



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

Année 2023

Thèse N° 372

# Les traumatismes centro-faciaux

---

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 27/11/2023

PAR

**Mme. Fatima Ezzahraa DADY**

Née Le 25 Mars 1998

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

---

MOTS-CLÉS

Fractures centofaciales- La face -Traumatismes-TDM

---

JURY

**Mme. N. MANSOURI HATAB**

PRESIDENTE

Professeur de Chirurgie maxillo-faciale

**Mr. B. ABIR**

RAPPORTEUR

Professeur de Chirurgie maxillo-faciale

**Mr. Z. AZIZ**

JUGES

Professeur de Chirurgie maxillo-faciale



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك  
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ  
وأن أعمل صالحاً ترضاه  
وأصلح لي في ذريّتي  
إنّي تبنت إليك و إنّي من المسلمين"  
صدق الله العظيم





# *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	Ophtalmologie

12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	ZOUHAIR Said	P.E.S	Microbiologie
18	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
19	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
20	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
21	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	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
40	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
41	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
42	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
43	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
44	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
45	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
46	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
47	FOURAJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
48	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
49	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
50	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
51	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
52	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
53	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
54	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
55	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
56	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
57	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
58	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
59	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
60	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
61	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
62	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métabolique
63	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation

64	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
65	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
66	ABOUSSAIR Nistrine	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	LAKMICHI 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	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
92	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
93	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
94	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
95	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
96	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
97	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
98	BOURRAHOUE Aicha	P.E.S	Pédiatrie
99	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 Illias	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	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
150	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
151	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
152	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
153	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
154	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
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–patologique
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 Ass	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 Ass	Médecine Légale

192	AZIZ Zakaria	Pr Ass	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 Ass	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 Ass	Hématologie
203	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
204	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
205	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
206	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
207	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
208	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
209	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
210	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organique
211	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
212	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
213	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
214	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
215	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
216	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
217	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
218	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
219	EL-QADIRY Rabiyy	Pr Ass	Pédiatrie

220	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
221	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
222	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
223	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
224	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
225	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
226	HAJHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
227	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
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	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
232	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
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

**LISTE ARRETEE LE 04/10/2023**



*DEDICATES*



*«Parfois notre lumière s'éteint, puis elle est rallumée par un autre être humain.  
Chacun de nous doit de sincères remerciements à ceux qui ont ravivé leur  
flamme.»*

*Albert Schweitzer*



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut,  
Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,  
L'amour, le respect et la reconnaissance.  
Aussi, c'est tout simplement que :*

*Je dédie cette thèse ... ✨*

اللَّهُ

*À Allah*

*Le tout puissant, clément et miséricordieux qui a illuminé ma  
voie, qui m'a permis de voir ce jour tant attendu. Je lui dois ce  
que je suis devenue.*

*Louanges et remerciements pour sa clémence et sa miséricorde.*

"الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي بِرِغْمَتِهِ تَتِمُّ الصَّالِحَاتُ"

***A ma très chère mère, Bouchra FAYSSEL***

*Tous les mots de la terre ne seront pas suffisants pour exprimer ce que je ressens envers toi maman. Je suis tellement chanceuse d'avoir une mère comme toi. Merci d'avoir toujours été là pour moi. Si j'en suis arrivée là aujourd'hui, ce n'est que grâce à toi maman.*

*Tu incarnes la bonté, le bonheur et la tendresse. Tu as toujours su donner et donner sans compter.*

*Pour l'ampleur des sacrifices et des souffrances que tu as endurées pour pouvoir m'éduquer et pour mon bien être : Que ce travail soit un témoignage de mon affection sincère.*

*Ces quelques mots ne sauront te prouver maman combien je t'aime. Longue vie à toi maman. Je t'aime très fort.*

***A mon très cher père, Tahar DADY***

*À l'homme respectueux qui m'a comblé de ses bienfaits. Je suis très fière d'être ta fille et de pouvoir enfin réaliser, ce que tu as tant espéré et attendu de moi.*

*Tu as toujours eu confiance en moi et tu m'as offert l'encouragement et le soutien tout au long de mes années d'étude.*

*Je te dédie ce travail, le fruit de toutes tes peines et tes efforts, et je profite de cette occasion, pour te remercier de tout mon cœur, et te dire que je t'aime. Merci d'être toujours là pour me soulager. Merci pour tes sacrifices, tes conseils, ton temps, ta confiance et ta générosité. Merci pour tes encouragements qui n'ont cessé de m'épauler.*

*Puisse Dieu te préserver et te procurer longue vie, bonne santé et bonheur. Longue vie à toi papa. Je t'aime très fort.*

***A mon très cher grand frère, Notre médecin Abdelmoughit DADY***

***« Un frère est le meilleur appui et soutien que l'on puisse avoir en cette vie. »***  
*Le mérite de cette thèse te revient, sans ton soutien et tes efforts elle n'aurait jamais vu le jour. Je te dédie ce travail qui est aussi le tien. Tu m'as toujours encouragé, incité à faire de mon mieux, ton soutien m'a permis de réaliser le rêve tant attendu.*

*Je te remercie énormément pour ta bienveillance qui m'a permis d'aller jusqu'au bout et plus encore pour l'amour que tu m'as démontré pendant cette période.*

*J'ai tellement appris de toi : la foi, la patience, et l'indépendance. Tous les mots ne peuvent exprimer la fierté, la gratitude, et l'amour que j'ai pour toi.*

*En souvenir de tous les moments qu'on a partagé, je te remercie pour tous ce que tu m'as apporté. Je te souhaite beaucoup de bonheur et de réussite dans ton nouveau départ. Tu mérites ce qu'il y a de meilleur dans la vie et je ne peux que l'espérer pour toi.*

*Que Dieu te guide et illumine ton chemin.*

***A mon très cher petit frère, Mouad DADY***

*Plus qu'un frère, tu es mon ami, mon petit bébé.*

*Mon affection et ma tendresse envers toi ne peuvent être exprimées ni traduites par ces quelques mots imparfaits. J'espère que je remplis correctement le rôle de grande sœur.*

*Puisse l'amour et la fraternité nous unir à jamais.*

*Que Dieu te garde et te procure la santé et longue vie.*

***A mon très cher mari, Mohamed AGAZOUMI***

*Tous les mots du monde ne suffiront pas à exprimer le profond respect, l'amour démesuré et la gratitude immense que j'éprouve envers toi.*

*Ton encouragement et ton soutien étaient la bouffe d'oxygène qui me ressourçait dans les moments pénibles, de solitude et de souffrance.*

*Merci d'être toujours à mes côtés, par ta présence, par ton attention, par ta patience, par ta générosité infinie, par ton amour dévoué et ta tendresse pour donner du goût et du sens à notre vie de famille. Merci pour tout.*

*En témoignage de mon amour, de mon admiration et de ma grande affection, je te dédis ce travail qui n'aurait pas pu être achevé sans ton éternel soutien et confiance.*

*Que dieu te garde pour moi et nous unissent pour l'éternité.  
Je t'aime du fond du cœur.*

***A mon très cher enfant***

*Tu partages avec moi cette aventure avant même ta naissance mon petit bébé.*

*Je me souviens du jour où j'ai annoncé à ton cher papa qu'il allait devenir l'homme le plus chanceux du monde grâce à toi.*

*Je te dédie cette thèse, rien qu'à toi, mon petit cœur pour te dire Merci car tu m'as donné le plus beau rôle de ma vie : celui d'être ta MAMAN.*

*Que dieu te protège et te garde.  
Je t'aime mon bébé d'amour.*

*A moi-même*

*Merci d'avoir tenu le coup, d'avoir toujours fait de ton mieux. Merci.*

*A La Mémoire De Mes Grands-Parents Paternels et Maternels*

*J'aurais tellement aimé que vous soyez à mes côtés en ce jour, et que vous puissiez être fiers de moi. Vous êtes toujours présents dans mon esprit et dans mon cœur. En hommage à l'amour et l'affection que vous nous avez toujours apporté, je vous dédie cet humble travail. Que Dieu vous accueille dans son éternel paradis, et que vos âmes reposent en paix.*

*A La Mémoire De Mon Beau-Père Mohammed AGAZOUMI*

*Tu es parti trop tôt mais l'image que tu m'as laissée de toi est impérissable. Je te dédie ce travail et toute mon affection. J'aurais tant souhaité te voir présent aujourd'hui parmi nous mais le destin en a décidé autrement. J'espère que tu es fier de nous là où tu es. Que ton âme repose en paix.*

*A Toute la famille DADY et la famille AGAZOUMI*

*Veillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre soutien, encouragements, et affection. J'espère que vous trouverez à travers ce travail, le témoignage de mes sentiments sincères et de mes vœux de santé et de bonheur. Que Dieu le tout puissant, vous protège et vous garde.*

*A ma chère copine Ilham*

*En témoignage de l'amitié qui nous unie et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je te dédie ce travail.*

*A tous mes enseignants de l'école Plateau Bensouda et de la faculté de médecine de Marrakech*

*A tous les ami(e)s, confrères et consœurs de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech*

*A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail  
A tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur*

*Merci d'accepter ce travail que je vous dédie avec toute mon affection.*



*REMERCIEMENTS*



***À NOTRE CHÈRE PROFESSEUR ET PRÉSIDENTE DE THÈSE :***  
***PROFESSEUR NADIA MANSOURI HATTAB***  
***Professeur de l'enseignement supérieur et chef de service de Chirurgie Maxillo-  
faciale de l'Hôpital Ibn Tofail de Marrakech***

*Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de  
présider notre jury. Nous vous remercions également de votre enseignement et  
nous vous sommes très reconnaissants de bien vouloir porter intérêt à ce travail  
et nous portons une grande considération pour vos qualités humaines et pour  
vos compétences professionnelles.  
Veuillez trouver ici, chère Professeur, le témoignage de ma profonde gratitude  
et l'expression d'une infinie reconnaissance.*

***À NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE :***  
***MONSIEUR LE PROFESSEUR ABIR BADREDDINE***  
***Professeur d'enseignement supérieur de Stomatologie et de Chirurgie maxillo-  
faciale à l'hôpital Militaire AVICENNE de Marrakech***

*Je vous remercie, cher maître, de m'avoir fait confiance en me confiant ce  
travail. Je vous remercie aussi pour votre bienveillance, pour vos conseils et  
pour votre accompagnement tout au long de mon travail de thèse. J'espère avoir  
été à la hauteur de votre confiance et de vos attentes. Veuillez trouver ici, cher  
professeur, le témoignage de ma vive gratitude, de mes sentiments les plus  
distingués et de ma plus haute considération.*

*À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :  
MONSIEUR LE PROFESSEUR AZIZ ZAKARIA  
Professeur de l'enseignement supérieur de Stomatologie et de Chirurgie maxillo-  
faciale à l'Hôpital Ibn Tofaïl de Marrakech*

*C'est un grand honneur que vous jugiez notre travail de thèse. Permettez-moi de  
vous remercier sincèrement pour votre présence, patience, et votre extrême  
gentillesse.*

*Votre bienveillance et spontanéité méritent toute l'admiration.  
Veuillez accepter, cher maître, l'expression de mon respect le plus profond et de  
ma gratitude sincère.*



*ABBREVIATIONS*



## Liste des abreviations

<b>AD</b>	: Accident domestique
<b>AS</b>	: Accident de sport
<b>AT</b>	: Accident de travail
<b>ATB</b>	: Antibiothérapie
<b>AVP</b>	: Accident de la voie publique
<b>BMM</b>	: Blocage maxillo-mandibulaire
<b>CNEMFO</b>	: Complexe naso-ethmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire
<b>CNOE</b>	: Complexe naso-orbito-ethmoïdal
<b>ECG</b>	: Electrocardiogramme
<b>FMF</b>	: Fracture maxillo-faciale
<b>GAJ</b>	: Glycémie à jeun
<b>HMA</b>	: Hôpital Militaire Avicenne
<b>INT</b>	: Intubation nasotrachéale
<b>IOT</b>	: Intubation oro-trachéale
<b>IRM</b>	: Imagerie par résonance magnétique
<b>ISM</b>	: Intubation sous-mentonnière
<b>LCR</b>	: Liquide céphalorachidien
<b>LCS</b>	: Liquide cérebrospinal
<b>LOB</b>	: Limitation d'ouverture buccale
<b>MRP</b>	: Reformation multi-planaire
<b>NCH</b>	: Neurochirurgie
<b>NFS</b>	: Numération formule sanguine
<b>OPN</b>	: Os propres du nez
<b>PCI</b>	: Perte de connaissance initiale
<b>PEC</b>	: Prise en charge
<b>SCMF</b>	: Service de stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
<b>TCM</b>	: Tendon canthal médial
<b>TDM</b>	: Tomodensitométrie
<b>TMF</b>	: Traumatisme maxillo-facial
<b>VAS</b>	: Voies aériennes supérieures
<b>VAT</b>	: Vaccin antitétanique



*PLAN*



<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>MATERIELS ET METHODES</b> .....	<b>4</b>
I. Matériels : .....	<b>5</b>
1. Type et période d'étude : .....	<b>5</b>
2. Population cible : .....	<b>5</b>
II. Méthodes d'étude : .....	<b>6</b>
1. Collecte de données : .....	<b>6</b>
2. Variables étudiées : .....	<b>6</b>
3. Analyse statistique : .....	<b>7</b>
4. Aspects éthiques : .....	<b>7</b>
<b>RESULTATS</b> .....	<b>8</b>
I. Aspects épidémiologiques : .....	<b>9</b>
1. Terrain : .....	<b>9</b>
2. Circonstances du traumatisme : .....	<b>11</b>
3. Lieu d'hospitalisation initial : .....	<b>14</b>
II. Aspects cliniques : .....	<b>16</b>
1. Examen général : .....	<b>16</b>
2. Examen ophtalmologique : .....	<b>22</b>
3. Examen maxillo-facial : .....	<b>23</b>
4. Associations lésionnelles : .....	<b>24</b>
III. Aspects paracliniques : .....	<b>25</b>
1. Bilan radiologique : .....	<b>25</b>
2. Autres examens paracliniques : .....	<b>25</b>
IV. Bilan radio-clinique des traumatismes centro-faciaux : .....	<b>26</b>
1. Fractures centro-faciales : .....	<b>26</b>
2. Lésions des parties molles : .....	<b>28</b>
3. Formes compliquées : .....	<b>28</b>
V. Aspects thérapeutiques : .....	<b>30</b>
1. Prise en charge initiale : .....	<b>30</b>
2. Préparation pré-opératoire : .....	<b>30</b>
3. Types d'anesthésie et intubation : .....	<b>31</b>
4. Les modalités du traitement : .....	<b>31</b>
5. Les voies d'abord : .....	<b>33</b>
6. Matériels utilisés : .....	<b>33</b>
7. Délais de prise en charge : .....	<b>33</b>
VI. Iconographie : .....	<b>36</b>
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>39</b>
I. Rappel : .....	<b>40</b>
1. Anatomie : .....	<b>40</b>
2. Anatomopathologie : .....	<b>47</b>
3. La biomécanique faciale : .....	<b>47</b>

4. Les mécanismes :	51
5. Les os centrofaciaux :	54
II. Epidémiologie :	59
1. Age :	60
2. Sexe :	60
3. Répartition dans le temps des traumatismes centro-faciaux :	61
4. Mécanisme du traumatisme :	62
III. La clinique :	63
1. Examen des fonctions vitales :	63
2. Interrogatoire :	64
3. Examen clinique :	66
IV. L'imagerie :	87
1. Clichés radiographiques standards :	87
2. Tomodensitométrie :	91
3. Imagerie par résonance magnétique (IRM) :	93
V. Formes cliniques :	94
1. Fractures simples :	95
2. Associations fracturaires :	108
3. Fractures complexes :	109
4. Lésions des parties molles :	116
5. Associations lésionnelles :	117
6. Formes compliquées :	119
VI. Prise en charge thérapeutique :	122
1. Prise en charge initiale :	123
2. Prise en charge des fractures centrofaciales :	127
3. Choix de l'intubation :	141
4. Défis et perspectives :	146
VII. Prévention :	149
1. Prévention primaire :	149
2. Prévention secondaire :	150
3. Prévention tertiaire :	151
VIII. Recommandations :	152
<b>CONCLUSION</b>	<b>153</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>156</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>162</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>169</b>



# *INTRODUCTION*



Les traumatismes centro-faciaux occupent une place importante dans la traumatologie maxillo-faciale du fait de la vulnérabilité des structures osseuses et de la variété des lésions pouvant survenir à ce niveau [1,2].

Ces traumatismes centro-faciaux sont des traumatismes ayant lieu au niveau du tiers médian vertical de la face entraînant un enfoncement monobloc ou comminatif du nez osseux dans l'ethmoïde, pouvant être associés à des fractures des parois médiales des orbites, des processus frontaux des maxillaires, des sinus frontaux et souvent de l'étage antérieur de la base du crâne [2].

Ces traumatismes sont fréquents et concernent essentiellement la population d'adultes jeunes et de sexe masculin [3]. Ces traumatismes peuvent être isolés ou s'intègrent le plus souvent dans un contexte de polytraumatisme et parfois mettent en jeu le pronostic vital, fonctionnel ou esthétique [4].

Les traumatismes centro-faciaux offrent une grande variété clinique. Ils occupent un créneau non négligeable en traumatologie maxillo-faciale et posent deux grands problèmes [4,5]:

- La bénignité apparente contrastant avec le caractère spectaculaire des traumatismes.
- La notion de lésions associées cachées pouvant engager le pronostic vital (l'asphyxie, l'hémorragie, complications neurologiques...) et fonctionnel même en cas de traumatismes d'apparence bénigne.

C'est un problème de santé publique physiquement et psychologiquement [5, 6]. Le visage est un véritable « passeport social », les pertes de forme et les cicatrices peuvent être la source de graves troubles psychologiques et d'exclusion sociale.

De plus, les fractures centro-faciales sont souvent associées à une morbidité sévère, une perte de la fonction, une défiguration et un coût économique [7, 8]. Les accidents de la voie publique restent sa première cause [4].

La morphologie de ces fractures étant souvent complexe, la tomodensitométrie multi détecteurs avec reformation multi-planaire (MPR) et tridimensionnelle des images est une partie standard de l'évaluation de ces blessures maxillo-faciales en raison de sa sensibilité [9].

La particularité de la prise en charge des traumatismes centro-faciaux est d'offrir un traitement à la fois fonctionnel (rétablissement de la ventilation nasale, de la reprise alimentaire par une bonne déglutition et mastication, de la parole par l'élocution, de la vision, de la bonne mobilité faciale) et esthétique (rétablissement de l'harmonie du visage, camouflage des cicatrices aussi discrètes que possible) [9].

Les modalités de la prise en charge et leurs résultats sont très variables et vont dépendre du type de fracture, de sa complexité, de l'âge du patient et de son état général. Elle consiste globalement en une prise en charge immédiate des situations d'urgence extrême, une restauration morphologique et occlusale, une restauration des fonctions de ventilation, de déglutition, et de phonation, une préservation des fonctions sensorielles [9].

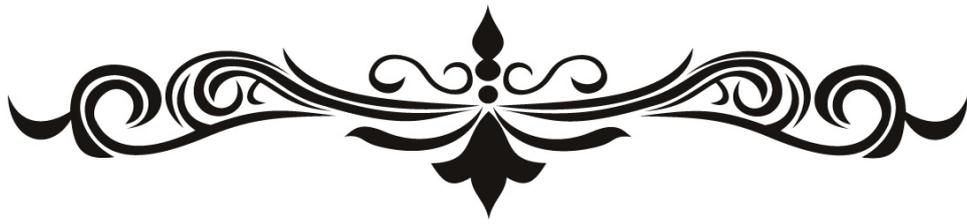
Les séquelles des traumatismes centro-faciaux sont multifformes, tant sur le plan fonctionnel, morphologique que psychologique. Elles sont fréquentes et peuvent parfois ne pas être améliorées du fait d'un retard de la prise en charge initiale, une méconnaissance des lésions ou sous-estimation de leur gravité, ou l'insuffisance d'un traitement.

Cependant, un grand nombre d'autres séquelles sont susceptibles d'être prévenues ou réduites par une prise en charge adaptée.

Enfin, la complexité de la région faciale, siège de nombreux organes sensoriels, impose une prise en charge multidisciplinaire pas toujours disponible dans le cadre de l'urgence [8,9].

Le but de notre étude est de :

- ❖ Décrire et évaluer les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, et radiologiques, des traumatismes centro-faciaux.
- ❖ Décrire et étudier les différentes modalités thérapeutiques de ces traumatismes.
- ❖ Analyser nos résultats et les comparer aux données de la littérature.



*MATERIELS*  
*ET*  
*METHODES*



## **I. Matériels :**

### **1. Type et période d'étude :**

Nous avons recensé de manière rétrospective 71 dossiers de patients ayant des traumatismes centro-faciaux, sur une période de 5 ans allant du Janvier 2017 à Décembre 2021 dans le service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie de l'hôpital militaire Avicenne (HMA) de Marrakech.

### **2. Population cible :**

#### **2.1. Critères d'inclusion :**

Nous avons retenu dans cette étude :

- Les patients présentant un traumatisme centrofacial isolé;
- Les patients dont les dossiers étaient complets.

#### **2.2. Critères d'exclusion :**

Nous avons exclu de cette étude :

- Les patients avec des fractures de la mandibule ;
- Les patients avec des fractures occlusofaciales (Lefort) ;
- Les patients avec des dossiers inexploitable.

## **II. Méthodes d'étude :**

Les patients répondants aux critères d'inclusions ont fait l'objet d'une enquête épidémiologique sur dossier.

