre Hospitalier Universitaire.
- RN** : Réanimation Néonatale.
- SDC** : Suites De Couches.
- JCIH** : Joint Committee on Infant Hearing.
- ECMO** : Extra Corporeal Membrane Oxygenation.
- CMV** : Cytomégalovirus.
- OEAP** : Otoémissions acoustiques provoquées.
- DPOAE** : Distortion Product OtoAcoustic Emissions.
- TEOAE** : Transitory Evoked OtoAcoustic Emissions.
- OD** : Oreille Droite.
- OG** : Oreille Gauche.
- PEA TC** : Potentiels Évoqués Auditifs du Tronc Cérébral.
- ORL** : Oto–Rhino–Laryngologie.
- SA** : Semaine d’Aménorrhée.
- LTFU**: Lost To Follow–Up
- CCE**: Cellules Ciliées Externes
- CCI**: Cellules Ciliées Internes
- DC** :Diagnostic
- MDH** : motif d’hospitalisation
- PEAA** : Potentiel évoqué auditif automatisé
- PDN** : Poids de naissance
- PTH** : Photothérapie
- BIAP** : Bureau International d’AudioPhonologie
- APGAR** : Appearance–Pulse rate–Grimace–Activity–Respiratory effort.



PLAN



INTRODUCTION.....	1
MATERIELS ET METHODES	4
I. Lieux de l'étude :.....	5
II. Type de l'étude :.....	5
III. Population de l'étude :.....	5
IV. Matériel de dépistage :.....	6
1. Description du matériel :.....	6
2. Déroulement du dépistage :.....	7
2.1 Examen clinique du nouveau-né :.....	7
2.2 Otoscopie :.....	7
2.3 Conditions optimales de réalisation du test :.....	7
2.4 Déroulement du test :.....	8
2.5 Interprétation des résultats du test :.....	8
V. Protocole de dépistage :.....	10
VI. Recueil et exploitation des données :.....	12
RESULTATS.....	13
I. Population de l'étude :.....	14
1. Effectif des nouveau-nés dépistés :.....	14
2. Lieux de dépistage :.....	14
3. Age :.....	14
4. Sexe :.....	14
5. Facteurs de risque de surdité :.....	15
II. Les tests de dépistage :.....	18
1. Premier test DPOAE1 :.....	18
2. Réponse à la convocation :.....	20
3. Deuxième test DPOAE2 :.....	20
III. L'étape du service ORL :.....	21
IV. Caractéristiques et prise en charge des enfants sourds :.....	22
DISCUSSION.....	27
I. Définition de la surdité :.....	28

II.	Plasticité cérébrale et surdité :.....	28
III.	Classification de la surdité chez l'enfant :	28
1.	Selon le mécanisme de surdité :.....	28
2.	Selon le degré de surdité :.....	29
3.	Selon l'âge d'apparition :.....	29
IV.	Etiologies des surdités néonatales:	30
1.	Etiologies prénatales :.....	30
a)	Les causes génétiques :	30
b)	Les causes infectieuses :.....	31
c)	Les causes métaboliques:.....	32
2.	Etiologies périnatales :	32
3.	Etiologies postnatales :	33
V.	Les moyens de dépistage de la surdité chez le nouveau-né.....	33
1.	Les otoémissions acoustiques provoquées :	33
a)	Principe.....	33
b)	Avantages.....	34
c)	Limites	34
2.	Les potentiels évoqués auditifs automatisés :	35
a)	Principe.....	35
b)	Pratique	35
c)	Avantages.....	36
d)	Limites	36
VI.	Intérêt du dépistage néonatal de la surdité :	36
1.	Prévalence de la surdité :	36
2.	Impact sur le langage et prise en charge précoce :.....	36
3.	Retentissement sur l'éducation et l'insertion professionnelle :	37
4.	Troubles psychoaffectifs [24]:.....	37
5.	Impact sur la société et l'économie :	37
VII.	Discussion des résultats :.....	37
1.	Le choix de la population :.....	37
2.	La taille de l'échantillon :.....	38

3.	L'âge de dépistage :	39
4.	Les facteurs de risque de la surdité :	39
5.	Le protocole de dépistage :	40
6.	Résultats du 1 ^{er} test :	42
7.	Résultats du 2 ^{ème} test :	43
8.	Perdus de vue ou LTFU après test négatif :	44
9.	Prévalence de la surdité :	44
RECOMMANDATIONS.....		47
CONCLUSION.....		48
RÉSUMÉ.....		50
ANNEXES.....		57
I.	Rappels anatomiques :	58
1.	L'oreille externe :	58
a)	Auricule anciennement nommé pavillon :	58
b)	Conduit auditif externe :	59
c)	Vascularisation et innervation de l'oreille externe :	60
2.	L'oreille moyenne :	60
a)	Parois de la caisse du tympan :	60
b)	Osselets et leurs muscles :	61
c)	Cavités mastoïdiennes :	62
d)	Trompe d'Eustache :	62
e)	Vascularisation et innervation de l'oreille moyenne :	62
3.	L'oreille interne :	62
f)	Cochlée osseuse :	62
g)	Conduit cochléaire :	63
h)	Organe de corti :	63
i)	Vascularisation et innervation de l'oreille interne :	63
II.	Physiologie de l'audition :	64
1.	Au niveau de l'oreille :	64
2.	Au niveau des voies et centres auditifs :	64



INTRODUCTION



La perception du monde extérieur ne peut se faire sans les expériences sensorielles de l'être humain.

Une bonne audition est essentielle au développement de l'enfant, car le langage, les interactions avec son environnement et les apprentissages scolaires en dépendent. Il est donc crucial de diagnostiquer les troubles de l'audition dès le plus jeune âge.

Selon OMS (2024), 430 millions de personnes, dont 34 millions d'enfants, ont besoin de services de réadaptation pour cause de déficience auditive incapacitante. Ces personnes vivent en grande majorité dans des pays à revenu faible ou intermédiaire.[1]

Au Maroc, environ 600 enfants par an naissent avec une surdité bilatérale sévère ou profonde sans compter les surdités acquises[2]. L'âge moyen de l'annonce du diagnostic est de 3.7 ans, ce qui est très tardif et souligne la nécessité d'améliorer les politiques de dépistage néonatal de la surdité[3].

Pour minimiser l'impact d'un tel handicap, différentes méthodes de dépistage ont été conçues parmi elles les otoémissions acoustiques provoquées. Celles-ci permettent une évaluation objective, fiable et rapide du fonctionnement auditif.

Dans ce sens, le programme de dépistage néonatal des maladies congénitales sera renforcé par l'inclusion du dépistage néonatal de la surdité congénitale. Les interventions du Ministère de la Santé marocain ont pour objectifs spécifiques:

- Garantir le dépistage systématique de la surdité chez les nouveau-nés dans les maisons d'accouchement et maternités ;
- Assurer le dépistage précoce des déficiences auditives chez l'enfant ;
- Réduire les principales causes évitables de la surdité et de déficience auditive chez l'enfant;
- Assurer la prise en charge précoce des déficiences auditives chez l'enfant pour prévenir le handicap auditif.

Ces initiatives mettent en lumière la nécessité d'une approche systématique et proactive dans le dépistage de la surdité. C'est dans cette optique que notre étude vise à :

- Dépister les surdités sévères à profondes.
- Déterminer la prévalence de la surdité au sein de nos populations.
- Identifier les facteurs de risque associés à la perte auditive chez nos patients.
- Initier le dépistage néonatal de la surdité par les pédiatres.



MATERIELS ET METHODES



I. Lieux de l'étude :

Le dépistage s'est déroulé au sein de la réanimation néonatale et des suites de couches de l'Hôpital Mère-Enfant du CHU MOHAMMED VI de Marrakech.

Le reste de l'étude a eu lieu au service d'ORL de l'Hôpital Arrazi du CHU Mohammed VI de Marrakech.

II. Type de l'étude :

Il s'agit d'une étude prospective s'étalant sur une période de 14 mois, de Février 2023 à Avril 2024, incluant les nouveau-nés hospitalisés en réanimation néonatale et ceux examinés dans les suites de couches.

III. Population de l'étude :

L'étude a intéressé les nouveau-nés présentant ou pas des facteurs de risque de la surdité néonatale.

En 2019, le Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) a regroupé les facteurs de risque pouvant occasionner une perte auditive comme ceci[4] :

➤ Facteurs prénataux :

- Antécédents familiaux de surdité avant l'âge de 50 ans.
- Embryofoetopathies (CMV, Rubéole, Toxoplasmose, Herpès, Syphilis).
- Nouveau-nés de mères ayant été exposées au Zikavirus pendant la grossesse ou présentant des résultats compatibles avec le syndrome congénital du Zika.

➤ Périnataux et postnataux:

- Age gestationnel inférieur à 36 SA.
- Poids de naissance faible inférieur à 1500g.

- Hospitalisation dépassant 5 jours en réanimation néonatale.
- Asphyxie périnatale.
- Ventilation assistée de plus de 24H, ou une ECMO (oxygénation sanguine par circuit extra corporel).
- Hyper bilirubinémie nécessitant une photothérapie.
- Infections néonatales confirmées.
- Usage de médicaments ototoxiques tels que les aminosides, les diurétiques de l'anse.
- Infections postnatales confirmées type méningite ou encéphalite bactérienne et/ou virale (notamment due au virus l'Herpès simplex, la varicelle, l'Haemophilus Influenza, etc.)
- Traumatisme crânien avec fracture du rocher ou de la base du crâne.
- Malformations craniofaciales.

Dans notre contexte, on y ajoute : la consanguinité, l'hypothyroïdie congénitale et l'accouchement dystocique.

IV. Matériel de dépistage :

1. Description du matériel :

Le dépistage est réalisé par la technique d'otoémissions acoustiques par produit de distorsion (DPOAE) en utilisant l'appareil *Sera by Interacoustics*. Cet appareil est constitué d'un boîtier portable lié à une sonde par un câble. La sonde est recouverte d'un embout adaptable à la taille du conduit auditif externe. Les fréquences stimulées vont de 1,5KHz à 6KHz et la sensibilité de l'algorithme utilisé est supérieure à 99,6%.



Figure 1. Appareil d'OEAP du service néonatalogie CHU MOHAMMED VI MARRAKECH.

2. Déroulement du dépistage :

2.1 Examen clinique du nouveau-né :

Avant de procéder au test par DPOAE, un examen clinique du nouveau-né est réalisé pour rechercher un retard de croissance, des malformations craniofaciales ou d'autres anomalies de la sphère ORL, afin de s'orienter dans l'enquête étiologique.

2.2 Otoscopie :

Le but de celle-ci est d'apprécier l'état de perméabilité du conduit auditif externe (présence de vernix ou de sang) ainsi que dépister des anomalies au niveau de l'oreille (annexe 1) externe ou moyenne (polype du conduit, aspect de la membrane tympanique).

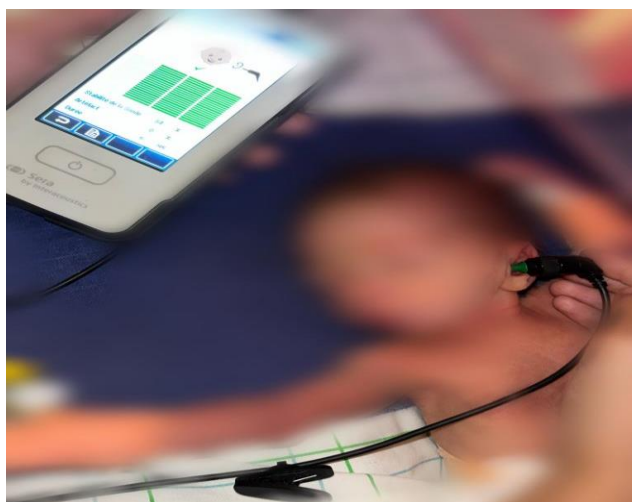
2.3 Conditions optimales de réalisation du test :

La réalisation du test est dépendante de plusieurs conditions dont je cite :

- Prise du consentement de la mère du nouveau-né.
- Enfant détendu ; idéalement endormi ; dans une ambiance calme.
- Choix d'une sonde de taille convenable et bon positionnement de celle-ci.

2.4 Déroulement du test :

Cet examen dure au maximum environ 60 secondes pour chaque oreille (il ne faut ni parler ni bouger durant ce temps). L'appareil indique le degré de bruit ainsi que le bon positionnement de la sonde. Lorsque le niveau du stimulus est correctement atteint, le test commence automatiquement.



**Figure 2. Réalisation du test de DPOAE pour un nouveau-né hospitalisé en
RN DU CHU MOHAMMED VI DE MARRAKECH.**

2.5 Interprétation des résultats du test :

En pratique, les résultats sont présentés sous forme de réponses colorimétriques. Un test positif est illustré par des barres de graphique majoritairement vertes, accompagnées d'une coche verte symbolisant la réussite du test dans l'oreille examinée. Un test négatif est représenté par des barres principalement rouges et une croix signalant l'échec de celui-ci.

Symbol	Screening result
✓	Pass
✗	Refer

Figure 3. Symboles affichés à la fin du test (guide d'utilisation de l'appareil SERA).

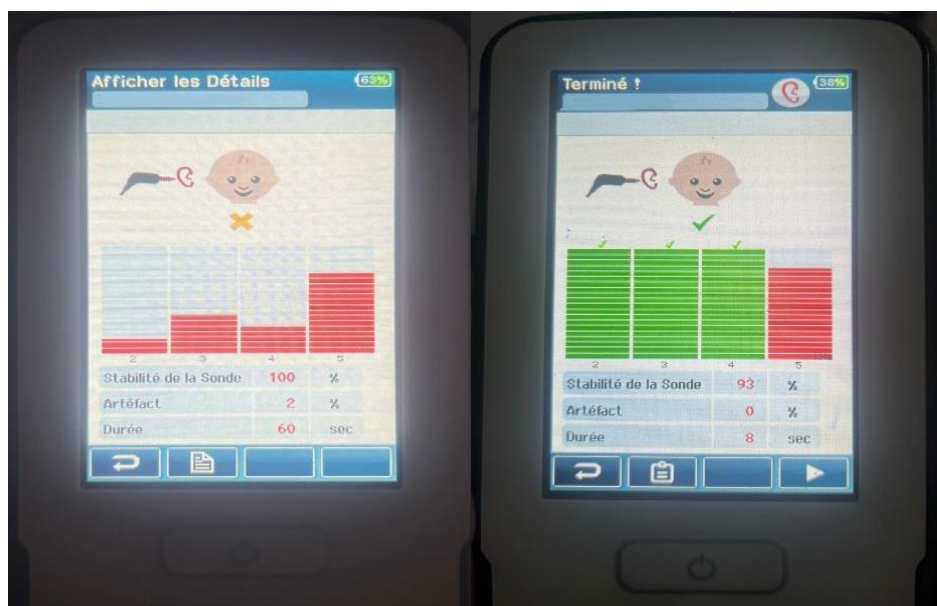





Figure 4. Exemple d'un test négatif de l'oreille droite.

Figure 5. Exemple d'un test positif de l'oreille droite.

V. Protocole de dépistage :

La procédure de dépistage de notre service s'effectue en deux étapes. Un premier test de DPOAE (DPOAE1) est réalisé avant la sortie des suites de couches ou de la réanimation néonatale pour les nouveau-nés hospitalisés. Il nous a été nécessaire de refaire le test pour une même oreille en raison de problèmes techniques: sonde mal positionnée, atmosphère trop bruyante ou nouveau-né agité.

- **PASS**  : désigne que le test est positif des deux côtés. Les parents sont rassurés et leur enfant ne nécessite pas de suivi.
- **REFER BILATÉRAL**  : indique que le test est négatif au niveau des deux oreilles. Un deuxième test est réalisé au cours de la première consultation de contrôle ou après convocation par téléphone.
- **REFER UNILATÉRAL**  : désigne un test négatif dans une seule oreille. En présence de facteurs de risque de surdité, un deuxième test (DPOAE2) est requis. En absence de facteurs de risque, les parents sont informés que leur enfant a réagi aux stimuli sonores d'une oreille et qu'il est important de surveiller attentivement son développement psychomoteur, linguistique et ses progrès lors des visites pédiatriques ultérieures.

