



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

Année 2024

Thèse N° 300

Les perforations cornéennes : aspects diagnostiques et thérapeutiques.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 09/07/2024

PAR

Mlle. **Yusra ESSAKHI**

Née Le 01 Juillet 1999 à Essaouira

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Perforation cornéenne - Diagnostic - Traitement - Greffe
de membrane amniotique

JURY

Mr.	A. MOUTAOUAKIL Professeur d'ophtalmologie	PRESIDENT
Mme.	I. HAJJI Professeur d'ophtalmologie	RAPPORTEUR
Mr.	F. EI ASRI Professeur d'ophtalmologie	} JUGES
Mr.	M. KRIET Professeur d'ophtalmologie	

سُبْحَانَكَ اللَّهُمَّ رَبِّ السَّمَاوَاتِ السَّبْعِ وَالْأَرْضِ وَالْعَرْشِ الْعَظِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ٣٢

صَدِّقَ قَوْلِ اللَّهِ الْعَظِيمِ



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

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyenne à la Recherche et la Coopération

: Pr. Hanane RAISS

Vice doyenne aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Ghizlane DRAISS

Vice doyen chargé de la Pharmacie

: Pr. Said ZOUHAIR

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT

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

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

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

69	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
72	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
73	LAKMICH Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
74	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
75	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
76	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
77	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
78	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
79	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
80	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
81	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
82	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
83	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
84	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
85	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
86	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
87	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
88	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
89	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
90	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
91	BELKHOUE Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
92	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
93	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
94	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques

95	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
96	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
97	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
98	BOURRAHOUEAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
99	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
100	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
102	TAZI Mohamed Ilias	P.E.S	Hématologie clinique
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
107	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
108	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
110	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
111	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
112	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
113	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
114	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
115	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
116	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
117	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
118	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
119	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
120	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie

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

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

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

197	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
198	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
199	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
200	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
201	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
202	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
203	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
204	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
205	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
206	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
207	EL-QADIRY Rabiyy	Pr Ass	Pédiatrie
208	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
209	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
210	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
211	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
212	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
213	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
214	LAMRANI HANCI Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
215	HAJHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
216	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
217	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
218	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
219	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
220	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
221	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
222	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie

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

249	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
250	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
251	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire
252	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
253	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
254	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
255	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
256	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
257	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
258	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
259	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
260	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
261	EL HAMDAOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
262	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
263	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
264	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
265	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
266	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
267	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
268	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
269	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
270	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale
271	AHMANNA Hussein-choukri	Pr Ass	Radiologie
272	AIT M'BAREK Yassine	Pr Ass	Neurochirurgie
273	ELMASRIOUI Joumana	Pr Ass	Physiologie
274	FOURA Salma	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique

275	LASRI Najat	Pr Ass	Hématologie clinique
276	BOUKTIB Youssef	Pr Ass	Radiologie
277	MOUROUTH Hanane	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
278	BOUZID Fatima zahrae	Pr Ass	Génétique
279	MRHAR Soumia	Pr Ass	Pédiatrie
280	QUIDDI Wafa	Pr Ass	Hématologie
281	BEN HOUMICH Taoufik	Pr Ass	Microbiologie-virologie
282	FETOUI Imane	Pr Ass	Pédiatrie
283	FATH EL KHIR Yassine	Pr Ass	Traumato-orthopédie
284	NASSIRI Mohamed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
285	AIT-DRISS Wiam	Pr Ass	Maladies infectieuses
286	AIT YAHYA Abdelkarim	Pr Ass	Cardiologie
287	DIANI Abdelwahed	Pr Ass	Radiologie
288	AIT BELAID Wafae	Pr Ass	Chirurgie générale
289	ZTATI Mohamed	Pr Ass	Cardiologie
290	HAMOUCHE Nabil	Pr Ass	Néphrologie
291	ELMARDOULI Mouhcine	Pr Ass	Chirurgie Cardio-vasculaire
292	BENNIS Lamiae	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
293	BENDAOUUD Layla	Pr Ass	Dermatologie
294	HABBAB Adil	Pr Ass	Chirurgie générale
295	CHATAR Achraf	Pr Ass	Urologie
296	OUMGHAR Nezha	Pr Ass	Biophysique
297	HOUMAIID Hanane	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
298	YOUSFI Jaouad	Pr Ass	Gériatrie
299	NACIR Oussama	Pr Ass	Gastro-entérologie
300	BABACHEIKH Safia	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique

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

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

LISTE ARRETEE LE 09/01/2024



DÉDICACES



Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance envers toutes les personnes qui m'ont apporté leur soutien tout au long de mon parcours, celles qui m'ont encouragée et guidée vers la réalisation de mes objectifs. C'est empreint d'amour, de respect et de gratitude que



Je dédie cette thèse à...

الله

Louange à Dieu, le Créateur tout-puissant et compatissant, en Ta clémence infinie, Tu m'as offert la force et la patience nécessaires pour achever humblement ce travail. C'est par Ta guidance bienveillante que j'ai trouvé le chemin juste, et c'est grâce à Ta lumière que je suis devenue ce que je suis. Louanges et reconnaissance pour ta miséricorde sans limites, qui m'a enveloppée de Ta protection et de Ton amour tout au long de ce parcours. Que mes actions soient un hommage à Ta grandeur, et que ma gratitude envers Toi demeure éternelle. Que Ta lumière continue de briller sur mon chemin, et que Ta miséricorde m'accompagne à chaque pas.

À PAPA :

Que dire au risque de me répéter. Une vie ne serait pas suffisante pour te remercier, et les plus beaux mots de la littérature ne pourraient exprimer à juste titre tout l'amour, le respect et l'admiration que j'ai pour toi.

Tu es mon repère, ma force et mon ultime exemple. Tu es la droiture, tu es la générosité, tu es l'Homme à qui je dois absolument tout.

J'espère être à la hauteur de l'éducation que tu m'as inculqué et ne jamais te décevoir.

Les valeurs d'honnêteté, d'intégrité et de dépassement de soi que tu n'as eu de cesse de défendre trouveront toujours écho dans mon âme et esprit.

Toi qui m'as donné la passion de ce noble métier, tu m'as transmis tout l'amour que tu lui portes.

Mon rêve est d'un jour te ressembler, plus qu'une idole tu es mon héros. J'espère que ce modeste travail te rendra fier et je te promets qu'il ne sera que le début d'un tas d'accomplissements que je te dédie déjà.

Et ce n'est pas de la démagogie que de dire que tu es le meilleur père qu'on puisse espérer sur cette terre.

Tu es et resteras à jamais le véritable Dr ESSAKHI.

Je t'aime papa.

À MAMAN :

Tu es la bonté, la douceur, et la joie de vivre incarnées.

Tu as su me protéger et me comprendre quand les mots faisaient défaut, et tu m'as toujours poussé à me surpasser pour être une personne meilleure.

Tu m'as initiée à la vie et fait de moi ce que je suis, si j'existe c'est en grande partie pour te rendre fière. Tu ne nous as pas seulement données la vie, mais tu nous as donné la tienne aussi. Aucun sacrifice ne pourra égaler le tien.

J'espère que tu trouveras dans ce travail l'expression de mon amour et ma reconnaissance les plus sincères.

Je t'aime maman ! Puisse Dieu t'accorder longévité et bonne santé!

A Mima :

Tu es la bonté, la tendresse, et la joie de vivre incarnées. Même mille pages ne sauraient suffire pour te témoigner toute mon affection. Tu es notre modèle éternel d'amour et de bienveillance.

Mima, aujourd'hui je réalise ton rêve, tu es en train de voir ta première petite-fille devenir médecin, toi qui as toujours cru en moi.

Je ne te remercierais jamais assez pour ce que tu fais pour moi depuis mes premiers souffles et j'espère être à la hauteur de l'éducation que tu m'as inculquée et ne jamais te décevoir.

Aucun sacrifice ne pourra égaler le tien.

Je t'aime inconditionnellement, et tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'intensité du sentiment dans l'âme. Je serais à jamais la petite Yousra qui a besoin de toi ! Que dieu te garde auprès de nous le plus longtemps possible.

À ma sœur adorée : Sara

Je ne te le dis pas assez, mais l'amour que j'ai pour toi est inéluctable. Malgré nos petits différends, nos divergences de goûts et d'avis, je ne peux imaginer une vie sans ma geekette préférée. Tu es synonyme de bonté, d'altruisme et d'abnégation. Tu es le Yin à mon Yang et le Yang à mon Yin.

Je profite de cette journée spéciale pour t'exprimer mon attachement solide et mon affection inébranlable. Notre relation dépasse les frontières de la fraternité pour qu'on ne fasse qu'une seule personne, une seule âme. Outre ce, je m'excuse pour toutes les fois où je n'ai pas su me montrer à la hauteur de tes attentes, que je n'ai pas su être la grande sœur exemplaire dont tu avais besoin. Mais sache que je t'aime inconditionnellement. Je remercie Dieu de m'avoir accordé un génie en guise de soeur sur qui je pourrai compter en dépit des circonstances et de la distance.

À ma petite (grande) sœur : Rím

Plus les années où je te vois grandir passent, et plus un sentiment de fierté me comble et me submerge. Tu es la benjamine de la famille mais tu nous dépasses sans doute tous par ta grandeur d'esprit, ta gentillesse et ton amabilité sans failles. Je te remercie pour tous les snacks que tu m'as apportés, cette thèse n'aurait sans doute jamais vu le jour sans toi. Tu es l'exemple d'une jeunesse pleine d'ambition, de courage, de ténacité et d'acharnement. Je profite de cette journée pour t'avouer mon admiration à la personne intelligente, drôle et joyeuse que tu es. On ne te le dit pas assez, mais tu es et tu resteras toujours notre petite Ríma . Je te souhaite tout le bonheur et le succès que tu mérites ; je suis sûre que tu réussiras quoi que tu entreprennes. Puisse ta joie de vivre demeurer éternelle.

A ma tante Safaa LOUBANE et mes petites cousines Malak et Nour ,

Quoi que je dise, je ne saurai exprimer l'amour et la tendresse que j'ai pour vous. Safaa, malgré notre différence d'âge, tu as toujours été la joie de vivre, la bonne humeur et la grande sœur dont toute petite fille a besoin dans sa vie.

Malak et Nour, vous qui êtes une deuxième paire de sœurs pour moi, Les moments qu'on a passés ensemble sont gravés à l'encre indélébile dans mes pensées.

Je vous aime de tout mon cœur et aucun mot ni action ne pourra mesurer l'ampleur de cet amour. Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et des liens qui nous unissent.

A la mémoire de mes grands-pères,

J'aurais voulu que vous assistiez à l'aboutissement de ces années de dur labeur, Dieu en a décidé autrement. Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis. Paix à vos âmes !

Aux liens de sang, à toute la famille ESSAKHI et LOUBANE,

Comme les branches d'un seul arbre, nous évoluons chacun de notre côté mais la distance et le temps ne diminuent en rien l'amour incontestable qu'on se porte mutuellement. Je vous offre ce travail, en guise de reconnaissance.

A mes sœurs de cœur,

Ma Yass, tu es la pépite de bonheur que la vie m'a offerte, tu illumines ma vie par ta joie, ta bonne humeur et ta bonté de cœur. Notre amitié a su défier le temps et l'espace. Merci d'être celle auprès de qui ma pensée s'abrite et se réfugie même à 2000 kilomètres de distance. Nous avons passé des moments qui ont rendu nos études médicales moins pénibles, à travers tous nos fous rires, nos soirées et nos aventures. Je te remercie d'être la merveilleuse personne que tu es : brillante, bienveillante, inspirante. Notre amitié a de beaux jours devant elle.

Kenzo , parfaite alliance entre douceur et bonté, délicatesse et endurance. Nous avons tout traversé ensemble, le meilleur comme le pire. Je suis heureuse et chanceuse d'avoir une sœur aussi pure que toi dans ma vie. Tu es synonyme de paix et d'amour, que dieu te couvre du sien!

Ma Widad, la femme fatale, l'esprit clairvoyant, celle qui trouve toujours les mots justes et qui pose les bonnes questions. Merci d'avoir toujours été là pour apporter ton inépuisable énergie et ton infinie bonté. La vie est plus belle à travers tes yeux.

Mimi, notre petite boule d'énergie. Ta rage de réussir, de conquérir et de vivre seront une éternelle source d'inspiration pour moi. J'espère que notre amitié durera suffisamment pour faire tous les voyages et congrès du monde (sans ta doublure).

Je remercie Dieu parce qu'il a fait que nos chemins se croisent, je vous aime mes guerrières!

A mes chers amis: Ghalia BERRADA EL AZIZI , Ikbal FIKRI et Houssam ZAHID

*Mes compagnons de voyage. Une belle rencontre comme on en fait peu.
À tous ces bons moments passés ensemble, à tous nos éclats de rire, à nos souvenirs. Je
vous souhaite une longue vie pleine de bonheur et de prospérité.
Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance, de mon amour et de mon
affection. Merci pour tous les moments formidables qu'on a partagés.
J'espère vous avoir comme amis pour le reste de mes jours.*

A mes acolytes :

*Zizou , ma bouclette préférée, cela ne fait même pas une année que je t'ai connue
et tu t'es déjà frayée un chemin vers mon cœur. Tu es la cerise sur le gâteau de ma vie,
la combinaison entre l'art et l'amour, je te dédie alors mon travail en guise de
reconnaissance à notre amitié.*

*A, mon grand frère de cœur, ta loyauté et ta bonne humeur me font admirer la
personne que tu es. Je te remercie pour ton soutien et ton affection qui m'accompagnent
depuis plusieurs années maintenant. J'espère seulement pouvoir t'épauler comme tu l'as
toujours si bien fait pour moi !*

*M, Quoique que je dise, je ne saurais être à la hauteur de ta plume. Tu es une âme
pure qui ne s'effraie ni des sacrifices ni des tortures (ni des Ursulas). Merci pour toute la
sagesse et le courage que tu me transmets. A nos conversations inspirantes, à nos
sourires et à nos captures d'écran. Merci pour ces pétales de bonheur que tu as su
m'offrir. Je te dédie mon travail en espérant te rendre aussi fier que je le suis de toi.*

Aux internes de la 21^{ème} promotion,

*Ensemble nous avons traversé le meilleur comme le pire pendant cette rude
épreuve que fut l'internat. Grâce à vous je n'en garde que le meilleur. Je vous souhaite
du succès, du bonheur et surtout une bonne santé.*

A la grande famille d'ophtalmologie du CHU Mohamed VI,

*J'ai la profonde conviction que j'apprendrai énormément grâce à vous. Je vous
remercie pour tout ce que vous m'avez enseigné, tant sur le plan humain que
scientifique, et j'espère que ces années de résidanat seront l'un des plus belles de nos
vies.*

*A tous ceux que j'ai involontairement omis de citer, toutes les personnes avec qui
j'ai grandi et auprès de qui je me suis construite. Merci*



REMERCIEMENTS



***A notre maître et Président de thèse :
Pr. A. MOUTAOUAKIL,***

Je vous remercie pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger et de présider ce travail de thèse.

C'est un honneur et privilège de faire partie de votre équipe, de profiter de votre savoir médical ainsi que de vos compétences chirurgicales et de m'inspirer de vos qualités humaines. J'apprends énormément non seulement du chef, du maître et du chirurgien mais également de la personne que vous êtes. C'est à votre sagesse et à vos conseils avisés que je dois, au-delà de l'élaboration de ce travail, la personne et le médecin que j'ai appris à être sous votre tutelle. Je ne vous remercierais jamais assez, mon maître, mon chef et mon mentor. Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines. Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.

***À notre maître et Rapporteur de thèse
Pr. I. HAJJI***

Permettez-moi de vous adresser mes plus profonds remerciements pour la bienveillance et la gentillesse avec lesquelles vous avez dirigé ce travail. Travailler sous votre direction était un réel honneur et bonheur. Votre parcours professionnel, votre compétence incontestable, votre charisme et vos qualités humaines font de vous un grand professeur, une source d'inspiration et d'admiration. Vous trouverez dans ce travail le témoignage de ma gratitude et ma reconnaissance infinie. Je ne peux qu'être émue et reconnaissante envers votre intarissable bonté.

À notre maître et juge de thèse
Pr. F. EL ASRI,

Je vous remercie de m'avoir honorée par votre présence. Vous présentez l'exemple du professeur aux grandes qualités humaines et professionnelles. Je vous suis reconnaissante de bien vouloir porter intérêt à ce travail et accepter aimablement de juger cette thèse. Veuillez trouver ici l'expression de mes sentiments les plus respectueux.

À notre maître et juge de thèse
Pr. M. KRIET

Vous me faites honneur en acceptant de vous associer à ce jury. Toute ma gratitude pour votre enseignement de qualité sur les bancs de l'amphithéâtre comme dans votre service hospitalier. Je. Je vous remercie de la générosité et l'humilité avec lesquelles vous partagez votre savoir. Veuillez trouver ici, cher maître, l'expression de mon sincère respect et ma plus grande estime.

A notre cher Maître
Pr Sarah BELGHMAIDI

Permettez-moi de vous remercier du fin fond de mon cœur pour la bienveillance, la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous m'avez accompagnée lors de ce travail. Vos qualités scientifiques, pédagogiques et votre intarissable bonté m'inspirent beaucoup d'admiration et de respect. Vous êtes un exemple à suivre. Veuillez trouver ici le témoignage de ma gratitude et ma reconnaissance les plus sincères.



ABRÉVIATIONS



Liste des abréviations

PIO	: Pression intra-oculaire
AV	: Acuité visuelle
HHC	: Hyperhémie conjonctivale
CPK	: Cercle péri-kératique
Dpt:	: Dioptrie
PL (+)	: Perception lumineuse positive
CLD < 3m	: Compte les doigts à moins de 3 mètres
OCT	: Tomographie en cohérence optique
BAV	: Baisse de l'acuité visuelle
GMA	: Greffe de membrane amniotique
ATB	: Antibiotiques
MMP	: Métalloprotéinases matricielles
IL	: Interleukine
EGFR	: Epidermal growth factor receptor
AGE	: Advanced glycation end-products
HTA	: Hypertension artérielle
HSV1	: Herpès Simplex Virus 1
SCL	: Soft contact lenses
HCL	: Hard contact lenses
OD	: Œil droit
OG	: Œil gauche
ATCD	: Antécédent
PR	: Polyarthrite rhumatoïde
SGJ	: Syndrome de Gougerot Sjögren
RDNP	: Rétinopathie diabétique non proliférante
RDP	: Rétinopathie diabétique proliférante



PLAN



INTRODUCTION	1
MATÉRIEL ET MÉTHODES	4
I. Patients :.....	5
II. Critères d'inclusion et d'exclusion :.....	5
1. Critères d'inclusion :.....	5
2. Critères d'exclusion :.....	5
III. Méthode :.....	6
1. Collecte de données :.....	6
2. Analyse des données :.....	12
RÉSULTATS	13
I. Profil épidémiologique :.....	14
1. Sexe :.....	14
2. Âge :.....	15
3. Niveau socio-économique :.....	15
4. Origine géographique :.....	16
5. Antécédents oculaires :.....	17
6. Antécédents généraux :.....	18
II. Données cliniques :.....	19
1. Motif de consultation :.....	19
2. Côté atteint :.....	20
3. Délai entre le début des symptômes et consultation :.....	21
4. Traitement préalable :.....	22
5. Acuité visuelle :.....	23
6. Examen ophtalmologique:.....	25
7. Étiologies :.....	31
8. Traitement :.....	36
9. Résultats :.....	46
DISCUSSION	55
I. Rappels fondamentaux :.....	56
1. Anatomie et embryologie de la cornée :.....	56
2. Physiologie de la cornée :.....	69
3. Exploration de la cornée :.....	73
II. Discussion des résultats.....	79
1. Données épidémiologiques :.....	79
2. Données cliniques :.....	83
3. Étiologies :.....	85
4. Traitement :.....	96
III. Prévention :.....	116

CONCLUSION.....	118
ANNEXES.....	120
RÉSUMÉS.....	128
BIBLIOGRAPHIE.....	136



INTRODUCTION



La perforation cornéenne se définit par une solution de continuité touchant toutes les couches de la cornée. C'est une urgence diagnostique et thérapeutique.

Les perforations cornéennes non traumatiques constituent l'étape terminale de l'évolution des processus infectieux et non infectieux, et représentent une cause importante de morbidité oculaire et de cécité. [1]

Les processus non traumatiques pouvant entraîner une perforation cornéenne peuvent être regroupés en deux catégories principales : les infections (kératites bactériennes, virales et fongiques), qui sont souvent liées à des facteurs de risque démographiques, systémiques et oculaires, et les processus non infectieux : liés aux affections de la surface oculaire et l'auto-immunité. [2]

Cliniquement, il est important de suspecter la présence d'une perforation cornéenne en cas d'un œil rouge douloureux avec baisse de l'acuité visuelle chez des patients ayant des facteurs favorisants. Les manifestations cliniques varient considérablement et peuvent souvent être déroutantes.

Le traitement des perforations cornéennes présente une véritable urgence nécessitant une prise en charge chirurgicale dont la méthode varie selon la taille de la perforation cornéenne, de son siège, de son étiologie et des moyens disponibles aux urgences.

La prise en charge thérapeutique doit être bien adaptée dans le but de rétablir l'étanchéité du globe oculaire et de favoriser une guérison appropriée.

C'est dans ce contexte-là qu'il nous a semblé utile de rapporter l'expérience du service d'Ophtalmologie du Centre Hospitalier Universitaire Mohamed VI de Marrakech, en matière de prise en charge diagnostique et thérapeutique des perforations cornéennes, et ceci à travers une étude rétrospective de 47 patients traités au sein du service d'Ophtalmologie sur une durée de 3 ans, entre Septembre 2020 et Août 2023.

Par ailleurs, nous avons également eu pour objectif de :

- ❖ Établir le profil épidémiologique des patients admis pour perforation cornéenne non traumatique ;
- ❖ Décrire les aspects diagnostiques et étiologiques des perforations cornéennes non traumatiques
- ❖ Décrire les différentes techniques chirurgicales recommandées dans le traitement des perforations cornéennes et leurs indications.
- ❖ Souligner l'intérêt de la prévention des facteurs de risque et d'une prise en charge diagnostique et thérapeutique précoce dans l'optimisation du pronostic visuel.



MATÉRIEL
ET
MÉTHODES



I. Patients :

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et analytique sur une période de trois années allant de Septembre 2020 à Août 2023, à propos de patients recrutés et traités au service d'Ophtalmologie du Centre Hospitalier Universitaire Mohamed VI de Marrakech, pour perforation cornéenne non traumatique.

Durant cette période, nous avons recensé 47 cas.

II. Critères d'inclusion et d'exclusion :

1. Critères d'inclusion :

Notre étude inclut tout patient admis pour une perforation cornéenne non traumatique.

2. Critères d'exclusion :

Notre étude exclut tous les patients ayant une perforation cornéenne secondaire à un traumatisme, et les patients qui ont un dossier médical inexploitable.

Le recrutement des malades a été fait soit par le biais du service d'accueil des urgences, soit par le biais de consultation.

Au total, 47 cas ont répondu à ces critères et ont été sélectionnés pour notre étude.

III. Méthode :

1. Collecte de données :

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et analytique que nous avons effectuée par l'exploitation de dossiers médicaux d'hospitalisation respectifs dans le service d'Ophtalmologie du CHU Mohammed VI de Marrakech.

Une fiche d'exploitation (Annexe I) préalablement établie nous a permis de recueillir les données anamnestiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives.

Tous nos patients ont bénéficié de :

➤ Une anamnèse :

- Âge
- Sexe
- Niveau socioéconomique
- Origine géographique
- Facteurs de risque : port de lentilles de contact, immunodépression,...
- Antécédents oculaires personnels : kératite, conjonctivite allergique, sécheresse oculaire, rétinopathie diabétique,...
- Pathologies générales associées : maladie auto-immune, diabète type 1, diabète type 2, ...
- Motif de consultation : Baisse de l'acuité visuelle , rougeur oculaire, douleur oculaire, sécheresse oculaire,...
- Circonstances de survenue : brûlure, infection oculaire,...
- Caractère unilatéral ou bilatéral.
- Mode d'apparition : brutal, progressif
- Délai entre le début des symptômes et consultation

- Traitement médical antérieur : antibiotiques, antifongiques, antiviraux, corticoïdes, ...

➤ Un examen clinique :

1.1 Examen ophtalmologique:

Systematiquement réalisé afin de caractériser toute perforation cornéenne, et rechercher une éventuelle cause.

➤ Inspection:

La recherche de :

- Une hyperhémie conjonctivale
- Un larmolement oculaire
- Une paralysie faciale

➤ Examen des paupières :

- Une meibomite
- Une lagophtalmie
- Une malposition palpébrale
- Un trichiasis
- Un blépharospasme

➤ Examen des voies lacrymales et du film lacrymal :

- Test de Schirmer
- Le tear break-up time:

➤ Examen de la lampe à fente:

L'exploration du segment antérieur et postérieur faite par l'examen de la lampe à fente nous a permis de faire :

- Examen de la cornée :
 - Caractéristiques de la perforation :
 - Taille
 - Localisation : axiale, para-axiale, périphérique.
 - Signes associés : prolapsus de l'iris, œdème cornéen, abcès cornéen, néovaisseaux,...
 - Test à la fluorescéine
- Examen de la conjonctive :
 - A la recherche d'une hyperhémie conjonctivale, micropapilles, cercle périkératique,...
- Examen de la chambre antérieure :
 - Évaluation de la profondeur : normale, hypothalamie, athalamie.
- Examen du cristallin :
 - A la recherche d'une cataracte associée.

1.2 Mesure de l'acuité visuelle :

- De loin et de près.

1.3 Examen général

- L'examen général est d'une grande aide dans le diagnostic étiologique, ainsi que l'évaluation du terrain, notamment la recherche de facteurs de risque

1.4 Examen microbiologique :

Lors de notre étude, nous avons pris en compte l'anamnèse et la clinique pour orienter les prélèvements à visée étiologique en cas de perforation d'origine infectieuse.

➤ Prélèvements :

- Grattage cornéen

Le grattage cornéen nous a permis d'identifier la ou les bactéries en cause dans les cas de perforations infectieuses.

Un examen direct et/ou une mise en culture ont été effectués par la suite pour mettre en évidence les micro-organismes impliqués.

- Autres prélèvements effectués :

Prélèvements des lentilles de contact.

Prélèvements des flacons de collyres usagés récupérés.

Un antibiogramme adapté au(x) germe(s) identifié(s) a été délivré dans les 48 à 72 heures

1.5 Traitement :

a. Buts :

- Prise en charge chirurgicale rapide de la perforation cornéenne
- Traitement médical de l'étiologie de la perforation
- Accélération de la cicatrisation cornéenne
- Prévention et traitement des complications et des séquelles

b. Moyens :

- Traitement chirurgical :

Une prise en charge chirurgicale en urgence a été indiquée dans le traitement de toutes les perforations. La technique a varié selon la taille de la perforation cornéenne, de son siège, de son étiologie et des moyens disponibles aux urgences :

- Greffe de membrane amniotique
- Recouvrement conjonctival

- Colle biologique
- Blépharorrhaphie
- Greffe bouchon

▪ Traitement médical :

➤ Antibiotiques :

- Antibiotiques généraux : par voie orale en attendant la chirurgie :
 - Ciprofloxacine par voie orale à 500 mg x 2 par jour per os
 - Collyres fortifiés à préparation hospitalière:

Des collyres renforcés (céftazidime 20 mg/mL et vancomycine 50mg/mL) ont été appliqués comme traitement des abcès cornéens graves après le traitement chirurgical de la perforation cornéenne.

Pendant les deux premiers jours, le collyre a été appliqué chaque heure, puis toutes les 5 heures pendant une durée totale de 5 à 8 jours.

- Céftazidime 20 mg/ml (NaCl 0,9 %)
- Vancomycine 50 mg/ml (eau distillée)
- Cyclines :

Par voie orale (doxycycline 200mg/j en 2 prises) pour inhiber l'effet des métalloprotéases cornéennes.

➤ Antiviraux :

▪ Topiques :

○ Ganciclovir (GCV)

- Posologie : 5 applications par jours jusqu'à réépithélialisation puis 3 applications par jours pendant une semaine

▪ Systémiques :

○ Valaciclovir : Virgan

- à la dose de 1g par jour dans les formes herpétiques épithéliales et de 3 g par jour en 3 prises pendant 1 semaine au moins dans les formes stromales nécrosantes
- o Aciclovir :
 - Per os à la dose de 2g par j dans les formes herpétiques épithéliales et 4g par j dans les formes stromales non nécrosantes
 - En IVD a la dose de 5-10mg/kg/8h puis relais par voie orale dans les formes stromales nécrosantes,
- Antifongiques :
 - o Collyres fortifiés à préparation hospitalière:
 - Des collyres fortifiés à base de Voriconazole (Vfend 20mg/cc) ont été appliqués comme traitement des abcès cornéens fongiques pendant une durée totale de 4 a 6 semaines.
- Anti-inflammatoires :
 - Corticoïdes topiques :différée de 48 heures par rapport au traitement antiviral (dexaméthasone à 6 gouttes/j), réduite progressivement d'une goutte quotidienne tous les 4 à 6 jours, dans les cas de polyarthrite rhumatoïde, de kératite herpétique non nécrosante et de kérato-uvéite herpétique. Ils n'ont pas été administrés en cas de kératite neurotrophique et de kératite herpétique nécrosante.
 - Corticoïdes systémiques : prednisolone et méthylprednisolone (solumédrol) en bolus à la dose de 250 mg à 1 g X3 par jour. Cette corticothérapie à hautes doses a généralement été limitée à 3 à 5 jours.
- Agents mouillants :
 - Sérum physiologique
 - Méthyle cellulose

- Agents cicatrisants :
 - Vitamine A (VitA-POS pommade)
 - Acétylcystéine (Euronac collyre 5%)
 - Lentilles thérapeutiques
- Antalgiques oraux
- Immunosuppresseurs
- Mesures adjuvantes :
 - Arrêt du port de lentilles de contact
 - Utilisation de larmes artificielles
 - Lavage oculaire pluriquotidiens des sécrétions au sérum physiologique avec usage de compresses stériles
 - Lavage des mains avec une solution antiseptique
 - Traitement de toute pathologie cornéenne, palpébrale sous-jacente

2. Analyse des données :

- L'analyse statistique des données a été faite à l'aide du logiciel Excel XP.
- La saisie des textes et des données a été faite sur le logiciel Word XP et celles des graphiques sur le logiciel Excel XP.
- La bibliographie a été organisée à l'aide du logiciel Zotero.



RÉSULTATS



I. Profil épidémiologique :

1. Sexe :

- ❖ Notre étude dénombrait au total 21 femmes et 26 hommes avec un sex-ratio de : 1,23.

(Figure 1)

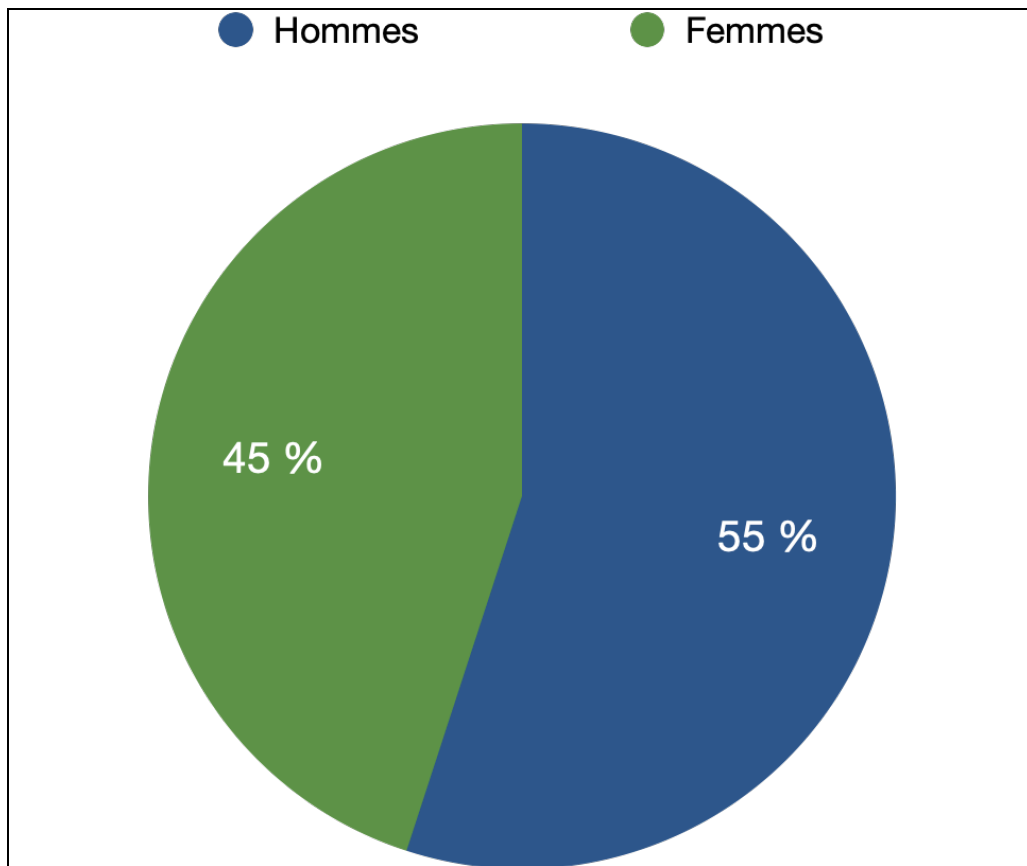


Figure 1 : Répartition de la population selon le sexe

2. Âge :

- ❖ Notre étude comptait un nombre de 47 patients avec des âges allant de 5 à 90 ans avec un âge moyen de 52,6ans :
- ❖ La répartition des tranches d'âge est comme suit :

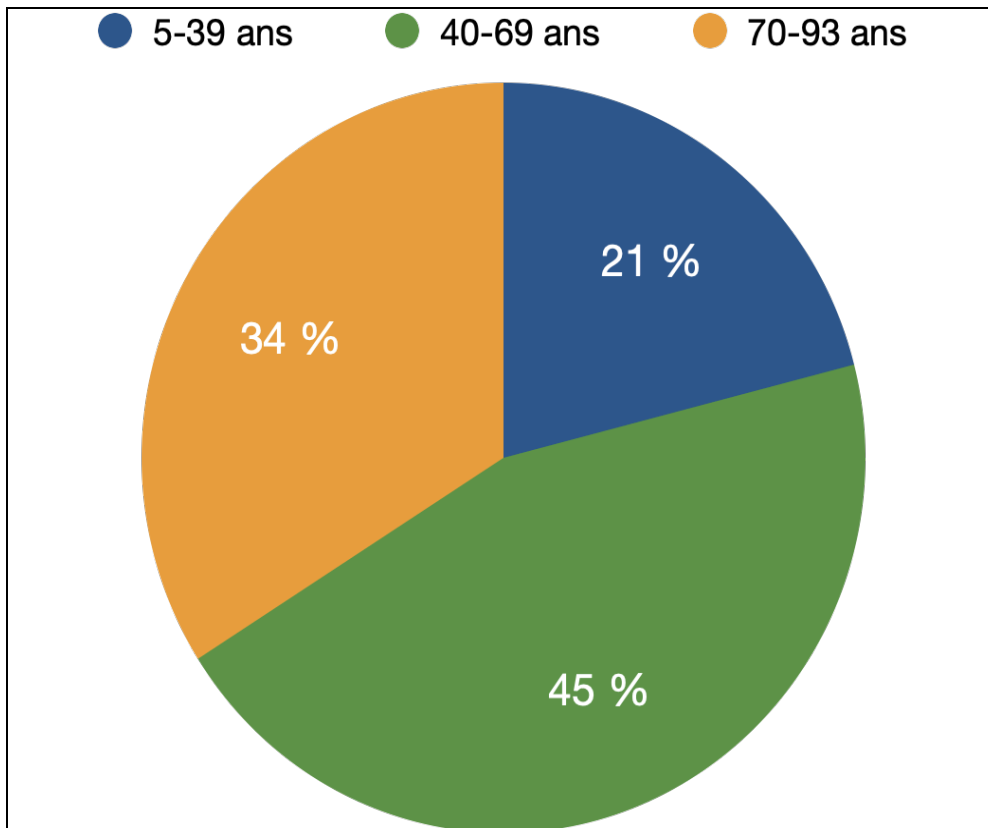


Figure 2 : Répartition de la population par tranches d'âge

3. Niveau socio-économique :

- ❖ Vingt-et-un (21) de nos patients sont de niveau socio-économique moyen, contre vingt-six (26) qui sont de niveau socio-économique bas. (Figure 3).

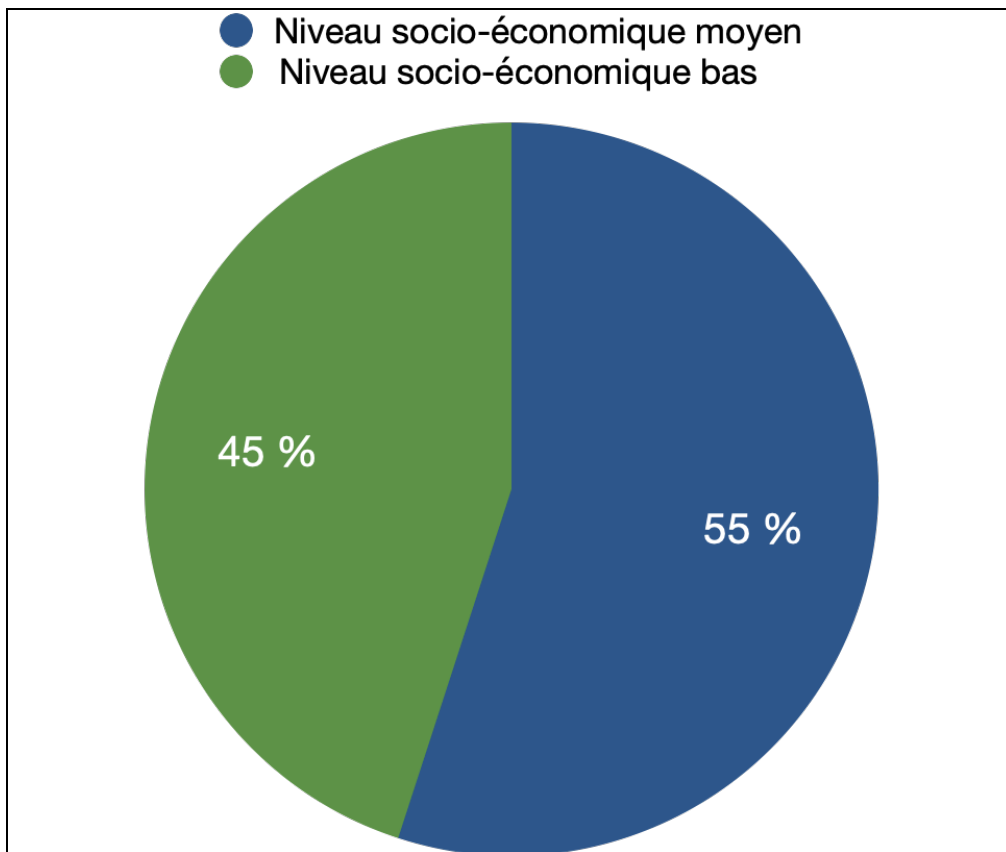


Figure 3 Répartition de la population par niveau socio-économique

4. Origine géographique :

- ❖ La majorité de nos patients provenait de la région de Marrakech –Safi pour un pourcentage de 84.3%, Drâa–Tafilalet 10,2%, Laayoune–Sakia El Hamra 2.9% et Guelmim–Oued–Noun 2.6%

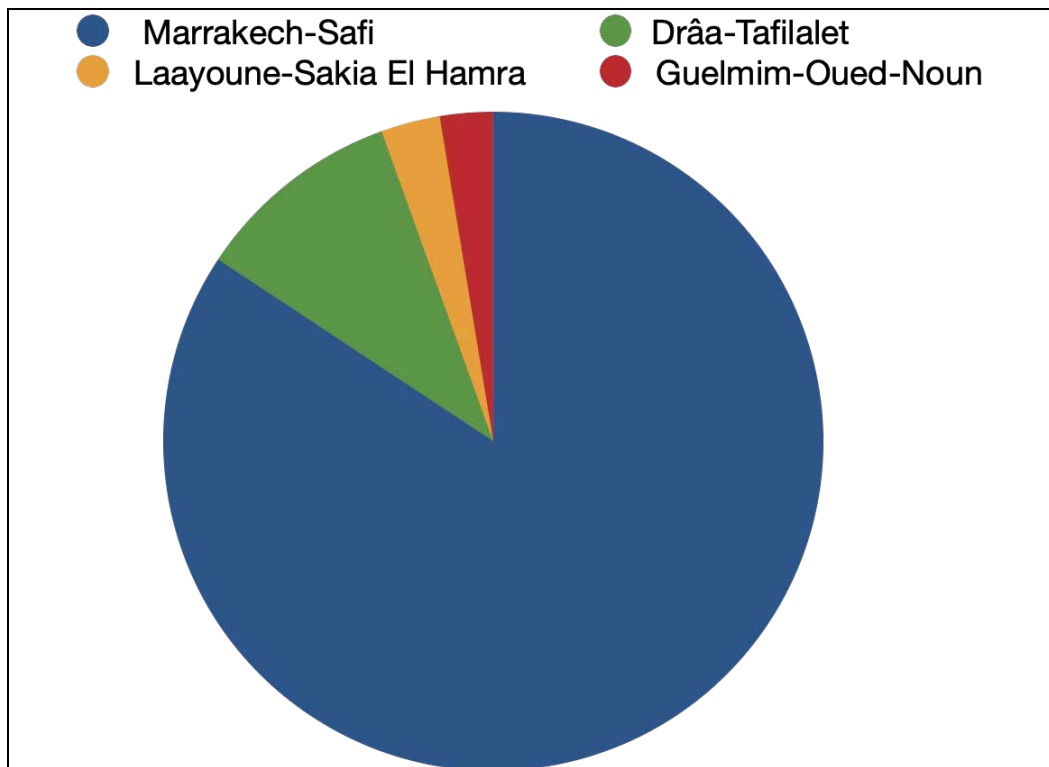


Figure 4 : Répartition des patients selon la région

5. Antécédents oculaires :

- ❖ Un antécédent d'herpes oculaire à répétition a été retrouvé chez vingt patients, ce qui correspond à 42%.
- ❖ L'abcès de cornée était noté chez quatorze patients soit 28% des cas
- ❖ Une sécheresse oculaire été retrouvée chez quatre de nos patients soit un pourcentage de 9%.
- ❖ Deux de nos patients avaient un antécédent de brûlure oculaire par acide fort soit un pourcentage de 4.3%.
- ❖ Deux patients étaient porteurs d'une rosacée oculaire soit 4,3%.
- ❖ Trois patients de l'étude n'avaient aucun antécédent oculaire notable.