### **1. Collecte de données :**

Le recueil des données a été réalisé à partir d'une fiche d'exploitation élaborée à cet effet.

Des différentes données épidémiologiques, cliniques, radiologiques, thérapeutiques ont été obtenues sur des dossiers médicaux des patients qui ont été hospitalisés au service de stomatologie et chirurgie maxillo-faciale de l'hôpital militaire Avicenne (HMA) de Marrakech répondant aux critères d'inclusion.

### **2. Variables étudiées :**

Les variables étudiées étaient de nature :

- ❖ Epidémiologique : Âge, sexe, lieu de résidence, circonstances du traumatisme, mécanisme du traumatisme...
- ❖ Clinique : l'état général, signes cliniques endobuccales (LOB, avulsion dentaire, plaie endobuccale...), signes cliniques exobuccales (Douleur exquise, Œdème facial, Déformation de la pyramide nasale) ...
- ❖ Radiologique : siège et type de fracture, fractures faciales associées...
- ❖ Thérapeutique : indication et type de traitement instauré (fonctionnel, orthopédique ou chirurgical), voies d'abord utilisées, délai d'ostéosynthèse, type d'intubation, type de matériel utilisé...

### **3. Analyse statistique :**

Nous avons utilisé le logiciel Microsoft Excel version 2016 pour la confection de la base des données, pour le traitement des données et pour l'élaboration des graphiques. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentages et les variables quantitatives ont été exprimées par les moyennes.

La saisie des textes a été faite sur le logiciel Microsoft Word version 2016.

### **4. Aspects éthiques :**

Notre étude a été réalisée en respectant les considérations éthiques globales concernant la confidentialité et la protection des données propres aux malades.



# *RESULTATS*



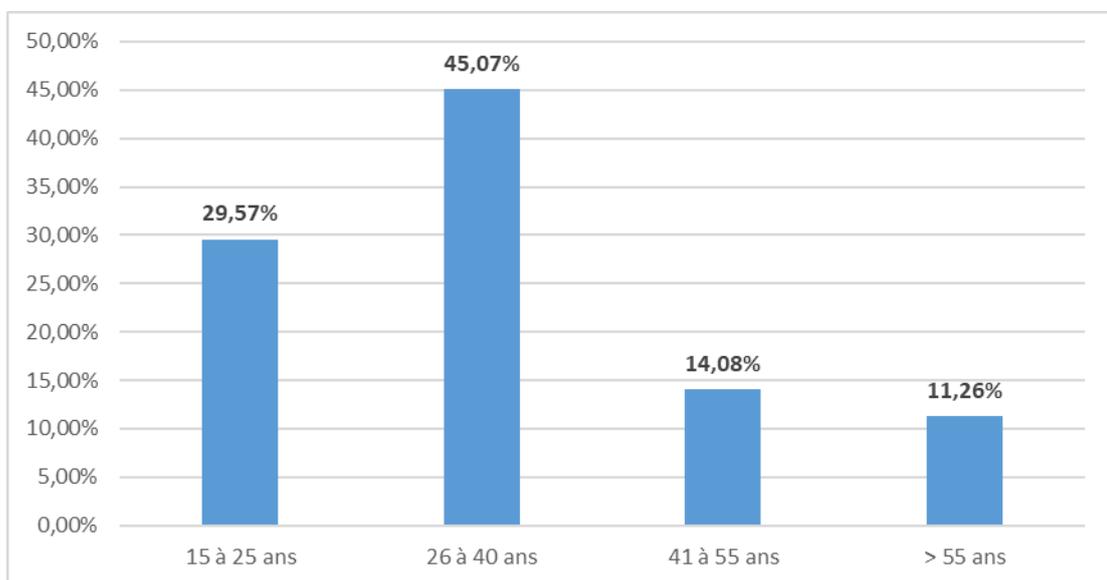
## I. Aspects épidémiologiques :

### 1. Terrain :

#### 1.1. Age :

L'âge de nos patients variait entre 15 à 73 ans avec un âge moyen de 34,42 ans.

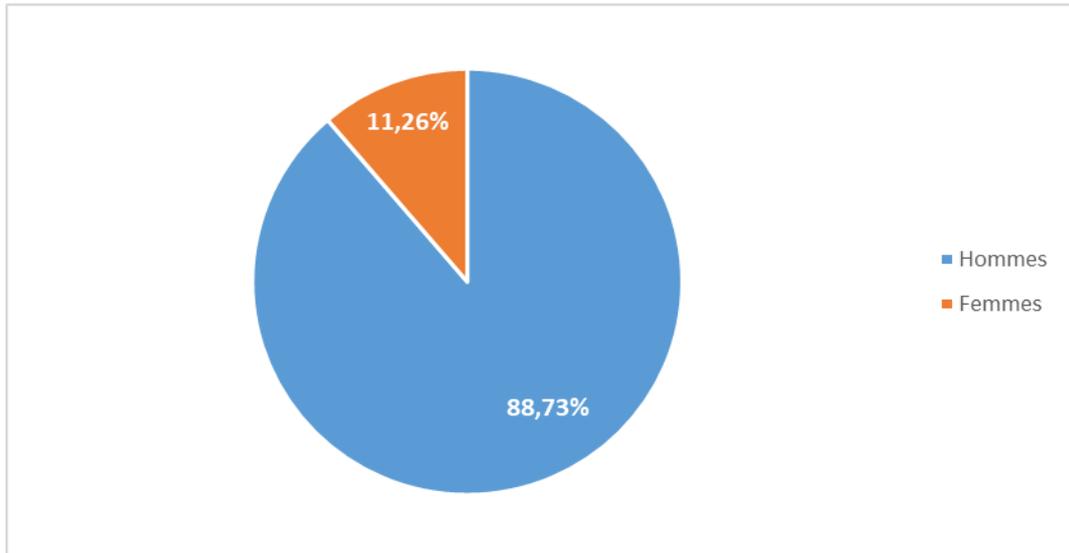
La tranche d'âge la plus touchée était comprise entre 26 et 40 ans et représentait 45,07% de nos patients, soit 32 patients (Fig.1).



**Figure 1 : Répartition des patients selon l'âge**

#### 1.2. Sexe :

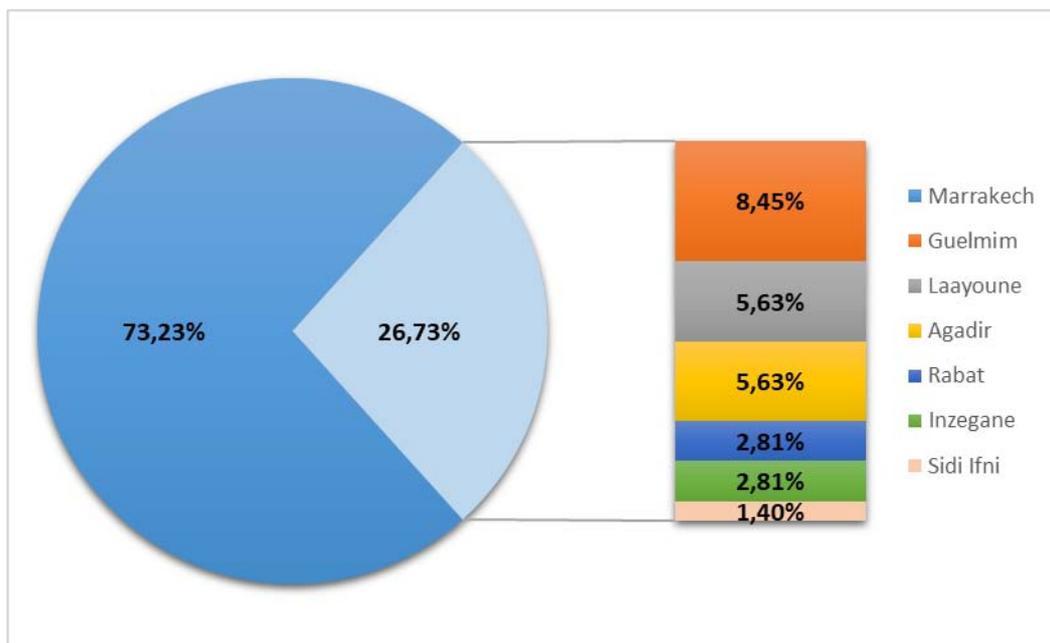
L'étude de la répartition par sexe (Fig.2) a retrouvé que 63 patients étaient de sexe masculin soit 88,73%. Le sexe-ratio était de 7,875/1.



**Figure 2 : Répartition des patients selon le sexe**

**1.3. Lieu de résidence :**

La majorité de nos patients résidaient à Marrakech et environs avec un pourcentage de 73,23% soit 52 patients, alors que 26,77% patients provenaient d'autres régions.



**Figure 3 : Répartition selon le lieu de résidence**

## 1.4. Antécédents :

### a. Médicaux :

Dans notre étude les antécédents médicaux ont été enregistrés chez 5 patients, le seul antécédent constaté était le diabète.

### b. Chirurgicaux :

Les antécédents pathologiques chirurgicaux étaient les suivants :

- Un cas d'ablation d'un corps étranger chez un patient.
- Un cas d'hernie chez un patient.

### c. Toxiques :

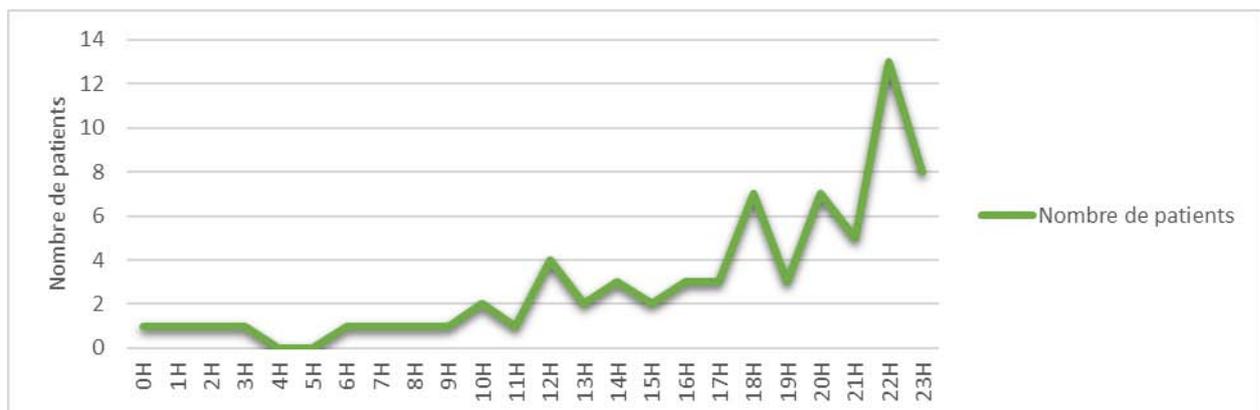
Les antécédents toxiques ont été enregistrés chez 32 patients. Ces derniers étaient des tabagiques chroniques.

## 2. Circonstances du traumatisme :

### 2.1. Répartition dans le temps des traumatismes :

#### a. Distribution horaire :

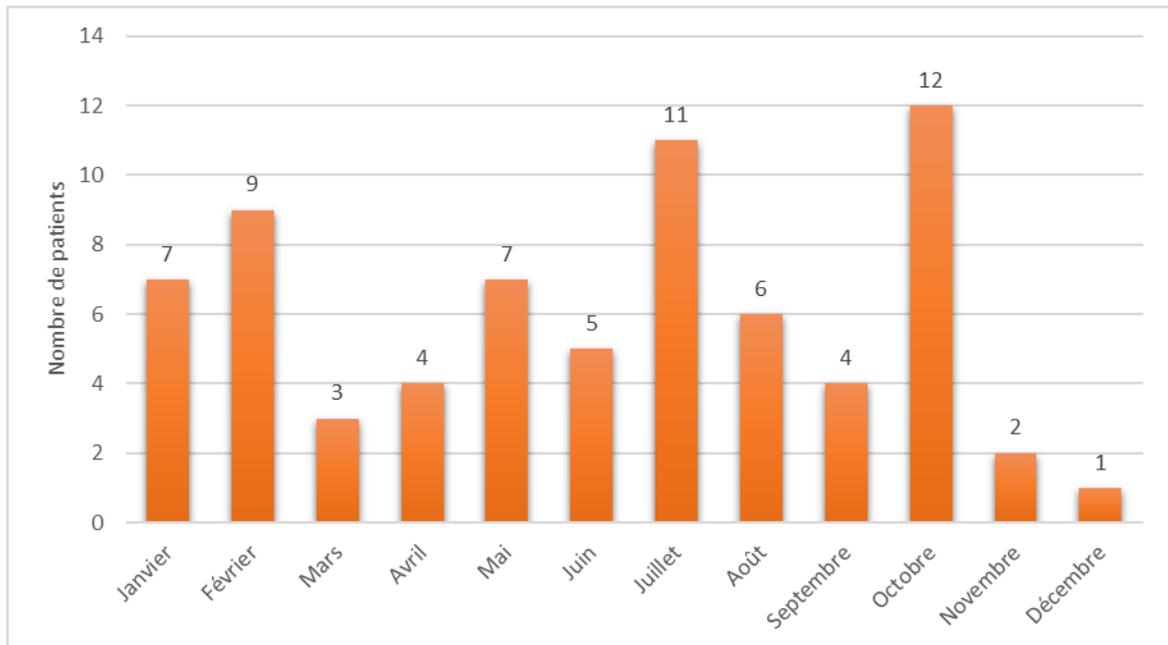
La distribution horaire des traumatismes montre une augmentation de la fréquence des traumatismes centofaciaux durant l'après-midi et le soir surtout au-delà de 18H.



**Figure 4 : Distribution horaire**

**b. Distribution mensuelle :**

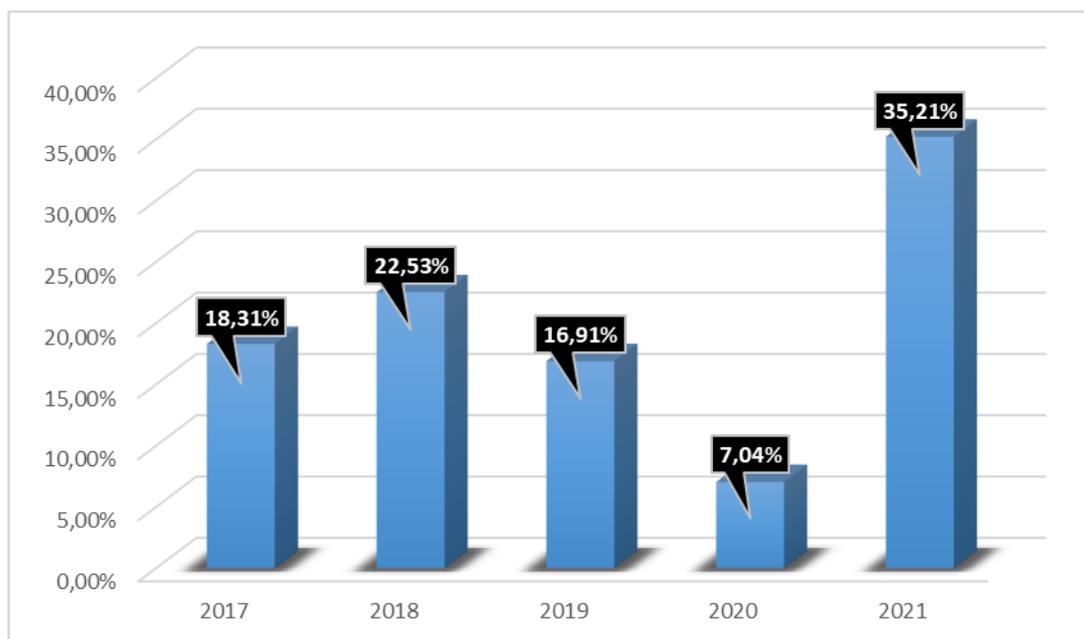
La répartition selon le mois du traumatisme a mis en évidence une nette augmentation des traumatismes centofaciaux au cours des trois mois Octobre, Juillet et Février. La période la plus « calme » était le mois Décembre avec 1 patient.



**Figure 5 : Distribution mensuelle**

**c. Distribution annuelle :**

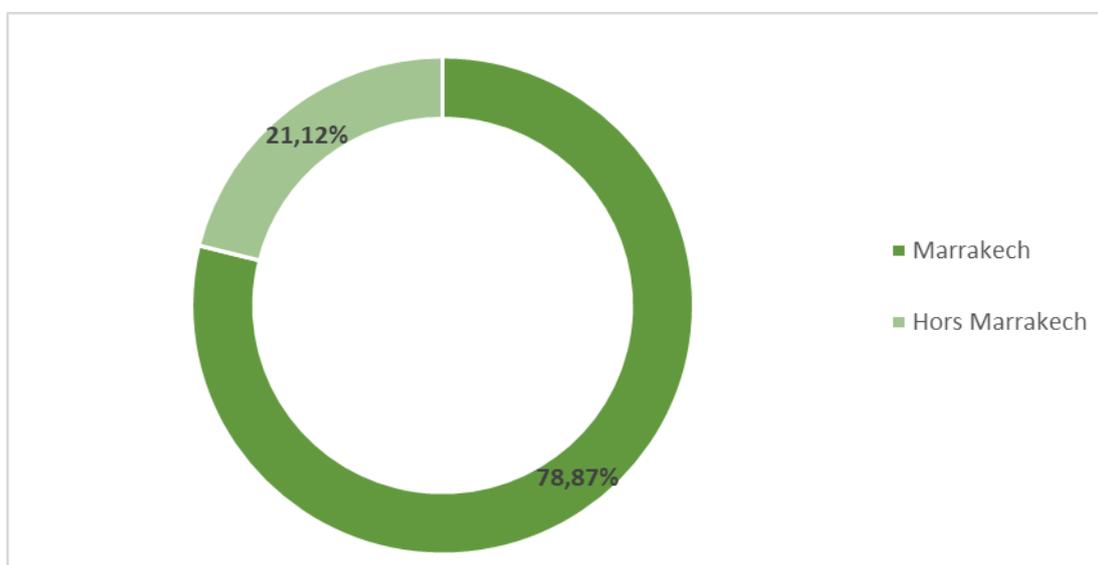
Notre étude porte sur 71 patients répartis sur 5 ans : du Janvier 2017 à Décembre 2021. L'année dans laquelle on avait le moins des cas (5 cas) était principalement 2020 qui coïncide avec la pandémie Covid-19.



**Figure 6 : Distribution annuelle**

## **2.2. Répartition géographique :**

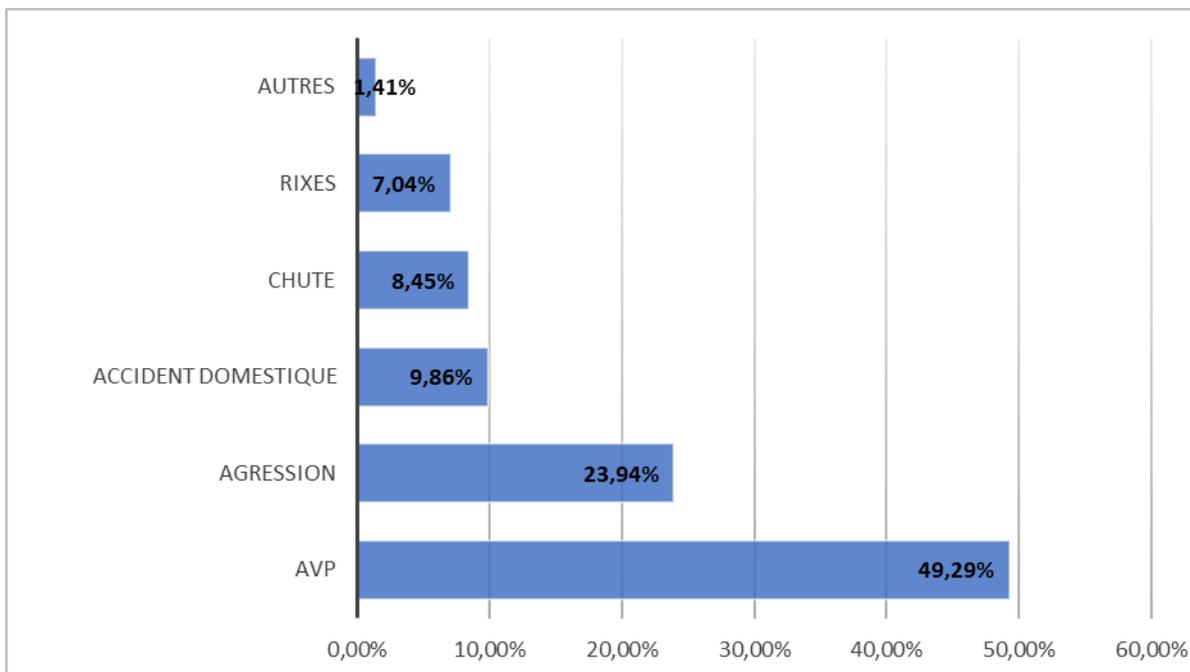
La majorité des traumatismes ont eu lieu à Marrakech et environs avec un pourcentage de 79,87% soit 56 patients alors que 21,12% des traumatismes ont eu lieu hors Marrakech.



**Figure 7 : Distribution géographique**

### **2.3. Mécanisme du traumatisme :**

Les étiologies du traumatisme dans notre série étaient dominées par les accidents de la voie publique (AVP) dans 49,29% des cas soit 35 patients, suivis des agressions chez 17 patients.