Si le deuxième test est également négatif, le nouveau-né est adressé au service d'ORL pour un troisième test d'OEAP et un éventuel PEA (annexe2) est réalisé si les résultats restent insatisfaisants.

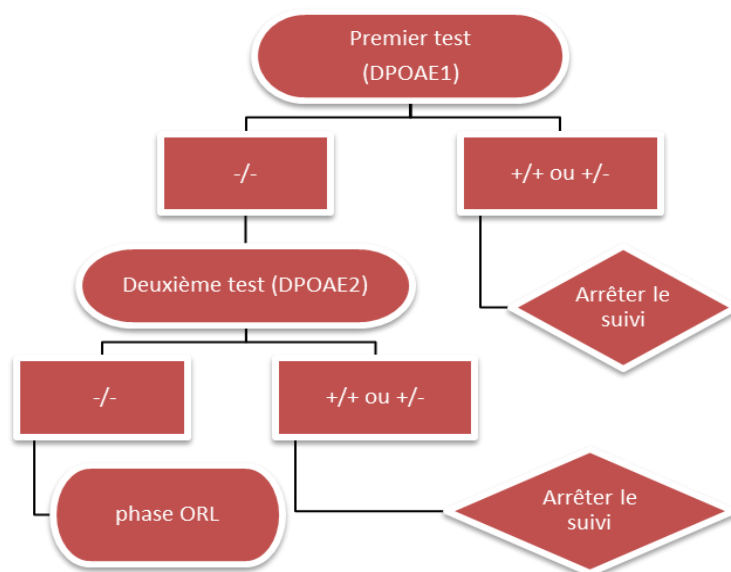


FIGURE 6.PROTOCOLE DE DÉPISTAGE DES NOUVEAU-NÉS SANS FACTEURS DE RISQUE.

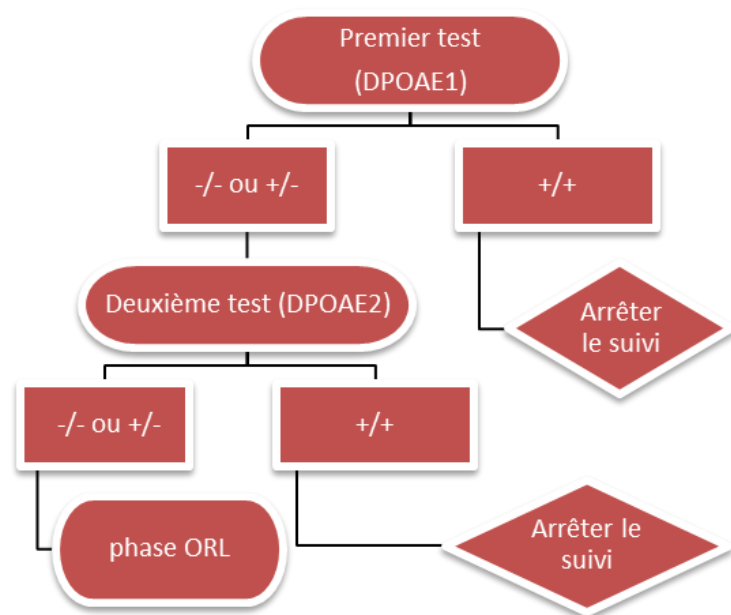


FIGURE 7.PROTOCOLE DE DÉPISTAGE DES NOUVEAU-NÉS À RISQUE.

VI. Recueil et exploitation des données :

Les données récoltées au cours de l'étude ont été assemblées dans une fiche d'exploitation (annexe 4) comportant plusieurs items :

- Données épidémiologiques : âge, terme, poids, sexe, gémellité, le suivi de la grossesse ;
- Facteurs de risques néonataux de la surdité ;
- Données de l'examen clinique du nouveau-né ;
- Test de dépistage DPOAE : premier test, deuxième test et le délai entre les deux.

Les données colligées sur les fiches d'exploitation ont été saisies et exploitées à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel 2016 et analysées par le logiciel JAMOVI 2.3.38.

Pour les variables qualitatives, nous avons utilisé le test du Khi carré afin de déterminer la présence d'association entre les facteurs de risque étudiés et la surdité. Dans ce cas :

- Si $p \leq 0,05$ il y a une association statistiquement significative entre le facteur de risque et le résultat, ce qui signifie qu'il y a une forte probabilité que l'association observée ne soit pas due au hasard.
- Si $p > 0,05$, l'association n'est pas statistiquement significative.



RESULTATS



I. Population de l'étude :

1. Effectif des nouveau-nés dépistés :

812 nouveau-nés ont bénéficié du dépistage de la surdité.

2. Lieux de dépistage :

Parmi les 812 nouveau-nés ayant bénéficié du dépistage, 455 (56%) étaient en suites de couches, tandis que 357 (44%) étaient hospitalisés en réanimation néonatale.

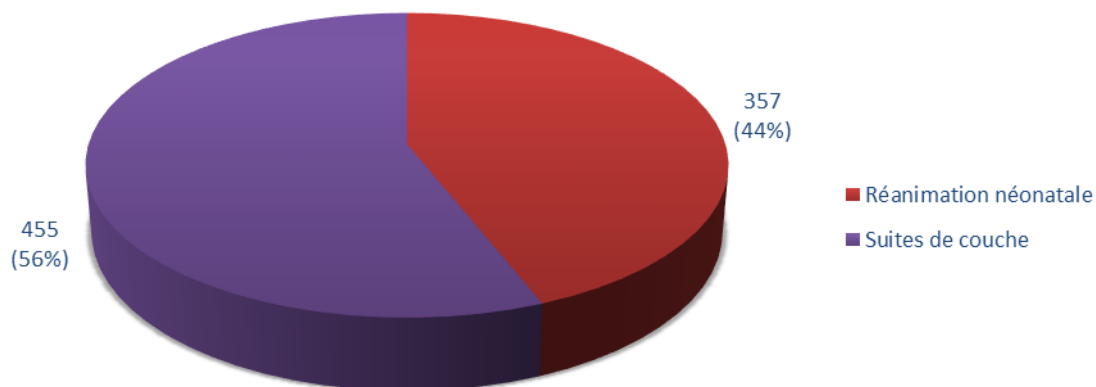


FIGURE 8. RÉPARTITION DE LA POPULATION SELON LES LIEUX DE DÉPISTAGE.

3. Age :

L'âge moyen de dépistage était de 5,4 jours : 10,5 jours pour la réanimation néonatale et 1,49 jour au niveau des suites de couches.

4. Sexe :

L'étude a montré une prédominance masculine, avec un sex-ratio de 1,14. 433 étaient de sexe masculin (53%) et 379 de sexe féminin (47%).

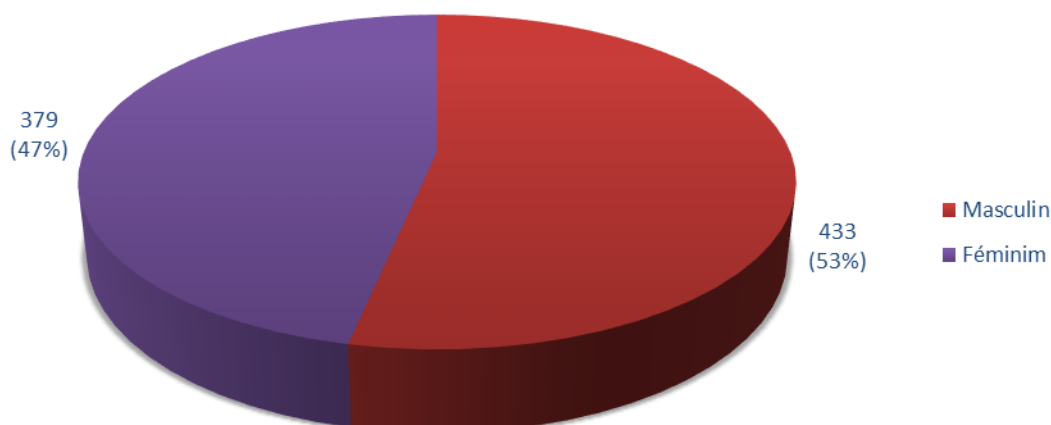


FIGURE 9. RÉPARTITION DE LA POPULATION SELON LE SEXE.

5. Facteurs de risque de surdité :

Les facteurs de risque ont été classés en trois catégories: prénataux, périnataux et post-nataux.

➤ **Les facteurs prénataux :**

Au niveau de la RN :

- 43 nouveau-nés, équivaut à 5%, sont issus d'un mariage consanguin.
- La notion d'hypoacousie, avec ou sans appareillage avant l'âge de 50ans chez un apparenté de 1er ou 2ème degré, est notée chez deux nouveau-nés équivaut à 0,2%.

Au niveau des SDC :

- 47 nouveau-nés, soit 6%, sont issus d'un mariage consanguin.
- 14 nouveau-nés (2%) avaient des antécédents familiaux d'hypoacousie avant l'âge de 50 ans.

Aucun nouveau-né dépisté, que ce soit en RN ou en SDC, n'était exposé à des embryofetopathies ni à des facteurs de risque liés à l'hypothyroïdie congénitale.

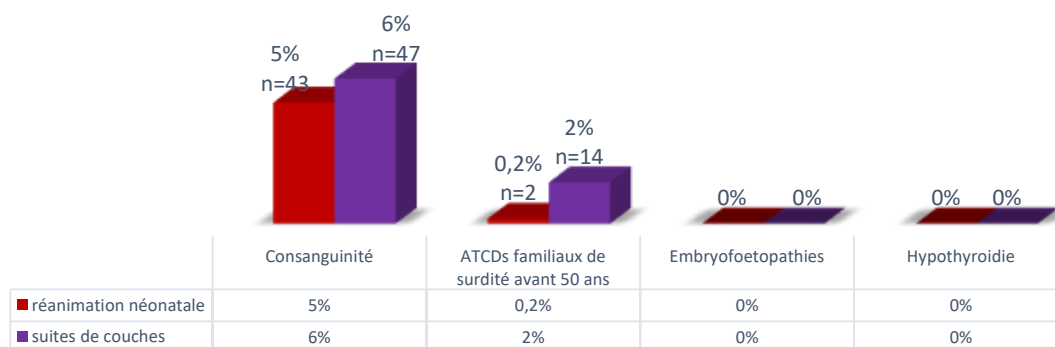


FIGURE 10. FACTEURS DE RISQUE PRÉNATAUX

➤ **Les facteurs périnataux :**

La quasi-totalité des facteurs de risque périnataux existe chez les nouveau-nés hospitalisés en RN :

- 339 patients ont séjourné cinq jours ou plus au niveau de la RN, soit 41,7%.
- 309 ont eu une infection néonatale confirmée, soit 38,1 %.
- 309 patients ont été exposés à des médicaments ototoxiques essentiellement les aminosides (gentamycine) équivaut à 38,1%.
- 183 nouveau-nés (22,5%) ont bénéficié d'une ventilation assistée de plus de 24H.
- 149 patients (18,3%) avaient un ictère dont le taux de bilirubinémie n'a pas atteint 300Umol/l, mais ont bénéficié d'une photothérapie.
- 100 nouveau-nés avaient un âge gestationnel inférieur à 36SA soit 12,3%.
- 69 cas (8,5%) d'accouchement dystocique ont été notés.
- 65 nouveau-nés (8%) ont présenté un ictère néonatal avec des taux de bilirubinémie supérieure à 300Umol/l.
- 31 nouveau-nés avaient un poids de naissance inférieur à 1500g soit 3,8%.

- 31 nouveau-nés (3,8%) avaient un score d'APGAR ≤ 4 à la 1^{ère} minute de vie ou ≤ 6 à la 5^{ème} minute de vie.

En SDC, 29 nouveau-nés sont issus d'un accouchement dystocique soit 3,6%.

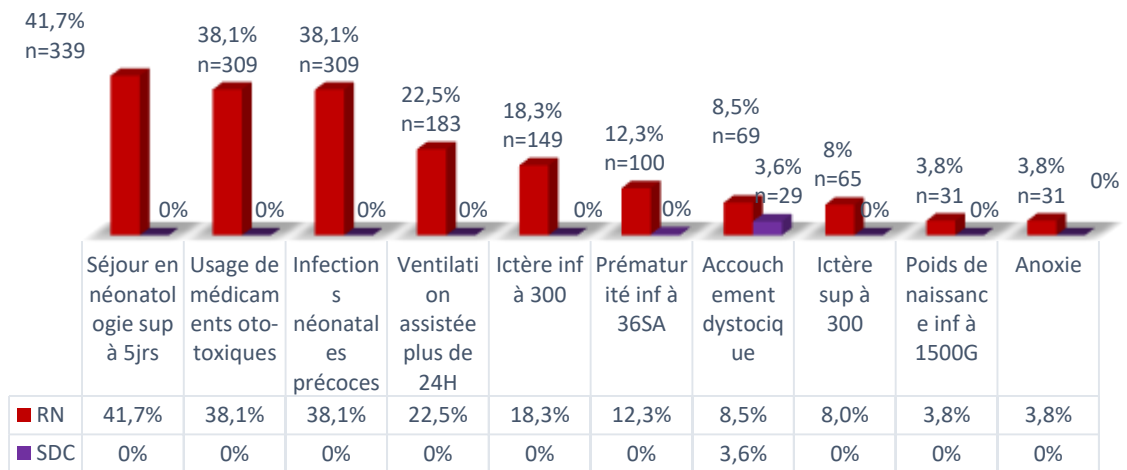


FIGURE 11. FACTEURS PÉRINATAUX

➤ Les facteurs postnataux :

Les facteurs postnataux sont présents exclusivement chez les patients hospitalisés en RN :

- 9 nouveau-nés ont eu une méningite bactérienne soit 1,1%.
- 4 autres avaient des malformations crânio-faciales soit 1%, telles que des dysmorphies faciales et le syndrome de BECKWITH WIEDMANN.
- Aucun d'eux n'avait de fracture de la base du crâne ni du rocher.

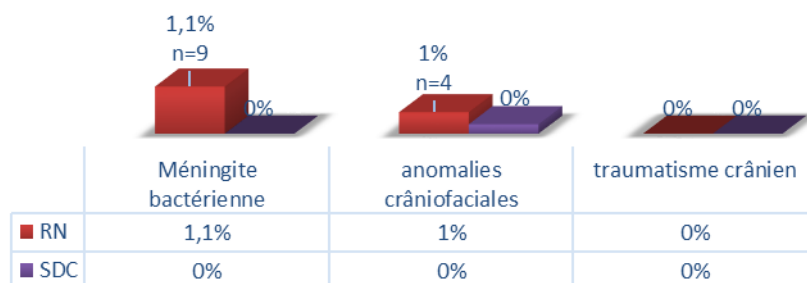


FIGURE 12. FACTEURS DE RISQUE POSTNATAUX.

II. Les tests de dépistage :

1. Premier test DPOAE1 :

Les résultats des 357 patients admis en RN sont présentés ci-dessous :

- **PASS** : 218 nouveau-nés (61%) ont obtenu des résultats positifs pour les deux oreilles.
- **REFER UNILATERAL** : Chez 47 patients (13%), une seule oreille a montré un résultat positif.
- **REFER BILATERAL**: Chez 92 nouveau-nés (26%), le test auditif était négatif dans les deux oreilles.

