



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

Année 2025

Thèse N° 164

Myringoplastie par voie endoscopique

THESE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 27/05/2025

PAR

Mr. Mohamed LAMKADMI

Né le 12 Août 1998 à Zagora

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES

Myringoplastie endoscopique – Perforation tympanique – Greffon
Résultats fonctionnels – Résultats anatomiques

JURY

M. Y. DAROUASSI

Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie

PRESIDENT

M. A. ALJALIL

Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie

RAPPORTEUR

M. N. HAMMOUNE

Professeur de Radiologie

M. A. BELHADJ

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

} JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أَفْرَأُ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝ وَإِنِّىٓ أَعْلَمُ
 بِمَا تَكْفُرُ ۝ وَالرَّبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ
 مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝ كَلَّا إِنَّ الْإِنْسَانَ لِرَبِّهِٖ لَكَافٍ ۝ أَنْ يَرَاهُ ۝ إِنْ شِئْتِ
 ۝ إِنَّ إِلَىٰ رَبِّكَ الرُّجْعَىٰ ۝ أَرَأَيْتَ الَّذِي يَنْهَىٰ ۝ عَبْدًا
 إِذَا صَلَّىٰ ۝ أَرَأَيْتَ إِنْ كَانَ عَلَىٰ الْهُدَىٰ ۝ أَوْ أَمَرَ بِالتَّقْوَىٰ ۝
 ۝ أَرَأَيْتَ إِنْ كَذَّبَ وَتَوَلَّىٰ ۝ ۝ أَلَمْ يَعْلَم بِأَنَّ اللَّهَ يَرَىٰ ۝
 ۝ كَلَّا لَئِنْ لَمْ يَنْتَهِ ۝ لَنَسْفَعًا بِالنَّاصِيَةِ ۝ ۝ نَاصِيَةٍ
 كَذِبَةٍ خَاطِيَةٍ ۝ ۝ فَنُذِخْ نَادِيَهُ ۝ ۝ سَنَدْعُ الزَّبَانِيَةَ ۝
 ۝ كَلَّا لَا تَطِعْهُ وَاسْجُدْ وَاقْتَرِبْ ۝ ۝

صدق الله العظيم
 سورة العلق الآية 20

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَقُلْ رَبِّ
أَدْخِلْنِي مُدْخَلَ صِدْقٍ
وَأَخْرِجْنِي مُخْرَجَ صِدْقٍ
وَأَجْعَلْ لِي مِنْ لَدُنْكَ سُلْطَانًا نَصِيرًا

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

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

50	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
51	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
52	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
53	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
54	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
55	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
56	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
57	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
58	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
59	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
60	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
61	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
62	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
63	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
64	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
65	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
66	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
67	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
68	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
69	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
70	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
71	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
72	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
73	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
74	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
75	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
76	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
77	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
78	BOURRAHOUAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
79	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
80	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
81	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
82	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
83	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
84	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
85	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
86	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie

87	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
88	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
89	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
90	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
91	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
92	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
93	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
94	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
95	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
96	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
97	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
98	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
99	RADA Nouredine	P.E.S	Pédiatrie
100	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
102	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
107	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
108	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
110	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
111	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
112	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
113	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
114	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
115	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
116	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
117	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
118	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
119	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
120	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
121	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
122	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
123	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie

124	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
125	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
126	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
127	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
128	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
129	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
130	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
131	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
132	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
133	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
134	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
135	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
136	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
137	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
138	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
139	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
140	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
141	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
142	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
143	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
144	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
145	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
146	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
147	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
148	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
149	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
150	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
151	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
152	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
153	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
154	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
155	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
156	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
157	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie

158	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie–patologique
159	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
160	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo–phtisiologie
161	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
162	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
163	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
164	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
165	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
166	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio–organique
167	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
168	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
169	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
170	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro–entérologie
171	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
172	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
173	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
174	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
175	EL– AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto–rhino–laryngologie
176	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
177	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
178	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
179	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
180	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
181	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
182	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
183	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
184	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie–réanimation
185	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
186	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
187	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
188	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
189	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
190	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
191	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro–entérologie
192	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
193	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie

194	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
195	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
196	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
197	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
198	EL-QADIRY Rabiy	Pr Ag	Pédiatrie
199	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
200	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
201	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
202	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
203	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
204	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
205	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
206	HAJHOUI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
207	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
208	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
209	AABBASSI Bouchra	MC	Pédopsychiatrie
210	DOUIREK Fouzia	MC	Anesthésie-réanimation
211	SAHRAOUI Houssam Eddine	MC	Anesthésie-réanimation
212	RHEZALI Manal	MC	Anesthésie-réanimation
213	ABALLA Najoua	MC	Chirurgie pédiatrique
214	MOUGUI Ahmed	MC	Rhumatologie
215	ZOUIA Btissam	MC	Radiologie
216	HAZIME Raja	MC	Immunologie
217	SALLAHI Hicham	MC	Traumatologie-orthopédie
218	BENCHAFAI Ilias	MC	Oto-rhino-laryngologie
219	EL JADI Hamza	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
220	AZAMI Mohamed Amine	MC	Anatomie pathologique
221	FASSI FIHRI Mohamed jawad	MC	Chirurgie générale
222	BELARBI Marouane	MC	Néphrologie
223	AMINE Abdellah	MC	Cardiologie
224	CHETOUI Abdelkhalek	MC	Cardiologie
225	WARDA Karima	MC	Microbiologie
226	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organnique
227	ROUKHSI Redouane	MC	Radiologie
228	ARROB Adil	MC	Chirurgie réparatrice et plastique
229	SBAAI Mohammed	MC	Parasitologie-mycologie
230	SLIOUI Badr	MC	Radiologie

231	SBAI Asma	MC	Informatique
232	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
233	MOULINE Souhail	MC	Microbiologie-virologie
234	AZIZI Mounia	MC	Néphrologie
235	BOUHAMIDI Ahmed	MC	Dermatologie
236	YANISSE Siham	MC	Pharmacie galénique
237	DOULHOUSNE Hassan	MC	Radiologie
238	KHALLIKANE Said	MC	Anesthésie-réanimation
239	BENAMEUR Yassir	MC	Médecine nucléaire
240	ZIRAOUI Oualid	MC	Chimie thérapeutique
241	IDALENE Malika	MC	Maladies infectieuses
242	LACHHAB Zineb	MC	Pharmacognosie
243	ABOUDOURIB Maryem	MC	Dermatologie
244	AHBALA Tariq	MC	Chirurgie générale
245	LALAOUI Abdessamad	MC	Pédiatrie
246	ESSAFTI Meryem	MC	Anesthésie-réanimation
247	RACHIDI Hind	MC	Anatomie pathologique
248	FIKRI Oussama	MC	Pneumo-phtisiologie
249	EL HAMDAOUI Omar	MC	Toxicologie
250	EL HAJJAMI Ayoub	MC	Radiologie
251	BOUMEDIANE El Mehdi	MC	Traumato-orthopédie
252	RAFI Sana	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
253	JEBRANE Ilham	MC	Pharmacologie
254	LAKHDAR Youssef	MC	Oto-rhino-laryngologie
255	LGHABI Majida	MC	Médecine du Travail
256	AIT LHAJ El Houssaine	MC	Ophtalmologie
257	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	MC	Chirurgie générale
258	EL MOUHAFID Faisal	MC	Chirurgie générale
259	AHMANNNA Hussein-choukri	MC	Radiologie
260	AIT M'BAREK Yassine	MC	Neurochirurgie
261	ELMASRIOUI Joumana	MC	Physiologie
262	FOURA Salma	MC	Chirurgie pédiatrique
263	LASRI Najat	MC	Hématologie clinique
264	BOUKTIB Youssef	MC	Radiologie
265	MOUROUTH Hanane	MC	Anesthésie-réanimation
266	BOUZID Fatima zahrae	MC	Génétique
267	MRHAR Soumia	MC	Pédiatrie

268	QUIDDI Wafa	MC	Hématologie
269	BEN HOUMICH Taoufik	MC	Microbiologie-virologie
270	FETOUI Imane	MC	Pédiatrie
271	FATH EL KHIR Yassine	MC	Traumato-orthopédie
272	NASSIRI Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
273	AIT-DRISS Wiam	MC	Maladies infectieuses
274	AIT YAHYA Abdelkarim	MC	Cardiologie
275	DIANI Abdelwahed	MC	Radiologie
276	AIT BELAID Wafae	MC	Chirurgie générale
277	ZTATI Mohamed	MC	Cardiologie
278	HAMOUCHE Nabil	MC	Néphrologie
279	ELMARDOULI Mouhcine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
280	BENNIS Lamiae	MC	Anesthésie-réanimation
281	BENDAOUZ Layla	MC	Dermatologie
282	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale
283	CHATAR Achraf	MC	Urologie
284	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
285	HOUMAID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
286	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
287	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
288	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
289	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
290	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
291	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
292	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie
293	BOUKIND Samira	MC	Anatomie
294	LOUKHNATI Mehdi	MC	Hématologie clinique
295	ZAHROU Farid	MC	Neurochirurgie
296	MAAROUFI Fathillah Elkarim	MC	Chirurgie générale
297	EL MOUSSAOUI Soufiane	MC	Pédiatrie
298	BARKICHE Samir	MC	Radiothérapie
299	ABI EL AALA Khalid	MC	Pédiatrie
300	AFANI Leila	MC	Oncologie médicale
301	EL MOULOUA Ahmed	MC	Chirurgie pédiatrique
302	LAGRINE Mariam	MC	Pédiatrie
303	OULGHOUL Omar	MC	Oto-rhino-laryngologie
304	AMOCH Abdelaziz	MC	Urologie

305	ZAHLAN Safaa	MC	Neurologie
306	EL MAHFOUDI Aziz	MC	Gynécologie–obstétrique
307	CHEBBOUNI Mohamed	MC	Oto–rhino–laryngologie
308	LAIRANI Fatima ezzahra	MC	Gastro–entérologie
309	SAADI Khadija	MC	Pédiatrie
310	DAFIR Kenza	MC	Génétique
311	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	MC	Neurologie
312	ABAINOU Lahoussaine	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
313	BENCHANNA Rachid	MC	Pneumo–phtisiologie
314	TITOU Hicham	MC	Dermatologie
315	EL GHOU L Naoufal	MC	Traumato–orthopédie
316	BAHI Mohammed	MC	Anesthésie–réanimation
317	RAITEB Mohammed	MC	Maladies infectieuses
318	DREF Maria	MC	Anatomie pathologique
319	ENNACIRI Zainab	MC	Psychiatrie
320	BOUSSAIDANE Mohammed	MC	Traumato–orthopédie
321	JENDOUI Omar	MC	Urologie
322	MANSOURI Maria	MC	Génétique
323	ERRIFAIY Hayate	MC	Anesthésie–réanimation
324	BOUKOUB Naila	MC	Anesthésie–réanimation
325	OUACHAOU Jamal	MC	Anesthésie–réanimation
326	EL FARGANI Rania	MC	Maladies infectieuses
327	IJIM Mohamed	MC	Pneumo–phtisiologie
328	AKANOUR Adil	MC	Psychiatrie
329	ELHANAFI Fatima Ezzohra	MC	Pédiatrie
330	MERBOUH Manal	MC	Anesthésie–réanimation
331	BOUROUMANE Mohamed Rida	MC	Anatomie
332	IJDDA Sara	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
333	GHARBI Khalid	MC	Gastro–entérologie
334	ATBIB Yassine	MC	Pharmacie clinique
335	EL GUZZAR Ahmed (Militaire)	MC	Chirurgie générale
336	HENDY Iliass	MC	Cardiologie
337	MOURAFIQ Omar	MC	Traumato–orthopédie
338	ZAIZI Abderrahim	MC	Traumato–orthopédie
339	HATTAB Mohamed Salah Koussay	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale

340	DEBBAGH Fayrouz	MC	Microbiologie-virologie
341	OUASSIL Sara	MC	Radiologie
342	KOUYED Aicha	MC	Pédopsychiatrie
343	DRIOUICH Aicha	MC	Anesthésie-réanimation
344	TOURAIF Mariem	MC	Chirurgie pédiatrique
345	BENNAOUI Yassine	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
346	SABIR Es-saïd	MC	Chimie bio organique clinique
347	IBBA Mouhsin	MC	Chirurgie thoracique
348	LAATITIOUI Sana	MC	Radiothérapie
349	SAADOUNE Mohamed	MC	Radiothérapie
350	TLEMCANI Younes	MC	Ophtalmologie
351	SOLEH Abdelwahed	MC	Traumato-orthopédie
352	OUALHADJ Hamza	MC	Immunologie
353	BERGHALOUT Mohamed	MC	Psychiatrie
354	EL BARAKA Soumaya	MC	Chimie analytique-bromatologie
355	KARROUMI Saadia	MC	Psychiatrie
356	ZOUITEN Othmane	MC	Oncologie médicale
357	EL-OUAKHOUMI Amal	MC	Médecine interne
358	AJMANI Fatima	MC	Médecine légale
359	MENJEL Imane	MC	Pédiatrie
360	BOUCHKARA Wafae	MC	Gynécologie-obstétrique
361	ASSEM Oualid	MC	Pédiatrie
362	ELHANAFI Asma	MC	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
363	ABDELKHALKI Mohamed Hicham	MC	Gynécologie-obstétrique
364	ELKASSEH Mostapha	MC	Traumato-orthopédie
365	EL OUAZZANI Meryem	MC	Anatomie pathologique
366	HABBAB Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
367	KHAMLIJ Aimad Ahmed	MC	Anesthésie-réanimation
368	EL KHADRAOUI Halima	MC	Histologie-embryologie-cyto-génétique
369	ELKHETTAB Fatimazahra	MC	Anesthésie-réanimation
370	SIDAYNE Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
371	ZAKARIA Yasmina	MC	Neurologie
372	BOUKAIDI Yassine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire

LISTE ARRETEE LE 03/02/2025

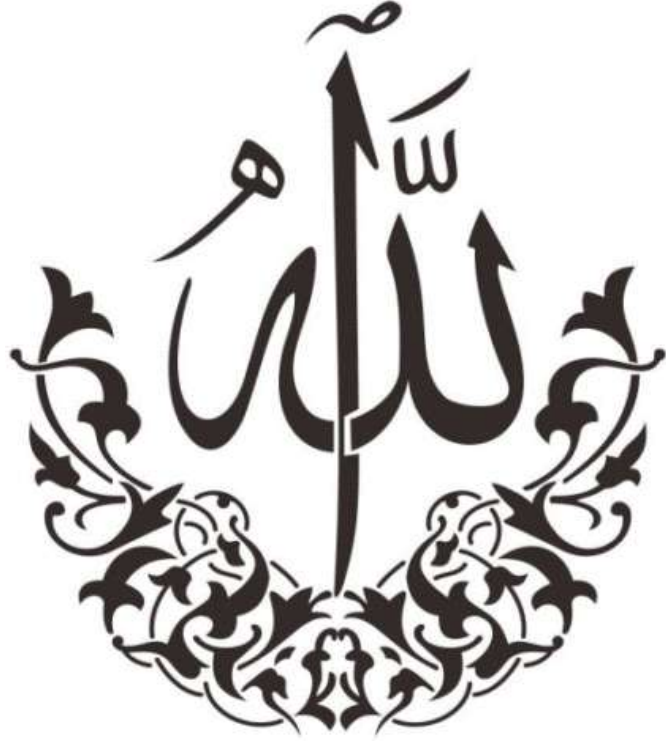
DÉDICACES

*Je me dois d'exprimer toute ma reconnaissance envers celles et
ceux qui m'ont soutenu, de près ou de loin, tout au long
de mon chemin. À ceux qui m'ont encouragé
dans les moments de doute et m'ont
aidé à garder le cap vers
mes objectifs.*

C'est avec amour, respect et gratitude que



Je dédie cette thèse à...



أولاً وقبل كل شيء الحمد لله

اللهم لك الحمد حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه عدد خلقك ورضى نفسك وزنة
عرشك ومداد كلماتك اللهم لك الحمد ولك الشكر حتى ترضى ولك الحمد ولك
الشكر إذا رضيت ولك الحمد ولك الشكر بعد الرضا.

Louange à Dieu, Le tout puissant et miséricordieux qui m'a donnée le
courage et la force nécessaires pour mener à bout ce projet, et qui m'a
permis de voir ce jour tant attendu.

À ma très chère Maman Zineb ELHADDAOUI,

À la plus douce et merveilleuse des mamans,

À toi qui m'as tout donné sans jamais compter, à toi dont chaque souffle, chaque geste, chaque prière ont été portés par l'amour le plus pur et le plus désintéressé. Tu es pour moi l'incarnation même de la bonté, une source inépuisable de tendresse et de réconfort, une lumière qui éclaire mes pas dans les instants de doute.

Tu n'as jamais ménagé le moindre effort pour mon bien-être, sacrifiant sans hésiter ton temps, ton énergie, et parfois même ton silence, pour que je puisse avancer, apprendre, et devenir la personne que je suis aujourd'hui. Tes prières silencieuses m'ont accompagné à chaque étape, et ta bénédiction a été un rempart invisible contre chaque épreuve.

Merci, maman, pour ton amour inconditionnel, ta patience immense, ta compréhension sans faille et ton soutien indéfectible. Je te dédie ce travail, humble témoignage de mon amour profond.

Qu'Allah te préserve, t'accorde une santé parfaite, une vie longue et paisible, et te comble de Sa miséricorde.

À mon très cher père Mohamed LAMKADMI,

Je tiens à vous exprimer toute ma gratitude pour ce que vous avez été et êtes encore dans ma vie. Depuis ma plus tendre enfance jusqu'à ce jour, vous avez été cette présence rassurante, ce pilier solide qui m'a portée, encouragée, guidée et bénie à chaque étape de mon chemin. Vos paroles, empreintes de sagesse, ont toujours su apaiser mes doutes et éclairer mes décisions. Vous m'avez transmis la foi, l'humilité, et le sens du devoir, par l'exemple avant même les mots. Votre générosité, votre bonté infinie et votre amour constant envers notre famille sont pour moi une source d'admiration et de fierté. Merci, cher père, pour chacun de vos sacrifices silencieux, pour votre soutien indéfectible, et pour l'amour immense que vous nous prodiguez sans jamais attendre en retour. Recevez à travers ce travail modeste le reflet de vos efforts et l'écho de mon affection la plus sincère.

Puisse Dieu vous protéger, vous accorder la santé, la paix et la longévité.

À mes très chers frères : Ayoub LAMKADMI et Anass LAMKADMI

Aucun mot ne pourra jamais exprimer pleinement ce que vous représentez pour moi. Vous êtes ma fierté, mon refuge, ma force silencieuse. Vous êtes ces présences qui ne parlent pas toujours, mais qui disent tout dans un regard. Ces hommes rares qui protègent, qui veillent, qui portent, sans rien demander, avec une loyauté inébranlable et un amour qui ne fait pas de bruit — mais qui guérit tout. Dans chaque pas que j'ai fait, il y avait l'ombre bienveillante de votre soutien. Vous êtes les hommes que j'admire le plus au monde. Ceux dont la présence m'a construit. Ceux que j'aimerai toujours avec un amour de sang, de cœur, et d'âme.

Je vous dédie cette thèse, humblement, comme un témoignage de mon amour profond et de ma gratitude infinie. Que Dieu vous garde, vous élève, et vous comble de tout ce que vos cœurs nobles méritent.

À mes très chères sœurs : Ilham LAMKADMI et Safae LAMKADMI

Vous êtes les battements discrets de mon cœur, les racines silencieuses de ma force, et les lumières douces qui m'ont accompagné, même dans les nuits les plus silencieuses. Dans chaque étape de ce chemin, dans chaque victoire comme dans chaque fatigue, je vous ai senties près de moi. Vous avez été là, toujours, sans condition, sans attente, avec cet amour pur que seules les sœurs savent offrir. Votre tendresse, votre patience, votre confiance en moi quand moi-même j'hésitais... tout cela m'a porté plus loin que je ne l'aurais cru. Vous êtes une part essentielle de ce que je suis, et une part indélébile de ce travail.

Je vous dédie cette thèse avec un amour immense et une gratitude que les mots ne pourront jamais vraiment contenir. Que Dieu vous protège, vous récompense pour tout ce que vous êtes, et vous accorde une vie douce, belle et lumineuse — à l'image de vos cœurs.

À mon cher cousin, mon frère de cœur : Youssef LAMKADMI

Tu n'es pas simplement un membre de la famille, tu es bien plus que cela. Tu es ce frère que la vie m'a offert autrement, ce compagnon de route qui a su être présent dans les silences comme dans les rires, dans les doutes comme dans les réussites.

Ton soutien, ta loyauté, ton écoute et ta simplicité ont été pour moi un trésor discret mais inestimable. Tu as su m'accompagner sans jugement, me conseiller avec bienveillance, et surtout, être là... toujours, à ta manière, sincèrement. Tu fais partie de ces rares personnes qui rendent la vie plus douce simplement par leur présence. Je te dédie cette thèse avec respect, affection et une reconnaissance que je n'oublierai jamais.

Que Dieu te protège, t'honore et te récompense pour tout ce que tu es, et pour tout ce que tu représentes dans ma vie.

À mes chers cousins : Nouaman et Marwan LAMKADMI

À vous qui avez toujours su apporter chaleur, rires et légèreté à ma vie, je tiens à adresser ces quelques mots de reconnaissance et d'affection. Votre présence m'a souvent offert un réconfort discret mais précieux, et vos encouragements, parfois simples mais sincères, ont compté plus que vous ne l'imaginez.

Merci pour vos attentions, pour votre bienveillance, et pour les liens d'amitié sincère que nous partageons au-delà des liens du sang.

À mes chers oncles (Ibrahim, Abdoulouahab et Hicham ELHADDAOUI) et
(AbdelAziz et Salem LAMKADMI)

Aujourd'hui, je dédie le fruit de nombreuses années de travail acharné à ceux qui m'ont soutenue tout au long de mes études avec encouragement et grande affection. Merci pour votre amour, votre soutien et votre générosité. Merci d'avoir toujours été là pour m'encourager et chercher ce qu'il y a de meilleur pour moi. Veuillez trouver ici le témoignage de mon affection, ma plus haute considération, ma profonde reconnaissance et mon sincère respect.

À toute la famille LAMKADMI et ELHADDAOUI

J'aurais aimé pouvoir citer chacun par son nom, que ce travail soit un témoignage de mon affection sincère. Je vous le dédie pour tous les moments de joie que nous avons passés ensemble. Je vous remercie pour vos encouragements et je vous souhaite bonheur, santé et prospérité à vous, ainsi qu'à vos enfants.

À Mr Omar BENGHAZI

Il y a des personnes dont la présence dans une vie est un honneur, un appui silencieux, et une bénédiction. Vous êtes, pour moi, l'une de ces figures rares, de celles qui veillent, conseillent, encouragent et protègent avec une générosité de cœur qui ne s'apprend pas, elle se transmet. Vous avez été, tout au long de mon chemin, une présence bienveillante, rassurante, et profondément inspirante. Comme un second père, vous avez su m'accompagner avec sagesse et affection, sans jamais attendre en retour, mais en donnant toujours avec sincérité et grandeur d'âme. Dans les moments d'incertitude, votre regard plein d'humanité, vos paroles justes et vos gestes discrets ont souvent fait toute la différence.

Que Dieu vous garde, vous comble de Sa protection, de santé et de paix.

À mon très cher ami : SalahEddine LAMZAOUAK

Il y a des rencontres qui laissent une empreinte durable dans une vie, et la tienne en fait indéniablement partie. Ton originalité, ton esprit vif et ton humour sincère ont toujours été des sources de lumière dans les moments les plus denses de notre parcours. Au fil des années, tu es devenu bien plus qu'un collègue ou un camarade de route. Tu es devenu un véritable ami, de ceux sur qui on peut compter sans hésiter, de ceux dont la présence allège les journées les plus lourdes et sublime les souvenirs les plus simples. Ta capacité à faire rire même dans l'épuisement ont fait de toi un compagnon rare et précieux. Je te souhaite un avenir lumineux, riche de réussite, de paix intérieure et de bonheur. Et surtout, que notre amitié, née entre les murs d'un hôpital, continue à grandir bien au-delà.

À mes chers amis Karim KHALIL, Zakaria KHALDOUN, Ayoub KOURIMA et Youssef RAMZI

À vous qui avez marqué ce parcours par votre présence, votre loyauté et votre bonne humeur contagieuse... Je tiens à vous exprimer toute ma reconnaissance et mon affection.

Notre chemin commun a été jalonné de souvenirs inoubliables : des éclats de rire partagés aux confidences échangées, des instants de fatigue aux moments d'euphorie collective. Vous avez toujours su rendre les journées plus légères, les défis plus supportables et les réussites plus savoureuses.

À ma chère Amina YASSINY,

*Il y a des présences dans la vie qui ne s'expliquent pas,
des âmes qui nous traversent sans bruit, mais qui laissent une empreinte
éternelle.*

*Tu n'étais pas seulement un soutien, tu étais une lumière douce dans les
jours de doute,*

*une paix silencieuse dans le tumulte,
un écho discret mais constant qui me rappelait que je n'étais pas seul.*

Merci d'avoir été là,

*Merci pour ta bienveillance, ta patience infinie, ton écoute sans condition
et ton regard toujours plein de douceur.*

Tu es plus qu'une amie.

*Tu es une présence rare, de celles qui élèvent sans bruit, qui inspirent sans
s'imposer.*

*Je te dois une part silencieuse de cette aventure, et ce travail porte en lui
l'ombre douce de ta fidélité.*

À ma chère Salma

À ma chère Fatimazahra

À ma chère amie Amal

Il y a des âmes dont la seule présence apaise les jours, éclaire les silences et réchauffe le cœur. Vous êtes de celles-là. Des femmes rares, précieuses, dont la douceur se mêle à une force intérieure admirable, et dont la bonté laisse une trace profonde dans la vie de ceux qui croisent leur chemin.

Tout au long de ce parcours, vous avez été là. Par un regard, un mot, un sourire, vous avez su m'apaiser, me soutenir, me redonner courage. Vos silences ont parfois dit plus que bien des discours, et vos rires ont été des respirations dans les instants lourds.

Je vous souhaite, de tout cœur, une vie comblée de bonheur, de sérénité et de réussites à la hauteur de votre beauté intérieure.

À mes chers amis et mes collègues

À tous les moments qu'on a passés ensemble, à tous nos souvenirs des études médicales ! Je vous souhaite à tous longue vie pleine de bonheur et de prospérité

À tous ceux qui me sont chers et que j'ai involontairement omis de citer

À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail

REMERCIEMENTS

À MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE :

PROFESSEUR DAROUASSI Youssef

Vous m'avez accordé un grand honneur en acceptant avec gentillesse de présider le jury de ma thèse. Je vous remercie pour le temps que vous y avez consacré malgré tous vos engagements. J'ai toujours admiré vos qualités humaines et professionnelles, ainsi que votre compétence et votre disponibilité chaque fois que vous étiez sollicité. Votre modestie, bonté et dynamisme me seront à jamais mémorables. Veuillez accepter l'expression de mon estime, de mon profond respect, et de mes vifs remerciements.

À MON MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE :

PROFESSEUR ALJALIL Abdelfattah

Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant de me confier la responsabilité de ce travail. Vous m'avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations professionnelles. Je suis reconnaissant pour le temps que vous avez investi dans ma thèse, en lisant et en relisant mes travaux, en m'aidant à affiner mes idées, en me guidant avec rigueur et bienveillance et en m'encourageant à persévérer. Votre aide a été sans pareil dans la réalisation de ce travail. Vos qualités humaines, votre compétence et votre dévouement nous servent d'exemple. Veuillez accepter, cher Maître, l'assurance de mon estime, ma sincère reconnaissance et mon profond respect.

À MON MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :

PROFESSEUR HAMMOUNE Nabil

Nous sommes très reconnaissants de l'honneur que vous nous faites en acceptant, avec une très grande amabilité, de juger ce travail. Votre savoir et votre sagesse suscitent toute mon admiration. Veuillez accepter ce travail en gage de mon grand respect et de ma profonde reconnaissance.

À MON MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :

PROFESSEUR BELHADJ Ayoub

Veuillez accepter, Professeur, mes vifs remerciements pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail en acceptant de faire partie de cet honorable jury de thèse. Veuillez trouver ici, Maître, le témoignage de ma reconnaissance et l'assurance de mes sentiments respectueux,

TABLEAUX & FIGURES

Liste des figures

Figure 1	: Répartition des cas selon la tranche d'âge.....	7
Figure 2	: Répartition des cas selon le sexe.....	8
Figure 3	: Répartition des cas en fonction du motif de consultation	10
Figure 4	: Répartition topographique.	11
Figure 5	: Perforation inférieure droite	12
Figure 6	: Perforation antéro-inférieure droite avec plaque de tympanosclérose postérieure (Iconographie du service ORL et CCF de l'hôpital Avicenne)	13
Figure 7	: Répartition des patients selon le type de surdité	14
Figure 8	: Audiogramme illustrant une surdité de transmission gauche (cas 1) ...	15
Figure 9	: Audiogramme illustrant une surdité de transmission gauche (cas 2) ...	15
Figure 10	: Répartition des cas selon les greffons utilisés	18
Figure 11	: Résultats anatomiques des myringoplasties chez les patients suivis....	20
Figure 12	: Répartition en fonction du Rinne audiométrique postopératoire	22
Figure 13	: Audiogramme préopératoire chez un patient programmé pour myringoplastie gauche, objectivant une surdité de transmission bilatérale avec un Rinne moyen préopératoire à gauche de 30,5 dB.....	23
Figure 14	: Audiogramme postopératoire du même patient avec un gain audiométrique moyen de 19 dB.....	23
Figure 15	: Taux de fermeture selon l'âge de la population étudiée	24
Figure 16	: Taux de fermeture selon le sexe de la population étudiée	24
Figure 17	: Taux de fermeture selon le côté de la perforation	25
Figure 18	: Taux de fermeture selon le siège de la perforation tympanique.....	25
Figure 19	: Taux de fermeture selon l'état de l'oreille controlatérale.....	26
Figure 20	: Taux de fermeture selon le type de greffon.....	26
Figure 21	: Exemples des endoscopes les plus utilisés actuellement en chirurgie endoscopique de l'oreille moyenne (EES).....	48
Figure 22	: Schéma illustrant certains aspects du MAE selon S. Ayache.	50
Figure 23	: Modèle d'organisation de la salle opératoire pour la chirurgie endoscopique de l'oreille. (NIM : moniteur d'intégrité nerveuse).....	54
Figure 24	: Posture ergonomique recommandée pour la chirurgie endoscopique de l'oreille (EES). L'écran est positionné directement en face du chirurgien, permettant de conserver une position neutre « tête relevée »	54

Figure 25	: Position des mains du chirurgien lors de l'approche transcanalaire endoscopique : l'endoscope est tenu par la main gauche, l'instrument est manipulé par la main droite.....	56
Figure 26	: a. b. c : OG. Optique 00 ,4mm. Dissection du lambeau tympanoméatal respectivement de dehors en dedans jusqu'à malleus.	58
Figure 27	: Prélèvement de l'ATS.	59
Figure 28	: OG. Incision du tragus.	60
Figure 29	: Vue endoscopique per-opératoire (oreille droite). A) Préparation du tympan : les bords de la perforation (TMP) sont rafraîchis. B) Insertion du greffon : un fascia temporalis (G) légèrement plus large que la perforation est introduit par voie transcanalaire et placé en underlay sous l'annulus.....	62
Figure 30	: Enfant âgé de 6 ans porteur d'une perforation représentant 35,7% de la membrane tympanique gauche. A. Photo préopératoire. B. Photo postopératoire avec greffe cartilagineuse avec un recul de 21 mois	66
Figure 31	: Aspect du tympan un mois après myringoplastie endoscopique (oreille droite, vue endoscopique). La membrane tympanique est entièrement fermée par le greffon.	67
Figure 32	: Les trois parties de l'oreille	100
Figure 33	: La paroi latérale de la caisse du tympan (vue médiale).....	102
Figure 34	: La paroi médiale de la caisse du tympan (vue latérale).....	102
Figure 35	: La membrane tympanique : forme, dimensions et orientation	106
Figure 36	: Schéma de la chaîne ossiculaire	108
Figure 37	: Vue antérolatérale, situation de la trompe.....	119

Liste des tableaux

Tableau I	: Répartition des antécédents pathologiques des patients.	9
Tableau II	: Répartition des cas selon les signes fonctionnels	10
Tableau III	: Répartition selon le siège de la perforation	12
Tableau IV	: Répartition selon le degré de surdité.....	16
Tableau V	: Répartition des patients en fonction de l'indication opératoire	17
Tableau VI	: Synthèse des résultats anatomiques obtenus et des facteurs influençant leur évolution dans notre série de myringoplasties endoscopiques.....	27
Tableau VII	: Répartition des patients selon le Rinne audiométrique post-opératoire en fonction de l'état de l'oreille controlatérale	28
Tableau VIII	: Répartition des patients selon le Rinne audiométrique post-opératoire en fonction du type de greffon utilisé	29
Tableau IX	: Répartition des patients selon le Rinne audiométrique post-opératoire en fonction du type de greffon utilisé	29
Tableau X	: Synthèse des résultats fonctionnels obtenus et des facteurs influençant leur évolution dans notre série de myringoplasties endoscopiques.....	30
Tableau XI	: La moyenne d'âge des patients dans les différentes séries	32
Tableau XII	: Répartition du sexe des patients dans les différentes séries	33
Tableau XIII	: Répartition des cas selon les antécédents	35
Tableau XIV	: Tableau comparatif de la fréquence du côté atteint chez les patients opérés pour une perforation tympanique	38
Tableau XV	: Topographie des perforations dans les différentes séries	39
Tableau XVI	: Tableau comparatif de la Rinne audiométrique moyen pré opératoire dans les différentes séries.....	42
Tableau XVII	: Répartition des cas selon le mode d'anesthésie dans la littérature.....	46
Tableau XVIII	: Critères de sélection des patients pour une chirurgie endoscopique de l'oreille (48)	47
Tableau XIX	: Répartition des cas selon le type de greffons	52
Tableau XX	: Répartition selon le taux de fermeture tympanique	66
Tableau XXI	: Tableau comparatif de la moyenne du Rinne postopératoire dans les différentes séries	68
Tableau XXII	: Tableau comparatif de la moyenne du gain audiométrique postopératoire dans les différentes séries	69

Tableau XXIII:	Résultats anatomiques en fonction de l'âge dans la littérature	71
Tableau XXIV :	Taux de fermeture en fonction du sexe.....	72
Tableau XXV :	Taux de fermeture selon le côté de la perforation	73
Tableau XXVI:	Taux de fermeture selon l'état de l'oreille controlatérale.....	75
Tableau XXVII :	Taux de fermeture selon le type de greffon dans les différentes séries	77

ABRÉVIATIONS

Liste des abréviations

ABG	:	Écart aérien–osseux (Air–Bone Gap)
AG	:	Anesthésie générale
AL	:	Anesthésie locale
ATCD	:	Antécédents
ATS	:	Aponévrose temporale superficielle
CO	:	Conduction osseuse
CA	:	Conduction aérienne
CAE	:	Conduit auditif externe
CCF	:	Chirurgie cervico–faciale
dB	:	Décibel
EES	:	Chirurgie endoscopique de l’oreille
HTA	:	Hypertension artérielle
MAE	:	Méat acoustique externe
OMC	:	Otite moyenne chronique
OMS	:	organisation mondiale de la santé
ORL	:	Oto–Rhino–Laryngologie
OG	:	Oreille gauche
OD	:	Oreille droite
TDM	:	Tomodensitométrie

PLAN

INTRODUCTION	1
MATÉRIEL ET MÉTHODES	3
I. Type de l'étude :	4
II. Durée de l'étude :	4
III. Lieu de l'étude :	4
IV. Population étudiée :	4
1. Critères d'inclusion :	4
2. Critères d'exclusion :	4
V. Saisie et analyse des données :	5
VI. Technique opératoire endoscopique :	5
RÉSULTATS	6
I. Caractéristiques épidémiologiques :	7
1. Fréquence :	7
2. Âge :	7
3. Sexe :	8
II. Caractéristiques cliniques :	9
1. Antécédents :	9
2. Motif de consultation :	10
3. Signes fonctionnels :	10
4. Examen clinique :	11
4.1.Examen otoscopique :	11
4.2.Acoumétrie instrumentale :	13
4.3.Reste de l'examen ORL :	13
III. Caractéristiques paracliniques :	14
1. Audiométrie tonale liminaire :	14
1.1.Type de surdité :	14
1.2.Le degré de surdité : Rinne audiométrique :	16
2. Autres examens paracliniques :	16
2.1.TDM de rocher :	16
IV. Conduite à tenir thérapeutique :	17
1. Traitement chirurgical :	17
1.1.Indication opératoire :	17
1.2.Mode d'anesthésie :	17

1.3.État de l'oreille au moment de l'intervention :	17
1.4.Type de chirurgie réalisée :	17
1.5.Voie d'abord :	18
1.6.Type de greffon utilisé :	18
1.7.Application de la greffe :	18
1.8.Gestes associés :	18
1.9.Suites opératoires :	19
1.10.Suivi postopératoire :	19
V. Évolution :	20
1. Immédiate :	20
2. À long terme :	20
2.1.Résultats anatomiques :	20
2.2.Résultats fonctionnels :	21
3. Facteurs influençant les résultats :	24
3.1.Résultat anatomique :	24
3.2.Résultats fonctionnels :	27
DISCUSSION	31
I. Données épidémiologiques :	32
1. Âge :	32
2. Sexe :	33
II. Caractéristiques cliniques :	34
1. Antécédents :	34
2. Motif de consultation :	35
3. Signes fonctionnels :	36
4. Examen otoscopique :	36
4.1.Côté de la perforation :	37
4.2.Siège de la perforation	38
5. Acoumétrie instrumentale :	39
III. Caractéristiques paracliniques :	41
1. Audiométrie tonale liminaire :	41
2. Tomodensitométrie :	42
IV. Conduite à tenir thérapeutique :	43
1. Traitement médical :	43
2. Traitement chirurgical :	44

2.1. Anesthésie :	44
2.2. Technique chirurgicale :	46
V. Évolution :	64
1. Immédiate :	64
2. À long terme :	64
2.1. Résultats anatomiques :	64
2.2. Résultats fonctionnels :	67
3. Facteurs influençant les résultats :	69
3.1. Résultats anatomiques :	71
3.2. Résultats fonctionnels :	78
RECOMMANDATIONS.....	83
CONCLUSION	86
ANNEXES	89
RÉSUMÉ	128
BIBLIOGRAPHIE.....	135

INTRODUCTION

La myringoplastie représente une intervention chirurgicale essentielle dans le domaine de l'oto-rhino-laryngologie (ORL), dont l'objectif est de restaurer l'intégrité anatomique et fonctionnelle de la membrane tympanique, souvent altérée par des otites moyennes chroniques.