**Figure 8 : Répartition selon le mécanisme du traumatisme**

### **3. Lieu d'hospitalisation initial :**

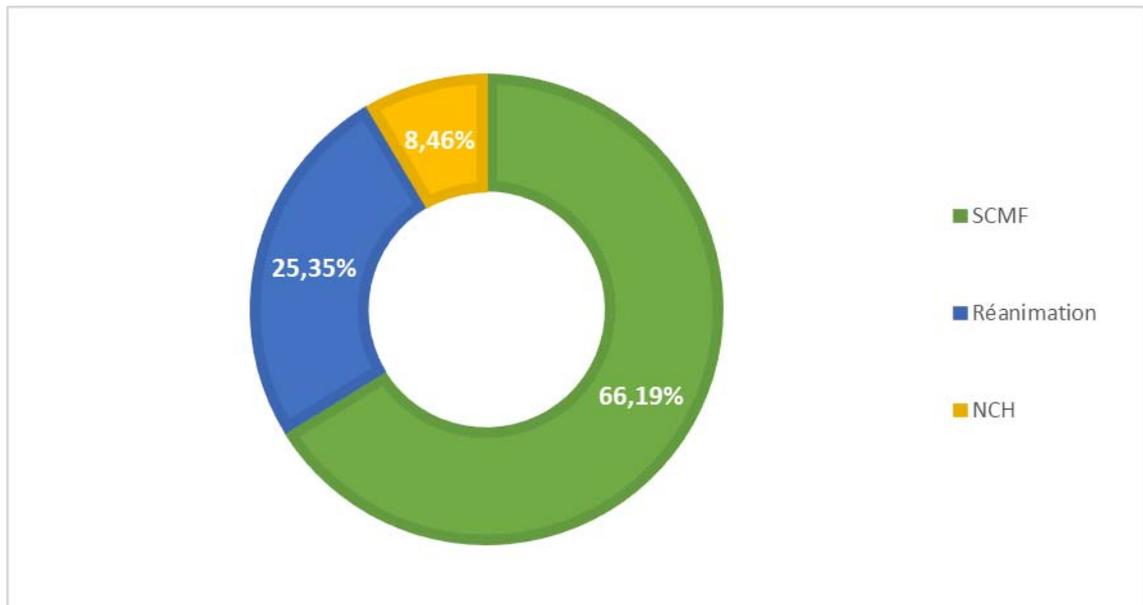
Au total 71 patients avaient été hospitalisés au service de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale, dont 24 ont été initialement hospitalisés dans un autre service, notamment au service de réanimation, ou au service de neurochirurgie.

La décision des lieux d'hospitalisation de ces patients était en rapport avec la gravité du traumatisme et la nature de la lésion : 18 patients ont été hospitalisés initialement au service de réanimation.

Tandis que 6 patients ont été hospitalisés en neurochirurgie. Ils ont été référés par la suite au service de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale (SCMF) pour complément de prise en charge.

47 patients ont été hospitalisés directement au service de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale.

Cela concerne des patients jugés stables sur le plan hémodynamique et respiratoire ne présentant aucune lésion qui menace le pronostic vital.



**Figure 9 : Répartition des patients selon le lieu d'hospitalisation initial**

## II. Aspects cliniques :

### 1. Examen général :

L'examen maxillo-facial est réalisé chez un patient stable sur le plan hémodynamique et respiratoire.

Cela explique la nécessité de réaliser initialement un examen général à la recherche des urgences suivantes :

#### 1.1. Urgence vitale :

##### a. Détresse respiratoire :

L'asphyxie constitue l'urgence des urgences, mettant immédiatement en jeu le pronostic vital.

Ses causes sont multiples : locales directes ou par associations lésionnelles de mécanismes indirects.

Ses conséquences peuvent très schématiquement se résumer par une hypoxie qui peut rapidement aboutir au décès.

Les causes locales qui peuvent provoquer l'obstruction des voies aériennes supérieures sont les suivantes :

- ❖ obstruction de l'oropharynx par accumulation de sang ou de sécrétions, par des débris divers (telluriques, dentaires, prothétiques) ou par chute d'un corps étranger dans les voies aériennes supérieures ;
- ❖ recul du segment antérieur de la mandibule par action des muscles insérés sur les apophyses geni, en cas de fracture parasymphysaire bilatérale ;
- ❖ glossoptose par le même mécanisme dans les traumatismes balistiques ;
- ❖ dislocation de la pyramide nasale entraînant une obstruction de la filière nasopharyngée ;
- ❖ hématome expansif du plancher buccal, de la langue, du palais mou ;

- ❖ atteinte de l'os hyoïde et des muscles qui y sont insérés et perte de contrôle du complexe musculaire glossohyoïdien ;
- ❖ fracas du larynx.
- ❖ Les associations lésionnelles, quant à elles, aggravent l'insuffisance respiratoire par une action centrale et/ou périphérique :
- ❖ l'action centrale est représentée par l'atteinte des centres respiratoires bulbaires ou du contrôle cortical ;
- ❖ l'action périphérique est laryngée ou bien thoracique par atteinte pariétale avec volet costal et incompétence respiratoire douloureuse ou par atteinte du parenchyme pleuropulmonaire avec épanchement gazeux ou hématique compressif, voire suffocant. Par ailleurs, l'association à une hémorragie aggrave le pronostic.

Il convient alors de rendre perméables au plus vite les voies aériennes en levant l'obstacle ou en le contournant sur les lieux mêmes de l'accident.

#### **b. Hémorragie :**

Les hémorragies, abondantes à la face en raison de la richesse de sa vascularisation, se manifestent de façon externe, interne ou mixte, en nappe ou en jet. Isolées, elles sont cependant rarement responsables d'un choc hypovolémique.

Les circonstances de survenue varient de la plaie vasculaire simple au vaste délabrement facial avec atteinte de multiples vaisseaux.

Il convient alors d'arrêter l'hémorragie et de compenser les pertes, pour prévenir ou corriger un choc éventuel, par la mise en place de voies veineuses de bon calibre, périphériques de préférence, permettant la perfusion de solutés macromoléculaires avec correction de la volémie et équilibration hydro électrolytique.

Les hémorragies sont, rappelons-le, temporairement jugulées par compression digitale jusqu'à ce qu'un contrôle permanent puisse être réalisé.

En jet, elles font l'objet de clampages, de ligatures intra focales ou au point d'élection. Le clampage ne doit pas être fait à l'aveugle mais rester sélectif, sous bon éclairage, afin d'éviter de léser des éléments nobles vasculaires ou nerveux, nombreux dans cette région.

En nappe, elles sont traitées par compression : méchage nasal antérieur; tamponnement buccal, jugal ou pelvi buccal par des points en U noués sur des bourdonnets.

**c. Détresse neurologique :**

L'examen neurologique évalue d'emblée l'état de conscience par le score de Glasgow.

Celui-ci cote trois fonctions d'intérêt majeur, notant la meilleure réponse possible à la stimulation pour chacune d'elles, la meilleure note obtenue étant 15 sur 15. Ces trois fonctions sont :

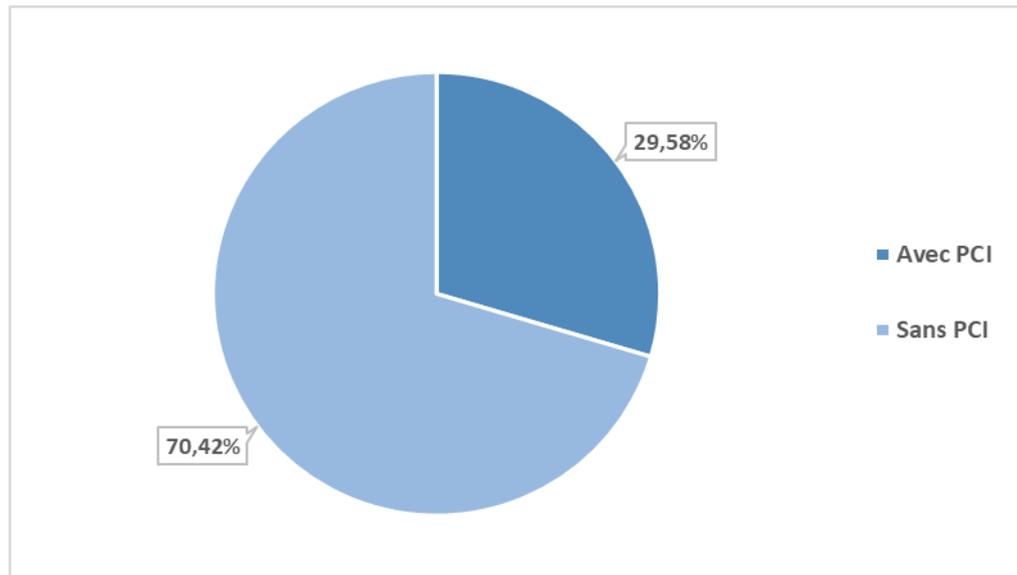
- ❖ l'ouverture des yeux, cotée de 1 à 4 ;
- ❖ la réponse verbale, cotée de 1 à 5 ;
- ❖ la réponse motrice, cotée de 1 à 6.

Il faut tenir compte de l'état du patient lors de sa relève sur le terrain et de son arrivée à l'hôpital, d'où l'intérêt de la recherche d'une PCI. Certains patients ont pu être intubés et sédatisés du fait d'une agitation, d'une confusion ou de délabrements de la face rendant difficile leur prise en charge.

Cette sédation gêne alors toute cotation fiable selon le score de Glasgow. Il est donc important de savoir si des troubles de conscience ou un déficit touchant les membres existaient auparavant, pour pouvoir suspecter à bon escient un hématome intracrânien menaçant ou un traumatisme vertébro-médullaire.

- Notion de PCI :

Dans notre série, la perte de connaissance initiale a été constatée chez 21 patients.



**Figure 10 : Répartition des patients selon la présence de PCI**

L'encéphale et les espaces méningés peuvent présenter des lésions en tous points de la boîte crânienne du fait des mécanismes de coups et de contre-coups qu'ils subissent. Par ordre de fréquence dans les traumatismes craniofaciaux, il peut s'agir :

- de contusions parenchymateuses frontales directement en arrière du bandeau frontal, faites de pétéchies et d'œdème cérébral, voire d'hématomes intraparenchymateux dont la localisation frontobasale menace l'olfaction. Leur volume, avec l'effet de masse généré sur l'encéphale, peut être à l'origine d'un engagement cérébral létal ;

- ❖ des épanchements aériques intracrâniens, ou pneumocéphalies, alimentés par les brèches ostéoméningées et pouvant devenir compressifs pour l'encéphale ;
- ❖ des hémorragies méningées post-traumatiques qui n'ont pas le caractère de gravité des hémorragies par rupture anévrysmale, sauf lorsqu'elles entraînent une inondation ventriculaire avec l'hydrocéphalie menaçante qui en découle par trouble de la circulation du liquide cébrospinal (LCS) ;
- ❖ des hématomes intracrâniens, tels les hématomes extraduraux (Fig. 14), dont l'effet de masse menace rapidement le pronostic vital.

Les hématomes sous-duraux aigus sont souvent liés à d'importantes contusions parenchymateuses œdémato-hémorragiques extrêmement graves ;

- ❖ des lésions axonales diffuses, liées à un effet d'accélération et de décélération, atteignant surtout le corps calleux et compromettant le réveil et la rééducation neurologique des patients. Elles sont accusées d'être responsables des comas d'emblée
- ❖ enfin, des plaies craniocérébrales avec extériorisation à la peau de matière cérébrale. Leur risque septique est majoré quand il s'agit d'une lésion d'origine balistique avec pénétration intracrânienne de l'agent vulnérant.

#### **d. Survenue de choc :**

La survenue d'un choc, lié aux hémorragies associées à un certain degré d'hypoxie, est surveillée par le contrôle régulier de l'état de conscience, du rythme cardiaque et de la pression artérielle, et prévenue par le remplissage vasculaire et l'immobilisation provisoire des fractures à titre antalgique par une fronde ou par des ligatures de type Ivy.

Ce choc est plus fréquent dans les polytraumatismes et les atteintes particulièrement délabrantes dues aux armes à feu que devant un traumatisme centrofacial isolé.

#### **e. Infections :**

Le risque infectieux est à craindre dans les grands traumatismes et dans les fractures de la portion dentée de la mandibule en raison de la présence des cavités buccales et nasales et de leur flore commensale mais aussi de la large communication avec le milieu extérieur en cas d'atteinte cutanée associée avec des plaies souillées comme c'est le cas des fractures ouvertes. C'est pourquoi il convient de mettre en œuvre une antibiothérapie précoce, suffisante et adaptée telle que des b-lactamines ou des macrolides associés au métronidazole.

On considère par ailleurs les blessures par armes de guerre comme étant toujours potentiellement infectées et donc devant bénéficier d'une antibioprofylaxie systématique. En outre, le statut antitétanique est contrôlé et, si besoin, mis à jour.

**f. L'association à un autre traumatisme :**

Tout traumatisé facial doit, jusqu'à preuve du contraire, être considéré comme un traumatisé crânien et un traumatisé du rachis cervical. Un écoulement nasal ou rhinopharyngé de liquide cébrospinal (rhinorrhée aqueuse), spontané ou lors d'une manœuvre de Valsalva, doit être systématiquement recherché car expose au risque de méningite.

Il faut également vérifier l'absence de traumatisme thoracoabdominal ou de traumatisme des membres associé, reléguant souvent le traumatisme facial au second plan.

En ce qui concerne notre série, 66,19% des cas soit 47 patients étaient en bon état général au moment de l'admission, et 33,80% (n=24) ont présenté des urgences vitales nécessitant une prise en charge initiale en réanimation ou en neurochirurgie, dont 3 ont eu une trachéotomie d'urgence : 10 cas de détresse respiratoire et 6 cas de détresse neurologique. Par ailleurs 8 patients ont présenté un choc hypovolémique par hémorragie.

**1.2. Urgence fonctionnelle:**

Les urgences fonctionnelles doivent également être recherchées car elles nécessiteront une prise en charge rapide spécialisée :

**a. Urgence ophtalmologique:**

Bien que souvent gêné par un important œdème et/ou hématome des paupières empêchant l'ouverture palpébrale, un examen de la vision sur le lieu de l'accident, au cours du transport et à l'admission est indispensable.

Le but de l'examen vise à rechercher des urgences ophtalmologiques pouvant se présenter lors des traumatismes de l'extrémité céphalique, à savoir :

- Une plaie du globe oculaire,
- Une diplopie, pouvant signer une incarceration des muscles oculomoteurs,
- Une baisse de l'acuité visuelle,
- Une perturbation des réflexes photomoteurs.

Les urgences ophtalmologiques étaient présentes chez 6 patients dans notre série, dont 2 cas étaient des incarcerations du muscle droit inférieur, et 4 cas étaient des atteintes du globe oculaire.

Le type d'urgence initiale est représenté dans le tableau ci-dessous :

**Tableau I : Répartition des patients selon le type d'urgence initiale**

Type d'urgence		Nombre de patients	% (n=71)
Urgences vitales	Détresse respiratoire	10	14,08%
	Hémorragie	6	8,45%
	Détresse neurologique	6	8,45%
	Etat de choc	2	2,81%
	Infections	3	4,22%
Urgences ophtalmologiques	Désincarcération du muscle droit inférieur	2	2,81%
	Atteinte du globe oculaire	4	5,63%

## 2. Examen ophtalmologique :

L'examen ophtalmologique a été réalisé chez 67 patients. Il s'est révélé normal dans 8 des cas. 83,09% des cas (n=59) ont présenté les anomalies ophtalmologiques suivantes (Tableau II).

**Tableau II : Répartition des patients selon les résultats de l'examen ophtalmologique :**

Anomalie ophtalmologique	Nombre de patients	% (n=67)
Œdème périorbitaire	37	55,22%
Hémorragie sous conjonctivale	24	35,82%
Baisse de l'acuité visuelle	21	31,34%
Enophtalmie	18	26,86%
Diplopie	15	22,38%
Troubles oculo-moteurs	16	23,88%
Télécanthus	11	16,41%
Emphysème sous-cutané palpébral	7	10,44%
Larmolement	5	7,46%

### 3. Examen maxillo-facial :

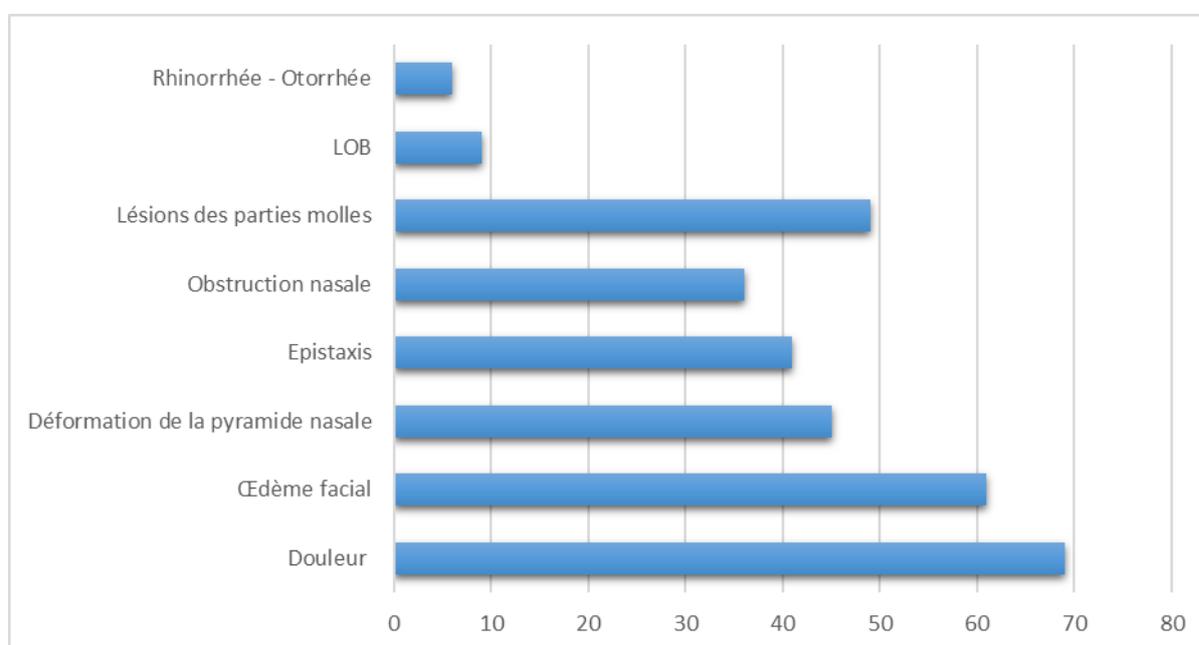
Un examen maxillo-facial complet et méthodique a été réalisé chez tous nos patients.

#### 3.1. Examen exobuccal :

Les signes cliniques exobuccaux les plus fréquemment retrouvés dans notre série étaient par ordre : la douleur, l'œdème facial, déformation de la pyramide nasale, épistaxis.

**Tableau III : Répartition des patients selon les résultats de l'examen maxillo-facial exobuccal :**

Signes cliniques	Nombre de patients	%
Douleur exquise	69	97,18%
Œdème facial	61	85,91%
Déformation de la pyramide nasale	45	63,38%
Epistaxis	41	57,74%
Obstruction nasale	36	50,70%
Ecchymoses – Hématomes – Contusions	35	49,29%
Plaies faciales	14	19,71%
LOB	9	12,67%
Rhinorrhée – Otorrhée	6	8,45%



**Figure 11 : Répartition des signes cliniques exobuccaux**

### **3.2. Examen endobuccal :**

L'examen endobuccal a objectivé une contusion dentaire chez 5 patients (7,04%) et une luxation/subluxation dentaire chez 7 patients (9,85%).

L'articulé dentaire a été conservé dans 87,32% des cas alors que 9 patients ont présenté des troubles de l'articulé dentaire.

## **4. Associations lésionnelles :**

Dans notre série, le traumatisme facial entrainé dans le cadre d'un polytraumatisme chez 39 patients. Les lésions crâniennes étaient les plus prévalentes retrouvées chez 23 patients (32,39%).

Les associations lésionnelles sont résumées dans le tableau IV.