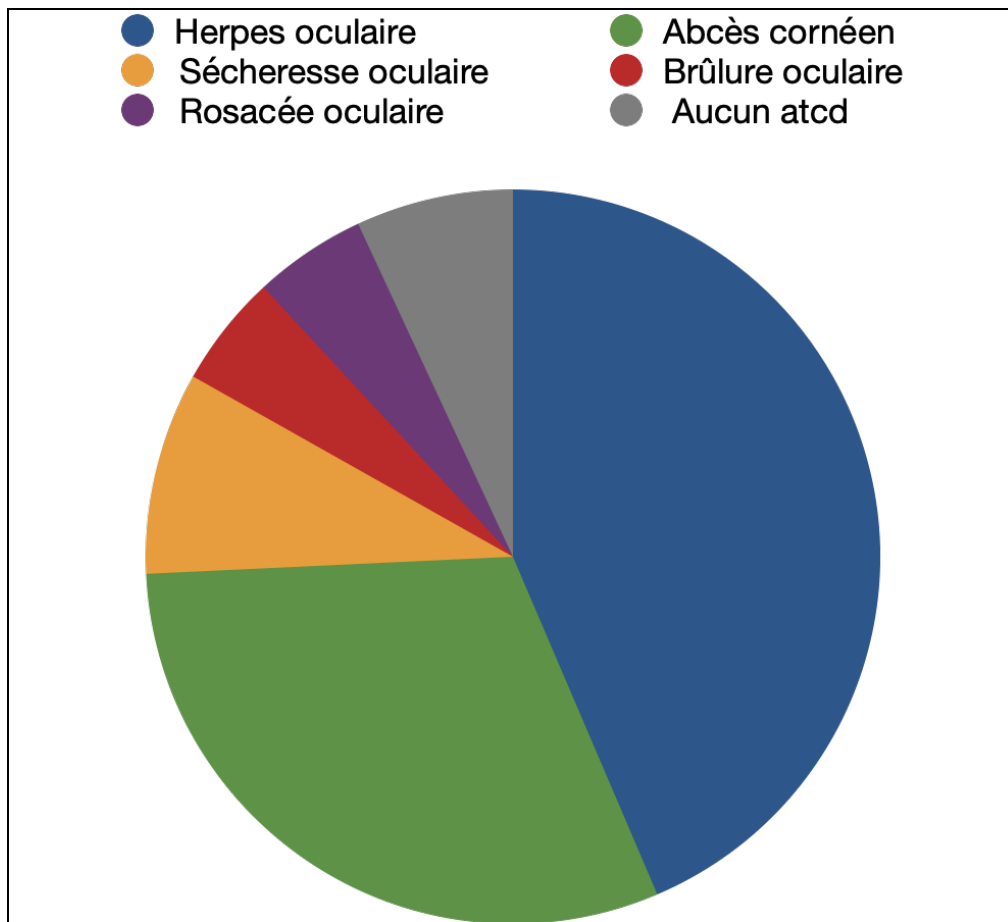


Figure 5 : Répartition des patients selon les antécédents oculaires.

6. Antécédents généraux :

- ❖ Vingt-neuf soit 62% de nos patients ne pré sentaient pas de pathologie générale associée tant dit que dix-huit patients sont suivis pour une maladie gé nérale , par ordre dé croissant nous avons trouvé :
- ❖ Dix des patients pré sentaient un diabète soit 21,2%
- ❖ Huit patients porteurs d'une hypertension arté rielle (HTA), soit 17%
- ❖ Cinq patients pré sentaient une maladie inflammatoire systémique, soit 10%. Trois d'entre eux avaient un syndrome de Gougerot-Sjogren, et deux étaient porteurs d'une polyarthrite rhumatoïde.

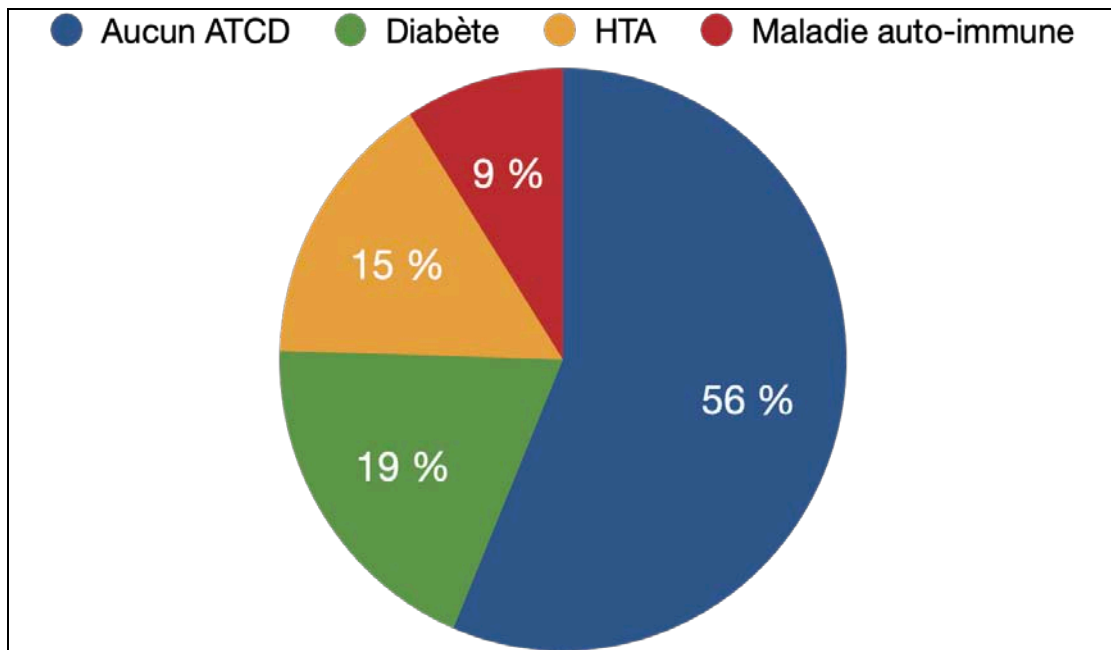


Figure 6 : Fréquence des antécédents généraux retrouvés chez les patients cible

II. Données cliniques :

1. Motif de consultation :

- ❖ Les signes cliniques retrouvés chez les patients de notre étude sont :
- ❖ Une rougeur oculaire dans 93% des cas
- ❖ Des douleurs oculaires dans 90% des cas
- ❖ Un larmoiement noté chez 57% des patients
- ❖ Une baisse de l'acuité visuelle notée chez 69% des patients
- ❖ Une sensation de corps étranger chez 5% des patients.

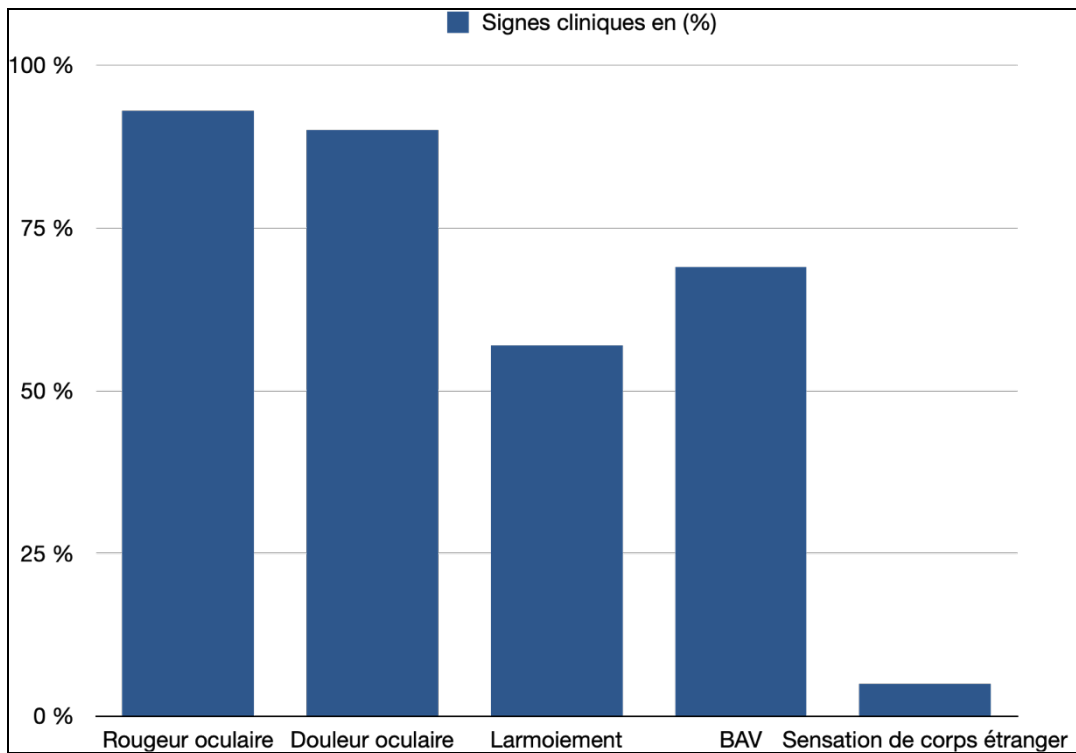


Figure 7 : Fréquence des signes cliniques retrouvés chez les patients cible

2. Côté atteint :

Il n'y a pas de côté atteint de façon préférentielle,

- ❖ Œil droit 51%
- ❖ Œil gauche 49%

L'atteinte est presque toujours unilatérale : 98% des cas, sauf dans deux cas de rosacée oculaire où elle était bilatérale.

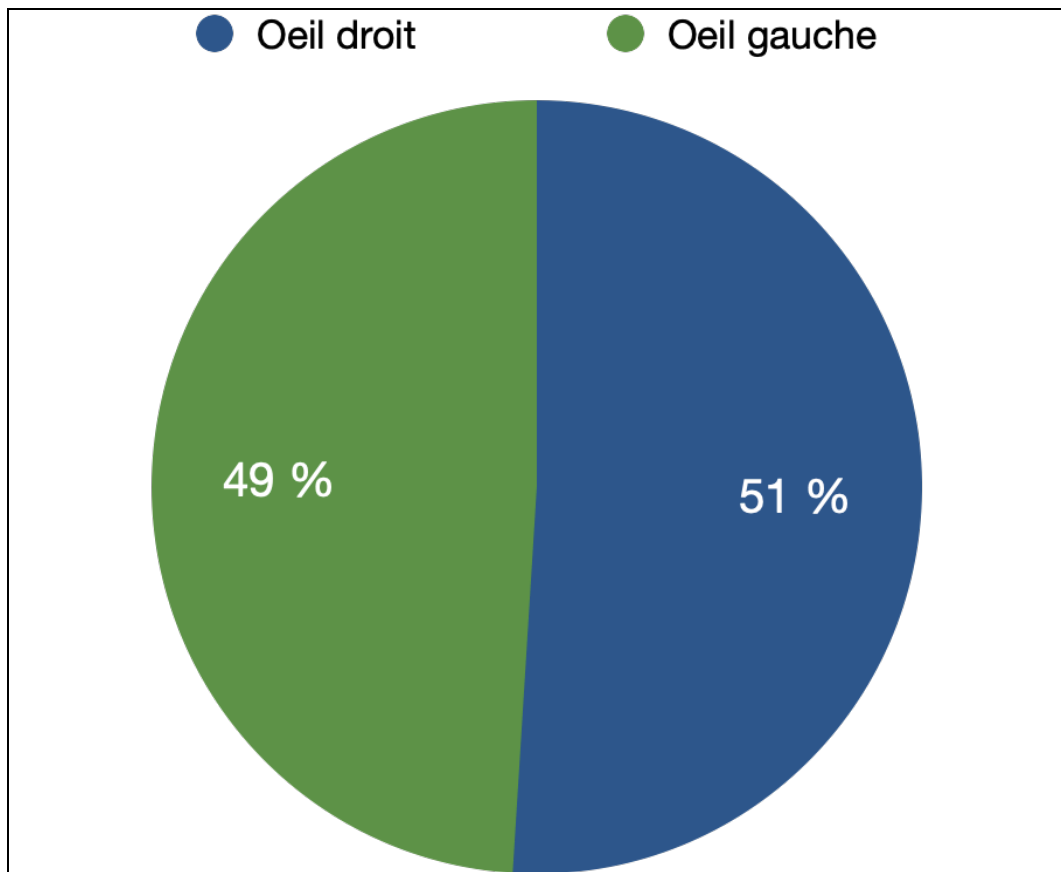


Figure 8 : Répartition des patients cible selon l'œil atteint :

3. Délai entre le début des symptômes et consultation :

- ❖ La majorité de nos patients (25) avaient consulté durant les 15 jours suivant l'apparition des symptômes, ce qui correspond à 53,19%.
- ❖ Douze patients avaient consulté dans un délai entre 2 semaines et 1 mois, soit 25,5%
- ❖ Alors que 10 patients avaient un délai de consultation supérieur à 1 mois après le début des symptômes soit 21,3%.

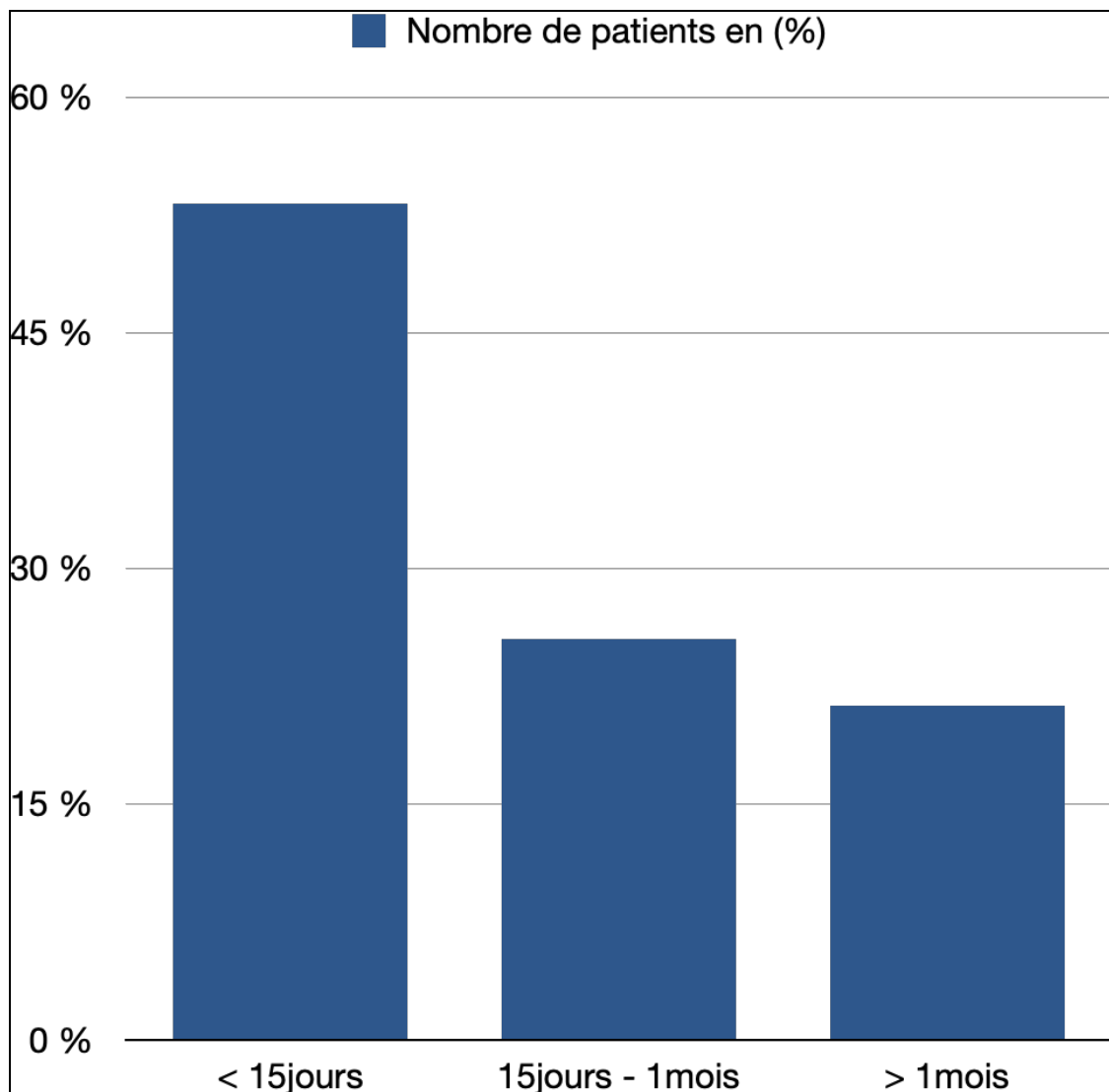


Figure 9 : Répartition des patients selon le délai de consultation après apparition des signes cliniques

4. Traitement préalable :

- ❖ 32 soit 70% de nos patients n'avaient pris aucun traitement préalable avant de consulter, tant dis que 15 patients étaient sous traitement médical soit par automédication ou bien prescrit par un médecin. Par ordre décroissant, nous avons trouvé :
- ❖ 5 patients, soit 10,9% étaient sous traitement antibiotique.

- ❖ 5 patients également étaient sous corticoïdes
 - 4 patients, soit 8,7% étaient sous antiviraux
 - 2 patients, soit 4,3% étaient sous traitement antifongique.

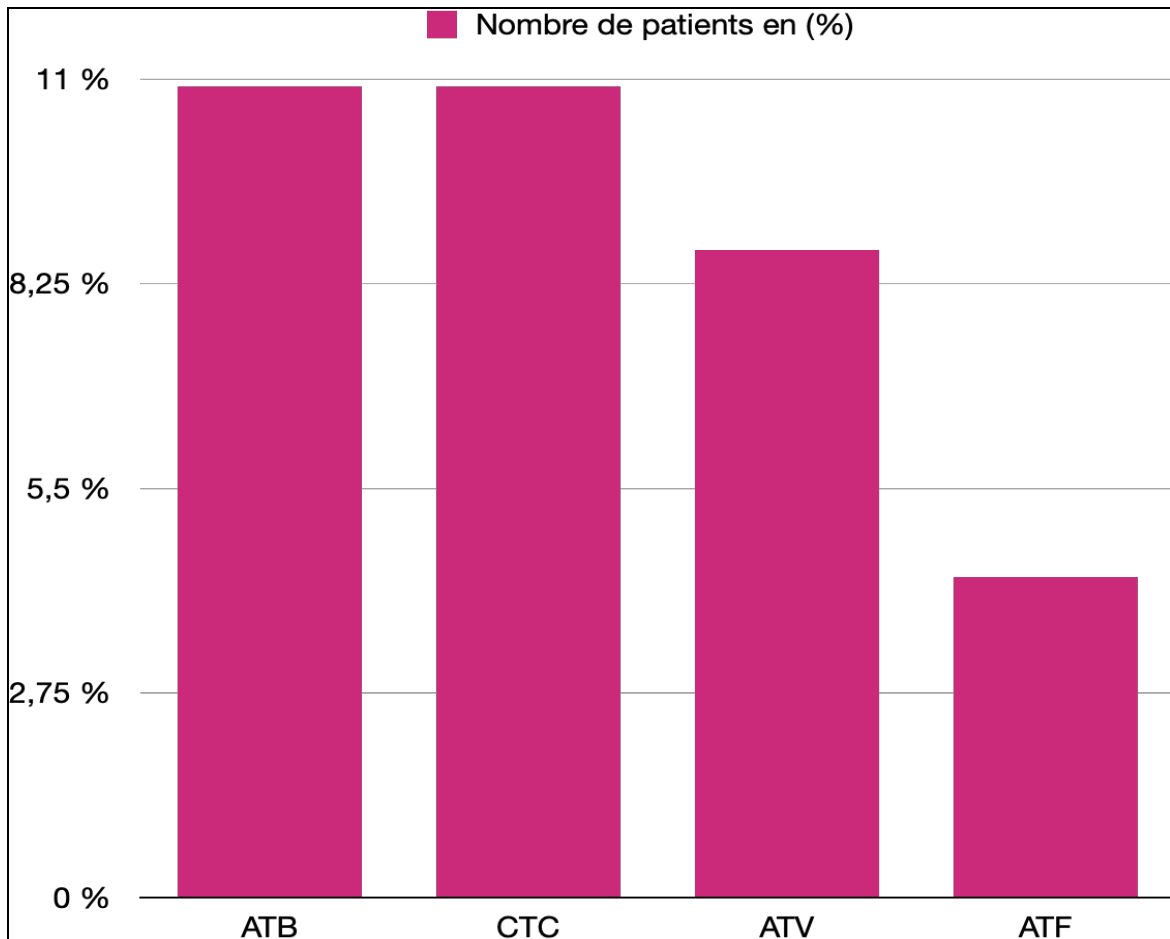


Figure 10 : Répartition des patients selon la prise d'un traitement médical préalable :

5. Acuité visuelle :

La baisse de l'acuité visuelle a été notée chez tous les patients, et la répartition est comme suit :

- ❖ Huit patients soit 17,4% avaient une perception lumineuse positive.

- ❖ Vingt-six patients soit 57% avaient une AV égale à un décompte des doigts à 3mètres ou moins.
- ❖ Quatre patients soit 8,5 % avaient une AV entre 1/10ème et 2/10 ème.
- ❖ Un seul patient soit 2,7% avait une AV supérieure à 2/10 ème, correspondant à 3/10 ème
- ❖ Chez 3 patients soit 6,3% , l'AV a été difficile à évaluer, soit à cause de l'âge ou bien l'état général altéré du patient.

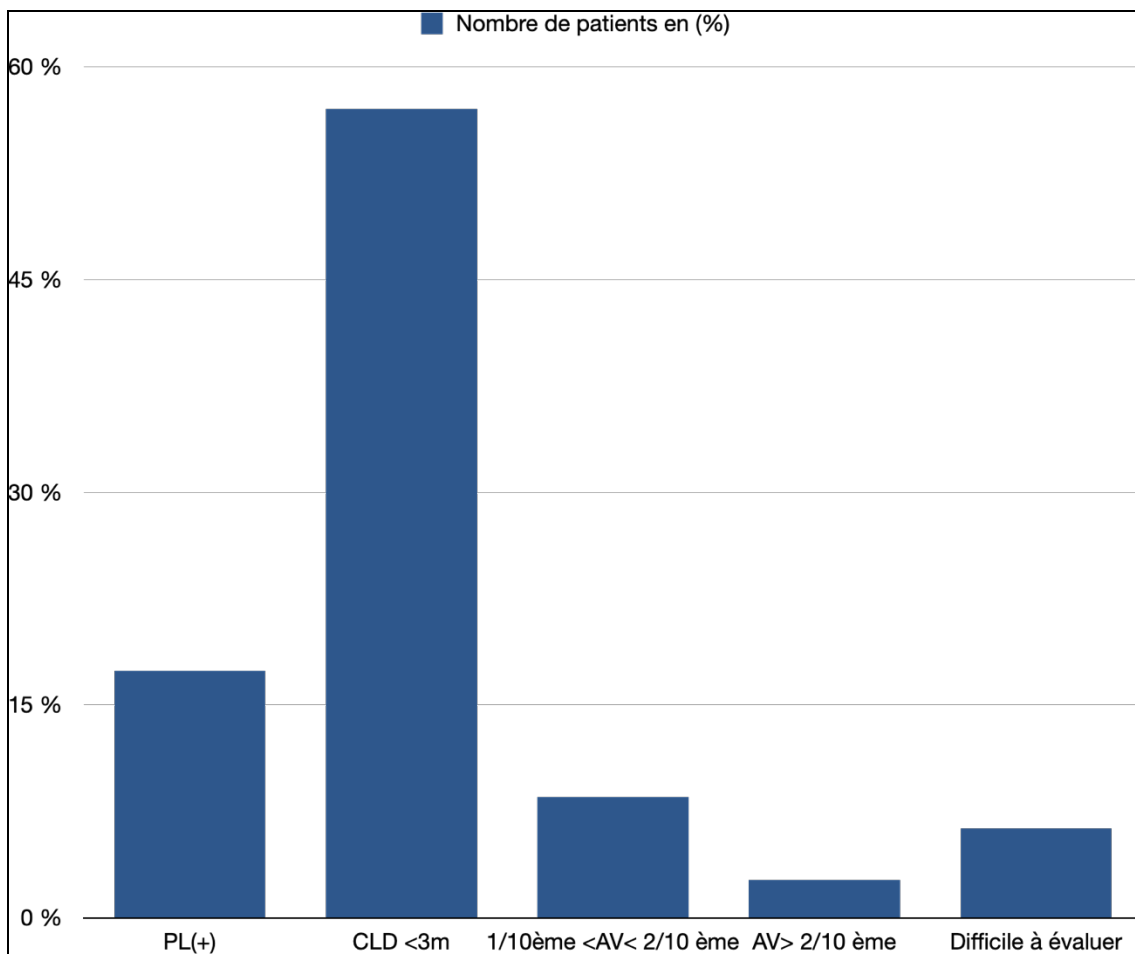


Figure 11 : L'acuité visuelle de l'œil perforé à l'admission

6. Examen ophtalmologique:

6.1 Inspection :

Lors de l'inspection ophtalmologique, nous avons noté :

- ❖ Une hyperhémie conjonctivale chez 44 patients soit un pourcentage de 95,7%.
- ❖ Un larmoiement oculaire chez 14 patients soit 30,4%
- ❖ Une paralysie faciale chez 2 patients soit 4,25%
- ❖ Des sécrétions oculaires étaient retrouvées chez 17 patients (36%) , dont 62% étaient purulentes et 38% claires.

6.2 Examen des paupières :

- ❖ Un blépharospasme présent chez sept patients, soit 15,2%
- ❖ Une meibomite présente chez quatre patients, soit 8,7%
- ❖ Une lagophtalmie chez deux patients 4,25%.
- ❖ Des cils trichiasiques présents chez trois patients, soit 6,3%.
- ❖ Un entropion chez trois patients soit 6,3%.

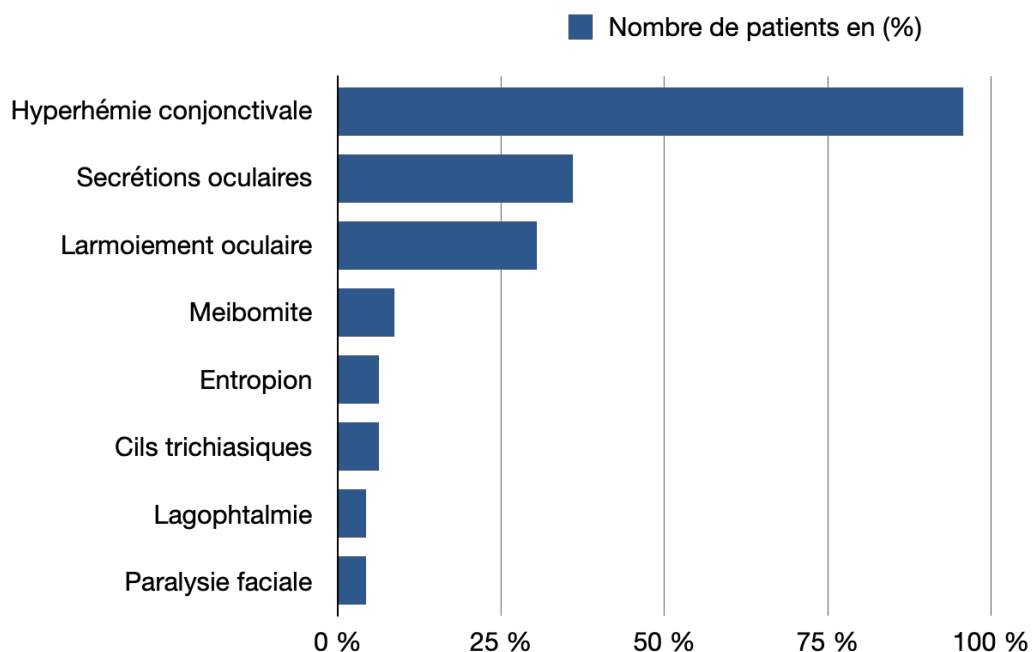


Figure 12 : Fréquence des signes cliniques à l'inspection:

6.3 Examen des voies lacrymales et du film lacrymal :

➤ Test de Schirmer :

Ce test a été effectué chez tous les patients ayant une suspicion de syndrome sec.

Il est revenu inférieur à 5 mm en 5 minutes chez 5 patients, soit 10,6%.

➤ Le tear break-up time:

Ce test est revenu inférieur à 5 secondes chez les cinq patients ayant un test de Schirmer anormal.

6.4 Examen du segment antérieur :

➤ Examen de la cornée :

• Test à la fluorescéine :

Un signe de Seidel positif a été retrouvé chez tous les patients sauf ceux ayant une perforation colmatée par l'iris qui étaient au nombre de vingt-trois, soit 49%.

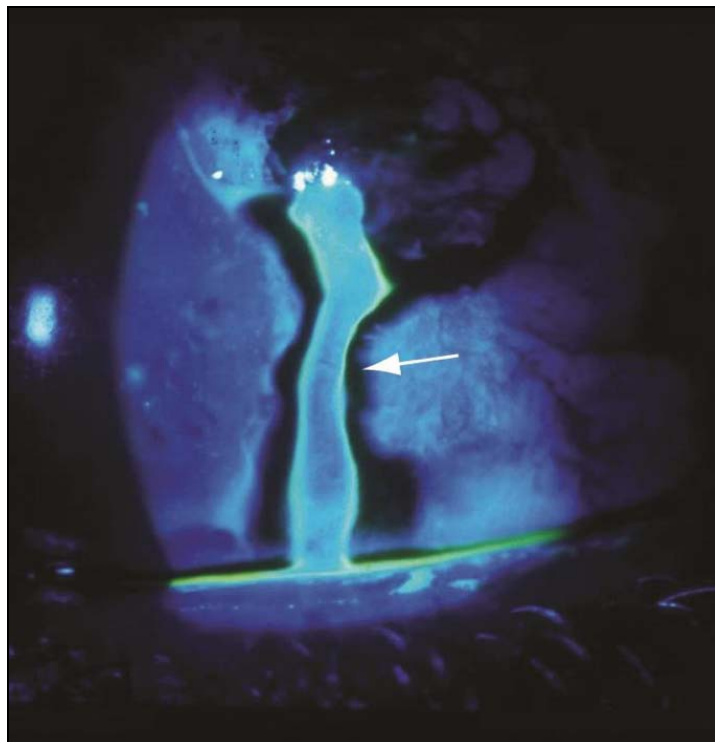


Figure 13 : Signe de Seidel positif [3]

- Sensibilité cornéenne :

- ❖ Une mesure de la sensibilité cornéenne a été effectuée chez nos patients, et qui a révélé une anesthésie cornéenne chez 16 patients, soit 34%, et une hypoesthésie chez 13 patients soit 27%.

- Caractéristiques de la perforation :

- a. Localisation:**

- Chez dix-sept patients, la localisation était axiale, ce qui correspond à 36%.
- Seize patients présentaient une localisation para-axiale, soit 34%.
- Alors que les quatorze patients restants présentaient une perforation périphérique, soit 30%.

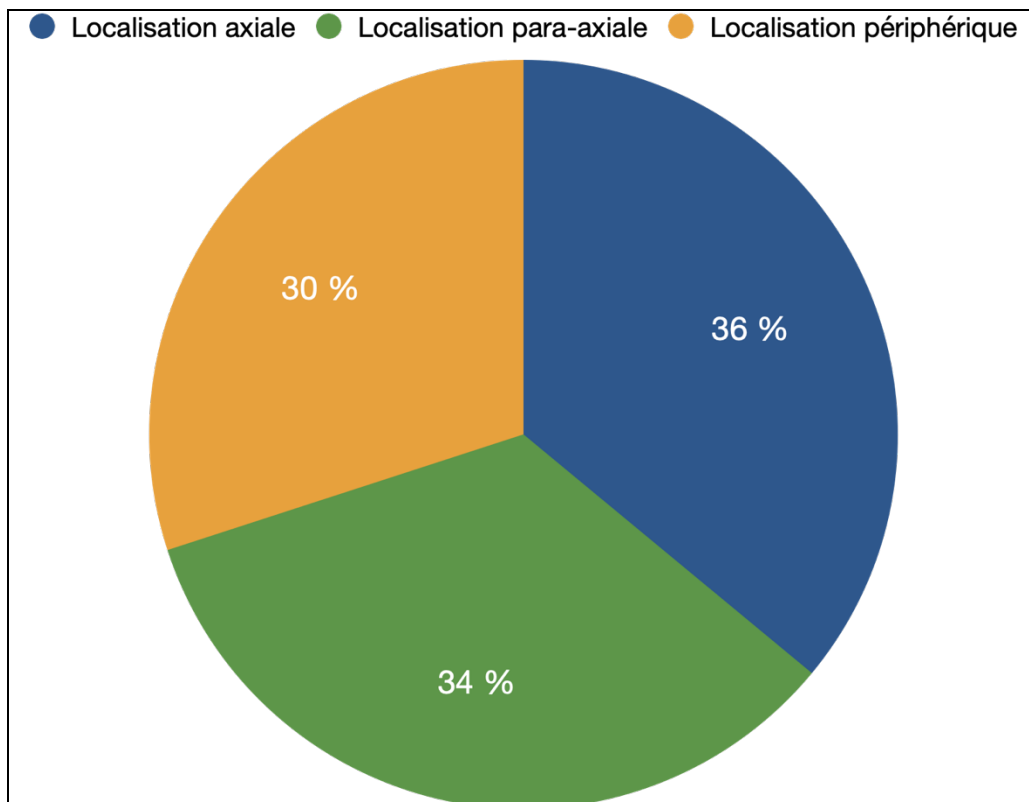


Figure 14: Fréquence des localisations des perforations cornéennes :

b. Taille :

- La majorité de nos patients présentaient une perforation cornéenne supérieure ou égale à 2mm, soit 64,4%.
- 26,6% des patients avaient une lésion de taille limitée entre 1 mm et 2mm.
- Alors que chez seulement 9% des patients, la taille de la perforation était inférieure à 1 mm.

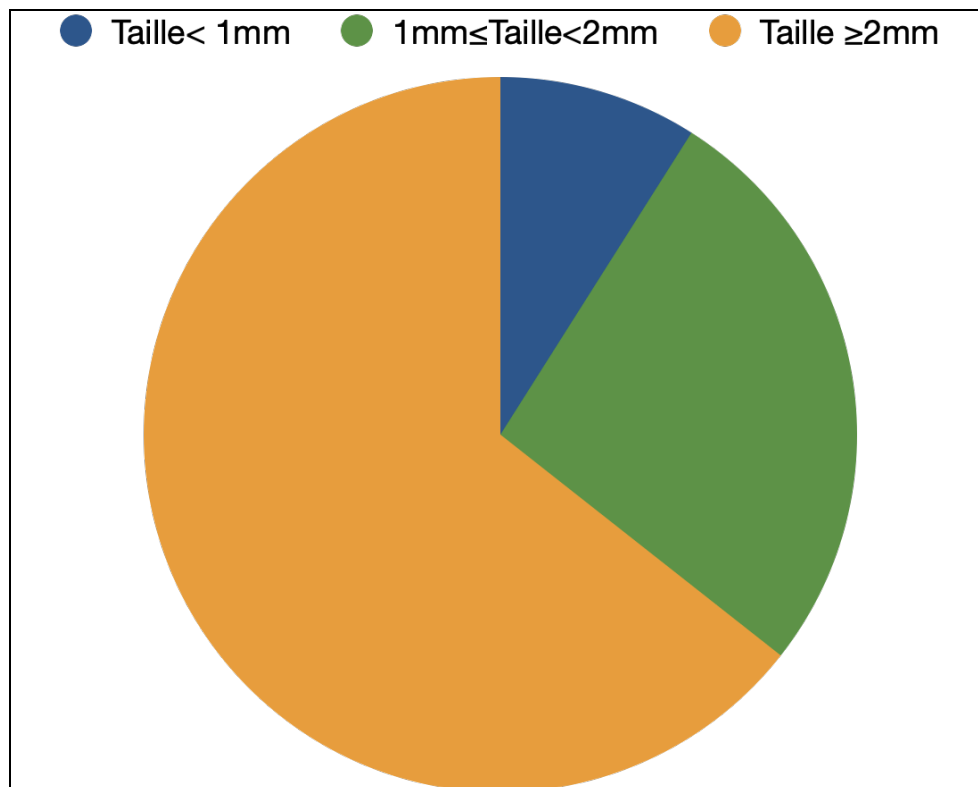


Figure 15 : Répartition des perforations cornéennes selon la taille:

c. Œdème cornéen :

- Un œdème cornéen était présent chez 75% des patients.

d. Abscess cornéen:

- Un abcès de cornée était associé chez treize patients soit 28%.

e. Néovaisseaux cornéens :

- Des néovaisseaux étaient retrouvés chez 77% des patients.

f. Opacités cornéennes :

- Une ou plusieurs opacités cornéennes étaient retrouvées chez 60% des patients.