La présence d'une perforation tympanique induit diverses conséquences pour le patient, notamment un risque accru de surinfection, en particulier lors des activités aquatiques, ainsi que la survenue d'une surdité de transmission due à l'atteinte du système tympano-ossiculaire.

Face à l'incidence élevée des pathologies otologiques infectieuses, la myringoplastie est devenue une intervention courante en chirurgie ORL.

Berthold (1) a introduit le terme "myringoplastie" lorsqu'il a réussi la première fermeture d'une perforation tympanique en 1878, et Wullstein (2) en 1956, a classé en tympanoplastie type I, la chirurgie qui se limite à la membrane tympanique sans réparation ossiculaire.

L'introduction du microscope opératoire a significativement amélioré la qualité de la chirurgie otologique en offrant une vision agrandie et détaillée. Toutefois, son champ visuel, essentiellement linéaire, présente des limitations, notamment dans l'exploration des zones profondes et angulaires de la caisse du tympan (3).

Dans ce contexte, l'endoscopie s'est progressivement imposée comme une alternative technologique innovante. Grâce à son champ visuel panoramique et à sa capacité à naviguer dans les recoins anatomiques étroits, elle offre un accès élargi à des zones auparavant peu accessibles telles que le rétrotyimpanum ou l'épitympanum antérieur (4).

Cette étude se propose d'analyser rétrospectivement les résultats anatomiques et fonctionnels des myringoplasties par voie endoscopique réalisées au sein du service de chirurgie ORL de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech, durant la période allant du janvier 2021 à décembre 2022, tout en identifiant les facteurs pronostiques influençant la réussite de cette intervention.

*MATÉRIEL ET
MÉTODES*

I. Type de l'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et analytique.

II. Durée de l'étude :

Cette étude a été réalisée sur une période de deux ans, allant de janvier 2021 à décembre 2022.

III. Lieu de l'étude :

Notre étude a été menée au sein du service d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale de l'hôpital militaire Avicenne, Marrakech.

IV. Population étudiée :

1. Critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans notre étude les patients correspondant aux critères suivants :

- Patients opérés par voie endoscopique pour otite moyenne chronique ouverte simple non cholésteatomateuse.
- Patients opérés par voie endoscopique pour une perforation résiduelle post traumatique.

2. Critères d'exclusion :

Nous avons exclu de notre étude les patients présentant l'un des critères suivants :

- Une otite moyenne chronique cholésteatomateuse.
- Les patients opérés sous microscopique.
- Les dossiers inexploitables.

Les données ont été recueillies à partir des dossiers médicaux après relecture des observations cliniques, des comptes-rendus opératoires et d'hospitalisation, des audiogrammes et des imageries à l'aide d'une fiche d'exploitation informatisée préétablie (Annexe I) élaborée pour collecter de manière structurée les données épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives.

V. Saisie et analyse des données :

La saisie des données et leur analyse ont été faites à l'aide des logiciels Microsoft Office Word et Excel 2016.

VI. Technique opératoire endoscopique :

- Toutes les interventions sont réalisées sous anesthésie générale avec intubation orotrachéale.
- Le patient est installé en décubitus dorsal, la tête tournée du côté opposé à l'oreille opérée, afin de faciliter l'accès au conduit auditif externe.
- Après une antisepsie rigoureuse et mise en place des champs opératoires, l'intervention est conduite sous contrôle endoscopique, à l'aide d'un endoscope rigide à 30°.
- Le conduit auditif externe est soigneusement nettoyé, afin d'éliminer tout débris ou cérumen, puis les berges de la perforation sont ravivées.
- Un lambeau tympanoméatal est incisé puis délicatement décollé, permettant l'accès à la caisse du tympan. Le manche du marteau est dénudé avec précaution.
- Le greffon est prélevé du côté ipsilatérale, le plus souvent à partir de l'aponévrose temporale superficielle (ATS), bien que le cartilage tragal ou conchal puisse également être utilisé dans certains cas.
- Une mèche hémostatique résorbable (type Spongostan®) est placée au fond de la caisse.
- Le greffon est alors positionné en sous-fibreux, recouvrant le manche du marteau, puis stabilisé par des fragments de spongostan ® disposés en mosaïque.
- L'intervention se termine par la réduction du lambeau, la mise en place d'une nouvelle mèche de spongostan ® et la réalisation d'un pansement externe.

RÉSULTATS

I. Caractéristiques épidémiologiques :

1. Fréquence :

Durant une période de deux ans, 32 cas de myringoplastie par voie endoscopique ont été recensés dans notre service, constituant ainsi l'effectif total de notre série.

2. Âge :

L'âge moyen de nos patients était de 41,2 ans, avec des extrêmes allant de 9 à 71 ans, et une concentration des cas dans la tranche d'âge de 31 ans à 45 ans.

Cette distribution est illustrée dans la figure 1.

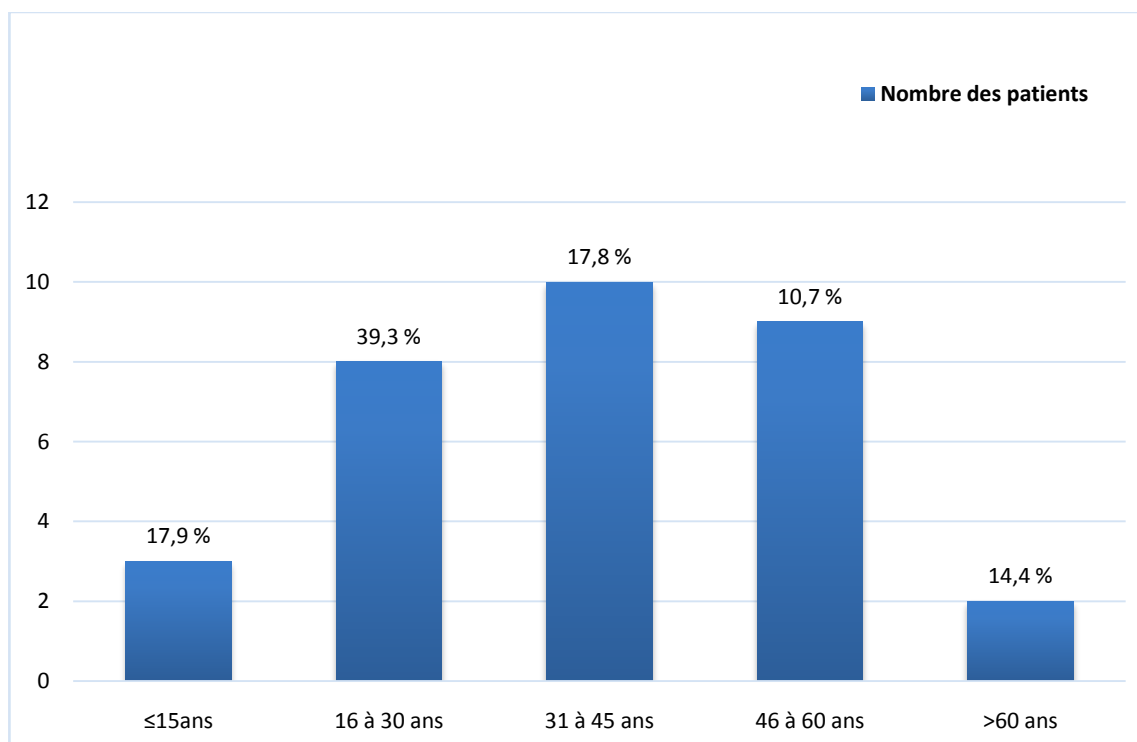


Figure 1 : Répartition des cas selon la tranche d'âge

3. Sexe :

Notre série comprenait 56 % de patientes de sexe féminin et 44 % de patients de sexe masculin.

Le sex-ratio (H/F) était de 0,77, comme illustré dans la figure 2.

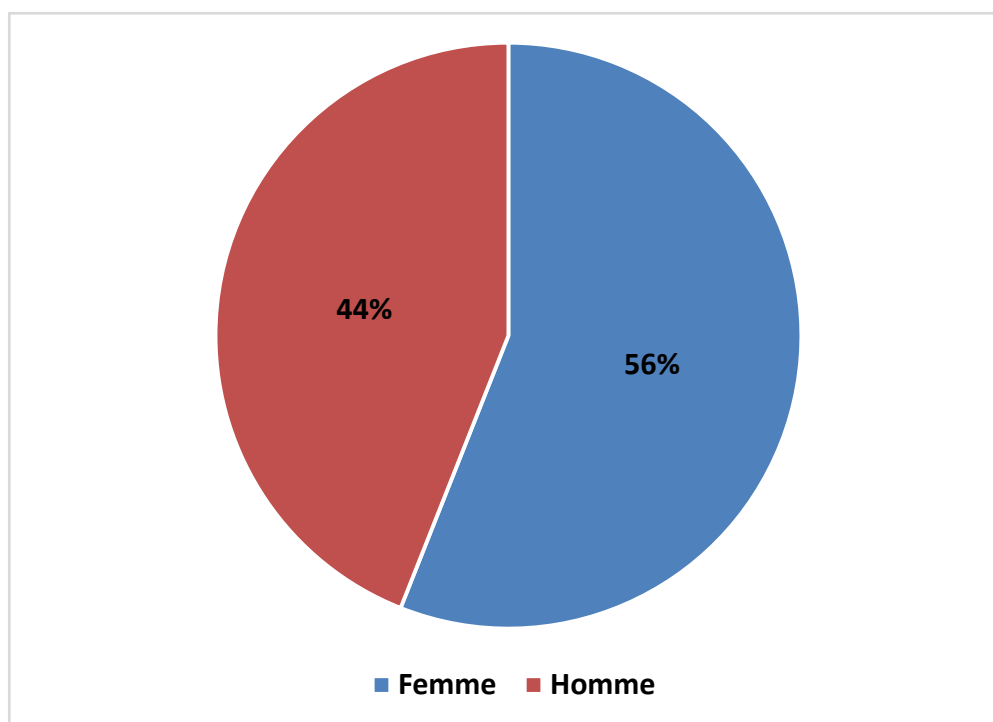


Figure 2 : Répartition des cas selon le sexe

II. Caractéristiques cliniques :

1. Antécédents :

L'antécédent médical le plus fréquemment retrouvé dans notre série était l'otite à répétition, observée chez 87,5 % des patients (tableau I).

D'autres antécédents ont été retrouvés à des fréquences moindres, notamment :

- Le traumatisme auriculaire dans 1 cas (soit 3,13 %).
- Myringoplastie controlatérale dans 4 cas (soit 12,5 %).

Tableau I : Répartition des antécédents pathologiques des patients.

Antécédents		Nombre des cas	Pourcentage
Personnels médicaux	Otite à répétition	28	87.5%
	Rhinopharyngites	6	18,75%
	Traumatisme auriculaire	1	3,12%
	Rhinite allergique	1	3,12%
	Diabète	3	9,37%
	HTA	2	6,25%
Personnels chirurgicaux	Myringoplastie controlatérale	4	12,5%
	Amygdalectomie	1	3,13%
Familiaux	Rien		

2. Motif de consultation :

Dans notre série, l'otorrhée était le motif de consultation le plus fréquent, observée chez 29 patients (soit 90,6 %), suivie de l'hypoacousie, rapportée dans 20 cas (soit 62,5 %).

D'autres motifs de consultation, tels que l'otalgie et les acouphènes, étaient moins représentés (figure 3).

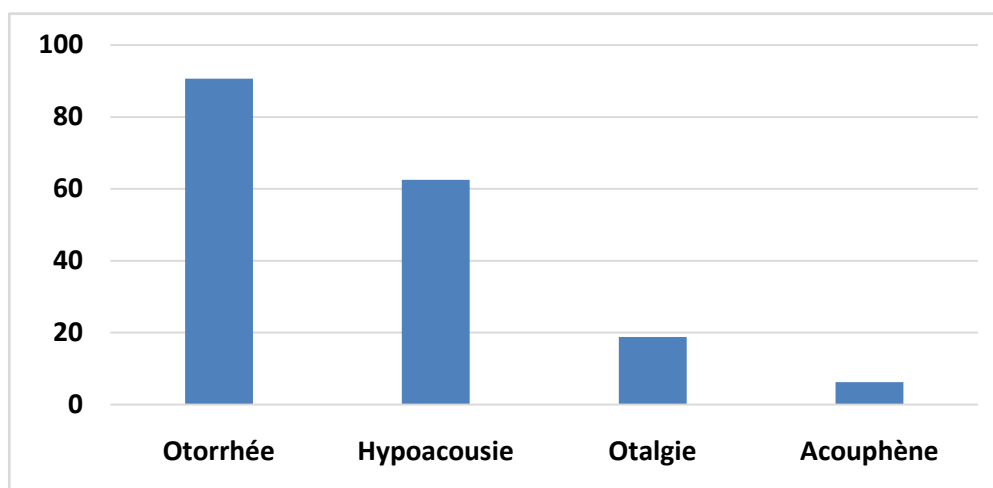


Figure 3 : Répartition des cas en fonction du motif de consultation

3. Signes fonctionnels :

Dans notre série, les signes fonctionnels les plus fréquemment rapportés étaient l'otorrhée, présente chez l'ensemble des patients (32 cas, soit 100 %), suivie de l'hypoacousie observée dans 26 cas (81,25 %), de l'otalgie dans 10 cas (31,25 %), et enfin les acouphènes dans 5 cas (15,62 %) (tableau II).

Tableau II: Répartition des cas selon les signes fonctionnels

Signes fonctionnels	Nombre de cas	Pourcentage
Otorrhée	32	100 %
Hypoacousie	26	81,25 %
Ootalgie	10	31,25 %
Acouphènes	5	15,62 %

4. Examen clinique :

4.1. Examen otoscopique :

a. Côté de la perforation :

La répartition topographique des perforations tympaniques dans notre série atteignait 46,8% pour le côté droit, 37,5% pour le côté gauche, et 15,6% pour les formes bilatérales, comme illustré dans la figure 4.

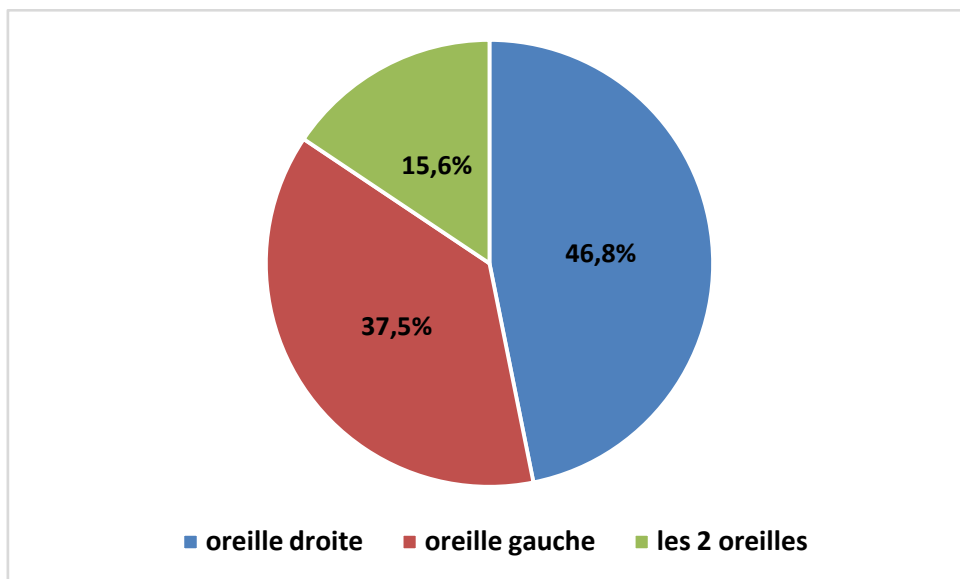


Figure 4 : Répartition topographique.

b. État de l'oreille controlatérale :

L'examen otoscopique de l'oreille controlatérale a révélé un aspect tympanique normal dans 20 cas (62,5 %).

Des anomalies ont été retrouvées dans 12 cas (37,5%), réparties comme suit : tympanosclérose dans 7 cas (21,9%) et perforation tympanique dans 5 cas (15,6%).

c. Siège de la perforation :

Les perforations intéressent trois quadrants (formes **subtotales**) constituaient la forme la plus fréquente dans notre série (46,8 %).

Les localisations **antérieure, postérieure et postérieure** étaient retrouvées à des fréquences moindres.

Ces données sont résumées dans le tableau III.

Tableau III : Répartition selon le siège de la perforation

Perforation	Nombre	Pourcentage
Subtotale	15	46,8%
Antérieure	08	25%
Postérieure	6	18,75
Inférieure	3	9,37%



Figure 5 : Perforation inférieure droite

(Iconographie du service ORL et CCF de l'hôpital militaire Avicenne)

d. Lésions tympaniques associées :

Des lésions tympaniques associées ont été retrouvées dans certains cas, représentées principalement par des foyers de myringosclérose (figure 6), observés chez 5 patients (15,62 %).



Figure 6 : Perforation antéro-inférieure droite avec plaque de tympanosclérose postérieure
(Iconographie du service ORL et CCF de l'hôpital Avicenne)

4.2. Acoumétrie instrumentale :

Cet examen avait mis en évidence une surdité de transmission (un Rinne négatif et Weber latéralisé du côté atteint) dans 24 cas (soit 75 %), tandis qu'il était indifférent dans 8 cas (soit 25 %).

4.3. Reste de l'examen ORL :

Les rhinoscopies antérieure et postérieure ont été réalisées de façon systématique chez tous les patients, et n'ont révélé aucune anomalie dans l'ensemble des cas.

III. Caractéristiques paracliniques :

1. Audiométrie tonale liminaire :

1.1. Type de surdité :

L'audiométrie tonale liminaire montrait (figure 7) :

- Une surdité de transmission dans 27 cas (soit 84,4%)
- Une surdité mixte dans 5 cas (soit 15,6%)

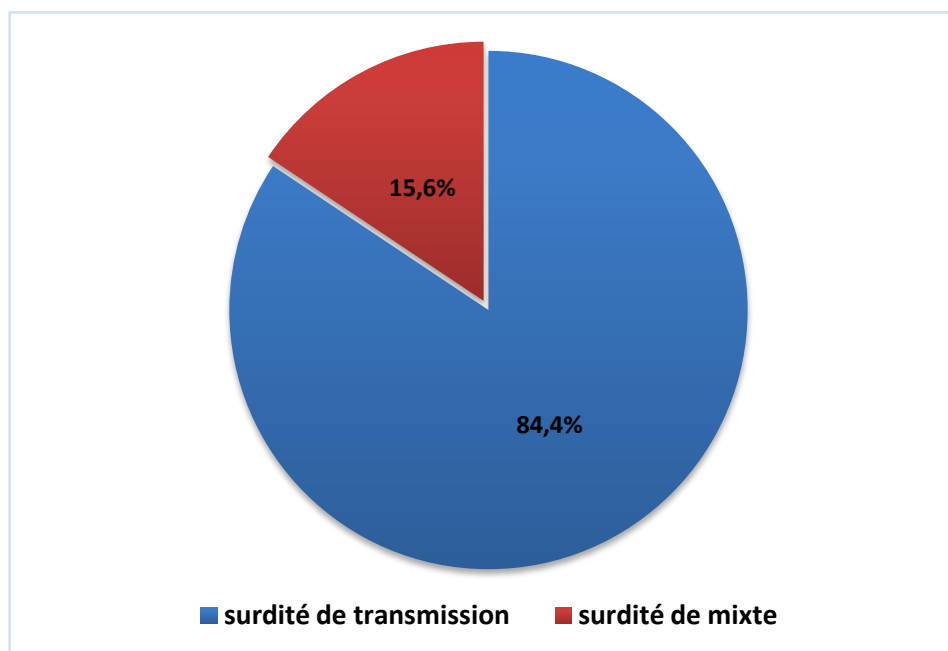


Figure 7 : Répartition des patients selon le type de surdité

Deux cas illustratifs de surdité de transmission gauche sont présentés dans les figures 8 et 9.

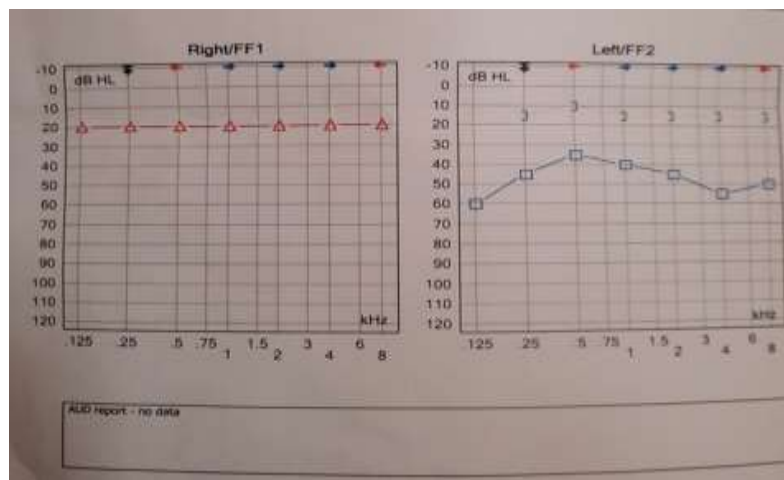


Figure 8 : Audiogramme illustrant une surdité de transmission gauche (cas 1)

(Iconographie du service ORL et CCF de l'hôpital militaire Avicenne)

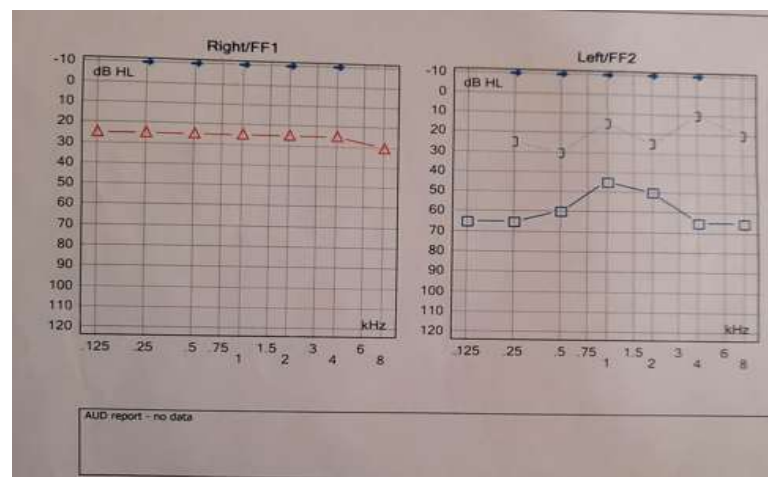


Figure 9 : Audiogramme illustrant une surdité de transmission gauche (cas 2)

(Iconographie du service ORL et CCF de l'hôpital militaire Avicenne)

1.2. Le degré de surdité : Rinne audiométrique :

Dans notre série, le Rinne audiométrique moyen préopératoire était 29.1dB, avec des valeurs extrêmes comprises entre 10 et 50 dB.

Les pertes auditives préopératoires étaient réparties comme suit (tableau IV) :

- Une perte auditive inférieure à 20 dB dans 6 cas (soit 18,75%),
- Entre 21 dB et 40 dB dans 22 cas (soit 68,75%)
- Entre 41 et 60 dB dans 4 cas (soit 12,5%)

Tableau IV : Répartition selon le degré de surdité

Le Rinne audiométrique moyen préopératoire	Nombre de cas	Pourcentage
<20dB	6	18,75 %
21dB –40dB	22	68,75 %
41dB –60dB	4	12,5 %

2. Autres examens paracliniques :**2.1. TDM de rocher :**

Une tomodensitométrie (TDM) du rocher a été réalisée chez un seul patient. Elle montrait une rétraction de la membrane tympanique associée à un comblement des cellules mastoïdiennes gauches, sans lyse des chaînes ossiculaires.

IV. Conduite à tenir thérapeutique :

1. Traitement chirurgical :

1.1. Indication opératoire :

Dans 96,87% des cas, l'indication opératoire était une perforation tympanique suite à une OMC simple (tableau V).

Tableau V : Répartition des patients en fonction de l'indication opératoire

Indication	Nombre	Percentage (%)
Perforation post-otitique	31	96,87%
Perforation post-traumatique résiduelle	1	3,12%
Total	32	100%

1.2. Mode d'anesthésie :

L'intervention a été réalisée sous anesthésie générale (AG) dans tous les cas, dans notre série.

1.3. État de l'oreille au moment de l'intervention :

Dans notre étude, l'oreille était sèche au moment de l'intervention dans l'ensemble des cas, avec un assèchement maintenu depuis au moins trois mois avant l'acte chirurgical.

1.4. Type de chirurgie réalisée :

La tympanoplastie de type I ou myringoplastie était l'intervention pratiquée chez tous les patients. Elle a été réalisée à titre primaire dans tous les cas.

Durant la période de notre étude, 31 patients (soit 96,87%) ont bénéficié d'une myringoplastie unilatérale, tandis qu'un seul patient (soit 3,12 %) a été opéré de façon bilatérale.

L'intervalle séparant les deux interventions était un an.

1.5. Voie d'abord :

La voie transcanalaire, sous guidage endoscopique était systématiquement utilisée chez l'ensemble de nos patients.

1.6. Type de greffon utilisé :

Les greffons utilisés dans notre série étaient répartis comme suit (figure 10) :

- L'aponévrose temporale dans 20 cas (soit 62,5 %).
- Cartilage tragal dans 06 cas (soit 18,75 %).
- Cartilage tragal associé au périchondre dans 04 cas (soit 12,5 %).
- Et enfin, le cartilage de la conque dans 02 cas (soit 6,25 %).

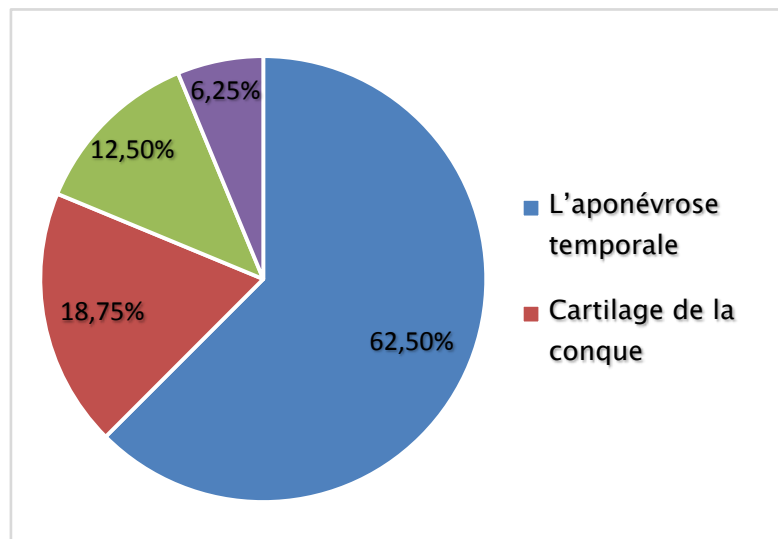


Figure 10 : Répartition des cas selon les greffons utilisés

1.7. Application de la greffe :

La greffe était systématiquement appliquée en sous-fibreux chez tous les patients de notre série.

1.8. Gestes associés :

Aucune intervention complémentaire sur la chaîne ossiculaire n'a été réalisée ou jugée nécessaire dans notre série.

1.9. Suites opératoires :

Les suites postopératoires étaient marquées par l'absence de complications ou d'incidents particuliers chez l'ensemble des patients.

1.10. Suivi postopératoire :

- Après la fin de l'intervention, en postopératoire immédiat, les patients sont gardés en observation pendant quelques heures, notamment en cas d'anesthésie générale, afin de surveiller les signes vitaux et l'absence de nausées, vomissements ou vertiges. Une analgésie à base de paracétamol est administrée selon le besoin.
- Un traitement antibiotique prophylactique par voie orale (type amoxicilline-acide clavulanique ou céphalosporines de deuxième génération) est prescrit pendant 7 jours afin de prévenir les infections secondaires.
- Le patient est informé d'un ensemble de consignes post-opératoires à respecter durant les deux mois suivant l'intervention :
 - Éviction du contact de l'eau avec l'oreille opérée.
 - Éviction des efforts physiques intenses.
 - Éviction des variations pressionnelles (plongée, voyage en avion, effort de défécation).
- Le premier rendez-vous est à 08 jours pour l'ablation du fil et de la mèche auriculaire sous contrôle microscopique.
- Le suivi en consultation se fait à 01 mois, 2mois, 4mois, 6mois et à 09 mois en dehors de toutes complications.
- Un audiogramme de contrôle, avec calcul du gain audiométrique et du Rinne est demandé à 06 mois.

V. Évolution :

1. Immédiate :

L'évolution post-opératoire immédiate a été globalement favorable, marquée par l'absence de complications spécifiques (telles qu'une aggravation de la surdité ou des troubles du goût), et par l'absence de complications communes telles que l'infection ou l'hémorragie.

2. À long terme :

Parmi les 32 patients opérés, seulement 28 ont été revus pour un examen otoscopique soit 87,5% des cas. Les 4 malades restants étaient perdus de vue.

2.1. Résultats anatomiques :

Parmi les 28 patients revus en consultation, 25 ont présenté une **fermeture complète** de la perforation tympanique, soit un **taux de succès anatomique de 89,28 %**.

En revanche, 3 patients (soit 10.71 %) ont présenté un échec, caractérisé par la persistance d'une perforation résiduelle (figure 11).

Par ailleurs, aucun des patients suivis ne présentait de rétraction tympanique, ni comblement de l'angle antérieur (blindage).

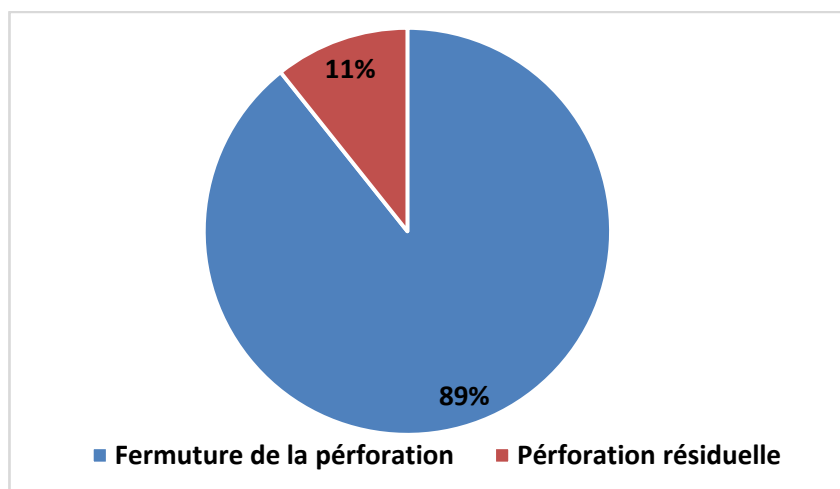


Figure 11 : Résultats anatomiques des myringoplasties chez les patients suivis

2.2. Résultats fonctionnels :

a. Signes fonctionnels :

En ce qui concerne l'évaluation des signes fonctionnels, les résultats subjectifs rapportés par les patients étaient les suivantes :

- Une amélioration de l'audition a été constatée chez 25 patients, soit 89,2 % des cas.
- Chez 2 patients (7,1 %), l'audition est restée inchangée.
- Dans 1 cas (3.5 %), une détérioration de l'audition a été notée.