**Tableau IV: Associations lésionnelles:**

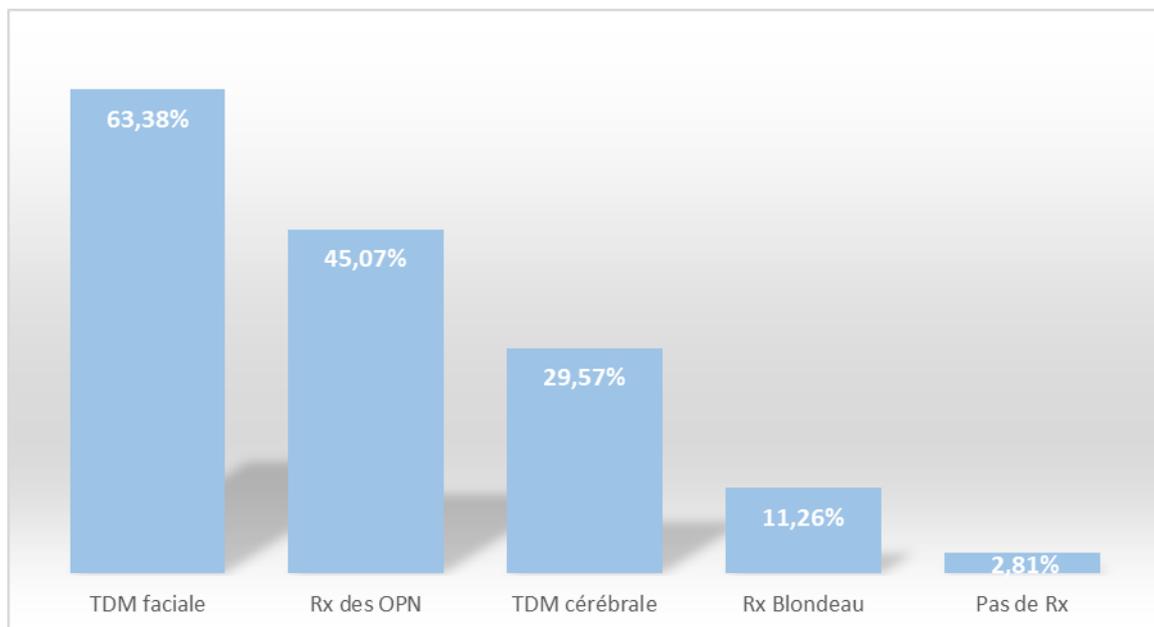
		Nombre de patients	%
Traumatismes extra-faciaux	Crâne	23	32,39%
	Rachis	11	15,49%
	Membres supérieurs	9	12,67%
	Membres inférieurs	4	5,63%
	Thorax	2	2,81%
	Abdomen	0	0
	Bassin	2	2,81%

### III. Aspects paracliniques :

#### 1. Bilan radiologique :

Le bilan radiologique permet de poser le diagnostic des fractures centro-faciales, les classer et de rechercher des fractures associées.

Dans notre série le bilan radiologique a été réalisé chez 69 patients, parmi eux 45 ont réalisé une TDM faciale, 32 ont fait une radio standard des OPN, 21 ont bénéficié d'une TDM cérébrale et 8 une radio avec incidence Blondeau. 2 patients n'ont réalisé aucun bilan radiologique.



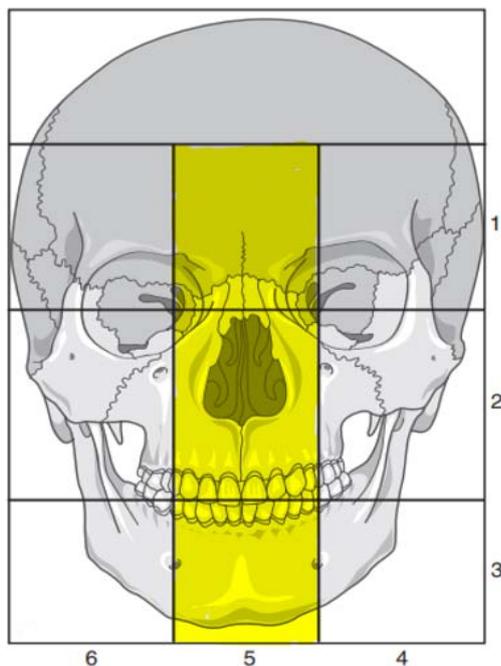
**Figure 12 :** Répartition selon le type d'imagerie réalisée

#### 2. Autres examens paracliniques :

Le bilan biologique sanguin s'est révélé normal chez tous nos patients.

## IV. Bilan radio-clinique des traumatismes centro-faciaux :

### 1. Fractures centro-faciales :



**Figure 13** : Sectorisation traumatotopographique (d'après J. Pons).

1. Etage supérieur ; 2. Etage moyen ; 3. Etage inférieur ; 4. Tiers latéral gauche ; 5. Tiers médian ; 6. Tiers latéral droit.

Ce sont les fractures du tiers médian vertical de la face.

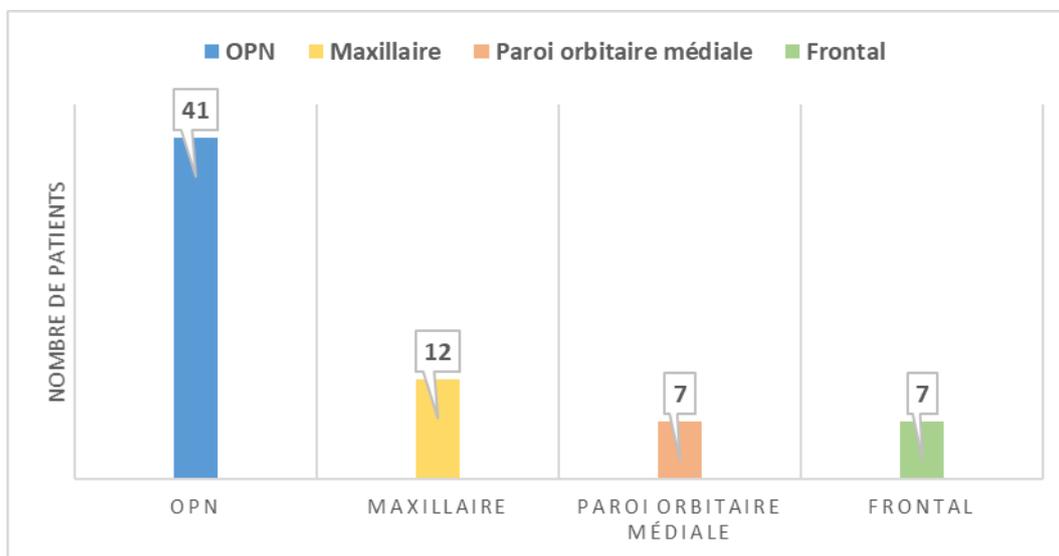
La classification des fractures du tiers médian vertical de la face selon les étages supérieur, moyen et inférieur est résumée dans le tableau V.

**Tableau V** : Répartition topographique des fractures centro-faciales :

Siège de la fracture	Nombre de patients	% (n=71)
Sinus frontal	7	9,85%
Paroi médiale de l'orbite	7	9,85%
Os propres du nez	41	57,74%
Fractures maxillaires	12	16,90%
CNEMFO	11	15,49%
CNOE	6	8,45%

### 1.1. Fractures simples :

Parmi les fractures simples retrouvées dans notre série, les fractures des os propres du nez étaient les plus prévalentes retrouvées dans 57,74% des cas, soit 41 patients.



**Figure 14 : Répartition des fractures simples**

### 1.2. Associations fracturaires :

Parmi les fractures simples constatées dans notre série, l'association fracturaire a été retrouvée dans 18,31% des cas. L'association fracturaire la plus fréquente dans notre série était l'association naso-maxillaire, retrouvée chez 7 patients.

Les associations fracturaires sont résumées dans le tableau VI.

**Tableau VI : Association des fractures centrofaciales :**

Association fracturaire	Nombre de patients	%
Naso-maxillaire	7	9,85%
Naso-orbitaire	3	4,22%
Fronto-orbitaire	3	4,22%

### **1.3. Fractures complexes :**

Seulement 23,94% des patients présentaient des fractures complexes, notamment les fractures du complexe naso-ethmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire (CNEMFO) et du complexe naso-orbito-ethmoïdal (CNOE).

## **2. Lésions des parties molles :**

Le tableau VII présente la répartition des lésions des parties molles en fonction de leur nature et de leur localisation. Les lésions des parties molles étaient retrouvées chez 49 patients.

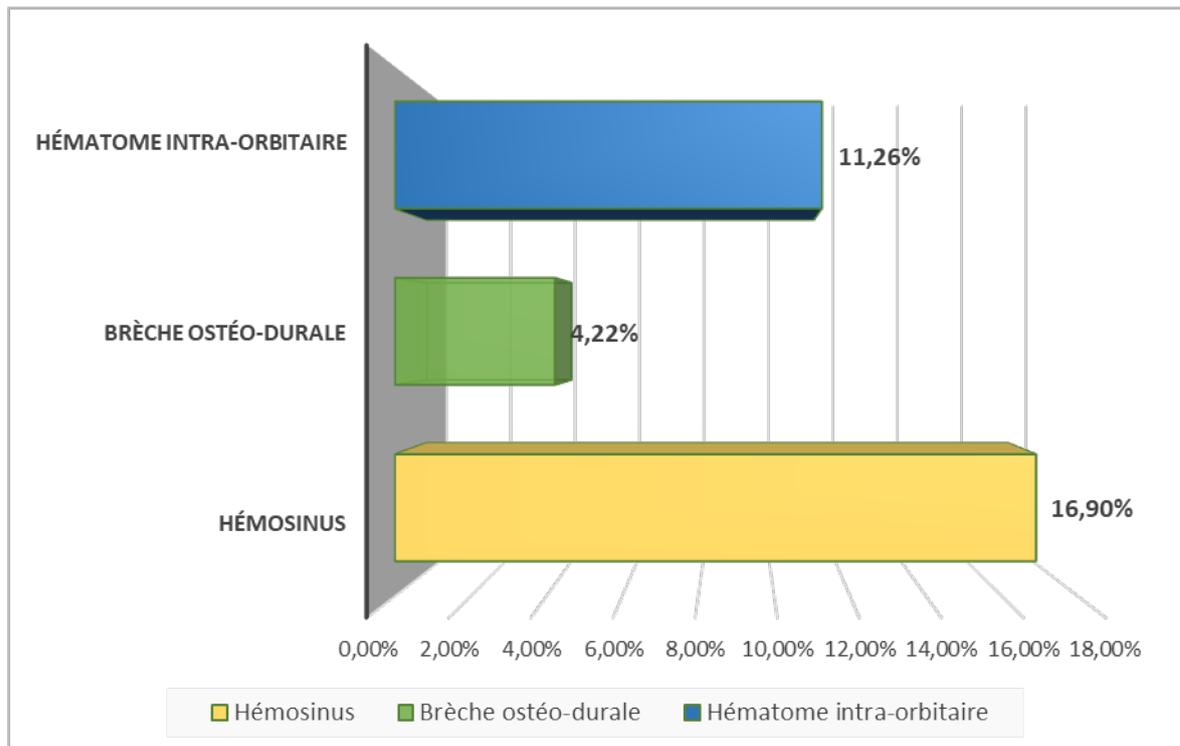
**Tableau VII : Répartition des lésions des parties molles en fonction de leur nature et leur localisation :**

Lésions des parties molles	Nombre de patients	% (n=71)
<b>Nature</b>		
Ecchymoses – Hématomes – Contusions	35	49,29%
Plaies	14	19,71%
<b>Siège</b>		
Front	18	25,35%
Nez	31	43,66%

### **3. Formes compliquées :**

Dans notre série 3 complications majeures ont été retrouvées dans 32,39% des cas soit 23 patients représentées essentiellement par :

- ❖ Hémosinus chez 12 patients
- ❖ Hématome intra-orbitaire chez 8 patients
- ❖ Brèche ostéo-durale chez 3 patients



**Figure 15 :** Répartition des patients selon les formes compliquées

## V. Aspects thérapeutiques :

Tous nos patients étaient pris en charge dans notre service après stabilisation de toute lésion susceptible d'engager leur pronostic vital.

### 1. Prise en charge initiale :

Tous les patients ont bénéficié d'une prise en charge initiale aux urgences :

- ❖ Une suture des plaies.
- ❖ Une antibiothérapie à base d'Amoxicilline et d'acide clavulanique était systématique chez tous les patients.
- ❖ Les antalgiques utilisés étaient de divers paliers, selon l'intensité de la douleur chez le traumatisé.
- ❖ Une corticothérapie par voie veineuse ou orale.
- ❖ Une vaccination antitétanique.

**Tableau VIII : Prise en charge initiale :**

	Nombre de patients	%
Antalgique	71	100%
VAT	71	100%
Antibiothérapie	65	91,54%
Corticothérapie	54	76,05%
Suture	14	19,71%

### 2. Préparation pré-opératoire :

Tous nos malades ont réalisé un bilan pré-anesthésique comportant :

- Une numération formule sanguine (NFS),
- Un bilan d'hémostase,
- Une glycémie à jeun (GAJ),

- Une radiographie thoracique face et un ECG,
- Une évaluation de la fonction rénale.

### **3. Types d'anesthésie et intubation :**

Une anesthésie générale a été réalisée chez 40 patients soit 56,33% des cas ;

Une anesthésie locale a été effectuée chez 28 patients soit 39,43% des cas.

Dans notre série, l'intubation a été réalisée chez 40 patients. L'intubation oro-trachéale (IOT) était le type d'intubation le plus fréquemment réalisé chez 29 patients.

Les différents types d'intubation utilisés sont résumés dans le tableau IX.

**Tableau IX : Types d'intubations utilisées :**

Type d'intubation	Nombre de patients	% (n=40)
Intubation nasotrachéale (INT)	7	17,5%
Intubation oro-trachéale (IOT)	29	72,5%
Intubation sous-mentonnière (ISM)	4	10%

### **4. Les modalités du traitement :**

#### **4.1. Fracture du nez :**

Parmi les 41 cas de notre série des fractures du nez, 32 cas ont bénéficié d'une réduction instrumentale endo-nasale et d'une double contention interne par méchage des fosses nasales au Tulle gras et externe par attelle de Fisch en plâtre.

Les 9 autres patients ont présenté des fractures mandibulaires et maxillaires associées nécessitant donc une ostéosynthèse, on a donc différé chez eux la prise en charge de ces fractures.

#### **4.2. Fracture du sinus maxillaire :**

Les 12 cas ayant une fracture des maxillaires de notre série ont bénéficié d'une ostéosynthèse par plaques vissées.

7 patients parmi eux présentaient d'autres fractures centrofaciales et dont le traitement consistait en plus de l'ostéosynthèse d'un traitement de lésions associées.

#### **4.3. Fracture du sinus frontal :**

6 parmi 7 patients qui ont présenté une fracture de l'os frontal ont bénéficié d'un traitement chirurgical qui a consisté en une ostéosynthèse au niveau de la paroi antérieure du sinus frontal.

Chez l'autre patient restant, une abstention vis-à-vis de cette fracture a été décidée et il a eu un traitement des autres fractures associées.

#### **4.4. Fracture de la paroi médiale de l'orbite :**

Parmi les 7 cas ayant une fracture de la paroi médiale de l'orbite, 5 cas ont présenté une fracture du plancher de l'orbite associée, et donc ont nécessité une exploration chirurgicale, dont 2 patients ont bénéficié d'une greffe de conque indiquée devant une perte de substance osseuse. La désincarcération du muscle droit inférieur a été réalisée chez 2 patients.

Une abstention thérapeutique avec surveillance médicale et suivi ophtalmologique a été indiquée chez les 2 patients restants présentant une fracture isolée simple de la paroi médiale de l'orbite.

#### **4.5. Fracture du complexe naso-ethmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire (CNEMFO) :**

Parmi les 11 cas de CNEMFO de notre série, 9 cas ont eu une réduction de l'enfoncement centro-facial avec contention interne par méchage, puis une reconstruction à l'aide de greffons osseux.

Chez 2 patients l'existence d'un écoulement de LCR a retardé la réduction à cause du risque de méningite.

#### **4.6. Fracture du complexe naso-orbito-ethmoïdal (CNOE) :**

Les 6 patients présentant une fracture du complexe CNOE ont bénéficié d'une réduction du télécanthus par canthopexie interne, traitement des fractures de l'orbite et des OPN. La fracture du sinus frontal chez les 6 patients était traitée par ostéosynthèse par miniplaques en titane.

#### **5. Les voies d'abord :**

L'abord des foyers était fait par voie directe chez les patients ayant des plaies préexistantes. En l'absence de plaies, les incisions coronales et infra orbitaires furent les plus utilisées.

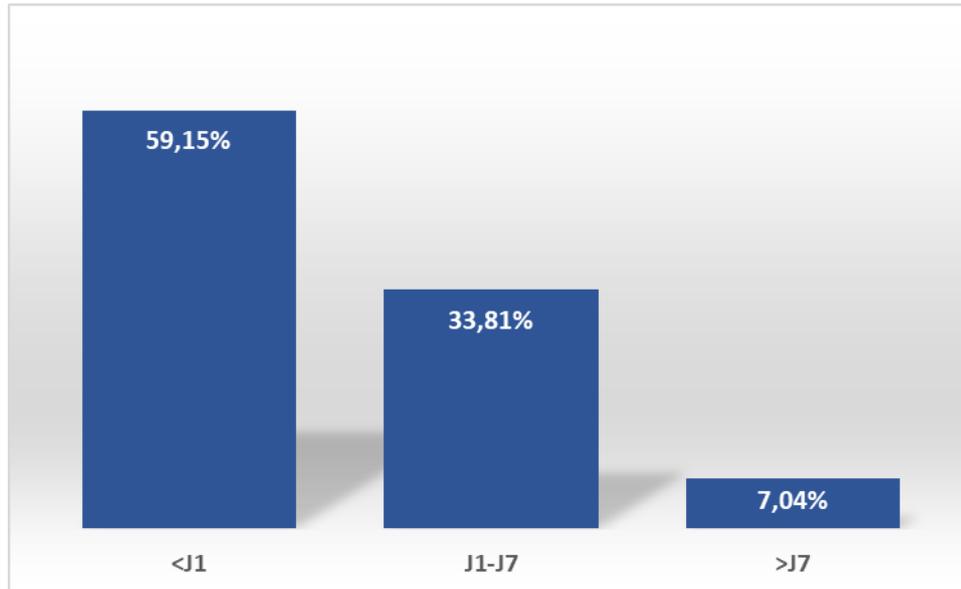
#### **6. Matériels utilisés :**

La contention des fractures réduites a été réalisée majoritairement à l'aide de miniplaques vissées chez 39 patients associées au fil d'acier chez 11 patients. Aucun cas de contention par fixateur externe ni d'embrochage n'a été rapporté dans notre série.

#### **7. Délais de prise en charge :**

##### **7.1. Délai de consultation :**

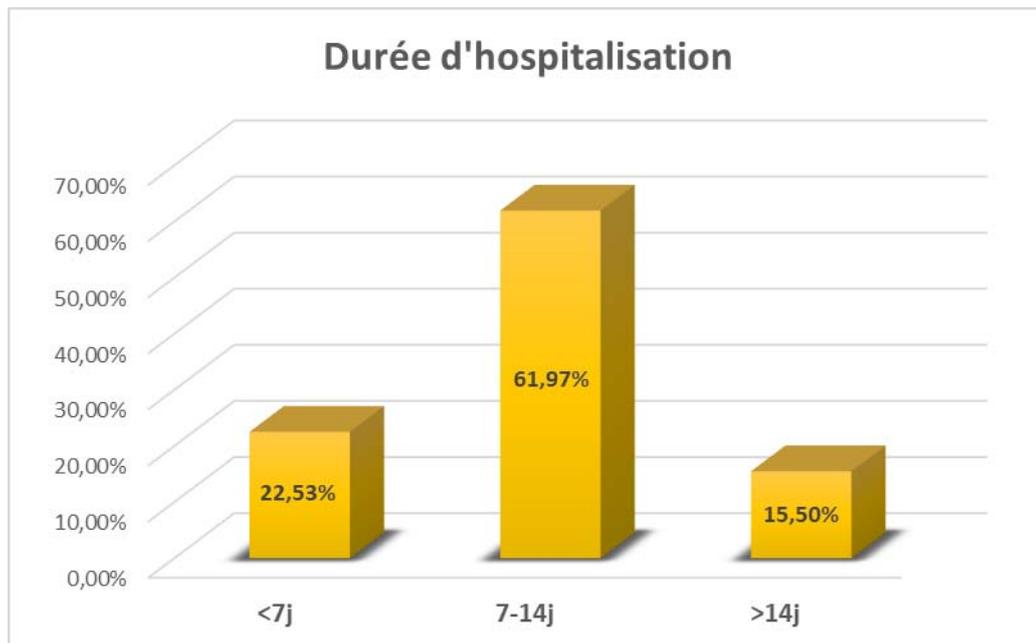
La plupart des patients de notre série ont été admis dans les premières 24h suivant le traumatisme.



**Figure 16: Délai de consultation**

**7.2. Durée du séjour hospitalier :**

La durée d'hospitalisation de nos patients variait de 3 à 22 jours.

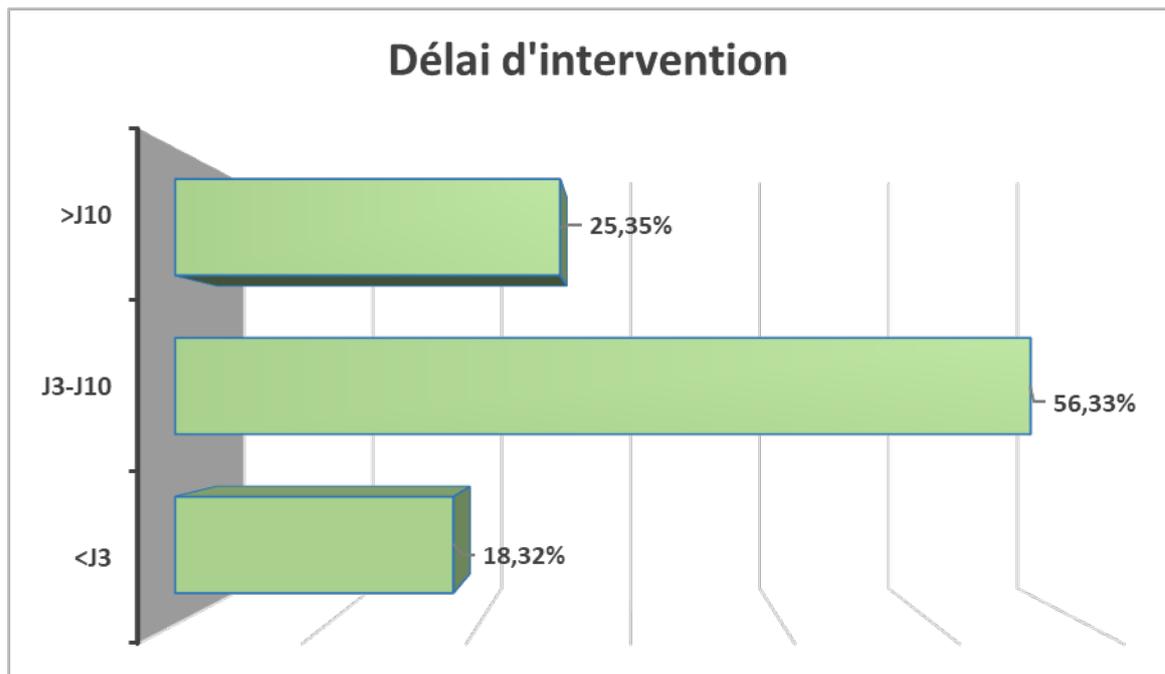


**Figure 17: Durée d'hospitalisation**

### 7.3. Délai d'intervention :

Le délai d'intervention dans notre série variait entre 2 jours et 14 jours après le traumatisme.