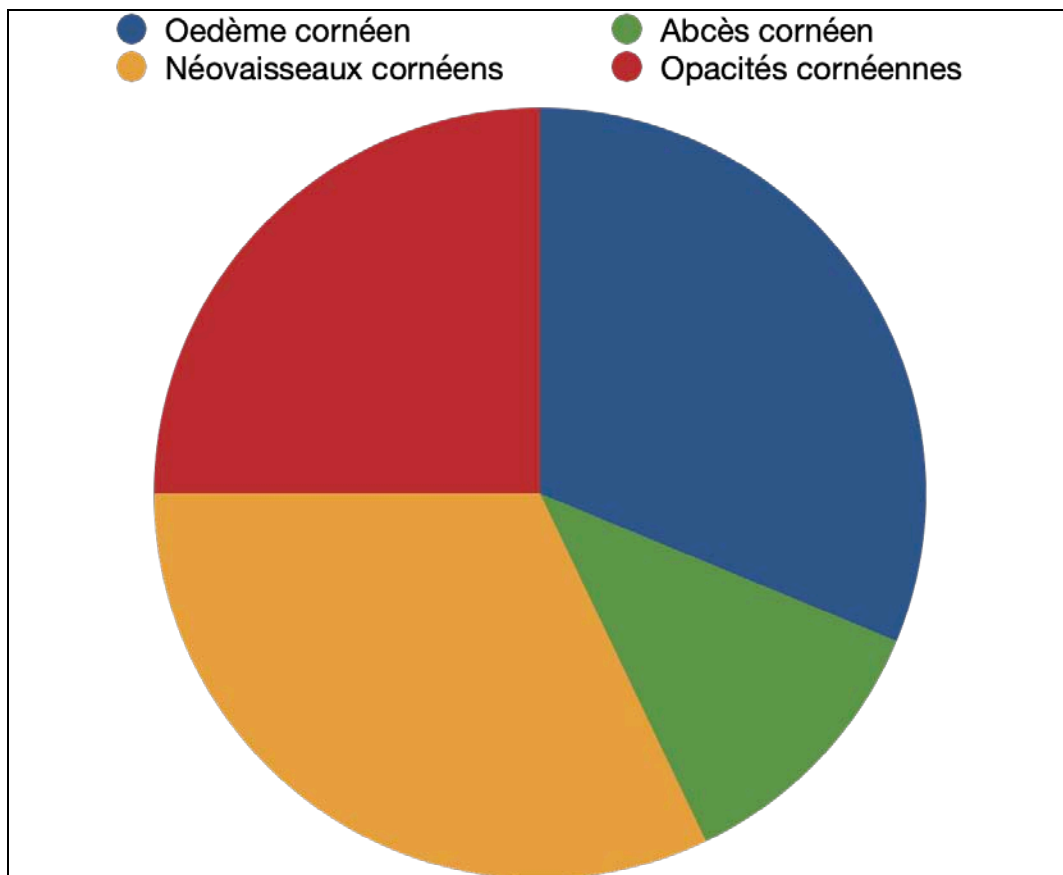


Figure 16 : Répartition des différents signes associés à la perforation cornéenne:

➤ **Examen de la conjonctive :**

L'examen de la lampe a fente nous a permis de mettre en évidence les caractéristiques de la conjonctive :

- ❖ Une hyperhémie conjonctivale a été retrouvée chez 97,9% des patients,
- ❖ Un cercle périkeratique était présent chez 66% des patients.

- ❖ Des micropapilles conjonctivales étaient retrouvées chez 6,4% des patients.

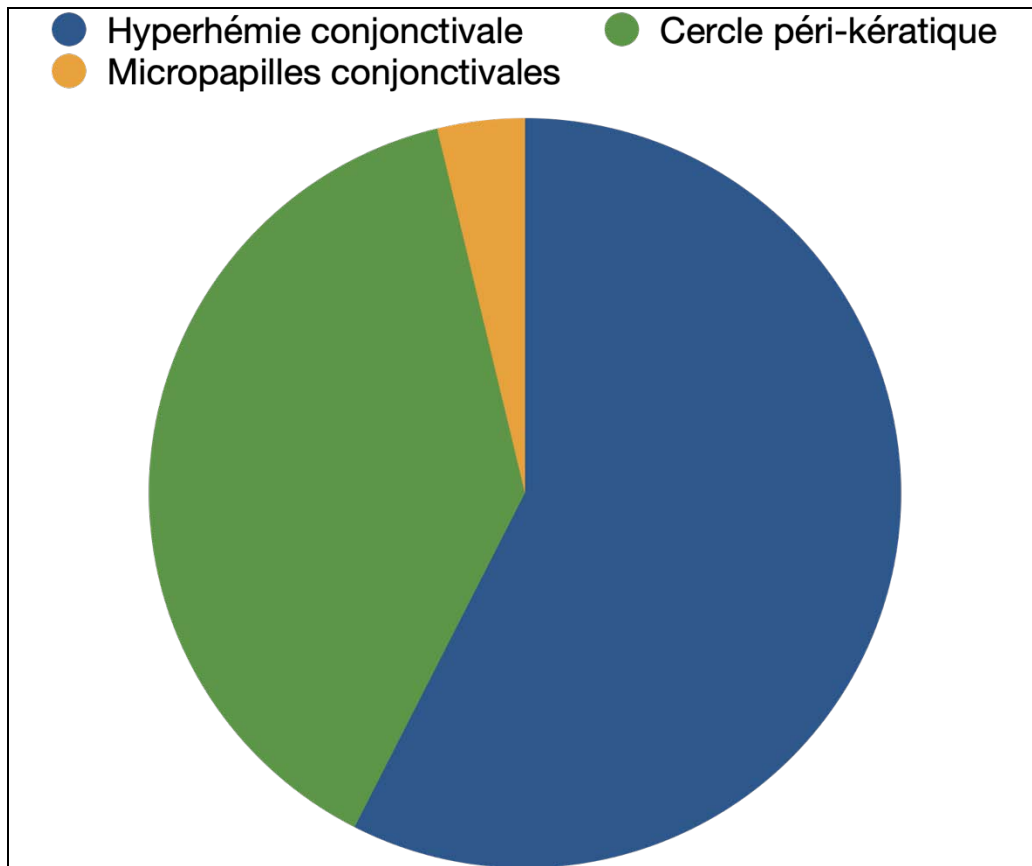


Figure 17 : Fréquence des différentes anomalies conjonctivales retrouvées :

➤ **Examen de l'iris :**

- ❖ Une hernie de l'iris colmatant la perforation était l'association la plus fréquemment notée chez 49% des patients.

➤ **Examen du cristallin :**

- ❖ Une cataracte sous-capsulaire a été retrouvée chez deux patients diabétiques.

➤ **Examen de la chambre antérieure**

- ❖ Concernant la profondeur de la chambre antérieure, une hypothalamie a été notée dans 49% des cas et une athalamie dans 51% des cas.
- ❖ Un Tyndall a été observé chez 42% des patients.

- ❖ Trois patients soit 6,3% de notre échantillon présentaient un hypopion.

➤ **Examen de la pupille**

- ❖ Une pupille déformée par des synéchies irido-cristalliniennes a été retrouvée chez 30% des patients évoquant une kérato-uvéite associée.

6.5 Mesure de la pression intraoculaire (PIO) :

- ❖ Cet examen n'a pas été effectué chez nos patients car il est contre indiqué en cas de perforation cornéenne.

6.6 Examen de l'œil Adelphe

- ❖ La recherche d'une atteinte de l'œil Adelphe nous a permis de déceler une origine auto-immune dans 11% des cas.

7. Étiologies :

7.1 Herpès oculaire :

Une infection oculaire herpétique à répétition a été retrouvée chez 20 patients soit 42% de notre population.

Nous avons distingué deux tableaux chez ces patients :

- Kératite herpétique :
 - ❖ L'atteinte était limitée à la cornée chez quatre patients.
 - ❖ Le grattage de l'épithélium cornéen suivi d'une culture cellulaire n'a pas permis de mettre en évidence l'agent pathogène responsable chez aucun patient.
- Kérato-uvéite herpétique :
 - ❖ L'atteinte cornéenne était associée à une uvéite herpétique antérieure chez 16 patients.

- ❖ Le grattage de l'épithélium cornéen associé à une ponction de la chambre antérieure n'a pas permis de mettre en évidence l'agent pathogène dans aucun cas.

7.2 Abcès cornéen :

- ❖ L'abcès cornéen a été retrouvé chez 14 patients, soit 30% de notre population.
- ❖ Tous les abcès cornéens ont été jugés graves vu qu'ils ont conduit à une perforation chez la totalité des patients.
- ❖ La culture du grattage de l'épithélium cornéen et des prélèvements des lentilles de contact sont revenues positives dans 98% des cas : (voir tableau 24)

Tableau I: Tableau regroupant les différents germes isolés en cas d'abcès cornéen :

Bactéries	Nombre		
	Lentilles de contact		Autre
	Souples	Rigides	
<ul style="list-style-type: none"> • Gram négatif : - <i>P. aeruginosa</i> - <i>P. fluorescens</i> - <i>Moraxella lacunata</i> - <i>Serratia Marcescens</i> - <i>Klebsiella oxytoce</i> - <i>Proteus mirabilis</i> - <i>Chlamydia trachomatis</i> - <i>BGN non identifié</i> • Gram positif : - <i>Staphylococcus pyogenes</i> - <i>Staphylococcus epidermidis</i> - <i>Alpha-haemolytic streptococci</i> - <i>Beta-haemolytic streptococci</i> - <i>Streptococcus pneumoniae</i> - <i>Diphtheroids</i> 	4	1	1
<ul style="list-style-type: none"> • Infections bactériennes mixtes : - <i>P.aeruginosa + Gram négatif</i> 	1		
<ul style="list-style-type: none"> • Infections fongiques : - <i>Candida albicans</i> 			1
Subtotal	6	1	7
Total	14		

7.3 Kératite neurotrophique :

- ❖ Une perforation cornéenne secondaire à une altération de la sensibilité cornéenne a été notée chez 8 patients soit 17%. Nous avons retrouvé 3 antécédents :
 - Brûlure oculaire :
 - ❖ Une perforation cornéenne secondaire à une brûlure chimique par acide fort a été retrouvée chez deux patients. Elle est survenue chez eux à J-17 et J-25 après les brûlures.
 - ❖ La présence d'un abcès cornéen a été notée chez l'un des deux patients avec une culture positive à Streptocoque beta-hémolytique témoignant d'une surinfection bactérienne.
 - Kératite neurotrophique post-herpétique :
 - ❖ Une perforation secondaire à une altération de la sensibilité cornéenne post-herpétique a été notée chez 4 patients.
 - Rétinopathie diabétique :
 - ❖ Deux patients diabétiques de notre série étaient au stade de rétinopathie diabétique.

7.4 Sécheresse oculaire :

- ❖ Une xérophtalmie a été retrouvée chez cinq patients. Trois d'entre eux étaient porteurs d'un syndrome de Goujerot-Sjogren et deux d'une rosacée oculaire, âgés respectivement de 13 et 17 ans.
- ❖ La culture du grattage cornéen chez l'un des patients a mis en évidence la présence de Staphylococcus Epidermidis.

7.5 Polyarthrite rhumatoïde :

- ❖ Une perforation secondaire à la polyarthrite rhumatoïde a été retrouvée chez deux patients de notre échantillon. Ils étaient sous traitement immunosuppresseur bien conduit.
- ❖ A l'examen, nous avons noté l'association d'une kératite ulcéranse périphérique à une perforation cornéenne périphérique mesurant moins de 2mm/2mm chez les deux patients.

7.6 Kératite d'exposition :

- ❖ Durant notre étude, un seul patient était sous sédation et ventilation mécanique en milieu de réanimation après une opération chirurgicale d'un Schwannome vestibulaire pendant une durée de 21 jours.
- ❖ La culture du grattage cornéen a mis en évidence la présence de Candida Albicans.

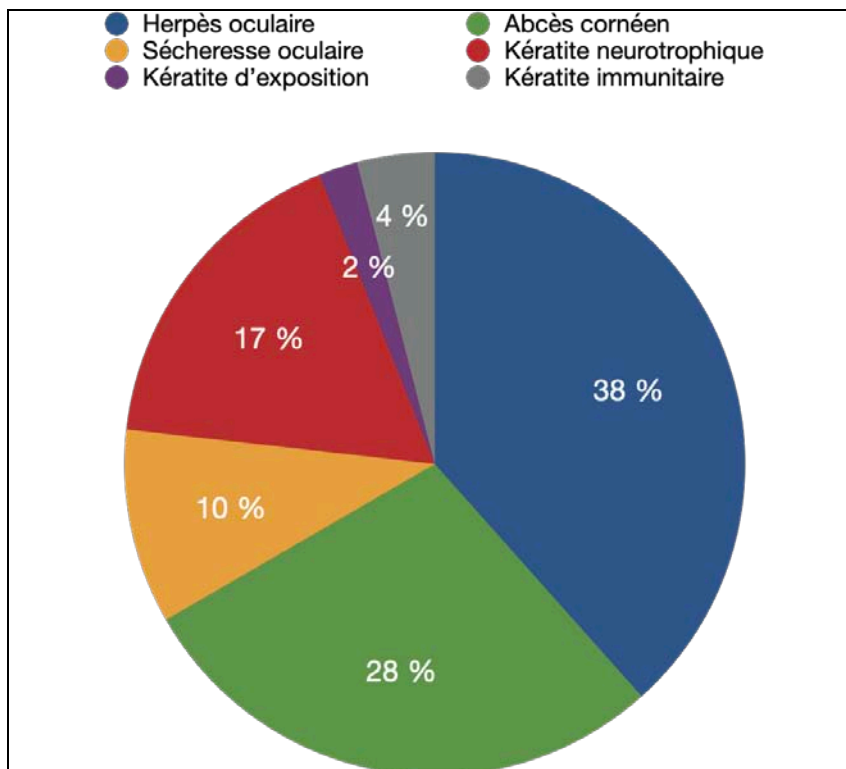


Figure 18: Fréquence des étiologies des perforations cornéennes en (%)

Tableau II : Répartition des étiologies des perforations cornéennes

Étiologies	Nombre de patients	Pourcentage (%)
Herpès oculaire :	20	38%
- Kératite herpétique	4	8%
- Kérato-uvéite herpétique	16	30%
Abcès infectieux :	14	28%
- <i>P. Aeruginosa</i>	4	8%
- <i>Moraxella Lacunata</i>	1	2%
- <i>Chlamydia Trachomatis</i>	1	2%
- <i>BGN non identifié</i>	1	2%
- <i>Staph. Pyogenes</i>	2	4%
- <i>Strepto. B-hémolytique</i>	3	6%
- <i>Candida Albicans</i>	1	2%
- <i>P.aeruginosa + Gram négatif</i>	1	2%
Sécheresse oculaire :	5	10%
- Rosacée oculaire	2	4%
- Syndrome de Goujerot-Sjogren	3	6%
Perforation neurotrophique :	7	17%
- Brulure oculaire	2	4%
- Kératite métaherpétique	4	8%
- Rétinopathie diabétique	4	4%
Perforation d'exposition :	1	2%
Perforation immunitaire :	2	4%
- Polyarthrite rhumatoïde	2	4%

8. Traitement :

8.1 Indications :

➤ **Traitement général :**

- ❖ Tous nos patients ont reçu une antibiothérapie par voie générale précédant la chirurgie à base de : Ciprofloxacine à 500 mg x 2 par jour per os, associée à des agents mouillants (sérum physiologique, larmes artificielles, méthyle cellulose,...) et cicatrisants (vitamine A : vitA-POS pommade et acétylcystéine : euronac collyre 5%) afin d'optimiser le processus cicatrisation.
- ❖ Des mesures adjuvantes ont également été respectées afin d'améliorer le processus de cicatrisation et éviter les surinfections :
 - Arrêt du port de lentilles de contact
 - Lavage oculaire pluriquotidiens des sécrétions au sérum physiologique avec usage de compresses stériles
 - Lavage des mains avec une solution antiseptique.
 - Traitement de toute pathologie cornéenne, palpébrale sous-jacente.

➤ **Abcès cornéen :**

○ **Traitement chirurgical :**

- **Transplantation de membrane amniotique :**
- ❖ Dans notre étude, cette technique était la plus réalisée chez 29 patients soit 62% des cas. Douze d'entre eux avaient un abcès cornéen associé à une perforation mesurant plus de 2mm.

- ❖ La membrane amniotique a été conservée et taillée de façon à s'adapter à la perforation cornéenne. Elle a été placée avec son épithélium vers le haut, fixée avec des sutures interrompues en nylon 10/0.

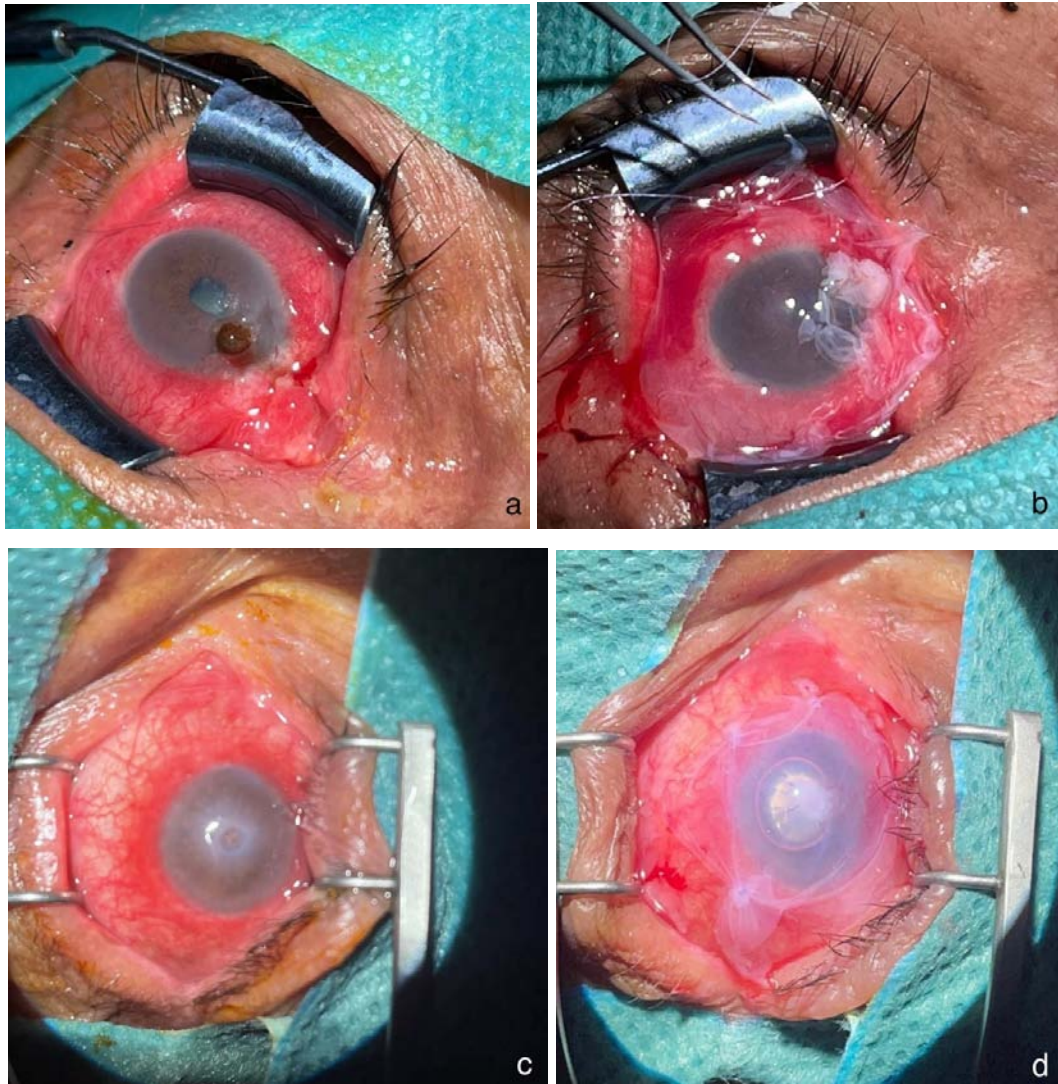


Figure 19: Image d'une perforation cornéenne traitée par greffe de membrane amniotique : a : Perforation centrale mesurant 2mm/2mm. b : Mise en place de la membrane amniotique sur sa face épithéliale. c : Suture inlay. d : Suture onlay.

▪ **Recouvrement conjonctival :**

- ❖ Cette technique a été réalisée chez deux patients ayant une perforation périphérique de grande taille, extensive de mauvais pronostic associée à un abcès cornéen.
- ❖ Nous avons disséqué minutieusement la conjonctive à partir du limbe . La capsule de tenon est respecté e au maximum . La conjonctive est bien libérée pour pouvoir la glisser sur la perforation corné enne sans tension . Ensuite, elle a été suturé e à la cor né e et à la sclère par des points séparés au monofilament 10/0.

▪ **Énucléation :**

- ❖ Un seul cas d'endophtalmie a nécessité une énucléation suite à l'échec d'une greffe de membrane amniotique.

○ **Traitement médical :**

• **Antibiotiques :**

- **Collyres fortifiés à préparation hospitalière:**

Des collyres renforcés (*Céftazidime* 20 mg/mL et *Vancomycine* 50mg/mL) ont été appliqués comme traitement des 14 abcès cornéens après le traitement chirurgical de la perforation.

Pendant les deux premiers jours, le collyre a été appliqué chaque heure, puis toutes les 5 heures pendant une durée totale de 5 a 8 jours.

- *Céftazidime* 20 mg/ml (NaCl 0,9 %)
- *Vancomycine* 50 mg/ml (eau distillée)

➤ **Herpès oculaire :**

○ **Traitement chirurgical :**

▪ **Grefe de membrane amniotique :**

- ❖ La transplantation de membrane amniotique en sandwich a été réalisée chez 10 patients : trois d'entre eux avaient une kératite herpétique et sept une kérato-uvéite.
- ❖ La perforation était axiale dans quatre cas, para-axiale dans cinq cas et périphérique dans un seul cas.
- ❖ Elle mesurait plus de 2mm chez sept patients et entre 1mm et 2mm chez les trois autres.

▪ **Recouvrement conjonctival:**

Cette technique a été réalisée dans six cas de perforations de grande taille (> 2mm): cinq d'entre elles étaient associées à une kérato-uvéite herpétique et une seule à une kératite herpétique simple

○ **Traitement médical :**

● **Antiviraux :**

Un traitement local par *Ganciclovir* a été appliqué en post opératoire chez les 4 patients porteurs de kératite herpétique à raison de 5 applications par jour puis 3 applications par jour pendant une semaine.

Concernant les 16 patients porteurs de kérato-uvéite herpétique, ils ont tous reçu un traitement par *Aciclovir* par voie intraveineuse à la dose de 5-10mg/kg/8h puis relais par voie orale pendant une semaine.

- **Anti-inflammatoires :**

Les corticoïdes topiques : (dexaméthasone à 6 gouttes/j) ont été prescrits chez 16 patients porteurs de kérato-uvéite herpétique, 48 heures après l'initiation du traitement antiviral

- **Kératite neurotrophique :**

- **Traitement chirurgical :**

- **Greffe de membrane amniotique :**

- Quatre patients porteurs d'une perforation d'origine neurotrophique ont bénéficié d'une greffe de membrane amniotique.

- **Colle biologique :**

- ❖ Trois patients, ayant une perforation cornéenne neurotrophique, ont bénéficié d'un traitement par colle cyanoacrylate.
 - ❖ Nous avons déposé la colle à l'aide d'une canule 27 G avant de placer une lentille thérapeutique. Une bulle d'air permet de former la chambre antérieure. En cas de prolapsus de l'iris associé, l'iris est délicatement séparé du site de perforation avant l'application de la colle afin de s'assurer que la colle ne touche pas le contenu intraoculaire.
 - ❖ La perforation était dans les 3 cas périphérique et mesurait une taille inférieure à 1 mm.
- **Blépharorrhaphie :**
 - ❖ Une seule perforation neurotrophique mesurant entre 1 mm et 2 mm a été traitée par blépharorrhaphie.

○ **Traitement médical :**

- ❖ Des cyclines par voie orale (doxycycline 200mg/j en 2 prises) ont été prescrits chez les 8 patients dans le but d'inhiber l'effet des métalloprotéases cornéennes.
- ❖ Un arrêt et éviction de tout collyre avec conservateurs
- ❖ Sérum autologue avec des lentilles thérapeutiques.

➤ **Sécheresse oculaire :**

○ **Traitement chirurgical :**

▪ **Greffe de membrane amniotique :**

- ❖ Un cas porteur d'un syndrome de Goujerot-Sjogren a été traité par une greffe de membrane amniotique.
- ❖ La perforation mesurait environ 3mm/1,5mm, et était para-axiale

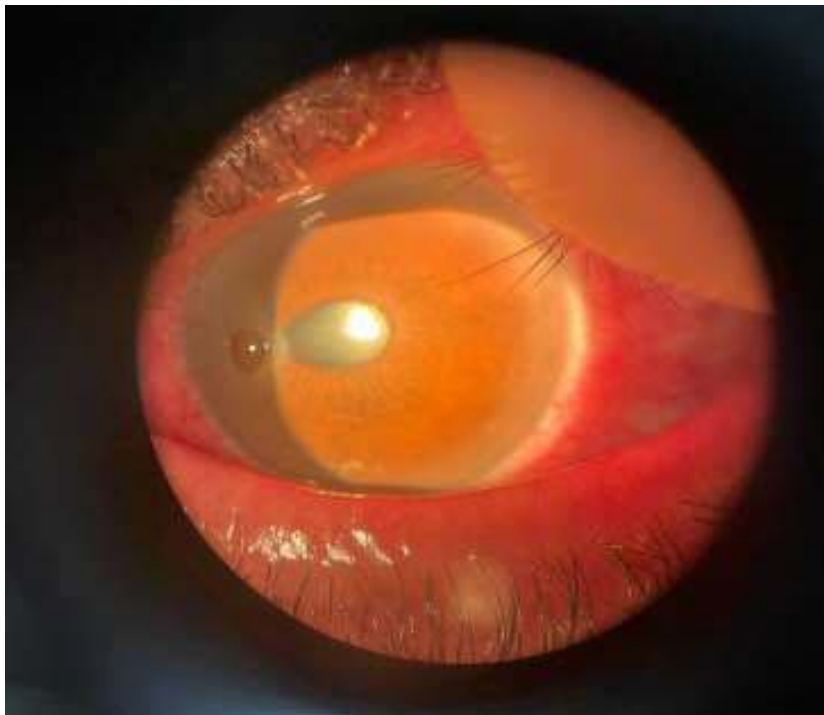


Figure 20 : Image d'une perforation cornéenne de 3mm secondaire à une sécheresse oculaire

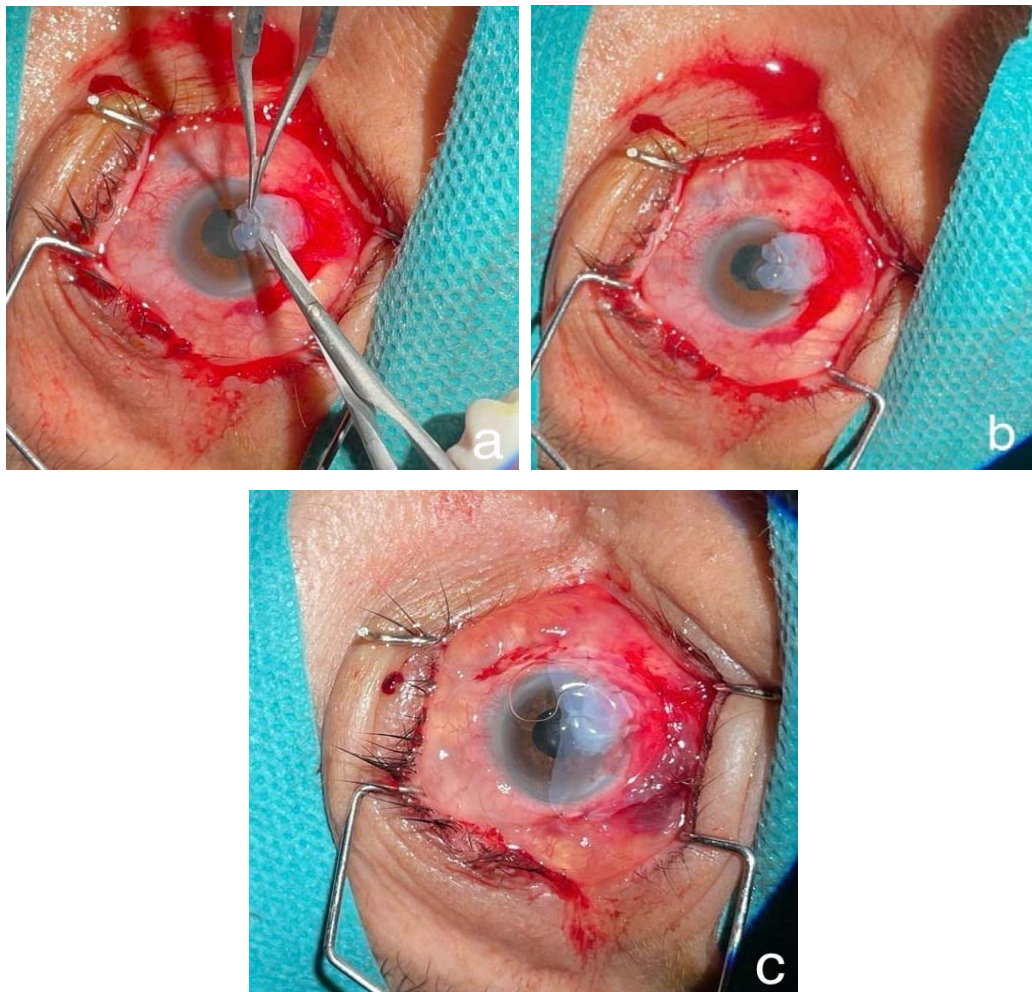


Figure 21 : Images des étapes chirurgicale lors de la fermeture d'une perforations cornéenne par greffe de membrane amniotique

- **Greffe bouchon :**
 - ❖ Les deux cas de perforation secondaires à une rosacée ont été traitées par greffe bouchon. Elles étaient para-axiales, mesurant entre 1mm et 2mm.

- **Blépharorrhaphie :**
 - ❖ Deux patients porteurs d'une perforation secondaire à un syndrome de Goujerot-Sjogren ont bénéficié d'une blépharorrhaphie. Les deux lésions étaient périphériques et mesuraient entre 1 et 2mm.

○ **Traitement médical :**

▪ **Agents mouillants :**

- ❖ Sérum physiologique
- ❖ Méthyle cellulose
- ❖ Acide hyaluronique

▪ **Agents cicatrisants :**

- ❖ Vitamine A (VitA-POS pommade)
- ❖ Acétylcystéine (Euronac collyre 5%)
- ❖ Lentilles thérapeutiques

▪ **Autres traitements :**

- ❖ Soins de paupières associées à des larmes artificielles

➤ **Perforation immunitaire :**

○ **Traitement chirurgical :**

▪ **Colle biologique :**

- ❖ Cette technique a été utilisée chez deux patients ayant une perforation occasionnée par la polyarthrite rhumatoïde.
- ❖ Les perforations étaient de taille inférieure à 1mm et associées à une kératite ulcéranse périphérique.

○ **Traitement médical :**

Un traitement médical par voie orale a été conduit après la prise en charge chirurgicale de la perforation afin de refroidir la maladie de système :

▪ **Anti-inflammatoires stéroïdiens :**

- ❖ Topiques : dexaméthasone :6 gouttes/j, réduite progressivement d'une goutte quotidienne tous les 4 à 6 jours.
- ❖ Systémiques : Méthylprednisolone (Solumédrol) en bolus à la dose de 250 mg à 1 g X3 par jour. Cette corticothérapie à hautes doses a généralement été limitée à 3 à 5 jours.

▪ **Immunosuppresseurs :**

- ❖ Systémiques : Méthotrexante à la dose de 7 à 15 mg/ semaine

⇒ *Une surveillance clinique et biologique étroite des effets secondaires de la corticothérapie prolongée et des immunosuppresseurs a été respectée.*

▪ **Agents mouillants :**

- ❖ Sérum physiologique
- ❖ Méthyle cellulose
- ❖ Acide hyaluronique

▪ **Agents cicatrisants :**

- ❖ Vitamine A (VitA-POS pommade)
- ❖ Acétylcystéine (Euronac collyre 5%)
- ❖ Lentilles thérapeutiques

➤ **Kératite d'exposition :**

○ **Traitement chirurgical :**

▪ **Greffe de membrane amniotique:**

- ❖ Le seul cas de perforation cornéenne sur kératite d'exposition a bénéficié d'une greffe de membrane amniotique. La lésion était périphérique, mesurait environ 2mm / 3mm et associée à un hypopion.

○ **Traitement médical :**

- ❖ Une association des agents mouillants (sérum physiologique, larmes artificielles, méthyle cellulose,...), cicatrisants (vitamine A : vitA-POS pommade et acétylcystéine : euronac collyre 5%) et les soins de paupières afin d'optimiser le processus cicatrisation.

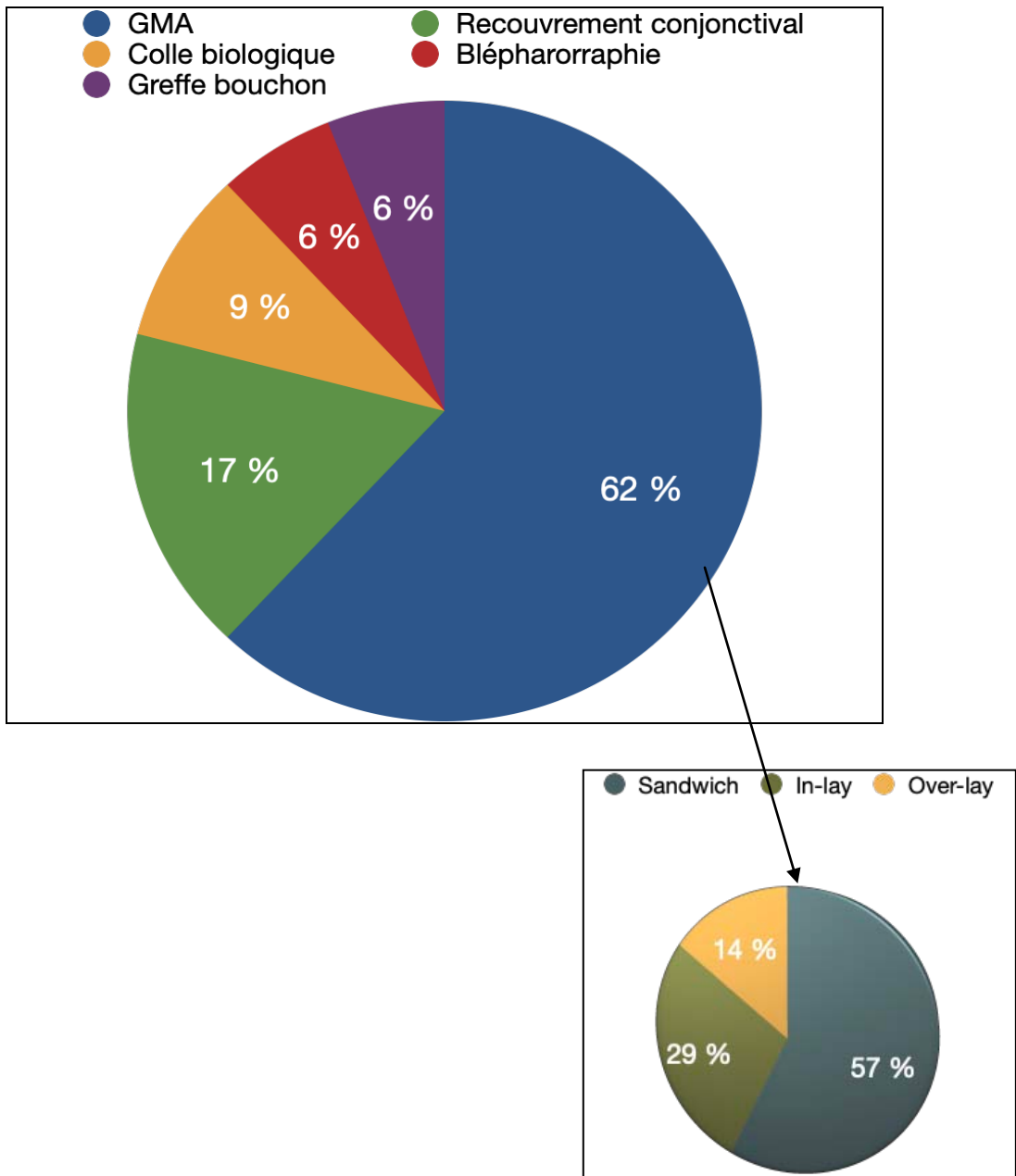


Figure 22 : Fréquence des techniques chirurgicales utilisées :

9. Résultats :

9.1. Évolution :

Dans l'évolution des perforations cornéennes , les paramètres cliniques que nous avons surveillés de façon quotidienne ou biquotidienne sont l'acuité visuelle, l'intensité des signes fonctionnels (douleurs), l'infiltrat (taille, profondeur), l'état de l'épithélium et le degré d'inflammation de surface intraoculaire.

Au final 35.4% des perforations traitées ont présenté une cornée claire à l'exception de la zone cicatricielle.

❖ Perforation infectieuse :

- **Abcès cornéen** :
 - 72% des perforations secondaires à un abcès cornéen ont évolué favorablement, alors que 28% de cas ont présenté des complications.
 - Pour des bactéries à Gram positif peu virulentes comme Staphylococcus pyogène, Streptococcus beta-hémolytique et les infections fongiques, une amélioration clinique est survenue dans tous les cas. Huit cas ont bénéficié d'une greffe de membrane amniotique associée à un traitement médical adapté à l'antibiogramme. Tous présentaient des chambres antérieures profondes, et 90% étaient complètement épithélialisées sur l'AM. Une amélioration a été notée chez les 8 patients passant à une acuité visuelle finale entre 1/10ème et 2/10ème.
 - Concernant les 4 perforations secondaires à des abcès à Pseudomonas, trois yeux ont montré des signes de persistance de l'infection sous le greffon de membrane amniotique pendant la période de suivi et l'un d'eux a présenté une récurrence de la perforation. Une énucléation s'est avérée nécessaire chez ce dernier. Une aggravation de l'acuité visuelle finale a été notée chez trois patients ou elle était égale à un décompte des doigts à 3mètres ou moins.

▪ Kératite herpétique :

- Dix patients porteurs d'une perforation secondaire à l'HSV1 ont été traités par greffe de membrane amniotique. Quatre patients d'entre eux (40%) ont présenté une évolution favorable avec une bonne épithélialisation de la membrane. Quatre autres ont connu un épisode de rejet du greffon, et deux ont présenté une récurrence de la kératite l'HSV1 dans un délai de 6 ± 1 mois en post opératoire malgré un traitement anti-viral bien conduit.
- Six patients ont bénéficié d'un recouvrement conjonctival dont deux d'entre eux ont connu une récurrence de l'infection herpétique 6.5 ± 2 mois.
- Au final, l'acuité visuelle est restée stable dans deux cas, et s'est améliorée dans 8 cas.

❖ **Perforation immunitaire:**

- Deux patients de notre échantillon présentaient des perforations d'origine immunitaire secondaires à la polyarthrite rhumatoïde. Elles ont été traitées par colle cyanoacrylate associée à un traitement immunosuppresseur à long terme. La profondeur de la chambre antérieure a été rétablie, l'iris a été repoussé, de la colle cyanoacrylate a été utilisée pour sceller la perforation, et une lentille de contact a été placée. En post-opératoire, les deux ont gardé un défaut épithélial persistant. L'un d'entre eux a bénéficié par la suite d'une reprise chirurgicale de la récurrence de la perforation par greffe de membrane amniotique.
- Chez les 2 patients, l'acuité visuelle en post opératoire s'est améliorée mais est restée inférieure à 2/10ème .