Par ailleurs, les otorrhées et les acouphènes avaient disparu chez l'ensemble des patients.

b. Audiométrie tonale liminaire postopératoire :

Une amélioration auditive a été observée chez **25 patients** (soit **89,28 %**) ayant bénéficié d'un audiogramme postopératoire à 6 mois, avec :

- Une fermeture complète de Rinne audiométrique moyen a été notée dans 6 cas (soit 21,4%).
- Une amélioration auditive notable avec un Rinne audiométrique moyen situé entre 11 et 20dB dans 12 cas (soit 42,85%).
- Une récupération auditive avec un Rinne audiométrique moyen situé entre 21 et 30 dB dans 6 cas (soit 21,42%).
- Un Rinne >30dB dans 4 cas (soit 14,28%).

Le Rinne audiométrique moyen post opératoire était de 15,1dB avec un gain auditif moyen de 16,9 dB.

Ces données sont illustrées dans la figure 12 :

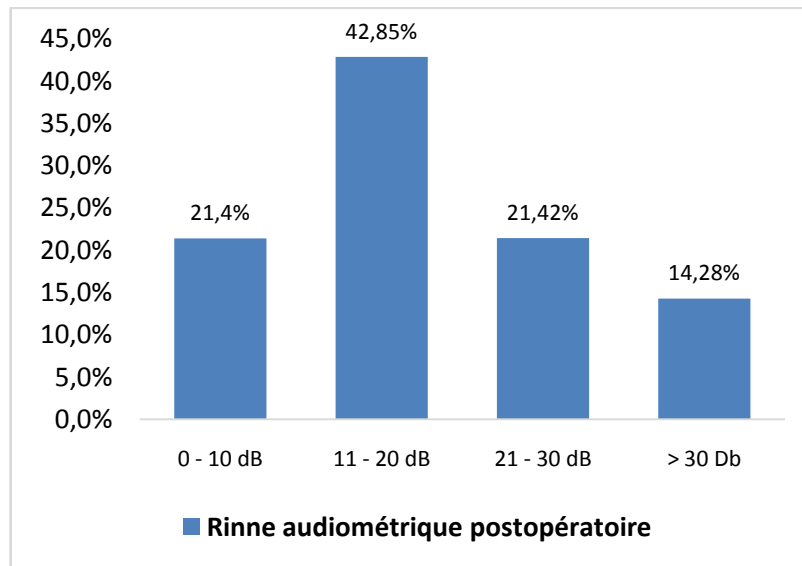


Figure 12 : Répartition en fonction du Rinne audiométrique postopératoire

Les figures 13 et 14 illustrent de manière individuelle l'évolution audiométrique d'un patient opéré par myringoplastie gauche.

En préopératoire (figure 13), l'audiogramme montrait une surdité de transmission bilatérale, avec un Rinne moyen à gauche de 30,5 dB.

En postopératoire (figure 14), une nette amélioration auditive a été observée, avec un gain audiométrique moyen de 19 dB, traduisant une récupération significative des seuils auditifs.

Ce cas reflète fidèlement la tendance générale observée dans notre série en matière d'amélioration fonctionnelle postopératoire.

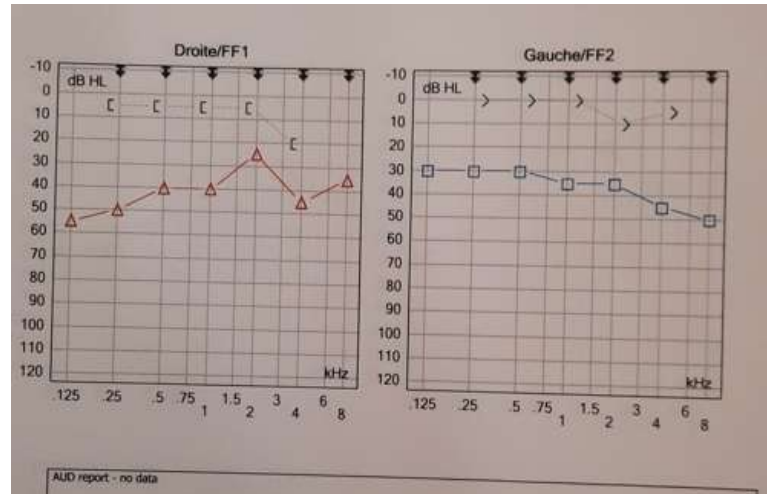


Figure 13 : Audiogramme préopératoire chez un patient programmé pour myringoplastie gauche, objectivant une surdité de transmission bilatérale avec un Rinne moyen préopératoire à gauche de 30,5 dB

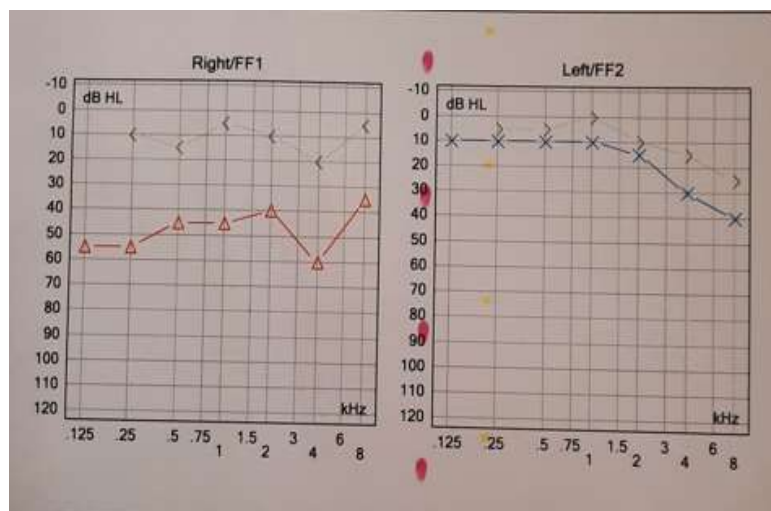


Figure 14: Audiogramme postopératoire du même patient avec un gain audiométrique moyen de 19 dB

3. Facteurs influençant les résultats :

3.1. Résultat anatomique :

a. Selon l'âge :

Le taux de fermeture était de 90% chez les enfants, et 88,8% chez les adultes (figure 15).

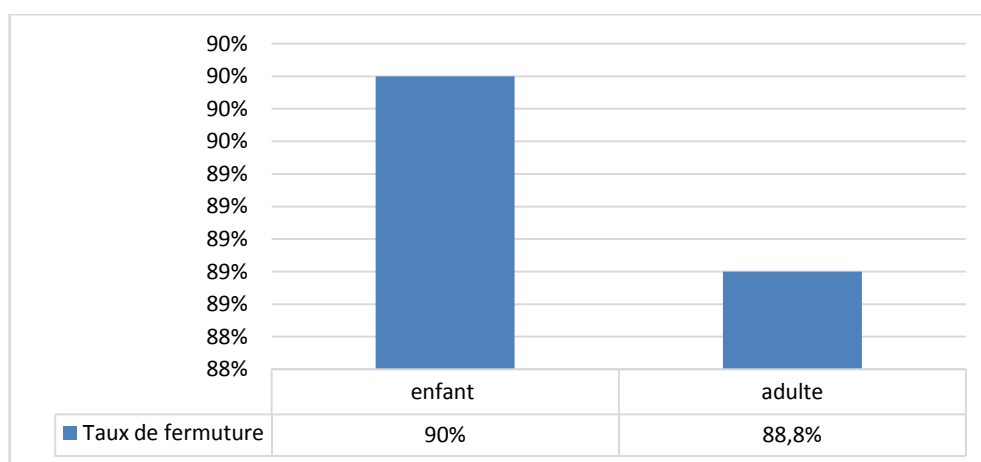


Figure 15: Taux de fermeture selon l'âge de la population étudiée

b. Selon le sexe :

Dans notre série, le taux de fermeture tympanique était 90,9 % chez les hommes, contre 88,23 % chez les femmes (figure 16).

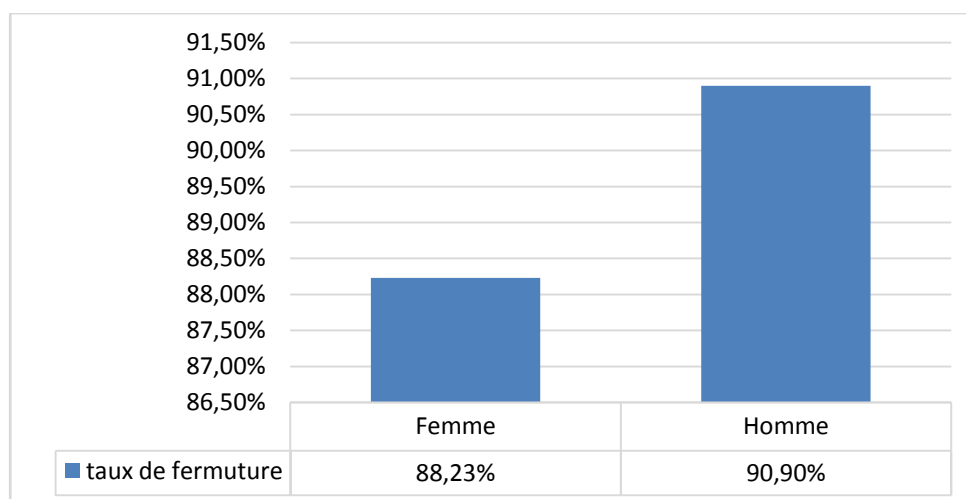


Figure 16 : Taux de fermeture selon le sexe de la population étudiée

c. Selon le côté de la perforation :

L'oreille gauche s'accompagnait d'un taux de fermeture de 90,9%, alors que pour l'oreille droite, le taux était de 88,23% (figure 17).

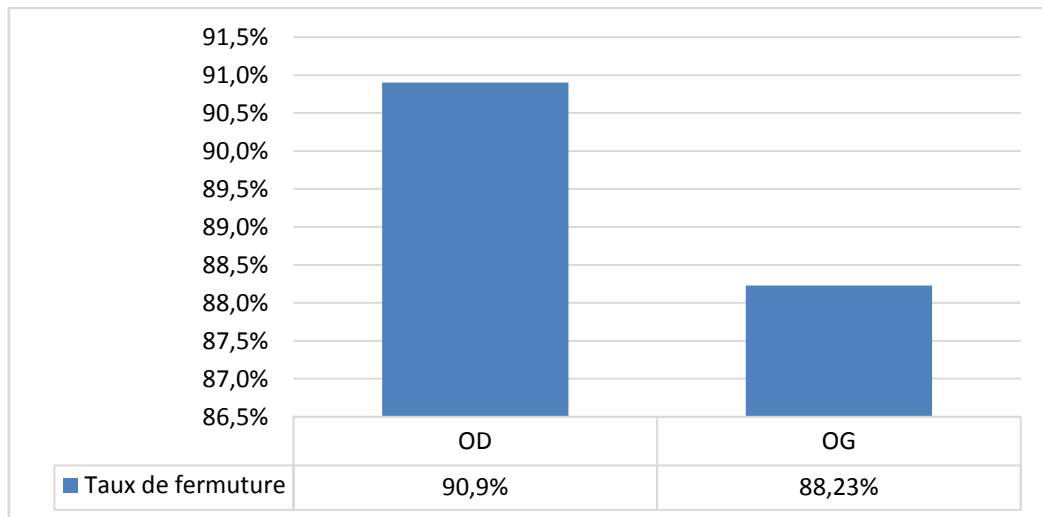


Figure 17 : Taux de fermeture selon le côté de la perforation

d. Selon le siège de la perforation :

Les perforations antérieures et inférieures affichaient un taux de succès de 100 %.

En revanche, les perforations subtotaux et postérieures étaient associées avec un taux de fermeture de 86,6 % et 80 % respectivement (figure 18).

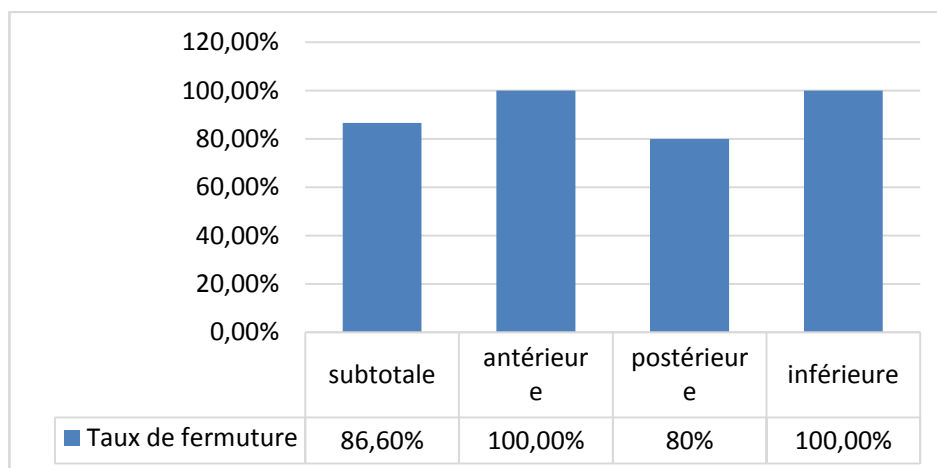


Figure 18 : Taux de fermeture selon le siège de la perforation tympanique

e. Selon l'état de l'oreille controlatérale :

Un taux de fermeture de 93,75 % a été observé chez les patients présentant une oreille controlatérale saine, contre 83,3 % en cas de pathologie bilatérale (figure 19).

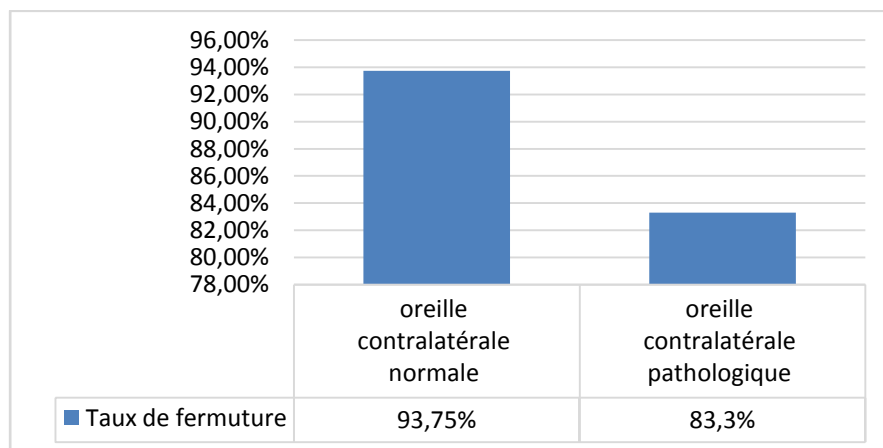


Figure 19 : Taux de fermeture selon l'état de l'oreille controlatérale

f. Selon le type de greffon :

Les greffons cartilagineux, en particulier le cartilage associé au périchondre ainsi que le cartilage de la conque présentaient des taux de fermeture de 100 %.

En revanche, l'aponévrose temporale affichait un taux de 88,23 %, et le cartilage tragus seul enregistrait un taux de succès de 80 % (figure 20).

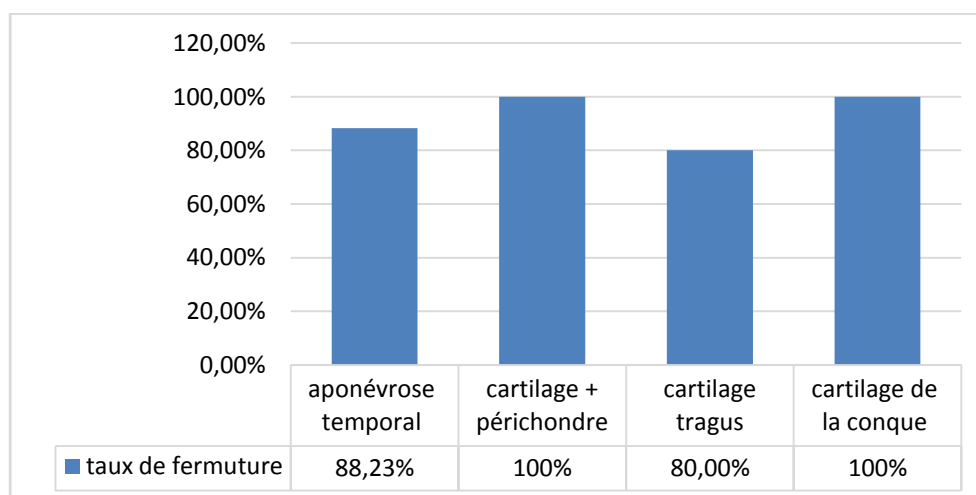


Figure 20 : Taux de fermeture selon le type de greffon

Le tableau suivant résume les taux de succès anatomique observés dans notre série, en les mettant en relation avec les principaux facteurs cliniques étudiés.

Tableau VI : Synthèse des résultats anatomiques obtenus et des facteurs influençant leur évolution dans notre série de myringoplasties endoscopiques

Type de résultat	Résultat principal observé	Facteurs analysés	Impact observé
Résultat anatomique	Taux global de fermeture tympanique : 89,28 %	Âge	Aucun impact statistiquement significatif.
–	–	Sexe	Aucune corrélation significative observée.
–	–	Latéralité de la perforation	Aucune différence entre les oreilles droites et gauches.
–	–	Topographie de la perforation	Aucune influence détectée.
–	–	État de l'oreille controlatérale	Tendance à de meilleurs résultats en cas d'oreille opposée saine (93,75 %).

3.2. Résultats fonctionnels :

a. Selon l'état de l'oreille controlatérale :

Un Rinne audiométrique post-opératoire < 20 dB était observé chez 62,5 % des patients ayant une oreille controlatérale normale, contre 40 % chez ceux présentant une oreille controlatérale pathologique (tableau VII).

Tableau VII : Répartition des patients selon le Rinne audiométrique post-opératoire en fonction de l'état de l'oreille controlatérale

État de l'oreille controlatérale	Rinne audiométrique postopératoire < 20 dB (%)	Rinne audiométrique postopératoire ≥ 20 (%)
Oreille controlatérale normale	62,5 %	37,5 %
Oreille controlatérale pathologique	40 %	60 %

b. Selon le type de greffon :

Concernant le type de greffon, les résultats variaient clairement (tableau VIII) :

- Concernant l'aponévrose temporale, le greffon le plus utilisé dans notre étude, le Rinne audiométrique moyen postopératoire était <20dB dans 64,7 % des cas, entre 20 et 30 dB dans 23,5% des cas et supérieur à 30 dB dans 11,7% des cas.
- Alors que dans les 4 cas où le cartilage associé au périchondre étaient utilisés comme greffons, le Rinne audiométrique moyen postopératoire était <10dB dans 75% des cas, entre 10 et 20 dB dans 15% des cas.
- Pour les 6 cas où le cartilage de tragus était utilisé seul : le Rinne audiométrique moyen postopératoire était <20dB dans 60% des cas, entre 20 et 30 dB dans 20% des cas et plus de 30 dB dans 20%.
- Enfin, dans les 2 cas de cartilage de la conque le Rinne post-opératoire était moins de 20 dB dans 100% des cas.

Tableau VIII : Répartition des patients selon le Rinne audiométrique post-opératoire en fonction du type de greffon utilisé

Type de greffon	Rinne < 20 dB (%)	Rinne entre 20 et 30 dB (%)	Rinne > 30 dB (%)
Aponévrose temporale	64.7 %	23.5 %	11.7 %
Cartilage + Périchondre	75 %	15 %	0 %
Cartilage tragus	60 %	20 %	20 %
Cartilage de la conque	100 %	0 %	0 %

c. Selon le siège de la perforation :

Les perforations **antérieures** et **inférieures**, qui bénéficiaient d'un meilleur taux de fermeture anatomique, offraient également d'excellents résultats auditifs, avec un Rinne postopératoire < 20 dB dans 100 % des cas,

En revanche, concernant **les perforations postérieures**, on notait :

- Un Rinne audiométrique moyen postopératoire < 20 dB chez 80 % des patients,
- Et Un Rinne > 21 dB chez les 20 % restants.

Pour les **perforations subtotaux** :

- **86,6 %** des patients présentaient un Rinne en dessous de 20 dB,
- Et 13,4 % avaient un Rinne supérieur à 21 dB.

Tableau IX : Répartition des patients selon le Rinne audiométrique post-opératoire en fonction du type de greffon utilisé

Siège de la perforation	Rinne < 20 dB (%)	Rinne > 21 dB (%)
Perforation subtotale	86,6 %	13,4 %
Perforation postérieure	80 %	20 %
Perforation antérieure	100 %	0 %
Perforation inférieure	100 %	0 %

Les autres facteurs tels que l'âge, le sexe, le côté et le siège de la perforation ne montraient pas de corrélation significative avec le gain auditif dans notre échantillon.

Le tableau suivant présente l'analyse des résultats fonctionnels auditifs, en fonction des variables cliniques susceptibles d'influencer le gain audiométrique postopératoire.

Tableau X : Synthèse des résultats fonctionnels obtenus et des facteurs influençant leur évolution dans notre série de myringoplasties endoscopiques

Type de résultat	Résultat principal observé	Facteurs analysés	Impact observé
Résultat fonctionnel	Gain auditif moyen : 16,9 dB	Âge	Amélioration comparable chez l'enfant et l'adulte.
–	Rinne postopératoire moyen : 15,1 dB	Sexe	Aucune influence sur le gain audiométrique.
–	–	Topographie de la perforation	Meilleur gain chez les perforations antérieures (100 % de Rinne < 20 dB).
–	–	État de l'oreille controlatérale	Gain réduit en cas d'oreille pathologique controlatérale.
–	–	Type de greffon utilisé	Gain légèrement supérieur avec le cartilage.

DISCUSSION

I. Données épidémiologiques :

1. Âge :

Marchioni et al. (5) et Celik et al. (6) rapportaient des moyennes d'âge avoisinant la quarantaine.

En revanche Özgür et al. (7) retrouvaient une moyenne plus basse, en raison de l'inclusion d'un plus grand nombre d'enfants.

Dans notre série, la moyenne d'âge était de 41,2 ans, avec des extrêmes allant de 9 à 71 ans, concordant avec les deux premières études, mais légèrement supérieure aux données rapportées par Özgür et al. (7).

Cette variation de l'âge moyen est illustrée dans quelques exemples figurant dans le tableau XI :

Tableau XI : La moyenne d'âge des patients dans les différentes séries

Série	Année	Moyenne d'âge	Tranche d'âge
Özdemir et al. (8)	2019	32,8 ans	18 à 67 ans
Ko et al. (9)	2022	57,5 ans	44 à 65 ans
Özgür et al. (7)	2016	31 ans	9 à 56 ans
Celik et al. (6)	2015	40,3 ans	16 ans – 62 ans
Marchioni et al. (5)	2018	41 ans	02 ans – 89 ans
Notre série	2024	41,2 ans	09 ans à 71 ans

2. Sexe :

La répartition des patients selon le sexe varie dans la littérature. Certaines études, comme celles de Parab et Khan (10) et Chih-Chieh et al. (11), rapportaient une répartition relativement équilibrée, voire une légère prédominance masculine, avec des sex-ratios avoisinants ou supérieurs à 1 (tableau XII).

À l'inverse, d'autres publications internationales (12, 13, 14) trouvaient une proportion légèrement plus élevée de femmes.

Notre série allait dans le même sens, avec **56 % de femmes** contre **44 % d'hommes**, soit un **sex-ratio H/F de 0,77**, en accord avec les données rapportées.

Ces disparités observées entre les différentes études peuvent s'expliquer par des paramètres contextuels variés, tels que les pratiques médicales locales, l'accessibilité aux soins, ainsi que les spécificités socio-culturelles propres à chaque région étudiée.

Tableau XII : Répartition du sexe des patients dans les différentes séries

Série	Année	Femmes	Hommes	Sex-ratio (masculin/féminin)
Garcia et al. (12)	2016	59,1 %	40,1 %	0,53
Upadhyay et al. (13)	2019	65 %	35 %	0,53
Tseng et al. (14)	2018	55 %	45 %	0,82
Parab et khan (10)	2019	49 %	51 %	1,05
Özdemir et al. (5)	2019	50 %	50 %	1
Celik et al. (8)	2015	59,3 %	40,6 %	0,68
Chih-Chieh et al. (11)	2016	49 %	51 %	1,03
Notre série	2024	56 %	44 %	0,77

II. Caractéristiques cliniques :

1. Antécédents :

Selon Denoyelle (15), les étiologies des perforations tympaniques se répartissent par ordre de fréquence, comme suit :

- Les perforations post-otitiques,
- Les perforations résiduelles après pose d'aérateurs transtympaniques,
- Les perforations résiduelles post-traumatiques.

Dans notre série, les **otites à répétition** représentaient l'antécédent le plus fréquent, avec un taux de **87,5 %**, en accord avec les données rapportées par **Diarra (95,2 %) (16)**, **El Hanafi (75,28 %) (17)**, et **El Fadili (75,7 %) (18)** (tableau XIII).

Ces résultats confirment le rôle majeur des infections chroniques de l'oreille moyenne dans la genèse des perforations tympaniques persistantes.

En, revanche, les **traumatismes auriculaires** étaient beaucoup moins représentés dans notre étude (**3,12 %**), un chiffre comparable aux résultats d'**El Hanafi (0,71 %) (17)** et **Diarra (2,4 %) (16)**.

Cette faible incidence renforce l'idée que les perforations d'origine traumatique évoluent plus fréquemment vers une guérison spontanée, à l'inverse des formes infectieuses.

En ce qui concerne les antécédents de **tympanoplastie controlatérale**, ils étaient présents chez **12,5 %** de nos patients, un chiffre proche de ceux rapportés dans d'autres séries comme **El Fadili (14,6 %) (18)** et **El Hanafi (13,57 %) (17)**, traduisant une tendance à la bilatéralité dans certaines formes chroniques.

Enfin, la **rhinopharyngite chronique** était retrouvée chez **18,75 %** de nos patients, un taux plus élevé que dans les autres séries, suggérant un rôle potentiel des infections rhinopharyngées mal contrôlées dans la chronicisation des otites moyennes.

Tableau XIII: Répartition des cas selon les antécédents

Antécédents	LOUARAINI (19)	EL FADILI (18)	ELHANAFI (17)	Diarra (16)	Notre série
Otite à répétition	75%	75.7%	75.28%	95.2%	87.5%
Traumatisme auriculaire	12.5%	2.9%	0.71%	2.4%	3.12%
Tympanoplastie	/	14.6%	13.57%	2.4%	12.5%
Rhinopharyngite	10%	%	8.57%		18.75%
Rhinite allergique	12.5%	13.6%	5%	1.2%	3.12%
Tabac	10%	0%	/	3.6%	5%
Diabète	7,5%	0%	4.28%	/	9.37%
Amygdalectomie	/	3.9%	/	/	12.5%

2. Motif de consultation :

Dans la littérature, le motif de consultation le plus fréquent en cas de perforation tympanique est l'otorrhée (18,20). Elle se présente habituellement sous forme d'un écoulement minime, filant, inodore, mais permanent, mouillant parfois le conduit auditif externe.

À l'occasion d'épisodes de réchauffement secondaire, notamment à une inflammation aiguë de la sphère rhino sinusienne ou à une baignade, elle devient purulente, abondante, et parfois fétide et blanchâtre (21).

Dans notre série, l'otorrhée constituait également le principal motif de consultation, observée chez 29 patients (soit 90,6%), suivie de l'hypoacousie dans 20 cas (soit 62,5%), des otalgies dans 6 cas (soit 18,75%) et de l'acouphène dans 2 cas (soit 6,25%).

3. Signes fonctionnels :

Les deux symptômes classiques de la perforation tympanique sont l'otorrhée et la surdité. En règle générale, l'otalgie est absente. La survenue de fièvre, de vertiges, d'otalgie ou de céphalées doit faire évoquer la possibilité de complications intra-temporales ou intracrâniennes (22).

Dans la série d'Alam et al. (23), les signes fonctionnels comportaient des otorrhées dans 96,6% des cas, la surdité dans 90% des cas, et les acouphènes dans 6,67% des cas.

De leur côté, Winga et al. (20) rapportaient des otorrhées purulentes dans 40,5 % des cas, une otalgie dans 20,3 %, et une hypoacousie dans 6,5 % des cas.

Dans notre série, l'otorrhée était présente chez 100 % des patients, ce qui rejoignait les résultats d'Alam et al. (23). En revanche, on observait une fréquence plus faible de la surdité (65,6 %) et une fréquence plus élevée de l'otalgie (31,25 %).

Ces écarts peuvent s'expliquer par des différences dans le stade évolutif des pathologies incluses, ou par une perception plus marquée de la douleur dans notre population, possiblement influencée par des facteurs culturels et environnementaux.

4. Examen otoscopique :

Trois types d'appareils permettent de réaliser une otoscopie : l'otoscope, le microscope de consultation associé à un spéculum auriculaire, et l'otoendoscopie (22).

Le choix dépend de l'âge du patient, des conditions d'examen, ainsi que des possibilités d'immobilisation s'il s'agit d'un très jeune enfant (24).

4.1. Côté de la perforation :

Dans la littérature, la latéralité des perforations tympaniques varie selon les séries. Stéphane Ayache (27) rapportait une nette prédominance du côté gauche (80 %), tandis que Kim et al. (25) et Marchioni et al. (5) décrivaient une répartition plus équilibrée entre les deux oreilles.

Quant aux perforations bilatérales, elles restaient rares, avec des taux oscillant entre 0,4 % chez Marchioni et al. (5) et 4,5 % dans la série de Garcia et al. (12).

Dans notre série, les atteintes unilatérales étaient majoritaires, avec une légère prédominance du côté gauche (48 %) par rapport au côté droit (39 %), et un taux relativement élevé de perforations bilatérales (13 %), supérieur aux données rapportées dans la littérature.

Cette particularité peut s'expliquer par plusieurs facteurs. Elle peut refléter une chronicité plus marquée des atteintes, favorisée par un retard de prise en charge, une exposition prolongée à des facteurs infectieux bilatéraux (comme les rhinopharyngites récidivantes), ou encore des prédispositions anatomiques ou génétiques favorisant une atteinte symétrique des deux oreilles chez nos patients.

Le tableau XIV regroupe quelques données de la littérature concernant la répartition des perforations selon le côté atteint :

Tableau XIV : Tableau comparatif de la fréquence du côté atteint chez les patients opérés pour une perforation tympanique

Séries	OD	OG	Perforation bilatérale
Garcia et al. (12)	36,6 %	59 %	4,5 %
Kim et al. (25)	50 %	50 %	/
Cruz Toro et al. (26)	53 %	47 %	/
Stéphane Ayache (27)	20 %	80 %	/
Özdemir et al. (8)	55,8 %	44,2 %	/
Marchioni et al. (5)	49,6 %	50 %	0,4 %
Notre série	39 %	48 %	13 %

4.2. Siège de la perforation

Dans la littérature, la localisation des perforations tympaniques varie selon les séries. Tseng et al. (14) rapportaient une prédominance des **perforations centrales** (63 %) et **antérieures** (27 %), tandis que Alam et al. (23) décrivaient une fréquence élevée des formes **antérieures** (43,3 %) et **postérieures** (23,3 %), sans mention spécifique des cas subtotaux.

Tek et al. (28) retrouvaient également une prédominance des **perforations centrales** (36 %), avec une représentation plus faible des formes **subtotales** (14 %).

Enfin, dans la série de Ben Gamra (29), les perforations **antérieures** et **postérieures** étaient retrouvées dans des proportions équivalentes (26 % chacune), tandis que les **formes subtotales** représentaient 23 % des cas.

Dans notre série, les perforations subtotales représentaient la localisation la plus fréquente (46,8 %), suivies des perforations antérieures (25 %), postérieures (18,75 %) et inférieures (9,37 %).

Comparativement à la majorité des séries publiées, la proportion de **formes subtotaux** dans notre étude apparaît **nettement plus élevée**, et peut s'expliquer par une prise en charge souvent tardive dans notre contexte, favorisant une extension lésionnelle plus large avant l'indication chirurgicale.

Le tableau XV présente une synthèse des données de la littérature concernant le siège des perforations.

Tableau XV : Topographie des perforations dans les différentes séries

Séries	Centrale (%)	Antérieure (%)	Postérieure (%)	Inférieure (%)	Subtotale (%)
Tseng et al. (14)	63%	27%	6%	3%	–
Alam et al. (23)	/	43,3%	23,3%	/	33,3%
Tek et al. (28)	36%	18%	12%	16%	14%
Ben Gamra et al. (29)	12%	26%	26%	13%	23%
Amine (22)	15%	33,5%	20%	15%	13,5%
Notre série	/	25%	18,75%	9,37%	46,8%

5. Acoumétrie instrumentale :

L'**acoumétrie au diapason** est un ensemble de tests cliniques simples permettant d'évaluer qualitativement l'audition et de différencier les types de surdité (30).

Elle associe classiquement le test de Weber et le test de Rinne.

La sensibilité du test de Weber lorsqu'il est réalisé seul pour détecter une surdité neurosensorielle unilatérale est évaluée entre 75 et 80 %, ce qui justifie la réalisation systématique du test de Rinne en complément (31).

Le test de Weber consiste à placer le diapason en vibration sur le front ou au milieu du crâne du patient, en lui demandant de localiser la perception du son produit.

Trois réponses sont possibles : le son peut être entendu sur le crâne, du côté de l'oreille pathologique, ou du côté de l'oreille considérée comme normale.

On dit que le Weber est latéralisé lorsque le son est mieux entendu dans un seul côté.

Le Weber permet de comparer la perception du son entre les deux oreilles (32).

Le test de Rinne consiste à évaluer la différence d'intensité perçue entre la conduction aérienne et la conduction osseuse pour chaque oreille séparément, en débutant par celle vers laquelle le Weber était latéralisé (33).

Une fois mis en vibration, le diapason est positionné à environ 2 cm du méat acoustique externe, perpendiculairement à l'axe du conduit auditif. Après 2 secondes et sans interrompre les vibrations, le pied du diapason est appliqué sur la mastoïde, pendant 2 secondes supplémentaires (33).

Le sujet doit ensuite indiquer si le son est perçu plus fort devant le conduit auditif externe ou sur la mastoïde. Si c'est par conduction aérienne que le son est perçu comme plus intense, le Rinne est dit positif, ce qui indique une audition normale ou une surdité neurosensorielle (33).

Au contraire, si le son est perçu plus fort par conduction osseuse, le Rinne est dit négatif et il s'agit d'une surdité de transmission (33).

Ces tests, bien que simples, fournissent des informations précieuses pour orienter le diagnostic audiolgique et déterminer le type de perte auditive (34).

Dans notre étude, l'acoumétrie au diapason avait mis en évidence une surdité de transmission dans 24 cas (soit 75%), et était indifférente dans 08 cas (soit 25%).