La majorité des patients, 56,33% des cas soit 40 patients, ont été traités dans les 3 à 10 jours après le traumatisme.

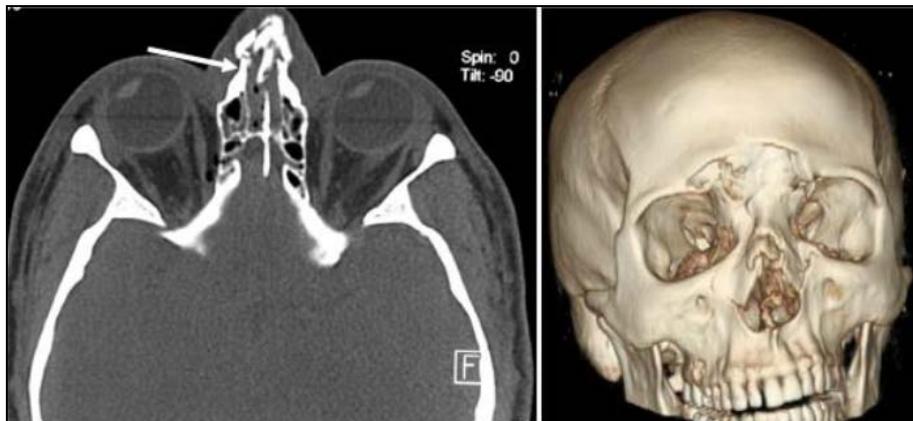


**Figure 18:** Délai d'intervention

## VI. Iconographie :



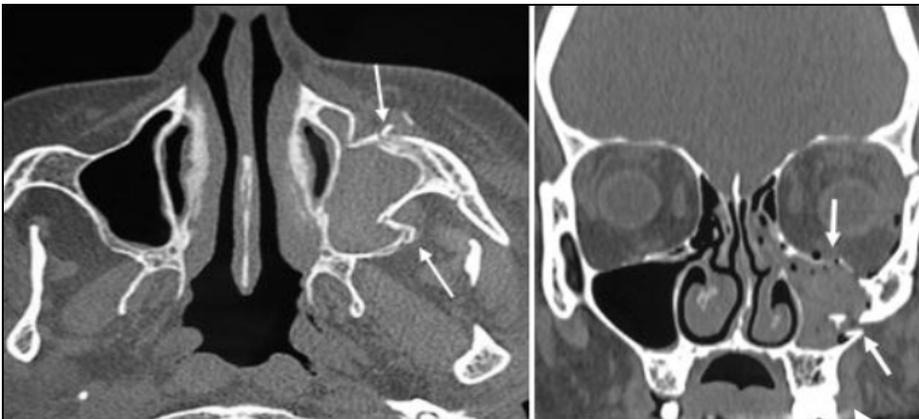
**Figure 19 :** Radio des OPN montrant une fracture du nez



**Figure 20 :** TDM Coupe axiale, fenêtre osseuse avec une reconstitution VR objectivant une fracture complexe des os propres du nez avec détachement de multiples fragments osseux



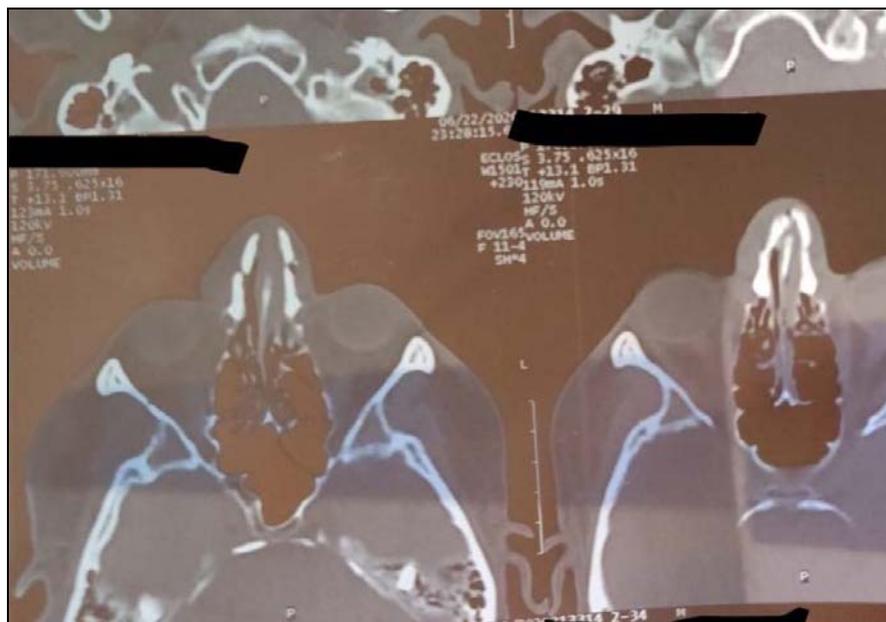
**Figure 21** : TDM, Fracture centro-faciale : CNEMFO : Fracture des deux apophyses ptérygoïdes, Fracture de la racine du nez, Fractures des parois internes et latérales



**Figure 22** : Fractures des parois externe, interne, et antérieure du sinus maxillaire de deux patients différents avec hémosinus et présence de fragment osseux en intra sinusal gauche



**Figure 23** : Patient présentant une fracture combinée du plancher orbital et de la paroi médiale de l'orbite



**Figure 24** : Fracture des OPN, avec déplacement osseux, sur le scanner



## *DISCUSSION*



## **I. Rappel :**

### **1. Anatomie :**

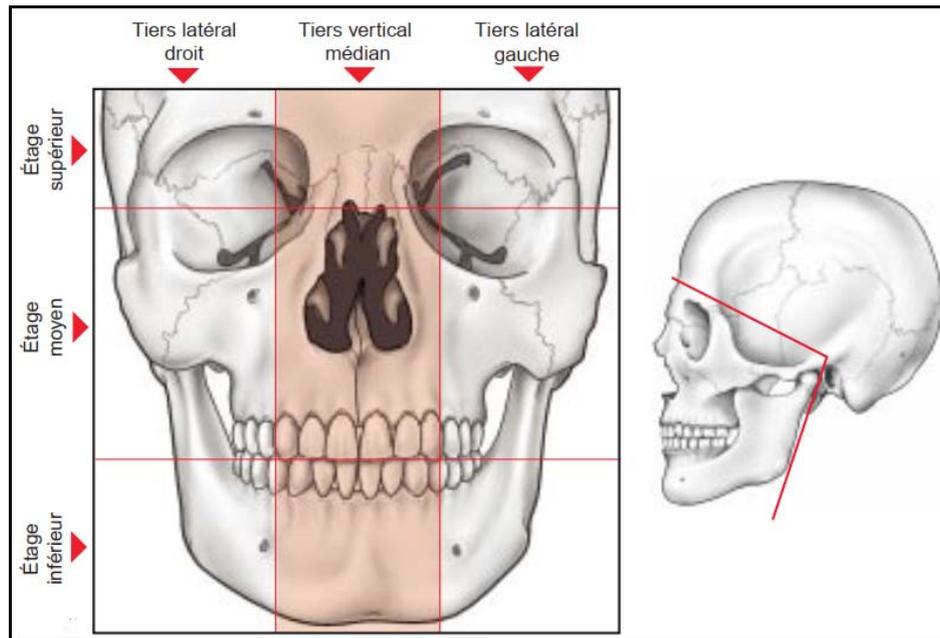
Le visage humain est la partie la plus antérieure de la tête humaine. Il fait référence à la zone qui s'étend du bord supérieur du front au menton et d'une oreille à l'autre.

La forme de base du visage humain est déterminée par le squelette facial sous-jacent (c'est-à-dire le viscérocrâne), les muscles faciaux et la quantité de tissu sous-cutané présent [10].

Le visage joue un rôle important dans la communication et l'expression des émotions et de l'humeur. De plus, la forme de base et d'autres caractéristiques du visage fournissent notre identité externe.

La face est divisée en trois étages :

- ❖ l'étage supérieur crânien qui comprend le toit de l'orbite, la région nasoethmoïdale et les sinus frontaux ;
- ❖ l'étage moyen qui comprend le plancher de l'orbite, la pyramide nasale, les malaies, les os maxillaires supportant l'arcade dentaire supérieure ;
- ❖ l'étage inférieur avec l'os mandibulaire [11].



**Figure 25** : Les différents étages de la face sur un crâne en vue antérieure [12]

L'étage moyen de la face est constitué par six os pairs :

- ❖ Les os maxillaires, malaire, palatins, lacrymaux (unguis), nasaux (os propres du nez), cornets inférieurs ;
- ❖ D'un seul os impair : le vomer.

Cet ensemble est contenu dans un espace délimité :

- ✓ en haut, par la base du crâne ;
- ✓ en arrière par le plan du processus ptérygoïde;
- ✓ en bas par le plan d'occlusion (occlusion dentaire).

Il est très richement vascularisé, ce qui explique la rapidité de la consolidation.

L'étage moyen de la face est constitué d'os trabéculaires rares (palais osseux, tubérosité maxillaire, pilier canin), d'os compacts d'épaisseur variable (papyracé au niveau du plancher orbital, du complexe ethmoïdal, de la paroi des sinus) ; ou d'os très solides, véritables renforts au niveau des piliers de la face [11].

L'étage moyen de la face est creusé par de nombreuses cavités : les fosses nasales, les sinus maxillaires et les cavités orbitaires. Ces cavités sont limitées par une armature de piliers de résistance verticaux et par de minces parois osseuses [10].

La direction verticale des piliers explique la résistance de la face aux forces ascendantes masticatoires, mais aussi sa fragilité aux traumatismes à composante horizontale (antéropostérieure ou transversale) qui sont les plus fréquents.

De nombreuses zones de résistance ou de faiblesse ont été décrites, en particulier par Le Fort [11].

Les traumatismes antéropostérieurs sont absorbés essentiellement par la pyramide nasale et la glabelle.

Les traumatismes latéraux sont absorbés par le malaire et la console orbitaire qui protègent indirectement le tiers médian facial. Ainsi peut-on définir au niveau de la face des pare-chocs [10] :

- **Le pare-choc inférieur**, représenté par la voûte palatine et la mandibule. Un impact antéropostérieur entraînera, selon son importance :

- ✓ une fracture dento-alvéolaire ;
- ✓ une fracture de la voûte palatine ;
- ✓ une fracture de Le Fort I (fracture dont le trait sépare l'arcade dentaire supérieure du reste du massif facial).

- **Le pare-choc médian**, représenté par les branches montantes du maxillaire, la pyramide nasale et l'épine du frontal.

Un choc antéropostérieur à impact large sera amorti par ces os compacts qui vont se fracturer. La paroi antérieure du sinus maxillaire, le plancher orbitaire et l'ethmoïde sont des os lamellaires vulnérables qui vont céder et permettre l'impaction.

Lors de chocs de plus haute cinétique, le fracas facial ne se limite plus au complexe naso-ethmoïdo-maxillo-frontal, mais entraîne une fracture de la paroi antérieure du sinus frontal, et la bascule en dehors des deux malaires avec éclatement de la voûte palatine. Les fractures observées lors de l'atteinte de ce pare-chocs médian sont :

- ❖ fracture de la pyramide nasale ;
- ❖ fracture occluso-faciale type Le Fort II (le trait de fracture sépare la partie moyenne de la face en dessous de l'os zygomatique) ;

- ❖ dislocation du complexe naso-ethmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire (CNEMFO).
  - **Le pare-choc supérieur** est représenté par le cadre supérieur orbitaire, la glabelle et la paroi antérieure du sinus frontal. L'impact à ce niveau peut entraîner :
- ❖ une fracture occluso-faciale type Le Fort III (le trait de fracture sépare la partie supérieure du massif facial de la base du crane) ;
- ❖ une dislocation du CNEMFO.
  - **Les pare-chocs latéraux** sont représentés par les malaïres, ou os zygomatiques. Un choc latéral peut provoquer une fracture du malaïre, avec toutes ses variantes maxillo-malaïres [10].

### **1.1. Os du visage :**

Le squelette facial est également connu sous le nom de viscérocrâne. Il est composé de quatorze os, six os appariés et deux os non appariés [13].

Les os du viscérocrâne comprennent [10]:

- Deux os nasaux
- Deux maxillaires
- Deux conches nasales inférieures
- Deux os palatins
- Deux os zygomatiques
- Deux os lacrymaux
- Mandibule
- Vomer

La fonction principale de ces os est donner forme au visage humain et protéger les structures internes. De plus, ces os fournissent des ouvertures pour le passage des structures neurovasculaires et des éléments osseux pour la fixation des muscles faciaux.

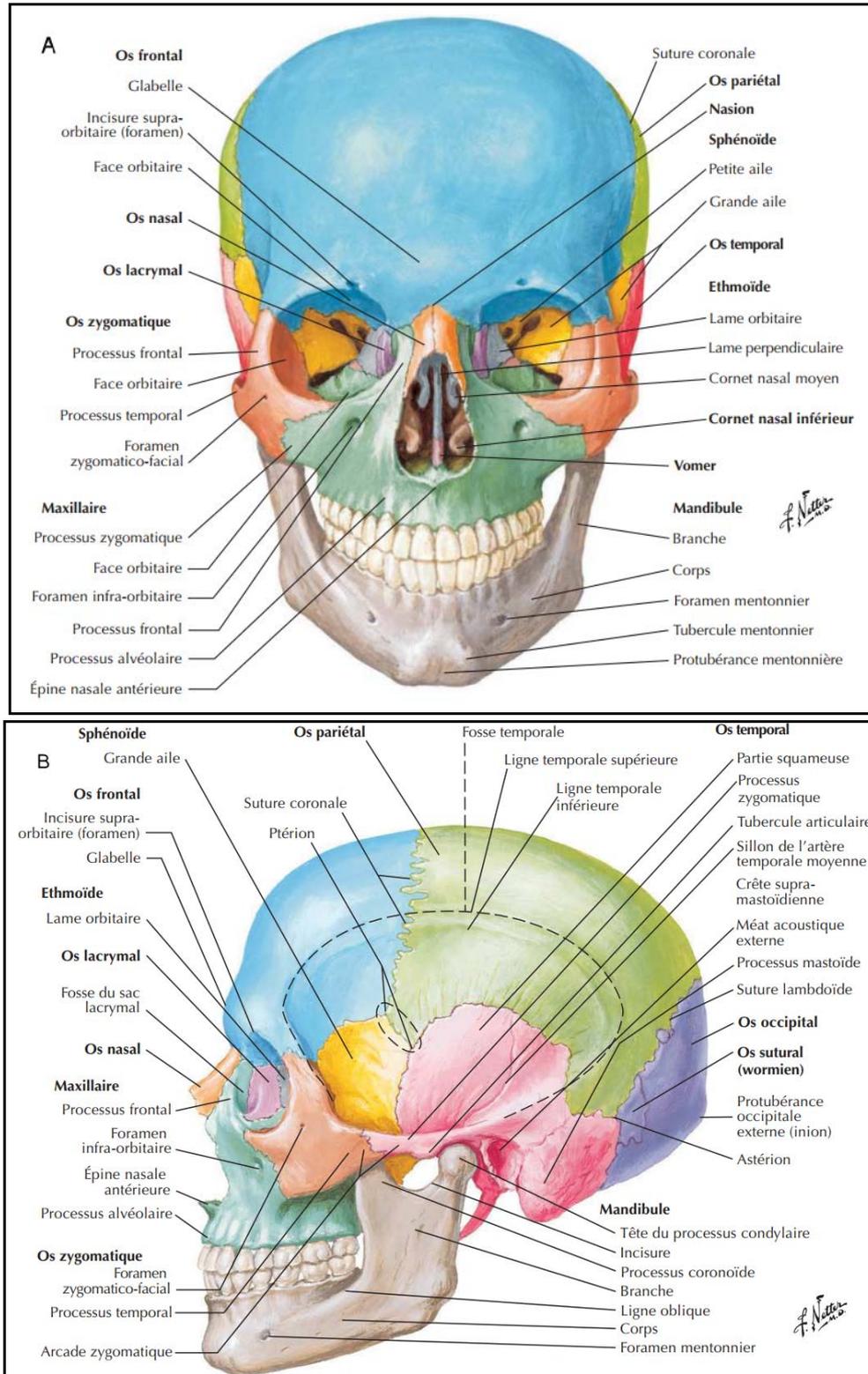


Figure 26 : Les os de la face [12] A. Vue antérieure. B. Vue latérale

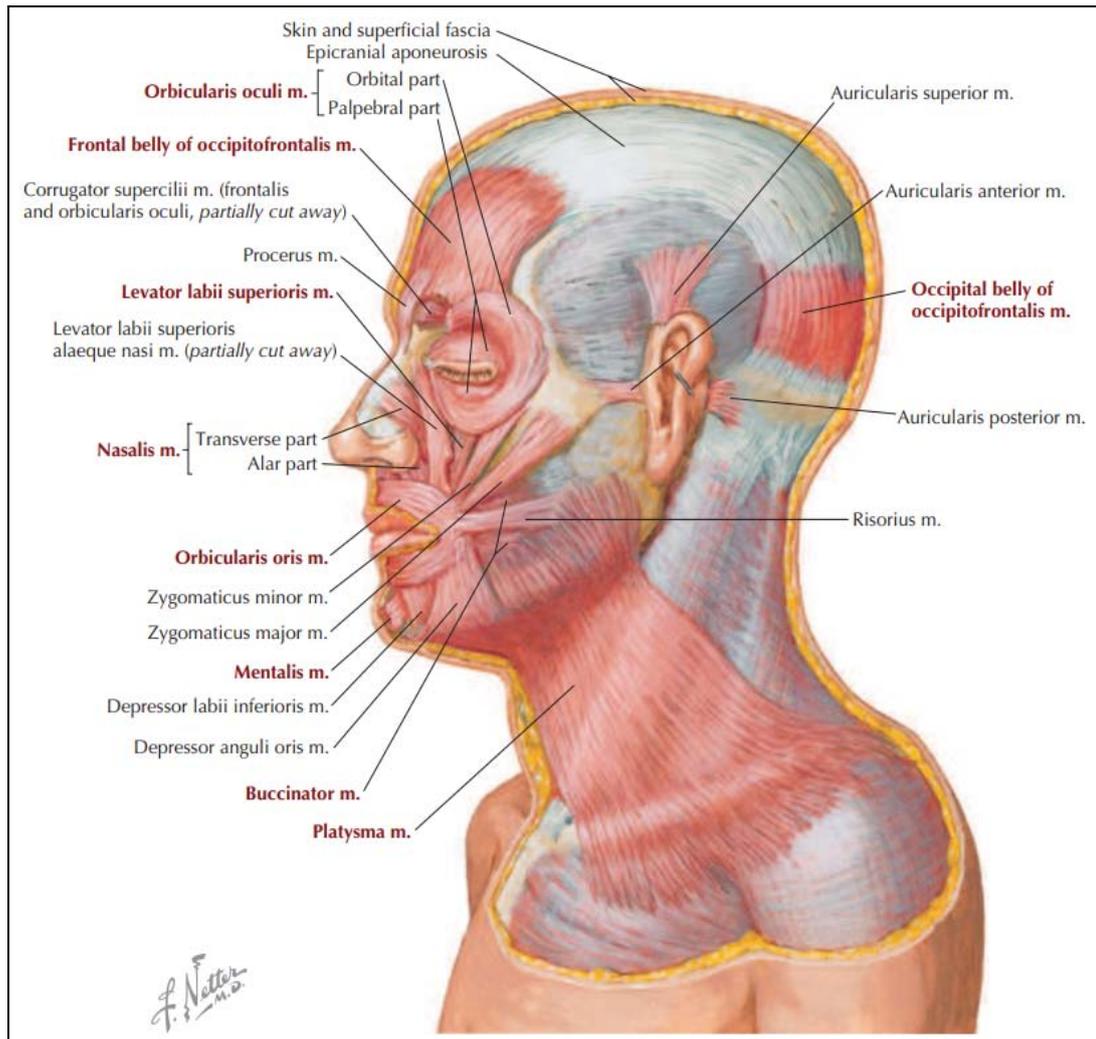
### **1.2. Muscles du visage :**

Les muscles faciaux sont également appelés muscles de l'expression faciale ou muscles mimétiques. Ces muscles sont un groupe d'environ 20 muscles squelettiques superficiels du visage et du cuir chevelu répartis en cinq groupes différents selon leur localisation et leur fonction. Ces groupes comprennent [13]:

- Groupe buccolabial (oral) : Releveur des lèvres supérieures , Releveur des lèvres supérieures alaeque nasi, Risorius , Releveur de l'angle buccal , Grand zygomatique , Petit zygomatique , Dépresseur des lèvres inférieures , Dépresseur de l'anguli oris , Mentalis , Orbicularis oris et Muscles buccinateurs .
- Groupe nasal : Muscles nasalis et procerus.
- Groupe orbitaire : Orbicularis oculi et corrugator supercilii muscles.
- Groupe épïcânien : Muscles occipitofrontal et platysma.
- Groupe auriculaire : muscles auriculaires antérieurs, auriculaires supérieurs, auriculaires postérieurs.