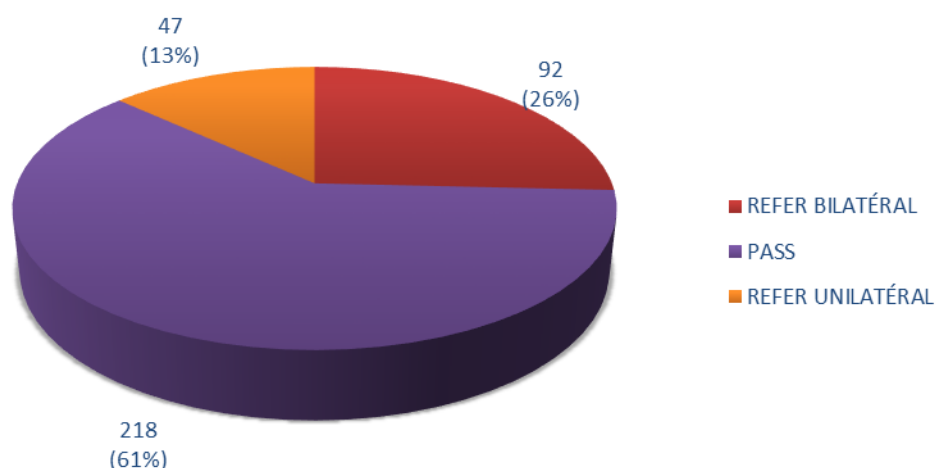


FIGURE 13. RÉSULTATS DU DPOAE1 EN RN

Parmi les 455 nouveau-nés en SDC, les résultats suivants sont présentés ci-dessous :

- **PASS** : 143 nouveau-nés (31%) ont eu des OEAP présentes dans les deux oreilles.
- **REFER UNILATERAL** : 80 nouveau-nés (18%) avaient des OEAP présentes dans un seul côté.
- **REFER BILATERAL** : des OEAP absentes dans les deux oreilles sont notées chez 232 cas (51%).

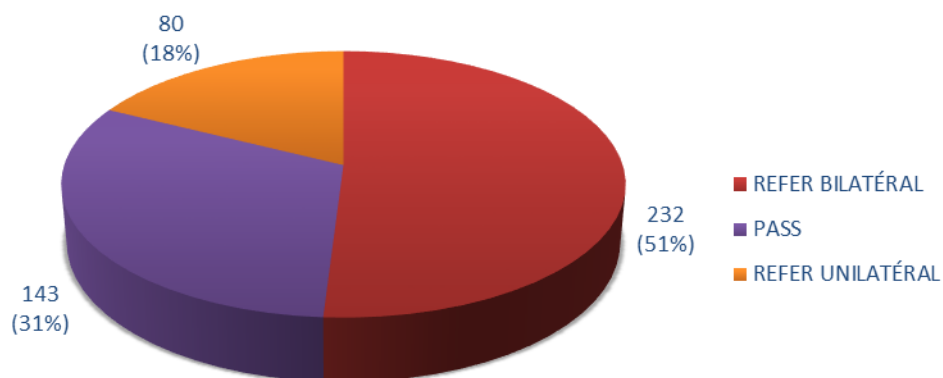


FIGURE 14. RÉSULTATS DU DPOAE1 EN SDC

2. Réponse à la convocation :

Les 371 nouveau-nés (équivalent à 45% de la population globale), qui devraient faire un deuxième test, ont été convoqués. Seulement 106, dont 50 des SDC et 56 de la RN, ont répondu présents à notre convocation. Les 265 nouveau-nés restants ont été perdus de vue.

3. Deuxième test DPOAE2 :

Le délai moyen entre le premier et le deuxième test était de 34 jours [minimum 1 jour, maximum 120 jours]. Ce second test a permis l'obtention d'un résultat **PASS** chez 84 nouveau-nés, soit 80%, (39 dépistés initialement en RN et 45 en SDC). Un **REFER bilatéral** a été noté chez 22 patients (20%), et ont été adressés au service d'ORL.

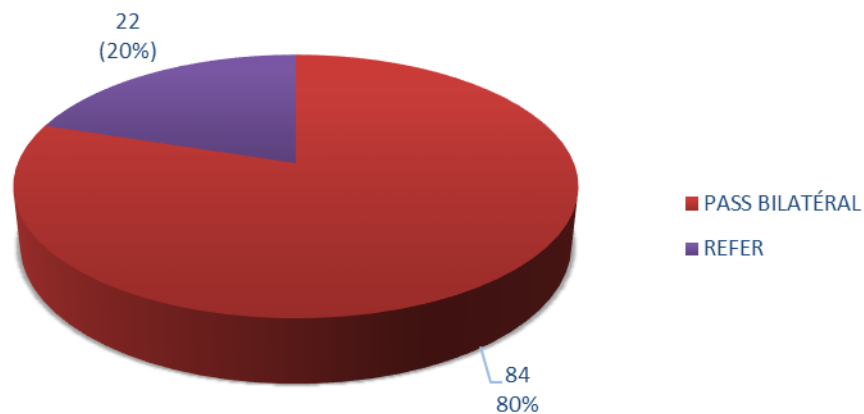


FIGURE 15. RÉSULTATS DU DPOAE2.

III. L'étape du service ORL :

Les vingt-deux nouveau-nés, dont la phase de dépistage s'est révélée anormale, ont été référés au service d'ORL et ont bénéficié d'un troisième test de DPOAE (DPOAE3). Les résultats étaient les suivants: 13 nourrissons ont eu des réponses positives bilatérales, 5 nourrissons ne se sont pas présentés au rendez-vous et sont perdus de vue.

4 nourrissons ont montré une absence bilatérale des OEAP. Pour affirmer le diagnostic de surdité, ils ont été convoqués pour les tester aux PEA-TC. A l'issue de cette étape, les résultats étaient comme suit :

- 3 nourrissons avaient une surdité profonde bilatérale de 100dB.
- 1 nourrisson avait une surdité sévère bilatérale de 90dB.

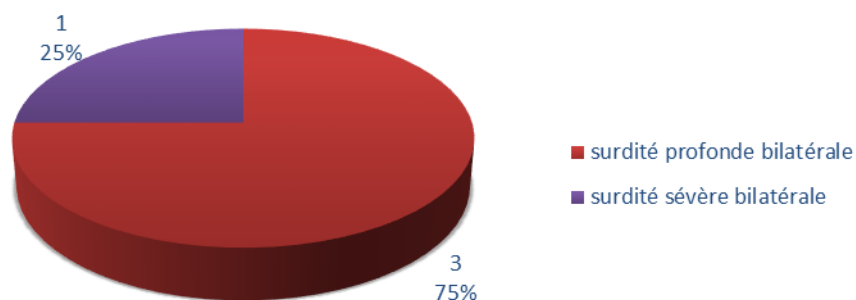


FIGURE 16. RÉPARTITION DES RÉSULTATS DU PEA-TC.

La prévalence de la surdité congénitale dans la réanimation néonatale est de 1,12%. Cette variable n'a pas pu être calculée dans les suites de couches, vu qu'aucun cas de surdité n'a été détecté.

IV. Caractéristiques et prise en charge des enfants sourds :

- Le terme moyen était de 36 SA avec un terme minimal de 30 SA et un terme maximal de 40,3 SA.
- Le poids de naissance moyen était de 2212g avec un poids minimal de 1050g et un poids maximal de 3500g.
- L'âge moyen de confirmation du diagnostic était de 8,5 mois avec un âge minimal d'un mois et un âge maximal de 22 mois.
- Concernant le degré de surdité, on a constaté 3 cas de surdité profonde bilatérale et 1 cas de surdité sévère bilatérale. Les enfants sourds seront prévus pour une implantation cochléaire ultérieure.

Les facteurs de risque étaient répartis comme suit chez les quatre nouveau-nés sourds :

- Séjour en néonatalogie supérieur à cinq jours (100%) ;
- Infection néonatale confirmée (100%) ;

- Prise de médicaments ototoxiques (100%) ;
- Ictère néonatal ayant nécessité une photothérapie intensive (75%) ;
- Prématurité <36SA (50%) ;
- Ventilation assistée pendant plus de 24 heures (25%) ;
- Poids de naissance <1500gr (25%) ;
- Consanguinité parentale (25%) ;
- Accouchement dystocique avec notion d'application instrumentale (25%) ;
- Méningite bactérienne (25%) ;

Tableau I: Facteurs de risque de surdité chez les enfants sourds

Cas	Facteurs de risque de surdité chez les enfants sourds
1	Le séjour en RN, l'ictère néonatal, l'infection néonatale et le recours aux médicaments ototoxiques.
2	La consanguinité, le séjour en RN, l'ictère néonatal, l'infection néonatale et le recours aux médicaments ototoxiques.
3	Le séjour en RN, le poids de naissance faible, la prématurité, l'ictère néonatal, l'infection néonatale type méningite bactérienne et le recours aux médicaments ototoxiques.
4	Le séjour en RN, la prématurité, l'infection néonatale et l'usage de médicaments ototoxiques.

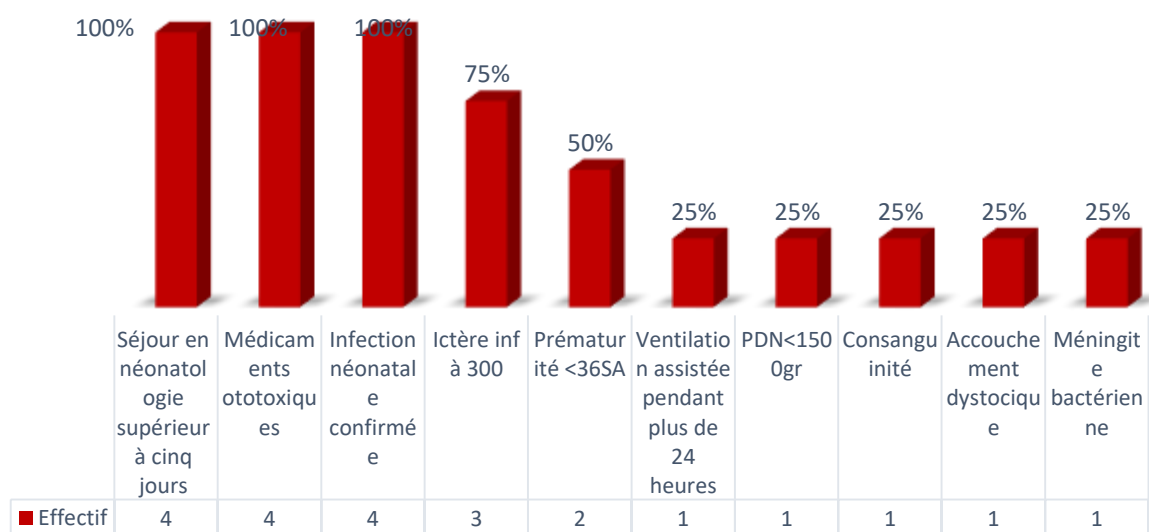
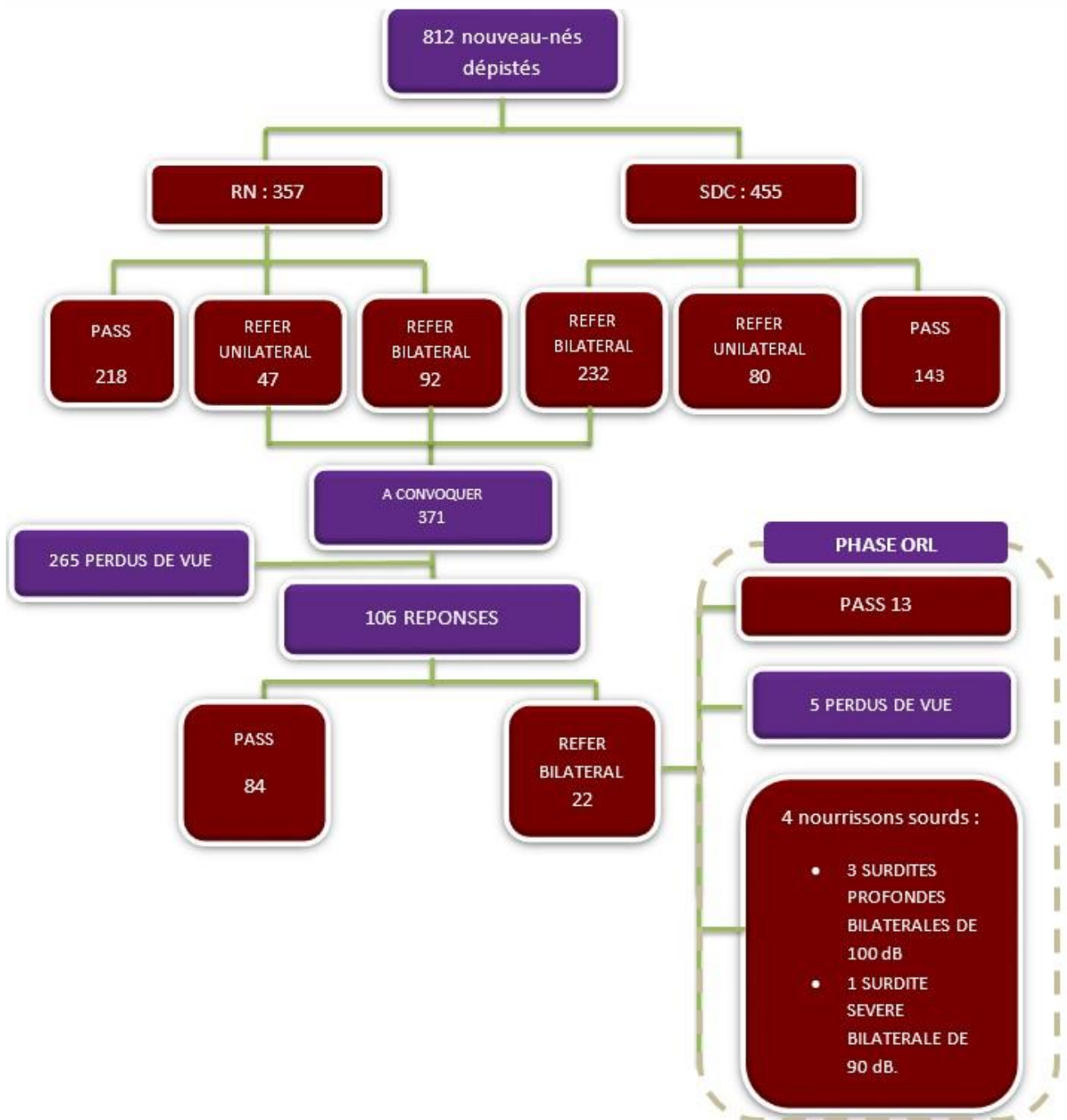


FIGURE 17. RÉPARTITION DES FACTEURS DE RISQUE CHEZ LES NOUVEAU-NÉS SOURDS.

L'association entre ces facteurs de risque et la surdité a été étudiée par le test Khi-carré. Six facteurs de risque se sont révélés statistiquement significatifs à savoir le séjour en réanimation néonatale supérieur à cinq jours ($p=0,043$), la prématurité ($p=0,031$), le poids de naissance faible ($p=0,027$), l'infection néonatale ($p=0,026$), l'usage de médicaments ototoxiques ($p=0,026$) et le recours à la photothérapie ($p=0,014$).

Tableau II. Récapitulatif des données des enfants sourds : le sexe, le terme, le poids, les motifs d'hospitalisation (MDH), les résultats du 1^{er}, du 2^{ème} test et des PEA-TC, le type de surdité et l'âge au diagnostic (Dc)

Cas	Sexe	Terme	Poids	MDH	DPOAE 1	DPOAE 2	PEA	SURDITE	AGE AU Dc
1	M	40SA+3j	3500g	Ictère néonatal	-/-	-/-	Ab-sence d'onde V	PROFONDE BILATERALE	8MOIS
2	M	39SA+2j	2600g	Ictère néonatal	-/-	-/-	Ab-sence d'onde V	PROFONDE BILATERALE	2MOIS
3	F	34SA+6j	1050g	Ictère néonatal	-/-	-/-	Ab-sence d'onde V	PROFONDE BILATERALE	22MOIS
4	M	32SA	1700g	Prématurité	-/-	-/-	Ab-sence d'onde V	SEVERE BILATERALE	1MOIS





DISCUSSION



I. Définition de la surdité :

La surdité est définie par une élévation du seuil de perception des sons, quelle que soit son importance ou son étiologie. Le terme « hypoacousie » en est un synonyme, souvent employé pour les atteintes légères. La « cophose » est une perte totale de l'audition.

La surdité chez l'enfant peut s'inscrire dans un cadre syndromique ou isolé, et peut être associée ou non à d'autres handicaps.

Elle peut être stable ou évolutive d'où l'intérêt du dépistage tout au long des phases de développement de l'enfant.

II. Plasticité cérébrale et surdité :

L'audition devient fonctionnelle chez les fœtus humains à partir de la 25^{ème} à la 27^{ème} semaine de gestation[5]. A partir de ce moment, le cortex humain est en état permanent de neuroplasticité.