III. Caractéristiques paracliniques :

1. Audiométrie tonale liminaire :

Mansour et al. (35) ont démontré que le principal mécanisme de la perte auditive en cas de perforations de la membrane tympanique réside dans la perte de la différence de pression à travers la membrane tympanique. Les grandes perforations diminuent l'efficacité de la membrane tympanique en réduisant la différence de pression acoustique entre l'extérieur et à l'intérieur de la cavité tympanique.

L'évaluation de l'audition peut se faire par l'audiogramme où la perte transmissionnelle attendue est variable.

Les résultats de l'audiogramme doivent toujours être mis en corrélation avec l'examen physique, y compris les tests au diapason de Weber et de Rinne, surtout en présence d'un dilemme de masquage. En cas de discordance entre l'audiogramme et l'acoumétrie au diapason, la chirurgie doit être différée jusqu'à correction des biais (35).

Une perte auditive mixte ou neurosensorielle peut indiquer une maladie plus étendue et doit alerter les otologues à des complications imminentes telles que l'extension de la maladie à l'oreille interne (labyrinthite) (35).

La moyenne du Rinne audiométrique préopératoire dans notre série était de 29,1 dB, traduisant une surdité de transmission modérée, comparable aux résultats observés dans les études de Diaz et al. (30,2 dB) (24) et Ramkrishna et Khan (31,32 dB) (10).

En revanche, d'autres auteurs comme Demir et al. ($12,5 \pm 8,1$ dB) (36), Knutsson et al. ($12 \pm 6,8$ dB) (37) et Ayache (17,7 dB) (27) rapportaient des niveaux beaucoup plus bas, suggérant soit une proportion importante de perforations de petite taille, soit une prise en charge plus précoce.

D'un autre côté, Parab et al. (38) trouvaient des niveaux plus élevés ($34 \pm 3,45$ dB), traduisant probablement des atteintes auditives plus sévères.

La valeur retrouvée dans notre série se situait donc dans une zone intermédiaire, témoignant d'une population globalement comparable aux grandes séries publiées dans la littérature récente.

Le tableau XVI regroupe les résultats de quelques séries :

Tableau XVI : Tableau comparatif de la Rinne audiométrique moyen pré opératoire dans les différentes séries

Séries	Année	Rinne préopératoire moyenne (dB)
Diaz et al. (24)	2020	30,2
Ramkrishna et Khan (10)	2018	31,32 \pm 3.76
Ersözlü et al. (39)	2020	25 \pm 3,85
Parab et al. (38)	2022	34 \pm 3,45
Demir et al. (36)	2021	12,5 \pm 8,1
Kim et al. (25)	2019	23,5 \pm 15,8
Knutsson et al. (37)	2017	12 \pm 6,8
Cruz Toro et al. (26)	2018	17
Ayache (27)	2013	17,7
Notre série	2025	29,1

2. Tomodensitométrie :

Selon Marchioni et al. (40), un scanner systématique de l'oreille moyenne n'est pas toujours nécessaire avant la chirurgie. La tomodensitométrie préopératoire de l'oreille moyenne doit être réservée exclusivement aux perforations associées aux poches de rétraction (pars flaccida et/ou pars tensa), qui sont difficiles à explorer même avec les endoscopes, afin d'exclure un cholestéatome sous-jacent.

Pour Mansour et al. (35), la tomodensitométrie à haute résolution de l'os temporal peut fournir des informations supplémentaires, en particulier lorsque les résultats cliniques sont en faveur des présentations cliniques complexes telles que :

- Une maladie de longue date avec des épisodes récurrents d'inflammation active.
- Une absence de réponse au traitement médical, avec suspicion de complications.

Pour ces derniers auteurs, la corrélation clinico-radiologique préopératoire peut également orienter la stratégie chirurgicale.

Dans notre série, un seul patient a bénéficié d'une TDM du rocher qui a mis en évidence une rétraction de la membrane tympanique, ainsi qu'un comblement des cellules mastoïdiennes gauches, sans lyse des chaînes ossiculaires.

Ce cas demeure isolé dans notre série, ce qui vient appuyer le recours restreint à l'imagerie dans l'indication de myringoplastie.

IV. Conduite à tenir thérapeutique :

1. Traitement médical :

Le traitement médical précède systématiquement toute indication chirurgicale. Il vise principalement à assécher l'oreille, contrôler l'infection locale et optimiser l'environnement inflammatoire, afin de favoriser la prise du greffon en cas d'intervention ultérieure.

Ce traitement repose sur une hygiène rigoureuse du conduit auditif externe, incluant le nettoyage des sécrétions par un mouchage doux à l'aide de coton sec (41).

L'instillation d'antibiotiques topiques, notamment les fluoroquinolones comme la ciprofloxacine, est recommandée en raison de leur efficacité et de leur faible risque d'ototoxicité (54). Ces gouttes sont parfois associées à des corticostéroïdes pour réduire l'inflammation et accélérer la résolution des symptômes.

En cas de surinfection chronique ou de symptômes persistants malgré le traitement topique, un traitement antibiotique par voie générale peut être envisagé, bien que les preuves soutenant cette approche soient limitées.

Dans certaines situations, notamment en présence de rhinopharyngite chronique ou de reflux nasopharyngé, un traitement étiologique complémentaire est indiqué afin de limiter les récurrences infectieuses.

2. Traitement chirurgical :

2.1. Anesthésie :

La myringoplastie endoscopique peut être réalisée aussi bien sous anesthésie générale (AG) que sous anesthésie locale (AL) avec sédation, en fonction du profil du patient et de l'ampleur du geste.

Chez l'adulte coopératif, l'anesthésie locale associée à une sédation est une option intéressante, en particulier pour les perforations simples. L'approche transcanalaire mini-invasive se prête bien à la chirurgie ambulatoire sous AL (22).

On réalise alors une infiltration du conduit auditif externe avec un anesthésique local (lidocaïne 1 à 2 % adrénalinée 1 :100 000, par exemple) dans les quatre quadrants du conduit. L'adrénaline permet en outre une vasoconstriction locale précieuse pour limiter le saignement peropératoire (43).

Une prémédication sédatrice et vagolytique est souvent administrée (par ex. atropine 0,4 mg et prométhazine 25 mg IM une heure avant l'intervention) afin de réduire les sécrétions et de prévenir le réflexe vagal auriculaire (toux réflexe d'Arnold). Cette stratégie évite les risques de l'AG, réduit le temps de réveil et permet une sortie précoce en ambulatoire (43).

Chez l'enfant ou le patient anxieux, on privilégie l'anesthésie générale afin d'assurer une immobilité parfaite et un meilleur contrôle des voies aériennes. L'intubation orotrachéale est alors pratiquée, souvent avec la mise en place d'une mèche pharyngée (tampon oropharyngé) pour éviter les écoulements de sang vers le pharynx (43).

En cours d'anesthésie, il est classique d'éviter le protoxyde d'azote (N_2O) lors des tympanoplasties, car ce gaz diffusible peut modifier la pression dans l'oreille moyenne et déplacer le greffon tympanique avant la fin de la prise (44).

Une anesthésie bien choisie et adaptée conditionne ainsi non seulement la sécurité du geste opératoire, mais aussi la qualité des résultats anatomiques et fonctionnels.

L'anesthésie générale constituait la méthode de référence dans notre série, utilisée chez l'ensemble de nos patients.

Dans la littérature, plusieurs séries rejoignent cette approche. Özgür et al. (7) ainsi que Zheng Cai Lou (46) rapportaient également un recours exclusif à l'anesthésie générale.

De même, Amine (22) l'utilisait dans plus de 83 % des cas.

D'autres auteurs adoptaient une stratégie mixte, comme Knutsson et al. (37), qui réservaient l'anesthésie locale aux patients adultes coopérants et l'anesthésie générale pour les jeunes patients.

En revanche, certaines équipes comme Diaz et al. (24) ou Ersözlü et al. (39) privilégiaient exclusivement l'anesthésie locale, mettant en avant ses avantages en termes de récupération postopératoire rapide et de réduction des coûts hospitaliers.

Le tableau XVII synthétise les données rapportées dans la littérature concernant les modes d'anesthésie utilisés en myringoplastie endoscopique.

Tableau XVII: Répartition des cas selon le mode d'anesthésie dans la littérature

Séries	Anesthésie générale	Anesthésie locale
Knutsson et al. (37)	50,5%	49,5%
Mauri et al. (45)	51,42%	48,57%
Amine (22)	83,36%	12,63
Diaz et al. (24)	/	100%
Özgür et al. (7)	100%	/
Ersözlü et al. (39)	/	100%
Zheng Cai Lou (46)	100%	/
Notre série	100%	/

2.2. Technique chirurgicale :

a. Introduction :

Les endoscopes sont utilisés depuis plusieurs décennies pour l'exploration de l'oreille moyenne. Toutefois, les avancées récentes dans les technologies optiques et les systèmes de caméras permettent de bénéficier d'images vidéo en très haute définition avec un large champ de vision (47).

Grâce à ces nouveaux outils, l'endoscopie est aujourd'hui utilisée non seulement pour l'inspection visuelle, mais également pour la dissection chirurgicale, remplaçant parfois complètement l'usage du microscope (47).

b. Indications et limites :

L'endoscopie est particulièrement adaptée aux pathologies limitées à la membrane tympanique et à l'oreille moyenne, grâce à la qualité de visualisation qu'elle offre (47).

Toutefois, certaines caractéristiques liées au patient ou à la pathologie peuvent augmenter la difficulté de l'intervention, voire en réduire l'efficacité (47).

Ces éléments sont résumés dans le tableau XVIII :

Tableau XVIII : Critères de sélection des patients pour une chirurgie endoscopique de l'oreille
(48)

Caractéristiques favorables	Caractéristiques défavorables
Conduit auditif externe large ou normal	Conduit auditif sténosé
Maladie limitée au tympan et à l'oreille moyenne	Extension mastoïdienne
Cholestéatome non étendu au-delà du canal semi-circulaire	Nécessité d'ossiculoplastie chez un opérateur peu expérimenté
Oreille gauche pour chirurgien droitier (et inversement)	Nécessité de fraisage étendu
-	Matériel inadéquat (caméra 3CCD, moniteur HD manquants)

Par ailleurs, certaines difficultés sont directement liées à l'expérience du chirurgien avec les techniques endoscopiques. Par exemple, l'absence de perception de profondeur en endoscopie rend les gestes fins tels que l'ossiculoplastie ou la stapédotomie plus complexes pour les opérateurs débutants (47).

En revanche, les chirurgiens expérimentés dans cette approche préfèrent souvent l'endoscope au microscope pour ce type de gestes (47).

c. Équipement requis :

La myringoplastie par voie endoscopique nécessite un équipement spécifique d'oto-endoscopie.

Les **outils fondamentaux** comprennent tout d'abord une **source de lumière froide** puissante et des **endoscopes rigides** pour l'oreille (48).

On utilise classiquement des endoscopes de 4 mm de diamètre et 14 à 18 cm de longueur (figure 21), avec un angle de vue de **0°** pour la vision directe. Des optiques **angulées à 30° ou 45°** sont également recommandées pour inspecter les recoins de la caisse non visibles en ligne droite (certains centres disposent même d'optiques à 70° pour les situations particulières) (48).

On privilégie désormais des endoscopes de 3 mm de diamètre dans les oreilles aux conduits étroits, pour minimiser le traumatisme et faciliter la manipulation. Si le conduit est suffisamment large, on utilise le 4 mm qui offre une meilleure qualité d'image (48).



Figure 21 : Exemples des endoscopes les plus utilisés actuellement en chirurgie endoscopique de l'oreille moyenne (EES) (48)

Le système d'imagerie est un élément fondamental. L'usage d'une caméra à trois capteurs (3CCD) est nécessaire pour bénéficier d'une image haute résolution. Ces caméras sont généralement disponibles dans les centres déjà équipés pour la chirurgie des sinus. Les moniteurs haute définition sont également indispensables (47).

À mesure que l'expérience s'améliore, le chirurgien peut utiliser des instruments spécifiques tels que des pinces et suctions angulées, ainsi que des dissecteurs aspirants (47).

En termes d'**instruments microchirurgicaux**, la plupart des instruments de tympanoplastie conventionnelle peuvent être utilisés par voie endoscopique. On dispose de poignards et ciseaux fins, de curettes et de fraises diamantées à micro-moteur pour l'os si besoin (48).

Toutefois, l'approche endoscopique contraint à une instrumentation **monomanuelle**. Ainsi, des instruments à double fonction peuvent s'avérer utiles, par exemple des canules d'aspiration avec extrémité micro-débrider (suction dissector), ou des crochets coudés permettant de soulever un lambeau tout en aspirant (48).

d. Classification endoscopique du MAE :

S. Ayache (49) propose une classification anatomique du MAE en vue d'une analyse préopératoire lorsqu'on prévoit une approche mini-invasive transcanalaire par voie endoscopique dans le cadre de la sélection des patients.

Cette classification, de par sa précision topographique, permet une anticipation des difficultés peropératoires et guide le choix de l'instrumentation endoscopique adaptée, soulignant la valeur clinique de cette classification.

La classification endoscopique du MAE (The Canal Endoscopic Scale « CES ») est la suivante (figure 22) :

- Membrane tympanique visualisée avec un endoscope 0° :
 - CES 0 : visualisation totale.
 - CES 1 : visualisation partielle.
- Partie anatomique de la membrane tympanique cachée de l'endoscope :
 - CES 1a (antérieure) : partie antérieure de la membrane tympanique (pars tensa), de la partie antérieure de l'annulus jusqu'au malleus.

- CES 1a + au-delà du manche du malleus.
- CES 1p (postérieure) : partie postérieure de la membrane tympanique (pars tensa), de la partie postérieure de l'annulus jusqu'au manche du malleus.
- CES 1p+ : au-delà du manche malléaire.
- CES 1s (supérieure) : partie supérieure de la membrane tympanique (pars flaccida).
- CES 1i (inférieure) : partie inférieure de la membrane tympanique (pars tensa).
- CES 1b (les deux, mixte) : partie de la pars tensa et pars flaccida qui ne sont pas visibles.
- CES 1c (circonférentiel) : pars tensa et pars flaccida masqués par un rétrécissement circonférentiel du MAE.

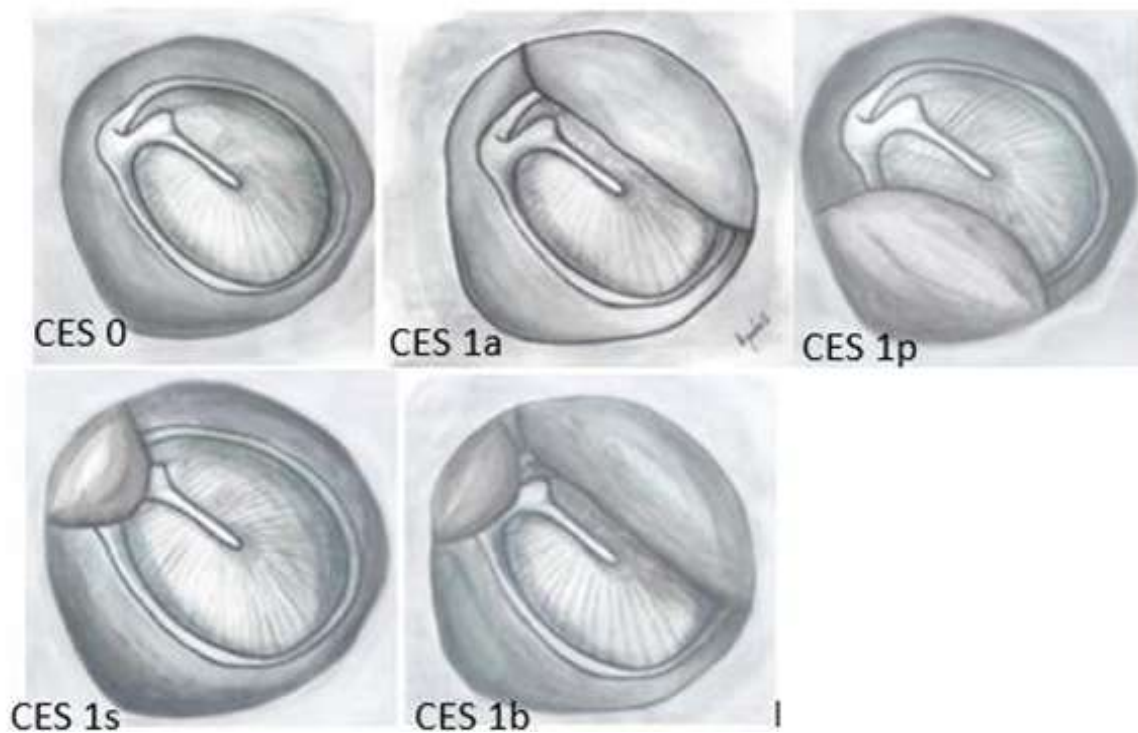


Figure 22 : Schémas illustrant certains aspects du MAE selon S. Ayache.

(Endoscopic classification of the external auditory canal for transcanal endoscopic ear surgery.2019) (49)

e. Matériaux de greffe :

Plusieurs matériaux de greffe et méthodes de mise en place des greffons sont utilisés dans la myringoplastie. Les greffes de fascia, de périchondre, de cartilage et de graisse sont souvent utilisées, mais le fascia reste le matériau de greffe préféré (46).

Wullstein (50) utilisait des petites greffes de peau rétroauriculaire pour la réparation des perforations tympaniques, mais il a constaté que le greffon faisait le siège de desquamations accrues l'obligeant à reprendre ces patients.

Heermann et al. (1970) utilisaient l'ATS pour la première fois en 1958. Cette attitude fut adoptée aux USA en 1960. Le cartilage était davantage utilisé de différentes manières dans les ossiculoplasties (en monobloc, en palissade) et dans la reconstruction du mur postérieur (50).

Dornhoffer (2006) utilisait le cartilage (périchondre accolé sur le cartilage en monobloc) pour les perforations tympaniques considérées à haut risque (50% de perte de surface de la membrane tympanique, muqueuse de la caisse humide, perforation tympanique du quadrant antérieur, reprise de tympanoplastie et OMO bilatérale) (51).

En 2020, Ali Bayram et al. (52) publiaient une revue de littérature de 1955 à 2017. Ils rapportaient que l'ATS était le matériau de greffe le plus couramment utilisé pour la tympanoplastie, quoique la mauvaise stabilité du greffon pût provoquer un échec. Cet échec est attribué à l'inclusion d'un tissu fibreux conjonctif contenant des fibres élastiques irrégulières présentes dans le fascia greffé. Les greffes de cartilage offrent une meilleure capacité de résistance aux infections malgré un apport vasculaire plus limité. Par conséquent, elles semblent particulièrement indiquées dans les contextes de chirurgie de révision.

Dans notre série, l'aponévrose temporale était le greffon le plus utilisé, observée dans 62,5 % des cas, suivie du cartilage de tragus seul (18,75 %), du complexe cartilage tragus + périchondre (12,5 %) et du cartilage de la conque (6,25 %).

Ces résultats étaient comparables à ceux rapportés dans plusieurs séries de la littérature. Lynch (53) et Tek (28) utilisaient majoritairement l'aponévrose temporale (52,86 % et 51,9 % respectivement).

Toutefois, certaines équipes privilégiaient l'utilisation du cartilage, comme Amine (22) (86 % de cartilage tragus) et MM Khan (10) (56,9 % de cartilage + périchondre).

L'aponévrose temporale offre une excellente malléabilité et une bonne intégration tissulaire, ce qui explique sa large utilisation.

Cependant, le cartilage, en particulier associé périchondre, était souvent privilégié dans les cas de perforations larges ou à haut risque de récurrence, en raison de sa meilleure stabilité mécanique.

Le tableau XIX regroupe les données issues de la littérature concernant les types de greffons utilisés en myringoplastie endoscopique.

Tableau XIX : Répartition des cas selon le type de greffons

Série	Aponévrose temporale	Cartilage de tragus seul	Cartilage de tragus + périchondre	Cartilage de la conque	Graisse
Lynch (53)	52.86%	24.29%	/	8.57%	8.57%
Tek (28)	51.9%	/	48.1%	/	/
MM KHAN (10)	43.1%	/	56.9%	/	/
Amine (22)	7%	86%	/	/	7%
Notre série	62.5%	18.75%	12.5%	6.25%	/

f. Installation du patient et du chirurgien :

Le patient est installé en décubitus dorsal, la tête légèrement surélevée d'environ 15° à 30° et tournée du côté opposé à l'oreille opérée. Cette position favorise le drainage veineux et limite le saignement peropératoire (48).

Tout le personnel opératoire (aide-opératoire, instrumentiste) s'aligne à ses côtés, ce qui permet une chirurgie en « vision partagée » sur l'écran. Le positionnement doit être ergonomique car le chirurgien opère d'une main en regardant l'écran : il faut éviter toute contrainte de posture (54) (figures 23 et 24).

On surélève légèrement la tête du patient (Trendelenburg inversé modéré) pour diminuer la pression veineuse intracrânienne et donc le saignement peropératoire (55).

L'endoscope est introduit par le conduit auditif externe, connecté à une source de lumière froide et à une caméra haute définition. Il offre une visualisation large, en particulier des zones difficilement accessibles telles que l'angle antérieur, sans nécessiter de canaloplastie agressive (54).

Un microscope opératoire est gardé en salle comme système de secours (backup) au cas où une conversion serait nécessaire.

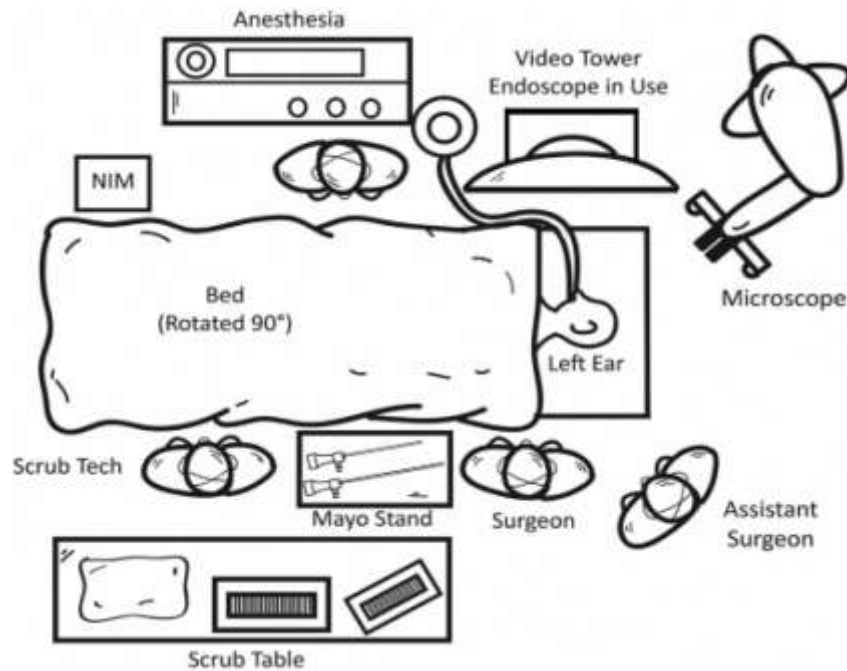


Figure 23 : Modèle d'organisation de la salle opératoire pour la chirurgie endoscopique de l'oreille. (NIM : moniteur d'intégrité nerveuse) (47).



Figure 24 : Posture ergonomique recommandée pour la chirurgie endoscopique de l'oreille (EES). L'écran est positionné directement en face du chirurgien, permettant de conserver une position neutre « tête relevée » (47).

g. Antisepsie et préparation du conduit auditif

Le conduit auditif externe est tout d'abord débarrassé de tout bouchon de cérumen, squames ou débris avant la chirurgie (souvent réalisé en consultation préalable) (54).

En salle d'opération, après l'induction anesthésique, on pratique une antisepsie cutanée large de l'oreille et du pourtour (Bétadine alcoolique ou équivalent) en protégeant l'œil (56).

Le méat acoustique externe est nettoyé et irrigué avec une solution antiseptique non irritante (par exemple Bétadine dermique diluée). Si l'intervention est sous anesthésie locale, on profite de ce temps pour infiltrer le conduit de xylocaïne adrénalinée à 1 %, au niveau des quatre quadrants du tympan et de la zone de Darier (face postérieure du méat) (56).

h. Prévention de la buée et gestion de l'endoscope :

Avant la première insertion de l'endoscope dans l'oreille, on trempe sa lentille dans une solution anti-buée ou dans du sérum tiède pour éviter la condensation.

Durant l'intervention, l'endoscope devra être régulièrement essuyé et nettoyé, notamment s'il se couvre de sang ou de débris. Le chirurgien adopte un rythme de travail consistant à retirer fréquemment l'endoscope pour l'essuyer, puis le réintroduire.

Malgré ces précautions, la formation de buée intermittente fait partie des petites gênes techniques inhérentes à l'endoscopie.

i. Préparation du tympan :

Inspection initiale de la perforation : l'approche est entièrement transcanalaire. L'endoscope est introduit par le méat auditif externe, offrant une vue panoramique du tympan et de la caisse du tympan sans qu'il soit nécessaire de rétracter le conduit ou d'effectuer de large incision cutanée (57) (figure 25).

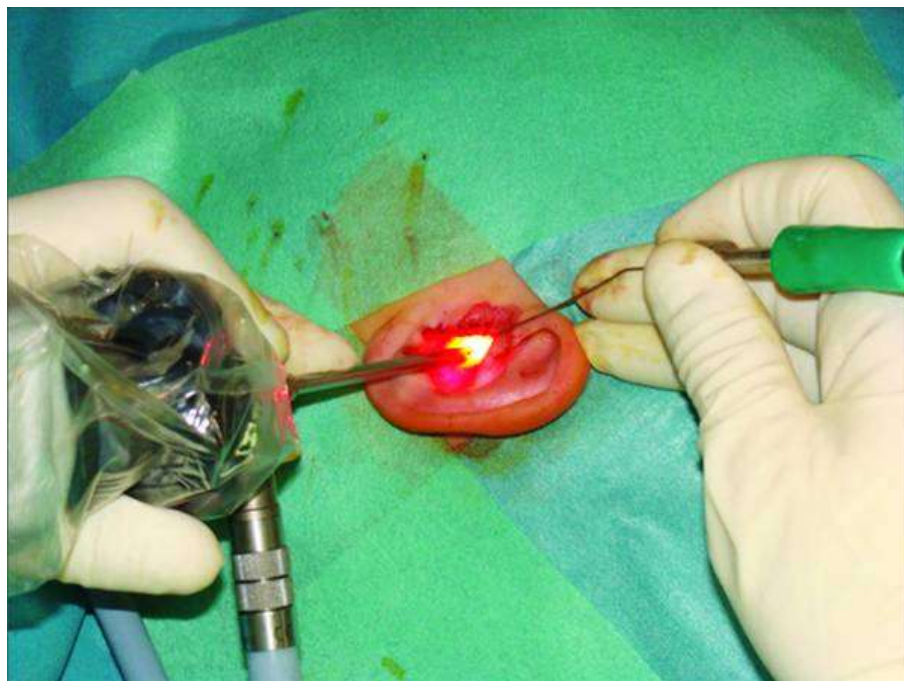
Le premier temps opératoire consiste à examiner minutieusement le tympan perforé à l'endoscope.

L'optique 0° est introduite dans le conduit auditif, généralement sans spéculum (le diamètre de l'endoscope maintient lui-même le méat ouvert).

Le chirurgien inspecte l'intégralité de la membrane tympanique restante et repère :

- Les limites de la perforation,
- L'état de la muqueuse de la caisse,
- La présence de liquide ou de tissu inflammatoire,
- Et l'aspect de la chaîne ossiculaire visible.

Grâce à la vision panoramique de l'endoscope, on peut souvent voir d'un seul regard l'ensemble du tympan et même au-delà. Par exemple, les perforations antérieures, habituellement difficiles à apprécier au microscope, sont parfaitement visibles, annulus compris (55).



**Figure 25 : Position des mains du chirurgien lors de l'approche transcanalaire endoscopique :
l'endoscope est tenu par la main gauche, l'instrument est manipulé par la main droite (57)**

Rafrâichissement des berges perforées : On procède ensuite à la préparation de la perforation en elle-même. L'objectif est de scarifier les bords pour favoriser la prise du greffon (technique de **freshening**) (43).

À l'aide d'une micro-curette ou d'un petit couteau de myringotomie, on **exérèse la fine couche épithéliale** sur le pourtour de la perforation tympanique, sur une largeur de 1 à 2 mm de large (43).

Ce **rafrâichissement** de l'anneau fibreux résiduel est réalisé sur 360°, en veillant à ne pas élargir excessivement la perforation.

En cas de perforation marginale atteignant l'annulus, on décolle également l'épithélium de l'anneau fibreux sur la zone concernée.

Par ailleurs, la présence de fines brides fibreuses ou de tympanosclérose au niveau du reste tympanique peut être traitée à cette étape (exérèse si besoin) afin d'optimiser l'intégration du greffon. Une fois les berges prêtes, on procède à la **réalisation du lambeau tympano-méatal** (43).

j. Incision du conduit et décollement du lambeau :

Une petite incision cutanée dans le conduit auditif externe est pratiquée à environ 5 à 10 mm en latéralement du cadre annulaire du tympan (57).

Pour une perforation postérieure, par exemple, on incise classiquement la paroi postérieure du conduit, de la position « 6 heures » à « 12 heures » (en demi-cercle) (57).

Cette incision circulaire permet de créer un **lambeau tympano-méatal**. À l'aide d'un élévateur fin (type curette ou spatule), on décolle progressivement la peau du conduit et la couche externe du tympan en suivant le plan sous-périosté.

Des cotons imbibés d'épinéphrine peuvent être utilisés pour faciliter le décollement des tissus et contrôler les saignements du conduit.

Le décollement progresse en **direction médiale**, jusqu'à identifier l'**annulus fibrosus** (anneau fibreux du tympan). Une fois l'anneau repéré, on introduit un petit crochet pour le soulever délicatement de son sillon osseux (figure 26).

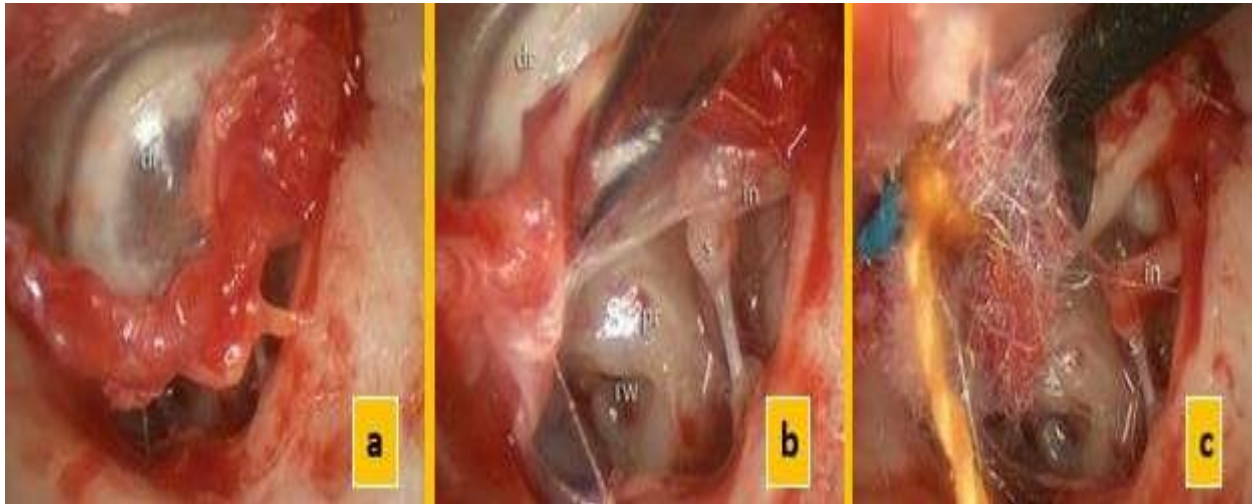


Figure 26 : a. b. c : OG. Optique 00 ,4mm. Dissection du lambeau tympanoméatal respectivement de dehors en dedans jusqu'à malleus (40)

Le lambeau tympano-méatal (peau du conduit + couche épidermique tympanique) est ainsi libéré en arrière, permettant d'accéder à la caisse du tympan. On poursuit le décollement en direction antérieure, **en gardant le lambeau pédiculé en avant** sur le marteau : en pratique, le lambeau reste attaché à la partie antérieure du manche du marteau afin de préserver son apport sanguin (22).

Au final, le lambeau tympano-méatal est rabattu vers l'avant, exposant la totalité de l'anneau tympanique et l'entrée de l'oreille moyenne. À ce stade, un endoscope à **angle 30° ou 45°** peut être introduit pour inspecter les récessus de la caisse (épitympan, sinus mastoïdien, protympan) afin de s'assurer de l'absence de pathologie cachée (épithélium intrapétreux, cholestéatome latent, etc.) (57).

Cette vue endoscopique directe de l'oreille moyenne est l'un des atouts majeurs de la technique, permettant de vérifier l'état de la muqueuse, de la chaîne ossiculaire (intégrité de l'enclume, mobilité de l'étrier) et la perméabilité de la trompe d'Eustache (56).

Si du tissu inflammatoire ou des polypes sont présents dans l'attique ou la caisse, ils peuvent être réséqués sous endoscope à ce moment (57).

L'oreille moyenne est ensuite prête à recevoir le greffon (57).

k. Préparation du greffon :

Différents types de greffons peuvent être utilisés. Dans la plupart des cas, on utilise le **fascia temporalis** (aponévrose temporale) ou le **cartilage (généralement du tragus)**, matériaux autologues bien tolérés et largement disponibles (58).

Une petite incision (environ 1,5 cm) est réalisée soit en arrière de l'oreille (dans le pli rétro-auriculaire) pour prélever un fragment de fascia temporal (figure 27), soit au niveau du tragus pour prélever du cartilage tragal avec son périchondre (57) (figure 28).

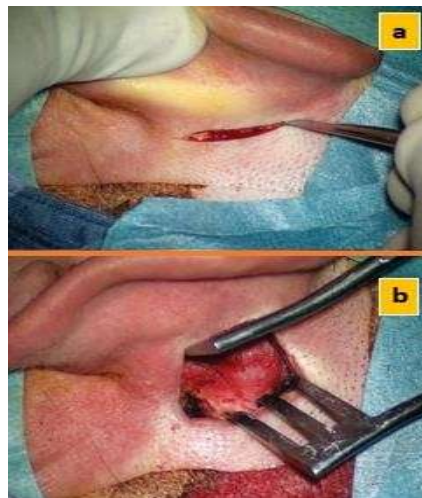


Figure 27 : Prélèvement de l'ATS.

a. petite incision rétro auriculaire.

b. exposition de l'ATS ; Selon I. Presutti et D. Marchioni. (40)

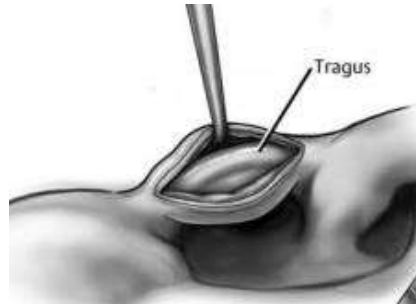


Figure 28 : OG. Incision du tragus.