Tous les muscles faciaux proviennent des structures osseuses et fibreuses du crâne et s'insèrent dans la peau. La fonction principale des muscles faciaux est de fournir un large éventail d'expressions faciales, ce qui est important pour exprimer les émotions et l'humeur (par exemple, sourire, grimacer, froncer les sourcils).

De plus, ces muscles aident à ouvrir et à fermer la bouche et les yeux, et protègent ainsi les structures délicates du visage [13].



**Figure 27 : Muscles de l'expression faciale [12]**

Le plus grand groupe composé de 11 muscles est le groupe buccolabial. Ce groupe est en charge de la forme et des mouvements de la bouche et des lèvres.

Le groupe suivant est le groupe nasal qui se compose de 2 muscles (muscles nasalis et procerus).

Le groupe orbitaire est composé de 3 muscles (orbicularis oculi, corrugator supercilii, depressor supercilii muscles) qui sont responsables de l'ouverture et de la fermeture des yeux et du mouvement des sourcils.

Le groupe auriculaire est un groupe de 3 muscles en forme d'éventail (muscles auriculaire antérieur, auriculaire postérieur et auriculaire supérieur) qui déplacent le lobe de l'oreille/oreillette dans une certaine mesure.

Le dernier groupe est le groupe épicroânien (groupe cuir chevelu et cou) qui comprend 2 muscles larges et plats (muscles occipitofrontal et platysma) [13].

## **2. Anatomopathologie :**

Le massif facial comporte trois variétés d'os [10]:

- ❖ De l'os compact : d'épaisseur moyenne variant entre 3 et 5mm. Il forme de chaque côté des piliers verticaux ou zone de résistance (piliers de SICHER): Le pilier antérieur (pilier canin) ou naso-maxillaire.

Le pilier latéral (cintre maxillo-malaire) ou zygomato-maxillaire.

- Ces deux piliers sont réunis par des lames d'os compact qui forment les rebords orbitaires.

Le pilier postérieur ou ptérygo-maxillaire.

- ❖ De l'os lamellaire ou papyracé : d'épaisseur moyenne variant de 1 à 1,5mm situé entre les piliers, il entoure les cavités que sont : la paroi médiale de l'orbite, les fosses nasales, le sinus maxillaire. Les emplacements de ce type d'os constituent des zones de faiblesse.

Sa présence explique le caractère comminutif des fractures du massif facial [11].

- ❖ De l'os spongieux : situé dans la voûte osseuse palatine et dans les tubérosités maxillaires.

## **3. La biomécanique faciale :**

L'architecture du massif facial s'organise autour des structures osseuses résistantes contribuant à son renforcement

Ce système d'os plus compact détermine verticalement les piliers et les poutres du massif facial, horizontalement les entretoises et sagittalement un système de lames verticales (d'après les travaux d'Ombredanne, Shapiro, Lieber, Crowley) [13].

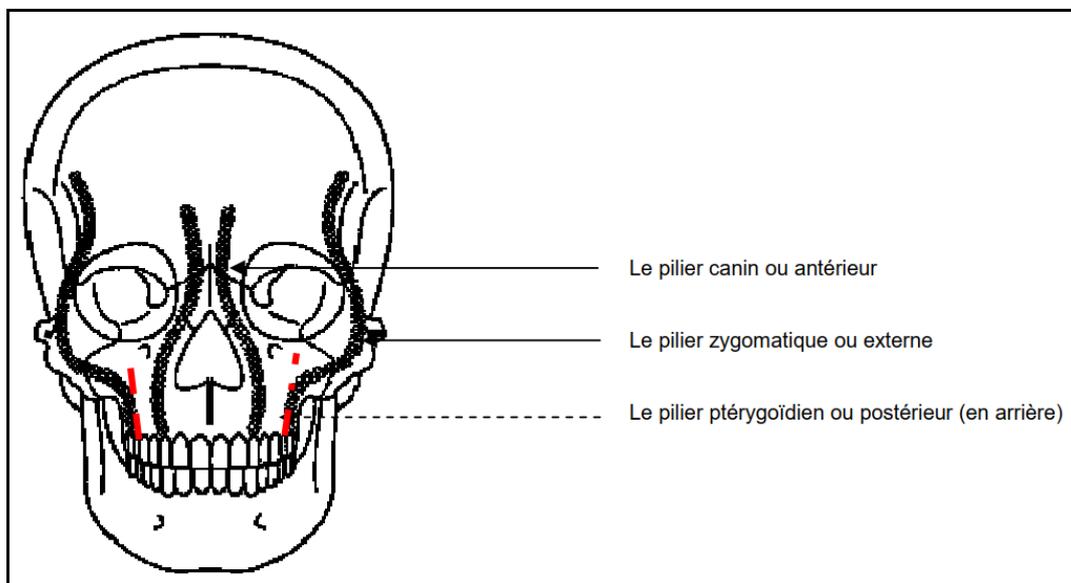
Les fractures du massif facial s'organisent autour de cette architecture osseuse qui est susceptible d'absorber les forces verticales et horizontales, et de s'opposer à toutes les sollicitations mécaniques en créant un système d'amortissement et de stabilisation.

Mais ces zones de résistances mettent en exergue des zones de fragilité qui sont souvent impliquées dans les traits de fracture.

Lors de la reconstruction faciale, le chirurgien maxillo-facial se basera sur les piliers et les poutres pour reconstituer la morphologie et l'architecture faciale, et stabiliser les foyers de fractures [10].

### **3.1. Sur le plan vertical :**

Il existe 3 piliers verticaux cités par SICHER [14] de part et d'autre de la ligne médiane représentés par la figure ci-dessous. Ils prennent naissance à la partie basale de l'os alvéolaire et se terminent à la base du crâne :



**Figure 28 : Les piliers de SICHER (Zones de résistance) [14]**

Le pilier antérieur ou canin naît de la bosse canine, remonte le long de l'orifice piriforme pour se terminer à la partie interne du rebord supra-orbitaire.

Le pilier externe ou zygomatique naît de la première et de la deuxième molaire, suit le cintre maxillo-malaire et l'arcade zygomatique et se divise en deux branches :

- ❖ L'une, verticale, emprunte l'apophyse frontale du zygomatique pour se terminer à la partie externe du rebord supra-orbitaire de l'os frontal.
- ❖ Et l'autre, horizontale, suit le trajet de l'arcade zygomatique pour se terminer dans l'os temporal.

Le pilier postérieur ou ptérygoïdien naît de la tubérosité, emprunte l'apophyse pyramidale du palatin puis remonte vers le corps du sphénoïde pour se terminer par la partie interne et inférieure de la grande aile du sphénoïde.

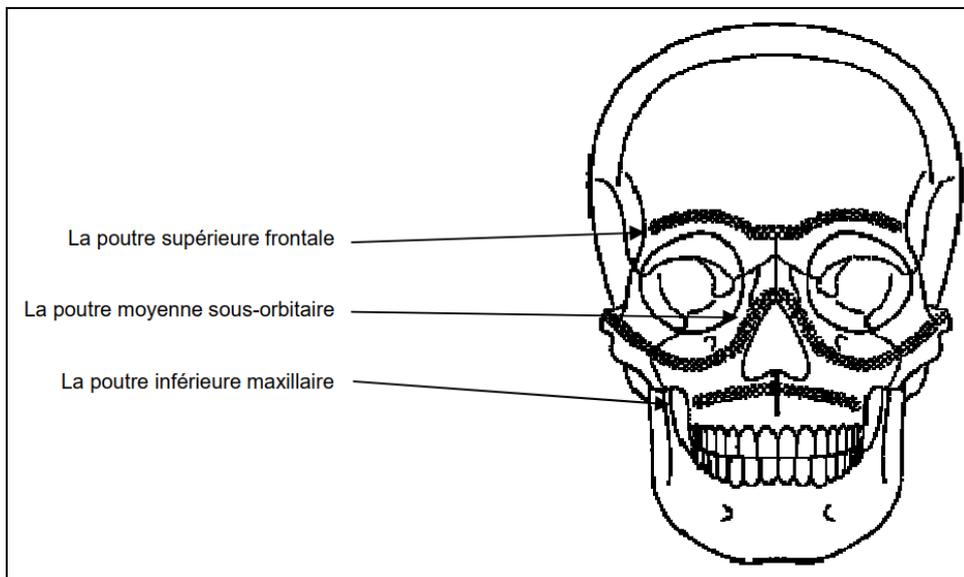
La direction verticale des piliers explique la résistance de la face aux forces ascendantes masticatoires, mais aussi sa fragilité aux traumatismes à composante horizontale antéro – postérieure ou transversale qui sont plus fréquents [14].

Ainsi les piliers, destinés à amortir les sollicitations habituelles des forces masticatrices, résistent bien aux impacts verticaux mais les forces horizontales (impacts antéro-postérieurs et latéraux) entraînent des fractures horizontales, perpendiculaires aux piliers.

- On pourrait comparer ces piliers aux pieds d'une table qui résistent bien aux forces d'appui mais très mal aux forces latérales.

### 3.2. Sur le plan horizontal :

D'après les travaux d'OMBREDANNE [14], il existe 3 poutres horizontales :

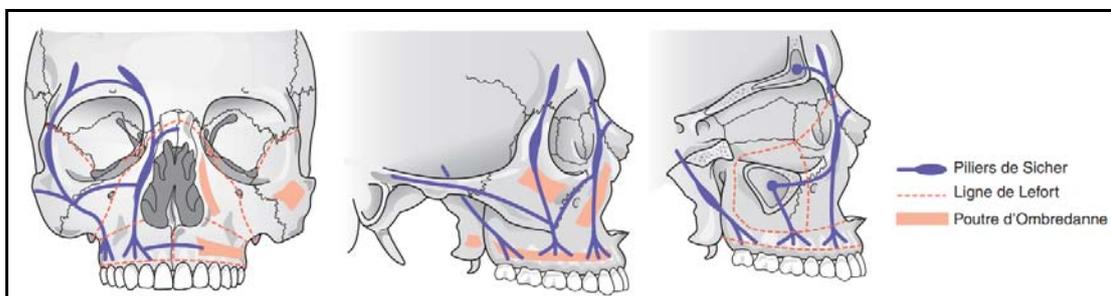


**Figure 29 :** Le système de résistance horizontal (OMBERDANNE) [14]

La poutre supérieure frontale suit les arcades sourcilières. La poutre moyenne sous orbitaire et malaire naît du rebord orbitaire inférieur, se poursuit par le corps du zygomatic et la partie supérieure du pilier canin et se termine par le cintre maxillo-malaire de chaque côté.

La poutre inférieure maxillaire dont le plateau palatin qui constitue un point d'appui pour les trois piliers verticaux décrits par SICHER.

Les traumatismes antéro-postérieurs sont absorbés essentiellement par la pyramide nasale et la glabelle, tandis que les traumatismes latéraux sont absorbés par l'os zygomatic et le rebord orbitaire inférieur [14].



**Figure 30 :** Le système de résistance du squelette facial (Piliers et Poutres) [14]

#### 4. Les mécanismes :

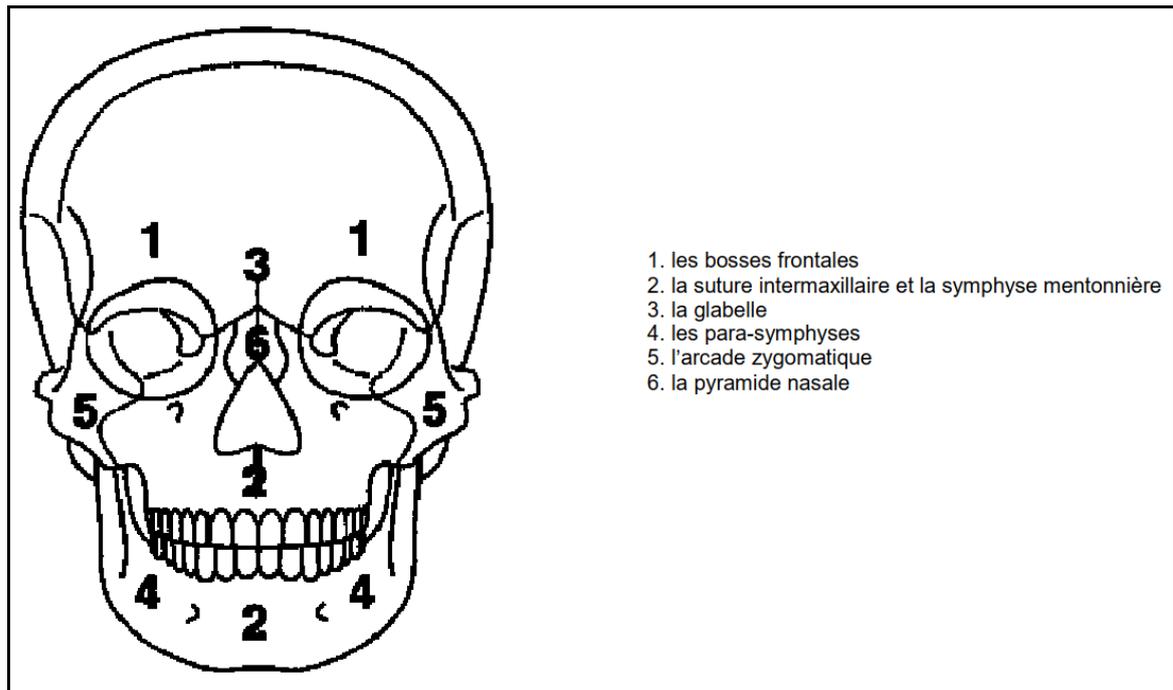
La fréquence des chocs antéropostérieurs rend particulièrement vulnérables les parties saillantes de la face comme le menton, la pyramide nasale et la glabelle.

Ces structures ont été dénommés "pare-chocs" de la face, car ce sont des zones plus exposées, d'une résistance durimétrique élevée, et qui se comportent comme de véritables coins enfonçant les structures sous-jacentes mais qui servent aussi de structures d'amortissement protégeant les structures nobles sous-jacentes et les cavités (cavités orbitaires, nasales, buccale et sinus) [11].

L'énergie traumatisante s'appuie sur les pare-chocs. Si l'intensité du choc est grande alors elle se transmet aux structures sous-jacentes créant des fractures indirectes.

On décrit 6 "pare-chocs faciaux" de haut en bas [11,13]:

- ❖ Un pare-choc supérieur ou frontal représenté par le cadre orbitaire et la glabelle.
- ❖ Un nasal.
- ❖ Deux pare-chocs latéraux ou zygomatiques.
- ❖ Un pare-choc médian, au niveau de la suture intermaxillaire et de la symphyse mandibulaire.
- ❖ Un pare-choc inférieur ou symphysaire.



**Figure 31** : Les pare-chocs de la face d'après Couly [14]

#### **4.1. Les pare-chocs Latéraux:**

##### **a. Choc sur l'os zygomatique :**

Un choc direct sur l'os zygomatique entraîne une rupture de ses attaches avec une simple rotation sans écrasement des points d'appui [11].

Si l'énergie du choc n'est pas épuisée dans cette première fracture, elle entraîne des fractures indirectes du squelette sous-jacent avec des écrasements des points d'appui. Puis elle pénètre dans l'orbite, le sinus maxillaire et l'anneau zygomatique. Les conséquences sont parfois plus importantes [10]:

- Fracture du plancher orbitaire avec enfoncement du globe, de ses annexes et de la graisse périorbitaire dans le sinus maxillaire (incarcération graisseuse ou musculaire).
- Fracture de l'arcade zygomatique avec un ou plusieurs traits de fracture.
- Fracture du bord orbitaire latéral dont le déplacement entraîne une dystopie canthale latérale avec possibilité de propagation des traits de fracture vers l'apex orbitaire.

### **b. Choc sur le bord supra-orbitaire :**

Le bord supra orbitaire est une zone de grande résistance. En cas de choc latéral, il peut se produire :

- Une fracture du bord supra orbitaire avec possibilité de cisaillement dure-mérien. C'est une fracture irradiée de la voûte frontale à la base du crâne qui passe par les points faibles que sont le toit de l'orbite et la gouttière olfactive.
- Une embarrure frontale si l'impact est focalisé.
- Une incarceration du muscle releveur de la paupière supérieure et du muscle droit supérieur en cas de fracture du plancher du sinus frontal.
- Une compression des éléments vasculo-nerveux du canal optique ou de la fissure orbitaire supérieure lorsque la fracture atteint l'apex orbitaire [13].

### **4.2. Les pare-chocs médiaux:**

Les chocs de faible intensité entraînent des fractures directes au niveau [13]:

- Du bandeau frontal (paroi antérieure du sinus frontal).
- De la pyramide nasale (os nasaux).
- Du prémaxillaire.

Les chocs de grande énergie entraînent toujours des lésions du squelette sous-jacent : il s'agit de fracture [12] :

- De la paroi postérieure du sinus frontal.
- Du processus frontal du maxillaire.
- Du labyrinthe éthmoïdal, de la lame criblée de l'éthmoïde et du maxillaire.

### **4.3. Les pare-chocs supérieurs :**

Le pare-choc supérieur est représenté par le cadre supérieur orbitaire , la glabelle et la paroi antérieure du sinus frontal. L'impact à ce niveau peut entraîner[12]:

- Une fracture occluso-faciale type Le Fort III (le trait de fracture sépare la partie supérieure du massif facial de la base du crane)
- Une dislocation du CNEMFO.

#### **4.4. Les pare-chocs inférieurs :**

Le pare -choc inférieur , représenté par la voûte palatine et la mandibule . Un impact antéropostérieur entraînera, selon son importance [11,13]:

- Une fracture alvéolo-dentaire.
- Une fracture de la voûte palatine.
- Une fracture de Le Fort I (fracture dont le trait sépare l'arcade dentaire supérieure du reste du massif facial).

### **5. Les os centrofaciaux :**

#### **5.1. L'os frontal :**

L'os frontal est constitué de deux parties [14] :

- ❖ **Une partie verticale** appartenant à la voûte crânienne, l'écaïlle ou partie squameuse qui comprend :
  - Sur sa face exocrânienne : les bosses frontales qui donnent le relief du front, les arcades sourcilières séparées par une petite dépression – la glabelle – et l'incisure supraorbitaire qui délimite l'entrée de l'orbite,
  - Sur sa face endocrânienne : une crête osseuse médiane, la crête frontale, point d'insertion de la faux du cerveau – enveloppe méningée (dure-mère) séparant partiellement les deux hémisphères cérébraux – cette crête frontale se poursuit par le sillon du sinus sagittal supérieur. De chaque côté se trouvent les fossettes granulaires (empreinte des granulations arachnoïdiennes de Pacchioni).
- ❖ **Une partie horizontale** appartenant à la base du crâne, la portion orbito-nasale de l'os frontal qui comprend :
  - Sur sa face exocrânienne : une échancrure postérieure, dite ethmoïdale, s'articulant avec l'os ethmoïde avec en avant l'épine nasale, bordée de chaque côté d'une zone creusée de demi-cellules frontales complétées par des demi-cellules ethmoïdales

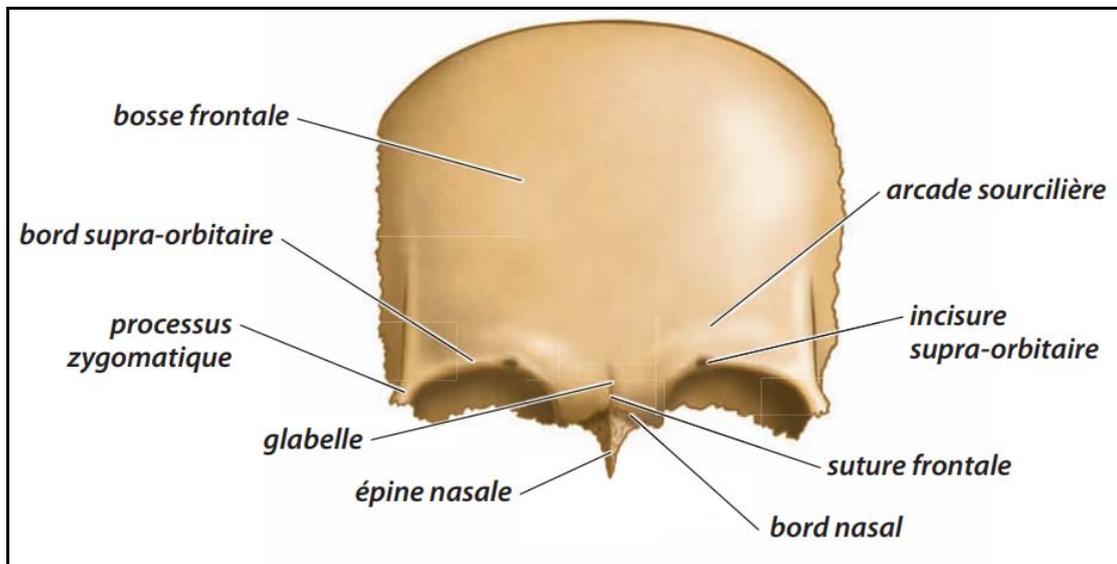
constituant les sinus ethmoïdo-frontaux s'ouvrant dans les cavités nasales avec latéralement, les fosses orbitaires,

- Sur sa face endocrânienne : les bosses orbitaires répondant aux fosses orbitaires de la partie exocrânienne.