❖ **Perforation d'exposition :**

- Un seul patient porteur d'une perforation d'exposition a bénéficié d'une greffe de membrane amniotique. Une persistance de l'infection par *Candida Albicans* a été mise en évidence sous le greffon, conduisant ainsi à une récurrence de la perforation survenue un mois après.

❖ **Perforation neurotrophique :**

- Trois perforations neurotrophiques mesurant jusqu'à 2 mm de diamètre, ont été traitées par greffe de membrane amniotique . Tous les patients se sont épithélialisés en 3,5 semaines et ont eu une surface cornéenne stable pendant les deux mois qui ont suivi l'intervention.
- Un patient porteur d'une perforation mesurant entre 1mm et 2mm a bénéficié d'une blépharorrhaphie. Une épithélialisation complète a été observée après un délai de 20 jours.
- Trois perforations dont la taille était inférieure à 1mm ont été traitées par application de colle cyanoacrylate. La réussite de la cicatrisation avec restitution épithéliale a été notée dans les 3 cas.

❖ **Perforation due à un syndrome sec :**

- Deux cas de perforations oculaires secondaires à une rosacée ont été traités par une greffe bouchon. L'évolution était satisfaisante : cicatrisation du greffon, reformation de la chambre antérieure et régression des signes inflammatoires.
- L'examen ophtalmologique chez les deux patients à 2 mois post-opératoire a retrouvé une acuité visuelle corrigée de 6/10ème et 5/10ème, une régression de la blépharite et une cornée claire à l'exception d'une légère cicatrice au niveau de la perforation.

- Concernant les patients porteurs d'un syndrome de Goujerot-Sjogren, deux ont été traités par blépharorrhaphie et le troisième par une greffe de membrane amniotique. Une épithélialisation avec restitution anatomique de la cornée a été obtenue chez deux patients. Deux semaines plus tard, un patient traité par tarsorrhaphie a de nouveau présenté une perforation para-axiale de 2,5 mm avec hernie de l'iris dans le même œil qui a dû être refermée par une greffe de membrane amniotique.

9.2. Complications :

❖ Néovascularisation et opacification cornéenne :

- 25% des cas ont développé des néovaisseaux et une opacité axiale à l'examen clinique à la lampe à fente en post opératoire. Cette complication est survenue majoritairement chez les patients porteurs d'une perforation infectieuse : onze d'origine herpétique et sept secondaires à un abcès bactérien . Puis en troisième lieu, chez 2 patients porteurs d'une perforation d'origine immunologique.

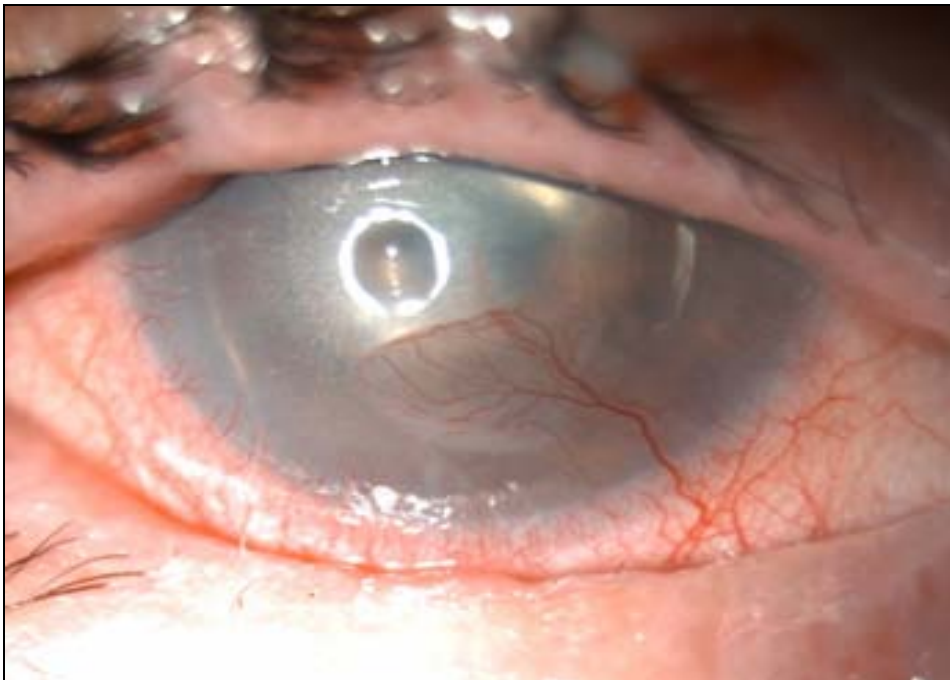


Figure 23 : Néovascularisation et opacification cornéennes post-opératoires

❖ **Conjonctivalisation cornéenne :**

- 22.1% de nos patients ont développé une conjonctivalisation de la cornée, dont 57% d'entre eux avaient une perforation cornéenne secondaire à une kératite herpétique et 12% à un abcès cornéen .



Figure 24 : Conjonctivalisation cornéenne post-opératoire :

❖ **Récidive de la perforation :**

- La récurrence de la perforation est survenue chez 5 patients (10,6%), dans un délai allant de 2 semaines à 6 mois. Le premier cas était porteur d'une perforation d'exposition compliquée d'un abcès cornéen à *Candida Albicans*, le deuxième présentait une perforation infectieuse à *Pseudomonas Aeruginosa*. Deux cas étaient porteurs d'une perforation immunitaire secondaire à la polyarthrite rhumatoïde et le dernier d'une sécheresse oculaire due au syndrome de Goujerot-Sjogren. Cette complication a été traitée par une greffe de membrane amniotique dans 4 cas, et

une énucléation chez le patient porteur d'une perforation infectieuse à *Pseudomonas*.

9.3. Acuité visuelle finale :

En comparant les AV initiales et finales pour chacun des patients :

- Nous avons constaté que l'acuité visuelle s'est améliorée dans 39 cas soit 82,9 % des cas.
- Elle est restée stable dans 4 cas soit 8,5 %.
- Dans uniquement 4 cas, (8,5%) l'évolution a été défavorable, et ceci chez des patients ayant été traités pour des perforations secondaires à des abcès cornéens à *Pseudomonas Aeruginosa* correspondant ainsi à une acuité visuelle finale nulle.

Nous avons également constaté que l'absence d'amélioration ou la baisse de vision concernaient essentiellement :

- Les patients porteurs d'une perforation initialement grave (kératite bactérienne aux bactéries gram négatif, présence d'hypopion, néovaisseaux, hypothalamie ou athalamie,...)
- Une acuité visuelle initiale basse
- Âge avancé

18% de nos patients ont nécessité une intervention chirurgicale secondaire après l'apparition des complications.

8,8% de nos malades ont pu être équipés en lentille mini-sclérales.

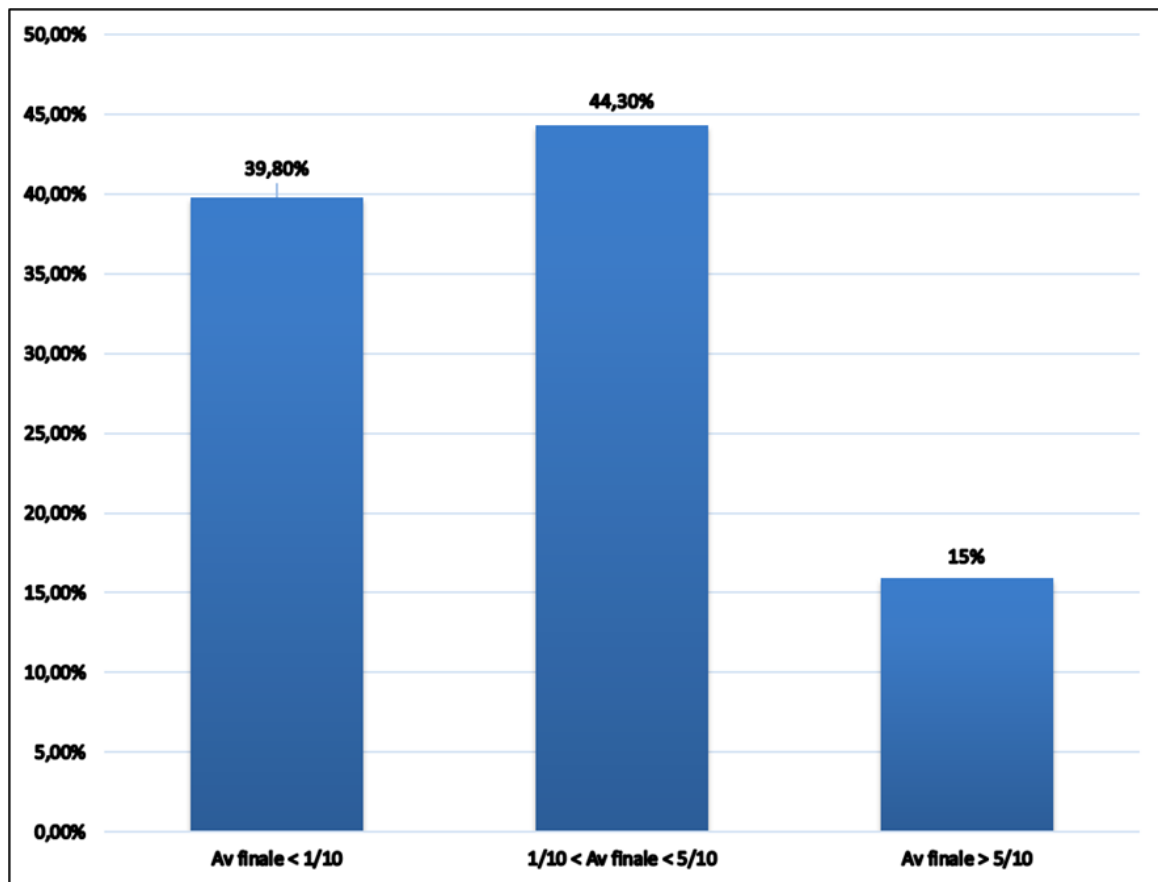


Figure 25 : Représentation de l'AV finale chez les patients opérés :

9.4. Surveillance :

- Le suivi post opératoire était basé d'une part sur l'examen clinique qui devait s'assurer de la disparition du Seidel, la formation de la chambre antérieure et la stabilité de l'épaisseur du stroma. Et d'autre part sur l'OCT réalisé à J2, J8 et J25 chez les patients greffés d'une membrane amniotique.
- La surveillance par OCT a mis en évidence une résorption progressive la de membrane amniotique remplacée au fur et à mesure par un tissu fibreux permettant ainsi la restitution anatomique de la cornée.

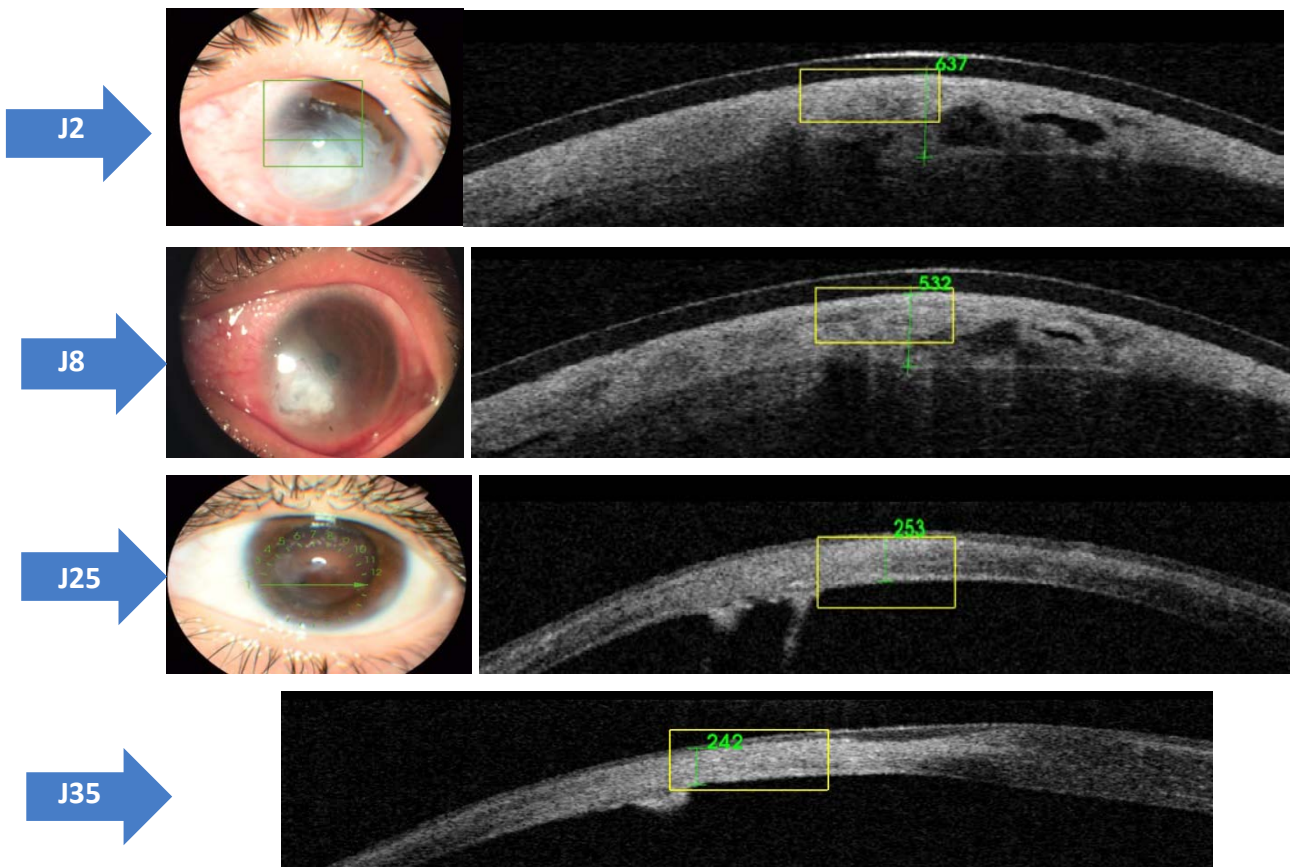
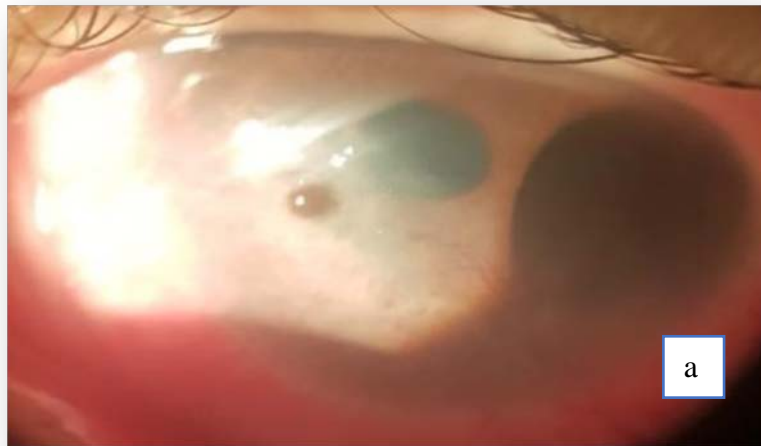


Figure 26 : Images représentant la surveillance post-opéatoire par OCT d'une perforation cornéenne (a) traitée par GMA à J2, J8, J25 et J35 :

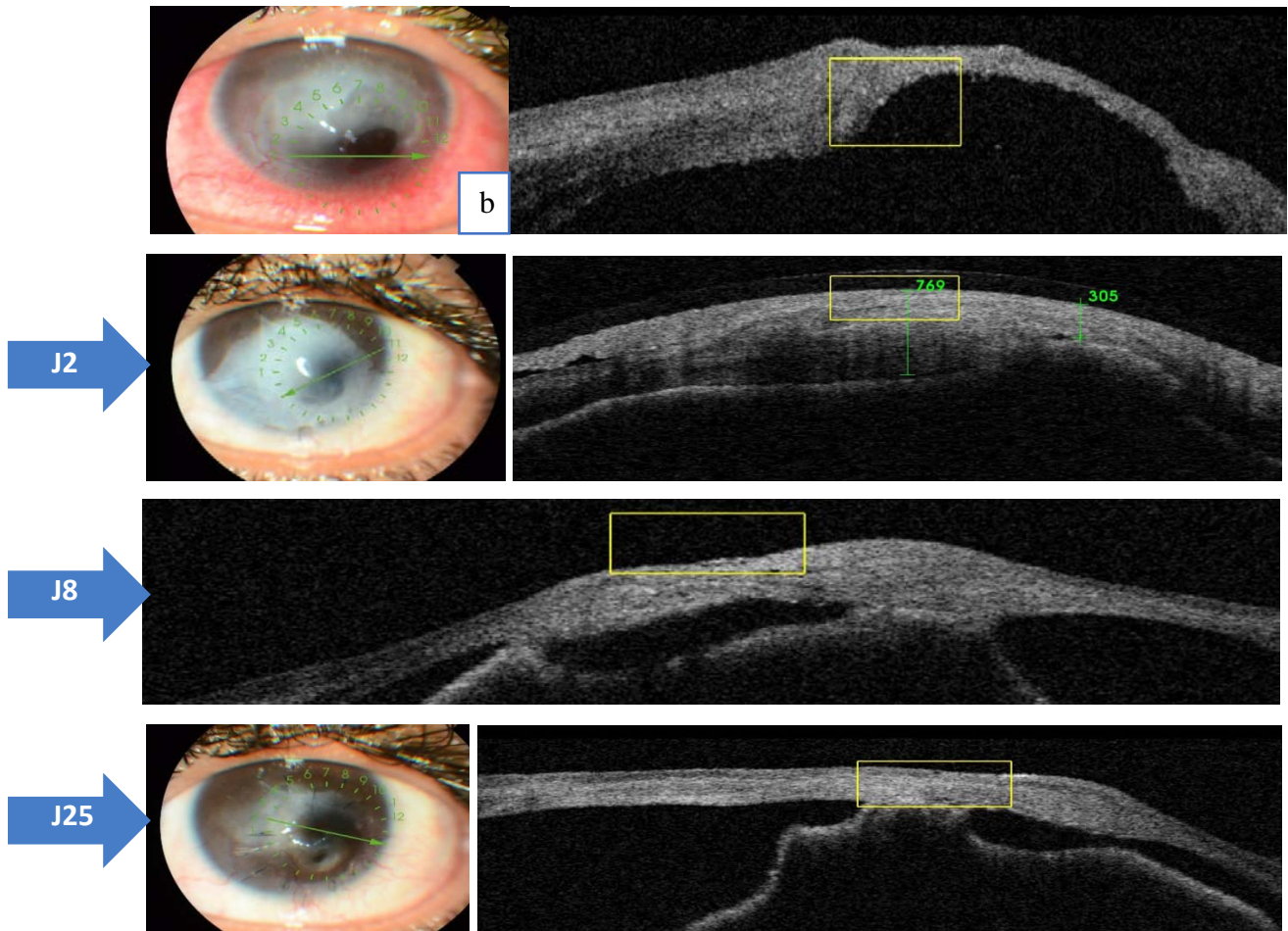


Figure 2 : Images représentant la surveillance post-opéatoire par OCT d'une perforation cornéenne (b) traitée par GMA à J2, J8 et J25 :



DISCUSSION



I. Rappels fondamentaux :

1. Anatomie et embryologie de la cornée : [4]

1.1. Embryologie de la cornée :

L'organogénèse de l'œil débute chez le fœtus à la quatrième semaine de vie par la formation de la vésicule optique issue de l'ectoderme.

La vésicule cristallinienne qui donnera l'épithélium cornéen se détache ensuite de l'ectoderme. L'ectoderme primitif est composé de deux couches cellulaires reposant sur un stroma acellulaire qui est probablement à l'origine de la membrane de Bowman.

A la fin de la sixième semaine, l'épithélium se différencie et les microvillosités apparaissent.

Dans le même temps, une couche mésenchymateuse se glisse entre la vésicule cristallinienne et l'épithélium en restant en arrière du stroma pour donner l'endothélium qui se dispose en monocouche.

A la huitième semaine apparaît le stroma, d'origine mésodermique, qui vient se glisser entre l'épithélium et l'endothélium.

L'anatomie définitive de la cornée apparaît à la dixième semaine avec formation de la membrane de Descemet et de la membrane basale endothéliale.

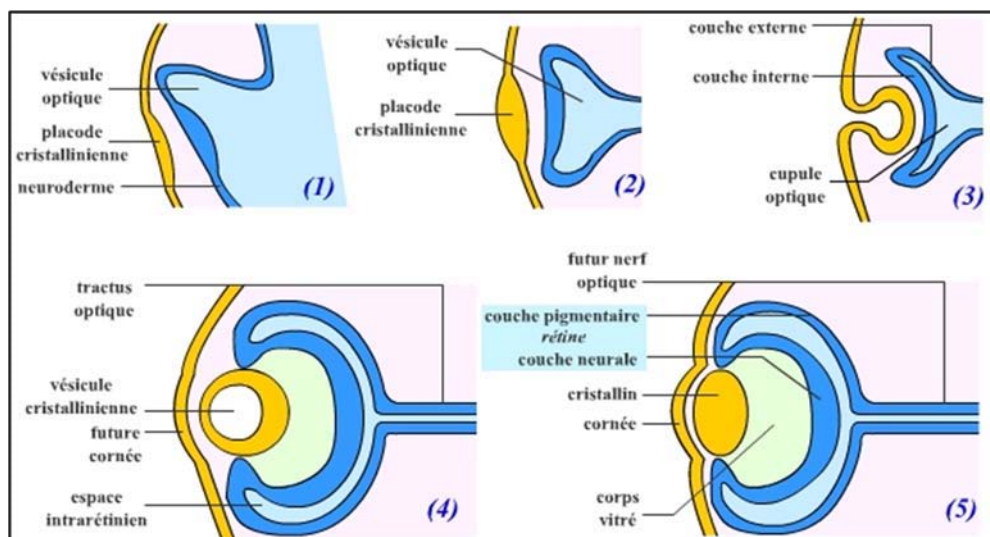


Figure 27: Formation embryonnaire des différentes composantes de l'œil [26]:

1.2. Généralités et rapports :

La cornée représente le 1er dioptré du système optique oculaire. Est une structure transparente, avasculaire, formée de plusieurs types cellulaires d'origine embryologique différente. Elle constitue la partie antérieure du globe oculaire, elle est exposée à l'environnement externe par l'intermédiaire du film lacrymal est protégée par les paupières qui la recouvrent partiellement ou totalement [6], l'obtention d'une image nette rétinienne nécessite la transparence absolue et un pouvoir réfractif approprié de la cornée.

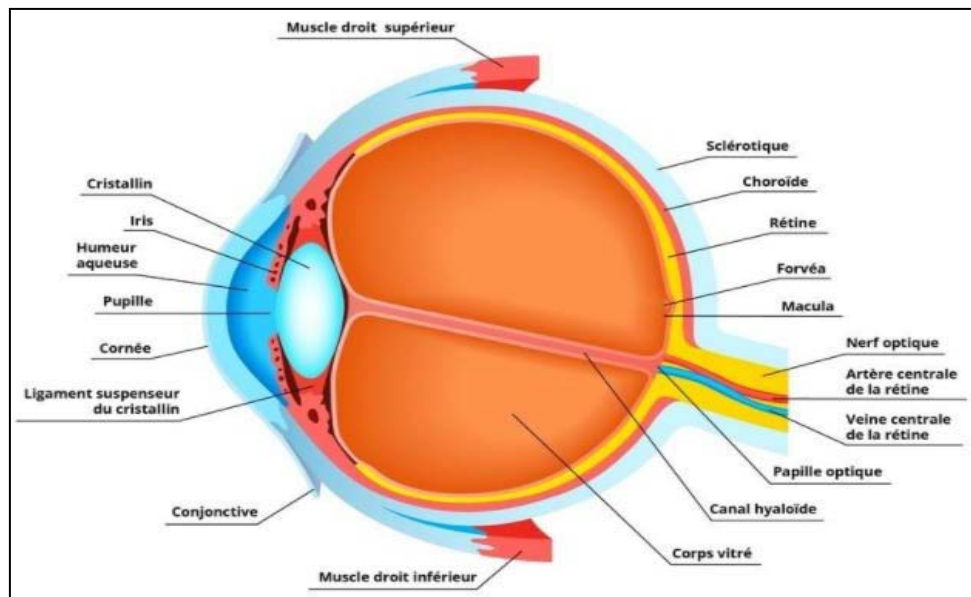


Figure 28 : Coupe horizontale du globe oculaire droit [5]:

- 1- Forme : La cornée est convexe et irrégulièrement asphérique. Elle apparaît ovoïde, à grand axe horizontal et mesure 11 mm à 12 mm horizontalement et 9 mm à 10 mm verticalement. Son diamètre est variable selon les individus, le sexe et l'âge.
- 2- Rayon de courbure : varie : 7,8 mm horizontalement, 7,7 mm verticalement à la face antérieure de la cornée, alors qu'au niveau interne, elle est de 6,6 mm en vertical et de 6,2 en horizontal. On le mesure grâce au kératomètre.
- 3- Épaisseur : l'épaisseur de la cornée augmente du centre (0,52 mm) vers la périphérie pour atteindre 0,7 mm au limbe. Elle augmente durant le sommeil du fait de

l'hypoxie relative secondaire à l'occlusion palpébrale prolongée. Elle est mesurée par le pachymètre à ultrasons. C'est un bon indicateur indirect de la transparence cornéenne et donc de la fonction de la pompe endothéliale.

- 4- Pouvoir réfractif : le pouvoir réfractif est environ de 42 dioptries et représente donc à lui seul les 2/3 du pouvoir optique total de l'œil.
- 5- Surface : elle représente seulement 7% de la surface de la sphère oculaire humaine.
- Rapports :

La face antérieure est recouverte par le film lacrymal par son intermédiaire elle est en contact avec la face postérieure des paupières lors de l'occlusion palpébrale.

La face postérieure, concave, constitue la limite externe de la chambre antérieure et le toit de l'angle iridocornéen. Elle est toujours en contact avec l'humeur aqueuse.

La circonférence de la cornée est en rapport avec la conjonctive, la Tenon, l'épislère et la sclère.

1.3. Anatomie microscopique de la cornée:

Sur le plan histologique la cornée est composée de 5 couches parallèles entre elles, la cornée se compose d'avant en arrière de cinq couches successives :

- L'épithélium associé au film lacrymal.
- La couche de Bowman.
- Le stroma, réparti en ;
 - Stroma superficiel
 - Couche de Dua
- La membrane de Descemet.
- L'endothélium.

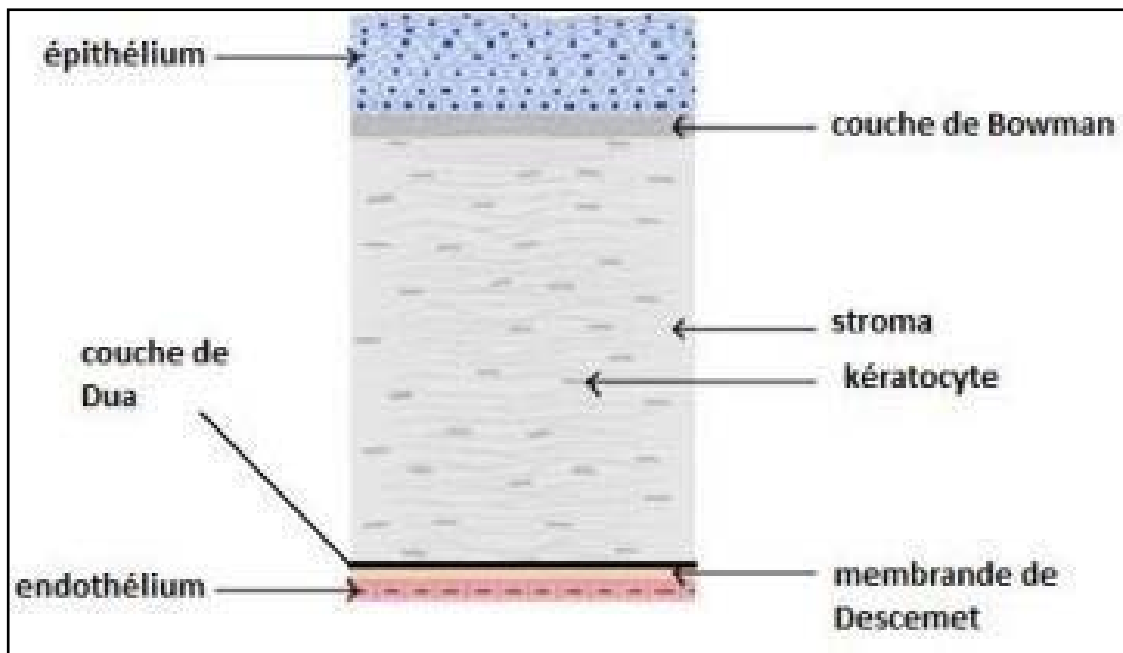


Figure 29: Schéma représentant les 5 couches constituant la cornée [7]

1.4. Film lacrymal pré cornéen :

Il est indispensable à l'épithélium par ses fonctions métaboliques et optiques. Protège la cornée de la déshydratation et maintient la régularité de la surface épithéliale. Le film lacrymal participe au pouvoir réfractif de l'œil en formant une première interface traversée par les rayons lumineux : l'interface air/film lacrymal [8]

. Il contribue à la défense et à la protection de l'œil grâce à son effet antimicrobien et bactériostatique. Il est composé de trois couches :

- Une couche lipidique, superficielle qui est en contact avec l'air (0,1 μm). Elle est sécrétée par les glandes de Zeiss et de Meibomius. Elle a pour fonction de limiter l'évaporation des larmes, de favoriser l'étalement du film lacrymal en assurant sa stabilité, de lisser le dioptre cornéen pour une bonne qualité visuelle et pour protéger et lubrifier la cornée ;
- Une couche intermédiaire aqueuse, sécrétée par les glandes lacrymales. C'est la couche la plus épaisse du film lacrymal. Elle est constituée d'eau (98%) de mucines, d'électrolytes, de

facteurs de croissance, de protéine anti-inflammatoire et d'immunoglobulines. Elle assure des fonctions de protection et de nutrition de la cornée ;

- Une couche profonde mucineuse, riche en mucus sécrétée par les cellules caliciformes conjonctivales. Elle rend hydrophile la surface oculaire, permet l'adhésion du film lacrymal et participe à sa stabilité

Tableau III : Origine, composition et rôle du film lacrymal :

Film lacrymal	Origine	Composition	Fonction
Couche lipidique	Glandes de Meibomius Glandes de Zeiss	Cholestérol	Lubrification Prévention de l'évaporation Stabilisation
Couche aqueuse	Glandes lacrymales	Eau, électrolytes Protéines Cytokines Facteurs de croissance Glucose et vitamine	Lubrification Antimicrobien Bactériostatique Supplémentassions en oxygène, en nutriments Nettoyage mécanique Régulation des fonctions cellulaires
Couche mucineuse	Cellules caliciformes conjonctivales Cellules épithéliales cornéennes	Sulfomucine Cyalomucine	Diminution de la tension de surface Stabilisation de la couche aqueuse

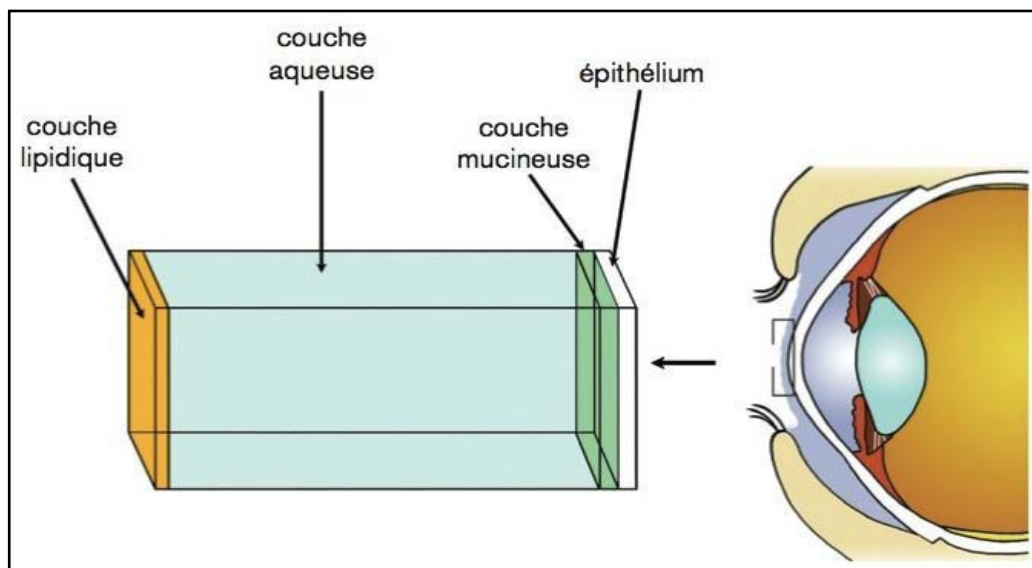


Figure 30 : Schéma des différentes couches du film lacrymal [9] :

a. Épithélium :

Son épaisseur est de 30 μm à 50 μm , Représente 10% de l'épaisseur totale de la cornée. C'est un épithélium pavimenteux stratifié non kératinisé, a une structure tissulaire en continuité avec l'épithélium conjonctival. Il est indissociable du film lacrymal. Il est composé de trois assises cellulaires : basale, intermédiaire et superficielle. Les cellules basales reposent sur la membrane basale [10].

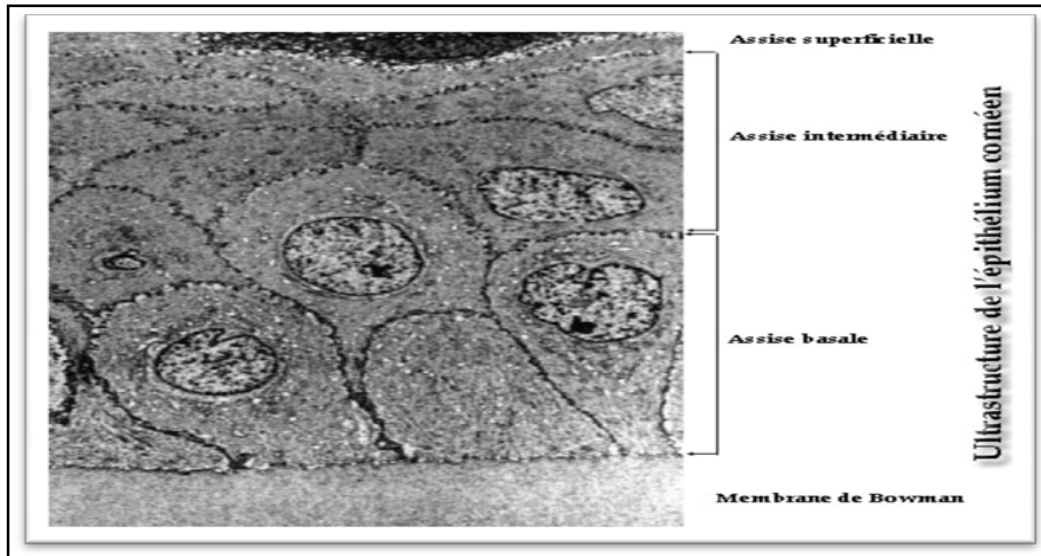


Figure 30 : Ultrastructures de l'épithélium cornéen[11]

L'assise basale : C'est une assise monostratifiée, faite de larges cellules où les mitoses y sont fréquentes. C'est la couche germinative de l'épithélium. Ces cellules reposent sur une fine membrane basale qui est indissociable de l'épithélium qui la sécrète. Ce sont des cellules cylindriques régulières, font 18 μm de haut pour 10 μm de large et ont un aspect turgescent à pôle apical globuleux à cytoplasme clair chromophobe. Leur noyau ovale est perpendiculaire à la membrane basale, il est pauvre en chromatine, très volumineux, marqué d'encoches qui lui donnent un aspect crénelé [12].

Ultrastructure : le cytoplasme est riche en glycogène et en organites cellulaires avec des petites mitochondries irrégulières qui se disposent tout autour du noyau et dans la partie inférieure de la cellule. L'appareil de Golgi, situé au-dessus du noyau est parfois en contact avec

le réticulum endoplasmique. Le cytoplasme est riche en filament d'actine, des filaments de kératine.

L'assise intermédiaire : sont des cellules de transition entre les cellules superficielles et basales. Elle comporte 2 ou 3 couches de cellules polyédriques, 5 ou 6 en périphérie cornéenne avec d'importantes jonctions (desmosomes) les reliant entre elles et aux cellules basales. Elles sont polygonales avec une face antérieure convexe et une face postérieure concave, leur noyau est allongé dans le sens de la cellule.

Ultrastructure : Ces cellules contiennent de nombreuses vésicules, un appareil de Golgi très développé, leur cytoplasme est riche en microtubules et en filaments de kératine : les tonofilaments. Ceux-ci sont connectés aux desmosomes.

L'assise superficielle : Elle est constituée de 2 couches de cellules longues et fines, d'autant plus plates qu'elles deviennent plus superficielles. Elles sont caractérisées par la présence de microvillosités en leur surface augmentant la surface d'échange avec le film lacrymal. Les cellules superficielles sont unies entre elles par des complexes jonctionnels, destinés à disparaître pour permettre la desquamation [13].

Ultrastructure : Le cytoplasme comprend trois structures caractéristiques : des protéines contractiles, des granules de glycogène et un appareil de Golgi très développé avec de grandes vésicules qui fusionnent avec la membrane cytoplasmique pour libérer leur contenu dans l'espace intercellulaire.

A côté de ces cellules épithéliales l'histologie met en évidence des lymphocytes, et en périphérie cornéenne des mélanocytes et des cellules de Langerhans considérées comme des histiocytes.

b. Membrane de Bowman :

La membrane de Bowman se situe entre la membrane basale épithéliale et le stroma.

Individualisée chez l'homme, elle mesure de 8 à 14 μm dans la partie centrale de la cornée.

Elle est probablement synthétisée par les cellules basales de l'épithélium et apparaît durant la quatrième semaine de la vie embryonnaire. Par la suite toute rupture de la membrane de Bowman va entraîner la création d'un tissu cicatriciel générant des opacités définitives, les cellules basales n'étant plus capables de la régénérer. Elle est constituée de fibres de collagène réparties au hasard dans de la substance fondamentale; dépourvue de cellules hormis quelques cellules de schwann entourant les terminaisons nerveuses. La substance fondamentale est quant à elle constituée de mucoprotéines de composition chimique semblable à celle du stroma [8] . Les fibres de collagène certainement de type IV, V, VI, VII présente une striation transversale de diamètre 20 à 30 μm et 240 à 270 Angström de long.

c. Stroma cornéen :

Le stroma cornéen mesure environ 500 μm d'épaisseur et représente à lui seul les 9/10' de la cornée. Il est composé de lamelles de collagène entre lesquelles se trouvent des fibrocytes cornéens ou kératocytes, et de la substance fondamentale. Il est avasculaire[13]

c.1. Les lamelles de collagène :

Sont parallèles les unes aux autres, et parallèles à la surface cornéenne, et dans chaque lamelle, les fibrilles constitutives sont toutes parallèles entre elles. Chacune de ces fibrilles représente la résultante de l'assemblage de protofibrilles parallèles entre elles et surtout parfaitement équidistantes, assurant la transparence de la cornée.

c.2. Les kératocytes :

Les kératocytes occupent environ 2% à 3% du volume stromal total sont des cellules de type conjonctif, plates, s'étendant parallèlement aux lamelles de collagène avec de multiples expansions rentrant en contact avec celles des kératocytes avoisinants. Leurs propriétés

fondamentales sont la biosynthèse des mucopolysaccharides et la biosynthèse du collagène [13,14]

c.3. Substance fondamentale :

Elle occupe tout l'espace compris entre les fibres de collagène et les cellules cornéennes. Elle assure la cohésion des fibres de collagène et est responsable de leur espacement strictement ordonné et à ce titre joue un rôle fondamental dans la transparence cornéenne. Elle comporte des mucopolysaccharides et est riche en eau.

c.4. La couche de Dua :

Nouvellement découverte en 2013 par le Professeur Harinder Dua, et une équipe de chercheurs de l'Université de Nottingham, située dans le stroma cornéen profond, mesure 15 μ , une caractéristique notable de cette membrane acellulaire est sa grande solidité. Elle résisterait à une pression de 1,5 à 2 bars.

d. Membrane de Descemet :

Membrane basale transparente de l'endothélium cornéen qu'elle sépare du stroma cornéen, la membrane de Descemet est une membrane amorphe, élastique très résistante. Elle mesure environ 10 μ m, son épaisseur augmente avec l'âge et dans certaines pathologies. Elle est sécrétée par l'endothélium. Elle est peu extensible, elle se colore avec les colorants du collagène comme le stroma cornéen, elle ne prend pas les colorants du tissu élastique, en revanche, elle est fortement périodic acid Schiff (PAS) positive [15,16]. Elle est constituée de fibrilles de collagène de petit diamètre réparties dans une matrice glycoprotéique. Les fibres collagènes du stroma postérieur sont entremêlées avec celles de la Descemet.