(Selon Peter C. Weber. Clinical Otology).

Le greffon est ensuite laissé à l'air libre sur le champ opératoire, ce qui le fait légèrement sécher et se rigidifier, facilitant sa manipulation.

On le découpe aux bonnes dimensions juste avant la pose.

Dans le cas d'un greffon de cartilage tragal, on incise la face interne du tragus, on dégage le cartilage et on peut :

- Soit prélever seulement le périchondre (en le décollant de la pièce cartilagineuse)
- Soit prélever un **cartilage** avec périchondre attaché.

Souvent, on utilise une fine plaque de cartilage (par exemple 0,5 mm d'épaisseur) soutenue par son périchondre d'un côté, ce qui offre à la fois une rigidité et une vitalité du greffon (57).

Le cartilage peut être taillé en « îlot » (cartilage central entouré de périchondre) afin d'associer une partie souple (périchondre nu débordant) et une partie rigide (cartilage central). Cette technique de l'**îlot cartilagineux** est utile pour couvrir une large perforation tout en épousant la forme du manche du marteau si besoin. Quel que soit le matériau (fascia ou cartilage fin), le greffon est découpé pour dépasser la perforation d'environ 1 à 2 mm de tous côtés, de façon à ce qu'il puisse s'insérer sous l'anneau fibreux et assurer une bonne couverture (57).

On s'assure également d'orienter correctement le greffon (face externe vs face cavitaire) :

- Pour le fascia, le côté dermique vers l'extérieur,
- Pour le cartilage, le côté avec périchondre généralement tourné vers l'extérieur, afin que le périchondre libre puisse s'intégrer sous le lambeau.

Le greffon ainsi préparé est mis en place au moment opportun de la chirurgie (57).

1. Placement du greffon en sous-fibreux :

Une fois le lambeau tympano-méatal correctement soulevé et la perforation bien exposée, le chirurgien introduit le greffon dans l'oreille moyenne en position sous-fibreuse (underlay) (figure 29).

L'endoscope 0° procure une vue directe permettant de glisser le greffon sous le manche du marteau et sous les reliquats tympaniques. Le greffon (fascia ou cartilage) est positionné du côté médial des berges de la perforation, c'est-à-dire en dessous du reste de membrane tympanique et de l'anneau fibreux. On le pousse délicatement en place à l'aide d'une petite anse ou d'un porte-greffe courbe, en s'assurant que ses bords débordent uniformément sous la membrane restante. Pour une large perforation, on veille à bien couvrir jusqu'aux quadrants antérieurs en faisant glisser le greffon suffisamment en avant dans la caisse (57).

Le manche du marteau doit être correctement **englobé** : généralement, le greffon passe derrière (médialement) le manche du marteau, de sorte que ce dernier repose sur le greffon et contribue à le maintenir en place (59).

Si un **cartilage en îlot** est utilisé, une encoche est souvent pratiquée dans le cartilage pour y caler le manche du marteau, améliorant ainsi sa stabilisation (59).

Il est important de bien vérifier que le greffon recouvre l'ensemble de la perforation et **s'appuie contre la face interne** de l'annulus sur tout le pourtour. Un bon contact greffon-annulus est déterminant pour la prise de greffe, en particulier dans les zones antérieures souvent délicates (56).

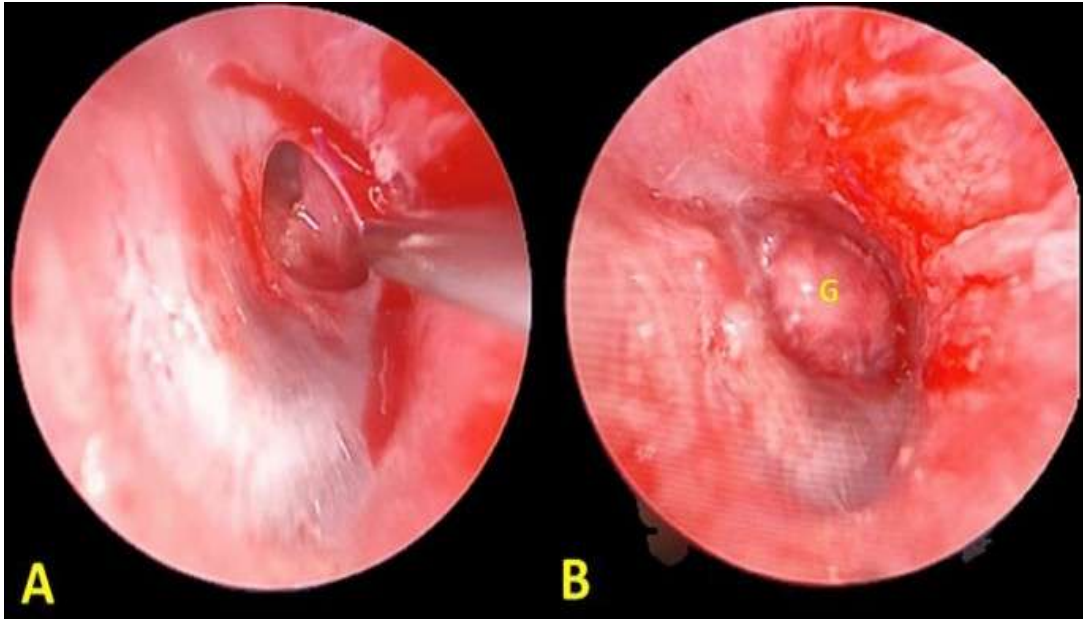


Figure 29: Vue endoscopique per-opératoire (oreille droite). A) Préparation du tympan : les bords de la perforation (TMP) sont rafraîchis. B) Insertion du greffon : un fascia temporalis (G) légèrement plus large que la perforation est introduit par voie transcanalaire et placé en underlay sous l'annulus (58)

Sur la figure 29, l'image **A** correspond au fraisage/nettoyage des bords de la perforation. L'image **B** montre le greffon (G) de fascia en place sous le tympan, recouvrant la perforation (technique sous-fibreuse).

Dans certaines variantes de techniques, notamment pour de petites perforations centrales, le greffon cartilagineux peut être inséré **à travers la perforation** sans lever de lambeau (technique « push-through ») (58).

Cependant, dans la technique classique décrite ici, avec lambeau, le greffon est mis en place dans la caisse et vient s'accoler par en-dessous. À ce stade, une **mèche de Gelfoam** (éponge gélatinée) est souvent introduite dans la caisse du tympan, sous le greffon, pour le soutenir (57).

On place délicatement une ou deux petites languettes de Gelfoam dans l'oreille moyenne, afin de maintenir le greffon appliqué contre le tympan sans obstruer la trompe d'Eustache (57). Ceci assure un bon moulage du greffon durant la cicatrisation tout en prévenant un déplacement.

m. Repositionnement du lambeau et soins post-opératoires :

Une fois le greffon correctement positionné en underlay, on repositionne le **lambeau tympano-méatal**.

Le lambeau cutané précédemment rabattu en avant est délicatement remis en place sur la paroi du conduit et sur le greffon. La membrane tympanique résiduelle ainsi que l'épithélium du lambeau viennent recouvrir la **face externe** du greffon, réalisant ainsi la technique en double couche (épithélium à l'extérieur, greffon fibreux/cartilage au milieu, muqueuse de l'oreille moyenne à l'intérieur) (58).

On vérifie soigneusement la **bonne coaptation** entre le greffon et les bords du tympan : aucun espace ne doit subsister, et notamment on contrôle l'angle antérieur du tympan (souvent siège de décollements insuffisants en cas de technique incomplète) (57).

L'endoscope permet de visualiser clairement cette zone antérieure et de s'assurer que le greffon y est bien positionné, condition essentielle du succès (57).

Enfin, le conduit auditif externe est comblé d'un **méchage** absorbant. Typiquement, on place des fragments de Gelfoam imbibés de solution antibiotique dans le conduit, au contact du tympan reconstruit, pour soutenir le lambeau en position et absorber les suintements (58).

Le méat est ensuite protégé par une petite mèche grasse ou une mousse auriculaire. Aucune suture cutanée n'est nécessaire au niveau du conduit (l'incision se refermera secondairement d'elle-même) (57).

Si un prélèvement rétro-auriculaire est réalisé pour le fascia, la petite incision est refermée à l'aide d'un ou deux points résorbables.

Un pansement compressif autour de l'oreille est appliqué en fin d'intervention (57).

V. Évolution :

1. Immédiate :

L'évolution postopératoire immédiate s'est révélée globalement favorable dans notre série. Aucun patient ne présentait de complications spécifiques ni communes.

L'état général était stable dans la majorité des cas.

Les douleurs postopératoires étaient d'intensité modérée et ont été efficacement soulagées par un traitement antalgique simple à base de paracétamol.

2. À long terme :

2.1. Résultats anatomiques :

Dans la littérature, la définition du succès varie considérablement selon les auteurs et les critères retenus dans chaque série. Inwood (60) considérait que l'intégrité de la membrane tympanique constituait à elle seule un critère suffisant de succès de la myringoplastie.

Onal (61) estimait que le succès ne pouvait être affirmé qu'après un suivi postopératoire de 7 mois avec un néo-tympan intact ; toute perforation ou atélectasie étant alors considérée comme un échec.

Pour Heo (62), le succès de la tympanoplastie reposait sur l'absence de perforation du néo-tympan, la non-latéralisation du greffon, ainsi que l'absence d'atélectasie.

Mak (63) intégrait également la présence d'une audition normale à six mois postopératoires comme critère supplémentaire de succès.

Pour Emir et al (64), ils prenaient en compte, de plus de l'intégrité de la greffe, l'aspect sec de l'oreille moyenne dans l'évaluation du succès anatomique.

Dans notre série, l'évaluation à long terme a concerné 28 patients, représentant 87,5 % de la population opérée.

Le taux de fermeture tympanique observé était de 89,28 %, reflétant un résultat anatomique globalement satisfaisant (figures 30 et 31).

Ces résultats étaient comparables à ceux rapportés dans la littérature : Tseng et al. (67) rapportaient un taux de 93,9 %, Ersözlü et al. (39) un taux de 83,8 %. Tandis que Özgür et al. (7) atteignaient même 95,6 %.

À l'inverse, certains auteurs comme Knutsson et al. (37) décrivaient un taux plus modeste de 63 %, soulignant l'influence potentielle de facteurs techniques ou de sélection des patients.

Abdulkadir Ozgur (7) réalisait en utilisant l'endoscope 45 myringoplasties sous anesthésie générale chez 42 patients. Il rapportait un taux de réussite à 95.6% après 6 mois de suivi.

Fadlullah Aksoy et al. (65), dans une étude portant sur 30 patients, obtenaient 100% de fermeture en utilisant le cartilage tragal modelé en accordéon.

Paula Cruz Toro et al. (26) réalisaient 32 myringoplasties en technique « butterfly » chez des adultes et des enfants avec un taux de réussite de 93%.

Le tableau XX regroupe quelques résultats de la littérature concernant le taux de réussite anatomique :

Tableau XX: Répartition selon le taux de fermeture tympanique

Séries	Année	Nombre des cas	Taux de fermeture tympanique (%)
kim et al. (25)	2019	13	76,9
Diaz et al. (24)	2021	121	82,3
Tseng et al. (67)	2017	49	93,9
Ersözlü et al. (39)	2020	31	83,8
Parelkar et al. (68)	2020	50	78
Aksoy et al. (65)	2020	30	100
Knutsson et al. (37)	2017	42	63
Özgür et al. (7)	2016	42	95,6
Cruz Toro et al. (26)	2018	32	93
Das et al. (69)	2015	60	80
Notre série	2025	32	89,28



Figure 30 : Enfant âgé de 6 ans porteur d'une perforation représentant 35,7% de la membrane tympanique gauche. A. Photo préopératoire. B. Photo postopératoire avec greffe cartilagineuse avec un recul de 21 mois (70)



Figure 31 : Aspect du tympan un mois après myringoplastie endoscopique (oreille droite, vue endoscopique). La membrane tympanique est entièrement fermée par le greffon (58).

2.2. Résultats fonctionnels :

La qualité du résultat auditif s'apprécie par la comparaison des audiogrammes tonaux pré et postopératoires (18).

L'amélioration fonctionnelle représente un critère essentiel d'évaluation de la réussite de la myringoplastie. Elle se mesure principalement à travers la fermeture du Rinne audiométrique, qui reflète le gain auditif obtenu après la chirurgie.

Dans notre étude, le gain auditif moyen post opératoire était 16,9 dB, et le Rinne moyen postopératoire était 15,1 dB.

Les résultats fonctionnels de notre série étaient globalement concordants avec ceux rapportés dans la littérature, où les chiffres du Rinne postopératoire moyen variaient, entre 7.2 ± 8.5 db pour C. C. Tseng et al. (67), et 16.81 ± 4.69 pour Vivek Pathak et al. (71).

Le tableau XXI présente les valeurs moyennes du Rinne postopératoire rapportées dans la littérature :

Tableau XXI: Tableau comparatif de la moyenne du Rinne postopératoire dans les différentes séries

Séries	Année	Matériels utilisés	Moyenne de Rinne postopératoire (dB)
Tseng et al. (67)	2017	Endoscope	7.2 ± 8.5
Knutsson et al. (37)	2017	Endoscope	8,8 ± 5,8
Ersözlü et al. (39)	2020	Endoscope	14,81 ± 6,94
Pathak et al. (71)	2021	Endoscope	16.81 ± 4.69
Diaz et al. (24)	2021	Endoscope	10,2
Kim et al. (25)	2019	Endoscope	13.8 ± 11.3
Özgür et al. (7)	2016	Endoscope	9,1 ± 2,5
Notre série	2024	Endoscope	15,1

Le gain audiométrique postopératoire représente également un indicateur essentiel de l'efficacité fonctionnelle de la myringoplastie. Il correspond à l'amélioration moyenne du seuil auditif mesuré en conduction aérienne après l'intervention.

Dans la littérature, les résultats rapportés varient considérablement.

Ersözlü et al. (39) rapportaient un gain moyen relativement faible de $7,23 \pm 6,72$ dB, tandis que Diaz et al. (24) annonçaient un gain plus important atteignant 20 dB, traduisant des résultats fonctionnels très satisfaisants.

D'autres auteurs comme Parab et al. (38) et Özgür et al. (7) retrouvaient des gains moyens respectifs de $13 \pm 4,5$ dB et $9,4 \pm 5,6$ dB, confirmant une amélioration auditive modérée mais constante.

Dans notre série, le gain audiométrique postopératoire moyen s'élevait à 16,9 dB, ce qui témoignait d'une amélioration fonctionnelle notable.

Ce résultat se situe parmi les valeurs les plus élevées retrouvées dans les différentes séries, soulignant l'efficacité de la voie endoscopique utilisée dans notre protocole chirurgical.

Cette amélioration auditive se reflète également dans les scores de Rinne postopératoire analysés précédemment.

Le tableau XXII présente quelques moyennes du gain audiométrique retrouvées dans la littérature :

Tableau XXII: Tableau comparatif de la moyenne du gain audiométrique postopératoire dans les différentes séries

Séries	Année	Matériels utilisés	Moyenne du gain audiométrique (dB)
Parab et al. (38)	2022	Endoscope	13 ± 4.5
Özgür et al. (07)	2016	Endoscope	9,4 ± 5,6
Ersözlü et al. (39)	2020	Endoscope	7,23 ± 6,72
Diaz et al. (24)	2021	Endoscope	20
Tseng et al. (72)	2017	Endoscope	11.5
Notre série	2024	Endoscope	16,9

3. Facteurs influençant les résultats :

Plusieurs facteurs peuvent intervenir dans le pronostic des myringoplasties.

Ils ont été résumés par Black (73), qui a décrit une approche prenant en compte divers paramètres, notamment chirurgicaux, prothétiques, infectieux, tissulaires et tubaires.

- **Chirurgie** : Les résultats dépendent de la complexité de la procédure, de l'existence d'un échec préalable (reprise), et de l'importance de l'atteinte ossiculaire.
- **Prothèse** : Les résultats apparaissent moins favorables en cas d'absence de marteau ou d'étrier, ou lorsque le Rinne préopératoire dépasse 50 dB.
- **Infection** : la présence d'une otorrhée ou d'une myringite est considérée comme un facteur défavorable.

- **Tissus** : L'état général du patient, ainsi que la présence d'une muqueuse épaissie et sécrétante, constituent des facteurs péjoratifs pour le pronostic chirurgical.
- **Trompe d'Eustache** : La présence d'un épanchement ou d'une rétraction tympanique, témoignant d'une dysfonction tubaire, est également associée à un pronostic défavorable.

On ne peut toutefois réduire l'analyse pronostic à ces seuls éléments. D'autres facteurs méritent également d'être considérés :

- **Facteurs liés de la maladie otitique** : L'existence d'une sécrétion chronique, d'une dysperméabilité tubaire ou d'une pathologie locorégionale constituent des facteurs de risque susceptible de compromettre à long terme la cicatrisation et les résultats fonctionnels.
- **Facteurs liés à l'environnement** : Le tabagisme actif est reconnu comme un facteur pronostique péjoratif, tant sur l'évolution de la maladie otitique, que sur la stabilité anatomique de la greffe à long terme. Un environnement hostile favorise par ailleurs la survenue d'infections et de récives.
- **Facteurs liés au chirurgien** : L'expérience du chirurgien est déterminante, à la fois sur la qualité du geste effectué, mais aussi le choix de la technique opératoire.

L'indication chirurgicale elle-même constitue un élément majeur de réussite (74).

Dans notre série, nous avons analysé l'âge, le sexe, le côté de la perforation, le siège de la perforation, l'état de la caisse du tympan au moment de l'intervention, l'état de l'oreille controlatérale ainsi que le type de greffon, afin d'identifier les facteurs déterminants susceptibles d'influencer les résultats anatomiques et fonctionnels de la myringoplastie.

3.1. Résultats anatomiques :

a. Selon l'âge :

Plusieurs études suggèrent qu'un âge pédiatrique peut compromettre la prise du greffon. Hacı et al. (2023) (75) rapportaient un taux de succès inférieur chez les enfants de moins de 12 ans, considérant cet âge comme un facteur de risque significatif d'échec.

Une méta-analyse récente (2023) a également confirmé l'influence de l'âge sur le succès, les patients plus âgés avaient de meilleures chances de fermeture tympanique (76).

Cependant d'autres séries ont trouvé d'excellents résultats chez l'enfant, en particulier avec la voie endoscopique. Par exemple, Nocino et al. (2025) (77) rapporteraient un taux de fermeture tympanique de 92,9 % chez 84 enfants de 4 à 16 ans (tableau XXIII).

De plus, Rahman et al. (2024) ont constaté un taux de succès marginalement supérieur chez les patients pédiatriques (96 %) comparé aux adultes (93 %) dans leur série de 168 myringoplasties endoscopiques (56).

Dans notre étude, le taux de fermeture était légèrement plus élevé chez les enfants (90 %) que chez les adultes (88,8 %), sans différence statistiquement significative, renforçant l'idée que la myringoplastie endoscopique peut offrir des résultats comparables, voire légèrement supérieurs,

Chez les plus jeunes, malgré les idées reçues qui ont associé souvent l'âge pédiatrique à un risque accru d'échec.

Tableau XXIII : Résultats anatomiques en fonction de l'âge dans la littérature

Série	Résultat chez enfant	Résultat chez adulte
Nocino et al. (2025) (77)	92.9 %	/
Rahman et al. (2024) (56)	96 %	93 %
Notre Série	90 %	88.8 %

b. Selon le sexe :

Somensi et al. (2023) (78) rapportaient que le sexe n'avait pas d'impact statistiquement significatif sur le taux de succès anatomique.

De même, Hacı et al. (2023) (75), dans une analyse multivariée, ne retenaient pas le sexe comme facteur déterminant du succès.

Gokgoz et al. (79) retrouvaient un taux de fermeture de 94 % identique chez 92 hommes et 76 femmes, sans différence significative.

En revanche une étude isolée de Samargandy et al. (80) rapportait une différence marquée, avec un taux de succès de 93,3 % chez les hommes contre 70 % chez les femmes. Toutefois, ce résultat n'a pas été confirmé par d'autres séries.

Dans notre série, aucune différence notable n'a été constatée entre les deux sexes en termes de taux de fermeture tympanique (tableau XXIV).

Ces observations semblent confirmer que le sexe du patient n'influence pas les résultats anatomiques de la myringoplastie endoscopique, et ne constitue pas un facteur pronostique dans ce contexte.

Tableau XXIV : Taux de fermeture en fonction du sexe

Étude	Taux de fermeture chez les hommes (%)	Taux de fermeture chez les femmes (%)
Samargandy et al. (80)	93,3 %	70%
Lee et al. (2023) (81)	87,7 %	83,5 %
Gokgoz et al. (2023) (79)	94 %	94%
Notre série (2025)	90,9 %	88,2%

c. Selon le côté de la perforation :

Somensi et al. (2023) (78) indiquaient que le côté opéré n'avait **aucun effet** sur le taux de succès.

De même, dans une étude multicentrique menée par **Lee et al. (92)** portant sur **239 cas**, **aucune différence** n'a été observée entre les oreilles droites et gauches en termes de fermeture tympanique à 6 mois.

Gokgoz et al. (79) rapportaient des résultats similaires entre **81 oreilles gauches** et **87 droites**, avec un taux de succès anatomique identique de **94 %**.

Enfin, la méta-analyse de **Hegyi (2023) (76)** ne retenait pas la latéralité comme facteur pronostique significatif.

Dans notre série, le **taux de prise du greffon** était également comparable entre les deux côtés, **sans différence significative** entre l'oreille droite et l'oreille gauche.

Ce constat concorde avec les données publiées, et peut **s'expliquer** par l'absence de différences anatomiques majeures entre les deux oreilles, ainsi que par **une accessibilité chirurgicale similaire**, quelle que soit la latéralité.

Bien qu'un chirurgien droitier ou gaucher puisse préférer opérer un côté plutôt qu'un autre, mais cela **ne semble pas influencer** les résultats anatomiques.

Tableau XXV : Taux de fermeture selon le côté de la perforation

Etude	Taux de fermeture pour l'OG	Taux de fermeture pour l'OD
Lee et al. (2023) (81)	86,2 %	86,2 %
Gokgoz et al. (79)	94 % (81 cas)	94 % (87 cas)
Notre série (2025)	88,2 %	90,9 %

d. Selon le siège de la perforation :

Le siège de la perforation est classiquement considéré comme un facteur important, surtout en chirurgie traditionnelle (82).

Les perforations antérieures (quadrants antéro-supérieur ou antéro-inférieur), ainsi que les perforations marginales (touchant l'anneau tympanique) sont historiquement associées à des taux d'échec plus élevés, car le greffon y bénéficie moins de support et la visualisation y est souvent plus difficile sous microscope. certaines études rapportaient ainsi jusqu'à 41,7 % d'échecs pour les perforations antérieures contre seulement 5,4 % pour des perforations centrales. De même, une perforation engageant le rebord annulaire n'offrait que 47 % de succès anatomique, versus 95 % si l'annulus n'était pas concerné (83).

Toutefois, notre série confirmait que, malgré la difficulté technique posée par les perforations antérieures. Le recours à l'endoscope, on objectivait un taux de fermeture comparable à celui des perforations postérieures.

En effet, l'abord endoscopique améliore nettement la visualisation des recoins antérieurs de la membrane tympanique, atténuant ainsi ce handicap.

Plusieurs études récentes ont montré qu'avec des techniques adaptées, les perforations antérieures ou étendues pouvaient être réparées avec autant de succès que les autres.

Vo et al. (2022), en utilisant une technique endoscopique obtenaient 88,6 % de fermeture sur 35 perforations antérieures traitées (83).

De même Fermi et al. (84) notaient un excellent taux de réussite (81,5 %) malgré une majorité de perforations antérieures dans leur cohorte, soulignant que ces perforations auparavant considérés comme « difficiles », peuvent être traitées efficacement grâce à l'endoscope.

Enfin, la méta-analyse de Hegyi et al. (2023) (76) ne retrouvait aucun effet significatif du site de la perforation sur le taux global de réussite, en raison des avancées techniques récentes.

e. Selon l'état de l'oreille controlatérale

Plusieurs études rapportaient une réduction significative du taux de succès en cas d'atteinte des deux oreilles. Par exemple, Dangol et al. (85) observaient un taux de 90 % de fermeture tympanique lorsque l'oreille controlatérale était saine, contre 60 % lorsqu'elle était également perforée (tableau XXVI).

De même, Salviz et al. (86) retrouvaient des taux respectifs de 82 % (oreille controlatérale saine) versus 71,2 % (oreille controlatérale pathologique).

Par ailleurs, la méta-analyse de Hegyi (2023) (76) confirmait cette tendance en identifiant l'atteinte controlatérale comme un facteur de mauvais pronostic.

À l'inverse, certaines séries ne rapportaient aucune influence significative. Par exemple, Somensi et al. (78) ne voyait aucun impact du statut de l'oreille controlatérale sur la réussite anatomique.

Dans notre série bien que la différence n'ait pas été statistiquement significative, une tendance à de meilleurs résultats anatomiques a été observée lorsque l'oreille controlatérale était saine, avec un taux de fermeture de 93,75 %, contre 83,3 % en cas d'atteinte pathologique.

Ce constat peut s'expliquer par la présence d'un terrain inflammatoire bilatéral chronique, une altération globale des mécanismes de cicatrisation, ou un dysfonctionnement tubaire persistant.

Tableau XXVI: Taux de fermeture selon l'état de l'oreille controlatérale

Séries	Oreille controlatérale saine	Oreille controlatérale pathologique
Pinar et al. (87)	82 %	61,9 %
Salviz et al. (86)	82 %	71,2 %
Avilés Jurado et al. (88)	93,54 %	65,38 %
Dangol et al. (85)	90%	60%
Notre série	93,75 %	83,3 %

f. Selon le type de greffon :

Dans la littérature, de nombreuses études ont comparé les performances des différents matériaux de greffe. Par exemple, **Puttasiddaiah et al.** (2022) (89) rapportaient des taux de succès de **100 % avec le cartilage de conque**, **84,6 % avec le cartilage de tragus**, **80 % avec le fascia temporalis**, contre **66 %** pour un biomatériau de collagène (Biodesign) (tableau XXV).

De même, **Fermi et al.** (2021) (84) retrouvaient **91,2 % de succès** avec le cartilage (avec ou sans périchondre), contre **73 %** avec le fascia seul.

Lou et al. (2020) (90) comparaient chez l'enfant la technique endoscopique avec cartilage "push-through" versus fascia sous-positionné : à 12 mois les résultats étaient équivalents, mais à 24 mois, le cartilage montrait une nette supériorité (**91,5 % vs 73,9 %**).

Enfin, la **méta-analyse de Jalali et al.** (2017) (91) concluait à un taux de succès significativement plus élevé avec le **cartilage (92 %)** qu'avec le **fascia (82 %)**.

Dans notre série, bien qu'elle n'ait été pas non comparative, le **fascia temporalis** était utilisé en première intention, tandis que le **cartilage tragal** était réservé aux perforations plus complexes (antérieures ou étendues).

Le taux de fermeture atteignait :

- **100 %** avec l'association **cartilage tragal + périchondre**,
- **100 %** avec le **cartilage de conque**.
- **88,23 %** avec le **fascia temporalis**,
- **80 %** avec le **cartilage tragal** seul.

Ces résultats semblent conforter l'idée que le **cartilage** peut offrir une **meilleure stabilité mécanique** et une **résistance accrue aux rétractions**, notamment dans les perforations complexes.

Ces résultats semblent conforter l'idée que **le cartilage peut offrir une meilleure stabilité mécanique** et une **résistance accrue aux rétractions**, notamment dans les perforations complexes.

Cette supériorité du cartilage n'était toutefois pas absolue dans toutes les études (certaines séries trouvaient des taux équivalents entre fascia et cartilage). Néanmoins, aucune ne montrait une infériorité de ce matériau. Celui-ci apparaît donc un excellent choix en myringoplastie endoscopique, particulièrement pour les perforations difficiles, car il offre un taux de succès anatomique très élevé (plusieurs équipes rapportaient >90 % de fermeture) (96).

Le tableau XXVII présente une synthèse des taux de fermeture tympanique rapportés dans la littérature en fonction du type de greffon utilisé.

Tableau XXVII : Taux de fermeture selon le type de greffon dans les différentes séries

Série	Cartilage conque	Cartilage tragus	Cartilage tragus + périchondre	Fascia temporale	Biomatériau de collagène
Puttasiddaiah et al. (89)	100 %	84,6 %	/	80 %	66 %
Fermi et al. (84)	/	/	91,2 %	73,9 %	/
Lou et al. (90)	/	/	/	73,9 %	/
Jalali et al. (91)	92 %	92 %	/	82 %	/
Notre série	100 %	80 %	100 %	88,23 %	/

3.2. Résultats fonctionnels :

a. Selon l'âge :

Rahman et al. (56) observaient une amélioration moyenne de l'écart aérien-osseux d'environ **12 dB** aussi bien chez les **enfants** que chez les **adultes** opérés par voie endoscopique.

De leur côté, **Özdemir et al.** (92) retrouvaient un **gain moyen de 11 dB** après tympanoplastie endoscopique cartilagineuse chez **50 enfants**.

Dans notre série, aucune différence significative du gain audiométrique n'a été observée en fonction de l'âge. Les enfants présentaient une amélioration comparable à celle des adultes.

Ces résultats, concordants avec ceux rapportés dans la littérature, suggèrent que l'âge ne constitue pas un facteur limitant pour le gain auditif après une myringoplastie endoscopique, à condition que les critères de sélection soient rigoureusement respectés.

b. Selon le sexe :

Peu d'études ont spécifiquement analysé l'impact du **sexe** sur les résultats fonctionnels après une myringoplastie. Dans leur série, **Gokgoz et al.** (79) rapportaient des **taux de fermeture identiques (94 %)** chez les **hommes** et les **femmes**, sans différence significative en termes de gain auditif postopératoire.

Dans notre série, aucune différence significative n'a été observée entre les sexes, les gains audiométriques postopératoires étaient comparables chez les hommes et chez les femmes.

Ces données suggèrent que le **sexe du patient ne constitue pas un facteur pronostique** déterminant dans la récupération auditive.

Ainsi, à **pathologie équivalente** et à **terrain comparable**, les chances de succès postopératoire semblent être similaires entre les deux sexes.

c. Selon le siège de la perforation :

Les données récentes apportent des nuances importantes quant à l'impact de siège sur les résultats fonctionnels. **Alhijaj et al. (2023)** observaient que **60 % des patients avec perforation antérieure** bénéficiaient une amélioration audiométrique significative postopératoire, contre seulement 42 % pour des perforations postérieures (93).

Paradoxalement, malgré un taux de prise du greffon moindre (80 % en antérieur vs 100 % en postérieur dans leur série, les perforations antérieures offraient un **gain auditif plus fréquent** une fois la greffe cicatrisée (106).

Cette observation peut s'expliquer par le fait qu'une perforation antérieure cause souvent une perte auditive préopératoire plus importante, rendant **le potentiel de récupération** plus élevé après la réparation.

En d'autres termes, **plus le déficit initial est important, plus le gain potentiel peut être élevé.**

Il convient également de souligner **l'apport de l'endoscope** sur ce facteur. La chirurgie endoscopique transcanalaire offre un **champ visuel élargi**, en particulier le quadrant antérieur, autrefois "angle mort" du microscope. Cette visualisation améliorée peut expliquer pourquoi, dans certaines études récentes, **le siège de la perforation n'influence plus les résultats.**

C'est notamment le cas de **Dursun et al. (2020)** (94), qui ne retrouvaient aucune différence significative de gain auditif entre les perforations antérieures et les perforations postérieures dans leur cohorte de myringoplasties endoscopiques.

Notre propre expérience semble corroborer cette observation : grâce à l'endoscope, les perforations antérieures n'étaient plus synonymes d'échec fonctionnel.

Dans notre série, 100 % des patients porteurs de perforations antérieures présentaient un Rinne postopératoire < 20 dB, témoignant d'une récupération auditive très satisfaisante.

d. Selon l'état de l'oreille controlatérale :

Les publications récentes offrent des conclusions contrastées quant à l'impact de l'état de l'oreille controlatérale sur les résultats fonctionnels après une myringoplastie endoscopique. Une large série rétrospective portant sur 413 tympanoplasties objectivait une tendance à un gain audiométrique moindre en cas d'oreille controlatérale malade (95).

Le risque de ne pas obtenir de fermeture satisfaisante de l'ABG ("hearing failure") y était multiplié par 1,6 lorsque l'autre oreille était atteinte (95).

De leur côté, Dursun et al. (94) dans leur série de 312 myringoplasties endoscopiques, rapportaient que les gains d'audition post-opératoires étaient comparables, que l'oreille opposée ait été saine ou non.

Notre propre série confirmait ces résultats. On notait que les patients présentant une oreille controlatérale pathologique bénéficiaient d'un gain audiométrique postopératoire moins important que ceux ayant une oreille opposée saine.

Plusieurs éléments peuvent expliquer ces résultats divergents :

- D'une part, la présence d'une pathologie bilatérale peut altérer la perception binaurale globale et limitant ainsi la sensation de confort auditif, même si la réparation tympanique est anatomiquement réussie.
- D'autre part, les patients avec otorrhée chronique ou tympan atrophique controlatéral peuvent avoir une atteinte plus globale de l'oreille moyenne, influençant la dynamique auditive.

Ainsi, contrairement à certaines publications, notre série souligne l'intérêt de prendre en compte l'état de l'oreille controlatérale dans l'évaluation du pronostic fonctionnel. Une prise en charge bilatérale ou une optimisation médicale préalable doit être envisagée afin de maximiser le bénéfice auditif global.

Notons toutefois que d'autres travaux comme ceux de Lee et al. (81), et Somensi et al. (78) rapportaient que l'état de l'oreille controlatérale n'avait pas d'influence significative sur le gain auditif unilatéral après myringoplastie.

Tant que la perforation de l'oreille traitée est réparée et que la chaîne ossiculaire demeure intacte, l'amélioration audiométrique semble indépendante du statut de l'oreille opposée

e. Selon le type de greffon utilisé :

Lou et al. (46) comparaient une greffe en double couche cartilage-périchondre à une greffe de fascia ; à 12 mois, les deux groupes obtenaient un gain auditif moyen quasi identique (environ 14-15 dB).

De même, l'essai prospectif de **Shrestha et al.** (96) ne retrouvait **aucune différence** significative de gain audiométrique entre les patients greffés en fascia (11 dB de gain) et ceux greffés en cartilage (14,5 dB).

Salvador et al. (97), en 2021, démontraient également que les résultats audiométriques étaient comparables entre cartilage et fascia, avec un gain moyen d'environ 7-8 dB dans les deux cas (pas de différence significative).

Cependant, certaines situations particulières peuvent introduire une divergence. Par exemple **Khafagy et al.** (98) observaient une **amélioration auditive significativement meilleure avec le fascia temporalis** par rapport au cartilage chez l'enfant.