La privation auditive, comme dans le cas de surdité, peut entraîner une plasticité corticale intermodale, par laquelle le cortex auditif, étant rudimentaire, est recruté pour le traitement visuel ou somato-sensoriel.

Chez les enfants, la privation auditive entraîne un retard ou un développement anormal des voies auditives centrales. Il s'agit d'une urgence neurodéveloppementale, vu qu'elle se produit pendant une période sensible et peut avoir des impacts profonds sur le cerveau et à long terme sur le développement de l'enfant[6].

III. Classification de la surdité chez l'enfant :

1. Selon le mécanisme de surdité :

- Surdités de transmission sont dues à des anomalies des systèmes de transmission (oreille externe et moyenne).

- Surdités de perception sont liées à des atteintes des systèmes de perception (oreille interne, voies et aires auditives)
- Surdités mixtes associent une atteinte des deux systèmes précédemment mentionnés.

2. Selon le degré de surdité :

Le bureau international d'audiophonologie (BIAP) a également classé la surdité selon le degré de perte auditive :

	Degré de la perte auditive	Retentissement sur l'enfant
Audition normale ou sub-normale	Inférieure à 20dB	Sans incidence sociale
Déficiência légère	Entre 21 et 40dB	La parole est perçue à voix normale, elle est difficilement perçue à voix basse ou lointaine
Déficiência moyenne	Entre 41 et 70dB	Voix forte est perçue
Déficiência sévère	Entre 71 et 90 dB	La parole est perçue à voix forte près de l'oreille
Déficiência profonde	Entre 91 et 119 dB	Seuls les bruits très puissants sont perçus
Cophose	Supérieure à 120 dB	Aucune perception

3. Selon l'âge d'apparition :

- Pré linguale : Elles arrivent avant l'acquisition du langage et regroupent donc toutes les surdités congénitales et les surdités acquises pendant la période néonatale et la toute première enfance.
- Péri linguale (de 1 à 3 ans) : Elles apparaissent en même temps que le langage. A cet âge la production de la parole n'est pas consolidée. Il existe un risque sérieux de détérioration.

- Post linguale (à partir de 3 ans) : Elles surviennent une fois le langage constitué. Cependant, il ne faut pas oublier que les acquis ne sont pas tous réalisés, et que le vocabulaire est loin d'être complet.

IV. Etiologies des surdités néonatales:

1. Etiologies prénatales :

En moyenne, 40% des surdités neurosensorielles (ou de perception) sont dues à des causes prénatales[7]. Elles sont réparties en causes génétiques, infectieuses et métaboliques.

a) Les causes génétiques :

Ils représentent 50% des causes de surdités de perception chez l'enfant[8]. On en cite :

- **Syndrome de Pendred:** est une maladie d'origine génétique transmise selon un mode autosomique récessif associant deux signes majeurs une surdité de perception congénitale ou d'apparition précoce et un goitre.
- **Syndrome d'Usher type 1 et 2:** est une maladie génétique de transmission autosomique récessive comportant une surdité de perception ainsi qu'une rétinopathie pigmentaire.
- **Syndrome de Waardenburg:** est une maladie génétique de transmission autosomique dominante associant une surdité de perception avec des anomalies de la pigmentation de la peau, des cheveux ou de l'iris.
- **Syndrome d'Alport:** regroupe un syndrome néphritique, une surdité de perception et moins fréquemment des atteintes ophtalmologiques il est le plus souvent héréditaire lié à l'X.
- **Syndrome branchio-oto-rénal :** héréditaire autosomique dominant associant des anomalies des arcs branchiaux (fentes, fistules ou kystes branchiaux), des anomalies auditives type surdité de transmission ou de perception et des anomalies rénales.

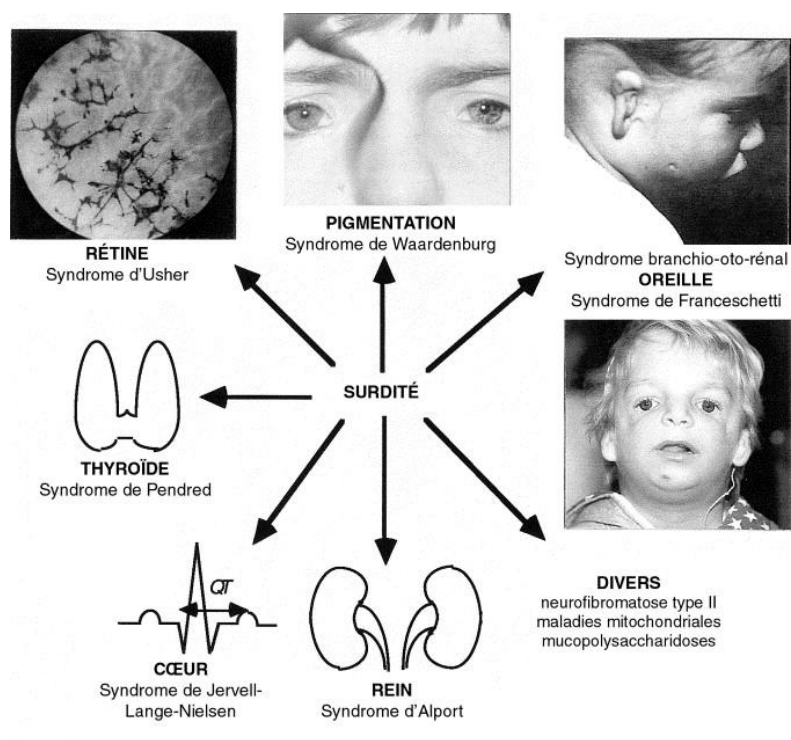


FIGURE 18. LES PRINCIPAUX SYNDROMES IMPLIQUANT LA SURDITÉ[9]

b) Les causes infectieuses :

- **Infection au cytomégalovirus (CMV)**: est la principale cause de surdité neurosensorielle après les causes génétiques[10]. Une infection au CMV symptomatique à la naissance est corrélée à une plus forte incidence de risque de surdité : celle-ci concerne 32,8 % des enfants infectés symptomatiques, alors que seuls 9,9 % des enfants asymptomatiques développent une perte auditive. Le taux global de perte auditive dans les cas d'infection par le cytomégalovirus était de 12,6 %[11].
- **La rubéole**: est une embryofœtopathie infectieuse, qui durant les 18 premières semaines de grossesse peut causer de nombreuses anomalies fœtales incluant des anomalies neurologiques (microcéphalie), auditives (surdité neurosensorielle), ophtalmiques, et cardiaques.

- **Syphilis:** est transmise de la mère au fœtus par voie transplacentaire. Le risque de transmission est plus élevé en deuxième partie de grossesse et en cas d'infection maternelle récente. La syphilis congénitale est connue pour être à l'origine d'une perte auditive bilatérale, progressive d'apparition tardive, survenant entre 10 et 40ans[12].
- **Toxoplasmose:** la prévalence de la surdité associée à cette infection peut varier de 0% à 26%[13].
- **Infection congénitale au virus Zika:** elle a été associée récemment à une perte d'audition. En 2019, une revue de 10 articles portant sur 266 nourrissons et enfants du Brésil, de la Colombie et des États-Unis a reporté que le taux de nourrissons ayant une déficience auditive variait de 6 % à 68 %[14].

c) Les causes métaboliques:

- **L'hypothyroïdie congénitale :** est un déficit en hormones thyroïdiennes suite à un développement incomplet de la thyroïde ou d'une production inadéquate d'hormones thyroïdiennes. Des pertes auditives neurosensorielles, bilatérales et symétriques sont souvent constatées, à des degrés allant de légers à modérés. En fait, le risque de perte auditive peut être associé à la sévérité de la CH[15].

2. Etiologies périnatales :

- **Prématurité et poids de naissance inférieur à 1500g :** l'incidence de la surdité néonatale augmente quand l'âge gestationnel et le poids de naissance sont bas (1,2%–7,5% des enfants nés entre 24 et 31 semaines d'aménorrhée ainsi et 1,4%–4,8% des enfants dont le poids de naissance est compris entre 750 et 1500 g développeront par la suite une surdité)[16].
- **Hospitalisation dépassant 5jrs en réanimation néonatale:** 2 à 4/100 enfants admis dans les unités de soins intensifs néonataux (NICU) peuvent développer une déficience auditive[17].

- D'autant plus, celle-ci est favorisée par l'association d'autres facteurs tels que l'**hyperbilirubinémie**, la **septicémie**, la **méningite bactérienne néonatale**, l'**entérocolite nécrosante**, la **ventilation prolongée**, l'**oxygénation par membrane extracorporelle** ainsi que le **recours à des médicaments ototoxiques** (les aminoglycosides).

3. Etiologies postnatales :

- **Les causes infectieuses** représentent 31% des causes évitables de la perte auditive neurosensorielle selon l'Organisation Mondiale de la santé. La méningite, à elle seule, peut être responsable de 6 % des pertes auditives neurosensorielles[18].
- **Les traumatismes de la base du crâne ou du rocher** peuvent entraîner une surdité de transmission par une perforation de la membrane tympanique ou une lésion de la chaîne ossiculaire, une surdité neurosensorielle ou mixte, selon l'endroit et le type de lésion.
- **Une exposition à un bruit intense** endommage les cellules ciliées externes et entraîne une perte auditive permanente.

V. Les moyens de dépistage de la surdité chez le nouveau-né

1. Les otoémissions acoustiques provoquées :

a) Principe

Le son traverse l'oreille externe et moyenne pour arriver à la cochlée qui transforme les vibrations sonores en messages nerveux. Cette dernière contient deux types de cellules ciliées importantes pour l'audition : les cellules ciliées internes (CCI) et les cellules ciliées externes (CCE).

Lorsque les CCE sont stimulées par des sons, ils produisent à leur tour des sons très faibles qu'on nomme « émissions oto-acoustiques » (EOA). Elles sont générées de l'oreille interne vers l'oreille externe et peuvent être mesurées par une sonde placée dans le conduit

auditif externe. On distingue deux types de mesure des otoémissions acoustiques provoquées utilisés pour le dépistage chez le nouveau-né :

- **Les otoémissions-acoustiques transitoires (TEOAE):** se produisent en réponse à des stimuli acoustiques brefs (des clics, des rafales de tonalité) présentés à l'oreille. Elles produisent une réponse composite qui n'est pas spécifique en fréquence.
- **Les otoémissions acoustiques par produits de distorsion (DPOAE):** sont générées en réponse à deux sons purs continus, séparés en fréquence et en intensité par un ratio prédéfinis, qui sont présentés simultanément dans l'oreille. Contrairement au TEOAE, les réponses des DPOAE se produisent en même temps que la présentation du stimulus et sont spécifiques en fréquence.

b) Avantages

- Non invasive et indolore.
- Rapide nécessitant un temps de recueil d'environ une minute pour chaque oreille.
- Dont la sensibilité est estimée entre 85 et 100%, leur spécificité entre 91 et 95 % selon la plupart des études[19].

c) Limites

- Réalisable à partir de J3 de vie
- Faux négatifs en cas de neuropathies auditives et synaptopathie.
- Faux positifs si présence de liquide au niveau de l'oreille externe ou moyenne.

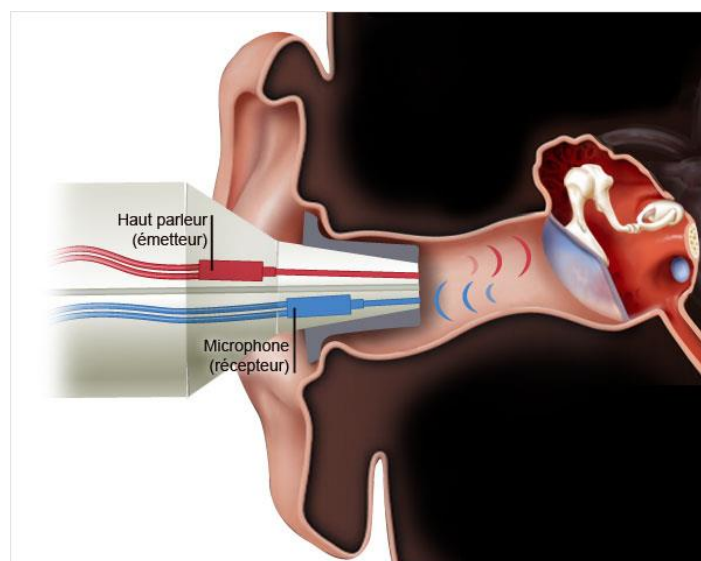


FIGURE 19. EMBOUT PLACÉ DANS LE CONDUIT AUDITIF EXTERNE CONTIENT UN HAUT-PARLEUR (ROUGE) QUI ENVOIE LE SON STIMULANT ET UN MICROPHONE (BLEU) QUI RECUEILLE LE SON ÉMIS PAR LES CCÉ (SOURCE : [HTTPS://WWW.COCHLEA.EU](https://www.cochlea.eu)).

2. Les potentiels évoqués auditifs automatisés :

a) Principe

Il s'agit d'un test électrophysiologique explorant l'oreille externe et moyenne, le nerf auditif et les voies nerveuses auditives du tronc cérébral. Il permet de dépister les surdités par atteinte des cellules ciliées internes, du nerf auditif ou des voies auditives du tronc cérébral.

b) Pratique

La première étape consiste au nettoyage et dégraissage de la peau pour installer 3 électrodes: une au niveau du front, l'autre au niveau de l'occiput et une troisième en regard de la mastoïde.

La deuxième étape correspond à la stimulation acoustique par le biais d'un casque placé sur les oreilles de l'enfant. Des stimuli brefs sont délivrés, stimulant la cochlée et les fibres nerveuses.

c) Avantages

- Utilisés généralement en complément des otoémissions acoustiques si le test est douteux ou pathologique.
- Utilisés dès le premier jour de vie.
- La sensibilité varie de 90 % à 100 % et la spécificité de 96 % à 100 %.
- Moins dépendant des facteurs transmissionnels de l'oreille externe et moyenne.
- Détection des neuropathies auditives.

d) Limites

- Nouveau-né calme avec absence d'activité musculaire et cérébrale intense.
- Le temps total d'installation et réalisation varie de 15 à 20 minutes.
- Coût élevé des consommables.

VI. Intérêt du dépistage néonatal de la surdité :

La mise en place d'un plan de dépistage est justifiée pour de nombreuses raisons que je cite ci-dessous :

1. Prévalence de la surdité :

L'instauration d'un programme de dépistage néonatal de surdité est motivée par la prévalence élevée de la surdité qui est autour de 1/1 000[20]. Celle-ci est dix fois plus augmentée chez les nouveau-nés ayant au moins un facteur de risque.

2. Impact sur le langage et prise en charge précoce :

Le développement du langage est proportionnel à la précocité du diagnostic et à la réhabilitation auditive afin d'éviter à l'enfant toutes les séquelles handicapantes qui puissent entraver son intégration sociale. La période critique de l'apprentissage et du développement du langage se situe dans les 3,5 premières années de la vie. L'implantation cochléaire précoce, idéalement avant l'âge de 12 mois, permet d'acquérir aux enfants malentendants un niveau de langage similaire à leurs paires normoentendants[21,22].

3. Retentissement sur l'éducation et l'insertion professionnelle :

Une étude cohorte prospective menée en Norvège sur trois décennies (the HUNT study) a révélé que les personnes souffrant de déficiences auditives modérées à sévères ou légères avaient environ deux fois moins de chances d'atteindre un niveau d'éducation supérieur par rapport aux normoentendants[23].

4. Troubles psychoaffectifs [24]:

La survenue précoce d'une déficience auditive a conduit à un risque élevé de développement ultérieur de la schizophrénie. D'autres symptômes psychiatriques sont également associés à la perte auditive, en particulier la dépression, l'anxiété et l'autisme.

5. Impact sur la société et l'économie :

L'OMS (2023) estime que les déficiences auditives non traitées ont un coût annuel mondial de 980 milliards USD hors appareils auditifs .Ce chiffre recouvre les coûts pour le secteur de la santé, ceux liés au soutien éducatif, ceux découlant de la perte de productivité et ceux pour la société.