En avant, l'os frontal s'articule avec les os de la face (os propres du nez, os lacrymal, os maxillaires) et en particulier avec l'os zygomatique par l'intermédiaire de son processus zygomatique qui forme la partie supérieure et latérale de l'orbite [14].

En arrière, il s'articule avec les os pariétaux, l'os ethmoïde et l'os sphénoïde.

Il est creusé par des sinus aériens (sinus frontaux) communiquant avec les cavités nasales [14].



**Figure 32** : Os frontal. Vue antérieure [12]:

### **5.2. La paroi médiale de l'orbite :**

Elle a une forme de quadrilatère [15] :

Cette paroi est formée d'arrière en avant par :

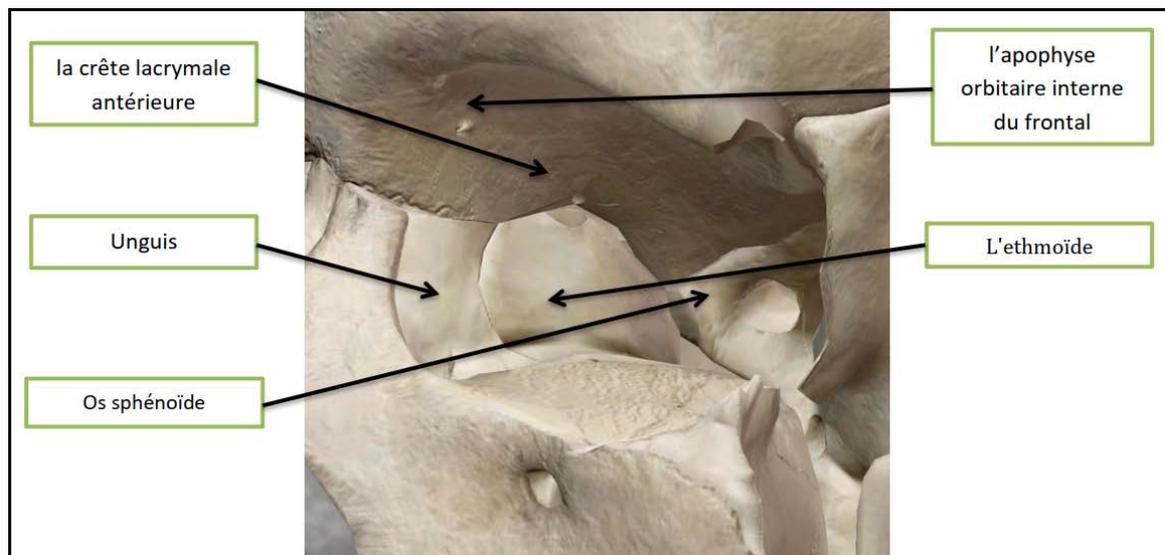
- Une partie de la face latérale du corps du sphénoïde.
- La lame papyracée ou os planum de l'ethmoïde.

- L'unguis.
- L'apophyse orbitaire interne du frontal.

La surface orbitaire de l'unguis est divisée en deux parties par une arête verticale (la crête lacrymale postérieure).

En avant, on trouve la gouttière lacrymale où va se loger le sac lacrymal, plus en avant, la crête lacrymale antérieure, donne insertion au tendon direct du ligament palpébral interne.

Rapports : sinus ethmoïdal et sphénoïdal en dedans.



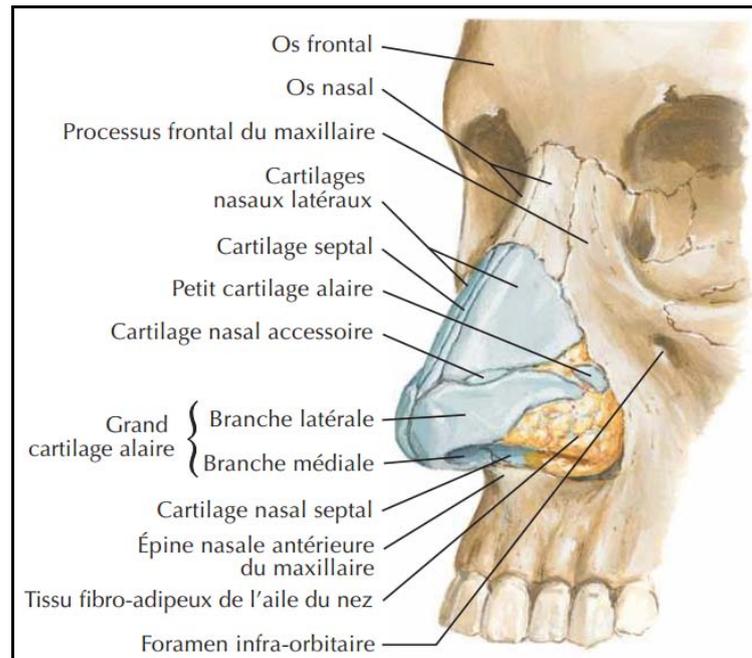
**Figure 33 : Paroi médiale de l'orbite [15]**

### **5.3. L'os nasal :**

L'os nasal est un os apparié en forme de rectangle situé en dedans des processus frontaux des maxillaires. Les os nasaux gauche et droit se connectent sur la ligne médiane via la suture interne nasale [16].

L'os a 4 bords et 2 surfaces qui forment un certain nombre de connexions avec les os environnants.

La fonction principale de l'os nasal est de former le pont du nez, l'ouverture nasale, et de protéger la cavité nasale des facteurs externes [16].



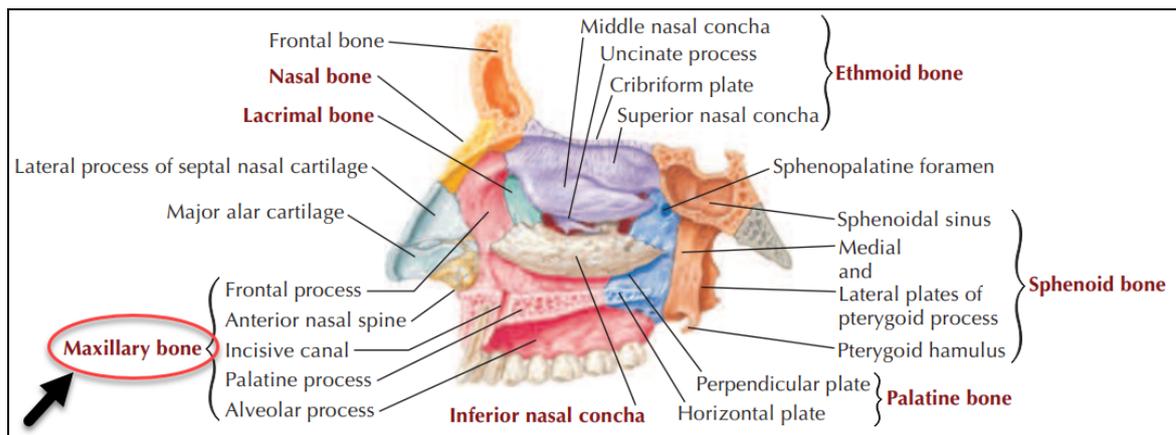
**Figure 34 : Nez. Vue antéro-latérale [12]**

#### **5.4. Le sinus maxillaire :**

Le maxillaire est l'os central apparié du viscérocrâne. Les maxillaires gauche et droit fusionnent sur la ligne médiane pour former la mâchoire supérieure. Entre les deux maxillaires se trouve une suture crânienne appelée suture intermaxillaire. Le maxillaire est composé de plusieurs parties [16]:

- Le corps.
- Le processus zygomatique (arcade zygomatique).
- Le processus frontal.
- Le processus alvéolaire (alvéole dentaire).
- Le processus palatin (palais dur).

Les caractéristiques importantes du maxillaire comprennent le foramen sous-orbitaire, le sinus maxillaire et le foramen incisif. La fonction principale du maxillaire est de maintenir les dents supérieures en place [16].



**Figure 35 : Sinus maxillaire. Vue latérale [12]**

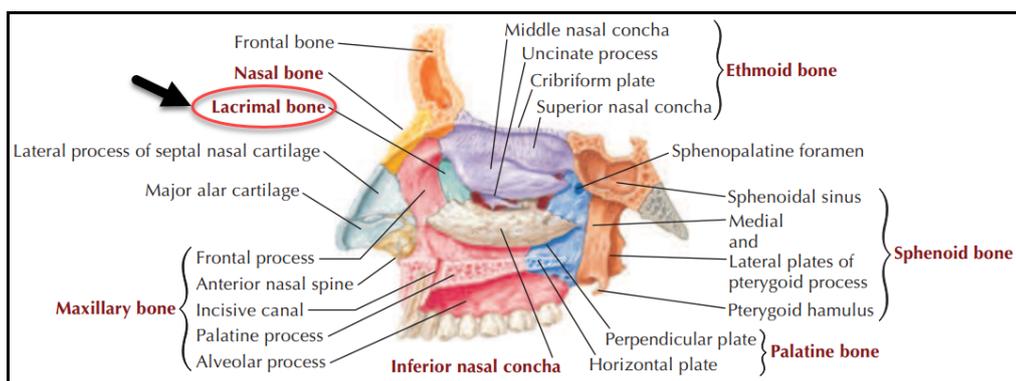
### 5.5. Os lacrymal :

L'os lacrymal est l'os le plus petit et le plus fragile du viscérocrâne. C'est un os oblong apparié situé dans la partie antérieure de la paroi médiale de l'orbite. Le mot « Lacrima » est latin pour « déchirure », donc le nom de l'os correspond à sa relation avec les structures lacrymales voisines [13].

L'os a deux surfaces (latérale et médiale) et quatre bords (antérieur, postérieur, supérieur et inférieur).

La fonction principale de l'os lacrymal est de fournir un support aux structures de l'appareil lacrymal, qui sécrète et draine les larmes.

De plus, l'os lacrymal en tant que site d'attache pour le muscle orbicularis oculi [13].



**Figure 36 : Os lacrymal. Vue latérale [12]**

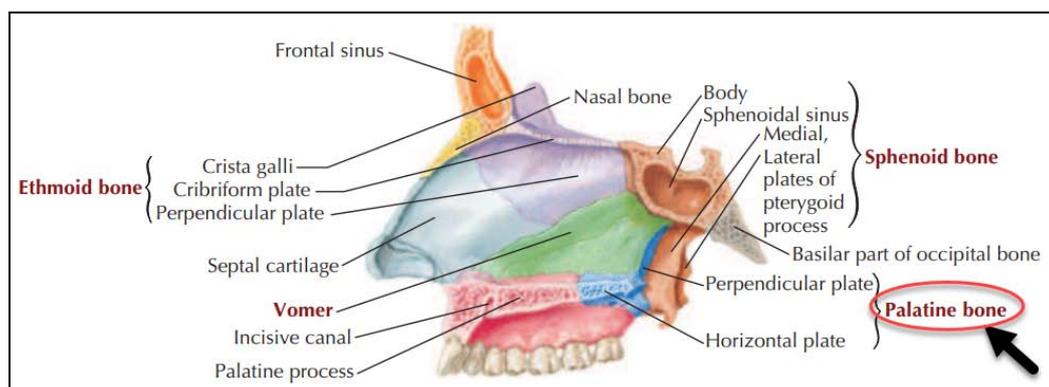
### 5.6. Os palatin :

L'os palatin est un os apparié en forme de L situé en arrière de la cavité nasale. Plus précisément, l'os est interposé entre les os maxillaire et sphénoïde.

L'os palatin est principalement défini par ses plaques horizontales et perpendiculaires. Par ses nombreuses connexions avec les os environnants, l'os palatin participe à la formation de plusieurs structures importantes [10,11] :

- La plaque horizontale forme la partie postérieure du palais dur de la cavité buccale.
- La plaque perpendiculaire contribue à la paroi latérale de la cavité nasale où elle borde le processus ptérygoïdien de l'os sphénoïde.

L'os palatin contribue également à une petite partie du plancher orbitaire, via le processus orbital situé à l'extrémité supérieure de la plaque perpendiculaire.



**Figure 37 : Os palatin. Vue latérale [12]**

## II. Epidémiologie :

Les résultats des investigations épidémiologiques en matière de traumatologie maxillofaciale varient en fonction des caractéristiques démographiques, du niveau d'éducation des populations étudiées, du type d'industrie, des moyens de transport, du climat politique et de la législation du pays.

Tous ces éléments doivent être pris en compte pour pouvoir comparer les différentes études. Ainsi, des variations existent selon les pays et le recrutement des hôpitaux concernés [17].

Des facteurs, comme le statut socio-économique, la période d'investigation, la densité industrielle locale, le sexe et l'âge des patients peuvent également influencer le type et la fréquence des traumatismes.

Pour notre étude, il s'agit d'une population homogène reflétée par le caractère polyvalent du recrutement (sans distinction d'âge) de notre service et la large population concernée à la fois urbaine et rurale.

## **1. Age :**

Nos résultats obéissent aux lois générales de la traumatologie faciale. C'est une traumatologie qui touche principalement l'homme jeune de 30 ans en moyenne.

La tranche d'âge la plus touchée par la TMF est celle entre 20 et 30 ans [18], l'explication possible à cela, c'est que la population à cet âge prend plus de risque en matière d'activité sportive, de conduite... et elle est beaucoup plus impliquée dans les actes de violence [17].

La moyenne d'âge dans notre série était 34,42 ans. Ceci rejoint la littérature comme dans l'étude brésilienne de Ilkay [19] (31,16 ans), l'étude de Adeyemo [20] à Nigéria (31,5 ans), l'étude de Siouar [21] faite au CHU Med VI à Marrakech en 2011 (28 ans) et l'étude anglaise de Kanala [22] (32 ans).

La tranche d'âge la plus touchée dans notre série était celle entre 26 et 40 ans.

Cette disposition peut être expliquée par le fait que cette tranche d'âge est la plus active et prend plus de risque dans la vie quotidienne (conduite, les actes de violence...). Au Japon [23,24], la tranche d'âge la plus touchée par ces traumatismes est encore plus jeune : entre 10 et 20 ans.

## **2. Sexe :**

Dans notre étude, une nette prédominance masculine a été notée avec un sex-ratio de 7.875/1.

Ce sex-ratio varie de 2,33/1 à 11,2/1 selon les séries [19, 20,21, 22, 25, 26,27].

Cette prédominance du sexe masculin est due au fait qu'ils sont plus engagés dans la vie sociale en comparaison avec les femmes, et parce que l'étude a été réalisée dans un hôpital militaire.

Mais le sex-ratio varie d'un pays à l'autre en prenant en considération le mode de vie économique et les coutumes sociales notamment le degré de liberté des femmes.

**Tableau X : Age moyen et sex-ratio selon les différentes séries :**

Série	Année	Pays	Age moyen	Sex-ratio
Kanala et al	2021	Royaume-Uni	32	8/1
Ilkay et al	2017	Brésil	31,16	11,2/1
Adeyemo et al	2012	Nigeria	31,5	3,72/1
Fatogoma et al [25]	2015	Mali	22,3	3,75/1
N'Diaye et al [26]	2017	Maroc (Rabat)	28	2,33/1
Siouar et al	2011	Maroc (Marrakech)	28	4,57/1
P.A Tent et al [27]	2018	Roumanie	-	7,23/1
Notre série	2023	Maroc (Marrakech)	34,42	7,875/1

### **3. Répartition dans le temps des traumatismes centro-faciaux :**

La répartition dans le temps de la traumatologie maxillo-faciale est intimement liée au site géographique [18,28]. Cette répartition n'a pas été bien étudiée dans les différentes publications.

En se référant aux données de la littérature, il semble que l'été soit la saison la plus propice pour la survenue de ces traumatismes [29-32] (juin, juillet et août).

Cette notion a été retrouvée dans notre série. En effet, durant cette période, le beau temps et les vacances encouragent aux voyages et aux activités de loisir avec tous les risques d'accidents qui leurs sont associés [28,32].

Ferreira [31] et Hogg [30] ont également étudié la répartition horaire et journalière de ces traumatismes. En effet, ces traumatismes augmentent en fin de semaine [33-35] et ce sont des traumatismes qui surviennent dans la plupart des cas le soir. Ceci est conforme aux résultats de notre étude puisque la majorité des traumatismes de notre série ont survécu l'après-midi et le soir.

#### 4. Mécanisme du traumatisme :

Les étiologies des traumatismes de la face sont complètement en fonction du contexte géographique et socio-économique du pays.

Les causes sont essentiellement : les AVP, Agressions, Rixes, Chutes, AD, AT, AS. La répartition entre ces groupes est variable selon les auteurs en fonction de leur modalité de recrutement.

Dans notre série, les accidents de la voie publique représentent l'étiologie la plus fréquente avec un pourcentage de 49,29% des cas, suivies des agressions (23,94%).

Ceci est conforme aux différentes études antérieures dont l'AVP reste le mécanisme principal des traumatismes maxillo-faciaux notamment l'étude de Siouar qui a retrouvé un pourcentage d'AVP de 40%, à l'étude de Fatogoma (80,3%), à l'étude anglaise Kanala (70%) et l'étude brésilienne de Ilkay (63,5%).

P.A. Tent a trouvé dans son étude faite en Roumanie en 2018 que les rixes étaient l'étiologie prédominante retrouvée chez 44,85% des cas, suivies par les chutes (16,62%), les AVP viennent par contre en 3ème place avec un pourcentage de 15,30%.

On estime que le taux d'AVP ne reflète que les conditions de sécurité routière défavorables (violation du code de la route, l'état des routes, effraction des limites de vitesse ...).

**Tableau XI : Etiologies du traumatisme dans les différentes séries :**

Série	AVP	Agression	Rixes	Chute	AD
Kanala et al	70%	9%	-	19%	-
Ilkay et al	63,5%	-	13,1%	7,8%	-
N'Diaye et al	73%	18%	-	-	6%
Siouar et al	40%	27%	-	-	18%
Fatogoma et al	80,3%	-	-	-	9,2%
P.A. Tent et al	15,3%	-	44,85%	16,62%	8,44%
Adeyemo et al	93%	-	-	-	-
Notre série	49,29%	23,94%	7,04%	8,45%	9,86%

### III. La clinique :

#### 1. Examen des fonctions vitales :

L'examen clinique d'un traumatisé facial débute sur les lieux mêmes de l'accident, par une évaluation rapide des fonctions vitales : pouls, pression artérielle, fréquence respiratoire et état de conscience, à la recherche d'urgences aiguës asphyxiques et/ou hémorragiques, susceptibles d'engager le pronostic vital à très court terme. Il permet également d'effectuer un rapide bilan des différentes lésions, et, dans le cadre d'un polytraumatisme, d'hierarchiser les étapes de la prise en charge thérapeutique du blessé [36].

D'un point de vue étiopathogénique, les mécanismes lésionnels impliqués sont variés [37].

Les troubles asphyxiques peuvent être liés à [38] :

- ❖ des causes locorégionales telles que les obstacles sur les voies aériennes supérieures ou en amont. Il peut s'agir:
  - de corps étrangers de nature variable (sang mêlé de salive, caillots ou vomissements, fragments dentaires, appareils dentaires, débris projectilaires ou vestimentaires), qui peuvent siéger dans le rhino- ou l'oropharynx, voire plus en aval ;
  - d'un hématome de la langue, du plancher buccal, du palais mou, voire d'une dislocation de la pyramide nasale ou de lésions complexes pharyngo-laryngo-trachéales ;
  - d'une chute de la langue en arrière dans les fractures parasymphysaires bilatérales de la mandibule, par rupture des attaches antérieures (éventualité extrêmement rare sauf en cas de traumatisme balistique) ;

- d'un œdème des voies aériennes supérieures chez les brûlés de la face, souvent associé à une inhalation de suies et de vapeurs toxiques qui altèrent les échanges gazeux respiratoires et l'hématose (sueurs, dyspnée, cyanose) ;
- ❖ des causes centrales par altération des fonctions neurologiques végétatives : troubles de la déglutition accompagnant des troubles de conscience, perte du réflexe de toux, atteinte des centres respiratoires du tronc cérébral... ;
- ❖ des causes périphériques : hémopneumothorax suffocant par exemple.

En ce qui concerne les troubles hémorragiques, les traumatismes faciaux isolés en sont peu générateurs, sauf les plaies du scalp et les gros traumatismes balistiques par armes à feu, qui peuvent être à l'origine de déperditions sanguines parfois importantes par hémorragie extériorisée ou non, au niveau d'une plaie ou d'un des orifices naturels. Les hémorragies peuvent être aussi internes ou mixtes sous la forme d'hématomes [39].

Sans délai, des mesures d'urgence doivent être entreprises sur le terrain. Elles ont pour but d'assurer en priorité et de concert, la liberté des voies aériennes supérieures et l'hémostase [39].

## **2. Interrogatoire :**

L'interrogatoire du patient, parfois difficile voire impossible selon son état, doit être complété par les informations fournies par l'entourage, la famille du blessé, les témoins et les premiers intervenants de la chaîne des secours, notamment les données recueillies par les services d'urgence sur les fiches de transport et d'évacuation (Service médical d'urgence régional [SMUR] ou sapeurs-pompiers) [36].