Dans notre propre étude, le type de greffon influençait également les résultats. Les patients greffés avec du cartilage obtenaient un gain auditif moyen légèrement supérieur, en particulier dans les cas à risque (perforations antérieures ou larges).

Ce constat rejoignait les résultats de Fermi et al. (84) qui montraient que le type de greffon était associé aux résultats fonctionnels.

Cette association peut s'expliquer par le fait que le cartilage, en augmentant la probabilité de fermeture anatomique, améliore indirectement le taux de succès fonctionnel, les oreilles greffées en cartilage présentent moins de risques de rester perforées, atteignant ainsi plus souvent un ABG final bas.

En pratique, il reste courant de privilégier le fascia temporalis pour les petites perforations postérieures ou centrales (bonne trophicité, finesse optimale), et d'opter pour du cartilage tragien ou conchal dans les situations plus complexes (perforations antérieures, larges ou margino-attaquantes, poches de rétraction, tympanosclérose) (77).

RECOMMANDATIONS

À la lumière des résultats de notre étude, et de l'analyse comparative avec les données récente de la littérature sur la myringoplastie endoscopique, nous proposons les recommandations suivantes :

1. Prise en charge précoce des perforations tympaniques :
 - La gestion des perforations tympaniques, en particulier celles survenant dans un contexte d'otites chroniques, revêt une importance capitale afin de prévenir les complications auditives.
 - Une prise en charge précoce, couplée à une surveillance clinique rigoureuse, constitue une stratégie essentielle pour prévenir les récurrences et freiner la progression des atteintes tympano-ossiculaires.
2. Traitement simultané des pathologies rhinologiques associées :
 - Une prise en charge conjointe des affections rhinologiques, souvent associées aux otites chroniques (telles que la rhinopharyngite chronique ou les sinusites), doit être intégrée dans la stratégie thérapeutique.

En ce qui concerne l'intervention chirurgicale (myringoplastie par voie endoscopique) :

3. Maintien d'un environnement chirurgical optimal :
 - Pour garantir des conditions opératoires optimales, l'oreille doit être sèche pendant une période de 2 à 3 mois avant l'intervention, en particulier en cas d'antécédents d'otorrhée persistante ou d'inflammation active.
4. Choix du greffon optimal :
 - **L'aponévrose temporale** demeure le **matériau de référence**, offrant de bons résultats en termes de cicatrisation et de stabilité.
 - Toutefois, au regard des résultats observés de notre série, nous recommandons l'utilisation de greffons cartilagineux, en particulier l'association cartilage tragal + périchondre ou le cartilage de conque, dans les cas de perforations tympaniques complexes.

5. Privilégier le placement du greffon en sous-fibreux :
 - Le placement du greffon en sous-fibreux (technique underlay), réalisée sous contrôle endoscopique, permet une fixation stable, réduisant significativement le risque de migration ou de résorption postopératoire.
6. Maîtrise des techniques endoscopiques par les chirurgiens :
 - La myringoplastie endoscopique requiert une expertise technique spécifique, il est donc essentiel de promouvoir la formation continue, à travers des programmes dédiés, des ateliers pratiques, ainsi que des périodes de supervision clinique, afin d'améliorer la courbe d'apprentissage et de garantir des résultats chirurgicaux optimaux.
7. Information et consentement éclairé sur la chirurgie endoscopique :
 - Il est fondamental de fournir aux patients une information claire et transparente concernant les objectifs de l'intervention, son déroulement, les résultats attendus, ainsi que les risques et complications potentiels, afin d'obtenir un consentement éclairé et une prise en charge optimisée.
8. Sensibilisation et éducation de la population sur les pathologies de l'oreille :
 - Nous soulignons l'importance d'une politique d'information et d'éducation ciblée à l'échelle de la population générale, concernant :
 - Les risques liés aux otites moyennes chroniques,
 - Les signes cliniques devant alerter,
 - Et les possibilités thérapeutiques disponibles, y compris les interventions chirurgicales mini-invasives comme la myringoplastie endoscopique.

CONCLUSION

La myringoplastie par voie endoscopique représente une évolution majeure dans la gestion des perforations tympaniques, notamment dans le contexte des otites moyennes chroniques.

Les résultats obtenus dans notre étude étaient satisfaisants sur le plan anatomique, avec un taux de fermeture tympanique de 89,28 %, chiffre comparable à ceux rapportés dans les grandes séries internationales.

Sur le plan **fonctionnel**, le gain audiométrique moyen était de 16,9 dB, traduisant une amélioration fonctionnelle comparable, voire supérieure, aux techniques conventionnelles, avec un Rinne audiométrique moyen postopératoire de 15,1 dB.

Le greffon d'aponévrose temporale, utilisé en première intention dans notre série, s'est révélé efficace grâce à ses propriétés biologiques favorables à la cicatrisation et à la restauration de l'intégrité tympanique. Toutefois, d'autres matériaux tels que le cartilage de la conque ou le cartilage tragal, avec ou sans périchondre, ont également montré des taux de succès très élevés, en particulier dans les perforations complexes ou à haut risque de récurrence.

Malgré ces résultats prometteurs, plusieurs facteurs conditionnent le succès de la myringoplastie endoscopique. Une évaluation préopératoire rigoureuse de la perforation, tenant compte de sa taille, sa localisation et son ancienneté, s'avère essentielle pour le choix du greffon et la stratégie.

L'état de la muqueuse tympanique, la présence d'une atteinte de la caisse du tympan, ou de dysfonction tubaire sont autant d'éléments déterminants dans le pronostic à long terme.

L'expertise technique du chirurgien endoscopiste joue un rôle fondamental, notamment dans la maîtrise de l'angle de vue endoscopique, l'utilisation adaptée des instruments, l'exécution précise de la dissection dans des espaces anatomiques étroits.

Au regard de l'ensemble de ces éléments, la myringoplastie endoscopique se confirme comme une technique efficace et fiable, à condition d'une sélection rigoureuse des patients, d'une préparation préopératoire optimisée, et d'une prise en charge globale des pathologies otologiques et rhinologiques associées.

Enfin, les recherches futures devront continuer à explorer les variations techniques, les matériaux de greffe alternatifs, ainsi que les facteurs pronostiques pouvant influencer la réussite de la procédure, dans le but de maximiser les résultats fonctionnels et anatomiques à long terme.

ANNEXES

Annexe 1 :

Fiche d'exploitation

N° de Dossier :

I. Identité :

- Nom et Prénom :
- Âge :
- Sexe :
- Profession :
- Adresse :
- N° de Téléphone :

II. Clinique :

1. Motif de Consultation :

Otorragies ☐ otorrhées ☐ Otalgies ☐ hypoacousie ☐
Vertige ☐ Acouphène ☐

2. Antécédents :

A. Personnels :

i. Médicaux :

- HTA ☐
- Diabète ☐
- Otite à répétition ☐ ☐
- OSM (Otite séromuqueuse) ☐ ☐
- Traumatisme auriculaire ☐ ☐
- Otorrhée au bas âge ☐ ☐
- Infection naso-sinusienne : ☐ ☐
- Tabagisme ☐ ☐
- Allergie médicamenteuse ☐ ☐
- Autres :

ii. Chirurgicaux :

- Amygdalectomie ☐ ☐
- Adénoïdectomie ☐ ☐
- Mise en place d'ATT ☐ ☐
- ATCD de Tympanoplastie ☐ ☐

iii. Autres :

B. Familiaux :

.....

3. Signes Fonctionnels :

- | | | |
|---------------|--------------------------|--------------------------|
| • Otorrhée, | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Acouphènes, | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Vertiges, | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Surdité, | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Autres : | | |

4. Examen Physique :

- Otoscopie :
 -  tat du tympan :
 - Caisse du tympan :
- Acoumétrie au diapason :
 - Test de Weber :
 - Test de Rinne :
- Manœuvre de Valsalva :
- L'examen rhinologique :
- Le reste de l'examen ORL :

5. Examen paraclinique :

- Audiogramme préopératoire :

➤ OD :

.....

➤ OG :

.....

- TDM :

☐☐

Résultats :

- Autres examens paracliniques :

.....

III. Prise en Charge Thérapeutique :

1. Traitement Médical :

2. Traitement Chirurgical :

- État de l'oreille au moment de l'intervention :

- Mode d'anesthésie :

- Voie d'abord :

- Greffon utilisé :

- Mise en place du greffon : ☐

☐

- Gestes associés :☐.....

IV. Évaluation Postopératoire :

1. Suivi Immédiat :

- État du patient après l'intervention :

- Contrôle de la douleur :
- Réactions allergiques ou complications immédiates :

2. Complications et Incidents :

- Hémorragies ☐ ☐
- Infections ☐ ☐
- Vertiges post-opératoires ☐
- Évolution de la cicatrice :
.....
- Suivi de l'otorrhée :
.....

3. Autres :

.....

4. Résultats Anatomiques :

- État du tympan post-opératoire :
- Autres :

5. Résultats Fonctionnels :

- Subjectif :
 - Évaluation de l'audition :
- Objectif :
 - Audiogramme postopératoire :
 - Gain audiométrique :

Annexe 2 : Historique de la chirurgie de l'oreille moyenne

La chirurgie otologique existe depuis l'antiquité. D'abord consacrée aux pathologies infectieuses, elle s'est développée par la suite dans la restauration auditive. En effet, les Egyptiens avaient déjà compris les conséquences potentiellement mortelles d'une otorrhée [2]. Plus tard, Hippocrate a observé qu'un drainage précoce d'une collection pouvait sauver la vie des patients présentant des douleurs aiguës et fébriles de l'oreille (99).

Au 16e siècle, Fallopius a découvert et exploré le canal du nerf facial. Il a décrit et nommé le tympan, pour sa similitude avec un tambour. Fabrizi a également décrit pour la première fois des méthodes appropriées pour l'éclairage de la chirurgie otologique, avec des dispositifs utilisés pour guider la lumière du soleil ou celle des chandelles (100).

Au 18e siècle, Valsalva a disséqué plus d'un millier de têtes humaines, et a décrit la discontinuité de la chaîne ossiculaire comme cause de perte auditive.

Au 19e siècle, c'est Astley Cooper, en 1801, qui a réalisé la première myringotomie, dans une tentative de guérir un cas de perte auditive causée par l'occlusion du tube auditif (100).

Helmholtz en 1868 a décrit la physiologie de l'oreille moyenne en se basant sur les études antérieures de Du Verney. En 1865, Politzer publie son atlas de l'otoscopie, l'a élargi et l'a réédité en 1896. En 1867, Politzer a décrit la myringotomie comme traitement accessoire de l'otite moyenne sécrétoire. En 1869, Hinton a élargi les études de Politzer sur la myringotomie pour traiter l'otite moyenne sécrétoire (100).

Il fallu attendre l'avènement des antibiotiques et du microscope au XX siècle pour connaître de nouveaux progrès thérapeutiques et une évolution de la chirurgie otologique (99).

En effet, l'utilisation généralisée du microscope et des micro-instruments otologiques a permis la manipulation du tympan et des osselets et la description de nouvelles techniques chirurgicales augmentant le succès et la crédibilité de la tympanoplastie (99).

Le concept d'une réparation chirurgicale de la membrane tympanique (TM) avec une greffe de peau est généralement crédité à Berthold en 1878. Une controverse existe quant à la priorité de la première fermeture d'une perforation avec greffe de peau entre Berthold et Ely. Berthold a réalisé sa première "myringoplastie" le 1^{er} août 1878. Ely a mentionné dans sa publication qu'il avait déjà effectué sa première tentative en juin 1878 ; cependant, il n'a pas présenté les résultats de ce patient, mais de trois autres patients. Ce sont les premières étapes chirurgicales historiques de la réparation du TM. Tangermann et Shirmunsky ont utilisé la technique de Berthold en 1883 (101).

Sur le plan de la reconstruction tympanique, des greffes de peau minces ou totales étaient initialement utilisées mais les complications locales (eczéma, desquamation) et les faibles résultats à long terme ont poussé les chirurgiens à se tourner vers d'autres matériaux (99).

Des greffes de peau du conduit pédiculées recouvrant le tympan ont été pratiquées par Sooy en 1956, House et Sheehy puis Plester en 1958. En 1959 Shea, Austin et Tabb ont utilisé des greffes veineuses mais ont observé des récives de perforations après quelques mois. Sorrs en 1961 a utilisé du fascia sous le tympan et a découvert que le tissu conjonctif pouvait résoudre les complications liées à l'utilisation de la peau.

En 1964, Ned Chalat fut le premier à utiliser des homogreffes de tympans prélevés sur cadavres. Des résultats prometteurs ont été rapportés par House et Glasscock en 1968 puis Perkins, Smiths et Wehrs, mais ils se sont heurtés à des problèmes d'approvisionnement et de stérilisation.

Schulz van Treeck a été le premier à utiliser un système endoscopique, en 1938, pour prendre des photos de la membrane tympanique (101).

Le tournant majeur a eu lieu dans les années 1950 après la publication de Wullstein et Zoller « tympanoplasty as an operation to improve hearing in chronic otitis media and its results » dans lequel le but de la chirurgie de l'oreille moyenne incluait également l'amélioration de l'audition (99).

Le vrai début de l'histoire de la tympanoplastie de type I a eu lieu avec Wullstein, qui a publié la description de sa technique de réparation de la membrane tympanique en 1952 reprise à nouveau par Zöllner en 1953. Wullstein a utilisé le terme "tympanoplastie" pour décrire ses différentes techniques chirurgicales de reconstruction de la membrane tympanique et de la chaîne ossiculaire. En 1953, il a défini l'objectif de la tympanoplastie comme suit : "Son objectif est une reconstruction chirurgicale, principalement en une étape en créant un nouveau tympan pour tout type d'otite moyenne chronique et tout type de perforation ou de dommages au mécanisme de conduction dans l'oreille moyenne."

En 1956, Wullstein a classé la tympanoplastie en cinq types (101).

L'introduction de l'endoscopie dans l'oreille moyenne a ouvert la voie pour la chirurgie mini-invasive de l'oreille. Mer et coll. ont décrit l'image endoscopique de l'oreille moyenne en 1967(8). Glasscock et House ont rapporté la première grande série de procédures d'homogreffes de membranes tympaniques en 1968 (101).

En 1975, Willemot a filmé pour la première fois l'oreille moyenne à l'aide d'un endoscope de 1,7 mm de diamètre (102).

L'endoscopie transtympanique de l'oreille a d'abord été rapportée par Nomura et Takahashi. Poe et Bottrill ont utilisé l'endoscopie transtympanique pour la confirmation de la fistule périlymphatique et l'identification d'autres pathologies de l'oreille moyenne. Kakehata et coll. (103) ont utilisé l'endoscopie transtympanique pour l'évaluation de la conductivité et l'inspection des poches de rétraction. Thomassin et coll. ont fait un rapport sur la chirurgie endoscopique de l'oreille. Badr-el-Dine et El-Messlaty ont fait état de la valeur de l'endoscopie comme adjuvant dans la chirurgie des cholestéatomes et ont rapporté un risque réduit de

récidive après utilisation de l'endoscope. Muaaz Tarabichi a utilisé l'endoscope dans la chirurgie de l'oreille pour la première fois en 1993. Récemment, Presutti et coll., Marchioni et coll. ont décrit des cas de chirurgie endoscopique transcanalaire de l'oreille moyenne (104).

En 2007, Stéphane Ayache (France) a proposé la création d'une société internationale de l'otoendoscopie pour défendre, collaborer, et assurer le développement ultérieur de cette approche de la chirurgie de l'oreille. Les membres fondateurs étaient Muaaz Tarabichi (UAE), Daniele Marchioni (Italie), Livio Presutti (Italie), Dave Pothier (Canada), Mohamed Badr-El- Dine (Égypte) et Seiji Kakehata (Japon). Cette société est devenue un abonnement substantiel représentant presque tous les pays et a joué un rôle déterminant dans la normalisation, l'enseignement et la propagation de la technique (105).

Annexe 2 : Rappel embryologique (106)

Le premier signe du développement de l'oreille est l'apparition de la placode otique au 21ème jour de développement embryonnaire. Certains éléments de l'oreille dérivent de l'épiblaste (ectoderme), d'autres de l'entoblaste (endoderme) et d'autres enfin du mésenchyme (mésoderme).

L'oreille moyenne est d'origine endoblastique et se présente au début comme un diverticule de l'intestin primitif antérieur développé à partir de la première poche entobranche. Ce diverticule vient s'interposer entre l'oreille interne et l'oreille externe. Il va inclure les osselets d'origine mésoblastique et venir au contact du conduit auditif externe pour former la membrane tympanique. Le tympan est l'équivalent de la membrane obturante de la première fente branchiale. Il est formé de trois couches :

- Une couche superficielle (épiderme) d'origine ectodermique, formée par le fond du conduit auditif externe (épiblaste de la plaque épithéliale) ;
- Une couche profonde d'origine endodermique, formée par la paroi du récessus tubotympanique ;
- Une couche moyenne mésodermique (couche fibreuse ou membrana propria) dérivée du mésenchyme des deux premiers arcs branchiaux.
- La formation du tympan passe par trois étapes :
- Au début, l'accolement du récessus tubotympanique contre le conduit auditif externe ne forme que la partie inférieure du tympan, située au-dessous de l'extrémité du manche du marteau
- Lorsque la caisse s'agrandit vers le haut (atrium), le manche du marteau et la corde du tympan sont inclus dans l'épaisseur de la membrane. Chez le jeune fœtus, le tympan n'est représenté que par la pars tensa.

Lorsque l'attique se développe plus tard, l'épithélium de la caisse s'accolle au conduit auditif externe, mais sans interposition de tissu fibreux. Ainsi est formée la pars flaccida, ou membrane de Schrapnell, à la fin du 6^e mois.

Annexe 3 : Rappel anatomique :

L'oreille est composée de trois parties : l'oreille externe, l'oreille moyenne et l'oreille interne (figure 32).

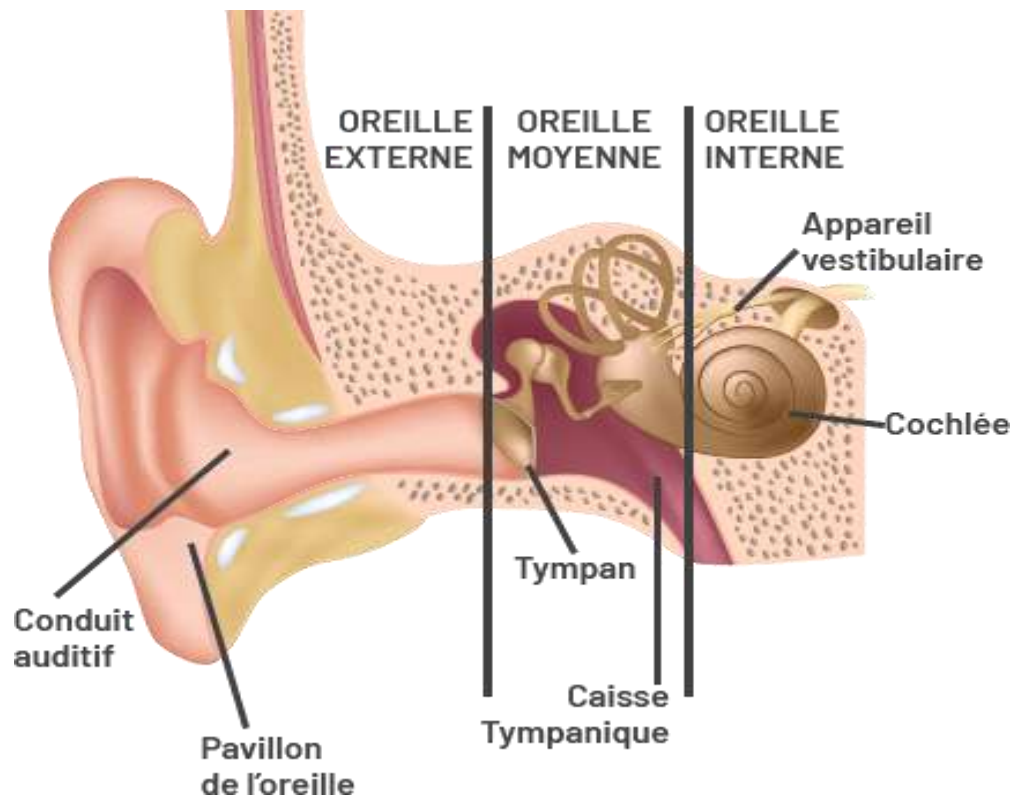


Figure 32 : Les trois parties de l'oreille (107)

I. Oreille externe :

L'oreille externe contient le pavillon et le conduit auditif externe, avec une longueur moyenne de 25mm, comprend l'auricule et le méat acoustique externe qui se prolonge jusqu'à la membrane tympanique. Complètement recouvert de peau, l'oreille externe se divise en deux parties : une partie latérale cartilagineuse et une partie médiale osseuse et lisse. Le fond du méat acoustique externe est représenté par la membrane tympanique.

II. Oreille moyenne (108) :

L'oreille moyenne est une cavité aérienne tripartie comprise entre les trois constituants de l'os temporal, essentiellement constituée d'une cavité osseuse : la caisse du tympan contenant le système tympano-ossiculaire qui véhicule l'onde sonore du monde extérieur jusqu'à l'oreille interne, prolongée en arrière par l'antre mastoïdien et en avant par la trompe d'Eustache. Elle est séparée en dehors de l'oreille externe par la membrane tympanique.

En dedans, elle s'ouvre sur l'oreille interne par la fenêtre ronde et la fenêtre ovale. Elle contient à sa partie supérieure une chaîne d'osselets qui s'articulent entre eux et réunissent le tympan en dehors à la fenêtre ovale en dedans. Les trois cavités de l'oreille moyenne : antre mastoïdien, caisse du tympan et trompe d'Eustache sont situées dans le prolongement les unes des autres selon un axe sensiblement parallèle à l'axe du rocher. Normalement remplies d'air, ces cavités s'ouvrent au niveau du naso-pharynx par l'orifice de la trompe. Elles sont tapissées par une muqueuse qui continue la muqueuse pharyngée (109).

III. La caisse du tympan :

C'est une cavité cylindrique en forme de tambour aplati dans le sens transversal, d'un diamètre de 13 à 15mm, d'une épaisseur moindre au centre (1 à 2 mm) qu'à la périphérie (3 à 4 mm). On lui attribue habituellement une paroi latérale ou tympanique, une paroi médiale ou labyrinthique, et une circonférence subdivisée artificiellement en quatre parois : ventrale, crâniale, dorsale et caudale.

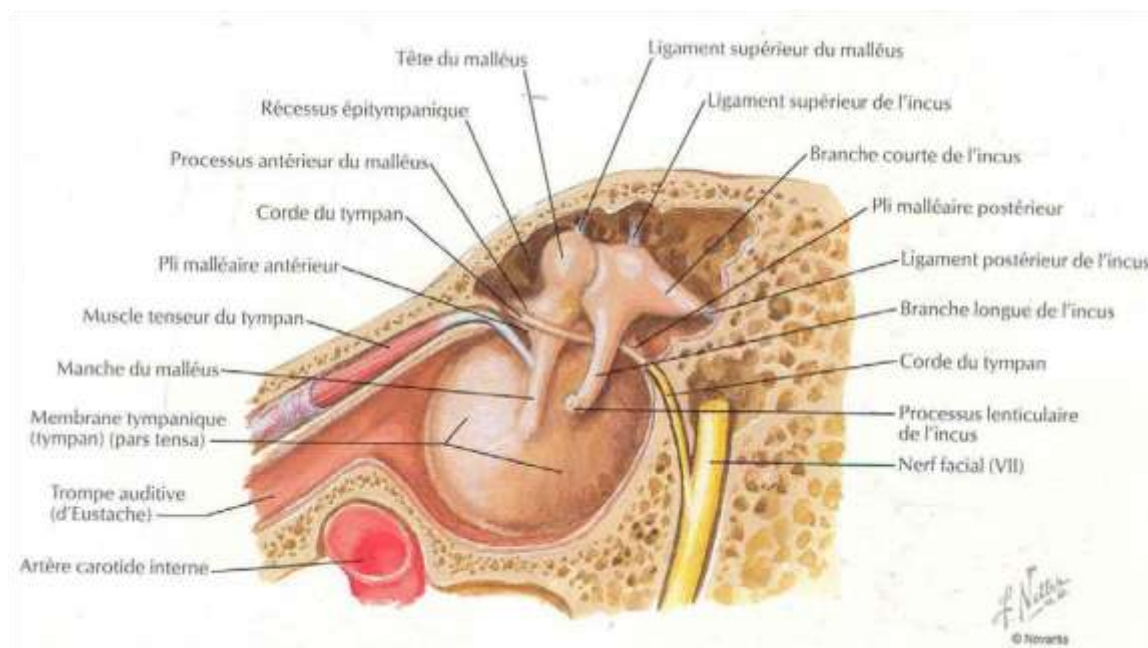


Figure 33: La paroi latérale de la caisse du tympan (vue médiale) (110).

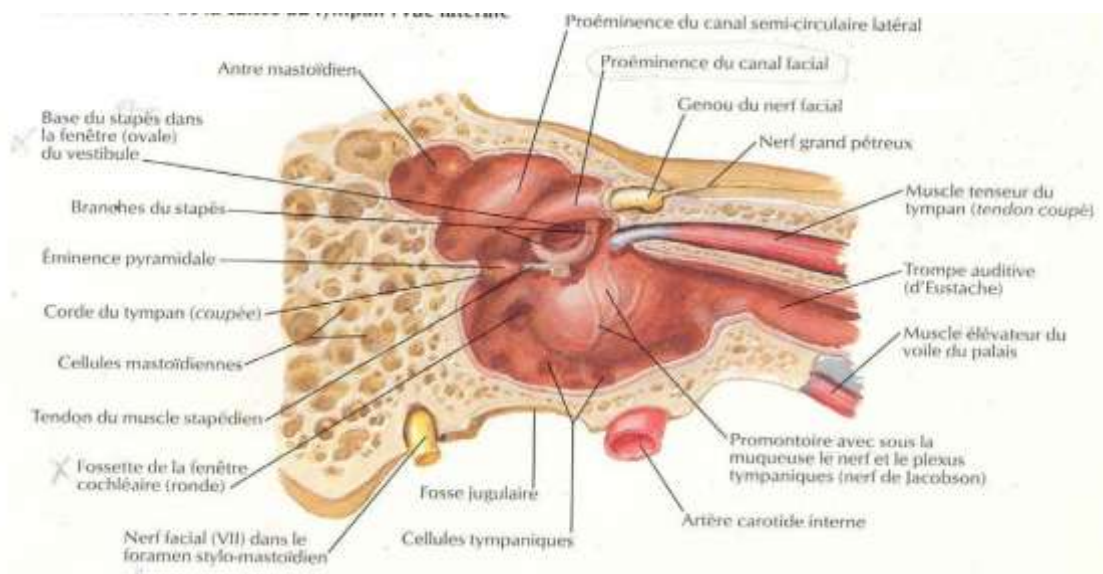


Figure 34 : La paroi médiale de la caisse du tympan (vue latérale) (110).

1. La paroi latérale ou tympanique (figure 33) :

Elle est formée essentiellement par la membrane du tympan enchâssée dans un cercle osseux qui atteint son maximum de développement à sa partie crâniale où il constitue le mur de la logette.

Elle sépare l'oreille externe de la caisse du tympan. Elle est constituée de deux parties, de texture et d'importance inégale :

- La pars tensa, c'est la membrane tympanique proprement dite.
- La pars flaccida ou membrane de Schrapnell.

1.1. La pars tensa :

C'est une membrane fibreuse, élastique, épaisse et résistante, bien tendue, peu mobile, interposée entre méat auditif externe et caisse du tympan. C'est la membrane proprement dite.

Forme : Discoïde, en forme d'entonnoir très évasé dont le sommet, l'ombilic (ou umbo), fait un angle de 120°. Cette déflexion, due à l'inclusion du manche du marteau dans la membrane, atteint environ 2 mm. Elle attire l'ombilic vers le promontoire.

Dimension (en moyenne) : hauteur de 10 mm, épaisseur de 0.05 à 0.09 mm, largeur de 9 mm et surface de 65 mm².

Chez le nouveau-né, les dimensions sont voisines de celles de l'adulte car le développement est terminé.

Orientation : Elle est variable suivant les individus. Elle varie aussi avec l'âge, mais peu en fait. Presque horizontale pendant la vie embryonnaire, la membrane tympanique se redresse avec le développement du crâne pour regarder en bas, en avant et en dehors. L'angle d'inclinaison fait à la naissance de 30 à 35°, chez l'adulte de 40 à 45° sur le plan horizontal. Chez le nouveau-né, le méat auditif externe est fortement oblique en bas et en dedans car la portion osseuse fait presque défaut. L'inclinaison du conduit donne ainsi l'impression que la membrane tympanique se rapproche du plan horizontal.

Insertion : Elle s'insère dans une rainure semi-circulaire : le sillon tympanique (sulcus tympanicus) qui court le long de l'extrémité médiale de la gouttière formée par le tympanal. La berge latérale de ce sillon est plus haute que la berge médiale qui n'est visible qu'en dedans.

La membrane est enchâssée dans cette rainure par la périphérie de sa couche fibreuse qui s'épaissit en formant l'anneau fibreux ou bourrelet annulaire (de Gerlach) ou anneau fibrocartilagineux. Elle occupe ainsi les 4/5 de l'orifice osseux qui sépare l'oreille externe de l'oreille moyenne. Au niveau des cornes temporales formées par les extrémités crânielles de la gouttière tympanale, l'anneau fibreux se dirige vers la base de la courte apophyse du marteau en constituant deux cordons : ce sont les ligaments tympano-malléaires, antérieur et postérieur, beaucoup plus ténus que l'anneau fibreux.

Structure : Trois couches de tissus différents prennent part à sa constitution.

- Une couche cutanée externe qui constitue directement la peau du méat auditif externe. Très mince, son épiderme est réduit à quelques assises de cellules cornées. La continuité entre la peau du conduit et la membrane du tympan permet de réaliser le lambeau tympanoméatal, utilisé constamment dans la chirurgie de l'oreille.
- Une couche muqueuse interne, c'est la muqueuse de la caisse. Elle tapisse la couche fibreuse ; les ligaments tympano-malléaires qui la soulèvent formant les replis tympanomalléaires antérieurs et postérieurs (de Tröltsch).
- Une couche fibreuse, intermédiaire, qui comprend quatre types de fibres : Les fibres radiées, les plus externes, vont de l'anneau fibreux au manche du marteau. Elles s'insèrent sur toute la hauteur du manche, du côté opposé à leur origine, permettant ainsi des mouvements de rotation du manche autour de son axe longitudinal. Les fibres circulaires, les plus internes, forment des anneaux concentriques autour de l'ombilic. Les fibres des faisceaux paraboliques antérieurs et postérieurs naissent de la courte apophyse du marteau et rejoignent l'anneau fibreux du côté opposé à leur origine. Les fibres du système semilunaire décrivent, à la périphérie de la membrane, des arcs soit concaves, soit convexes, vers l'ombilic. L'ensemble de ces fibres assure à la membrane tympanique un certain degré de rigidité et la possibilité de se déformer sans modifier les caractéristiques acoustiques essentielles.

1.2. La pars flaccida :

La pars flaccida (ou membrane flaccide de Shrapnell) représente la portion de la membrane tympanique située au-dessus des ligaments tympano-malléaires. Elle s'insère en haut sur le segment libre de l'écaille du temporal (mur de la logette), ou segment de Rivinus qui, au-dessus de la gouttière tympanale, complète l'orifice osseux.

Forme : Triangulaire dont le sommet caudal répond à la courte apophyse du marteau. A peu près verticale, sa hauteur atteint 2 à 3 mm.

Structure : L'absence classique de couches fibreuses à ce niveau explique la faible résistance et la grande laxité. Elle joue un rôle passif dans la transmission sonore. Son élasticité permet de compenser les variations pressionnelles au niveau de l'oreille moyenne.

Elle constitue la paroi latérale du récessus crânial de la membrane du tympan (poche de Prussak).

1.3. La face médiale :

Elle est marquée par la présence de trois replis auxquels répondent trois poches, déterminées par la muqueuse tympanique moulant les différents reliefs :

- Le repli malléaire antérieur : Soulevé par le ligament du même nom, il contient l'apophyse antérieure du marteau et l'artère tympanique antérieure.
- Le repli malléaire postérieur qui répond au ligament du même nom et contient la corde du tympan.
- Le repli de la corde du tympan au niveau du col du marteau.
- La poche de Prussak (ou recessus membranae tympani superius). Elle est comprise entre la membrane de Schrapnell, le ligament latéral du marteau et son col.
- La poche antérieure de Tröltsch (ou recessus membranae tympani anterior) située entre le tympan et le repli malléaire antérieur.
- La poche postérieure de Tröltsch (ou recessus membranae tympani posterior).

Ces deux poches sont séparées par le manche du marteau.

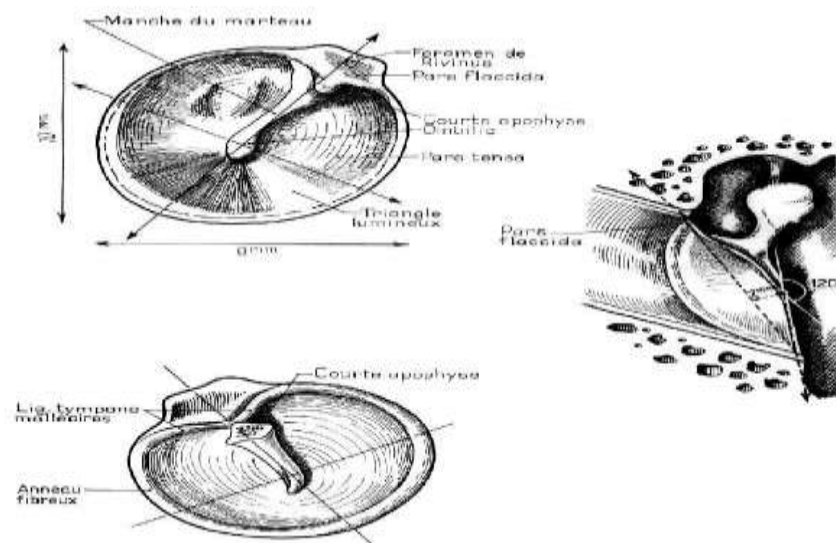


Figure 35 : La membrane tympanique : forme, dimensions et orientation (111)

2. La paroi médiale ou labyrinthique (figure 40) :

Séparant la caisse du tympan des cavités de l'oreille interne, elle présente à l'union de son tiers antérieur et de ses deux tiers postérieurs, une saillie arrondie dont le sommet est situé approximativement en regard de l'ombilic du tympan : le promontoire (promontarium). Celui-ci correspond à la saillie que fait dans la caisse le premier tour de spire du limaçon.

En avant du promontoire, la paroi médiale est marquée par une saillie osseuse dorsale légèrement recourbée en dedans : le bec de cuiller (processus cochleariformis) qui prolonge en arrière le canal du muscle du marteau.