VII. Discussion des résultats :

1. Le choix de la population :

Le JCIH recommande vivement d'établir un protocole de dépistage de la surdité visant tous les nouveau-nés avec ou sans facteurs de risque.

Certes, la prévalence de la surdité est dix fois plus augmentée chez les nouveau-nés ayant au moins un facteur de risque. Cependant, en ne dépistant que les nouveau-nés à risque, seulement 50 % des cas de surdité néonatale seront détectés[19]. D'où notre choix d'inclure non pas seulement les nouveau-nés hospitalisés en réanimation néonatale mais aussi ceux des suites de couches.

2. La taille de l'échantillon :

Le nombre de nouveau-nés dépistés fluctue d'une étude à l'autre. Ceci s'explique par l'ancienneté de l'instauration du protocole de dépistage, la population cible de celui-ci ainsi que la période durant laquelle l'étude a été menée.

Hajare et Mudhol ont mené une étude portant sur 800 nouveau-nés issus des suites de couches et de la réanimation néonatale[25].

Arora et al. ont rapporté les résultats d'un dépistage de 1200 nouveau-nés au niveau de la maternité et de la réanimation sur une période de 2 ans[26].

Kabbaj et Raji ont dépisté 472 nouveau-nés hospitalisés en réanimation néonatale du CHU MOHAMMED VI Marrakech entre Juin 2009 et Novembre 2012[27].

Pour Kaveh et al, durant un an, 181 nouveau-nés ont bénéficié du dépistage au niveau de l'hôpital Yas Women.

Notre étude a inclus 812 nouveau-nés, répartis entre ceux hospitalisés en réanimation néonatale et ceux examinés en suites de couches.

TABLEAU 1.EFFECTIF DES NOUVEAU-NÉS DÉPISTÉS.

Séries	Effectif de nouveau-nés dépistés	Lieu de dépistage	Durée (mois)
Hajare et Mudhol[25]	800	RN et SDC	-
Arora et al.[26]	1200	RN et SDC	24
Kabbaj et Raji[27]	472	RN	42
Kaveh et al.[28]	181	SDC	12
Notre série	812	RN ET SDC	14

3. L'âge de dépistage :

Idéalement, Les OEAA devraient être effectuées à partir du 3^{ème} jour de naissance selon le référentiel du ministère de la santé[29].

Arora et al. ont effectué le 1^{er} test d'OEAP chez tous les nouveau-nés dans les 72 heures suivant la naissance ou avant la sortie de l'hôpital pour les nouveau-nés admis dans la RN[26].

Kaveh et al. ont dépisté les nouveau-nés dès leur premier jour de vie[28].

Nous avons réalisé le test de DPOAE pour les nouveau-nés des SDC le premier ou le deuxième jour de vie, étant donné que la durée de séjour des mamans n'excède généralement pas 48 heures.

Les nouveau-nés hospitalisés en réanimation néonatale ont été testés le jour de la sortie de la réanimation néonatale, quel que soit leur âge pour un minimum de 1 jour de vie et un maximum de 120 jours dans notre série. Cette approche vise à dépister le maximum de nouveau-nés et à ne pas perdre de vue les enfants.

4. Les facteurs de risque de la surdité :

La plupart des articles abordant ce thème se fondent sur les facteurs de risque de surdité déterminés par le JCIH, ce qui est également le cas dans notre étude.

En 2020, Hardani et al. ont mené une étude sur les facteurs de risque de la surdité chez les nouveau-nés admis en unité de soins intensifs néonataux. Cinq facteurs se sont révélés statistiquement significatifs à savoir le poids de naissance faible, le score d'Apgar < 5, l'hyperbilirubinémie, les médicaments ototoxiques et le mariage apparenté[30].

Choi et al, reportent dans une étude menée en 2020, que la survenue d'une infection systémique, le taux élevé de bilirubine totale, le nombre de jours de photothérapie, la durée

d'utilisation de la vancomycine et diurétique sont des facteurs de risque significatifs de perte auditive chez les nouveau-nés de l'unité de soins intensifs néonataux en Corée[31].

Salvago et al ont démontré que les grands prématurés, les nouveau-nés ayant un poids de naissance faible ainsi que ceux atteints d'infections pré et postnatales, présentent un taux élevé de surdité[17].

Kabbaj et Raji ont rapporté deux facteurs statistiquement significatifs à savoir les accouchements dystociques et les dysmorphies crânio-faciales[27].

Dans notre série, les résultats du test khi-carré rejoignent les retrouvailles des études précitées. Le séjour en RN supérieur à cinq jours, le poids de naissance faible, la prématurité, le traitement de l'ictère par photothérapie, l'infection néonatale et l'usage traitement oto-toxiques sont les facteurs de risque statistiquement significatifs.

5. Le protocole de dépistage :

À l'échelle mondiale, il n'existe pas un protocole de dépistage de la surdité néonatale commun à tous les pays. Le JCIH, malgré ces recommandations, laisse la liberté aux pays d'établir un protocole propre à chacun d'eux conformément aux possibilités administratives régionales, aux décisions gouvernementales, au budget et à la disponibilité en temps et en ressources financières car le PEAA coûte 50 % de plus que les OEAP et nécessite plus de temps[4,32].

Le protocole de dépistage dans notre service repose sur l'évaluation des OEAP en deux étapes. Si les résultats étaient normaux des deux côtés, l'audition était considérée comme normale et l'enfant ne passe pas à l'étape suivante. En revanche, si les OEAP sont absentes dans les deux oreilles ou dans une seule oreille en présence d'un facteur de risque de surdité, le nouveau-né est revu pour un contrôle. Si ce test s'avère également négatif, un diagnostic complémentaire doit être réalisé à l'aide des PEA-TC. Si les résultats sont normaux d'un côté et que l'enfant ne présente pas de facteur de risque, il est exclu du protocole de suivi. Cette

même démarche est appliquée, en Île-de-France ; il n'y a pas de contrôle systématique ; les parents sont rassurés sur l'audition globale de leur enfant[33].

Dans 9 régions de la Sicile, tous les nouveau-nés doivent être dépistés par la recherche des OEAP avant la sortie de l'hôpital (en général, dans les 48-72 heures). Les enfants dont le premier test est "réussi" quittent le processus de dépistage, tandis que ceux qui ne l'ont pas réussi doivent être réexaminés, au cours du premier mois de vie, à l'aide des OEAP. Si le résultat du test est toujours négatif, il est nécessaire de les référer au service d'ORL[34].

De même, Hajare et Mudhol, lors d'une étude menée au niveau d'un hôpital de soins tertiaires du nord du Karnataka en Inde, ont adopté un protocole de dépistage en deux étapes dans lequel les nouveau-nés ont d'abord été soumis à deux tests d'OEAP. Ceux, ayant échoué cette phase de dépistage, ont été adressés au service d'ORL[25].

Aussi, Kabbaj et Raji ont établi un protocole de dépistage biphasique (OEAP1 et 2). En cas de résultats négatifs, les nourrissons ont subi un test de confirmation par PEA-TC[27].

Quant à Kaveh et al., un seul test d'OEAP a été réalisé. Ceux ayant eu un résultat négatif ont bénéficié des PEA-TC[28].

Bussé et al. ont comparé les prestations des programmes de dépistage existants dans 47 pays du monde et ont conclu à une grande variété en ce qui concerne le nombre et le type de tests, le lieu, l'âge, les professionnels impliqués et le financement. Des pays tels que la Suède, l'Irlande et l'Angleterre ont un double protocole de dépistage. De sorte que les enfants à bas risque de surdité sont dépistés par les OEAP tandis que ceux jugés à haut risque sont soumis aux PEAA. La Fédération Wallonie-Bruxelles (Belgique) envoie les nouveau-nés à haut risque directement aux centres de diagnostic. Cependant, un protocole basé uniquement sur la détection des OEAP, quel que soit le niveau de risque, est instauré dans des pays comme la Bosnie-Herzégovine, la Serbie et la Lituanie[35].

6. Résultats du 1^{er} test :

Hajare et Mudhol ont mené une étude portant sur 800 nouveau-nés, parmi lesquels 402 étaient admis en unité de soins intensifs néonataux et 398 en maternité. Au sein de la RN, 77,36% des nouveau-nés ont eu un résultat positif versus 22,64% d'entre eux ont eu un résultat négatif. Au niveau des SDC, le taux de positivité du test s'élevait à 96,23%[25].

L'incidence des tests positifs des nouveau-nés en RN a atteint 75,2% dans la série de Kabbaj et Raji[27].

Pour Kaveh et al, cette incidence était de 51,9% pour l'ensemble de la population dépistée à l'hôpital YAS Women[28].

Dans notre série, 218 nouveau-nés hospitalisés en RN, soit 61%, ont présenté des réponses positives bilatérales aux OEAP, alors que 139 nouveau-nés soit 39% avaient des OEAP absentes au moins dans une oreille.

Quant aux nouveau-nés des suites de couches, 143 nouveau-nés (31%) ont présenté un résultat positif au test, contre 312 (69%) ont obtenu un résultat négatif. Nos taux diffèrent de ceux rapportés par Hajare et Mudhol et se rapprochent de Kaveh et al. Cela pourrait s'expliquer par la précocité de réalisation du premier test (à J1 de vie) pendant lequel le conduit auditif externe est occupé par les différents liquides (sang, vernix) et par l'intensité du bruit causée par l'activité importante dans ce lieu de dépistage.

TABLEAU 2. RÉSULTATS DU 1ER TEST D'OEAP.

Séries	Effectif de nouveau-nés dépistés	Résultats OEAP1	
		Test positif%	Test négatif%
Hajare et Mudhol(RN)[25]	402	77,36%	22,64%
Kabbaj et Raji (RN)[27]	472	75,2%	24,8%
Hajare et Mudhol(Maternité)[25]	398	96,23%	3,26%
Kaveh et al (Maternité)[28]	181	51,9%	48,1%
Notre série (RN)	357	61%	39%
Notre série (Maternité)	455	31%	69%

7. Résultats du 2ème test :

Dans la série de Hajare P. et Mudhol R., le taux de positivité du re-test était de 86,54%[25].

Kabbaj et Raji rapportent que 78,6% des nouveau-nés convoqués ont un passé avec succès le deuxième test[27].

Quant à notre étude, le taux de positivité du deuxième test était de 80%.

TABLEAU 3. RÉSULTATS DU 2ÈME TEST D'OEAP.

Séries	Effectif de nouveau-nés dépistés	Résultats OEAP2	
		Test positif%	Test négatif%
Hajare et Mudhol(NCIU et maternité confondus)[25]	104	86,54%	13,46%
Kabbaj et Raji (NCIU)[27]	104	78,6%	21,4%
Notre série(NCIU et maternité confondus)	106	80%	20%

8. Perdus de vue ou LTFU après test négatif :

Toutes les études abordant ce sujet ont présenté des patients perdus de vue tous à des proportions différentes régies par de nombreuses contraintes. Ce taux peut varier de 3.7 à 65%[36].

Aidan et al. ont rapporté un taux de 48.3% de perte de vue[37].

Arora et al. ont signalé que 30% des patients ont été perdus de vue. Les raisons de perte de vue rapportées au cours de cette étude étaient principalement le manque de transport, les contraintes socio-économiques, la stigmatisation sociale et culturelle liée à la surdité[26].

Dans notre étude, 33% des patients ont été perdus de vue entre les différentes étapes de dépistage et confirmation.

Les principales causes de non réponse à notre convocation étaient :

- Les facteurs démographiques : difficultés liées à la distance des services, ruralité, problèmes de transport.
- Les facteurs socioéconomiques : pauvreté et bas niveau socio-économique.
- Le changement de numéro de téléphone.
- Le bas âge des parents.
- La méconnaissance de l'importance du dépistage, diagnostic et traitement précoce des surdités malgré les explications fournies aux parents.
- Le décès du nouveau-né dépisté.

9. Prévalence de la surdité :

Dans la littérature, la surdité touche environ 1 à 2 nouveau-nés pour mille naissances. Chez les enfants à risque, sa prévalence est considérablement plus élevée, elle est de l'ordre de 1 à 4 pour cent naissances.

Dans notre série, la prévalence de la surdité au sein de la RN est de 1,12%. Cette variable n'a pas pu être calculée dans les suites de couches, vu qu'aucun cas de surdité n'y a été détecté.

Kabbaj et Raji ont rapporté une prévalence de 2,3% de surdité[27].

Dans la série de Choi et son équipe, 43 nouveau-nés sur 2404 ont été diagnostiqués sourds après PEA, soit une prévalence de 1,8%[31].

Arora et al. ont rapporté une prévalence de surdité congénitale bilatérale de 2 pour 1000 naissances vivantes ; équivaut à 0,2%[26].



RECOMMANDATIONS

Améliorer le dépistage néonatal de la surdité est crucial pour assurer une intervention précoce et un développement optimal des enfants. Voici quelques suggestions :

- Former le personnel médical et sensibiliser les parents sur l'importance du dépistage précoce de la surdité.
- Mettre en place des protocoles combinant des tests d'OEAP et PEAA pour le dépistage.
- Etablir un protocole de dépistage bien défini de dépistage, quel que soit le niveau de l'établissement (primaire, secondaire, tertiaire).
- Assurer l'accès au dépistage pour tous les nouveau-nés, y compris dans les zones rurales ou défavorisées.
- Initier le dépistage au niveau des centres de santé.
- Mettre en place un système administratif spécialisé pour assurer le suivi des nouveau-nés et rappeler aux parents leurs futurs rendez-vous.

Ces initiatives peuvent contribuer à une détection plus précoce et à une meilleure prise en charge des enfants atteints de surdité.



CONCLUSION



Le dépistage néonatal de la surdité est une préoccupation d'actualité qui mérite une attention particulière. Il représente une étape cruciale pour la détection précoce des troubles auditifs. Une identification rapide est essentielle pour initier une prise en charge adaptée, favorisant ainsi le développement optimal des enfants. Les premiers mois de la vie sont déterminants pour l'acquisition du langage et des compétences sociales ; un diagnostic précoce peut donc avoir des répercussions significatives sur la qualité de vie et l'intégration sociale des enfants.

Actuellement, il n'existe pas de recommandations mondiales standardisées quant à la population ou le protocole de dépistage. Au Maroc, les données épidémiologiques sur la surdité néonatale sont rares et souvent non publiées. Notre étude revêt une grande importance, vu qu'elle montre que le dépistage auditif précoce chez les nouveau-nés devrait être poursuivi et généralisé dans toutes les maternités et services de réanimation néonatale du royaume.

Les programmes de dépistage doivent garantir une coopération étroite entre les maternités et les centres audiologiques afin de minimiser le délai entre les examens et assurer des interventions appropriées.



RÉSUMÉ



RÉSUMÉ

Le dépistage néonatal de la surdité doit être systématiquement proposé aux familles en maternité et en RN. La justification de ce dépistage repose sur une prévalence élevée de la surdité (aux alentours de 1/1 000 et voire plus en milieu de réanimation néonatale), l'existence de tests de dépistage fiables que sont les otoémissions acoustiques provoquées, le risque de retard important au diagnostic en l'absence de dépistage.

L'objectif de notre travail était de déterminer la prévalence de la surdité, identifier les facteurs de risque associés à la surdité dans notre série, et de comprendre leurs distributions chez les nouveau-nés examinés en SDC et ceux admis en RN.

Il s'agit d'une étude prospective menée sur une durée de 14 mois, entre Février 2023 et Avril 2024, incluant les nouveau-nés des SDC et de la RN. Le dépistage était fait par la recherche des otoémissions acoustiques provoquées par produit de distorsion. Le premier test (DPOAE1) était effectué avant la sortie de la maternité ou de la réanimation néonatale. En cas de résultats anormaux dans les deux côtés ou dans un seul côté mais dans un cadre de présence de facteur de risque de surdité, un second test (DPOAE2) était réalisé au cours de la consultation de contrôle ou après convocation téléphonique. Les nouveau-nés ayant eu des résultats non satisfaisants au deuxième test sont transférés au service d'ORL.