- Ultrastructure : On peut la diviser en deux feuillets, l'un antérieur et l'autre postérieur.
- Le feuillet antérieur correspond à la portion sécrétée par les cellules embryonnaires à partir du 4^e mois de la gestation, il est au contact du stroma, mesure à peu près 3 μ m

d'épaisseur qui reste fixe tout au long de la vie. Il est constitué majoritairement de collagène de type VIII.

- Le feuillet postérieur, sous-endothélial, granuleux, est secrété par les cellules endothéliales après la naissance, ce qui explique l'augmentation de son épaisseur avec l'âge. Il est constitué majoritairement de collagène de type IV.

e. Endothélium cornéen :

L'endothélium cornéen comporte une monocouche cellulaire formée de cellules plates, hexagonales, régulières. Cette régularité en « nid-d'abeilles » est caractéristique tapissant la face postérieure de la cornée et donc directement au contact de l'humeur aqueuse. La densité cellulaire normale chez un jeune est de 3 500 cellules/mm². Elle est facile à déterminer grâce à la microscopie spéculaire [12]. La richesse cellulaire diminue avec l'âge au profit d'une augmentation du diamètre cellulaire et d'un aplatissement sans possibilité de renouvellement direct par mitose.

En plus des fonctions de synthèse, l'endothélium assure un rôle de barrière en réglant les échanges entre le stroma et l'humeur aqueuse, et un rôle de transport actif indispensable aux propriétés de déturgescence cornéenne support de la transparence cornéenne.

▪ Ultrastructure :

Les cellules se composent d'un volumineux noyau occupant la plus grande partie de la cellule mesurant 5 µm environ, Le noyau comporte de nombreux pores dans la membrane nucléaire. En périphérie et au niveau des corpuscules de Hassale-Henlé, les cellules deviennent plus irrégulières et plus plates et le noyau est déjeté en arrière et fait alors saillie dans la chambre antérieure.

Le cytoplasme occupe la partie apicale de la cellule.il est clair comprend de nombreuses vacuoles et de fins granules, riche en organites cellulaires, un grand nombre de mitochondries, un appareil de Golgi volumineux, la présence d'un réticulum endoplasmique lisse et granuleux ainsi que de nombreux ribosomes.

La membrane plasmique comprend une face basale en rapport avec la membrane de Descemet, une face apicale en rapport avec l'humeur aqueuse et une face latérale où siègent les mécanismes jonctionnels intercellulaires.

La face basale est le siège de nombreux phénomènes de pinocytose. Les cellules ont un contour très sinueux pour augmenter leur surface d'échange avec les cellules adjacentes.

La face apicale est en contact avec l'humeur aqueuse, elle présente de 20 à 30 microvillosités par cellules qui augmentent la surface de contact avec celle-ci. Il existe des prolongements marginaux intriqués avec les microvillosités qui viennent oblitérer les espaces intercellulaires. Ces cellules présentent des jonctions intercellulaires apicales situées sous les prolongements marginaux, elles créent une barrière discontinue permettant le passage de petites molécules de la chambre antérieure vers les espaces intercellulaires. Ces jonctions sont en rapport avec la structure filamenteuse du « terminal web ». Enfin, elles présentent des structures ciliées qui s'associent aux éléments précédents.

La face latérale est le lieu de résidence de la majorité des jonctions intercellulaires (zonula occludens ou tight junction et macula occludens ou gap junction).

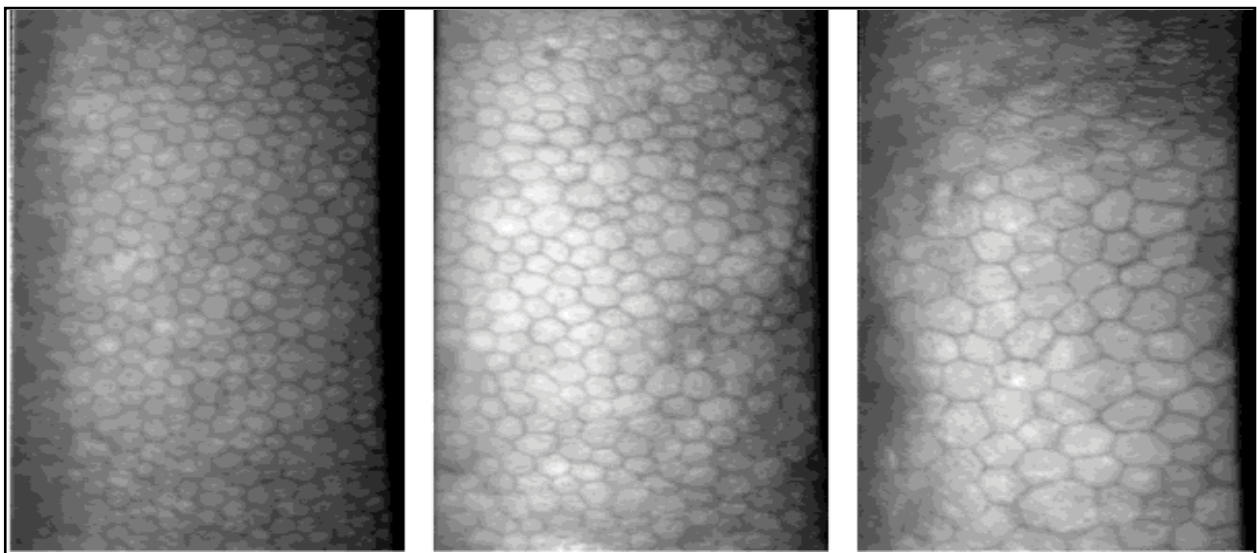


Figure 32 : Aspects ultra-microscopiques de l'endothélium cornéen [17] :

f. Limbe scléro-cornéen :

Le limbe scléro-cornéen constitue la zone de transition entre la périphérie cornéenne transparente et la sclère opaque. Le limbe scléro-cornéen joue un rôle fondamental au niveau de la nutrition et du métabolisme de la cornée périphérique grâce à la richesse de sa vascularisation. Les membranes de Bowman et de Descemet disparaissent à son niveau.

Il a la forme d'un anneau elliptique à grand axe horizontal avec une tranche de section sagittale qui est quadrangulaire et des côtés répondant aux faces interne, externe et aux bords antérieur et postérieur du limbe [18].

La face antérieure est recouverte par l'épithélium conjonctival qui se continue en avant par l'épithélium cornéen.

La face interne est limitée par l'éperon scléral en arrière et la ligne de Schwalbe en avant. Elle possède les éléments du système excrétoire de l'humeur aqueuse, le trabéculum et le canal de Schlemm.

Le bord postérieur répond à la ligne perpendiculaire à la surface du globe qui passe par l'éperon scléral.

Le bord antérieur du limbe marque la séparation entre la cornée et la sclérotique.

Pour les chirurgiens, le limbe représente la zone d'incision de la chirurgie de la cataracte et du glaucome. Ce limbe chirurgical est représenté par la limite antérieure de l'espace décollable entre la sclère et la conjonctive alors que le limbe anatomique est délimité par la réunion de la terminaison de la membrane de Descemet et la couche de Bowman en avant et l'éperon scléral en arrière. Le limbe chirurgical se situe en arrière (environ 0,5 mm) de la limite antérieure du limbe anatomique.

1.5. Innervation de la cornée :

a. **Sensitive :**

La cornée est très richement innervée représente un des tissus les plus sensibles de l'organisme, elle reçoit une innervation sensitive à partir des branches des nerfs ciliaires longs et courts, qui pénètrent la cornée au niveau du stroma pour constituer un plexus sous-épithélial envoyant des branches entre les cellules épithéliales.

Cette sensibilité est douloureuse uniquement ; il n'existe aucune sensibilité thermique Elle entraîne le reflexe cornéo-palpébrale et les reflexes à distance (déglutition, mandibulaire, respiration et oculo-cardiaque)

b. **Sympathique:**

Elle a pour origine le ganglion cervical supérieur homolatéral. Les fibres s'intègrent au nerf nasociliaire et aux nerfs ciliaires courts et longs. Les axones sont le plus souvent non myélinisés. Les neurotransmetteurs sont l'acétylcholine (au niveau de la synapse ganglionnaire), ainsi que la sérotonine pour certains d'entre eux. La cicatrisation épithéliale est inhibée par la stimulation sympathique.

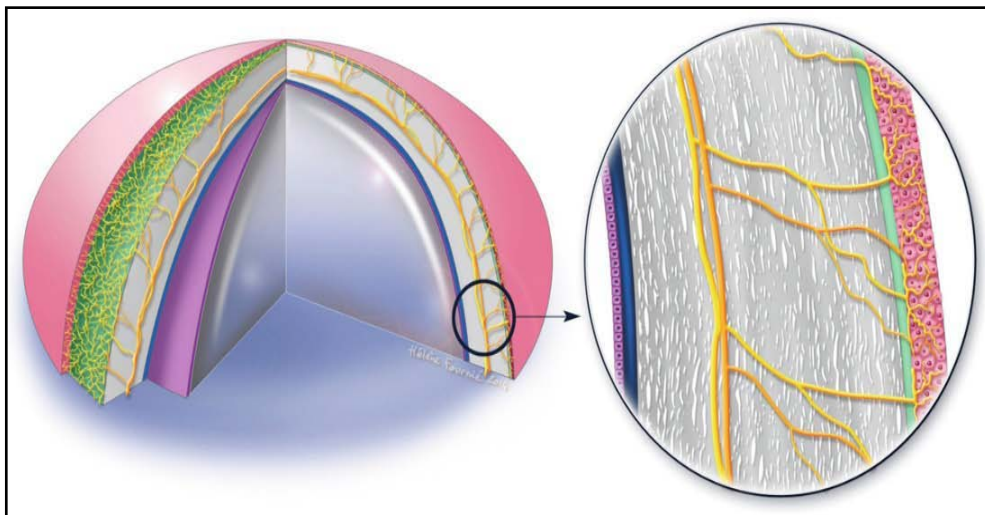


Figure 33 : L'innervation de la cornée [19]

2. Physiologie de la cornée : [12,13]

2.1. Propriété biochimique :

La cornée est caractérisée par son fort hydrophile dont le maintien à un taux constant assure la transparence cornéenne.

a. Eau :

Elle représente 75 à 80% du poids total du stroma ; ces mouvements dépendent des forces mécaniques ou osmotiques. Elle est très importante car toute modification de l'hydratation retentit sur la transparence de la cornée.

b. Protéines :

Il en existe plusieurs types :

Protéines solubles : représentent environ 20% du poids sec du stroma. Il s'agit de l'albumine, la sidérophiline, les globulines et du collagène soluble.

Glycoprotéines : le collagène représente l'élément essentiel du stroma cornéen dont il représente entre 70 et 75% du poids sec. Il est synthétisé par le kératocyte et il a une structure fibrillaire. Les fibrilles se regroupent pour former des lamelles de collagène disposées parallèlement les unes aux autres et parallèlement à la surface cornéenne. On en trouve entre 200 et 250 empilés, leur nombre va en croissant du centre vers la périphérie.

c. Protéoglycane:

Ou mucopolysaccharides représentent environ 1% du poids sec du stroma. 65% sont des kératanes-sulfate, le reste constitué de chondroïtine-sulfate. Leur rôle est de remplir l'espace entre les cellules et le collagène de façon à maintenir l'organisation régulière des fibrilles ; et intervenir dans les mécanismes d'hydratation de la cornée. En effet, elles sont responsables de la pression d'imbibition qui provoque l'entrée d'eau dans le stroma.

d. Enzymes :

Outre les systèmes enzymatiques nécessaires à la vie de la cellule, l'épithélium est riche en acétylcholine et en enzymes catalysant sa production ; l'acétylcholine interviendrait dans la sensibilité cornéenne, comme médiateur au niveau de l'innervation cornéenne.

e. Ions:

Le stroma est surtout riche en sodium alors que l'épithélium est riche en potassium. Les bicarbonates représentent entre 25 et 35 mEq/kg H₂O.

f. Glucose :

L'épithélium est plus riche en glucose et en glycogène. Celui-ci provient des larmes et surtout de l'humeur aqueuse.

2.2. Propriété physique et physico-chimique de la cornée :

a. Rôle mécanique :

La cornée joue avec la sclérotique un rôle essentiel dans le maintien de l'armature du globe oculaire. Elle intervient ainsi dans la résistance de l'œil à la pression intraoculaire et contre les agressions externes.

b. Fonction optique :

La cornée a pour fonction essentielle la réfraction et la transmission de la lumière. On distingue habituellement 2 zones dans la cornée :

- Une zone centrale, légèrement décalée en bas et en dedans, d'un diamètre de 4 mm environ, ayant l'aspect d'une calotte sphérique régulière. C'est au niveau de cette zone que les propriétés optiques sont les meilleures ;
- Une zone périphérique, qui montre un aplatissement beaucoup plus abrupt en nasal.

c. Propriétés optiques :

- Transmission de la lumière : la cornée transmet les longueurs d'onde comprises entre 300 et 2500 nm. Cette transmission est nulle au-dessous de 300 nm.
- Diffusion : une cornée humaine desséchée transmet 88,5% de la lumière incidente, la perte est principalement due à un phénomène de diffusion. Ce phénomène est faible dans une cornée normale.
- Réflexion : La qualité de la réflexion est surtout liée à la régularité de la surface épithéliale et à la présence d'un film lacrymal normal.
- Réfraction : la cornée se comporte comme une lentille convergente. Sa puissance est de 47 dioptries pour la face antérieure et de -5 dioptries pour la face postérieure, ce qui donne une puissance totale de 42 dioptries. L'indice de réfraction du stroma est de 1,377. La transparence des structures cornéennes s'explique par la régularité des cellules, le parallélisme des fibres de collagène, l'absence de vaisseaux et un état d'hydratation stable (épaisseur stable). Selon la théorie de Maurice [20].

d. Transparence cornéenne :

Caractéristique importante de la cornée indispensable au bon fonctionnement optique de l'œil. Ses facteurs sont multiples :

Structure du collagène : l'architecture particulière du collagène (fibrilles, fibres et lamelles) est l'un des facteurs les plus importants de transparence, de même que la taille des fibrilles qui est inférieure à la longueur d'onde de la lumière.

Rôle des protéoglycanes : elles contribuent à maintenir un espace fixe entre les fibrilles de collagène, par leurs propriétés chimiques et électrostatiques.

Absence de vascularisation : elle serait due à la compacité du stroma qui empêche la progression des vaisseaux dans la cornée normale.

Pauvreté en cellules du stroma : le nombre et l'aspect des kératocytes réduit l'interférence avec la lumière qui traverse la cornée.

2.3. Nutrition de la cornée :

La cornée est avasculaire, elle reçoit son apport nutritif du limbe, des larmes et de l'humeur aqueuse.

La vascularisation limbique assure la nutrition de la périphérie de la cornée.

Les échanges se font avec les larmes à travers les cellules épithéliales qui réalisent une barrière imperméable aux substances hydrosolubles, perméable aux substances liposolubles.

La voie trans-endothéliale assure le passage des éléments à partir de l'humeur aqueuse selon un mode passif n'utilisant pas d'énergie ou selon un mode actif qui lutte contre le gradient osmotique et utilisant de l'énergie. Ce mode actif est surtout utilisé pour apporter le glucose à la cornée [21].

2.4. Phénomènes de cicatrisation cornéenne :

Les mécanismes de cicatrisation de l'endothélium cornéen sont particuliers.

L'endothélium humain est quasiment incapable de se multiplier par mitose. Ainsi, après destruction de cellules endothéliales, le recouvrement indispensable de la membrane de Descemet ne peut se faire que par extension des cellules voisines. Les cellules lésées desquament dans la chambre antérieure.

Les cellules voisines intactes émettent des pseudopodes, rompent leurs jonctions intercellulaires et migrent vers la zone pathologique (vitesse de migration : 0,5 à 1 mm par jour). Lorsque les cellules se rencontrent au niveau de la zone dépourvue d'endothélium, l'inhibition de contact induit un arrêt de leur migration.

Les jonctions intercellulaires se reforment et la barrière endothéliale se reconstitue. La récupération de la fonction de pompe est plus longue et demande plusieurs jours à plusieurs mois suivant l'importance du traumatisme initial.

Les cellules recouvrent leur morphologie hexagonale en 2 à 3 mois.

En cas de rupture de la membrane de Descemet, les cellules endothéliales sécrètent une nouvelle membrane basale sans résorber la membrane de Descemet lésée. Elles peuvent subir une métaplasie fibroblastique transitoire pendant cette phase de réparation [22], puis reprendre secondairement une morphologie endothéliale.

3. Exploration de la cornée :

3.1. Exploration clinique :

a. Biomicroscope :

En 1916, l'association par Henker d'un système d'éclairage réglable par la lampe de Gullstrand (1911) et d'un ophtalmomicroscope de Czapski (1897) créait la lampe microscope utilisée de nos jours. La lampe à fente est constituée par la réunion de deux éléments fondateurs :

- Le biomicroscope, qui est un microscope binoculaire permettant différents grossissements allant jusqu'à $\times 40$, voire $\times 80$;
- La source lumineuse, dont la fente peut être réglée en taille (en largeur et aussi en hauteur) ; des filtres associés sont principalement utilisés avec les colorants.

L'examen à la lampe à fente de la cornée doit se faire selon deux modes d'éclairage : direct et indirect [23,24].

Le mode direct utilise un faisceau lumineux qui illumine directement la surface examinée. Dans un premier temps, il doit être diffus sur l'ensemble de la cornée, puis au contraire focalisé plus précisément sur une largeur tissulaire limitée. À l'opposé, l'éclairage indirect projette le faisceau lumineux, soit sur une seconde surface (iris ou cristallin), réfléchissant alors la lumière sur la zone examinée, soit sur une zone adjacente, la lumière diffusant alors par le tissu jusqu'à la région examinée.

❖ Diffus :

C'est le premier temps de l'examen de la cornée. Il permet une première appréciation de sa transparence et détecte les anomalies majeures affectant sa topographie. Un balayage latéral de la source lumineuse autour de la surface oculaire est utile pour souligner parfois certaines opacités. C'est un temps de débrouillage clinique, qui doit se poursuivre par l'analyse plus fine des autres modes d'examen.

❖ Localisé :

Avec un faisceau large, il permet un examen dynamique en faisant varier de 1 à 11 mm la bande cornéenne observée.

Avec un faisceau fin, on obtient une coupe optique qui permet de préciser dans quelle couche cornéenne se situent d'éventuelles lésions et de mettre en évidence des modifications de l'épaisseur cornéenne.

Après instillation de fluorescéine, le film lacrymal est mis en évidence comme un fin liseré vert à la surface de la cornée.

La membrane de Bowman réfléchit la lumière, le stroma est transparent avec une densité en kératocytes plus importante dans le stroma antérieur que dans le stroma postérieur. Les structures les plus postérieures sont la membrane de Descemet et l'endothélium.

C'est en réflexion spéculaire que l'examen de l'endothélium est rendu possible. Celle-ci est rendue possible lorsque l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence, c'est-à-dire lorsque la source lumineuse et le biomicroscope réalisent un angle de 40-45°. A fort grossissement, on peut même observer les cellules endothéliales.

❖ Par la sclère :

Un faisceau lumineux de forte intensité et de taille modérée est dirigé à la jonction cornéosclérale. La lumière diffuse dans tout le stroma et se réfléchit au niveau du limbe où elle se visualise sous la forme d'un anneau lumineux. La cornée normale n'est pas éclairée. En revanche, toute anomalie source de diffraction de la lumière est visible.

❖ Rétro-illumination

Par l'iris : elle peut être soit directe, soit indirecte pour objectiver des anomalies plus discrètes de la cornée.

Par la rétine : au travers de la pupille dilatée, elle met en évidence les anomalies de transparence cornéenne.

b. Les colorants vitaux : [25]

L'utilisation des colorants vitaux vient enrichir l'examen biomicroscopique et met en évidence des altérations cellulaires à la surface oculaire et évalue la qualité du film lacrymal. Un colorant vital se définit par sa capacité à distinguer une cellule endommagée ou morte d'une cellule intègre.

b.1. Fluorescéine :

Elle met en évidence les pertes cellulaires épithéliales et permet l'étude du film lacrymal par le break-up time, en utilisant le filtre bleu. La fluorescéine ne colore pas les cellules saines ni le mucus. Elle reste uniquement extracellulaire et une imprégnation survient lorsque les jonctions intercellulaires sont rompues. Ce colorant n'a pas de toxicité intrinsèque et son marquage n'est pas modulé par la qualité du film lacrymal sus-jacent.

Ce colorant permet de réaliser le test de Seidel pour objectiver une fuite d'humeur aqueuse au niveau de la cornée ou de la conjonctive le plus souvent.

b.2. Rose bengale :

Le rose bengale n'est pas un colorant vital, mais en fait un marqueur à effet potentiellement toxique sur les cellules saines dont l'imprégnation in vivo est le reflet de la non-intégrité de la couche de mucus.

La coloration au rose bengale constitue donc un test d'appréciation de l'intégrité du film lacrymal.

Il est préférable de réaliser une instillation d'un anesthésique de contact avant le rose bengale du fait du caractère douloureux de son instillation (qui doit être de 5 µL).

b.3. Vert de Lissamine :

Il colore uniquement les cellules mortes et sa coloration n'est pas modifiée par la couche de mucus. Son instillation est indolore.

3.2. Imageries de la cornée :

a. La pachymétrie :

L'épaisseur cornéenne est le reflet de l'intégrité fonctionnelle des cellules endothéliales. Il existe des variations physiologiques de l'épaisseur cornéenne d'un patient à l'autre mais l'épaisseur moyenne de la cornée centrale est de 520 µm. L'épaisseur cornéenne augmente en périphérie. Le pachymètre peut être soit à ultrasons, soit optique avec un pachymètre couplé à la lampe à fente [26] .

b. Microscopie spéculaire [27] :

La microscopie spéculaire (de speculum = miroir) permet l'examen de la surface endothéliale par l'observation de la lumière qu'elle réfléchit à la manière d'un miroir. La microscopie spéculaire s'est imposée depuis deux décennies comme la technique d'exploration de l'endothélium cornéen. Elle permet l'analyse qualitative et quantitative de ce dernier. Elle est réalisée par deux techniques : avec ou sans contact cornéen.

Les techniques sans contact cornéen sont faites à l'aide de la biomicroscopie à la lampe à fente ou des microscopes spéculaires.

Les techniques avec contacts sont également la biomicroscopie au moyen d'une lentille d'examen mise en contact avec la cornée avec interposition d'un produit visqueux, et les microscopes spéculaires en mode contact. La densité endothéliale peut alors être estimée et surveillée au fil du temps. Les cellules endothéliales sont de forme polygonale et leur densité est

classiquement de 3 500 cellules par mm² chez un adulte jeune. Ce paramètre endothélial est important à contrôler pour évaluer les conséquences de traumatismes chirurgicaux (implantation de chambre antérieure, greffe de cornée) ou surveiller les dystrophies endothéliales.

c. Microscopie confocale in vivo :

La microscopie confocale est une technique d'imagerie informatisée qui combine la haute résolution de la microscopie électronique à la capacité d'étude in vivo de la microscopie optique. Dans un microscope confocal, la configuration optique est telle que le condenseur, qui permet la focalisation de la lumière incidente par un trou sténopéique, et l'objectif (dispositif de détection qui permet la focalisation de la lumière réfléchiée par un système optique) ont tous deux, par construction, le même point focal, qui doit être aussi petit que possible afin d'augmenter les performances optiques du système (disposition confocale).

Un microscope confocal destiné à l'exploration clinique ophtalmologique comporte une source lumineuse, qu'elle soit cohérente (laser Argon) ou non cohérente (halogène, mercure, sodium), un système de microscopie avec un dispositif optique confocal et une station d'imagerie numérique informatisée. Ce système ainsi composé permet une étude en temps réel et in vivo. L'acquisition d'images tridimensionnelles est possible, et ceci sans préparation, sans dénaturation du spécimen étudié et en toute sécurité pour le patient.

d. La tomographie en cohérence optique OCT :

La tomographie par cohérence optique (ou Optical Coherence Tomography, OCT) est une technique d'imagerie non invasive et sans contact, utilisant la réfraction de rayons lasers et permettant de visualiser des structures anatomiques en coupe, avec une précision de l'ordre de 5 à 10 µm, proche de celle de l'histologie.

Elle permet aussi de réaliser une cartographie de la cornée en termes d'épaisseur, de densité pour diagnostiquer des maladies cornéennes ou encore évaluer la rigidité post laser de la cornée.

Cette technologie permet aussi d'évaluer le degré d'ouverture ou de fermeture de l'angle iridocornéen où se draine l'humeur aqueuse (iris plateau, angle fermé, angle ouvert) avant d'effectuer une séance laser en prévention de la survenue d'un glaucome par fermeture de l'angle.

Les caractéristiques biométriques de la chambre antérieure (distance angle à angle, profondeur de la chambre antérieure) sont aisées à calculer en OCT avant la pose d'implants myopiques par exemple.

e. Les autres méthodes d'examen :

e.1. Le kératoesthésiomètre :

Il permet de mesurer la sensibilité cornéenne.

e.2. La topographie cornéenne :

Elle repose sur la vidéokératoscopie. Elle permet de mesurer et d'analyser la forme de la cornée. L'analyse de la cornée apparaît sous la forme d'une carte colorée où les couleurs froides correspondent aux zones plates de faible puissance et les couleurs chaudes aux zones de haute puissance. Elle permet d'étudier les astigmatismes, de dépister les kératocônes frustes, d'étudier les modifications cornéennes induites après chirurgie de la cataracte et de gérer l'astigmatisme induit après kératoplastie transfixiante.

II. Discussion des résultats

1. Données épidémiologiques :

1.1. L'âge :

L'âge de nos patients variait entre 5 ans à 90 ans, avec une moyenne d'âge estimée à 52,6 ans.

Ce qui concorde avec la série de Solomon [28] , Bouazza [29] et Sharma [30]

Tableau IV : Comparaison de la moyenne d'âge dans les différentes séries :

Série	Moyenne d'âge
<i>Notre série</i>	52,6
<i>Bouazza et al [29]</i>	45,8
<i>C.Vasseneix et al [31]</i>	69
<i>Sharma et al [30]</i>	45
<i>Solomon et al [28]</i>	56,3

Les modifications de l'épaisseur cornéenne en fonction de l'âge sont expliquées par les phénomènes de vieillissement comme c'est décrit par une étude anglaise [32], qui montre que des changements considérables ont lieu dans la structure de la cornée chez les sujets plus âgés par rapport aux jeunes. Ces altérations pertinentes de la cornée qui surviennent avec l'âge comprennent un amincissement de la cornée et une diminution du nombre de cellules endothéliales cornéennes. Ce qui rend la cornée plus sujette aux perforations avec l'âge .

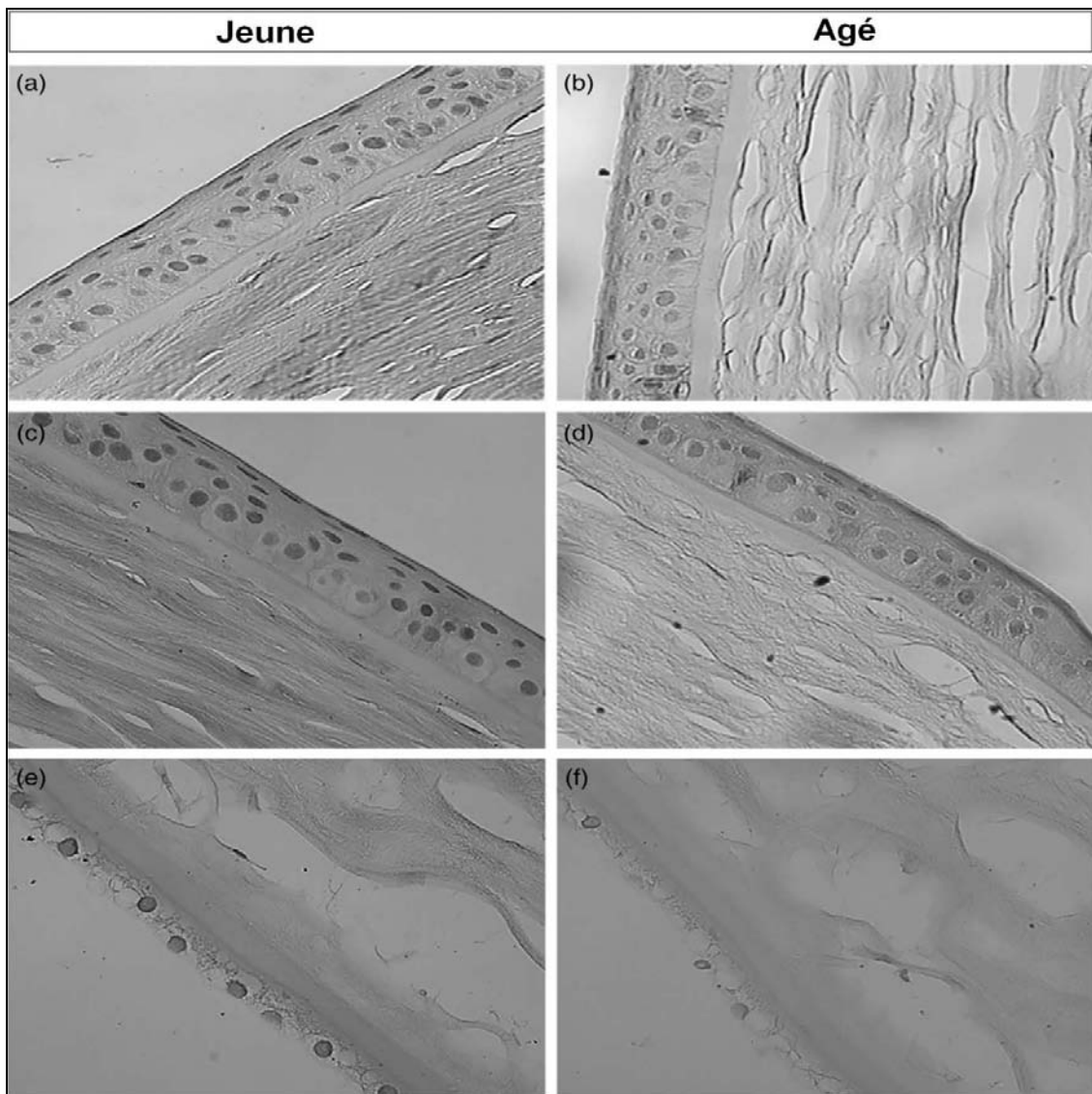


Figure 34: Modifications liées à l'âge dans les couches cornéennes : Microscopie optique.

(a) et (c) Les figures montrent la couche épithéliale de la cornée humaine chez un sujet jeune. On peut observer un pavage contigu et compact de cellules épithéliales normales ($\times 40$). (b) et (d) Les figures montrent la couche épithéliale de la cornée humaine chez un sujet âgé ($\times 40$). (e) La figure montre la couche endothéliale de la cornée humaine chez un sujet jeune ($\times 40$). (f) La figure montre la couche endothéliale de la cornée humaine chez un sujet âgé. On peut observer que les cellules endothéliales sont discontinues et partiellement gonflées ($\times 40$) [32].

D'autres études de la littérature [33,34] confirment cette théorie, comme une étude [33] faite sur des yeux normaux d'une population d'adultes lituaniennes (1,650 cas) montre que l'épaisseur cornéenne diminue au cours de la vie, ce qui signifie que les personnes âgées ont des cornées plus fines. La dépendance de l'épaisseur cornéenne à l'âge est plus forte chez les hommes selon cette étude.

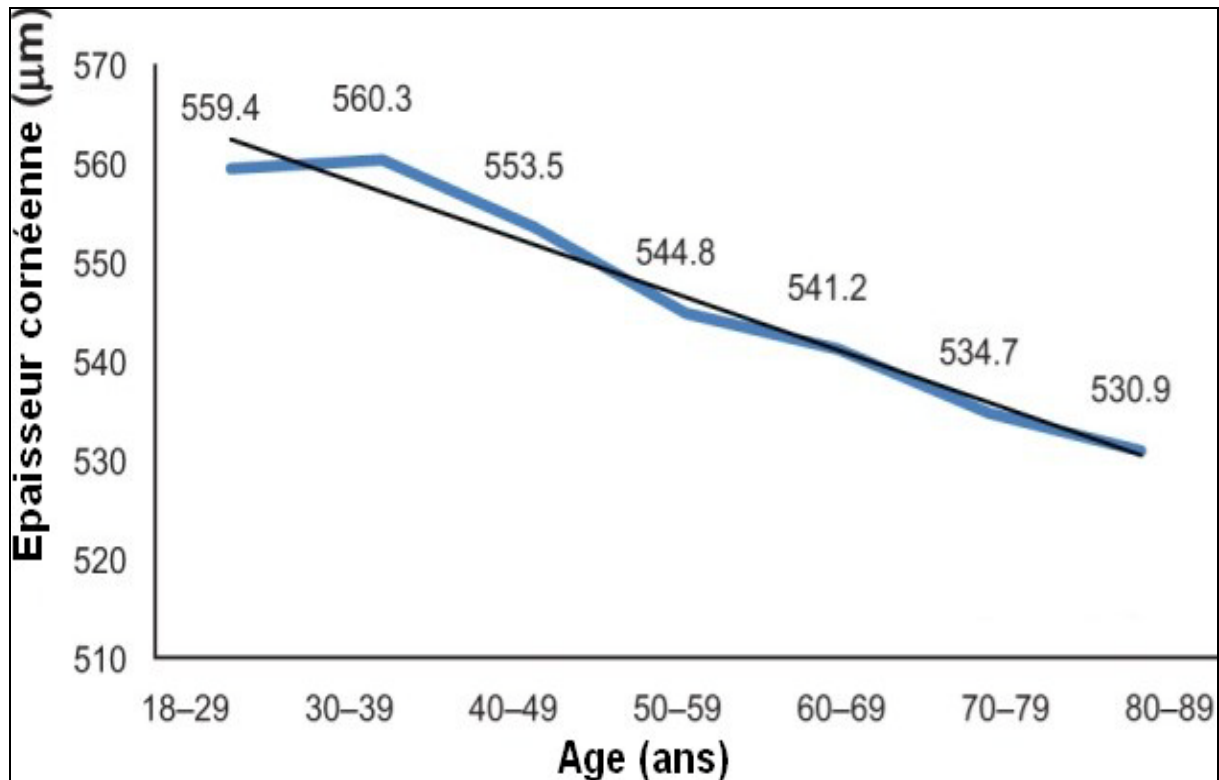


Figure 35: l'influence d'âge sur épaisseur coréenne dans l'étude de S.Galgauskas[33].

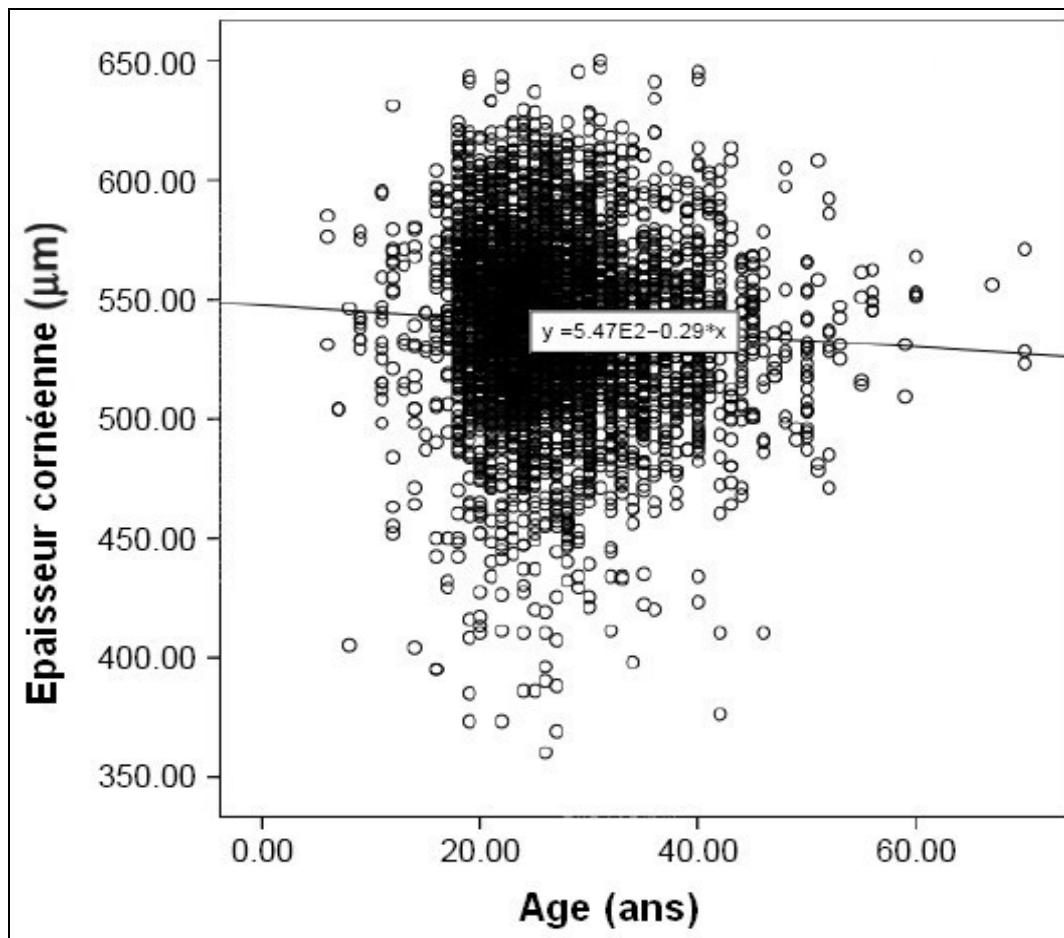


Figure 36 : L'influence d'âge sur épaisseur cornéenne selon l'étude de N.Hashmani [34].

1.2. Le sexe :

Avec un ratio de 1.23, la majorité de nos patients sont de sexe masculin (26 patients) soit un pourcentage de 55%, contre 45% de sexe féminin (21 patientes).

Cette prédominance masculine est retrouvée également chez plusieurs auteurs comme Bouazza M [48] et al, Sharma et al [50], et Vasseinex [31] et al, concordant ainsi avec nos résultats.

En l'occurrence, une légère prédominance du sexe féminin est objectivée dans d'autres séries notamment Solomon et al [28].