En arrière du promontoire, la paroi médiale de la caisse présente de haut en bas :

- La saillie du canal semi-circulaire latéral
- La saillie du deuxième segment de l'aqueduc de Fallope qui, légèrement oblique en bas et en arrière, s'écarte progressivement du canal semi-circulaire latéral. À ce niveau la paroi osseuse de l'aqueduc est parfois déhiscente et le facial immédiatement sous-muqueux.

- Immédiatement au-dessous s'ouvre la fenêtre ovale (fenestra vestibuli) dont l'aqueduc de Fallope forme en quelque sorte le linteau.
- Puis bas et en arrière, la fenêtre ronde (fenestra cochleae) normalement obturée par une membrane fibreuse, le tympan secondaire, établit une communication entre la caisse et la rampe tympanique du limaçon.
- Tout à fait en arrière se trouve une dépression : la cavité sous pyramidale.

2.1. La paroi crâniale :

Elle est formée d'une mince lamelle osseuse large de 5 à 6 mm, très mince, le tegmen tympani. Croisé par la suture pétro-squameuse interne, il est immédiatement au contact du sinus pétreux supérieur et à proximité immédiate du lobe temporal du cerveau.

2.2. La paroi dorsale ou mastoïdienne :

Elle est marquée à sa partie tout à fait crâniale par un orifice : l'aditus ad antrum ou canal tympano-mastoïdien qui fait communiquer la caisse avec l'antre mastoïdien.

Immédiatement au-dessous de l'aditus, une petite facette articulaire (fossa incudis) donne appui à la branche horizontale de l'enclume.

Plus bas, une lame osseuse saillante : la lame arquée pré-mastoïdienne sépare la cavité de la caisse du segment vertical de l'aqueduc de Fallope.

Sur la lame arquée s'implante une saillie osseuse dirigée en haut en avant et en dedans : la pyramide (eminentia pyramidalis) dont le sommet tronqué donne issu au muscle de l'étrier. En dehors de la pyramidale s'ouvre l'orifice du canal postérieur de la corde du tympan. Tout en bas enfin, se trouve parfois une saillie arrondie : l'éminence styloïde de Politzer.

2.3. La paroi caudale ou plancher de la caisse :

Large seulement de 4 mm, elle est située plus bas que le pôle inférieur du tympan. Très mince, elle est formée par une fine lamelle osseuse qui sépare la cavité de la caisse du golfe de la jugulaire.

2.4. La paroi ventrale ou tubocarotidienne :

A sa partie toute crâniale, elle est caractérisée par la présence de l'orifice du canal du muscle du marteau qui se prolonge sur la paroi médiale de la caisse par la saillie du bec de cuiller. Plus bas, s'ouvre l'orifice tympanique de la trompe d'Eustache qui fait communiquer la caisse avec la trompe et le pharynx.

Immédiatement en dehors de l'orifice tubaire se trouve l'extrémité de la scissure de Glaser et de l'orifice du canal antérieur de la corde du tympan.

Plus bas, la paroi ventrale de la caisse, formée par une très mince lamelle osseuse répond au canal carotidien qui contient la carotide interne. C'est à ce niveau que s'ouvre le canal à carotido-tympanique que traverse une anastomose du nerf de Jacobson avec le plexus sympathique carotidien.

2.5. La chaîne des osselets (figure 36) :

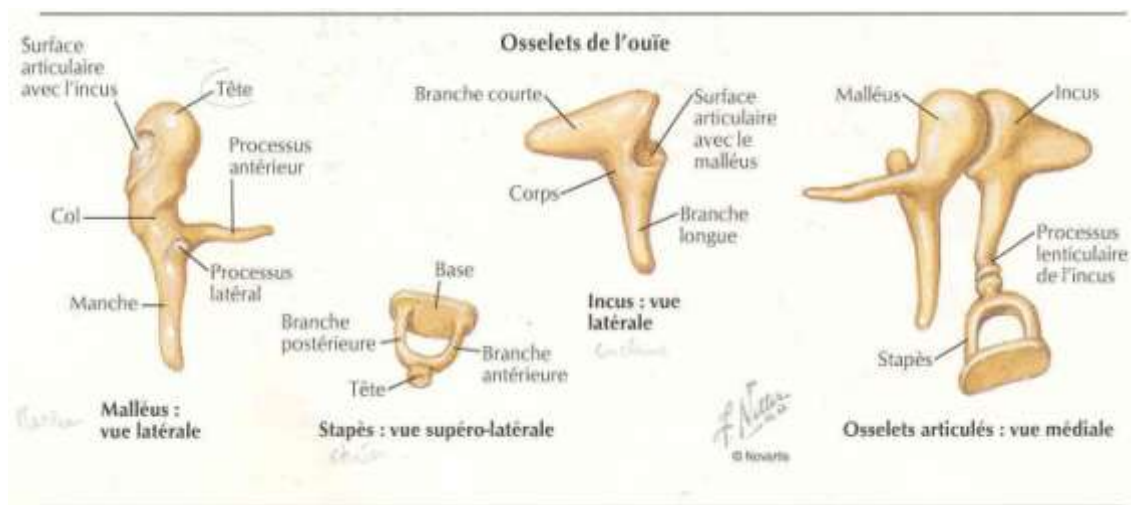


Figure 36 : Schéma de la chaîne ossiculaire (110)

2.6. Le marteau (malleus) :

C'est le plus long, et le plus latéral des trois. On lui distingue plusieurs parties :

Le manche : Oblique en bas, en arrière, et en dedans, il est entièrement enchâssé dans la couche fibreuse du tympan. Aplati d'avant en arrière son extrémité distale spatulée correspond à l'ombilic. Il forme entre le col et la tête un angle ouvert en haut et en arrière de 135°.

Fumagalli et Marquet ont décrit son mode d'insertion dans le tympan. Au niveau de l'ombilic, le périoste se continue directement avec la couche fibreuse. L'adhérence y est très importante sur une surface de 7/10ème de mm². Au niveau de la crête latérale de la berge postérieure du manche, il existe une zone d'adhérence étroite de 4 mm de long sur 100 microns de large. Pour Perrin, il en résulterait une fixation plus lâche et une vibration passive de la moitié ventrale de la membrane tympanique, une fixation plus intime et une tension plus forte pour la moitié caudale.

La tête : Située dans l'attique, elle forme l'extrémité crâniale du marteau. Elle est de forme ovoïde, régulière, lisse sauf en arrière où elle présente une surface articulaire pour s'unir avec l'enclume. Cette surface articulaire est dans sa partie postéro-médiale de forme elliptique, dont le grand axe est situé en bas et médialement, et divisé en deux par une crête verticale donnant un versant médial et un versant dorsal.

Le col : Il est la partie rétrécie qui prolonge en bas et supporte la tête. Il est aplati d'avant en arrière. Le tendon du muscle tenseur du tympan vient s'insérer sur son bord médial. Il répond à la membrane de Schrapnell et sa face médiale est croisée à angle droit par la corde du tympan.

Les apophyses : Elles naissent à l'union col – manche. On en compte deux :

- L'apophyse latérale (ou courte), à l'aspect d'une petite éminence conique, longue de 1 mm. Elle fait saillie à la face latérale du tympan et donne attache aux deux ligaments tympano-malléaires et aux faisceaux paraboliques de la membrane tympanique. Une petite formation de cartilage hyalin à son sommet permettrait, selon J. Marquet des mouvements tridimensionnels du marteau en protégeant la membrane des mouvements de friction avec les structures osseuses.

- L'apophyse antérieure (ou longue). Elle se poursuit par le ligament antérieur en direction de la scissure tympano-squameuse, ou fissure pétro-tympanique (scissure de Glaser).

2.7. L'enclume (incus) :

Élément intermédiaire de la chaîne ossiculaire situé en arrière du marteau, il est le plus lourd des osselets. Également située dans l'attique, on lui distingue un corps, deux branches et une apophyse lenticulaire.

Le corps : Il est aplati de dehors en dedans. Sa face ventrale est articulaire, elliptique s'adaptant à la tête du marteau.

Deux branches se détachent de la partie postéro inférieure du corps :

- La branche courte (ou horizontale ou crâniale), épaisse, triangulaire, dont le grand axe est horizontal. Son extrémité dorsale repose dans la fossa incudis (sur l'angle caudal du seuil de l'aditus). Elle forme avec la branche verticale un angle de 100°.
- La branche longue (ou verticale ou caudale). Elle suit une direction similaire au manche du marteau mais dans un plan plus dorsal est plus médiane. Son extrémité caudale fait un crochet à angle droit pour s'articuler avec l'étrier.

L'apophyse lenticulaire : C'est la partie renflée de l'extrémité distale de la longue apophyse par laquelle l'enclume s'articule.

2.8. L'étrier (stapes) :

Le plus léger des osselets (2 mg) est le plus important sur le plan physiologique. Située dans l'atrium juste au-dessous du canal facial avant son coude, en dedans de l'enclume, dans un plan horizontal entre l'apophyse lenticulaire et la fenêtre ovale.

Sa forme d'étrier de cavalier permet de décrire : La tête, située en dehors.

- Cylindrique ou discoïde
- Creusée en dehors d'une cavité glénoïde qui répond à la surface articulaire de l'apophyse lenticulaire

- Son extrémité médiale est étranglée, formant le col ; son bord ventral est lisse
- Son bord dorsal, en regard de la pyramide, présente une petite surface rugueuse où s'insère le tendon du muscle stapédien.

Deux branches inégales :

- La branche postérieure est plus longue, plus épaisse, plus incurvée que l'antérieure qui est franchement rectiligne
- La face concave des branches est creusée d'une gouttière
- Ces deux branches peuvent être très proches des parois de la niche de la fenêtre ovale (Adhérences possibles)
- Elles interceptent entre elles un espace semi-circulaire, haut d'environ 2 mm, comblé par un repli de la muqueuse tympanique

- La distance platine – branche longue de l'enclume, est d'environ 4,5 mm

La platine : constitue une mince lame irrégulièrement ovale ou réniforme.

- Limitée par un bord crânial convexe et par un bord caudal concave
- Sa surface n'est pas plane mais tordu autour de son axe polaire.

Elle peut être comparée à une hélice à deux pales dont la moitié ventrale regarde vers le plancher du vestibule et la moitié dorsale vers la voûte.

Dimension : grand diamètre de 3 mm, petit diamètre de 1,5 mm, surface de 3,2 mm² et épaisseur : de 250 µ à l'avant, 450 µ à l'arrière.

Constitution :

- Une couche profonde cartilagineuse, étendue au pourtour de la platine et tapissée par l'endoste de la capsule otique
- Une couche externe osseuse recouverte par le muco-périoste

La platine apparaît comme un véritable fragment détaché de la capsule otique, relié à la fenêtre ovale par le ligament annulaire. Cette articulation stapédo-vestibulaire est une syndesmose. Elle entre en rapport avec le labyrinthe membraneux.

2.9. Articulation des osselets entre eux :

- **L'articulation incudo-malléaire :**

Elle se fait par emboîtement réciproque entre l'enclume et le marteau. Les surfaces articulaires, recouvertes d'une mince couche de cartilage hyalin, sont reliées par un ligament capsulaire. Dès les premières années, les cartilages se fissurent, se fragmenter et, vers la 15^e année, commence un processus de calcification et d'ossification. Cette articulation involue pour aboutir à un « bloc incudo-malléaire ». Sur le plan physiologique, les deux osselets semblent solidaires, au moins pour les petits mouvements.

- **L'articulation incudo-stapédienne :**

Il s'agit d'une énarthrose (segment de sphère) entre l'enclume et étrier. La surface articulaire, arrondie, de l'apophyse lenticulaire, s'articule avec la cavité glénoïde de la tête de l'étrier, maintenu en place par une capsule. Tout à ce niveau, l'altération cartilagineuse est très lente et n'aboutit pas à l'ankylose. L'articulation reste mobile.

Sur le plan physiologique, la chaîne ossiculaire paraît donc constituée de deux éléments : bloc marteau – enclume et étrier. Seule l'articulation incudo-stapédienne jouerait un rôle.

2.10. Appareil ligamentaire :

A ces deux extrémités, la chaîne ossiculaire est maintenue en place :

- En dehors, par le tympan, qui constitue un véritable ligament externe inférieur
- En dedans, par le ligament annulaire.

D'autres ligaments reliant l'enclume et le marteau aux parois de la caisse contribuent à la statique ossiculaire.

- **Connexions ligamentaires du marteau :**
 - **Le ligament supérieur :**
 - Fort, court, cylindrique, presque vertical
 - Va de la voûte de la caisse au pôle crânial de la tête du marteau
 - Contient un rameau de l'artère méningée moyenne
 - **Le ligament latéral :**
 - Court et solide
 - S'étend en éventail depuis la face latérale du col jusqu'au bord caudal du mur de la logette.
 - Forme la limite crâniale du récessus supérieur de la membrane du tympan.
 - **Le ligament antérieur :**
 - A la même origine que le processus antérieur du marteau
 - Constitue le reliquat fibreux de la bandelette cartilagineuse de Meckel
 - De la partie externe de la fissure pétro-tympanique à la base du processus antérieur du marteau.
 - Accompagné de l'artère tympanique antérieure.
 - **Le ligament postérieur :**
 - Il est constitué par les fibres les plus postérieures du ligament latéral.
 - L'ensemble ligament antérieur et ligament postérieur constitue le ligament axile.

Le ligament manubrial postérieur :

S'étend du sulcus en arrière, au niveau de l'épine postéro supérieure, jusqu'au manche du marteau en avant.

- **Connexions ligamentaires de l'enclume :**

- **Le ligament postérieur :**

- Bifide
- Relie le sommet de la branche horizontale de l'enclume au pourtour de la fossa incudis
- Repose dans la fossa incudis

- **Le ligament supérieur :**

- Descend de la voûte sur la face crâniale du corps de l'osselet
- Inconstant, ce n'est bien souvent qu'un simple repli de la muqueuse

2.11. Appareil musculaire :

Les muscles ossiculaire ou tympaniques ont une structure pennée avec des fibres nombreuses, mais courtes, disposées parallèlement. Leur contraction crée ainsi une forte tension mais un faible raccourcissement.

- **Le muscle du marteau ou muscle tenseur du tympan :**

Il est fusiforme, à une longueur d'environ 20 mm, dont 2,5 mm pour la portion intratympanique. Il occupe un canal placé au-dessus de la partie osseuse de la trompe auditive ou protympanum, et sur la partie crâniale de la face médiale de la caisse.

Origine : Il naît :

- De l'extrémité dorsale de la paroi crâniale du cartilage de la trompe.
- De la gouttière formée par l'union du bord ventral du rocher avec la grande aile du sphénoïde (gouttière tubaire).
- De la racine de l'épine du sphénoïde.
- Des parois de son canal osseux.

Trajet : Le muscle se prolonge en arrière par un tendon qui émerge par le processus cochléariforme, sur lequel il se réfléchit presque à angle droit pour se diriger en dehors.

Terminaison : Sur l'extrémité crâniale de la face médiale du manche du marteau. Généralement, ce point d'insertion du tendon du muscle du marteau se situe en dessous de la mi-hauteur du marteau.

Innervation : Assurée par une branche du nerf du ptérygoïdien médian, péristaphylin latéral et du muscle du marteau, venu du trijumeau.

Action : Le muscle attire le manche du marteau vers l'intérieur, dans une direction perpendiculaire à l'axe de rotation du bloc marteau – enclume. Il accroît ainsi l'attention du tympan et tend à enfoncer l'étrier dans la fenêtre ovale.

- **Le muscle de l'étrier** :

Il est plus faible que le muscle du marteau, a une longueur de 8 mm, dont 2 mm pour la portion intra-tympanique. Il est contenu dans un canal creusé dans l'épaisseur de la paroi dorsale de la caisse du tympan.

Ce canal, vertical, est situé juste en avant de la partie crâniale du troisième segment du canal facial. Il se termine en haut par l'orifice creusé au sommet de la pyramide.

Origine : Le muscle naît des parois du canal osseux creusé dans la pyramide.

Trajet : Un tendon très grêle lui fait suite il se réfléchit à angle obtus au sommet de la pyramide.

Terminaison : Le plus souvent sur le col de l'étrier, mais parfois aussi sur l'articulation incudo-stapédienne, sur l'apophyse lenticulaire de l'enclume ou sur la partie crâniale de la branche postérieure de l'étrier.

Innervation : Par le nerf stapédien, branche du nerf facial.

Action : Attire l'étrier en arrière et en dehors dans un plan parallèle à l'axe de rotation du bloc marteau – enclume.

3. Les cavités mastoïdiennes :

3.1. L'antre mastoïdien :

C'est une cavité de forme de dimensions très variables, généralement triangulaire à base supérieure.

- La paroi crâniale est formée par une fine lame osseuse qui la sépare de la fosse cérébrale moyenne.
- La paroi ventrale s'ouvre en avant par l'aditus ad antrum, canal osseux d'environ 3 mm de diamètre et de 3 à 5 mm de long qui fait communiquer l'antre avec la caisse. La paroi latérale de l'aditus est formée par le mur de la logette, la paroi caudale répond au deuxième coude du facial, dont elle est habituellement séparée par une lame pré-mastoïdienne. La paroi médiale répond au canal semi-circulaire latéral. Au-dessous de l'aditus, la paroi ventrale de l'antre répond au massif osseux du facial et au troisième segment, mastoïdien, de l'aqueduc de Fallope.
- La paroi postéro-inférieure de l'antre, développée aux dépens du rocher, est en rapport avec le sinus latéral. Normalement distant de 4 à 5 mm, celui-ci est parfois beaucoup plus proche et constitue un danger classique de l'évidement pétro-mastoïdien.
- La paroi latérale, enfin, formée d'une lame d'os compact, sépare la cavité antrale des plans superficiels. Classiquement, l'antre se projette au niveau de la face latérale de la mastoïde dans une zone d'environ 1 cm² situé en dessous de l'horizontale passant par le pôle crânial du méat auditif externe, et à 5 mm en arrière de ce conduit.

3.2. Les cellules mastoïdiennes :

Ce sont des cavités de petite dimension, de forme et de nombre extrêmement variables communiquant avec l'antre, et que l'on peut ranger en cinq groupes différents :

- Cellules superficielles situées en dehors de l'antra
- Cellules sous-antrales situées au niveau de la pointe de la mastoïde ou de la rainure du digastrique
- Cellules pré-antrales ou péri-faciales
- Cellules rétro-antrales situées au voisinage du sinus latéral
- Enfin, des prolongements cellulaires qui peuvent se développer dans l'écaille du temporal et même de l'occipital.

4. La trompe d'Eustache ou trompe auditive :

Segment ventral des cavités de l'oreille moyenne, la trompe d'Eustache (tuba auditiva) fait communiquer la cavité de la caisse du tympan avec celle du rhino-pharynx. C'est un canal le long de 35 à 45 mm, oblique en avant, en dedans et en bas, évasé à ses deux extrémités, rétrécie au contraire à l'union de son tiers postérieur et de ses deux tiers antérieurs au niveau de l'isthme tubaire. Son diamètre de 8 mm sur 5 au niveau de son orifice pharyngien ou pavillon tubaire, n'est que de 1 à 2 mm au niveau de l'isthme et de 5 mm sur 3 au niveau de l'orifice dorsal ou tympanique.

4.1. Constitution anatomique :

a. La charpente tubaire :

Elle présente une structure différente : en arrière, elle est osseuse, et en avant, elle devient fibro-cartilagineuse.

- Au niveau de son tiers postérieur, la trompe possède un squelette osseux formé de deux gouttières accolées et creusées : l'une interne aux dépens du rocher, l'autre externe aux dépens de l'apophyse tubaire du tympanal.
- Au niveau de ses deux tiers antérieurs, la trompe est fibro-cartilagineuse. Sa paroi est formée en dedans par une gouttière cartilagineuse recourbée en bas et en crochet, adhérente en haut à la suture pétro-squameuse. Tout à l'avant, cette lame cartilagineuse s'écarte de la base du crâne pour venir s'appuyer sur l'aile interne de l'apophyse ptérygoïde. Ce squelette cartilagineux est complété en dehors par une lame fibreuse.

4.2. La muqueuse tubaire :

Tapissant la face profonde de la charpente tubaire, la muqueuse de la trompe se continue en arrière avec celle de la muqueuse du tympan, en avant avec la muqueuse pharyngée. Très mince en arrière où elle adhère fortement au périoste de la charpente osseuse, elle s'épaissit progressivement en avant notamment au niveau du pavillon. Elle contient dans son épaisseur quelques glandes analogues aux glandes pharyngées et quelques follicules qui forment parfois autour du pavillon l'amygdale tubaire (tonsilla tubaria).

4.3. Trajet et rapports :

Dirigée parallèlement au grand axe du rocher, prolongeant la direction des autres cavités de l'oreille moyenne, la trompe osseuse chemine au-dessous du canal du muscle du marteau, en dehors de la portion horizontale du canal carotidien qu'elle croise à angle aigu. Le segment fibro-cartilagineux adhérent en haut à la base du crâne est croisé en dehors par le muscle péristaphylin externe, par l'artère méningée moyenne et par le nerf mandibulaire. En arrière et en dedans, ce segment correspond au muscle péristaphylin interne et à la muqueuse du pharynx qu'elle soulève.

L'orifice pharyngien, de forme variable et le plus souvent triangulaire à base inférieure, s'ouvre à la partie crâniale des parois latérales du naso-pharynx.

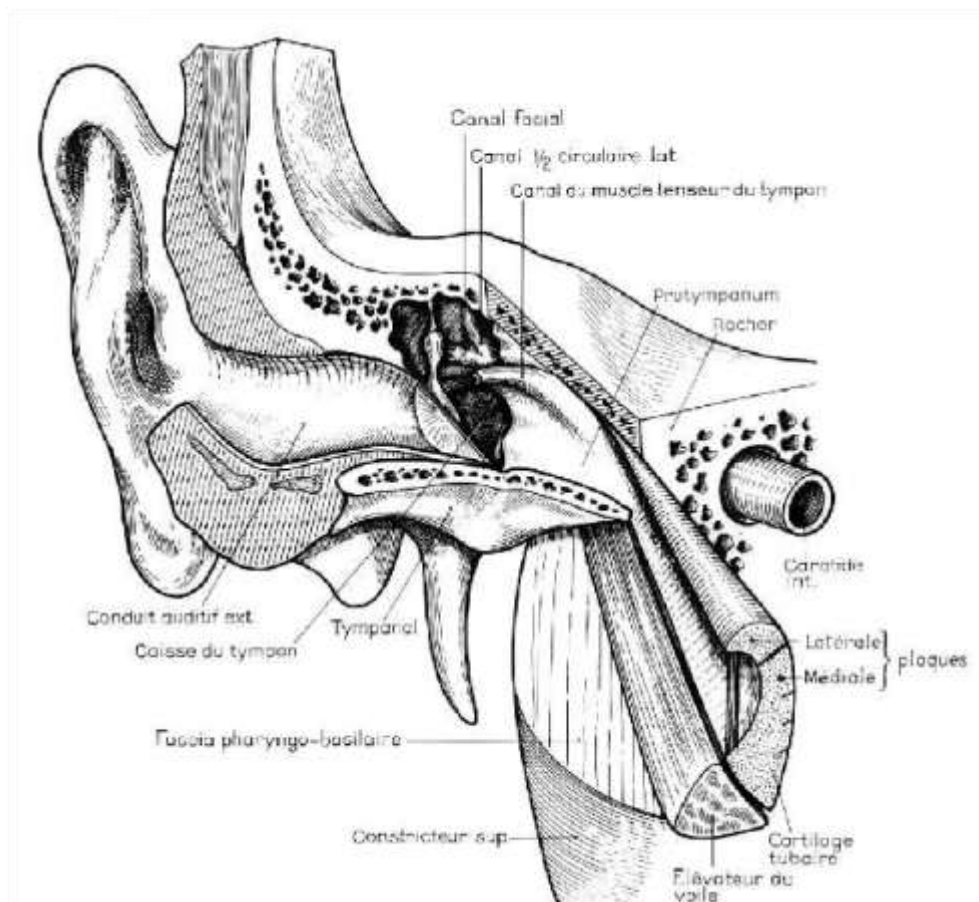


Figure 37 : Vue antérolatérale, situation de la trompe (112).

5. Les vaisseaux et les nerfs :

5.1. Les artères :

La vascularisation de la caisse du tympan et de l'antre mastoïde est assurée par les artères tympaniques et méningée moyenne, branche de l'artère maxillaire interne, et par l'artère stylo-mastoïdienne branche de l'auriculaire postérieure. En outre la vascularisation de la trompe est assurée, d'une part par la méningée moyenne et l'artère vidienne, branches de la maxillaire interne, d'autre part, par l'artère pharyngienne ascendante, branche de la carotide externe.

5.2. Les veines :

Schématiquement, le drainage veineux de l'oreille moyenne s'effectue dans trois directions :

- En avant pour les veines de la caisse de la trompe vers les plexus ptérygoïdiens et péripharyngés.
- En bas pour les veines de la partie caudale de la caisse vers le golfe de la jugulaire.
- En arrière et en dedans pour les veines de la paroi médiale de la caisse de l'antre vers le sinus latéral et le sinus pétreux.

5.3. Les lymphatiques :

Ils se drainent :

- En avant pour les lymphatiques de la caisse de la trompe vers les ganglions rétro pharyngiens et les ganglions jugulaires.
- En dehors pour les lymphatiques du tympan, vers les ganglions prétragien et parotidiens.

5.4. Les nerfs :

a. Les nerfs moteurs :

Ils proviennent pour :

- Le muscle du marteau : du nerf mandibulaire
- Le muscle de l'étrier : du nerf facial.

5.5. Les nerfs sensitifs :

Ils proviennent pour :

- L'orifice pharyngien : de la trompe du nerf pharyngien de Bock,
- Le reste des cavités de l'oreille moyenne : du nerf de Jacobson branche du glossopharyngien, qui pénètre dans la caisse à la partie caudale du promontoire et se divise en six branches : deux branches supérieures ou nerfs pétreux profonds, deux branches antérieures : le nerf carotico-tympanique et le rameau tubaire, deux branches postérieures destinées aux fenêtres rondes et ovales.

5.6. Les nerfs sympathiques :

Ils proviennent du plexus péri-carotidien, notamment par l'intermédiaire du nerf carotico-tympanique.

IV. Oreille interne :

L'oreille interne (labyrinthe) se situe dans le rocher ou la pyramide pétreuse. Elle se compose de la cochlée (l'organe de l'audition), du vestibule et des canaux semicirculaires (des organes de l'équilibre). Ces deux parties sont reliées par des conduits liquidiens, ce qui explique leurs atteintes souvent concomitantes.

Le labyrinthe est relié au cerveau par des voies nerveuses qui passent dans le méat acoustique interne. Ces voies nerveuses transmettent les informations recueillies par l'oreille dans des zones spécialisées du cerveau, pour assurer deux fonctions physiologiques principales : l'audition et l'équilibre.

L'atteinte de l'oreille interne constitue la labyrinthite. Elle touche à la fois la cochlée et le vestibule et sa symptomatologie est mixte avec une dégradation progressive de l'audition associée à des signes neuro-végétatifs (vertiges rotatoires et malaise général).

Annexe 4 : Rappel physiologique

I. Eléments de physiologie de l'audition :

1. Les sons, le champ auditif :

Les sons que perçoit l'oreille humaine sont des ondes de pression, vibrations moléculaires propagées qui se définissent par leur intensité et leur fréquence. La fréquence se mesure en cycles par seconde ou Hertz (Hz).

L'oreille humaine normale est sensible aux sons de fréquence comprise entre 16 Hz et 18000 Hz. L'échelle d'intensité choisie est logarithmique, en décibels (dB)

Le champ auditif d'un sujet délimite les sons qu'il peut percevoir :

- Au-dessous de 16 Hz, normalement, les sons ne donnent pas lieu à des sensations auditives (ce sont des « infrasons ») ;
- Au-dessus de 18 000 Hz, ils ne sont plus perçus par l'oreille (ce sont des « ultrasons »)
- En dessous du seuil minimum d'intensité, le son n'est pas perçu ;
- Au-dessus d'un seuil maximum, la vibration n'est plus perçue comme un son mais donne naissance à une sensation douloureuse.

1.1. L'appareil de transmission :

Schématiquement, le dispositif de transmission correspond à l'oreille externe et l'oreille moyenne. Sa fonction est de transmettre les sons depuis l'environnement (milieu aérien) jusqu'aux cellules sensorielles (qui se trouvent en milieu liquidien). Les conditions de propagation des sons dans ces deux milieux étant très différentes (ces milieux ont une grande différence d'impédance) ; le passage des sons est rendu possible par adaptation d'impédance réalisée par :

- Un rapport de surface de l'ordre de 30/1 entre le tympan et la platine de l'étrier,
- Un phénomène de levier dont le bras est représenté par la longue apophyse de l'enclume, l'apophyse courte servant de pivot.

2. La réception :

La réception proprement dite s'effectue au niveau des cellules sensorielles de l'oreille interne. La rampe vestibulaire reçoit les variations rapides de pression, qui la mobilisent et impriment des déformations aux cils des cellules sensorielles qui, subissant des contraintes mécaniques, les traduisent en phénomènes chimiques (par modulation de la perméabilité des canaux ioniques membranaires) et donnent ainsi naissance, dans certaines conditions, à l'influx nerveux.

II. Propriétés acoustiques de la membrane tympanique :

Elle assure avec le reste de la chaîne ossiculaire la fonction de transfert des sons du milieu aérien jusqu'au milieu liquidien de l'oreille interne.

Le comportement de la membrane tympanique varie en fonction de la fréquence du son stimulant. Différentes méthodes ont été utilisées pour étudier la dynamique de la membrane tympanique (moyens optiques, techniques holographiques utilisant l'interférométrie laser). Les caractéristiques vibratoires de la membrane tympanique diffèrent selon les régions de la membrane tympanique. On peut distinguer trois zones. La zone centrale ou conique située juste autour de l'umbo et latéralement à 1,2 à 1,5 mm, la zone périphérique à proximité de l'anneau tympanique et 3mm au-delà et enfin une zone intermédiaire de 0,7 à 2mm de large.

Pendant la vibration, la zone centrale vibre comme un piston et sa forme conique n'est pas modifiée. La zone périphérique a un mouvement de charnière dont l'axe est situé à la jonction membrane tympanique–annulus. La zone intermédiaire vibre avec une grande amplitude. C'est à ce niveau, sous l'axe du manche de marteau que les vibrations tympaniques atteignent la plus grande amplitude. Ces différents patterns vibratoires correspondent à la distribution des fibres collagène de la membrane tympanique. L'étude des courbes d'isoamplitudes de la membrane tympanique a montré des résultats différents selon les techniques utilisés (113).

La fonction de transfert de la membrane tympanique, c'est-à-dire sa fonction d'amplification répond à 2 mécanismes. Le premier est l'effet levier de la membrane tympanique qui a été suggéré en 1863 par Helmholtz [56]. Cet effet levier peut être comparé à l'action d'un filet de tennis sur les poteaux qui les soutiennent. Plus le filet est tendu, plus les forces qui s'exercent sur les poteaux sont grandes et plus le filet s'élève. A l'extrême les poteaux peuvent être tordus si on exerce une pression au centre du filet. Le 2ème mécanisme de transfert est la conséquence du rapport de surface entre la membrane tympanique et la platine de l'étrier. Ce rapport est de 21/1 environ. C'est ce rapport de surface qui prédomine dans la fonction de transfert de l'oreille moyenne (114).

III. Le rôle de la trompe d'Eustache :

La trompe d'Eustache est un conduit ostéo-cartilagineux comportant une musculature dont la contraction permet de mettre en communication la caisse du tympan avec le pharynx.

Ainsi peut être maintenue un équilibre entre l'air de la caisse du tympan et l'air du conduit auditif externe, ce qui est indispensable au bon fonctionnement du tympan. Cette ouverture des trompes d'Eustache se produit notamment lors de la déglutition et du bâillement.

Ce mécanisme est essentiel lorsque la pression extérieure varie (ascension en montagne, plongée...). Son altération (par exemple en raison de l'obstruction d'une trompe d'Eustache par des sécrétions muqueuses ou purulentes) entraîne des troubles auditifs et expose à des lésions du tympan.

Annexe 6 : Etiologie des perforations tympaniques

(113)

I. Les perforations traumatiques :

Les perforations traumatiques évoluant généralement vers la guérison. Les perforations par suppression lors des blasts, et celles secondaires aux fractures du rocher cicatrisent souvent spontanément ; en revanche, celles par brûlures ne guérissent jamais spontanément et nécessiteront éventuellement un traitement chirurgical.

II. Otites moyennes chroniques :

L'otite est le principal pourvoyeur de perforation persistante de la membrane tympanique. La pathogénie n'a pas été clairement élucidée. Plusieurs mécanismes concourent à la formation d'une perforation : la dépression tympanique, l'atrophie de la lamina propria, l'inflammation et l'infection. C'est probablement plus la déficience des processus de réparation qui détermine la chronicité de la perforation.

La perforation de la membrane tympanique peut représenter la séquelle isolée de la maladie otitique. Cette perforation située au niveau de la pars tensa est non marginale, centrale. Son évolution est variable. Dans quelques cas, une cicatrisation complète et spontanée est possible même après plusieurs mois d'évolution. En dehors des épisodes de réchauffement possible, la muqueuse du fond de caisse est saine.

Dans d'autres cas, la perforation est observée au cours d'une otite muqueuse à tympan ouvert non cholestéatomateuse. La perforation est non marginale antérosupérieur ou centrale réniforme. A travers la perforation, la muqueuse apparaît œdémateuse et inflammatoire. Cette inflammation peut se traduire par un simple érythème ou à l'extrême par une réaction pseudopolypoïde sécrétante.

Une perforation marginale est une poche de rétraction éclatée. Au niveau de la pars flaccida, on peut considérer qu'il n'y a pas de véritables perforations et qu'il s'agit dans tous les cas d'une poche de rétraction. Au niveau de la pars tensa, les poches de rétraction correspondent à une zone de fragilité de la membrane tympanique du fait de la quasi disparition de la lamina propria et sont donc susceptibles d'être le siège de perforation.

III. Perforation et aérateurs transtympaniques :

Les effets des aérateurs transtympaniques sur la membrane tympanique sont multiples : aspect cicatriciel, atrophie avec disparition de la lamina propria, perforation séquellaire, plus rarement cholestéatome. La complication la plus fréquente est la survenue d'une tympanosclérose.

Les perforations séquellaires semblent en relation avec le diamètre de l'aérateur et avec la durée de mise en place d'aérateur. L'incidence de perforation à long terme avec des tubes à petit diamètre est compris entre 0,5 et 3,4% alors que l'incidence de perforation pour des tubes plus large diamètre est comprise entre 8,5 et 25%.

RÉSUMÉ

Résumé :

Introduction :

La réparation des perforations tympaniques représente une procédure fréquemment réalisée en otologie. Au cours des dernières années, la voie transcanalaire sous guidage endoscopique a connu un accroissement significatif de son utilisation.