812 nouveau-nés ont été dépistés durant le 1^{er} test. 361 ont montré des réponses positives bilatérales aux OEAP dès le premier test (44,4 %), 80 nouveau-nés (10%) ont montré une absence unilatérale des OEA mais ne présentait pas de facteur de risque de surdité, 371 ont montré une absence bilatérale ou unilatérale mais avec des facteurs de risque de surdité (45,6 %).

Sur ces 371 nouveau-nés, 106 ont pu bénéficier d'un second test en ambulatoire au service de réanimation néonatale. Ce qui avait permis l'obtention de réponses positives bilatérales pour 84 nouveau-nés (80%), tandis qu'une absence bilatérale de réponse a été notée chez 22 nouveau-nés (20%) et ont été référés au service d'ORL. Ils ont bénéficié d'un troisième test d'OEAP et en cas d'échec de celui-ci, un PEA était programmé. 13 nourrissons ont eu un test d'OEAP positif. 5 étaient perdus de vue. Tandis que 3 d'entre eux ont subi des PEA et ont été diagnostiqués d'une surdité profonde bilatérale et un autre d'une surdité sévère bilatérale.

Dans notre étude, six facteurs de risque se sont révélés statistiquement significatifs à savoir le séjour en réanimation néonatale supérieur à cinq jours ($p=0,043$), la prématurité ($p=0,031$), le poids de naissance faible ($p=0,027$), l'infection néonatale ($p=0,026$) et l'usage de médicaments ototoxiques ($p=0,026$), le recours à la photothérapie ($p=0,014$).

Ainsi, la prévalence de la surdité au sein de la RN est de 1,12%. Cette variable n'a pas pu être calculée dans les suites de couches, vu qu'aucun cas de surdité n'y a été détecté.

Notre évaluation révèle que, bien que le dépistage précoce de la surdité néonatale soit accompagné de plusieurs défis techniques et organisationnels, les résultats obtenus sont prometteurs. Cela justifie la poursuite du programme, tant au sein de notre établissement qu'à l'échelle nationale pour rassurer les familles concernant l'audition de leurs enfants.

Summary

Neonatal hearing screening should be systematically provided to families in maternity wards and NICUs. The rationale for such screening is based on the high prevalence of hearing loss (approximately 1 in 1000 newborns, with even higher rates in neonatal intensive care units), the availability of reliable screening tests such as evoked otoacoustic emissions, and the risk of significant delay in diagnosis if screening is not performed.

The aim of our work was to determine the prevalence of hearing loss, identify risk factors associated with hearing loss, and to analyze their distribution among newborns in both regular maternity wards and NICUs.

This prospective study was conducted over a period of 14 months, from February 2023 to April 2024. Screening was conducted by searching for distortion product otoacoustic emissions. The first test (DPOAE1) was performed before discharge from the maternity ward or neonatal intensive care unit. If the results were abnormal in both ears or in one ear with the presence of risk factors for hearing loss, a second test (DPOAE2) was carried out during the follow-up consultation or after a telephone call. Newborns with unsatisfactory results on the second test were referred to the ENT department.

812 newborns were screened during the 1st test. 361 showed positive bilateral OEAP responses (44.4%), 80 newborns (10%) showed unilateral absence of emissions but had no risk factors for deafness. Additionally, 371 showed bilateral or unilateral absence but with risk factors for deafness (45.6%).

Among these 371 newborns, 106 were able to undergo a second test in the outpatient neonatal intensive care service, resulting in positive bilateral responses for 84 newborns (80%), while 22 newborns (20%) had bilateral absence of responses and were referred to the ENT department. They underwent a third DPOAE test, and in cases of failure, an auditory brainstem response (ABR) test was scheduled. Thirteen infants had a positive DPOAE test. Five were lost to follow-up, while three underwent ABR tests and were diagnosed with profound bilateral hearing loss, and another with severe bilateral hearing loss.

In our study, six risk factors were found to be statistically significant: a stay in the neonatal intensive care unit longer than five days ($p=0.043$), prematurity ($p=0.031$), low birth weight ($p=0.027$), neonatal infection ($p=0.026$), use of ototoxic medications ($p=0.026$), and the need for phototherapy ($p=0.014$). Thus, the prevalence of hearing loss within the NICU is 1.12%. This variable could not be calculated in the maternity wards, as no cases of hearing loss were detected.

Our evaluation reveals that, although early screening for neonatal hearing loss is accompanied by several technical and organizational challenges, the results obtained are promising. This justifies the continuation of the program both within our institution and at the national level to reassure families regarding their children's hearing.

ملخص

يجب أن يُقترح الفحص المبكر للصرم بشكل منهجي على الأسر في وحدات التوليد والعناية المركزة لحديثي الولادة. وينبني هذا القرار نسبة على انتشار مرتفع لفقدان السمع (حوالي 1 لكل 1000 رضيع، وقد يكون أكثر في حالات العناية المركزة)، توفر على اختبار موثوق للفحص، وهو اختبارات الانبعاثات الصوتية الناتجة عن التحفيز.

هدفت دراستنا إلى تحديد نسبة فقدان السمع عند حديثي الولادة وتحديد عوامل الخطر المرتبطة به في مجموعتنا وفهم توزيعها بين حديثي الولادة الذين تم فحصهم في وحدات العناية وذويهم في وحدات التوليد.

كانت الدراسة prospective واستمرت لمدة 14 شهرًا، من فبراير 2023 إلى أبريل 2024، وشملت حديثي الولادة من وحدات العناية ووحدات التوليد. تم إجراء الفحص باستخدام اختبارات الانبعاثات الصوتية الناتجة عن التحفيز. تم تنفيذ الاختبار الأول (DPOAE1) قبل مغادرة المستشفى. في حالة النتائج غير الطبيعية، تم إجراء اختبار ثانٍ (DPOAE2) خلال استشارة المتابعة.

خلال الدراسة، تم فحص 812 حديثي ولادة. أظهرت 361 حالة (44.4%) استجابة إيجابية ثنائية. 80 حالة (10%) أظهرت غيابًا أحاديًا للاستجابة ولكن دون عوامل خطر، في حين أظهرت 371 حالة غيابًا ثنائيًا أو أحاديًا مع عوامل خطر. (45.6%)

من بين 371 حالة، استفاد 106 حديثي ولادة من اختبار ثانٍ، حيث  ظهرت 84 حالة استجابة
إيجابية ثنائية (80%). تم إحالة 22 حالة إلى مصلحة الأذن والأنف والحنجرة، حيث تم إجراء اختبار
ثالث وتسجيل حالات فقدان سمع شديد لدى 4 أطفال.

حددنا ستة عوامل خطر ذات دلالة إحصائية، منها البقاء في العناية المركزة لأكثر من خمسة أيام،
والوزن المنخفض عند الولادة، والعدوى، واستخدام أدوية سامة للأذن، والعلاج بالضوء.

تشير نتائج دراستنا إلى انتشار فقدان السمع بنسبة 1.12% في وحدة العناية المركزة. على الرغم
من التحديات التقنية والتنظيمية، فإن النتائج واعدة، مما يبرر استمرار البرنامج على المستوى المحلي
والوطني.



ANNEXES



ANNEXE 1

Généralités sur le système auditif

I. Rappels anatomiques :

Le système auditif humain est une structure complexe et hautement spécialisée qui permet la transmission, la perception et l'interprétation des stimuli sonores. Elle est dotée d'une autre fonction de maintien de l'équilibre.

Cet appareil est composé de cinq parties : l'oreille externe, l'oreille moyenne, l'oreille interne, les voies et les centres auditifs.

1. L'oreille externe :

a) Auricule anciennement nommé pavillon :

C'est un cartilage recouvert de peau de forme ovale dont l'extrémité inférieure charnue constitue le lobule de l'oreille. Il présente à décrire deux faces.

- Une face latérale: marquée par les reliefs et dépressions suivants :

L'Hélix : grand anneau qui circonscrit l'oreille. Il se termine en bas au niveau du lobule, souple, qui n'a pas d'armature cartilagineuse.

Un anneau plus petit, parallèle et antérieur par rapport à l'hélix, est dit « **l'anthélix** ».

L'hélix et l'anthélix sont séparés par la **gouttière scaphoïde**.

Le centre concave de l'auricule est la **conque**. Le méat acoustique externe débute à la partie profonde de cette conque.

Juste en avant de l'ouverture du méat acoustique externe, en avant de la conque, se situe un relief « le **tragus** ». À l'opposé du tragus et au-dessus du **lobule** souple, se place un autre relief « **l'antitragus** ».

- Une face médiale :

Elle comprend une partie libre, mamelonnée, et une partie adhérentielle, que sépare le sillon rétro-auriculaire. Elle forme avec la face temporale de la tête un angle d'environ 30°. Aux dépressions de la face latérale, correspondent les éminences de la conque, de la gouttière

scaphoïde et de la fosse triangulaire. Le sillon transverse sépare les éminences de la conque et de la fosse triangulaire.



FIG. 27.4. Auricule (face latérale)

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. hélix | 9. lobule de l'auricule |
| 2. branches de l'anthélix | 10. antitragus |
| 3. fosse triangulaire | 11. tubercule de l'auricule |
| 4. cymbe de la conque | 12. gouttière scaphoïde |
| 5. branche de l'hélix | 13. anthélix |
| 6. incisure ant. | 14. conque de l'auricule |
| 7. tragus | 15. méat acoustique ext. |
| 8. incisure intertragique | |

FIGURE 20. AURICULE (FACE LATÉRALE) SOURCE : ANATOMIE CLINIQUE. TOME 2 : TÊTE, COU, DOS, 4E ED

KAMINA

b) Conduit auditif externe :

C'est un conduit cylindrique fibrocartilagineux dans son tiers externe et osseux dans ses deux tiers internes. Il suit une direction supérieure et antérieure, puis il s'incline légèrement en arrière tout en gardant son orientation supérieure et, enfin, il prend une direction antérieure et légèrement descendante. Le conduit auditif externe est tapissé de peau sur toute sa longueur, avec des follicules pileux et des glandes sébacées, et des glandes cérumineuses qui sécrètent le cérumen (substance cireuse).

Le fond du conduit répond à l'oreille moyenne par l'intermédiaire de la membrane tympanique.

Le CAE maintient des rapports :

- En avant : avec l'articulation temporo mandibulaire et le pôle supérieur de la mandibule.
- En arrière : avec la mastoïde.
- En haut : avec l'étage moyen de la base du crâne.
- En bas : avec la glande parotide.
- En dedans : avec le tympan.
- En dehors : avec le méat auditif externe.

c) Vascularisation et innervation de l'oreille externe :

La vascularisation artérielle provient de l'artère auriculaire antérieure, postérieure et de l'artère occipitale. La vascularisation veineuse homonyme des artères. La lymphe est drainée par les nœuds lymphatiques pré-auriculaires, mastoïdiens, parotidiens et infra auriculaires.

L'innervation motrice est assurée par le nerf facial. Par contre, l'innervation sensitive des parties postérieure et inférieure est assurée par le grand nerf auriculaire et le petit nerf occipital, branches du plexus cervical. La partie antéro-supérieure, jusqu'au tragus, par le nerf auriculo-temporal. Et la conque, par des rameaux des nerfs facial et vague.

2. L'oreille moyenne :

L'oreille moyenne est constituée de trois parties : la caisse du tympan, les cavités mastoïdiennes et la trompe d'Eustache.

a) Parois de la caisse du tympan :

Elle constitue les parois de l'oreille moyenne et loge les osselets. Elle présente six parois.

- La paroi tympanique: Elle est latérale et constituée essentiellement par la membrane tympanique. Le tympan est gris rosé, luisant transparent et est formé de 2 parties pars tensa et pars flaccida. Il est fixé au cadre osseux par l'anneau de Gerlach.

- La paroi labyrinthique : elle est médiale et présente une saillie antérieure due à la base de la cochlée, le promontoire.
Au-dessus et en arrière du promontoire s'ouvre la fenêtre ovale.
Au-dessous et en arrière du promontoire : la fenêtre ronde.
Au-dessus, puis en arrière de la fenêtre ovale : le deuxième segment dit « tympanique » du canal facial détermine un relief c'est la proéminence du canal facial. La proéminence du canal semi-circulaire latéral est au-dessus de ce deuxième segment du canal facial.
- La paroi antérieure ou carotidienne : entre en rapport avec le canal carotidien contient l'artère carotide interne et son plexus sympathique. Dans sa partie supérieure que s'ouvre l'orifice postérieur de la trompe d'Eustache.
- La paroi postérieure ou mastoïdienne : à sa partie supérieure l'orifice « l'aditus ad antrum », qui fait communiquer la caisse du tympan et l'antre mastoïdien.
- La paroi supérieure ou tegmentale : est formée d'une lame osseuse mince. Elle répond aux méninges de la fosse crânienne moyenne.
- La paroi inférieure ou jugulaire : Constitue le plancher de la caisse du tympan et répond au golf jugulaire.

b) Osselets et leurs muscles :

Au nombre de trois (le marteau, l'enclume et l'étrier), ces osselets s'articulent entre eux et sont fixés aux parois de la caisse par des ligaments. Ils possèdent en outre deux muscles qui leur sont propres : le muscle du marteau et le muscle de l'étrier (ou muscle stapédien). Ce muscle est innervé par le nerf facial, et est responsable d'un réflexe de protection acoustique : le réflexe stapédien.

c) **Cavités mastoïdiennes :**

Les cellules mastoïdiennes entourent l'antra mastoïdien, qui est la cellule la plus volumineuse. L'Aditus ad antrum est un canal osseux qui communique la cavité tympanique avec l'antra mastoïdien, il répond médialement au canal semi-circulaire latéral.

d) **Trompe d'Eustache :**

C'est un canal ostéo-cartilagineux faisant communiquer la cavité tympanique au nasopharynx. Elle est obliquement dirigée en bas, en avant et médialement. Son rôle est l'aération de l'oreille moyenne.

e) **Vascularisation et innervation de l'oreille moyenne :**

La vascularisation artérielle est assurée essentiellement par : l'artère auriculaire profonde, les artères tympaniques et les artères secondaires provenant de l'artère méningée moyenne. Les veines se drainent dans le plexus ptérygoïdien, les sinus pétreux supérieur et sigmoïde. Les lymphatiques se drainent dans les nœuds parotidiens et rétro-pharyngiens.

L'innervation de la muqueuse provient des plexus tympanique et carotidien.

3. L'oreille interne :

L'oreille interne est constituée d'une cavité osseuse dite le labyrinthe osseux, qui englobe le labyrinthe membraneux, lui-même rempli l'endolymphe. Ces deux labyrinthes sont séparés par l'espace péri lymphatique contenant la périlymphe.

Du point de vue fonctionnel, l'oreille interne comprend : le vestibule et les canaux semi-circulaires destinés à l'équilibration ; et la cochlée, organe de l'audition, dont on détaillera l'anatomie.

f) **Cochlée osseuse :**

Est la partie la plus antérieure du labyrinthe. C'est un conduit enroulé en deux tours et demi autour d'un axe conique appelé columelle. Sa base répond au méat acoustique interne, son apex est fixé en avant du promontoire. L'intérieur du limaçon est divisé par une lame spirale

osseuse en deux rampes ; une supérieure vestibulaire qui prolonge le vestibule, et une autre inférieure tympanique qui communique avec la cavité tympanique par la fenêtre ronde et avec l'endocrâne par l'aqueduc de la cochlée.

g) Conduit cochléaire :

C'est un tube prismatique enroulé en deux tours et demi de spire comme la cochlée osseuse. On lui décrit trois parois :

- La paroi externe : plaquée sur la paroi périphérique de la cochlée osseuse.
- La paroi supérieure vestibulaire : constitué par la membrane vestibulaire.
- La paroi inférieure tympanique : formée de la lame basilaire qui supporte l'organe de Corti d'où naissent les fibres de la portion cochléaire du nerf auditif.

h) Organe de corti :

C'est un organe neurosensoriel de l'audition. Il repose sur la membrane basilaire et dessine une longue crête spirale sur toute la longueur de la cochlée, recouvert de la membrane réticulaire et la membrane tectoriale. L'organe de Corti est constitué de cellules de soutien ainsi que des cellules sensorielles qui portent sur leur face supérieure une cuticule épaisse dans laquelle sont insérés les cils sensoriels, le bas des cellules ciliées sensorielles interne et externe reçoit la terminaison des fibres nerveuses formants des contacts synaptiques.

i) Vascularisation et innervation de l'oreille interne :

La vascularisation artérielle est assurée par l'artère labyrinthique, branche de l'artère basilaire. Elle se divise en rameau vestibulaire destiné au vestibule membraneux et aux canaux semi-circulaires et un rameau cochléaire se ramifiant dans le conduit cochléaire. La vascularisation veineuse se draine dans la veine labyrinthique qui rejoint le sinus pétreux inférieur, et dans la veine de l'aqueduc de la cochlée qui rejoint la veine jugulaire interne. Les lymphatiques sont représentées par les espaces péri et endolymphatiques.