Tableau V : Répartition du sexratio selon les séries

Série	Sex Ratio
<i>Notre série</i>	1,23
<i>Bouazza et al [29]</i>	1,3
<i>Vasseneix et al [31]</i>	1,67
<i>Sharma et al [30]</i>	2,15
<i>Solomon et al [28]</i>	0,65

1.3. Niveau socio-économique :

La majorité de nos patients (21) sont de niveau socio-économique moyen (selon l'HCP Marocain ; ils disposent par ménage et par mois d'un revenu moyen de 4402 DH en milieu urbain et d'un revenu de 4219 DH en milieu rural) alors que vingt-six (26) qui sont de niveau socio-économique bas (disposent par ménage et par mois d'un revenu moyen de 2848 DH).

Cette concordance entre le bas niveau socio-économique et la prévalence des perforations cornéennes peut s'expliquer par les mauvaises conditions de vie et le retard de diagnostic dû à l'ignorance.

2. Données cliniques :

2.1 Les signes fonctionnels :

L'interrogatoire de nos patients a généralement retrouvé les signes classiques d'une atteinte cornéenne : œil rouge douloureux, avec larmoiement, photophobie et baisse de l'acuité visuelle.

Dans notre série, la rougeur représente le premier signe révélateur de la pathologie cornéenne avec un pourcentage de 90%, suivi de l'œil douloureux chez 80% des patients. Ces résultats concordent avec ceux des différentes études comme celles de *Bouazza et al.* et *Vasseneix et al* où la rougeur oculaire a été le symptôme principal de l'atteinte cornéenne. [29,31]

2. 2 Délai entre le début des symptômes et consultation :

Vingt-cinq patients de notre échantillon, soit un pourcentage de 53,19%, ont consulté durant les 15 jours suivant l'apparition des symptômes. Alors que vingt-deux patients, soit 46,8%, ont consulté dans un délai supérieur à 15 jours et ayant dépassé un mois dans certains cas.

Ce retard de consultation a été expliqué par :

- La prédominance des patients de bas niveau socio-économique au sein de notre échantillon, n'ayant pas les moyens de consulter plus tôt.
- La fréquence de l'automédication dans notre contexte : 32% des cas étaient déjà sous traitement médical prescrit soit par un pharmacien ou un médecin généraliste.
- Étant donné que le Centre Hospitalier Universitaire représente une structure sanitaire tertiaire, vers laquelle les patients des différentes régions sont référés de la part d'autres centres hospitaliers ou cabinets libéraux.

2. 3 Caractéristiques de la perforation :

L'examen de lampe a fente lors de notre étude a mis en évidence une prédominance des perforations cornéennes centrales (36%) avec une taille moyenne de $2,04 \pm 1$ mm . Ceci semble être en concordance avec l'étude de Bouazza [29] et al qui a révélé un siège de la perforation central dans 47,8% des cas, paracentral dans 17,4 % des cas, périphérique dans 8,7 % des cas et limbique dans 26 % des cas. La taille moyenne de la perforation était de $2,61 \pm 0,77$ mm.

Cette prédominance des perforations centrales >2 mm est présente également dans l'étude de Vasseneix et al [31].

**Tableau VI : Comparaison de la localisation et la taille des perforations cornéennes
prédominante selon les séries**

Série	Localisation prédominante de la perforation	Moyenne de la taille
<i>Notre série</i>	Centrale	2,04 ± 1 mm
<i>Vasseinex et al [31]</i>	Centrale	2,35 mm
<i>Bouazza et al [29]</i>	Centrale	2,61 ± 0,77 mm

3. Étiologies :

➤ **Perforation infectieuse :**

L'origine infectieuse représente l'étiologie dominante dans notre étude, retrouvée chez 34 cas parmi 47 : 72% des perforations, ce qui rejoint certaines études comme celle de Lekskul *et al [35]* avec 9 cas sur 40 (22,5 %), celle de Bouazza *et al [29]* avec 7 cas sur 23 (30,4%), celle de Saini *et al [36]* avec 45 cas sur 104 (43 %) et celle de Nobe *et al [37]* avec 21 cas de perforation infectieuse sur 46 perforations cornéennes (45 %). Mais ceci ne concorde pas avec la série de Vasseneix [31] qui a rapporté seulement 7 cas sur 56 de perforations infectieuses (13 %).

Il est vrai semblable que malgré l'amélioration de la prise en charge des infections oculaires depuis quelques années avec l'utilisation systématique de collyres renforcés , , la fréquence de l'origine infectieuse des perforations dans notre série pourrait être expliquée par le retard de la prise en charge et par la virulence des germes incriminés.

• **Herpès oculaire :**

La kératite herpétique à répétition était responsable de perforations cornéennes chez vingt patients (43%) de notre étude. Leur moyenne d'âge était de 60 ans. Ce qui semble être en phase avec l'étude de Gundersen *et al [38]* où la kératite herpétique était l'étiologie la plus prédominante avec un pourcentage de 30% chez une population ayant une moyenne d'âge

supérieure à 50ans, et également dans la série de Lixin et al [39] ou elle a été retrouvée chez 124 patients (42,2%)

Contrairement à la de série de Sharma et al [30] ou la kératite herpétique n'était responsable de perforation cornéenne que chez un seul patient (11%) âgé de 45 ans.

Durant notre étude, nous avons remarqué que les 20 infections oculaires a HSV1 ayant perforé se répartissent en deux groupes : 16 kérato-uvérites et 4 kératites herpétiques simples . Ces quatre derniers avaient tous comme facteur de risque une prise de corticoïdes précédant la perforation.

Une étude de Jain et al. [40] a été faite sur 252 patients porteurs d'une infection a HSV1. 114 cas soit 76% , étant sous corticostéroïdes, ont perforé leurs cornées dans 4 cas et présenté des ulcères dans 8 cas. 8 cas (11%) sur 78 porteurs d'une kérato-uvéite herpétique ont perforé leurs cornées.

Selon Dinning et al [41] , les corticostéroïdes ont leur place dans le traitement des uvéites, sclérites et épisclérites. En revanche, dans les cas de kératites, leurs indications restent toujours mal élucidées. L'action des corticostéroïdes sur les tissus cornéens a été largement étudiée. Dans les plaies expérimentales de la cornée, il a été démontré que la cortisone inhibe la formation du coagulum fibrineux, l'infiltration cellulaire, la réparation fibroblastique et la régénération endothéliale.

Ceci explique la survenue de perforations cornéennes sur les 4 tableaux de kératite herpétique simple de notre étude malgré leur bon pronostic en général.

Selon une étude de Austin et al [42] , la kératite due au virus de l'herpès simplex (HSV) touche environ 500 000 personnes aux États-Unis et environ 1,5 million de personnes dans le monde. C'est la cause la plus fréquente de cécité cornéenne infectieuse unilatérale dans le monde.

• **Abcès cornéen :**

Quatorze patients, soit 28% de notre échantillon ont présenté des perforations secondaires à des abcès cornéens. Dix d'entre eux étaient des femmes jeunes ayant une moyenne d'âge de 24,5ans. Sept avaient comme facteur de risque le port de lentilles de contact majoritairement (91%) cosmétiques, souples et hydrophiles. Ces résultats concordent avec l'étude de *Mela et al* [43] qui a montré que sur 86 abcès cornéens responsables de défauts cornéens, 23 d'entre eux (26,74 %) ont été attribués à l'utilisation de lentilles de contact. Les patients étaient majoritairement des femmes (52%) âgées entre 16 et 48 ans : moyenne de 26 ans. Tous les patients inclus utilisaient des lentilles de contact souples et hydrophiles.

La culture du grattage de l'épithélium cornéen et des prélèvements des lentilles de contact pendant notre étude ont montré une prédominance de *Pseudomonas Aeruginosa* qui était isolée dans 4 prélèvements (9%) uniquement chez les utilisateurs de lentilles cosmétiques, suivie du *Streptocoque beta-hémolytique* dans 3 cas (6,3%), et *Staphylocoque pyogenes* dans 2 cas (4,35%). Les autres organismes étaient *Chlamydia Trachomatis*, *Candida Albicans*, et des BGN non identifiés. Ce qui concorde avec l'étude de Norina et al [44] où *Pseudomonas Aeruginosa* était la bactérie la plus fréquemment isolée, suivie par *Streptococcus*

Pneumoniae. Les autres organismes étaient *Klebsiella pneumoniae* et *Streptococcus beta-hémolytique*.

Une étude de Dart et al. [44] a confirmé l'incrimination du port de lentilles de contact dans la physiopathogénie des abcès cornéens responsables d'ulcères et de perforations. Une grande proportion de porteurs de lentilles de contact souples infectés par *Pseudomonas Aeruginosa* a été notée également dans cette étude ainsi que le *Staphylocoque* et les *Gram négatifs* autres que *Pseudomonas*.

Ainsi, cette étude confirme que l'usage de lentilles de contact cosmétiques influence le spectre microbien des kératites responsables de perforations, et que les utilisateurs de lentilles de contact souples non thérapeutiques sont plus prédisposés aux infections à *Pseudomonas*.

Une étude a également montré que la bactérie la plus fréquemment retrouvée dans les perforations cornéennes était *Pseudomonas Aeruginosa* 46/129 yeux (35,7 %) à l'Institut de l'œil de Shandong. Cet agent pathogène produit de nombreuses protéases qui endommagent les tissus cornéens de l'hôte. Malgré l'application d'antibiotiques efficaces et à large spectre, la kératite à *P. Aeruginosa* est difficile à contrôler et reste de mauvais pronostic ce qui peut expliquer le taux élevé de perforation dans cette étude.

Selon Cohen et al. [46] , les perforations infectieuses à Gram négatif étaient nettement plus incriminés, avec un taux de 73,3 %. Les lentilles de contact sont associées aux perforations cornéennes dans 26 % des cas en Nouvelle-Zélande, et dans 21 % des cas en Malaisie , ce qui concordait avec notre étude dont le taux est de 21%.

Le développement des lentilles de contact au cours de ces dernières années peut expliquer l'augmentation croissante des abcès cornéens . On dénombre actuellement 125 millions de porteurs à travers le monde. Malgré les nouveaux matériaux en silicohydrogel, l'incidence de nouveaux cas de kératites sous lentilles reste élevée (plusieurs milliers chaque année). [46]

➤ **Perforation due au syndrome sec oculaire :**

Cinq patients (10,6%) de notre étude ont présenté des perforations cornéennes secondaires a une sécheresse oculaire : chez trois patients, elle était secondaire a un syndrome de Goujerot-Sjogren, et a une rosacée oculaire chez les deux restants. Ce qui rejoint certaines séries, comme celle de Bouazza et al [29] avec 5 cas sur 23 (21,7%) : 3 cas de SGJ et 2 cas de rosacée. Nos résultats concordent également avec ceux de Vasseinex et al [31] avec 6 cas sur 55 (11%). Contrairement à la série de Lixin et al [39] ou parmi les 1054 perforations, aucune n'a été secondaire à une sécheresse oculaire.

Une étude de Kate et al [47] sur les perforations cornéennes secondaires à une sécheresse oculaire a prouvé que plusieurs facteurs peuvent fragiliser les tissus cornéens et entraîner une perforation dans les yeux atteints de syndrome sec .

Le film lacrymal naturel, en plus de maintenir une surface oculaire lisse et réfractive, contient plusieurs facteurs épithéliotropes qui maintiennent la barrière de la surface oculaire, fournissent des facteurs nutritionnels essentiels et agissent également comme lubrifiant. Le film lacrymal instable lors d'un syndrome sec est dépourvu de ces facteurs épithéliotropes, ce qui entraîne une dégradation répétée de l'épithélium cornéen, une inflammation chronique, une infection et une défaillance des cellules souches [48]. Les zones de dégradation se regroupent pour former un défaut épithélial en présence de mécanismes de guérison inadéquats. Il n'est pas rare que ces défauts épithéliaux persistent, entraînant la lyse du stroma sous-jacent et évoluant vers une perforation cornéenne.

Selon une étude de Pflugfelder SC et al [49] , lors d'un syndrome de Goujerot-Sjogren ,les changements dans la composition des larmes, dans certains cas combinés à des facteurs systémiques, conduisent à un cycle inflammatoire vicieux qui provoque des lésions épithéliales de la surface cornéennes et une stimulation neuronale. La dessiccation aiguë active les voies de signalisation dans l'épithélium de la surface oculaire et les cellules immunitaires résidentes. Cela déclenche la production de métalloprotéases matricielles, le recrutement de cellules inflammatoires et la maturation des cellules dendritiques entraînant une mort cellulaire accélérée, une desquamation, une surface de cornée irrégulière, ulcérée et mal lubrifiée.

En ce qui concerne la rosacée oculaire, des études récentes ont révélé certains facteurs pouvant être impliqués dans les troubles de la surface oculaire. Barton et al. ont démontré que le niveau d'interleukine (IL)-1 est anormalement élevé dans le liquide lacrymal des patients atteints de rosacée oculaire. L'IL-1 est produite par les cellules épithéliales de la cornée, les glandes lacrymales et les cellules inflammatoires de la conjonctive [50]. L'IL-1 augmentent la production de métalloprotéinases matricielles (MMP) telles que les gélatinases (MMP 2 et 9), les collagénases (MMP 1, 8 et 13). Les métalloprotéinases matricielles (MMP) sont des endopeptides pro-inflammatoires impliqués dans la perte de l'épithélium et du stroma de la cornée. Tout cela conduit à une dégénérescence épithéliale et conjonctivale. [51] .

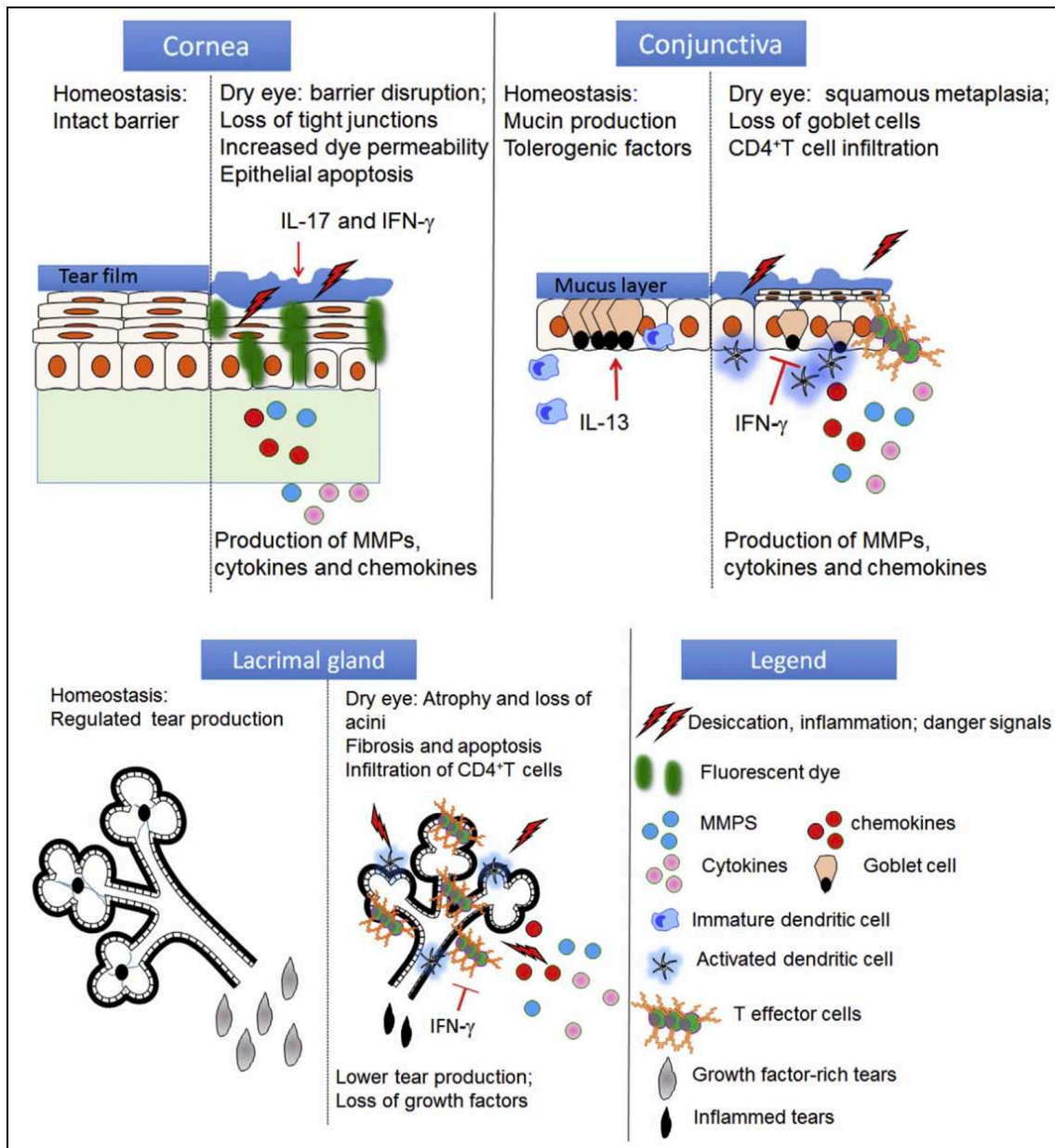


Figure 37 : Retentissement de la sécheresse oculaire sur la fonction de la cornée, de la conjonctive et de la glande lacrymale [49]

➤ **Perforation neurotrophique :**

La perforation neurotrophique représente l'étiologie qui vient en 3ème lieu après l'infection et la sécheresse oculaire avec un pourcentage de 17% (8/47), contrairement à la série de Vasseinex et al [31], où les perforations trophiques ont été les plus fréquemment retrouvés avec 42 % des étiologies (24/56), et la série de Hick et al [52] où les perforations neurotrophiques constituent 50% des étiologies (16/32).

Selon Dua et al [53], les causes courantes de kératopathies neurotrophiques sont les kératites métaherpétiques, les brûlures oculaires thermiques et chimiques, l'abus de collyres anesthésiques et anti-inflammatoires, la chirurgie des paires crâniennes et certaines maladies systémiques comme le diabète. Ceci concorde avec notre étude où nous avons distingué 3 causes :

• **Brûlure oculaire :**

Notre étude a retrouvé un antécédent de brûlure oculaire par acide fort chez 2 patients soit un pourcentage de 4,3%. Ce qui semble être en phase avec l'étude de C.Vasseneix et al [31] qui a mis en évidence un pourcentage de 5% chez sa population.

Selon une étude de M.Bizrah et al [54] , l'acide concentré entraîne la dénaturation et la coagulation de l'épithélium cornéen et des protéines du stroma antérieur. Les acides forts ont une puissante action dissolvante et possèdent une capacité similaire à celle des alcalins à perforer l'épithélium cornéen et pénétrer dans la chambre antérieure. Un défaut de cicatrisation de l'épithélium peut entraîner des cicatrices permanentes, des infections et des perforations secondaires (*figure 33*)

Tableau VII : Illustration des étapes suivant une brûlure oculaire :[54]

Phase	Time (days)	Findings
Immediate	0	Mild chemical burns result in limited conjunctival and corneal epithelial defects. More severe injuries result in more extensive epithelial defects affecting the limbus, limbal ischaemia, corneal haze, raised intraocular pressure and intraocular damage (e.g. lens opacification).
Acute	0-7	Inflammation plays a critical role here, and can contribute to ocular surface melting. Rate and success of re-epithelialisation is multifactorial, being influenced by health of limbal stem cells, presence of growth factors, ocular surface dryness, etc. Rapid changes in corneal transparency occurs in the days following injury. Intraocular pressure can be affected at all stages of injury, and must be frequently monitored.
Early reparative	7-21	This is the transition period where regeneration of the ocular surface and the acute inflammatory response gives way to scarring, stromal repair and chronic inflammation. Milder injuries complete re-epithelialisation and more severe injuries can develop persistent epithelial defects.
Late reparative	>21	Mild chemical-burns display adequate healing and subsiding of inflammation. Localised limbal stem cell deficiency (LSCD) can result in sectorial conjunctivalisation (pseudopterygium) of the cornea. In more severe injuries, persistent epithelial defects can result in permanent scarring and secondary infections. Limbal stem cell deficiency and development of conjunctival cicatrization, lid abnormalities and dry ocular surface result in conjunctivalisation and vascularisation of the cornea. Glaucoma is an often missed cause of irreversible visual loss.

• **Kératite métaherpétique :**

Il n'est pas étonnant que les kératites métaherpétiques arrivent au premier rang de ces troubles trophiques avec 4 patients sur 10 (40 %) dans notre étude et 10 % dans la série de Lekskul *et al* [55].

La kératite métaherpétique est un ulcère "trophique" très difficile à guérir. Au bout de plusieurs semaines on peut parfois voir une nécrose du stroma cornéen et une perforation de la cornée, complication fréquente au pronostic sombre. [56]

La cornée, tissu dense et fortement innervé de l'œil, est principalement constituée de fibres sensorielles provenant des paires crâniennes. Ces nerfs pénètrent à la périphérie de la cornée et forment un plexus nerveux avec des terminaisons qui atteignent l'épithélium cornéen. Les fibres cornéennes sont essentielles pour les réflexes de clignement des yeux et de larmoiement, ainsi que pour détecter les stimuli thermiques, mécaniques et chimiques. Elles libèrent des substances neurochimiques nécessaires à la cicatrisation et à l'homéostasie de la surface oculaire comme la substance P et la calcitonine.

L'infection par le HSV-1 entraîne une régression spectaculaire des afférences sensorielles innervant la cornée, principalement des fibres nociceptives à SP et à protéine liée au gène de la

calcitonine. Les dysfonctionnements de l'innervation cornéenne lors de la kératite métaherpétique peuvent entraîner une kératopathie neurotrophique dégénérative, caractérisée par la dégradation persistante de l'épithélium cornéen et des complications telles que l'amincissement, la néovascularisation et la perforation de la cornée, ainsi que des infections secondaires. [57]

• **Diabète :**

Deux patients sur 10 : 25% des perforations neurotrophiques, sont diabétiques au stade de rétinopathie : RDP dans un cas et RDNP sévère dans l'autre.

Une étude de la littérature réalisée par Shah Ruchi et al [58], a révélé les différentes conséquences de l'hyperglycémie au niveau de la surface oculaire. Il en résulte une dysfonction de la barrière épithéliale, diminution de la signalisation p38 et EGFR, œdème cornéen, une perte de cellules endothéliales et une altération de la biomécanique due à l'accumulation d'AGE et diminution de la sécrétion du film lacrymal.

D'autres études de la littérature ont confirmé ces modifications cornéennes comme une étude de SB.Han et al. [59] qui a révélé que l'accumulation d'AGE dans l'épithélium cornéen favorise les voies de signalisation cellulaires locales proapoptotiques et antiprolifératives.

Les perforations cornéennes ne sont pas secondaires uniquement aux dommages occasionnés par le diabète au niveau de l'épithélium cornéen mais aussi à la neuropathie cornéenne diabétique [58]. La neuropathie cornéenne diabétique (NCD) a été reconnue il y a plus de 40 ans. Sa principale manifestation clinique est la réduction de la sensibilité cornéenne. On pense que c'est la conséquence des dommages causés aux nerfs cornéens, y compris la réduction de la densité et de la longueur des fibres nerveuses et l'augmentation de leur tortuosité et épaisseur. Une étude de Versura et al [60] vient confirmer cette théorie. Elle a démontré que les maladies systémiques comme le diabète, la sclérose en plaques et la lèpre peuvent altérer la sensibilité de la cornée et provoquer une kératite neurotrophique. En particulier, la neuropathie est l'une des complications les plus courantes du diabète sucré et

résulte de lésions microvasculaires des fibres nerveuses myélinisées. Il a été démontré que l'étendue des lésions nerveuses est associée à la durée de l'hyperglycémie [61].

Le diabète est donc associé à une dyfonction de la barrière épithéliale, une neuropathie cornéenne et à une altération de la cicatrisation épithéliale. Ce qui augmente le risque de maladies de la surface oculaire, telles que la sécheresse oculaire, la kératite neurotrophique et la perforation cornéenne récurrente.

En revanche, chez Vasseinex [31], trois patients ont présenté une perforation trophique secondaire à la prise d'anti-inflammatoires non-stéroïdiens après chirurgie de la cataracte. Un certain nombre de cas similaires ont été publiés dans la littérature [62,63] et semblent correspondre à une diminution de la sensibilité cornéenne après l'instillation de ce type de collyres [64,65]. Les auteurs recommandent un usage modéré des anti-inflammatoires non-stéroïdiens en collyres, principalement chez les patients âgés présentant une sensibilité cornéenne limitée ou un syndrome sec associé.

➤ **Perforation immunologique :**

Deux patients soit 4,25% de notre échantillon ont présenté des perforations immunologiques secondaires à la polyarthrite rhumatoïde, ce qui rejoint les séries de Bouazza et al [29] avec 2 cas sur 23 (8,7%) et celle de Vasseinex et al [31] avec 3 cas sur 56 (5%).

Nous avons remarqué que les deux perforations induites par cette maladie de système sont périphériques et associées à une kératite ulcéreuse périphérique.

Ce qui s'accorde avec une étude de Kate et al [47] qui a prouvé que les patients souffrant de perforations cornéennes secondaires à la PR sont susceptibles de développer une kératite ulcéreuse périphérique (PUK). Ces patients peuvent présenter des perforations cornéennes périphériques, contrairement aux patients atteints de PR sans PUK, qui sont plus susceptibles de développer des perforations cornéennes plus centrales.

L'inflammation chronique systémique dans cette maladie peut provoquer des maladies oculaires inflammatoires, entraînant une sclérite et une épisclérite. Dans une étude corrélationnelle clinique, plus de 80 % des participants atteints de PR présentaient une sclérite, une épisclérite et une kératite ulcéreuse périphérique, et 62 % une uvéite. La PR peut également entraîner un syndrome de Sjögren secondaire, une sécheresse sévère de la surface oculaire due à la dessiccation ou à une production insuffisante de liquide ou de mucus dans les glandes sécrétrices en raison de l'infiltration des cellules immunitaires, ce qui aura un impact négatif sur la surface cornéenne [58]

➤ **Perforation d'exposition :**

Durant notre étude, un seul patient (2,12%) a présenté une perforation d'exposition. Il était sous sédation et ventilation mécanique en milieu de réanimation après une chirurgie d'un Schwannome vestibulaire . Une paralysie faciale a également été notée associée à un signe de Charles Bell. Ce résultat se rapproche de celui de la série de Bouazza et al [29] où deux patients (8,7%) ont présenté des perforations d'exposition associées à une paralysie faciale. La culture du grattage cornéen chez notre patient a mis en évidence la présence de *Candida Albicans*.

Tout ceci a été expliqué par une étude prouvant que l'anesthésie générale est l'une des conditions susceptibles de détruire les mécanismes de protection cornéenne. Lors d'une anesthésie générale, les contractions toniques du muscle Orbicularis Oculi sont réduites en raison de l'utilisation de sédatifs et de relaxants musculaires, ce qui entraîne une lagophtalmie de sorte que, chez 59 % des patients, les paupières ne se ferment pas complètement. En outre, l'anesthésie générale entraîne une réduction de la production de larmes, ce qui se traduit par une sécheresse de l'épithélium cornéen et une réduction de la protection liposomale. Ce qui rend l'épithélium cornéen vulnérable face aux kératopathies d'exposition et aux surinfections bactériennes. [66]

Selon le rapport de l'American Society of Anesthesiologists (ASA) de 1992, 35 % des plaintes médicales concernant des lésions de la cornée étaient liées à l'anesthésie générale [67].

L'une des lésions oculaires les plus courantes pendant et après l'anesthésie générale est l'abrasion cornéenne [68], qui peut survenir à tout moment pendant l'anesthésie et même dans les 24 heures qui suivent [69]. Les affections de surface oculaire commencent généralement par une sécheresse oculaire et finissent par entraîner une kératopathie d'exposition, des abrasions cornéennes, voire une perforation et une perte de la vision.

Tableau VIII : Comparaison des étiologies des perforations cornéennes prédominantes selon les séries :

Série :	Étiologie prédominante
Notre série	Infection (72%)
Bouazza <i>et al</i> [29]	Infection (30,4%)
Vasseinex <i>et al</i> [31]	Neurotrophique (42%)
Solomon <i>et al</i> [28]	Immunitaire (35,3%)
Saini <i>et al</i> [70]	Infection (43%)
Hick <i>et al</i> [52]	Neurotrophique (50%)

4. Traitement :

4.1 Techniques chirurgicales :

a. La greffe de membrane amniotique :

Dans notre série la technique chirurgicale la plus utilisée était la greffe de membrane amniotique (62%) ce qui rejoint les séries de Solomon *et al.* [28] ou elle a été utilisée chez tous les patients, et Vasseinex *et al.* [31] ou 23 patients sur 56 en ont bénéficié (41%) . En revanche, elle n'a été utilisée que chez 3 patients sur 23 (13%) dans la série de Bouazza *et al.* [29]

Nous avons utilisé la greffe de membrane amniotique chez 29 patients ayant des perforations cornéennes mesurant plus de 2mm dont 14 secondaires a un abcès cornéen, 10 a un herpes oculaire, 3 perforations neurotrophiques, une perforation d'exposition et la dernière secondaire a une sécheresse oculaire . Rodriguez–Ares *et al* [71] ont signalé un taux de réussite de 73% pour les perforations de moins de 1,5 mm de diamètre en utilisant une greffe de

membrane amniotique multicouche. En 2000, Chen et al [72] ont indiqué que l'AMT était une alternative efficace pour traiter les perforations neurotrophiques, et ils ont récemment décrit l'issue favorable de 34 yeux traités par AMT pour des perforations de moins de 0,5 mm de diamètre. Cette technique a parue être une excellente option dans le traitement des perforations d'origine trophique chez Vasseinex et al. [31] puisque ils ont rapporté 100 % de succès C'est en 1997 que Lee et Tseng [73] ont proposé pour la première fois une étude clinique évaluant l'utilisation de membrane amniotique dans le traitement des perforations trophiques de la cornée en se servant de ses propriétés biologiques tout à fait particulières [74-81]

L'action thérapeutique de la membrane amniotique résulte de deux effets synergiques : elle réduit l'inflammation en inhibant les médiateurs inflammatoires et favorise une cicatrisation rapide de la surface de la cornée, permettant ainsi une récupération fonctionnelle et anatomique optimale. Cette approche prépare également le terrain pour une éventuelle kératoplastie ultérieure si nécessaire. [82]

Durant notre étude, tous les patchs de membranes amniotiques ont été placées sur la perforation cornéenne à l'aide de sutures, mais certaines études ont prouvé l'efficacité de l'utilisation de la cyanoacrylate et de la colle de fibrine pour cette fonction. La colle de fibrine est préférée dans de nombreux cas car elle permet de sceller des perforations plus importantes et donne généralement de meilleurs résultats. Hick et al. [52] ont constaté que la TMA avec de la colle de fibrine était couronnée de succès dans 80 % des cas de perforations cornéennes réfractaires aux traitements conventionnels. Les greffes fixées avec du scellant de fibrine ont montré un taux de réussite supérieur par rapport à celles fixées avec des sutures (92,9 % contre 73,7 %). Cependant, les taux de réussite peuvent être plus faibles dans les cas de lésions limbiques graves.

Une étude de Hick et al. [52] portant sur des perforations mesurant 1.9 ± 1.7 mm de diamètre a démontré que la TMA ne peut à elle seule combler la perforation. La colle de fibrine a

été utilisée pour fermer la perforation. Elle est composée d'une solution de fibrinogène et de thrombine combinées au niveau du site de la perforation. Le système duplojet, disponible avec le produit, consiste en un ensemble de 2 seringues avec un piston commun qui permet aux 2 solutions de s'écouler à la même vitesse avant d'être mélangées dans la canule d'application et d'être injectées. Le bouchon de fibrine qui en résulte est ensuite fixé à l'aide de la membrane amniotique. Des propriétés intéressantes sont attribuées à cette colle de fibrine : elle stimule l'activité des fibroblastes, fournit une matrice pour la migration des kératocytes et n'est pas toxique. Il en résulte une activation du processus de cicatrisation [80,83]. Tous les patients avec GMA et colle de fibrine lors de cette étude se sont épithélialisés avec succès et ont eu une cicatrice stable au fil du temps, à l'exception du patient 26 souffrant d'un syndrome de Stevens-Johnson sévère et d'une déficience limbique diffuse.

Des échecs de la greffe amniotique sont souvent constatés en cas de maladie auto-immune associée à la perforation (la lyse dirigée contre le stroma peut se faire également contre l'amnios greffé) ou de déficit limbique total (l'amnios ne peut alors être épithélialisé correctement) [84].

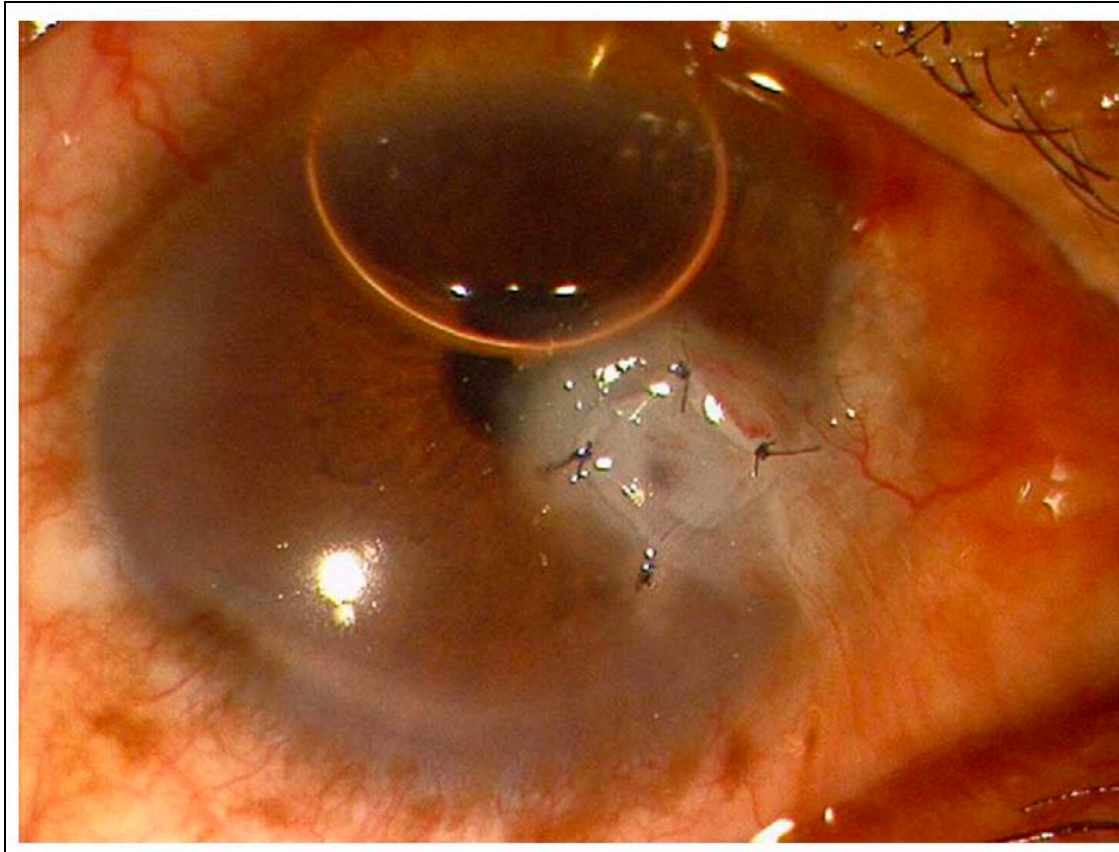


Figure 38 :Photographie à la lampe à fente d'une perforation cornéenne traitée avec greffe de membrane amniotique.

La grande majorité des perforations infectieuses de notre étude : 14 secondaires à un abcès cornéen et 10 à un herpes oculaire ont été traitées par greffe de membrane amniotique dans un délai inférieur à un mois. Ce qui s'oppose à une étude de Bourcier et al. [85], qui présume que la greffe de membrane amniotique se révèle extrêmement efficace sur les douleurs, l'inflammation de surface oculaire et la cicatrisation cornéenne dans le cas des perforations infectieuses à condition d'être envisagée à la phase post infectieuse (pas avant 3 mois d'évolution).

Dans l'ensemble, la TMA joue un rôle crucial dans la gestion des perforations de la cornée jusqu'à 2 mm de diamètre en particulier les perforations neurotrophiques. Selon toutes ces études, l'association de la GMA a la colle de fibrine s'est avérée être un outil efficace dans la

gestion des perforations de grande taille réfractaires aux autres techniques, mais connaît certaines limites représentées par les terrains immunologiques sous-jacents et les lésions limbiques graves.

Lors de notre étude, la greffe de membrane amniotique en sandwich était la technique prédominante.

Selon une étude de Fan J et al [86], la technique de greffe de membrane amniotique en sandwich combinant un remplissage de la perforation par un fragment enroulé de MA, suivie d'une greffe d'une 2^{ème} couche inlay, puis une troisième greffe en patch recouvrant l'ensemble de la cornée a démontré son efficacité dans le traitement des perforations cornéennes de moins de 3mm.

Elle a constitué une bonne alternative de reconstruction de la surface cornéenne dans les pays où la disponibilité des greffons cornéens est limitée.

Cependant, une étude de Gris.O et al [87] a prouvé que le greffon amniotique inlay permet une ré épithélialisation rapide au-dessus de sa membrane basale. Les couches de remplissage apportent du collagène nécessaire à la formation du tissu fibrotique qui va remplacer le stroma cornéen. Le patch superficiel renforce l'effet anti-inflammatoire et aide à stopper le processus de dégradation tissulaire

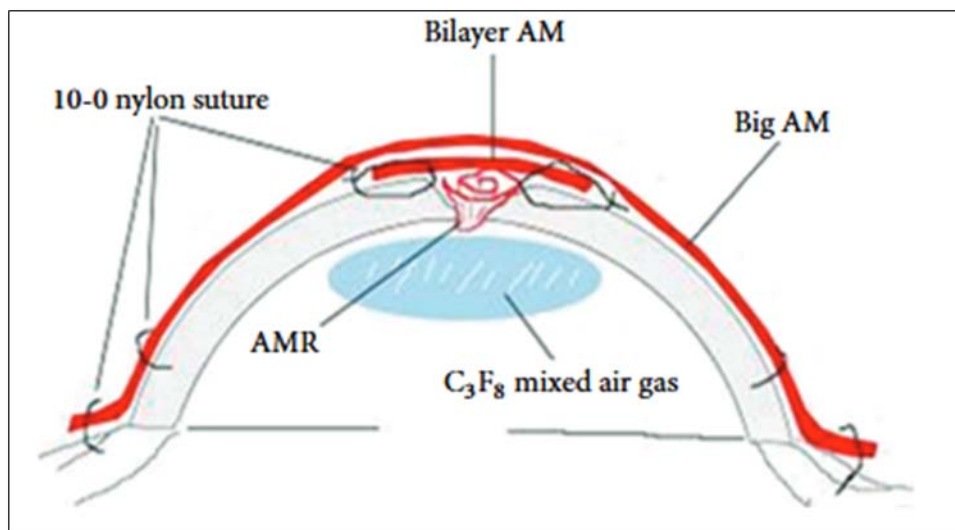


Figure 39 : Schéma illustrant un greffon amniotique en sandwich [86]

b. Le recouvrement conjonctival :

Le recouvrement conjonctival a été utilisée dans notre étude pour traiter 8 perforations infectieuses (17%) mesurant plus de 2mm de diamètre dont 2 secondaires a un abcès cornéen et 6 a un herpes oculaire. Ce qui concorde avec la série de Vasseinex et al. [31] ou cette technique a été utilisée chez 6 patients sur 56 (11%) pour des perforations mesurant 3mm d'origine infectieuse et trophique essentiellement. Dans la série de Bouazza [29] , c'était la technique chirurgicale la plus utilisée chez 10 patients sur 23, soit 43,5 % des cas . Il a longtemps été la méthode privilégiée en raison de son efficacité et de sa simplicité d'exécution. Il permet d'obtenir une surface oculaire de qualité, même en présence de graves altérations cornéennes .