Objectifs :

Cette étude visait à analyser les résultats anatomiques et fonctionnels de la myringoplastie endoscopique, ainsi qu'à identifier les principaux facteurs influençant son efficacité."

Patients et méthodes :

Nous menions une étude rétrospective descriptive, sur une période de 2 ans allant de janvier 2021 à décembre 2022, au service d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale de l'hôpital militaire Avicenne, Marrakech.

Résultats :

32 patients présentant des perforations tympaniques simples ont été opérés par voie endoscopique.

- ❖ L'âge moyen était de 41,2 ans, avec (extrêmes : 9 à 71 ans), avec un pic entre 31 ans et 45 ans. Le sex-ratio était de 0,77. L'intervention était primaire dans tous les cas avec un seul patient opéré sur les deux oreilles. 96,87% des patients inclus présentaient une perforation tympanique secondaire à une otite moyenne chronique.
- ❖ L'oreille gauche (48%) était plus atteinte que la droite (39%), et la bilatéralité était observée dans 13% des cas. La moyenne du Rinne préopératoire était de 29.1dB (extrêmes : 10 à 50 dB).
- ❖ Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale, par voie transcanalaire endoscopique, avec mise en place du greffon en sous-fibreux.

- ❖ Des greffons autologues ont été utilisés, principalement l'aponévrose temporale (62,5 %), suivi du cartilage tragal seul (18,75 %), et du complexe cartilage + le périchondre (12,5%).
- ❖ Le suivi postopératoire moyen de 12 mois a permis de constater un taux de fermeture tympanique de 89.28%. Sur le plan fonctionnel, le gain audiométrique moyen était de 16.9 dB, et le Rinne audiométrique moyen post-opératoire était de 15,1dB, avec des améliorations nettes chez plus de la moitié des patients.
- ❖ Les résultats anatomiques et fonctionnels ne semblaient pas dépendre du siège ni de la taille de la perforation tympanique. En revanche, l'état de l'oreille controlatérale ainsi que le type de greffon utilisé apparaissaient comme des éléments déterminants.
- ❖ Les complications post-opératoires étaient rares, mais un échec anatomique a été observé dans 10,71% des cas, caractérisé par la persistance d'une perforation résiduelle.

Conclusion :

La myringoplastie endoscopique se révèle être une technique sûre, efficace et bien tolérée, avec d'excellents résultats anatomiques et fonctionnels à court et moyen terme. Une approche globale et personnalisée s'avère essentielle pour optimiser les résultats et prévenir les récidives.

Abstract:

Introduction:

The repair of tympanic membrane perforations is a frequently performed procedure in otology. In recent years, the transcanal approach under endoscopic guidance has gained significant traction.

Objectif:

This study aimed to evaluate the anatomical and functional outcomes of of endoscopic myringoplasty, and to identify the main factors influencing its effectiveness.

Patients et methods:

We conducted a retrospective descriptive study over a 2-year period, from January 2021 to December 2022, in the department of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery at the Military Hospital Avicenne in Marrakech.

Results:

Thirty-two patients with simple tympanic membrane perforations underwent endoscopic myringoplasty.

- ❖ The mean age was 41.2 years (range: 9–71), with a peak between 31 and 45 years. The sex ratio was 0.77. All surgeries were primary interventions, with only one patient operated on both ears.
- ❖ 96.87% of included patients presented with tympanic perforations secondary to chronic otitis media. The left ear was more frequently affected (48%) than the right (39%), and bilateral involvement was observed in 13% of cases.
- ❖ The mean preoperative Rinne value was 29.1 dB (range: 10–50 dB).
- ❖ All patients were operated on under general anesthesia, using the endoscopic transcanal

approach, with underlay graft placement.

- ❖ Autologous grafts were used: mainly temporalis fascia (62.5%), followed by tragal cartilage alone (18.75%), and tragal cartilage with perichondrium (12.5%).
- ❖ After a mean follow-up of 12 months, the tympanic closure rate was 89.28%.
- ❖ The average audiometric gain was 16.9 dB, and the mean postoperative Rinne was 15.1 dB, with significant improvement in more than half of the patients.
- ❖ Anatomical and functional outcomes appeared independent of the size or location of the perforation. However, the status of the contralateral ear and the type of graft used emerged as key prognostic factors.
- ❖ Postoperative complications were rare. An anatomical failure occurred in 10.71% of cases, characterized by a persistent residual perforation

Conclusion:

Endoscopic myringoplasty proved to be a safe, effective, and well-tolerated technique, with excellent short- and medium-term anatomical and functional outcomes. A global and personalized approach appeared essential to optimize results and prevent recurrences.

ملخص

المقدمة

تُعدّ عملية إصلاح الثقوب الطبليّة من الإجراءات الشائعة في مجال طب الأذن. وخلال السنوات الأخيرة، شهد المسار عبر القناة السمعية بتوجيه من المنظار تطوراً ملحوظاً في استعماله، بفضل طابعه البسيط والطفيف التوغل، وما يوفره من رؤية جراحية محسّنة.

الهدف

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم النتائج التشريحية والوظيفية لعملية ترقيع الطبلة بالمنظار، بالإضافة إلى تحديد العوامل الأساسية التي قد تؤثر على فعاليتها

المرضى والمنهجية

أجرينا دراسة وصفية استعادية على مدى سنتين، من يناير 2021 إلى ديسمبر 2022، داخل مصلحة أمراض الأذن والأنف والحنجرة وجراحة الوجه والعنق بالمستشفى العسكري ابن سينا – مراكش

النتائج

قمنا بجمع بيانات 32 مريضاً يعانون من ثقوب بسيطة في غشاء الطبلة. ، وقد خضعوا جميعاً لعملية رأب الطبلة عبر الطريق المنظاري

بلغ متوسط العمر 41,2 سنة (بمدى يتراوح بين 9 و 71 سنة)، مع ذروة في الفئة العمرية ما بين 31 و 45 سنة. كان نسبة الذكور إلى الإناث 0,77

❖ جميع العمليات كانت أولية، مع مريض واحد فقط خضع للعملية في الأذنين.

❖ شكلت الالتهابات المزمنة للأذن الوسطى السبب في 96,87% من الحالات.

- ❖ كانت الأذن اليسرى أكثر إصابة (48%) مقارنة باليمنى (39%)، وتمّ تسجيل ثنائية الإصابة في 13% من الحالات.
- ❖ بلغ متوسط اختبار رينه ما قبل الجراحة 29,1 ديسيبييل (بمدى بين 10 و 50 ديسيبييل).
- ❖ خضع جميع المرضى للعملية تحت التخدير العام، باستعمال المنظار عبر الطريق السمعي الخارجي، وتمّ تثبيت الطعم بطريقة تحت الليف.
- ❖ استُخدمت طعوم ذاتية، أهمها اللقافة الصدغية (62,5%) ، تلتها غضروف التراجوس فقط (18,75%) ، ثم مركّب الغضروف + النسيج المحيط (12,5%)
- ❖ بعد متابعة لمدة 12 شهرًا في المتوسط، بلغ معدّل انغلاق غشاء الطبلية 89, 28%.
- ❖ وظيفيًا، بلغ متوسط الكسب السمعي 16,9 ديسيبييل، ومتوسط رينه بعد العملية 15,1 ديسيبييل، مع تحسّن واضح لدى أكثر من نصف المرضى.
- ❖ لم تبدُ النتائج التشريحية والوظيفية مرتبطة بحجم أو موضع الثقب، لكن حالة الأذن المقابلة ونوع الطعم المستخدم ظهرا كعاملين تنبؤيين مهمّين.
- ❖ كانت المضاعفات بعد الجراحة نادرة، وسُجّل فشل تشريحي في 10,71% من الحالات، تمثّل في استمرار

الخاتمة

أثبتت عملية رأب الطبلية بالمنظار كونها تقنية آمنة، فعالة، ومتحمّلة بشكل جيد، مع نتائج تشريحية ووظيفية ممتازة على المدى القصير والمتوسط. وقد تبين أن المقاربة الشاملة والمخصّصة تظلّ ضرورية لتحسين النتائج والوقاية من النكسات.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Ringenberg JC.**
Closure of tympanic membrane perforations by the use of fat.
The Laryngoscope. 1978;88(6):982-93.
2. **Wullstein H.**
Theory and practice of tympanoplasty.
The Laryngoscope. 1956;66(8):1076-93.
3. **Cleere EF, Corbett M, Crotty TJ, Divilly J, Keogh IJ.**
Trans-canal tragal cartilage myringoplasty; a comparative analysis of endoscopic and microscopic approaches.
The Surgeon. 1 févr 2023;21(1):e42-7.
4. **Marchioni D, Mattioli F, Alicandri-Ciufelli M, Molteni G, Masoni F, Presutti L.**
Endoscopic evaluation of middle ear ventilation route blockage.
American Journal of Otolaryngology. 1 nov 2010;31(6):453-66.
5. **Marchioni D, Rubini A, Gazzini L, Alicandri-Ciufelli M, Molinari G, Reale M, et al.**
Complications in Endoscopic Ear Surgery.
Otology & Neurotology. sept 2018;39(8):1012-7.
6. **Celik H, Samim E, Oztuna D.**
Endoscopic « Push-Trough » Technique Cartilage Myringoplasty in Anterior Tympanic Membrane Perforations.
Clin Exp Otorhinolaryngol. 2015;8(3):224.
7. **Özgür A, Dursun E, Terzi S, Erdivanlı ÖÇ, Coşkun ZÖ, Oğurlu M, et al.**
Endoscopic butterfly cartilage myringoplasty.
Acta Oto-Laryngologica. févr 2016;136(2):144-8.
8. **Özdemir D, Özgür A, Akgül G, Çelebi M, Mehel DM, Yemiş T.**
Outcomes of endoscopic transcanal type 1 cartilage tympanoplasty.
Eur Arch Otorhinolaryngol. déc 2019;276(12):3295-9.

9. **Ko CA, Yang CH, Wu CN, Huang P, Hwang CF.**
Comparison of the Functional Success of Fat Myringoplasty and Perifascial Areolar Tympanoplasty in Transcanal Endoscopic Ear Surgery.
Ear Nose Throat J. 1 juin 2022;101(5):314-8.
10. **Parab SR, Khan MM.**
Minimal Invasive Endoscopic Ear Surgery: A Two-Handed Technique.
Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 1 nov 2019;71(2):1334-42.
11. **Tseng CC, Lai MT, Wu CC, Yuan SP, Ding YF.**
Endoscopic Transcanal Myringoplasty for Anterior Perforations of the Tympanic Membrane.
JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 1 nov 2016;142(11):1088.
12. **Garcia LDB, Moussalem GF, Andrade JSCD, Mangussi-Gomes J, Cruz OLM, Penido NDO, et al.**
Transcanal endoscopic myringoplasty: a case series in a university center.
Brazilian Journal of Otorhinolaryngology. mai 2016;82(3):321-5.
13. **Upadhyay A, Agarwal P, Mundra RK.**
Our Experience with Two Handed Endoscopic Tympanoplasty.
Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. août 2022;74(S1):1-8.
14. **Tseng CC, Lai MT, Wu CC, Yuan SP, Ding YF.**
Short-term Subjective and Objective Outcomes of Patients Receiving Endoscopic Transcanal Myringoplasty for Repairing Tympanic Perforations.
Otolaryngol Head Neck Surg. 1 févr 2018 ;158(2):337-42.
15. **DENOYELLE F, DARROUZET V.**
Traitement chirurgical des perforations tympaniques de l'enfant.
Rev laryngol otol rhinol (1919). 2004;125(1):3-16.
16. **Diarra A.**
Résultats préliminaires de la tympanoplastie: à propos de 84 cas au CHU Gabriel TOURE. 2014 [cité 9 sept 2024]; Disponible sur:
<https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/659>

17. **Elhanafi A.**
La myringoplastie: expérience du service ORL et CCF de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech. 2017;
18. **EL FADILI S, RAJI A.**
Résultats anatomique et fonctionnel de la myringoplastie.
19. **Fouzia L.**
LA MYRINGOPLASTIE: Expérience de service d'Oto-rhino-laryngologie de l'Hôpital Militaire Moulay Ismaïl de Meknès (à propos de 40 cas). 2017;
20. **Winga F, Essobiziou A, Hervey RD, Gérémié A, Uziel B, Bathokédéou A.**
Perforations Tympaniques: Aspects Epidemiologiques et Etiologiques en Orl au Centre Hospitalier Universitaire Sylvanus Olympio de Lome au Togo. 2023;
21. **Kimberley BP, Fromovich O. FLEXIBLE APPROACH TO TYMPANOMASTOIDECTOMY.**
Otolaryngologic Clinics of North America. 6 sept 1999;32(3):585-95.
22. **Amine C.**
Apport de l'otoendoscopie dans la chirurgie mini invasive du tympan : Myringoplastie et renforcement par voie transcanalaire : Indications et résultats. 15 déc 2022 [cité 7 août 2024];
Disponible sur: <https://dspace.univ-oran1.dz/handle/123456789/3723>
23. **Alam KN, Ali MI, Huq MM, Hanif MA.**
Prognostic factors influencing anatomical and functional outcome of Myringoplasty.
Bangladesh J of Otorhinolaryngology. 3 mai 2013;19(1):18-23.
24. **Diaz AR, Reina CO, Plaza G, Posadas ER, Arevalo FV, Iriarte MTG.**
Long-Term Follow-Up After Fat Graft Myringoplasty: Do Size and Location Matter?
Ear Nose Throat J. 1 juin 2021;100(3_suppl):229S-234S.
25. **Kim MB, Park JA, Suh MJ, Song CI.**
Comparison of clinical outcomes between butterfly inlay cartilage tympanoplasty and conventional underlay cartilage tympanoplasty.
Auris Nasus Larynx. 1 avr 2019;46(2):167-71.

26. **Cruz Toro P, Callejo Castillo Á, Moya Martínez R, Domenech Juan I.**
Inlay Butterfly Miringoplasty. Our Experience.
Acta Otorrinolaringologica (English Edition). 1 janv 2018;69(1):30-4.
27. **Ayache S.**
Cartilaginous myringoplasty: the endoscopic transcanal procedure.
Eur Arch Otorhinolaryngol. 1 mars 2013;270(3):853-60.
28. **Tek A, Karaman M, Uslu C, Habeşoğlu T, Kılıçarslan Y, Durmuş R, et al.**
Audiological and graft take results of cartilage reinforcement tympanoplasty (a new technique) versus fascia.
Eur Arch Otorhinolaryngol. 1 avr 2012;269(4):1117-26.
29. **Ben Gamra O, Mbarek C, Khammassi K, Methlouthi N, Ouni H, Hariga I, et al.**
Cartilage graft in type I tympanoplasty: audiological and otological outcome.
Eur Arch Otorhinolaryngol. 1 juill 2008;265(7):739-42.
30. **Acoumétrie.** In: Wikipédia [Internet]. 2023 [cité 7 avr 2025]. Disponible sur:
<https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Acoum%C3%A9trie&oldid=208324402>
31. **Recommended procedure for Rinne and Weber tuning-fork tests.** British Society of
Audiology. Br J Audiol. août 1987;21(3):229-30.
32. **L'acoumétrie | Otologie – Dr Albert Mudry** [Internet]. [cité 28 sept 2024]. *Disponible sur:*
<https://www.oreillemudry.ch/l%E2%80%99acoumetrie/>
33. **Thai-Van H, Bakhos D, Bouccara D, Loundon N, Marx M, Mom T, et al.**
Téléconsultation médicale en audiologie. Conseils de bonnes pratiques de la Société française d'audiologie (SFA) et de la Société française d'ORL et de chirurgie cervico-faciale (SFORL).
Annales Francaises D'Oto-Rhino-Laryngologie et De Pathologie Cervico-Faciale. oct 2021;138(5):369-80.
34. **L'acoumétrie | Otologie – Dr Albert Mudry** [Internet]. [cité 7 avr 2025]. Disponible sur:
https://www.oreillemudry.ch/l%E2%80%99acoumetrie/?utm_source=chatgpt.com

35. **Mansour S, Magnan J, Nicolas K, Haidar H.**
Middle Ear Diseases: Advances in Diagnosis and Management [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2018 [cité 11 sept 2024]. Disponible sur:
<http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-72962-6>
36. **Demir E, Terzi S, Celiker M, Erdivanli OC, Coskun ZO, Dursun E.**
Revision of cartilage tympanoplasty with endoscopic butterfly inlay myringoplasty.
Eur Arch Otorhinolaryngol. 1 janv 2022;279(1):187-90.
37. **Knutsson J, Kahlin A, von Unge M.**
Clinical and audiological short-term and long-term outcomes of fat graft myringoplasty.
Acta Oto-Laryngologica. 2 sept 2017;137(9):940-4.
38. **Parab SR, Khan MM, Zaidi A.**
Endoscopic Cartilage Butterfly Tympanoplasty: A Two-Handed Technique with Endoscope Holder. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 1 août 2022;74(1):100-5.
39. **Ersözlü T, Gultekin E.**
A Comparison of the Autologous Platelet-Rich Plasma Gel Fat Graft Myringoplasty and the Fat Graft Myringoplasty for the Closure of Different Sizes of Tympanic Membrane Perforations.
Ear Nose Throat J. 1 juin 2020;99(5):331-6.
40. **Presutti L, Marchioni D.**
Endoscopic ear surgery principles, indications, and techniques.
Georg Thieme Verlag KG; 2014.
41. **Chronic suppurative otitis media (CSOM) | MSF Medical Guidelines [Internet].** [cité 7 avr 2025]. Disponible sur:
<https://medicalguidelines.msf.org/en/viewport/CG/english/chronic-suppurative-otitis-media-csom-16689236.html>
42. **Rosario DC, Mendez MD.**
Chronic Suppurative Otitis. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cité 7 avr 2025]. Disponible sur:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554592/>

43. **Aggarwal A, Bhagat S, Sahni D, Sharma DK, Yadav V.**
Endoscopic Push-Through Cartilage Myringoplasty for Anterior Perforations.
Iran J Otorhinolaryngol. mars 2023;35(127):77-82.
44. **Düzenli U, Bozan N, Turan M, Ağırbaş S, Tekeli AE, Kiroğlu AF.**
The Effect of Nitrous Oxide on the Outcomes of Underlay Tympanoplasty: A Prospective Study.
Ear Nose Throat J. déc 2019;98(10):621-4.
45. **Mauri M, Neto JFL, Fuchs SC.**
Evaluation of Inlay Butterfly Cartilage Tympanoplasty: A Randomized Clinical Trial.
The Laryngoscope. 2001;111(8):1479-85.
46. **Lou ZC.**
Endoscopic myringoplasty: Comparison of double layer cartilage-perichondrium graft and single fascia grafting.
Journal of Otolaryngology – Head & Neck Surgery. janv 2020;49(1):40.
47. **Dedmon MM.**
Middle Ear Endoscopic Surgery.
48. **Nogueira JF, De Sousa Lobo Ferreira Querido R, Gonçalves Da Silva Leite J, Cabral Da Costa T.**
Future of Endoscopic Ear Surgery.
Otolaryngologic Clinics of North America. févr 2021;54(1):221-31.
49. **Ayache S, Beltran M, Guevara N.**
Endoscopic classification of the external auditory canal for transcanal endoscopic ear surgery.
European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases. 1 sept 2019;136(4):247-50.
50. **Heermann J Jr, Heermann H, Kopstein E.**
Fascia and Cartilage Palisade Tympanoplasty: Nine Years' Experience.
Archives of Otolaryngology. 1 mars 1970;91(3):228-41.

51. **Dornhoffer JL.**
Cartilage Tympanoplasty.
Otolaryngologic Clinics of North America. 1 déc 2006;39(6):1161-76.
52. **Bayram A, Bayar Muluk N, Cingi C, Bafaqeeh SA.**
Success rates for various graft materials in tympanoplasty – A review.
Journal of Otology. 1 sept 2020;15(3):107-11.
53. **Lynch A, See M, Chang A.**
Endoscopic myringoplasty, a retrospective cohort study.
Aust J Otolaryngol. mars 2021;4:0-0.
54. **Stern Shavit S, Sharma RK, Chern A, Golub JS.**
Pearls and Pitfalls in Endoscopic Ear Surgery.
Otolaryngologic Clinics of North America. févr 2021;54(1):201-9.
55. **Tu LJ, Fina M, Golub JS, Kazahaya K, Quesnel AM, Tawfik KO, et al.**
Current Trends in Endoscopic Ear Surgery.
Otol Neurotol Open. 2 déc 2022;2(4):e023.
56. **Rahman KMA, Majeed K, Finnegan E, Keogh I.**
Endoscopic push through tragal cartilage tympanoplasty: A 10–year retrospective review of our technique and outcomes.
World Journal of Otorhinolaryngology. 9 août 2024;11(2):18-24.
57. **Themes UFO. Endoscopic Myringoplasty [Internet]. Ento Key. 2016 [cité 22 avr 2025].**
Disponible sur: <https://entokey.com/endoscopic-myringoplasty/>
58. **Mahawerawat K, Kasemsiri P.**
Comparison of the clinical outcome of endoscopic push-through myringoplasty and microscopic overlay myringoplasty: matching co-variated designs.
BMC Surg. 11 févr 2022;22:44.

59. **Lou Z cai.**
Endoscopic cartilage myringoplasty with the removal of a small rim of the external auditory canal to repair marginal perforations.
Journal of Otolaryngology – Head & Neck Surgery. 6 mars 2020;49(1):13.
60. **Inwood J I., Wallace H c., Clarke S e.**
Endaural or postaural incision for myringoplasty: does it make a difference to the patient?
Clinical Otolaryngology & Allied Sciences. 2003;28(5):396-8.
61. **Onal K, Uguz MZ, Kazikdas KC, Gursoy ST, Gokce H.**
A multivariate analysis of otological, surgical and patient-related factors in determining success in myringoplasty.
Clinical Otolaryngology. avr 2005;30(2):115-20.
62. **Heo KW.**
Outcomes of type I tympanoplasty using a cartilage shield graft in patients with poor prognostic factors.
Auris Nasus Larynx. 1 oct 2017;44(5):517-21.
63. **Mak D, MacKendrick A, Bulsara M, Coates H, Lannigan F, Lehmann D, et al.**
Outcomes of myringoplasty in Australian Aboriginal children and factors associated with success: a prospective case series.
Clinical Otolaryngology & Allied Sciences. 2004;29(6):606-11.
64. **Emir H, Ceylan K, Kizilkaya Z, Gocmen H, Uzunkulaoglu H, Samim E.**
Success is a matter of experience: type 1 tympanoplasty.
Eur Arch Otorhinolaryngol. 1 juin 2007;264(6):595-9.
65. **Aksoy F, Yenigun A, Senturk E, Dogan R, Ozturan O.**
A new method in eardrum perforation repair: Accordion myringoplasty technique.
American Journal of Otolaryngology. 1 sept 2020;41(5):102481.
66. **Gharib FM, Naseer UA, Elessi AMJ, Algarf TM.**
Endoscopic perimeatal “push-through” myringoplasty: hearing gain and graft uptake.
Egypt J Otolaryngol. 5 sept 2022;38(1):121.

67. **Tseng CC, Lai MT, Wu CC, Yuan SP, Ding YF.**
Comparison of endoscopic transcanal myringoplasty and endoscopic type I tympanoplasty in repairing medium-sized tympanic perforations.
Auris Nasus Larynx. 1 déc 2017;44(6):672-7.
68. **Parelkar K, Thorawade V, Marfatia H, Shere D.**
Endoscopic cartilage tympanoplasty: full thickness and partial thickness tragal graft.
Braz j otorhinolaryngol. 13 juill 2020;86:308-14.
69. **Das A, Sen B, Ghosh D, Sengupta A.**
Myringoplasty: Impact of Size and Site of Perforation on the Success Rate.
Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 1 juin 2015;67(2):185-9.
70. **Riss JC, Roman S, Morredu E, Farinetti A, Nicollas R, Triglia JM.**
Tympanoplastie type « butterfly cartilage » chez l'enfant : à partir d'une série de 28 cas avec revue de la littérature.
Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale. 1 juin 2016;133(3):160-3.
71. **Pathak VK, Nayak P, Tyagi S, Chaudhary R.**
Tragal perichondrium as graft material in tympanoplasty: our experience.
International Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery. 2021;7(3):430.
72. **Tseng CC, Lai MT, Wu CC, Yuan SP, Ding YF.**
Endoscopic transcanal myringoplasty for tympanic perforations: An outpatient minimally invasive procedure.
Auris Nasus Larynx. juin 2018;45(3):433-9.
73. **Black B.**
Design and development of a contoured ossicular replacement prosthesis: clinical trials of 125 cases.
Otology & Neurotology. 1990;11(2):85-9.
74. **Deguine O, Calmels M.N.**
Tympanoplasties. EMC (Elsevier Masson SAS). Techniques chirurgicales- Tête et cou.
2007.46-060.

75. **Haci C, Bayram O, Gurbuz G, Barcan Y, Acikalin RM, Yasar H.**
Investigation of factors affecting pediatric type 1 endoscopic tympanoplasty results and success rates of surgery.
Auris Nasus Larynx. déc 2023;50(6):848-53.
76. **Illés K, Gergő D, Keresztély Z, Dembrowszky F, Fehérvári P, Bánvölgyi A, et al.**
Factors influencing successful reconstruction of tympanic membrane perforations: a systematic review and meta-analysis.
Eur Arch Otorhinolaryngol. 1 juin 2023;280(6):2639-52.
77. **Nocini R, Monzani D, Arietti V, Bonasera F, Bianconi L, Sacchetto L.**
Endoscopic Myringoplasty for Pediatric Tympanic Membrane Perforations: Is It Worth It?
Children (Basel). 27 févr 2025;12(3):293.
78. **Mangia LRL, Amadeu NT, da Silva Oliveira M, Patzer LS, Somensi E de S, Hamerschmidt R.**
Success rates and predictors of outcomes of type I tympanoplasty performed by residents in a teaching tertiary hospital.
J Otol. oct 2023;18(4):214-9.
79. **Gokgoz MC, Tasli H, Helvacioğlu B.**
Results of endoscopic transcanal tympanoplasty performed by a young surgeon in a secondary hospital. *Braz J Otorhinolaryngol. 28 févr 2019;86(3):364-9.*
80. **Samargandy S, LujainBukhari, Al-Khatib T, Marzouki H, Al-Noury KI.**
Surgical Aspects Influencing Tympanoplasty Outcomes. ;3(1):1-5. 28 déc 2015;3(1):1-5.
81. **Choi SW, Moon IJ, Choi JE, Kang WS, Moon IS, Kong SK, et al.**
Outcomes of Endoscopic Tympanoplasty for Large Perforations: A Multicenter Retrospective Study in South Korea.
Clin Exp Otorhinolaryngol. mai 2023;16(2):125-31.
82. **Li S, Li X, Li Y.**
Endoscopic Cartilage Myringoplasty with Anterior Margin Preservation for Repairing Large Anterior Perforations.
Ear Nose Throat J. 25 sept 2024;01455613241270498.

83. **Le TT, Vo DMN, Duong TM, Nguyen N.**
Endoscopic transcanal myringoplasty with anterior tab flap underlay technique: An analysis of 35 cases. *Ann Med Surg (Lond)*. 11 juill 2022;80:104135.
84. **Fermi M, Maccarrone F, Villari D, Palermo F, Alicandri-Ciufelli M, Ghirelli M, et al.**
Endoscopic tympanoplasty type I for tympanic perforations: analysis of prognostic factors.
Eur Arch Otorhinolaryngol. déc 2021;278(12):4715-22.
85. **Dangol K, Shrivastav R.**
Study of Various Prognostic Factors Affecting Successful Myringoplasty in a Tertiary Care Centre. *International Archives of Otorhinolaryngology* [Internet]. 2016 [cité 7 avr 2025];21(03). Disponible sur: <https://doi.org/10.1055/s-0036-1593818>
86. **Salviz M, Bayram O, Bayram AA, Balikci HH, Chatzi T, Paltura C, et al.**
Prognostic factors in type I tympanoplasty.
Auris Nasus Larynx. 1 févr 2015;42(1):20-3.
87. **Pinar E, Sadullahoglu K, Calli C, Oncel S.**
Evaluation of prognostic factors and middle ear risk index in tympanoplasty.
Otolaryngol Head Neck Surg. 1 sept 2008;139(3):386-90.
88. **Avilés Jurado FJ, Merán Gil JL, Tobed Secall M, Doménech Vadillo E, Masgoret Palau E, Dolores Martínez Novoa M, et al.**
Miringoplastia: seguimiento auditivo y estudio de factores pronósticos.
Acta Otorrinolaringológica Española. 1 juin 2009;60(3):169-75.
89. **Puttasiddaiah PM, Morris S, Browning S, Sanu A.**
Review of endoscopic myringoplasty success: comparisons of intra-operative graft material and post-operative packing in terms of graft failure rate.
J Laryngol Otol. oct 2022;136(10):994-7.
90. **Lou Z.**
Endoscopic myringoplasty in pediatric patients: a comparison of cartilage graft push-through and underlay fascia graft techniques.
Acta Otolaryngol. nov 2020;140(11):893-8.

91. **Jalali MM, Motasaddi M, Kouhi A, Dabiri S, Soleimani R.**
Comparison of cartilage with temporalis fascia tympanoplasty: A meta-analysis of comparative studies. *Laryngoscope*. sept 2017;127(9):2139-48.
92. **Özdemir D, Özgür A, Akgül G, Çelebi M, Mehel DM, Aydemir S, et al.**
Transcanal Endoscopic Type 1 Cartilage Tympanoplasty in Children.
Turk Arch Otorhinolaryngol. déc 2019;57(4):197-200.
93. **Aldayyeni SAZ, Alebady MHAA, Alhijaj SAAAA, Ahmed SM.**
The outcome of type I tympanoplasty in patients with chronic otitis media.
Romanian Journal of Medical Practice. 1 déc 2023;18(4):183-8.
94. **Dursun E, Terzi S, Demir E, Özgür A, Çelebi Erdivanlı Ö, Özergin Coşkun Z, et al.**
The evaluation of prognostic factors in endoscopic cartilage tympanoplasty.
Eur Arch Otorhinolaryngol. oct 2020;277(10):2687-91.
95. **Zhu X, Zhang Y, Xue R, Xie M, Tang Q, Yang H.**
Predictors of anatomical and functional outcomes following tympanoplasty: A retrospective study of 413 procedures.
Laryngoscope Investig Otolaryngol. 26 oct 2021;6(6):1421-8.
96. **Shrestha BL, Shakya S, Pradhan A, Dhakal A, Kc AK, Shrestha KS, et al.**
Comparison of Hearing Result and Graft Uptake Rate between Temporalis Fascia and Tragal Cartilage in Endoscopic Myringoplasty.
Kathmandu Univ Med J (KUMJ). 2022;20(79):359-65.
97. **Salvador P, Gomes P, Silva F, Fonseca R.**
Type I Tympanoplasty: surgical success and prognostic factors.
Acta Otorrinolaringologica (English Edition). 1 mai 2021;72(3):182-9.
98. **Khafagy AG, Sobhy TS, Afifi PO.**
Do mastoidectomy and type of graft affect tympanoplasty outcome in Egyptian children? A prospective randomized study.
The Egyptian Journal of Otolaryngology. 29 juill 2020;36(1):7.

99. **Sarkar S.**
A Review on the History of Tympanoplasty. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 1 déc 2013;65(3):455-60.
100. **Nogueira Júnior JF, Hermann DR, Américo R dos R, Barauna Filho IS, Stamm AEC, Pignatari SSN.**
A brief history of otorhinolaryngology: otology, laryngology and rhinology. *Rev Bras Otorrinolaringol.* oct 2007;73:693-703.
101. **Mudry A.**
History of Myringoplasty and Tympanoplasty Type I. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 2008;139(5):613-4.
102. **Panetti G, Cavaliere M, Panetti M, Marino A, Iemma M.**
Endoscopic tympanoplasty in the treatment of chronic otitis media: our experience. *Acta Oto-Laryngologica.* 4 mars 2017;137(3):225-8.
103. **Furukawa T, Watanabe T, Ito T, Kubota T, Kakehata S.**
Feasibility and Advantages of Transcanal Endoscopic Myringoplasty. *Otology & Neurotology.* avr 2014;35(4):e140-5.
104. **Tarabichi M, Kapadia M.**
Principles of endoscopic ear surgery. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery.* oct 2016;24(5):382.
105. **Tarabichi M, Arsiwala Z.**
History of Endoscopic Ear Surgery. *Otolaryngologic Clinics of North America.* 1 févr 2021;54(1):1-9.
106. **Bastian D, Huy PTB.**
Organogenèse de l'oreille moyenne. *Encycl Méd Chir, Paris, ORL.* 1996;30:4-12.
107. **Joan. Sterimar.**
2022 [cité 29 sept 2024]. Tout savoir sur l'hygiène des oreilles. Disponible sur:
<https://sterimar.com/tout-savoir-sur-lhygiene-des-oreilles/>

108. **Blanchet H.**
Les ossiculoplasties a propos de 215 cas.
109. **Bouchet A, Cuilleret J.**
Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle, tome 1: Le système nerveux central, la face, la tête et les organes des sens. SIMEP. 1997;
110. **Atlas d'anatomie humaine. Section 1 Tête et cou, Elsevier Masson (2007).**
MAGNIN OP.
Anatomie de la caisse du tympan. Amico rowing club. 2003;
111. **MAGNIN OP.**
Anatomie de la caisse du tympan.
Amico rowing club. 2003;
112. **Legent F, Perlemuter L VCL.**
Cahiers d'anatomie O.R.L TOME 1, 4ème édition, masson. 1984.
113. **Tringali S, Dubreuil C, Bordure P.**
Les perforations tympaniques et les greffes de tympan.
In Elsevier; 2008. p. 261-72.
114. **Tonndorf J, Khanna SM.**
The role of the tympanic membrane in middle ear transmission.
Annals of Otology, Rhinology & Laryngology. 1970;79(4):743-53.

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي
وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف والأحوال باذلاً
وسعي في إنقاذها من الهلاك، والمرض، والألم، والقلق.
وأن أحفظ للناس كرامتهم وأستر عورتهم وأكتم سرهم.

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

وأن أثابر على طلب العلم وأسخره لنفع الإنسان لا لأداه.

وأن أوقر من علمني وأعلم من يصغرنى وأن أكون أخاً لكل زميل (ة) في المهنة
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

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

والله على ما أقول شهيد.



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

أطروحة رقم 164

سنة 2025

رأب طبلة الأذن بالمنظار

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2025/05/27

من طرف

السيد محمد لمقدمي

المزداد في 12 غشت 1998 بزاكورة

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

رأب طبلة الأذن بالمنظار – ثقب غشاء الطبلة – طعم
نتائج وظيفية – نتائج تشريحية

الجنة

الرئيس

ي. درواسي

السيد

أستاذ في طب الأذن والأنف والحنجرة

المشرف

ع. الجليل

السيد

أستاذ في طب الأذن والأنف والحنجرة

ن. همون

السيد

أستاذ في الفحص بالأشعة

أ. بلحاج

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

الحكام