L'innervation de l'oreille interne, quant à elle est assurée par le nerf cochléo-vestibulaire, principalement sensoriel. Il est constitué de deux racines vestibulaire et cochléaire formant respectivement les nerfs vestibulaire et cochléaire.

II. Physiologie de l'audition :

1. Au niveau de l'oreille :

L'oreille externe joue un triple rôle de localisation, amplification et transfert des stimuli sonores. Grâce au pavillon, les sons sont captés et orientés vers l'intérieur du conduit auditif externe jusqu'à la membrane tympanique. Sous l'effet des vibrations sonores, le tympan se met lui aussi à vibrer. L'énergie vibratoire issue de la membrane tympanique est ensuite amplifiée grâce à deux phénomènes : les articulations de la chaîne des osselets et la différence de surface entre la membrane tympanique et la fenêtre ovale. Ces vibrations tympaniques amplifiées sont alors transmises jusqu'aux cavités de l'oreille interne contenant le liquide péri lymphatique qui vibre à son tour, puis dans l'endolymphe jusqu'à l'organe de Corti.

Les cellules neurosensorielles de l'organe de Corti sont déplacées. Leurs mouvements produisent des influx nerveux par libération d'un neurotransmetteur, qui se propage le long des axones du nerf cochléaire.

2. Au niveau des voies et centres auditifs :

Les CCI génèrent des potentiels d'action qui cheminent ensuite par le biais de fibres afférentes du nerf cochléaire vers les différentes voies auditives. Ensuite, le message auditif se relaye à quatre niveaux : le [bulbe](#) rachidien (noyaux cochléaires et complexe olivaire supérieur), le mésencéphale (Colliculus inférieur), le thalamus (corps genouillé médian) et le cortex auditif temporal. Après avoir dépassé le noyau cochléaire, la projection est bilatérale, avec cependant une dominance controlatérale. Ainsi, chaque structure reçoit des informations en provenance des deux oreilles.

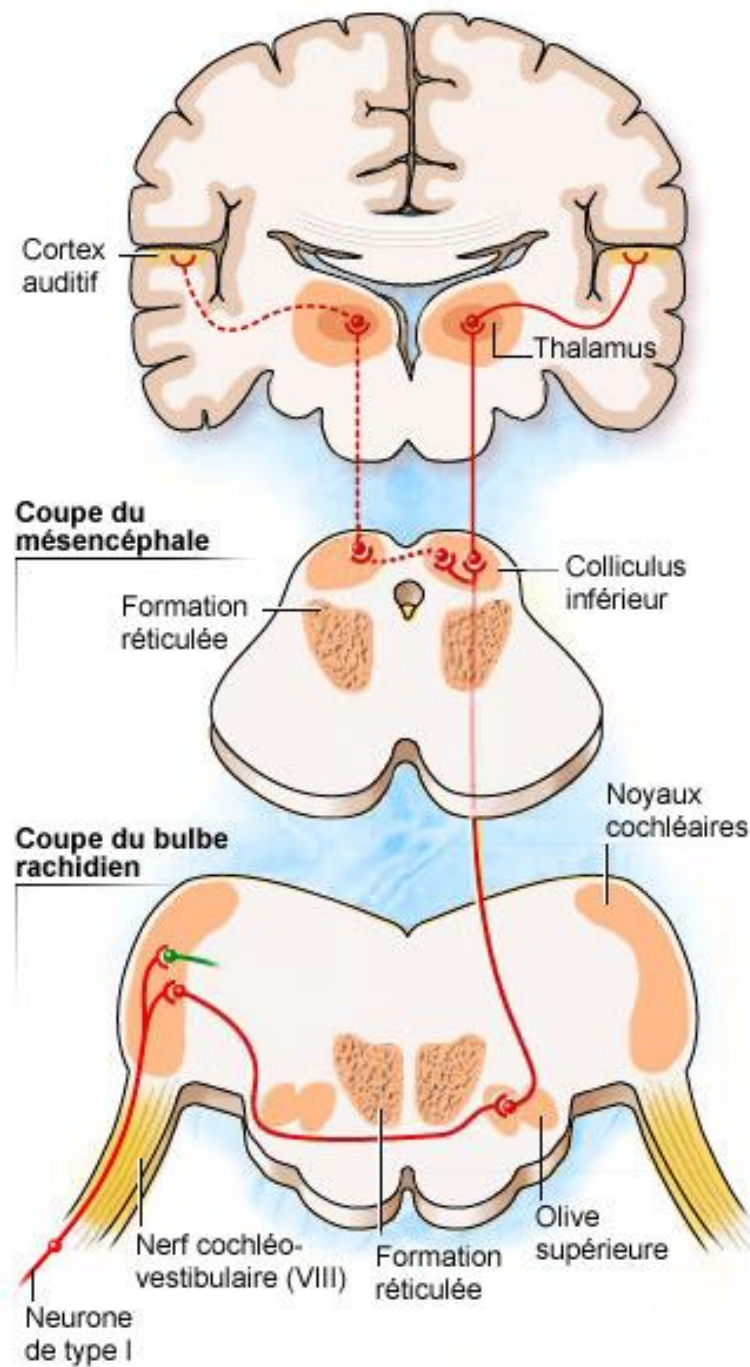


Figure 21. Voies auditives du message auditif (Source : [HTTPS://WWW.COCHLEA.EU](https://www.cochlea.eu))

Annexe 2

Diagnostic positif de la surdité

Le diagnostic positif de la surdité chez le nouveau-né est posé par un médecin ORL. Un bilan ORL est effectué comprenant un examen otologique complet, des examens audiologiques objectives puis un bilan général et étiologique en cas de malformations associées.

Chez le nouveau-né, la suspicion de surdité ne peut être confirmée ou infirmée que par les PEA du tronc cérébral complétés dès que possible par l'audiométrie comportementale. Une discordance entre ces deux mesures doit alerter et faire pousser les investigations.

1. Les potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral [38]:

Les potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral (PEATC) sont des potentiels de surface recueillis par des électrodes positionnées sur le vertex et les mastoïdes, en réponse à des stimuli sonores (clics) dont on fait varier l'intensité. Ils mesurent le seuil auditif électrophysiologique de chaque oreille sur les fréquences aiguës supérieures ou égales à 2 000. Ils ne donnent pas de renseignements sur le seuil des fréquences graves.

Pour obtenir un tracé de bonne qualité, l'enfant doit être endormi ou sous anesthésie générale pour éviter les interférences. Cinq ondes sont enregistrées explorant les différentes voies auditives. L'onde I reflète la réponse du nerf cochléaire ; l'onde II du noyau cochléaire ; l'onde III de l'olive supérieure et finalement les ondes IV et V qui reflètent respectivement l'activité du lemnisque latéral et colliculus inférieur. Le seuil audiométrique est défini par l'intensité minimale qui permet l'obtention d'une onde V clairement identifiable.

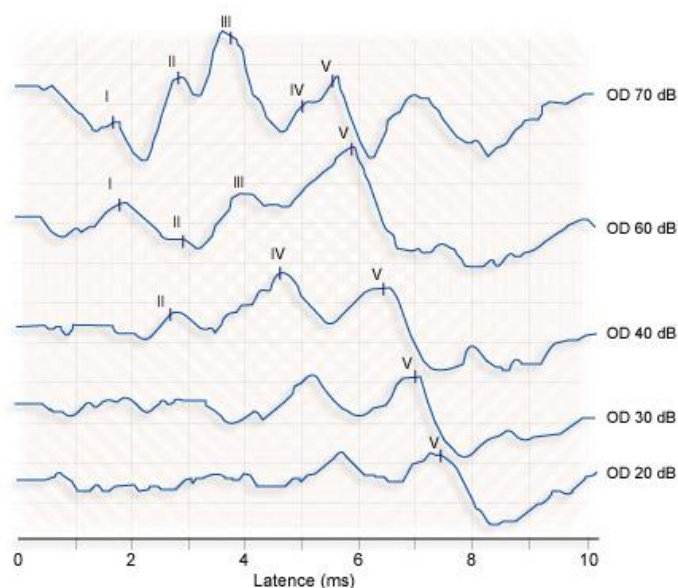


Figure 22. Potentiels évoqués auditifs (PEA) précoces enregistrés pour différentes intensités
(source : [HTTPS://WWW.COCHLEA.EU](https://www.cochlea.eu)).

Les potentiels évoqués auditifs sont particulièrement intéressants dans les surdités de perception ; ils permettent de distinguer entre l'origine endocochléaires ou rétro cochléaire (allongement de l'intervalle I-V) de la surdité.

2. Audiométrie comportementale :

Il s'agit d'un examen qui teste les réactions motrices ou d'attention à différents stimuli acoustiques définis en fréquence et en intensité (clignement des yeux, réflexe de Moro, arrêt d'activité, rotation de la tête, succion, changement du rythme respiratoire et cardiaque). Le but étant double :

- Mesurer les seuils auditifs sur toutes les fréquences du champ auditif, dès que possible oreilles séparées. On ne doit jamais appareiller un bébé sur les seuls résultats des potentiels évoqués auditifs (PEA).
- Analyser le comportement auditif du bébé et toutes les réactions déclenchées par la perception auditive.

L'âge idéal de le pratiquer est à partir de l'âge de 2/3 mois, quelquefois avant, mais c'est exceptionnel et moins fiable à cause de mouvements, rictus, froncements de sourcils, etc. que fait le nourrisson et peuvent être considérés à tort comme des réactions à la stimulation. A partir de 2 mois, la lecture des réponses est plus facile, l'examineur doit être entraîné à l'examen des très jeunes enfants.



Figure 23. Exemple d'un jouet sonore utilisé en audiométrie comportementale (source :auritec.de)

3. Auditory Steady-State Response (ASSR)[39]:

L'ASSR est une technique de diagnostic de surdité plus récente que les potentiels évoqués auditifs du tronc cérébral. C'est un test électrophysiologique objectif permettant d'estimer les seuils auditifs et pouvant être utilisé chez un nouveau-né stable ; endormi, sédaté ou sous anesthésie générale. Il explore les mêmes sites correspondants aux ondes II-V des PEA-TC. Le stimulus utilisé est sous forme de sons continus, purs et modulés en fréquence et en amplitude. On peut tester des fréquences allant de 500 à 8000Hz, chacune modulée par une fréquence différente. La réponse électrique enregistrée correspond à la fréquence de modulation du son.

Ainsi, étant donné que chaque fréquence de 500 à 8000Hz a une modulation propre, il est possible de recueillir une réponse pour chacune d'elles au cours du même test et de tester les deux oreilles au même temps. En fin de test, on obtient une estimation de l'audiogramme de l'enfant.

Les mesures des seuils auditifs obtenues avec différentes méthodes (PEA-TC et ASSR) et pour différentes fréquences sont cohérentes, renforçant la fiabilité et la précision des résultats obtenus par l'ASSR.

Enquête étiologique

La démarche étiologique commence par une anamnèse approfondie visant à identifier les antécédents familiaux, tels que la présence de membres sourds dans la famille proche ou éloignée, ce qui pourrait indiquer une origine génétique. Il est également essentiel d'explorer la consanguinité entre les parents et d'évaluer les facteurs de risque liés à une cause extrinsèque de la surdité. L'interrogatoire devra également inclure la recherche de caractéristiques physiques ou cliniques dans la famille, suggérant une des surdités syndromiques courantes (comme le goitre, des problèmes rénaux ou des troubles de la pigmentation). Un examen physique complet en oto-rhino-laryngologie et en pédiatrie, associé à quelques examens complémentaires, aidera à orienter le diagnostic. Des examens d'imagerie, tels que la tomodensitométrie et l'IRM, fourniront des données précises sur l'intégrité des voies auditives. D'autres examens peuvent être demandés (voir tableau

Analyses génétiques	Mutations GJB2 et GJB6 « Gene panel » surdité Conseil génétique
Imagerie	IRM de l'oreille interne (+/- cérébrale) Scanner des rochers
PCR- CMV	- sur échantillon d'urine ou de salive prélevé en période néonatale (2 premières semaines) ; - sur sang séché (Guthrie) : analyse rétrospective possible (jusqu'à plusieurs années après la naissance)
Fond d'œil et examen ophtalmologique	Aspect albinosidique ou anomalies de la pigmentation (syndrome de Waardenburg) ; Cataracte, lenticône (syndrome d'Alport) ; Rétinite pigmentaire (syndrome de Usher) ; Myopie sévère, vitro-rétinopathie (syndrome de Stickler)
Echographie rénale et recherche d'hématurie-protéinurie	Signes d'appel : malformations des oreilles externes, arcs branchiaux, fistules branchiales (syndrome BOR) ; Surdité progressive ou antécédents de pathologies rénales dans la famille (syndrome d'Alport).
Tests thyroïdiens	Lors de la mise au point initiale et à suivre annuellement à partir de la deuxième décennie chez les patients porteurs de mutations du gène <i>SLCA26A4</i> ou de malformations de l'oreille interne (élargissement de l'aqueduc de vestibule).
Electrocardiogramme	Allongement de l'espace QT sur l'ECG (syndrome de Jervell et Lange-Nielsen)
Bilan vestibulaire	Signes d'appel : troubles de l'équilibre et retard d'acquisition de la marche

Il est également essentiel de souligner l'importance de l'examen ophtalmologique durant l'enfance et l'adolescence, qui peut parfois orienter le diagnostic. En effet, les atteintes oculaires, notamment dans le syndrome de Usher, n'ont souvent des implications cliniques qu'à partir de 10 ans. Des anomalies au fond d'œil peuvent être détectées dès 3-4 ans, et l'électrorétinogramme peut montrer des résultats anormaux avant l'apparition des premiers signes de rétinite pigmentaire.

Un bilan vestibulaire peut compléter les investigations en cas de troubles de l'équilibre ou de retard dans l'acquisition de la marche.

Ces dernières années, les techniques de détection génétique moléculaire ont fait des avancées significatives. Si la recherche de mutations des gènes connexine 26 ou 30 s'avère négative, des analyses ciblées en fonction des symptômes associés peuvent être proposées (par exemple, la recherche de mutations du gène *SCLA26A4* en cas d'élargissement de l'aqueduc du vestibule à l'imagerie). En outre, une analyse combinée de tous les gènes de

surdité connus à ce jour (le "panel" de gènes de surdité) améliore considérablement la possibilité d'établir un diagnostic. Selon les études, la probabilité de détecter une mutation pathogène varie de 15 à plus de 60 %, en fonction des technologies utilisées et du contexte familial[40].

Annexe 3

Traitement des surdités

1. Les prothèses auditives :

Les prothèses auditives permettent de capter l'information sonore puis de l'amplifier de façon adaptée au déficit auditif.

Les sons sont captés par des microphones en analogique, codés en numérique par un microprocesseur et amplifiés par un écouteur dont la puissance dépend de la perte auditive. Le microprocesseur, grâce à des algorithmes, permet le traitement sophistiqué du signal sonore. Une adaptation aux différents environnements sonores rencontrés est systématique permet au patient de profiter d'un réglage correspondant à son besoin instantané.

Pour cela, une compression est souvent mise en place pour que les sons forts ne soient pas plus forts, et un écrêtage des sons dangereux pour l'oreille est mis en place.

2. Les implants cochléaires :

Le principe de l'implant cochléaire est la transduction des signaux analogiques enregistrés par un microphone en signaux numériques qui stimulent directement les fibres du nerf auditif par l'intermédiaire d'électrodes insérées dans la rampe tympanique de la cochlée. Les implants cochléaires sont indiqués en cas de surdité neurosensorielle sévère à profonde bilatérale.