Selon Sandinha et al [88] Les pédicules d'avancement conjonctival fornical supérieur, tels que le lambeau conjonctival de Gundersen ou de Cies, sont généralement utilisés pour les ulcères cornéens indolents, non cicatrisants et les perforations imminentes[35]. Ces lambeaux nécessitent une dissection conjonctivale étendue et obscurcissent la cornée en postopératoire. Ils favorisent une vascularisation étendue de la cornée, ce qui facilite la cicatrisation [36,37], mais augmente en même temps le risque de rejet du greffon si l'on en réalise un à un stade ultérieur.

Le recouvrement conjonctival tel que décrit par Gundersen et al. consiste à réaliser, sous anesthésie locale ou générale, un lambeau conjonctival bipédiculé, secondairement fixé à la cornée [38]. Ce patch biologique apporte des facteurs trophiques, protège mécaniquement la cornée et a des effets analgésiques. Il favorise une vascularisation étendue de la cornée, ce qui facilite la cicatrisation [38,89], mais augmente en même temps le risque de rejet du greffon si l'on en réalise un à un stade ultérieur.

Cependant, malgré la bonne évolution des perforations infectieuses après leur fermeture par cette technique durant notre étude, il convient de noter que d'après d'autres séries, cette approche n'est pas idéale pour les perforations cornéennes associées à des abcès de cornée actifs, car l'infection persiste sous le volet conjonctival [90] . Cheng KC et al [14] n'était pas du

même avis et a prouvé que dans le cas de processus infectieux ou inflammatoires, le recouvrement conjonctival peut parfois être le seul traitement capable de réduire l'inflammation en fournissant des cellules anti-inflammatoires et des substances anti-collagénolytiques . Il est important de souligner que cette technique nécessite souvent une kératoplastie ultérieure pour rétablir la transparence de la cornée.

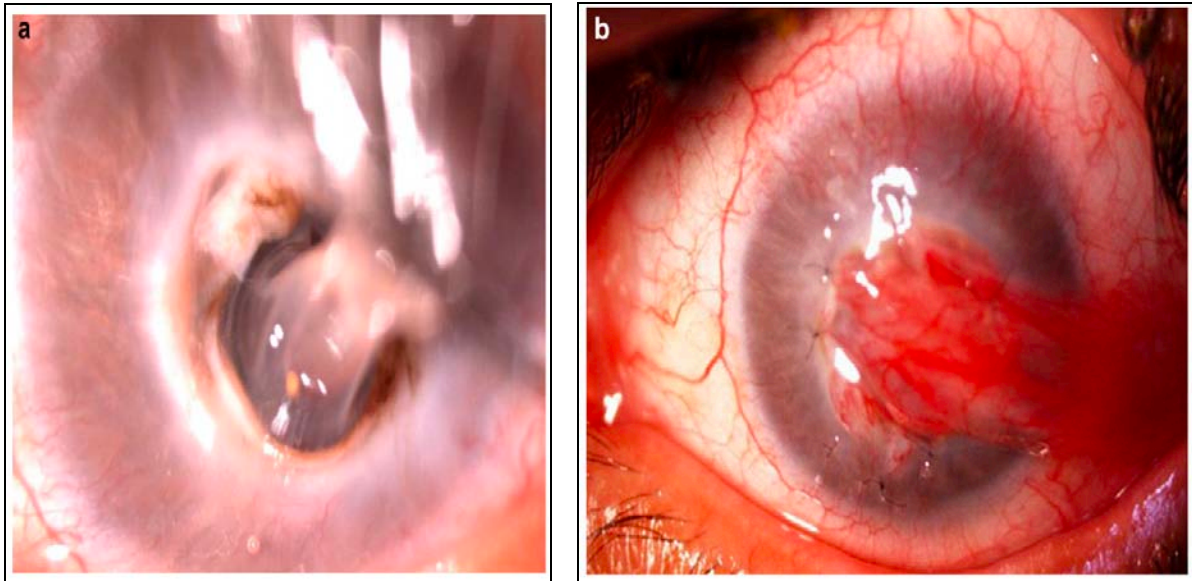


Figure 40 : Recouvrement conjonctival. Perforation cornéenne centrale sur abcès de cornée : a : perforation cornéenne centrale, issue de vitré ; b : lambeau conjonctival de glissement. [29]

c. La colle biologique :

L'objectif des colles tissulaires est de restaurer d'urgence l'intégrité tectonique du globe oculaire tout en retardant des procédures plus définitives qui vont s'avérer nécessaires ultérieurement [48]. Le bouchon de colle cyanoacrylate ou de fibrine comble le défaut tissulaire et isole le stroma des médiateurs inflammatoires amenés par les larmes, favorisant la réépithélialisation. La pose de la colle biologique est suivie de l'adaptation d'une lentille pansement molle.

- **Colle cyanoacrylate :**

Cinq perforations périphériques (10%) de notre étude mesurant moins de 1mm de diamètre ont été traitées par application de colle cyanoacrylate : trois neurotrophiques et deux immunitaires secondaires a une polyarthrite rhumatoïde. Ce qui ne s'accorde pas avec les résultats de Bouazza et al. ou cette technique a été appliquée chez un seul patient (4%) porteur d'une perforation infectieuse centrale. Dans la série de Sharma et al. [30] en Inde, c'était la technique chirurgicale la plus utilisée, indiquée dans les perforations centrales d'un diamètre \leq 1 mm.

La colle cyanoacrylate, utilisée depuis la fin des années 1960, est hautement efficace, facile à utiliser, et peut retarder la nécessité d'une transplantation cornéenne urgente. L'utilisation de la colle cyanoacrylate est associée à un taux réduit d'énucléation (ablation de l'œil) et à de meilleurs résultats visuels. Dans les cas de perforations cornéennes à haut risque, tels que ceux liés à des infections ou des traumatismes, le report de la kératoplastie pénétrante en utilisant de la colle cornéenne conduit généralement à de meilleurs résultats.

Les préparations disponibles de colle cornéenne pour un usage clinique comprennent les suivantes :

- Indermil (butyl-2-cyanoacrylate ; Sherwood, Davis and Geck, St. Louis, MO, USA)
- Histoacryl (butyl-2-cyanoacrylate ; BBraun, Melsungen, Allemagne)
- Histoacryl Blue (N-butyl-2-cyanoacrylate ; BBraun)
- Nexacryl (N-butyl-cyanoacrylate ; Closure Medical, Raleigh, NC, USA)
- Dermabond (2-octyl-cyanoacrylate ; Closure Medical)

La colle Histoacryl D-3508 et l'isobutyl-2-cyanoacrylate sont les deux colles tissulaires les plus couramment utilisées. Le Dermabond (2-octyl-cyanoacrylate) est également utilisé avec succès pour l'adhérence cutanée et cornéenne. [91]

Selon Sharma et al [30] , la colle de cyanoacrylate est recommandée pour les petites perforations dont la taille est inférieure à 2 mm de la cornée avec un taux de réussite a 100 %.

Elle permet une cicatrisation plus rapide et induit une vascularisation cornéenne nettement moins importante, mais la formation du bouchon adhésif prend beaucoup plus de temps.

Bien que nous ayons utilisé cette technique que pour des perforations inférieures à 1 mm, l'application de colle cyanoacrylate a été souvent insuffisante comparée aux résultats de la littérature : 75 % de succès en traitement seul chez nous vu que les deux perforations immunitaires ont gardé un défaut épithélial persistant en post-opératoire, contre 93 % de succès pour Moschos *et al.* [92], 92,3 % de succès pour Lekskul *et al.* [55] et 92,3 % de succès pour Saini *et al.* [36].

Bernauer *et al.* [93] ont également rapporté l'échec systématique de l'utilisation de colle cyanoacrylate dans cinq cas de polyarthrite rhumatoïde avec perforation cornéenne et un risque de surinfection inacceptable sur ce terrain, alors que l'utilisation de la colle de fibrine dans ces cas de a permis d'avoir un résultat favorable dans 84 % des cas.

Dans une étude [94] portant sur des perforations et des descémétocèles dans 44 yeux réalisée par Leahy *et al.*, La colle cyanoacrylate fonctionne mieux pour les petites perforations centrales concaves de moins de 3mm. Dans les perforations périphériques, la colle peut se détacher facilement car elle n'adhère pas bien à la conjonctive. Ceci explique son taux de réussite bas dans notre étude.

- **Colle de fibrine :**

La colle de fibrine est un produit biologique contenant du fibrinogène et de la thrombine. Elle est entièrement biodégradable et induit une inflammation stromale ou une nécrose tissulaire minimales [95], ce qui la rend moins toxique que le cyanoacrylate et crée un environnement plus propice à la cicatrisation [96]. En général, la thrombine catalyse la conversion du fibrinogène en fibrine dans la voie de coagulation, ce qui entraîne la formation d'un bouchon hémostatique. Lorsqu'il est appliqué sur une perforation cornéenne, ce bouchon

hémostatique forme un scellant efficace et, lorsqu'il est utilisé pour des défauts allant jusqu'à 2 mm, il est aussi efficace que le cyanoacrylate [97] .

Cependant, selon Siatiri et al.[98] la cyanoacrylate semble être meilleure pour des défauts entre 2 et 3 mm, alors que la colle de fibrine se dégrade plus rapidement que la colle de cyanoacrylate, n'a pas de propriétés antibactériennes et les produits dérivés de bovins peuvent transmettre des maladies à prions ou virales.[96]

Nous déduisons d'après toutes ces séries et l'expérience de notre étude avec l'application de la colle cyanoacrylate, que cette dernière a prouvé son indication dans le traitement des perforations centrales de grande taille sauf en cas d'affection immunitaire sous-jacente ou son efficacité semble restreinte. En ce qui concerne la colle de fibrine, elle s'est montrée efficace dans le traitement des perforations jusqu'à 2mm, surtout quand elles sont secondaires à une affection immunitaire (la polyarthrite rhumatoïde) mais garde certains inconvénients rendant son utilisation limitée.

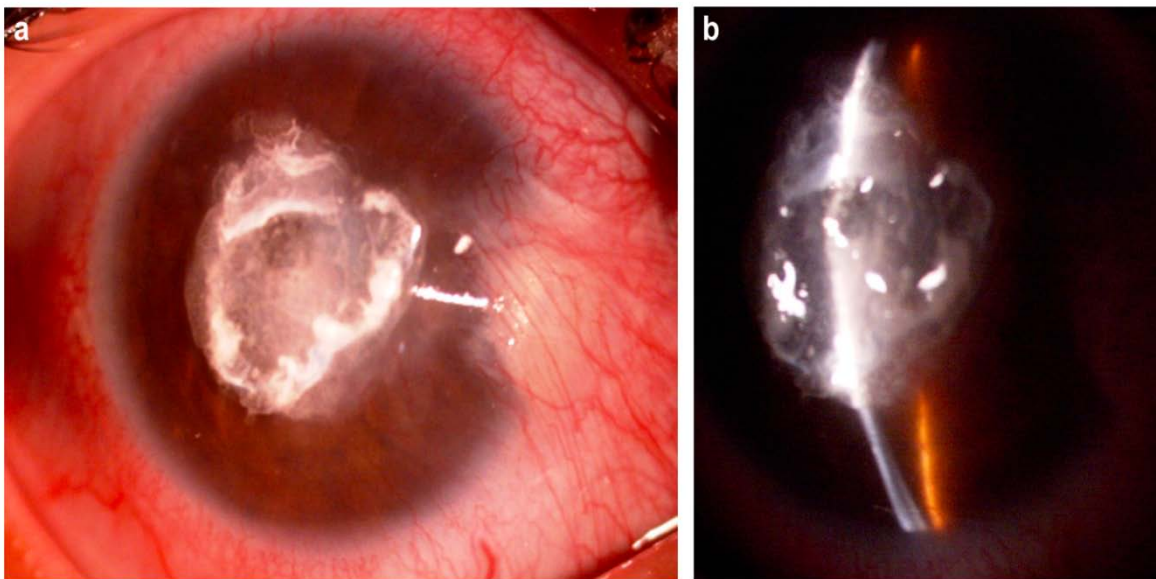


Figure 41 :Perforation cornéenne centrale de 1,5 mm de diamètre chez une femme enceinte (abcès de corné) ; a : utilisation de la colle de cyanoacrylate ; b : chambre antérieure reformée [29].

- **Grefte bouchon :**

Concernant la greffe d'un fragment lamellaire ou perforant de cornée (greffe bouchon ou patch cornéen), elle a été utilisée chez deux de nos patients (4%) qui avaient deux perforations para-axiales, mesurant entre 1mm et 2mm, secondaires à une rosacée oculaire. Alors que chez Bouazza et al, le patch corné en autologue a été réalisé chez 4 patients (17,4 % des cas) sur des perforations pé riphériques de 2mm à 3mm et qui a montré des résultats anatomiques très satisfaisants, sans aucune complication observée. Également, Vasseinex et al. ont utilisé cette technique chez 3 patients (5%) porteurs de perforations immunitaires périphériques mesurant entre 2 et 3mm, mais avec obtention d'un succès anatomique que d'un seul cas.

Cette technique consiste à prélever un greffon d'épaisseur suffisante et de diamètre supérieur à la zone receveuse sur une zone saine de la même cornée. Ce greffon est ensuite transposé et fixé à l'aide de sutures monofilament 10/0 sur la perforation, après un bon parage du fond et des bords de la zone. [99]

Dans une étude de Nabih et al. [100] portée sur un cas de perforation cornéenne spontanée sur un terrain de rosacée oculaire, une greffe bouchon a été réalisée . La lésion était périphérique et mesurant 2mm/2mm. Après 6 mois d'antibiotiques locaux, de larmes artificielles et une bonne hygiène palpébrale, le résultat a été satisfaisant : cicatrisation du greffon, reformation de la chambre antérieure et régression des signes inflammatoires.

En ce qui concerne le traitement médical, des antibiotiques, des cyclines, une pommade corticoïdes et des soins de paupières ont été prescrits chez nos deux patients porteurs d'une rosacée oculaires.

Le traitement standard de la rosacée repose sur l'hygiène palpébrale avec application de chaleur sur les paupières (lunettes chauffantes, compresses humides, etc.). Les soins des paupières sont associés à une antibiothérapie topique à base d'azithromycine en première intention. Dans les formes les plus sévères, une antibiothérapie orale est prescrite : les cyclines,

adaptées à l'adulte. Une corticothérapie de courte durée peut être prescrite lors des poussées inflammatoires. Enfin, la ciclosporine est utilisée lors de l'escalade thérapeutique, en cas d'absence d'amélioration avec les mesures précédentes, pour une épargne en cortisone [100].

Une étude de M.Vanathi et al. [101] a montré que l'utilisation de cette technique chirurgicale est déconseillée en cas de perforation immunitaire, car le risque d'échec est élevé en raison de la forte probabilité de provoquer une nécrose cornéenne du greffon

Nous déduisons alors que le patch cornéen est une option envisagée pour les perforations périphériques de moins de 3 mm de diamètre, lorsque les autres méthodes ne sont pas réalisables. Cette technique a prouvé son efficacité dans les cas de perforations secondaires à une rosacée lorsqu'elle est associée à un traitement médical bien conduit . Cependant, en cas de terrain immunitaire sous-jacent, des échecs ont été observés dans la littérature ce qui rend son efficacité dans ces cas limitée.

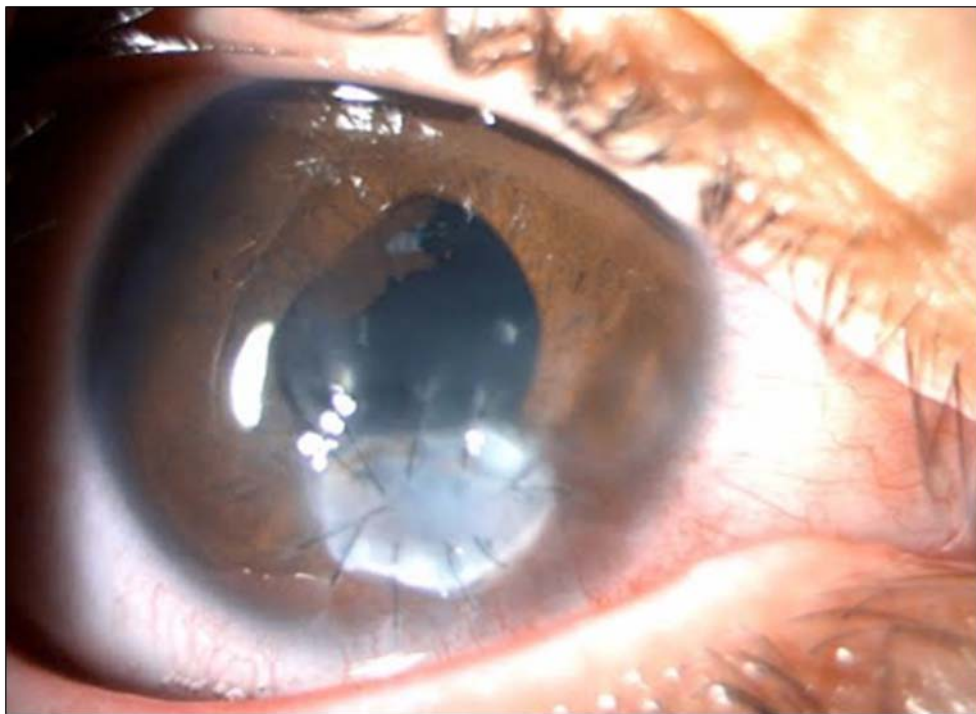


Figure 42 :Perforation cornéenne traitée par un patch cornéen / greffe bouchon

- **Blépharorrhaphie :**

La tarsorrhaphie a été utilisée chez 3 patients (6%) porteurs de perforations mesurant entre 1 et 2mm : dont deux étaient secondaires à une sécheresse oculaire et une seule neurotrophique, et qui a montré un succès anatomique dans 66% puisque l'un des patients a reperforé après sa tarsorrhaphie. Alors que dans la série de Bouazza et al . cette technique a été réalisée chez 5 patients (21,7 % des cas), tous présentaient une suppuration active ne permettant pas la réalisation de sutures cornéennes.

La tarsorrhaphie protège l'épithélium cornéen en régénération des effets de frottement palpébral et améliore le film lacrymal. Elle se situe entre le traitement conservateur et greffe de cornée. La tarsorrhaphie temporaire est recommandée en cas de paralysie faciale. Elle est particulièrement adaptée aux perforations périphériques, dans lesquelles il est préférable d'éviter la kératoplastie pénétrante, car l'acuité visuelle est souvent bonne. Une perforation traitée de préférence par tarsorrhaphie ne doit pas dépasser 2 mm, afin que la chambre antérieure puisse se reformer spontanément spontanément, à l'aide d'une lentille de contact thérapeutique ou d'une colle tissulaire. La tarsorrhaphie est assez simple à réaliser et à enlever. [102]

Durant notre étude, le troisième patient a reperforé car les sutures ont été retirées au bout de sept jours. Les sutures doivent être maintenues en place pendant 10 à 12 jours. Si un patient a des bords de paupières enflammés, il est préférable de maintenir les sutures pendant 14 jours. L'attention doit être portée sur le traitement de la peau. Il est recommandé d'ouvrir progressivement la tarsorrhaphie. [103]

En résumé, la tarsorrhaphie est indiquée dans les cas de perforations périphériques mesurant moins de 2mm. Elle peut être utilisée comme un traitement temporaire en attente d'une kératoplastie ou une TMA. Son efficacité a été démontrée à condition de garder les sutures pendant une durée minimale de 12 jours et les enlever progressivement.

➤ **Kératoplastie lamellaire :**

Concernant la kératoplastie lamellaire ou greffe lamellaire de cornée, aucun patient de notre étude n'en a bénéficié par manque de greffons. Alors que c'était la technique chirurgicale prédominante dans les séries de Lixin et al [31] et Marcus et al [28].

Une étude Ke et al. [104] portée sur 13 patients ayant des perforations cornéennes infectieuses et non infectieuses ont été traitées par une technique chirurgicale combinant la transplantation de membrane amniotique à la kératoplastie lamellaire. Après une anesthésie topique et rétrobulbaire, une désinfection avec parage chirurgical ont été effectués. Une incision latérale de la cornée est pratiquée en cas de grande perforation avec prolapsus de l'iris. Des viscoélastiques sont injectés dans la chambre antérieure et sur le site de la perforation pour séparer les synéchies. Dans le même temps, la MA préservée et le greffon cornéen ont été prélevés pour être réhydratés. Après avoir préparé le lit du receveur, la MA a été placée à plat sur la perforation de la cornée, la membrane basale vers le bas. Le greffon préservé a été taillé à une taille correspondant approximativement à la forme du lit receveur, puis suturé sur la MA à l'aide d'une suture en nylon 10-0 . Enfin, l'excès de MA est découpé et la chambre antérieure rendue étanche . Une lentille de contact avec bandage est utilisée jusqu'à ce que la surface cornéenne soit à nouveau lisse.[104]

Toutes les chambres antérieures ont été formées sans fuite aqueuse ni autres complications à j-1 en post-opératoire. La vision s'est améliorée à des degrés divers dans 9 yeux, est restée inchangée dans 2 yeux et a diminué dans 2 yeux. Au cours de la période de suivi, un patient a subi une deuxième kératoplastie lamellaire combinée à une transplantation de membrane amniotique en raison de la récurrence de la maladie primaire. Aucun effet secondaire n'est survenu au cours du suivi.

Une étude de Lyall et al [105] qui a documenté les conséquences d'une kératoplastie lamellaire sur une perforation cornéenne secondaire à une kératite herpétique chez 18 patients.

Il s'est avéré qu'il y'a eu une récurrence de l'infection herpétique chez 6 patients et un rejet du greffon chez 9 patients.

L'hypothèse est qu'il n'y a jamais d'inactivité complète de l'infection virale. Il existe en effet un petit nombre de particules virales indétectables continuellement libérées dans la cornée et une inflammation subclinique persistante qui en résulte. Cependant, une immunohistochimie et un examen au microscope électronique ont été réalisés, et ont révélé la présence de signes d'inflammation active dans 74% des cas. Cette inflammation subclinique semble être responsable d'une néovascularisation de la cornée et constitue un facteur de risque de rejet du greffon. Il a été démontré que l'utilisation d'une thérapie antivirale orale après une kératoplastie est associée à une survie prolongée du greffon et à des taux de récurrence plus faible.

En résumé, la kératoplastie lamellaire a prouvé son efficacité dans le traitement des perforations cornéennes quelle que soit leur taille. En revanche, en cas de perforation secondaire à une infection herpétique, cette technique est associée à un pourcentage élevé de complications postopératoires et donc de reprises chirurgicales secondaires.

La kératoplastie lamellaire combinée à la transplantation de membrane amniotique est une alternative efficace et sûre aux autres interventions chirurgicales en l'absence d'une cornée fraîche provenant d'un donneur. D'après les résultats de la littérature, elle maintient l'intégrité de l'anatomie de la cornée et ceci sans induire de néovascularisation cornéenne ou autre complication

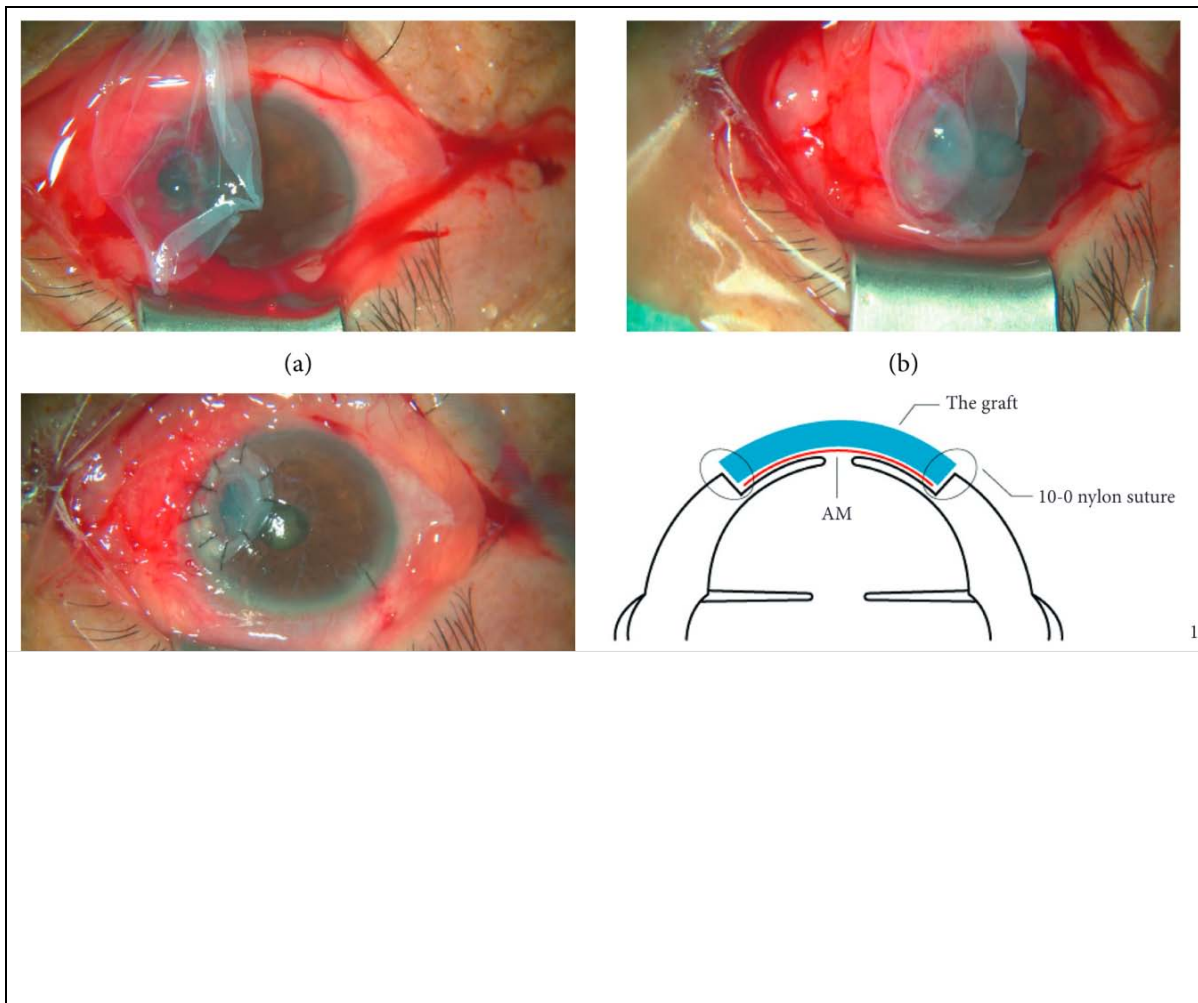


Figure 43 : Étapes chirurgicales de la kératoplastie lamellaire combinée à la transplantation de membrane amniotique. (a) La MA a été placée à plat sur la perforation de la cornée. (b) Le matériel cornéen préservé a été taillé à une taille correspondant approximativement à celle de la perforation, puis la greffe de cornée a été suturée sur la MA à l'aide d'une suture en nylon 10-0. (c) Découpe de l'excès de MA et étanchéité de la chambre antérieure. (d) Schéma de l'effet chirurgical [104]

➤ **Grefe de cornée :**

Cette technique n'a pas été utilisée lors de notre étude.

Une perforation cornéenne de grande taille (diamètre supérieur à 3 mm) n'est pas adaptée au collage cornéen et nécessite une kératoplastie thérapeutique en plus de la gestion de la maladie sous-jacente. Selon la taille de la perforation, une greffe de patch de petit diamètre ou une kératoplastie de grand diamètre peut être réalisée, soit à pleine épaisseur, soit lamellaire en fonction de la profondeur de l'atteinte [106-113]. Dans le cas d'une perforation cornéenne infectieuse, la kératoplastie thérapeutique remplace également la cornée infectée et réduit la charge infectieuse.

Tableau IX : Comparaison des techniques chirurgicales prédominantes dans le traitement des perforations cornéennes selon les séries :

Série	Technique chirurgicale prédominante
Notre série	Grefe de membrane amniotique
Bouazza <i>et al</i> [29]	Recouvrement conjonctival
Sharma <i>et al</i> [30]	Colle cyanoacrylate
Vasseinex <i>et al</i> [31]	Grefe de membrane amniotique
Solomon <i>et al</i> [28]	Grefe de membrane amniotique
Lixin <i>et al</i> [39]	Kératoplastie lamellaire

➤ **Progrès thérapeutiques :**

Hurtado-Sarrio *et al.* [114] ont rapporté l'utilisation du Tachosil[®] (NYCOMED, France) (*collagen sponge combined with human fibrin*) dans les perforations non traumatiques de la cornée de moins de 3mm de diamètre. Il s'agit d'une éponge de collagène associée à du fibrinogène humain (5,5mg) et à de la thrombine humaine (2UI). Son application sur la perforation cornéenne, sous anesthésie topique, directement à la lampe à fente permet au tachosil de se dissoudre et former un revêtement stable et étanche. Cette technique est en cours d'évaluation.

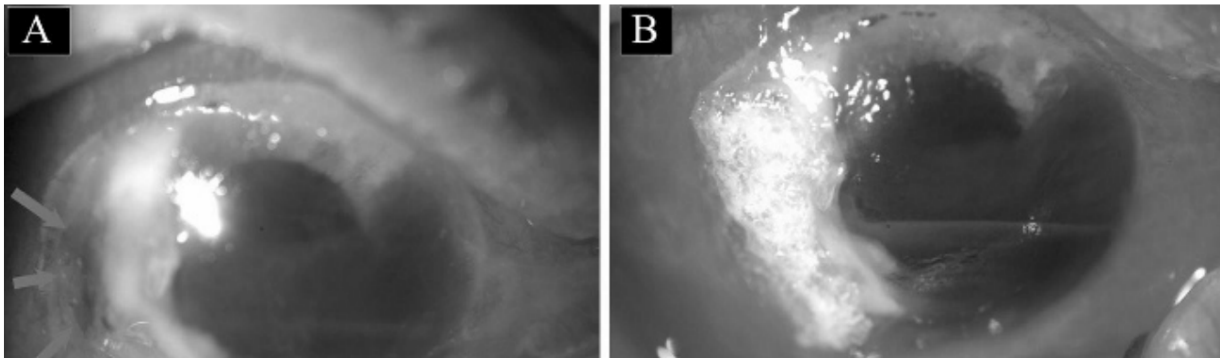


Figure 44 : (A) Perforation et hémorragie en chambre antérieure (voir flèches). (B) Image à la lampe à fente au moment de la procédure avec le patch TachoSil. (C) Suivi 3 semaines après l'intervention. (D) Suivi après 3 mois, montrant une cicatrisation réussie de la perforation cornéenne.[114]

4.2 Résultats :

Le but du traitement des perforations cornéennes non traumatiques est d'assurer l'intégrité du globe oculaire

Dans notre série, cet objectif a été atteint dans 97,3% des cas. Ce bon résultat a été retrouvé dans plusieurs études comme la série de Bouazza *et al.* [29] (91,3%), Lekskul *et al.* [55] (92%), et Vasseneix *et al.* [31] (91%).

Au total, la prise en charge chirurgicale initiale a permis le traitement définitif de la perforation dans 42 cas (89%), 5 patients ont présenté une récurrence de leur perforation dans un délai de 2 semaines à 6 mois après la première intervention. Parmi les 5 patients ayant récidivé,

quatre ont bénéficié d'une greffe de membrane amniotique secondaire, et le cinquième d'une énucléation.

Au final, 22 patients (47 %) ont présenté une cornée claire (à l'exception de la zone cicatricielle), 12 patients (25 %) ont présenté une décompensation endothéliale avec maintien d'une bonne intégrité du globe.

Le pronostic final dépendait de l'indication, puisque pour les patients présentant une perforation neurotrophique ou secondaire à un syndrome sec, 42 % et 50 % ont respectivement gardé une cornée fonctionnelle et 29 % et 20 % une acuité visuelle utile. En revanche, le pronostic est bien plus sombre dans les cas de perforations suite à une origine immunologique ou infectieuse. Ces patients se sont compliqués de néovascularisation et conjonctivalisation dans 67% des cas, et n'ont gardé une cornée claire que dans 28% des cas.

Ce qui concorde partiellement avec l'étude de Vasseinex *et al.* [31] où les patients avec des perforations d'origine trophique ou immunologique ont gardé une cornée fonctionnelle dans 50% des cas, et une acuité visuelle utile dans 20 % des cas. En revanche, les cas de perforations suite à un syndrome sec ou à une infection n'ont abouti à une cornée claire que dans 16 % des cas.

Dans les cas de perforations infectieuses, une récurrence de l'infection en post-opératoire a été notée dans 11% des cas, dominées par les cas de kératites à *Pseudomonas Aeruginosa* ce qui concorde avec une étude de Dart *et al.* [45] qui a prouvé que les kératites à *Pseudomonas Aeruginosa* sont de mauvais pronostic vu leur résistance et leur pouvoir ulcérant.

L'acuité visuelle finale dans notre étude ne dépassait jamais 4/10^{ème}. Elle était comprise entre 1/20^{ème} et 2/10^{ème} dans 21 cas (45%). Ce résultat a été retrouvé dans l'étude de Vasseneix également où l'acuité visuelle finale était comprise entre 1/20^{ème} et 5/10^{ème} dans 18 cas (32 %).

Tableau X: Comparaison entre les différentes séries étudiées.

	Notre série (Marrakech)	Bouazza et al (Casablanca)	Lixin et al (Chine)	Sharma et al (Inde)	Solomon et al (USA)	Vasseinex et al (France)
Nombre de cas (durée)	47 (3ans)	23 (2ans)	341 (10ans)	41(1an)	33(5ans)	56 (8ans)
Moyenne d'âge	52,6	45,8	46,3	45	56,3	69
Étiologie prédominante	Infection (66%)	Infection (30,4%)	Infection (80,5%)	Infection (53,7%)	Immunitaire (35,3%)	Trophique (42%)
Technique chirurgicale prédominante	Grefe de membrane amniotique	Recouvrement conjonctival	Kératoplastie	Colle cyanoacrylate	Grefe de membrane amniotique	Grefe de membrane amniotique
Succès anatomique	97,3%	91,3%	--	86%	82,3%	91%

III. Prévention : [115]

La perforation cornéenne constitue une véritable urgence diagnostique et thérapeutique en raison de ses complications redoutables. Ce qui souligne l'intérêt de sa prévention qui doit être l'objectif thérapeutique principal de chaque ophtalmologiste.

L'ophtalmologiste se doit d'agir en amont d'une perforation, en insistant sur la limitation des facteurs favorisant l'infection vu que c'est l'étiologie prédominante, en commençant par faire traiter les pathologies de surface oculaires, des paupières, ainsi que des voies lacrymales, et éviter l'exposition au soleil sans protection en cas d'antécédents d'herpès.

L'ophtalmologiste doit également insister sur la limitation des sources de contamination, ainsi que le respect des règles d'hygiène, qui sont :

- Pour les porteurs de lentilles de contact, il est impératif de sensibiliser la population et surtout les femmes jeunes sur les dangers d'utilisation des lentilles cosmétiques. Aussi il faut d'utiliser une solution d'entretien adaptée. Le rinçage des lentilles à l'eau de robinet ou à l'eau minérale est totalement proscrit. Il est strictement recommandé d'ôter les lentilles de contact et faire une consultation chez l'ophtalmologiste dès l'apparition d'une rougeur oculaire, une douleur, une gêne oculaire, une photophobie, ou baisse de l'acuité visuelle.
- L'éviction du contact avec les sujets porteurs d'infection (varicelle, zona....) surtout si présence de facteurs favorisant (immunodépression, âges extrêmes, port de lentilles de contact, chirurgie oculaire, pathologies de surface...).
- Le lavage des mains avant et après instillation du traitement ophtalmologique en cas d'infection.

Pour la sécheresse oculaire qui demeure très fréquente surtout chez les sujets âgés, il n'existe pas de moyens de prévention vraiment efficaces, notamment dans les cas immuno-allergiques, ou lors de prise médicamenteuse indispensable. Cependant il est essentiel de ne

pas faire aggraver cette sécheresse, en appliquant quelques mesures, comme l'humidification régulière des yeux avec les produits lubrifiants, l'éviction si possible des médicaments notamment les collyres contenant des conservateurs, l'éviction des sources d'air sec comme les ventilateurs et les climatiseurs, sans oublier l'alimentation équilibrée riche en vitamines et éléments oméga 3.

Il convient ainsi d'insister sur le respect des mesures d'asepsie lors de la chirurgie oculaire.

Enfin, il faut souligner la nécessité de la prévention gonococcique et chlamydiae chez le nouveau-né.



CONCLUSION



Notre étude a permis une approche épidémiologique des perforations cornéennes, ainsi qu'une analyse des différents profils étiologiques, et des modalités thérapeutiques.

Les résultats de notre série sont globalement comparables à ceux publiés par les différents auteurs, et à ceux de la littérature. Dans notre étude, l'infection oculaire était l'étiologie la plus fréquente. Elle est dominée par l'herpès oculaire et les abcès cornéens. D'autres étiologies peuvent se compliquer de perforation cornéenne, et sont : les affections de surface oculaire, les maladies auto-immunes, les kératites d'exposition, et les kératites neurotrophiques.

La prise en charge thérapeutique est basée sur de différentes techniques chirurgicales dont l'indication dépend des caractéristiques de la perforation et de son étiologie. La greffe de membrane amniotique représente la technique chirurgicale la plus utilisée chez nous et permet d'obtenir des résultats anatomiques satisfaisants.

La perforation cornéenne reste une pathologie redoutable en raison des difficultés de son diagnostic étiologique, de sa prise en charge thérapeutique et de ses complications. La prévention est fondamentale et passe par l'élimination des facteurs favorisants, et le pronostic peut être amélioré par une prise en charge diagnostique et thérapeutique précoce et adaptée.



ANNEXES



Fiche d'exploitation : (Annexe 1)

Nom :

IP :

Numéro de dossier :

Sexe :

Age :

Origine :

Date d'entrée :/...../.....

Date de sortie :/...../.....

Délai de prise en charge :

Si autre :

ATCDS ophtalmologiques:

Traumatisme oculaire

Infection oculaire

Chirurgie oculaire

Aucun

Si autre :

Traitement préalable:

ATB

ATF

ATV

CTC

Motif d'admission :

Oeil rouge

Si autre :

Délai entre le début des symptômes et consultation:

Si autre :

Acuité visuelle sans correction : OD :..... OG :.....

Examen du segment antérieur: *

Conjonctive: _____

Si autre :

• Examen de la pupille :

Myosis

Synéchies irido-cristalliniennes

Autre

Si autre :

• Examen du segment postérieur :

Œdème cornéen

Néovaisseaux

Précipités rétrocornéens

• Examen de la cornée :

Caractéristiques de la perforation:

- Colmatation par l'iris:
 - Œdème cornéen
 - Association a un abcès de cornée
 - Test de Seidel positif
-

Si autre :

• Taille :

• Localisation :

Axiale _____

• Examen de l'œil adelphe

Étiologie :

PEC thérapeutique: *

Méthodes:

- Membrane amniotique
- Colle cyanoacrylate
- Recouvrement conjonctival
- Diathermie

Si autre :

Si membrane amniotique :

Résultats cliniques: *

Réussite

Si autre :



RÉSUMÉS



Résumé

Les perforations cornéennes se définissent par une rupture dans la continuité de la cornée. Elles représentent une communication entre la chambre antérieure de l'œil et la surface épithéliale de la cornée. Cette pathologie est fréquente en pratique quotidienne ophtalmologique, et représente une urgence car expose au risque de perte anatomique et ou fonctionnelle du globe.