Chez les sourds pré linguaux, l'implantation doit être la plus précoce possible. Une intervention précoce permet d'obtenir des résultats meilleurs et plus rapides en termes de compréhension et de production du langage qu'une implantation tardive.

L'implantation est unilatérale dans les situations suivantes :

- Lorsque le gain prothétique ne permet pas le développement du langage dans le cas d'une surdité profonde.

- Lorsque la discrimination est inférieure ou égale à 50 % lors de la réalisation de tests d'audiométrie vocale adaptés à l'âge de l'enfant. Les tests doivent être pratiqués à 60 dB, en champ libre, avec des prothèses bien adaptées dans le cas d'une surdité sévère.

Une implantation bilatérale peut être indiquée en cas de méningite bactérienne, fracture du rocher bilatérale et autres causes de surdité risquant de s'accompagner à court terme d'une ossification cochléaire bilatérale et aussi face à un syndrome d'Usher.

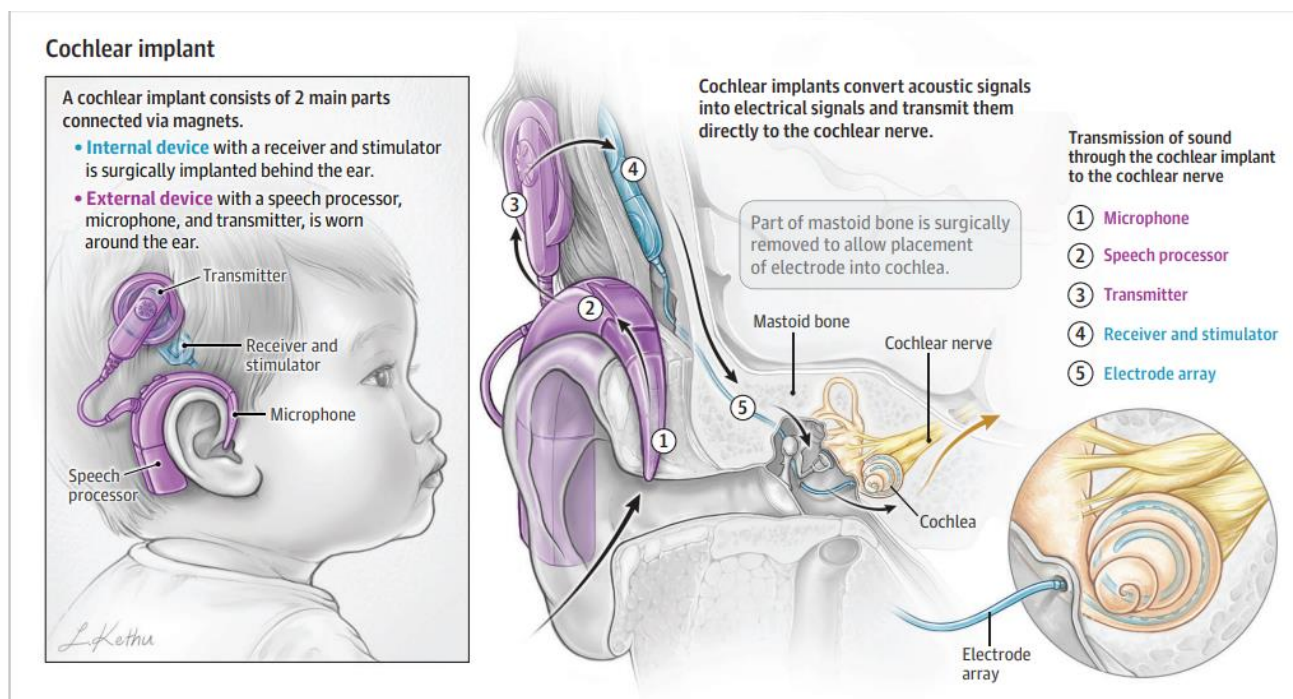


Figure 24. Implantation cochléaire. Lieu JEC et al. Hearing Loss in Children: A Review. JAMA. 2020;324(21):2195-2205. Doi:10.1001/jama.2020.17647

3. Orthophonie et guidance des parents [29]:

Les mesures associées au traitement médico-chirurgical sont d'une extrême importance, elles conditionnent le succès thérapeutique :

- Vaccination avant implantation (pneumocoque) ;
- Education des parents et de l'entourage ;

- Rééducation orthophoniques et aide à la communication. Elle doit être précoce et maintenue le plus longtemps possible (plus de 5ans). Son intérêt réside dans le rattrapage du retard pris dans l'acquisition du langage, et dans l'analyse auditive ;

Annexe 4

Fiche d'exploitation

I. Données épidémiologiques :

Age (jours de vie) : Terme : (SA) Poids :

Sexe : F M

Gémellité : Oui Non

Suivi de la grossesse : Bien suivie Mal suivie

II. Facteurs de risque néonataux :

1. Prénataux :

Consanguinité : Oui Non

ATCD familiaux de surdité avant l'âge de 50ans : Oui Non

Embryofœtopathies :

- Rubéole : Positive Négative Non faite
- Toxoplasmose : Positive Négative Non faite
- CMV : Positive Négative Non faite
- Syphilis : Positive Négative Non faite

Métaboliques :

- Hypothyroïdie congénitale : Oui Non

2. Périnataux :

Accouchement dystocique : Oui Non

ASPN : Oui Non

Séjour en néonatalogie >5jours : Oui Non

Ventilation assistée >24h : Oui Non

Poids de naissance < 1500gr : Oui Non

Prématurité <36 SA : Oui Non

Ictère néonatal

• Bilirubine >300Umol/l : Oui Non

• Photothérapie : Oui Non

Infection néonatale confirmée : Oui Non

Médicaments ototoxiques :

• Aminosides : Oui Non

• Diurétique de l'anse : Oui Non

3. Postnataux :

• Traumatiques : Fracture base du crane ou du rocher : Oui Non

• Infectieuses : Méningite bactérienne : Oui Non

III. Examen du nouveau-né :

Retard de croissance : Oui Non

Malformation crânio-faciale : Oui Non Type :.....

Malformation d'autres organes : Oui Non

Cœur Membres Rein ORL Autre :.....

Otoscopie :

IV. Test de dépistage OEAP :

Premier test : Positif bilatéral

Positif unilatéral

Négatif

Deuxième test : Positif bilatéral

Positif unilatéral

Négatif

Délai entre test et re-test : <1mois 1 mois >1mois



BIBLIOGRAPHIE



1. Surdité et d ficiency auditive [Internet]. [cité 2023 oct 8]; Available from:
<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
2. Circulaire 89/19, institutionnalisation du programme de dépistage néonatal de la surdité,
Ministère de Santé marocain
3. **Ridal M, Outtasi N, Taybi Z, Boulouiz R, Chaouki S, Boubou M, et al.**
Profil étiologique des surdités neurosensorielle sévère et profonde de l'enfant dans la région
du centre-nord du Maroc. *Pan Afr. Med. J.* 2014;17:100.
4. « Joint Committee on Infant Hearing 2019 Position Statement ». [En ligne].; Available from:
<https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1104&context=jehdi>
5. **Clark-Gambelunghe MB, Clark DA.**
Sensory Development. Pediatr. Clin. North Am. 2015;62:367-84.
6. **Glick H, Sharma A.**
Cross-modal plasticity in developmental and age-related hearing loss: Clinical implications.
Hear. Res. 2017;343:191-201.
7. **Davidson J, Hyde ML, Alberti PW.**
Epidemiologic patterns in childhood hearing loss: a review. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*
1989;17:239-66.
8. **Lieu JEC, Kenna M, Anne S, Davidson L.**
Hearing Loss in Children: A Review. *JAMA* 2020;324:2195.
9. **Lina-Granade G, Morl  L, Alloisio N, Edery P, Plauchu H, Truy E, et al.**
Les surdités génétiques : première cause de surdité de perception de l'enfant. *Arch. Pédiatrie*
2001;8:308-12.
10. **Teissier N.**
Atteintes neurosensorielles de l'infection congénitale   cytomégalovirus. *Bull. Académie Natl.
Médecine* 2020;204:151-8.
11. **Goderis J, De Leenheer E, Smets K, Van Hoecke H, Keymeulen A, Dhooge I.**
Hearing loss and congenital CMV infection: a systematic review. *Pediatrics* 2014;134:972-82.
12. **De Leenheer EMR, Janssens S, Padalko E, Loose D, Leroy BP, Dhooge IJ.**
Etiological diagnosis in the hearing impaired newborn: Proposal of a flow chart. *Int. J. Pediatr.
Otorhinolaryngol.* 2011;75:27-32.
13. **Brown ED, Chau JK, Atashband S, Westerberg BD, Kozak FK.**
A systematic review of neonatal toxoplasmosis exposure and sensorineural hearing loss. *Int. J.
Pediatr. Otorhinolaryngol.* 2009;73:707-11.
14. **Ficenec SC, Schieffelin JS, Emmett SD.**
A Review of Hearing Loss Associated with Zika, Ebola, and Lassa Fever. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*
2019;101:484-90.

15. Andrade CLO, Alves C de AD, Ramos HE.

Congenital Hypothyroidism and the Deleterious Effects on Auditory Function and Language Skills: A Narrative Review. *Front. Endocrinol.* 2021;12:671784.

16. van Dommelen P, Verkerk PH, van Straaten HLM,

Dutch Neonatal Intensive Care Unit Neonatal Hearing Screening Working Group. Hearing loss by week of gestation and birth weight in very preterm neonates. *J. Pediatr.* 2015;166:840-843.e1.

17. Salvago P, Immordino A, Plescia F, Mucia M, Albera A, Martines F.

Risk Factors for Sensorineural Hearing Loss and Auditory Maturation in Children Admitted to Neonatal Intensive Care Units: Who Recovered? *Children* 2022;9:1375.

18. WHO_NMH_NVI_16.1_fre.pdf [Internet]. [cité 2023 oct 15];Available from:

https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/204508/WHO_NMH_NVI_16.1_fre.pdf?isAllowed=y&sequence=1

19. Wroblewska-Seniuk KE, Dabrowski P, Szyfter W, Mazela J. Universal newborn hearing screening: methods and results, obstacles, and benefits. *Pediatr. Res.* 2017;81:415-22.

20. Denoyelle F, Rouillon I, Alvin F, Parodi M, Couloigner V, Loundon N, et al.

[Neonatal hearing screening]. *Med. Sci. MS* 2021;37:519-27.

21. Leigh J, Dettman S, Dowell R, Briggs R.

Communication development in children who receive a cochlear implant by 12 months of age. *Otol. Neurotol. Off. Publ. Am. Otol. Soc. Am. Neurotol. Soc. Eur. Acad. Otol. Neurotol.* 2013;34:443-50.

22. McGregor S, Goldman RD.

Language outcomes after cochlear implant. *Can. Fam. Physician* 2022;68:737-8.

23. Idstad M, Engdahl B.

Childhood Sensorineural Hearing Loss and Educational Attainment in Adulthood: Results From the HUNT Study. *Ear Hear.* 2019;40:1359-67.

24. Blazer DG.

Hearing Loss: The Silent Risk for Psychiatric Disorders in Late Life. *Psychiatr. Clin. North Am.* 2018;41:19-27.

25. Hajare P, Mudhol R.

A Study of JCIH (Joint Commission on Infant Hearing) Risk Factors for Hearing Loss in Babies of NICU and Well Baby Nursery at a Tertiary Care Center. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2022;74:6483-90.

26. Arora RD, Jati M, Nagarkar NM, Galhotra A, Agrawal S, Mehta R, et al.

Experience, Challenges and Outcome of Implementing Universal New Born Hearing Screening in a Medical College Hospital Set Up. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2022;74:3841-6.

27. **Kabbaj H., Abossad A., Raji A. (2014)**
Le dépistage de la surdité chez les nouveau-nés à risque hospitalisés en réanimation néonatale du CHU Mohammed VI de Marrakech.
28. **Kaveh M, Mirjalali SN, Shariat M, Zarkesh MR.**
Perinatal factors influencing the neonatal hearing screening results. *BMC Pediatr.* 2021;21:15.
29. Reěfeěnetiel deěpistage néonatal de la surdité chez l'enfant publié.pdf.
30. **Hardani AK, Goodarzi E, Delphi M, Badfar G.**
Prevalence and Risk Factors for Hearing Loss in Neonates Admitted to the Neonatal Intensive Care Unit: A Hospital Study. *Cureus [Internet]* 2020 [cité 2024 mai 8];Available from: <https://www.cureus.com/articles/43382-prevalence-and-risk-factors-for-hearing-loss-in-neonates-admitted-to-the-neonatal-intensive-care-unit-a-hospital-study>
31. **Choi KY, Lee BS, Choi HG, Park SK.**
Analysis of the Risk Factors Associated with Hearing Loss of Infants Admitted to a Neonatal Intensive Care Unit: A 13-Year Experience in a University Hospital in Korea. *Int. J. Environ. Res. Public. Health* 2020;17:8082.
32. Healthcare | Free Full-Text | Keypoints to Successful Newborn Hearing Screening. Thirty Years of Experience and Innovations [Internet]. [cité 2023 déc 9];Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9032/9/11/1436>
33. **Denoyelle F, Rouillon I, Alvin F, Parodi M, Couloigner V, Loundon N, et al.**
Le dépistage néonatal de la surdité. *médecine/sciences* 2021;37:519-27.
34. **Ferlito S, Maniaci A, Cocuzza S, Mantia IL, Mauro PD, Poli G, et al.**
Universal newborn hearing screening in the Italian Region of Sicily in 2018. *ACTA Otorhinolaryngol. Ital.* 2021;41:356-63.
35. **Bussé AML, Mackey AR, Hoeve HLJ, Goedegebure A, Carr G, Uhlén IM, et al.**
Assessment of hearing screening programmes across 47 countries or regions I: provision of newborn hearing screening. *Int. J. Audiol.* 2021;60:821-30.
36. **Papacharalampous GX, Nikolopoulos TP, Davilis DI, Xenellis IE, Korres SG.**
Universal newborn hearing screening, a revolutionary diagnosis of deafness: real benefits and limitations. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2011;268:1399-406.
37. **Rohlf AK, Wiesner T, Drews H, Müller F, Breitfuß A, Schiller R, et al.**
Interdisciplinary approach to design, performance, and quality management in a multicenter newborn hearing screening project: Introduction, methods, and results of the newborn hearing screening in Hamburg (Part I). *Eur. J. Pediatr.* 2010;169:1353-60.
38. **Rouillon I, Parodi M, Denoyelle F, Loundon N.**
How to perform ABR in young children. *Eur. Ann. Otorhinolaryngol. Head Neck Dis.* 2016;133:431-5.

39. Núñez-Batalla F, Noriega-Iglesias S, Guntín-García M, Carro-Fernández P, Llorente-Pendás JL. Auditory-steady-state Response Reliability in the Audiological Diagnosis After Neonatal Hearing Screening. *Acta Otorrinolaringol. Engl. Ed.* 2016;67:193-200.
40. ATIK T, BADEMCI G, DIAZ-HORTA O, BLANTON SH, TEKIN M. Whole-exome sequencing and its impact in hereditary hearing loss. *Genet. Res.* 2015;97:e4.

قسم الطبيب :

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

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

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم

سرهم.

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

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

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخا لكل زميل في المهنة الطبية متعاونين

على البر والتقوى.

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

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



التشخيص المبكر للصرم لدى حديثي الولادة من قبل أطباء الأطفال: تجربة قسم حديثي الولادة في مستشفى محمد السادس بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/10/29

من طرف

السيدة أميمة أيت زيدان

المزداة في 09 مارس 1999 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

فقدان السمع – الوبائيات – الفحص المبكر لحديثي الولادة – الانبعاثات
الصوتية الناتجة عن التحفيز

اللجنة

الرئيس

عبد العزيز راجي

السيد

أستاذ في أمراض الأذن والأنف والحنجرة

المشرف

ماء العينين فاضل مربيه ربه

السيد

أستاذ في طب الأطفال

منير بو الروس

السيد

أستاذ في طب الأطفال

فاتحة بناوي

السيدة

أستاذة في طب الأطفال

الحكام