L'interrogatoire et l'examen biomicroscopique à la lampe à fente avec le test à la fluorescéine permettent de confirmer la perforation, d'en préciser le type et la sévérité de l'atteinte ainsi que d'orienter le diagnostic étiologique.

Les étiologies sont dominées par l'herpès oculaire et les abcès cornéens. L'usage de lentilles de contact cosmétiques représente le facteur de risque principal exposant aux abcès cornéens et surtout ceux à *Pseudomonas Aeruginosa* dont la gravité est inéluctable. D'autres étiologies peuvent se compliquer de perforation cornéenne, et sont : les affections de la surface oculaire (maladie de Gougerot-Sjögren, rosacée), les maladies auto-immunes, la kératite d'exposition, et la kératite neurotrophique.

Leur recherche représente une étape essentielle car elle permet d'une part de guider la prise en charge thérapeutique et d'autre part de prévoir l'évolution et de prévenir les récurrences et les complications. L'objectif de notre étude est d'évaluer les facteurs de risques, les caractéristiques cliniques, les éléments du diagnostic, les différents traitements ainsi que le pronostic des patients atteints de perforations de cornée. Ceci grâce à une étude rétrospective de 47 dossiers de patients colligés au service d'ophtalmologie du CHU Mohamed 6 de Marrakech, durant la période allant de 2020 à 2023.

Nos résultats étaient comparables à la majorité des séries de perforations cornéennes publiées récemment. L'étude a porté sur 21 femmes et 26 hommes, dont l'âge moyen était de

52 ans. Les signes cliniques étaient dominés par la rougeur, la douleur oculaire, et la baisse de l'acuité visuelle. 95% de nos patients présentaient au moins un facteur de risque, et le port de lentilles de contact et l'immunodépression étaient en tête de série, suivis des pathologies de surface oculaire. L'étude analytique des différents facteurs de risque nous a permis de constater que le port de lentilles de contact, l'âge, et l'immunodépression sont des facteurs de mauvais pronostic. Les bactéries Gram négatif restent les plus incriminés dans les perforations infectieuses avec un taux de 60 %.

La prise en charge est basée sur le traitement de l'étiologie en premier : des antibiotiques ont été administrés dans une durée moyenne de 14 jours, chez les malades porteurs d'une infection (38%), dès l'admission et selon les recommandations internationales. Un traitement anti viral a été réalisé dans 43% des cas. Ensuite un traitement chirurgical de la perforation a été mis en place selon les caractéristiques de cette dernière.

La greffe de membrane amniotique est la technique la plus utilisée dans notre étude dans 62% des cas, avec un taux de succès élevé surtout dans le cas des perforations de grande taille d'origine infectieuse.

Le recouvrement conjonctival est indiqué dans les perforations de grande taille ($\geq 2\text{mm}$) de mauvais pronostic.

Concernant la colle biologique, son utilisation est limitée aux perforations centrales de petite taille ($<1\text{mm}$) souvent d'origine neurotrophique.

La blépharorrhaphie est indiquée dans les perforations périphériques de petite taille ($<2\text{mm}$) et a démontré son efficacité en cas de perforation secondaire à une rosacée oculaire.

En fin de ce traitement, une nette amélioration de l'acuité visuelle est observée chez l'ensemble de nos patients, puisque le nombre de malades ayant une acuité visuelle inférieure à 1/10^{ème} est passé de 82,5% à 39,8%.

A l'issu de l'analyse des résultats de l'étude, et à la lumière d'une revue de la littérature, nous avons procédé à la comparaison de nos résultats à celle des études antérieures, avant de proposer une conduite à tenir pratique devant une perforation cornéenne.

Face à une perforation cornéenne, seule une bonne prise en charge diagnostique et thérapeutique peut réduire le risque d'une évolution défavorable. De même, la prévention de cette pathologie est fondamentale. Elle passe par l'élimination des facteurs favorisants. Parmi ceux-ci, les lentilles de contact et les pathologies oculaires de surface. C'est là ou intervient le rôle fondamental de l'ophtalmologiste.

Abstract :

Corneal perforations are defined as a rupture in the continuity of the cornea. They represent a communication between the anterior chamber of the eye and the epithelial surface of the cornea. This condition is common in daily ophthalmological practice and constitutes an emergency because it exposes to the risk of anatomical and/or functional loss of the globe.

History-taking and biomicroscopic examination with slit lamp and fluorescein staining confirm the perforation, specify its type and severity, and help in determining the etiological diagnosis.

Etiologies are predominantly led by ocular herpes and corneal abscesses. The use of cosmetic contact lenses represents the primary risk factor exposing to corneal abscesses, especially those caused by *Pseudomonas aeruginosa*, which can lead to severe consequences. Other etiologies that may complicate corneal perforation include ocular surface disorders (Gougerot-Sjögren syndrome, rosacea), autoimmune diseases, exposure keratitis, and neurotrophic keratitis.

Their identification is an essential step as it guides therapeutic management and helps predict the course of the condition, as well as prevent recurrences and complications. The aim of our study is to evaluate risk factors, clinical characteristics, diagnostic elements, various treatments, and prognosis of patients with corneal perforations through a retrospective study of 47 patient records collected at the ophthalmology department of the CHU Mohamed 6 in Marrakech, from 2020 to 2023.

Our results were comparable to the majority of recently published series on corneal perforations. The study included 21 females and 26 males, with an average age of 52 years. Clinical signs were dominated by redness, ocular pain, and decreased visual acuity. 95% of our patients presented with at least one risk factor, with contact lens wear and immunosuppression leading the series, followed by ocular surface pathologies. Analytical study of various risk

factors revealed that contact lens wear, age, and immunosuppression are poor prognostic factors. Gram-negative bacteria remain the most implicated in infectious perforations, accounting for 60%.

Management is based primarily on treating the underlying cause: antibiotics were administered for an average duration of 14 days in patients with infection (38%), upon admission and according to international recommendations. Antiviral treatment was administered in 43% of cases. Subsequently, surgical treatment of the perforation was performed based on its characteristics.

Amniotic membrane grafting was the most commonly used technique in our study, in 62% of cases, with a high success rate, especially in cases of large infectious perforations. Conjunctival coverage is indicated in large perforations (≥ 2 mm) with poor prognosis. Regarding biological glue, its use is limited to small central perforations (<1 mm), often of neurotrophic origin. Blepharorrhaphy is indicated in small peripheral perforations (<2 mm) and has demonstrated effectiveness in cases of perforation secondary to ocular rosacea.

Following this treatment, a significant improvement in visual acuity was observed in all our patients, as the number of patients with visual acuity less than 1/10 decreased from 82.5% to 39.8%.

Upon analysis of the study results and in light of a literature review, we compared our results with those of previous studies before proposing a practical management approach for corneal perforation.

Faced with a corneal perforation, only good diagnostic and therapeutic management can reduce the risk of an unfavorable outcome. Similarly, prevention of this condition is fundamental, which involves eliminating predisposing factors, including contact lenses and ocular surface pathologies. This underscores the fundamental role of the ophthalmologist

ملخص

الثقوب القرنية تُعرف بكونها تمزقاً في استمرارية القرنية. تمثل هذه الثقوب توصلًا بين الغرفة الأمامية للعين وسطح القرنية الظهاري. تعتبر هذه الحالة شائعة في الممارسة اليومية لطب العيون وتمثل حالة طارئة لأنها تعرض لخطر فقدان التشكيل التشريحي و/أو الوظيفي للعين.

يُمكن للتاريخ الطبي والفحص البيوميكروسكوبي باستخدام مصباح الشق بالإضافة إلى اختبار الفلورسين تأكيد الثقب وتحديد نوعه وشدته وتوجيه التشخيص السببي.

تهيمن الأسباب على الهربس العيني والخراجات القرنية على الأسباب. يمثل استخدام العدسات اللاصقة التجميلية عامل الخطر الرئيسي المعرض للخراجات القرنية وخاصة تلك التي تسببها البودوموناس أيروجينوزا والتي تكون شديدة الخطورة. يمكن لأسباب أخرى أن تعقد من الثقوب القرنية، وتشمل: الأمراض التي تؤثر على سطح العين (مرض جوجيرو سيوجرين، وجهاز الوردية)، والأمراض المناعية الذاتية، والتهاب القرنية العارض، والتهاب القرنية العصبي.

تمثل بحث هذه الأسباب خطوة أساسية لأنها تساعد في توجيه العلاج والتنبؤ بالتطورات ومنع تكرار الحالة والمضاعفات. هدف دراستنا هو تقييم عوامل الخطر والسمات السريرية وعناصر التشخيص والعلاجات المختلفة والتنبؤ بنتائج المرضى الذين يعانون من ثقوب في القرنية. وذلك من خلال دراسة استيعابية لـ 47 ملفًا طبيًا للمرضى تم جمعها في خدمة طب العيون بمستشفى محمد السادس بمراكش خلال الفترة من 2020 إلى 2023.

كانت نتائجنا مماثلة لمعظم السلاسل الزمنية للثقوب القرنية التي تم نشرها مؤخرًا. شملت الدراسة 21 امرأة و26 رجلاً، كان متوسط أعمارهم 52 عامًا. كانت العلامات السريرية مهيمنة بالاحمرار وألم العين وانخفاض الرؤية. كان 95% من مرضانا يعانون من عامل خطر واحد على الأقل، وكان استخدام العدسات اللاصقة والتضعيف المناعي في المقدمة، تليها أمراض سطح العين. توصلت الدراسة التحليلية للعوامل الخطرية المختلفة إلى أن استخدام العدسات اللاصقة والعمر والتضعيف المناعي هي عوامل تنبؤ بسوء النتيجة. تظل البكتيريا السالبة لصبغة غرام الأكثر اتهامًا في الثقوب العدوائية بنسبة 60%.

تعتمد العلاج على علاج السبب أولاً: تم إعطاء المضادات الحيوية لمدة متوسطة تبلغ 14 يوماً للمرضى المصابين بالعدوى (38%)، منذ الدخول وفقاً للتوصيات الدولية. تم إجراء علاج مضاد فيروسي في 43% من الحالات. ثم تم تنفيذ علاج جراحي للثقوب وفقاً لخصائصها.

زرع الغشاء المشيمي هو التقنية الأكثر استخداماً في دراستنا في 62% من الحالات، مع معدل نجاح مرتفع خاصة في حالات الثقوب الكبيرة من المنشأ العدوائي. يُنصح بالغطاء الملتحمي في حالات الثقوب الكبيرة (≤ 2 مم) ذات النتائج السيئة. بالنسبة للغزاء البيولوجي، فإن استخدامه محدود للثقوب المركزية الصغيرة (> 1 مم) غالباً ما تكون ناتجة عن أسباب عصبية. تُوصى بجراحة تثبيت الجفن في حالات الثقوب الطرفية الصغيرة (> 2 مم) وقد أثبتت فعاليتها في حالات الثقوب الثانوية نتيجة للوردية العينية.

في نهاية هذا العلاج، يُلاحظ تحسناً واضحاً في الرؤية لدى جميع مرضانا، حيث انخفض عدد المرضى الذين لديهم رؤية أقل من 10/1 إلى 39.8%.

بعد تحليل نتائج الدراسة، وعلى ضوء استعراض الأدبيات، قمنا بمقارنة نتائجنا بتلك الدراسات السابقة قبل اقتراح معالجة عملية للثقوب القرنية.

أمام الثقوب القرنية، يمكن أن يُقلل فقط الرعاية التشخيصية والعلاجية الجيدة من خطر تطور غير مواتٍ. وبالمثل، تعد الوقاية من هذه الحالة أمراً أساسياً. تتمثل في إزالة العوامل المساعدة، بما في ذلك العدسات اللاصقة وأمراض العين السطحية. وهنا يأتي دور أساسي لطبيب العيون.



BIBLIOGRAPHIE



1. **Sridhar MS.**
Anatomy of cornea and ocular surface.
Indian J Ophthalmol. 2018 Feb;66(2):190–194.
2. **Deshmukh R, Stevenson LJ, Vajpayee R.**
Management of corneal perforations: An update.
Indian J Ophthalmol. 2020 Jan;68(1):7–14.
3. **Agarwal S, Khan TA, Vanathi M, Srinivasan B, Iyer G, Tandon R.**
Update on diagnosis and management of refractory corneal infections.
Indian J Ophthalmol. 2022 May;70(5):1475–1490.
4. **Allouch–Nahmias C, Goldschmit P, Borderie V, Touzeau O, Gaujoux T, Laroche L, Goemaere I and Rault J**
Anatomie de la cornée
EMC – Ophtalmol. 8 1–16 2011
5. **Xu Y, Wang YM, Sun ZT, Yang XL, Zhuang XY, Ren YR, Chen YJ, Chen F, Ma X, Tang XW, Zhang XF.**
Corneal perforation associated with ocular graft–versus–host disease.
Front Oncol. 2022 Sep 15;12:962250.
6. **Zhang CY, Farooq AV, Harocopos GJ, Sollenberger EL, Hou JH, Bouchard CS, Shieh C, Tran UL, Lubniewski AJ, Huang AJW, Paley GL.**
Corneal perforation in ocular graft–versus–host disease.
Am J Ophthalmol Case Rep. 2021 Oct 28;24:101224.
7. **Sepulveda–Beltran PA, Carletti P, Banda V, Mulpuri L, Levine H, Amescua G, Wang TP, Galor A, Tonk R.**
Infectious and Noninfectious Corneal Ulcers in Ocular Graft–Versus–Host Disease: Epidemiology, Clinical Characteristics, and Outcomes.
Am J Ophthalmol. 2024 Jan;257:236–246.

8. **Prajna NV, Krishnan T, Rajaraman R, Patel S, Shah R, Srinivasan M, Das M, Ray KJ, Oldenburg CE, McLeod SD, Zegans ME, Acharya NR, Lietman TM, Rose-Nussbaumer J**
Predictors of Corneal Perforation or Need for Therapeutic Keratoplasty in Severe Fungal Keratitis: A Secondary Analysis of the Mycotic Ulcer Treatment Trial II.
JAMA Ophthalmol. 2017 Sep 1;135(9):987–991.
9. **Gipson I K**
Adhesive mechanisms of the corneal epithelium
Acta Ophthalmol. Suppl. 13-7 1992
10. **DelMonte D W and Kim T**
Anatomy and physiology of the cornea
J. Cataract Refract. Surg. 37 588–98 2011
11. **Meek K M and Knupp C**
Corneal structure and transparency
Prog. Retin. Eye Res. 49 1–16 2015
12. **Smyth A, McCabe GA, Murtagh P, McElnea EM.**
Tectonic Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty for corneal perforation. *BMJ Case Rep.* 2022 Apr 22;15(4):e247345.
13. **Sharma B, Soni D, Mohan RR, Sarkar D, Gupta R, Chauhan K, Karkhur S, Morya AK.**
Corticosteroids in the Management of Infectious Keratitis: A Concise Review. *J Ocul Pharmacol Ther.* 2021 Oct;37(8):452–463.
14. **Dua H S, Faraj L A, Said D G, Gray T and Lowe J**
Human corneal anatomy redefined: a novel pre-Descemet's layer (Dua's layer)
Ophthalmology 120 1778–85 2013
15. **Ortiz D, Piñero D, Shabayek M H, Arnalich-Montiel F and Alió J L**
Corneal biomechanical properties in normal, post-laser in situ keratomileusis, and keratoconic eyes
J. Cataract Refract. Surg. 33 1371–5 2007

16. Loya–Garcia D, Serna–Ojeda J C, Pedro–Aguilar L, Jimenez–Corona A, Olivo–Payne A and Graue–Hernandez E O
Non–traumatic corneal perforations: aetiology, treatment and outcomes
Br. J. Ophthalmol. **101** 634–9 2017
17. Shanmuganathan V A, Foster T, Kulkarni B B, Hopkinson A, Gray T, Powe D G, Lowe J and Dua H S
Morphological characteristics of the limbal epithelial crypt
Br. J. Ophthalmol. **91** 514–9 2007
18. Douth J, Quantock A J, Smith V A and Meek K M
Light transmission in the human cornea as a function of position across the ocular surface: theoretical and experimental aspects
Biophys. J. **95** 5092–9 2008
19. Heidary F, Gharebaghi R, Wan Hitam W H, Naing N N, Wan–Arfah N and Shatriah I
Correction: Central Corneal Thickness and Intraocular Pressure in Malay Children
PLoS ONE **6** 10.1371/annotation/627b0a20–6623–4d46–970a–2f1f2ad0d002 2011
20. Orucoglu F and Aksu A
Complex Descemet's Membrane Tears and Detachment during Phacoemulsification
J. Ophthalmic Vis. Res. **10** 81–3 2015
21. Bourne W M and McLaren J W
Clinical responses of the corneal endothelium
Exp. Eye Res. **78** 561–72 2004
22. Waring G O and Rodrigues M M
Patterns of pathologic response in the cornea
Surv. Ophthalmol. **31** 262–6 1987
23. Ramesh P V, Jha K N and Srikanth K
Comparison of Central Corneal Thickness using Anterior Segment Optical Coherence Tomography Versus Ultrasound Pachymetry
J. Clin. Diagn. Res. JCDR **11** NC08–NC11 2017

24. **Benetz BA, Gal RL, Rubin LG, Ruedy KJ, Rice C, Beck RW, Kalajian AD, Lass JH.**
Microscopie spéculaire Méthodes d'études auxiliaires pour la détermination de la densité de cellules endothéliales de donneurs dans la cornée Images de l'étude des donneurs. Recherche actuelle sur les yeux.
31 : 319-27. 2006
25. **Solomon A, Meller D, Prabhasawat P, John T, Espana E M, Steuhl K-P and Tseng S C G**
Amniotic membrane grafts for nontraumatic corneal perforations, descemetocelles, and deep ulcers
Ophthalmology 109 694-703 2002
26. **Cheng K-C and Chang C-H**
Modified gunderson conjunctival flap combined with an oral mucosal graft to treat an intractable corneal lysis after chemical burn: a case report
Kaohsiung J. Med. Sci. 22 247-51 2006
27. **Solomon A, Meller D, Prabhasawat P, John T, Espana E M, Steuhl K-P and Tseng S C G**
Amniotic membrane grafts for nontraumatic corneal perforations, descemetocelles, and deep ulcers
Ophthalmology 109 694-703 2002
28. **Bouazza M, Amine Bensemlali A, Elbelhadji M, Benhmidoune L, El Kabli H, El M'daghri N, Soussi Abdallaoui M, Zaghoul K and Amraoui A**
Perforations cornéennes non traumatiques : modalités thérapeutiques
J. Fr. Ophtalmol. 38 395-402 2015
29. **Sharma A, Kaur R, Kumar S, Gupta P, Pandav S, Patnaik B and Gupta A**
Fibrin glue versus N-butyl-2-cyanoacrylate in corneal perforations
Ophthalmology 110 291-8 2003
30. **Vasseneix C, Toubeau D, Brasseur G, Muraine M.**
Prise en charge chirurgicale des perforations cornéennes non traumatiques: étude rétrospective sur 8 ans [Surgical management of nontraumatic corneal perforations: an 8-year retrospective study].
J Fr Ophtalmol. 2006 Sep;29(7):751-62. French.

31. **Taurone S, Miglietta S, Spoletini M, Feher J, Artico M, Papa V, Matassa R, Familiari G, Gobbi P and Micera A**
Age related changes seen in human cornea in formalin fixed sections and on biomicroscopy in living subjects: A comparison
Clin. Anat. N. Y. N **33** 245-56 2020
32. **Vasseneix C, Toubeau D, Brasseur G, Muraine M.**
Prise en charge chirurgicale des perforations cornéennes non traumatiques: étude rétrospective sur 8 ans [Surgical management of nontraumatic corneal perforations: an 8-year retrospective study].
J Fr Ophtalmol. 2006 Sep;29(7):751-62. French.
33. **Galgauskas S, Juodkaite G and Tutkuvienė J**
Age-related changes in central corneal thickness in normal eyes among the adult Lithuanian population
Clin. Interv. Aging **9** 1145-51 2014
34. **Hashmani N, Hashmani S, Hanfi A N, Ayub M, Saad C M, Rajani H, Muhammad M G and Aziz M**
Effect of age, sex, and refractive errors on central corneal thickness measured by Oculus Pentacam® *Clin. Ophthalmol. Auckl. NZ* **11** 1233-8 2017
35. **Portnoy S L, Insler M S and Kaufman H E**
Surgical management of corneal ulceration and perforation
Surv. Ophthalmol. **34** 47-58 1989
36. **Saini J S, Sharma A and Grewal S P**
Chronic corneal perforations
Ophthalmic Surg. **23** 399-402 1992
37. **Nobe J R, Moura B T, Robin J B and Smith R E**
Results of penetrating keratoplasty for the treatment of corneal perforations
Arch. Ophthalmol. Chic. Ill **1960** **108** 939-41 1990

38. **Gundersen T**
Conjunctival flaps in the treatment of corneal disease with reference to a new technique of application
AMA Arch. Ophthalmol. **60** 880–8 1958
39. **Xie L, Zhai H, Dong X and Shi W**
Primary diseases of corneal perforation in Shandong Province, China: a 10-year retrospective study *Am. J. Ophthalmol.* **145** 662–6 2008
40. **Jain I S, Gupta A and Dogra M R**
Steroid Addiction: A Complication of Use and Abuse of Steroids in Herpes Simplex Keratitis *Herpetic Eye Diseases Documenta Ophthalmologica Proceedings Series* vol 44, ed P C Maudgal and L Missotten (Dordrecht: Springer Netherlands) pp 287–91 1985
41. **Dinning W J**
Steroids and the eye--indications and complications.
Postgrad. Med. J. **52** 634–8 1976
42. **Austin A, Lietman T and Rose–Nussbaumer J**
Update on the Management of Infectious Keratitis
Ophthalmology **124** 1678–89 2017
43. **Radó G and Berta A**
Healon5 tamponade of corneal perforation during transplantation surgery
J. Cataract Refract. Surg. **28** 1520–1 2002
44. **Mela E K, Giannelou I P, Koliopoulos J X and Gartaganis S P**
Ulcerative keratitis in contact lens wearers
Eye Contact Lens **29** 207–9 2003
45. **Norina T J, Raihan S, Bakiah S, Ezanee M, Liza–Sharmini A T and Wan Hazzabah W H**
Microbial keratitis: aetiological diagnosis and clinical features in patients admitted to Hospital Universiti Sains Malaysia *Singapore Med. J.* **49** 67–71 2008

46. **Dart J K**
Predisposing factors in microbial keratitis: the significance of contact lens wear.
Br. J. Ophthalmol. **72** 926–30 1988
47. **Cohen E J, Fulton J C, Hoffman C J, Rapuano C J and Laibson P R**
Trends in contact lens-associated corneal ulcers
Cornea **15** 566–70 1996
48. **Jhanji V, Young A L, Mehta J S, Sharma N, Agarwal T and Vajpayee R B**
Management of corneal perforation
Surv. Ophthalmol. **56** 522–38 2011
49. **Pflugfelder S C and de Paiva C S**
The Pathophysiology of Dry Eye Disease: What We Know and Future Directions for Research
Ophthalmology **124** S4–13 2017
50. **Solomon A, Dursun D, Liu Z, Xie Y, Macri A and Pflugfelder S C**
Pro- and anti-inflammatory forms of interleukin-1 in the tear fluid and conjunctiva of patients with dry-eye disease
Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. **42** 2283–92 2001
51. **Li D Q, Lokeshwar B L, Solomon A, Monroy D, Ji Z and Pflugfelder S C**
Regulation of MMP-9 production by human corneal epithelial cells
Exp. Eye Res. **73** 449–59 2001
52. **Hick S, Demers P E, Brunette I, La C, Mabon M and Duchesne B**
Amniotic membrane transplantation and fibrin glue in the management of corneal ulcers and perforations: a review of 33 cases
Cornea **24** 369–77 2005
53. **Dua H S, Said D G, Messmer E M, Rolando M, Benitez-Del-Castillo J M, Hossain P N, Shortt A J, Geerling G, Nubile M, Figueiredo F C, Rauz S, Mastropasqua L, Rama P and Baudouin C**
Neurotrophic keratopathy
Prog. Retin. Eye Res. **66** 107–31 2018

54. **Bizrah M, Yusuf A and Ahmad S**
An update on chemical eye burns
Eye Lond. Engl. **33** 1362–77 2019
55. **Lekskul M, Fracht HU, Cohen EJ, Rapuano CJ, Laibson Pr**
Nontraumatic corneal perforation.
Am. J. Ophthalmol. **130** 384 2000
56. **Herpès oculaire**
Disponible sur: Le site des ophtalmologistes de France
57. **Tsatsos M, MacGregor C, Athanasiadis I, Moschos M M, Hossain P and Anderson D**
Herpes simplex virus keratitis: an update of the pathogenesis and current treatment with oral and topical antiviral agents
Clin. Experiment. Ophthalmol. **44** 824–37 2016
58. **Shah R, Amador C, Tormanen K, Ghiam S, Saghizadeh M, Arumugaswami V, Kumar A, Kramerov A A and Ljubimov A V**
Systemic diseases and the cornea
Exp. Eye Res. **204** 108455 2021
59. **Han S B, Yang H K and Hyon J Y**
Influence of diabetes mellitus on anterior segment of the eye
Clin. Interv. Aging **14** 53–63 2019
60. **Versura P, Giannaccare G, Pellegrini M, Sebastiani S and Campos E C**
Neurotrophic keratitis: current challenges and future prospects
Eye Brain **Volume 10** 37–45 2018
61. **Rosenberg M E, Tervo T M, Immonen I J, Müller L J, Grönhagen–Riskä C and Vesaluoma M H**
Corneal structure and sensitivity in type 1 diabetes mellitus
Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. **41** 2915–21 2000

62. **Guidera A C, Luchs J I and Udell I J**
Keratitis, ulceration, and perforation associated with topical nonsteroidal anti-inflammatory drugs *Ophthalmology* **108** 936-44 2001
63. **Lin J C, Rapuano C J, Laibson P R, Eagle R C and Cohen E J**
Corneal melting associated with use of topical nonsteroidal anti-inflammatory drugs after ocular surgery
Arch. Ophthalmol. Chic. Ill 1960 **118** 1129-32 2000
64. **Flach A J**
Corneal melts associated with topically applied nonsteroidal anti-inflammatory drugs
Trans. Am. Ophthalmol. Soc. **99** 205-10; discussion 210-212 2001
65. **Sun R and Gimbel H V**
Effects of topical ketorolac and diclofenac on normal corneal sensation
J. Refract. Surg. Thorofare NJ 1995 **13** 158-61 1997
66. **Nair P N and White E**
Care of the eye during anaesthesia and intensive care
Anaesth. Intensive Care Med. **15** 40-3 2014
67. **Lee S-J, Kim S I, Chung J K, Koh E, Cho A, Cho H B and Han Y**
Comparison of eye protection methods for corneal abrasion during general anesthesia
Anesth. Pain Med. **11** 99-103 2016
68. **Lichter J R, Marr L B, Schilling D E, Hudson M E, Boretsky R H, Barad R F and Chelly J E A**
Department-of-Anesthesiology-based management protocol for perioperative corneal abrasions *Clin. Ophthalmol. Auckl. NZ* **9** 1689-95 2015
69. **Saini J S, Sharma A and Grewal S P**
Chronic corneal perforations
Ophthalmic Surg. **23** 399-402 1992

70. **Rodríguez–Ares MT, Touriño R, López–Valladares MJ, Gude F.**
Multilayer amniotic membrane transplantation in the treatment of corneal perforations.
Cornea. 2004 Aug;23(6):577–83
71. **Chen H J, Pires R T and Tseng S C**
Amniotic membrane transplantation for severe neurotrophic corneal ulcers
Br. J. Ophthalmol. **84** 826–33 2000
72. **Lee S H and Tseng S C**
Amniotic membrane transplantation for persistent epithelial defects with ulceration
Am. J. Ophthalmol. **123** 303–12 1997
73. **Van Herendael B J, Oberti C and Brosens I**
Microanatomy of the human amniotic membranes. A light microscopic, transmission, and scanning electron microscopic study
Am. J. Obstet. Gynecol. **131** 872–80 1978
74. **Liotta L A, Lee C W and Morakis D J**
New method for preparing large surfaces of intact human basement membrane for tumor invasion studies
Cancer Lett. **11** 141–52 1980
75. **Cristol S M, Alfonso E C, Guildford J H, Roussel T J and Culbertson W W**
Results of large penetrating keratoplasty in microbial keratitis
Cornea **15** 571–6 1996
76. **Yao Y–F, Zhang Y–M, Zhou P, Zhang B, Qiu W–Y and Tseng S C G**
Therapeutic penetrating keratoplasty in severe fungal keratitis using cryopreserved donor corneas
Br. J. Ophthalmol. **87** 543–7 2003
77. **Modesti A, Scarpa S, D’Orazi G, Simonelli L and Caramia F G**
Localization of type IV and V collagens in the stroma of human amnion
Prog. Clin. Biol. Res. **296** 459–63 1989

78. **Faulk W P, Matthews R, Stevens P J, Bennett J P, Burgos H and Hsi B L**
Human amnion as an adjunct in wound healing
Lancet Lond. Engl. 1 1156-8 1980
79. **Koizumi N J, Inatomi T J, Sotozono C J, Fullwood N J, Quantock A J and Kinoshita S**
Growth factor mRNA and protein in preserved human amniotic membrane
Curr. Eye Res. 20 173-7 2000
80. **Tseng S C, Li D Q and Ma X**
Suppression of transforming growth factor-beta isoforms, TGF-beta receptor type II, and myofibroblast differentiation in cultured human corneal and limbal fibroblasts by amniotic membrane matrix
J. Cell. Physiol. 179 325-35 1999
81. **Hao Y, Ma D H, Hwang D G, Kim W S and Zhang F**
Identification of antiangiogenic and antiinflammatory proteins in human amniotic membrane
Cornea 19 348-52 2000
82. **Akle C A, Adinolfi M, Welsh K I, Leibowitz S and McColl I**
Immunogenicity of human amniotic epithelial cells after transplantation into volunteers
Lancet Lond. Engl. 2 1003-5 1981
83. **Shimazaki J, Yang H Y and Tsubota K**
Amniotic membrane transplantation for ocular surface reconstruction in patients with chemical and thermal burns
Ophthalmology 104 2068-76 1997
84. **Duchesne B, Tahi H and Galand A**
Use of human fibrin glue and amniotic membrane transplant in corneal perforation
Cornea 20 230-2 2001

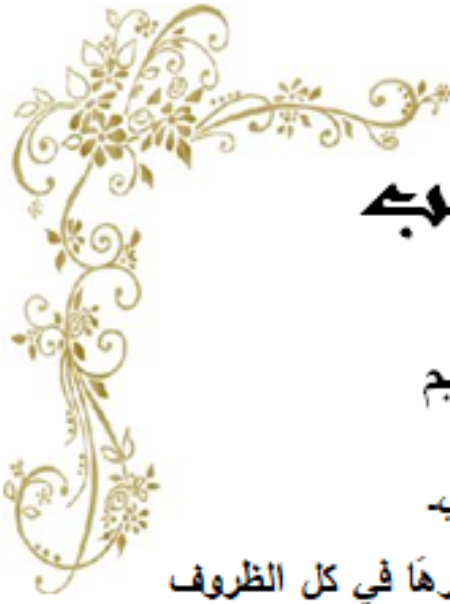
85. **Rodríguez–Ares M T, Touriño R, López–Valladares M J and Gude F**
Multilayer amniotic membrane transplantation in the treatment of corneal perforations
Cornea **23** 577–83 2004
86. **Bourcier T, Patteau F, Borderie V, Baudrimont M, Rondeau N, Bonnel S, Chaumeil C and Laroche L**
[Amniotic membrane transplantation for the treatment severe acanthamoeba keratitis]
Can. J. Ophthalmol. J. Can. Ophtalmol. **39** 621–31 2004
87. **Fan J, Wang M and Zhong F**
Improvement of Amniotic Membrane Method for the Treatment of Corneal Perforation
BioMed Res. Int. **2016** 1693815 2016
88. **Gris O, Wolley–Dod C, Güell J L, Tresserra F, Lerma E, Corcostegui B and Adán A**
Histologic findings after amniotic membrane graft in the human cornea
Ophthalmology **109** 508–12 2002
89. **Sandinha T, Zaher S S, Roberts F, Devlin H C, Dhillon B and Ramaesh K**
Superior forniceal conjunctival advancement pedicles (SFCAP) in the management of acute and impending corneal perforations
Eye Lond. Engl. **20** 84–9 2006
90. **Cies W A and Odeh–Nasralla N**
The Racquet Conjunctival Flap
Ophthalmic Surg. Lasers Imaging Retina **7** 31–2 1976
91. **Mannis M J**
Conjunctival flaps
Int. Ophthalmol. Clin. **28** 165–8 1988
92. **Deshmukh R, Stevenson L and Vajpayee R**
Management of corneal perforations: An update
Indian J. Ophthalmol. **68** 7 2020

93. **Moschos M, Droutsas D, Boussalis P and Tsioulias G**
Clinical experience with cyanoacrylate tissue adhesive
Doc. Ophthalmol. Adv. Ophthalmol. **93** 237-45 1996
94. **Bernauer W, Ficker L A, Watson P G and Dart J K**
The management of corneal perforations associated with rheumatoid arthritis.
An analysis of 32 eyes
Ophthalmology **102** 1325-37 1995
95. **Leahey A B, Gottsch J D and Stark W J**
Clinical experience with N-butyl cyanoacrylate (Nexacryl) tissue adhesive
Ophthalmology **100** 173-80 1993
96. **Radosevich M, Goubran H I and Burnouf T**
Fibrin sealant: scientific rationale, production methods, properties, and current
clinical use
Vox Sang. **72** 133-43 1997
97. **Chen W-L, Lin C-T, Hsieh C-Y, Tu I-H, Chen W Y W and Hu F-R**
Comparison of the bacteriostatic effects, corneal cytotoxicity, and the ability to
seal corneal incisions among three different tissue adhesives
Cornea **26** 1228-34 2007
98. **Lagoutte F M, Gauthier L and Comte P R**
A fibrin sealant for perforated and preperforated corneal ulcers
Br. J. Ophthalmol. **73** 757-61 1989
99. **Siatiri H, Moghimi S, Malihi M and Khodabande A**
Use of sealant (HFG) in corneal perforations
Cornea **27** 988-91 2008
100. **El Kettani A, Moustaine M O and Zaghloul K**
Ipsilateral lamellar autokeratoplasty for treatment of a descemetocele
threatening perforation: Case report
J. Fr. Ophtalmol. **43** e375-7 2020

101. **Nabih O, Hamdani H, El Maaloum L, Allali B and El Kettani A**
Spontaneous corneal perforation complicating ocular rosacea: Case report
Int. J. Surg. Case Rep. **90** 106597 2021
102. **Vanathi M, Sharma N, Titiyal J S, Tandon R and Vajpayee R B**
Tectonic grafts for corneal thinning and perforations
Cornea **21** 792–7 2002
103. **Piffaretti J M**
Indication for tarsorrhaphy in lagophthalmos
Klin. Monatsbl. Augenheilkd. **176** 731–3 1980
104. **López–Fernández T, Vadillo IS, de la Guía AL, Barbier KH.**
Cardiovascular Issues in Hematopoietic Stem Cell Transplantation (HSCT).
Curr Treat Options Oncol. 2021 Apr 30;22(6):51.
105. **Ogawa Y, Kawakami Y, Tsubota K.**
Cascade of Inflammatory, Fibrotic Processes, and Stress–Induced Senescence in
Chronic GVHD–Related Dry Eye Disease.
Int J Mol Sci. 2021 Jun 6;22(11):6114.
106. **Austin A, Lietman T, Rose–Nussbaumer J.**
Update on the Management of Infectious Keratitis.
Ophthalmology. 2017 Nov;124(11):1678–1689.
107. **Nurözler A B, Salvarli S, Budak K, Onat M and Duman S**
Results of therapeutic penetrating keratoplasty
Jpn. J. Ophthalmol. **48** 368–71 2004
108. **Boruchoff S A and Donshik P C**
Medical and surgical management of corneal thinnings and perforations
Int. Ophthalmol. Clin. **15** 111–23 1975
109. **Ke L, Shen D, Wang H, Qiao C and Zeng Q**
Lamellar Keratoplasty Combined with Amniotic Membrane Transplantation for
the Treatment of Corneal Perforations: A Clinical and In Vivo Confocal
Microscopy Study
BioMed Res. Int. **2020** 7403842 2020

110. **Lyall D A M, Tarafdar S, Gilhooly M J, Roberts F and Ramaesh K**
Long term visual outcomes, graft survival and complications of deep anterior lamellar keratoplasty in patients with herpes simplex related corneal scarring
Br. J. Ophthalmol. **96** 1200–3 2012
111. **Stevenson W, Shikari H, Saboo US, Amparo F, Dana R.**
Bilateral corneal ulceration in ocular graft-versus-host disease.
Clin Ophthalmol. 2013;7:2153–8.
112. **Keenan JD.**
Steroids in the Management of Infectious Keratitis.
Cornea. 2023 Nov 1;42(11):1333–1339.
113. **Kocaba V, Damour O, Auxenfans C, Burillon C. Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty.**
Indication, technique chirurgicale, gestion postopératoire et revue de la littérature [Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty. Indication, surgical technic, postoperative management and review of literature].
J Fr Ophtalmol. 2018 Apr;41(4):368–381
114. **Kate A, Deshmukh R, Donthineni P R, Sharma N, Vajpayee R B and Basu S**
Management of corneal perforations in dry eye disease: Preferred practice pattern guidelines
Indian J. Ophthalmol. **71** 1373–81 2023
115. **Amini N, Rezaei K, Modir H, Majd R K, Graminejad N, Rafiei F, Rezaei R, Davoodabady Z and Bayati A**
Exposure keratopathy and its associated risk factors in patients undergoing general anesthesia in nonocular surgeries
Oman J. Ophthalmol. **15** 175–81 2022
116. **Tourkmani AK, McCance E, Ansari AS, Anderson DF.**
Case series of staged lamellar corneal grafting with thin manual Descemet's stripping endothelial keratoplasty, followed by manual deep anterior lamellar keratoplasty, as an alternative to penetrating keratoplasty.
BMJ Case Rep. 2022 Aug 19;15(8):e246124.

117. **Moshirfar M, Thomson AC, Ronquillo Y.**
Corneal Endothelial Transplantation.
2023 Jul 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing;
2024 Jan-. P
118. **Tilak A, Dora J, Tudu KC, Hota G, Behera S.**
A Comprehensive Investigation Into the Outcomes of Descemet's Stripping
Endothelial Keratoplasty (DSEK) as a Treatment for Corneal Endothelial Disorders.
Cureus. 2023 Sep 27;15(9):e46076.
119. **Sharma N, Sachdev R, Jhanji V, Titiyal J S and Vajpayee R B**
Therapeutic keratoplasty for microbial keratitis
Curr. Opin. Ophthalmol. **21** 293-300 2010
120. **Hurtado-Sarrió M, Duch-Samper A, Cisneros-Lanuza A and Díaz-Llopis M**
Tachosil: a new alternative for the treatment of non-traumatic corneal
perforations
Br. J. Ophthalmol. **93** 1410-1 2009



قسم الطبيب

أقسِم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

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

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأسئر عورتهم، وأكتم سرهم.
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب
والبعيد، للصالح والطلح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.
وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقيّة مما يشينها تجاة
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

الثقوب القرنية : الجوانب التشخيصية والعلاجية

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/07/09

من طرف

السيدة يسرى الصخي

المزداة في 01 يوليوز 1999 بالصويرة

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

ثقب قرني - تشخيص - علاج - زرع غشاء الساق الأمنيوني.

اللجنة

الرئيس

ع. المتوكل

السيد

المشرف

أستاذ في طب و جراحة العيون

إ. حجي

السيدة

أستاذة في طب و جراحة العيون

ف. العسري

السيد

الحكام

أستاذ في طب و جراحة العيون

م. كريط

السيد

أستاذ في طب و جراحة العيون