Il est important de connaître [40] :

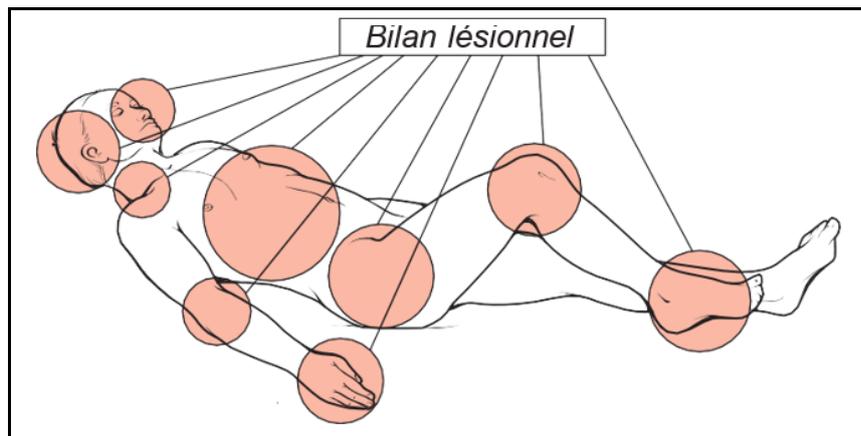
- L'âge et le sexe du patient, l'horaire de survenue, le lieu et les circonstances de l'accident : accidents de la voie publique (voitures, camions ou deux-roues), accidents du travail, accidents de sport, accidents domestiques, rixes, chutes,

traumatismes balistiques avec projectiles et agents vulnérants divers et variés, plaies par armes blanches, brûlures, morsures.

- Le mécanisme direct ou indirect, le point d'impact et la violence du traumatisme doivent également être connus.
- L'heure du dernier repas et le délai écoulé sont utiles en cas d'indication opératoire urgente, pour adapter l'anesthésie (estomac vide ou plein), ou en cas d'associations lésionnelles.
- La notion de perte de connaissance initiale, complète ou non, et sa durée est importante, ainsi que le délai de la reprise de conscience immédiat ou secondaire, c'est-à-dire la notion d'intervalle libre faisant craindre un hématome intracrânien.
- Les signes fonctionnels sont évalués avec :
  - la douleur qui a une valeur d'orientation : siège, intensité, irradiation, facteurs aggravants ou non, évolution dans le temps ;
  - l'impotence fonctionnelle : vision, olfaction, audition, phonation, mastication et/ou déglutition ;
  - la gêne à l'ouverture ou à la fermeture buccale ;
  - le déficit sensitif ou moteur.
- Enfin, toute notion aidant à connaître l'état antérieur et pouvant être utile à la prise en charge diagnostique et thérapeutique sera précisée, à savoir : les antécédents médicochirurgicaux, notamment les antécédents traumatiques ou les dysmorphoses éventuelles, l'articulé dentaire préexistant, l'état buccodentaire, le port de prothèses dentaires fixes ou non, la notion de chirurgie orthognatique et les tares associées éventuelles (diabète...).
- Les traitements en cours, en particulier la prise d'anticoagulants, les allergies éventuelles, et le statut vaccinal antitétanique, doivent être connus.

### **3. Examen clinique :**

Quels que soient l'aspect d'un traumatisé maxillofacial, spectaculaire ou non, et sa provenance (patient adressé par le Service d'aide médicale urgente [SAMU] ou venu de lui-même), l'examen clinique doit toujours être complet et stéréotypé, réalisé appareil par appareil, à la recherche de lésions associées crânio-encéphaliques, rachidiennes, viscérales (thoracique, abdominale ou pelvienne) ou squelettiques (Fig.38) [41].



**Figure 38 : Bilan lésionnel complet d'un traumatisé maxillo-facial [40]**

Ainsi, l'examen clinique du traumatisé facial préalablement mis en confiance, est pratiqué au mieux dans une pièce chauffée sur un patient stabilisé par les premières mesures de réanimation d'urgence, vérifiées et complétées en fonction des constantes vitales [36].

#### **3.1. Examen ophtalmologique :**

Un examen de base doit pouvoir être réalisé par tout praticien susceptible de prendre en charge un traumatisé facial. Il doit permettre de suspecter une plaie ou une contusion grave, relevant alors d'une consultation spécialisée voire d'un geste en urgence.

En effet, selon les séries, entre 4 et 50 % des traumatisés faciaux présentent des lésions oculaires de gravité variable [37].

L'examen clinique bilatéral et symétrique doit être méthodique, et effectué plan par plan, avec successivement le cadre orbitaire, les paupières et l'appareil lacrymal, l'oculomotricité et le globe oculaire.

**a. Cadre orbitaire**

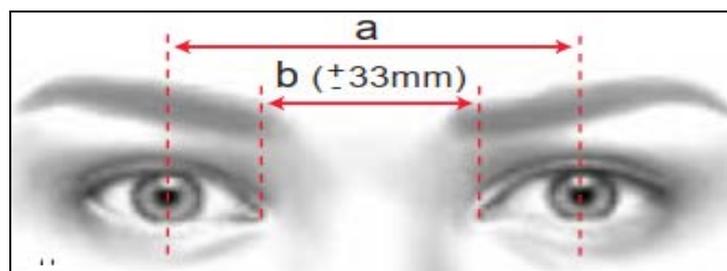
La palpation douce permet de rechercher des points douloureux électifs et des déformations avec marches d'escalier en regard des foyers de fracture.

Ceux-ci siègent le plus souvent au niveau des sutures frontozygomatiques, zygomato-maxillaires et frontomalaires [38].

**b. Paupières et appareil lacrymal**

On note l'orientation, les dimensions, la position et la symétrie des fentes palpébrales à la recherche d'une dystopie canthale, notamment d'un épicanthus par déformation du canthus interne ou d'un ptosis. La distance intercanthale doit être précisée [38].

Un élargissement de la distance intercanthale, en moyenne de 33 mm, ou un rapport distance interpupillaire et distance intercanthale inférieur à 2, évoque fortement un télécanthus posttraumatique (Fig.39). Ce télécanthus post-traumatique est souvent associé à un traumatisme sévère, avec notamment les fractures du complexe naso-ethmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire (CNEMFO). Il donne un aspect de fente palpébrale raccourcie avec pseudoptosis.



**Figure 39 :** Mesure de la distance intercanthale (b). À l'état normal, le rapport a/b est supérieur ou égal à 2 [39].

Les dystopies canthales correspondent à une anomalie de positionnement du canthus interne ou externe, secondaire à une section ou à une désinsertion des tendons palpébraux médial et latéral ou à une fracture déplacée du cadre orbitaire.

Le ptosis posttraumatique entraîne une asymétrie palpébrale supérieure par lésion du muscle releveur de la paupière supérieure ou de son aponévrose (rupture, désinsertion, plaie horizontale de la paupière supérieure ou incarceration dans une fracture du toit de l'orbite) [40].

La présence de plaies siégeant au tiers interne des paupières et dans la région canthale interne doit faire évoquer une lésion des voies lacrymales, en particulier des canalicules. Elle impose une exploration et une réparation chirurgicale, sous peine de larmoiements séquellaires par interruption traumatique des voies excrétrices.

De même, le canal lacrymonasal dont le trajet est intraosseux, est particulièrement vulnérable en cas de fractures type CNEMFO ou Le Fort II ou III [37].

La présence ou non du pli palpébral et sa hauteur sont notées, de même que la fonction du muscle orbiculaire des paupières est évaluée lors de l'occlusion palpébrale [37].

### **c. Globe oculaire**

L'étude du globe oculaire comporte un bilan anatomique, un bilan fonctionnel, et un bilan clinique.

#### **• Bilan anatomique**

L'examen statique permet de rechercher un déplacement du globe oculaire vertical, latéral ou antéropostérieur, avec exophtalmie, énophtalmie, ou perte de parallélisme des globes oculaires. Ainsi, les fractures avec communication orbitosinusienne peuvent s'accompagner d'un emphysème orbitaire avec augmentation de l'exophtalmie lors du mouchage [40].

L'examen dynamique permet d'étudier la motricité du globe oculaire [40].

La motricité oculaire intrinsèque est mise en évidence par l'étude du réflexe photomoteur direct et consensuel.

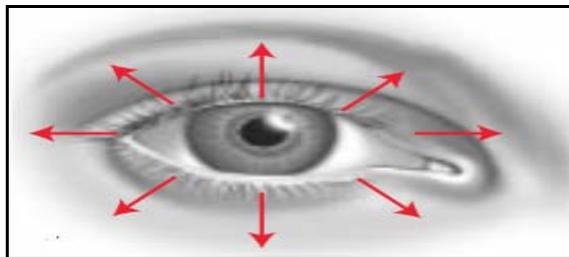
La motricité oculaire extrinsèque est pour sa part assurée par six muscles oculomoteurs : les muscles obliques supérieur et inférieur, les muscles droits supérieur, inférieur, médial et latéral, innervés par les trois nerfs crâniens oculomoteurs.

Les muscles, oblique inférieur, droit supérieur, médial et inférieur sont innervés par la IIIe paire crânienne ou nerf moteur oculaire commun.

Le muscle oblique supérieur, qui porte le regard en bas et en dehors, est innervé par la IVe paire crânienne : nerf trochléaire ou pathétique.

Le muscle droit latéral, qui porte le regard en dehors, est innervé par la VIe paire crânienne : nerf abducens ou moteur oculaire externe.

Le nerf facial est pour sa part responsable du clignement, par contraction de l'orbiculaire des paupières. L'étude de la motricité extrinsèque s'effectue œil par œil puis en vision binoculaire, en demandant au patient de suivre le doigt de l'examineur ou la pointe d'un stylo dans les neuf positions du regard (Fig.40).



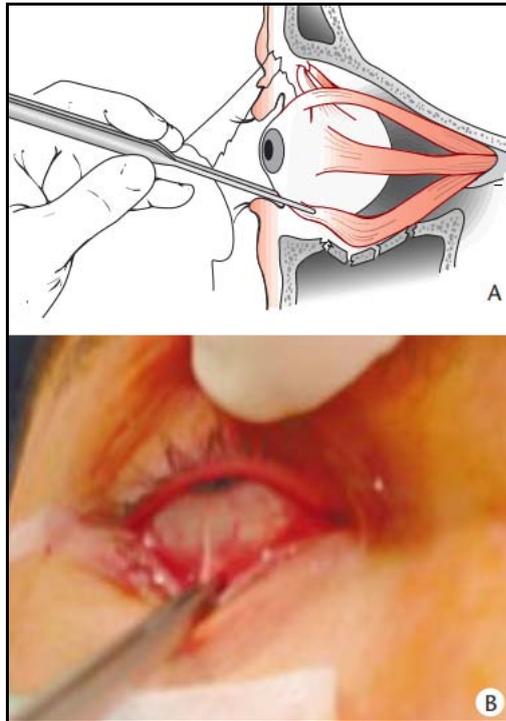
**Figure 40** : Exploration des neuf positions du regard [39].

On recherche une limitation de mobilité, le plus souvent verticale dans le regard vers le haut ou vers le bas, ou une déviation des globes oculaires. Les paralysies oculomotrices se traduisent ainsi par une diplopie, le patient ayant la sensation désagréable de voir double un objet fixé unique [38]. Le test de Hess Lancaster (test aux verres rouge et vert) permet de préciser l'œil et les muscles atteints par le déficit, son degré de gravité, et de suivre l'évolution sur un graphique.

Le test de duction forcée permet de mettre en évidence une limitation de mobilité du globe oculaire par incarceration musculaire. Il est réalisé sous anesthésie locale ou mieux sous anesthésie générale, à l'aide d'une pince avec griffes, en exerçant une traction sur l'insertion du muscle droit inférieur dans le cul-de-sac conjonctival inférieur.

Le test doit être impérativement bilatéral et comparatif pour permettre de conclure (Fig.41).

L'examen clinique permet également une orientation diagnostique du siège lésionnel. L'atteinte de la IIIe paire crânienne au niveau de la fissure orbitaire supérieure, dit syndrome de la fente sphénoïdale, entraîne ainsi une ophtalmoplégie complète par atteinte des trois nerfs crâniens oculomoteurs, associée à un ptosis et une mydriase avec réflexe photomoteur consensuel aboli [40].



**Figure 41** : A. Test de duction forcée et fracture isolée du plancher de l'orbite type « Blow-out » : traction. B. Photo numérique [39].

• Bilan fonctionnel

La mesure de l'acuité visuelle est effectuée grossièrement pour chaque œil de près et de loin, en demandant au patient de compter les doigts de l'examineur. On quantifie ainsi une baisse de l'acuité visuelle, une cécité ou une asymétrie droite-gauche. L'acuité visuelle correspond à la vision centrale discriminative [39].

L'étude du champ visuel temporal, nasal, supérieur et inférieur à la recherche d'un scotome, est réalisée en demandant au patient, l'œil immobile, de fixer un point. L'examen du champ visuel peut également orienter vers une lésion craniocérébrale associée, avec une

hémianopsie bitemporale dans les lésions du chiasma optique, et une hémianopsie latérale homonyme dans les lésions rétrochiasmatiques [39].

• Bilan clinique

L'analyse du globe oculaire, rôle du spécialiste, concerne successivement [38] :

- la conjonctive, à la recherche d'une hémorragie ou d'un chémosis sous-conjonctival.

D'apparition immédiate après le traumatisme, ils orientent vers une contusion, voire une perforation du globe oculaire. D'apparition retardée, 2 à 3 jours après le traumatisme, siégeant au niveau des culs-de-sac conjonctivaux inférieurs, ils orientent vers une fracture de l'étage antérieur de la base du crâne.

Le plus souvent, il s'y associe des ecchymoses palpébrales inférieures en « lunettes ». L'examen du globe oculaire peut être facilité par l'utilisation d'un écarteur autostatique de Desmarres (blépharostat) permettant de relever les paupières, au besoin après instillation d'un collyre anesthésique type Novésinet ;

- la cornée : clarté, courbure, plaies ;
  - la chambre antérieure : profondeur, largeur et siège d'un épanchement sanguin ;
  - l'iris déplacé ou déformé, avec aspect d'iridodialyse par désinsertion de la racine de l'iris, ou mydriase définitive par rupture du sphincter ;
  - la pupille, dont on précise le caractère symétrique, et la réactivité ou non lors du réflexe photomoteur direct ou consensuel ;
  - la clarté des milieux et le tonus oculaire, par un toucher digital doux en l'absence de signes évocateurs de perforation.
- À l'issue de l'examen, plusieurs tableaux cliniques peuvent être décrits :
- la luxation antérieure ou postérieure du globe oculaire réalisant au maximum une véritable énucléation ;
  - les contusions ouvertes du globe oculaire, du segment antérieur (rupture au niveau du limbe sclérocornéen) ou postérieur (rupture autour de la papille) caractérisées par une

perte plus ou moins complète de l'acuité visuelle d'un œil avec un globe oculaire mou rempli de sang ;

- les plaies du globe oculaire, plus ou moins évidentes, doivent être suspectées face à un trouble fonctionnel oculaire associé à une hémorragie sous-conjonctivale, une hémorragie de la chambre antérieure, voire une hypotonie du globe. Outre le risque septique qui caractérise ces plaies, la présence de corps étrangers intraoculaires, en particulier métalliques, doit être systématiquement évoquée et documentée par des clichés radiographiques centrés sur les orbites. Ces corps étrangers métalliques sont en effet à l'origine de métalloses (sidérose avec les particules de fer, chalcose avec le cuivre), sources de taires cornéennes et de cataractes responsables de séquelles fonctionnelles, et d'intoxication rétinienne [37] ;
- les contusions du nerf optique entraînent une cécité plus ou moins complète avec mydriase aréflexique. Le réflexe photomoteur direct est aboli, mais le réflexe photomoteur consensuel est conservé par intégrité de la troisième paire crânienne, avec un fond d'œil normal [37].

Sur le plan physiopathologique, elles peuvent correspondre à deux grands tableaux : la section physiologique du nerf optique caractérisée par l'absence d'intervalle libre entre traumatisme et perte de l'acuité visuelle, peu accessible à un traitement ; la compression du nerf optique avec notion d'intervalle libre accessible à un geste chirurgical de décompression en urgence par voie transethmoïdo-sphénoïdale (évacuation d'un hématome rétro-orbitaire, d'un emphysème ou d'un corps étranger) [38] ;

- le cas particulier des brûlures oculaires par agent physique ou chimique relève du spécialiste [40].

Les plaies et contusions du globe oculaire doivent être systématiquement évoquées, et imposent une prise en charge spécialisée si possible dans les six premières heures pour préserver le pronostic fonctionnel. Le traitement sera, dans la mesure du possible, conservateur en évitant toute énucléation en urgence [37].

### **3.2. Examen maxillo-facial :**

L'examen maxillo-facial vise à rechercher les déformations caractéristiques visibles au stade initial, mais rapidement masquées par l'œdème, parfois impressionnant, dans les heures qui suivent le traumatisme [36].

L'examen clinique bien conduit doit être le plus précoce possible, réalisé de façon bilatérale et symétrique.

#### **a. Examen exobuccal :**

##### **❖ Inspection :**

Elle se fait de face, de profil, en vue plongeante (l'examineur se plaçant en arrière) et à jour frisant, étage par étage : tiers supérieur, tiers moyen, tiers inférieur dans un plan horizontal, tiers médian et tiers latéraux dans un plan vertical ; au repos et lors de la mimique. Elle permet de préciser [41] :

- l'état des téguments. On note les contusions, les ecchymoses ou hématomes en précisant leur siège, les plaies, de la simple plaie punctiforme au scalp plus ou moins étendu, ou les morsures avec leurs caractéristiques ;
- les déformations du massif facial et le point d'impact souvent rapidement masqués par l'œdème, à type d'asymétrie, de déviation de l'axe médian, d'enfoncement, ou bien au contraire de saillie d'un fragment osseux sous la peau, orientant vers une fracture sous-jacente ;
- les écoulements de sang ou de liquide céphalorachidien (LCR) par les orifices naturels ou par une plaie :
  - otorragie, épistaxis, saignements extériorisés par la bouche ou par une plaie.

Les plaies du cuir chevelu doivent à ce titre faire l'objet d'une attention particulière, compte tenu de leur caractère particulièrement hémorragique. Elles imposent une hémostase soigneuse, notamment avant l'évacuation du traumatisé maxillofacial vers l'échelon hospitalier parfois éloigné ;

- écoulement de salive par la bouche en cas d'incompétence salivaire labio-mentonnière par plaie ou par attitude antalgique bouche entrouverte ;
- otorrhée, rhinorrhée et/ou écoulement de liquide incolore par une plaie frontale sus-orbitaire : témoins d'une brèche cérébro-méningée.

Concernant les plaies, on note le siège, la taille et la direction. En effet, certaines localisations ont valeur d'orientation : le nerf facial et ses branches de division pour les régions géniennes et parotidiennes, à savoir les branches temporofaciale et cervico-faciale et leurs rameaux ; le canal de Sténon pour les plaies jugales, et les voies lacrymales pour les plaies du tiers interne des paupières et de la région canthale interne.

Il faut rappeler que toute plaie de la joue coupant la ligne tragus-aile du nez impose une exploration et une réparation chirurgicale immédiate, compte tenu des risques encourus pour le nerf facial, tout comme pour le canal salivaire source d'infection, de fistules et d'orostomes [42].

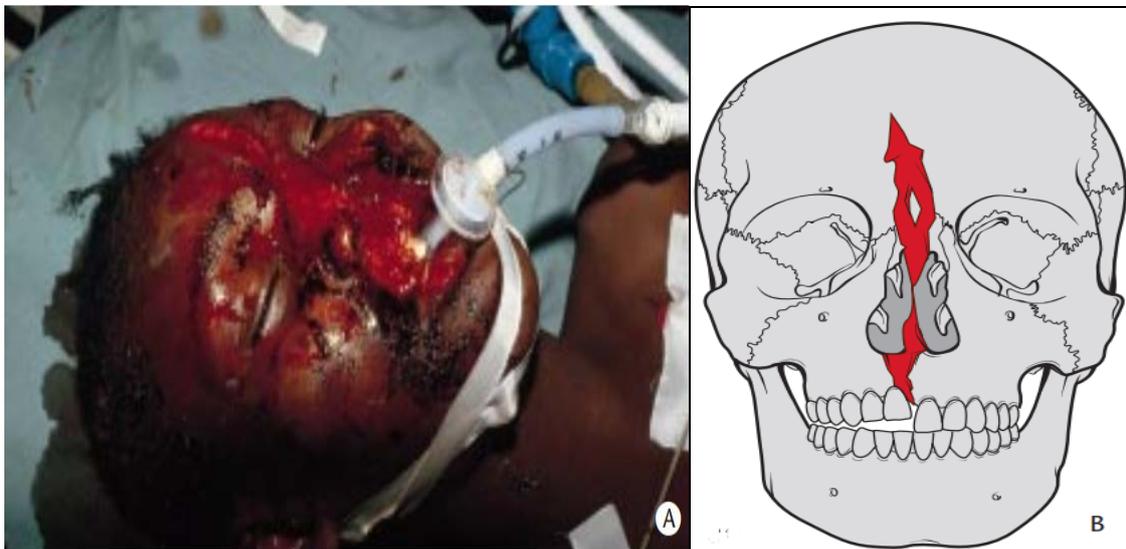
Un examen attentif des bords libres et des lignes de jonction cutanéomuqueuses s'impose, afin de déceler tout décalage disgracieux au niveau des sourcils, des paupières, des orifices narinaux, des lèvres et des oreilles ; mais également afin de préserver la fonction : rôle de protection cornéenne pour les paupières supérieures, perméabilité nasale et rôle essentiel des lèvres dans la continence salivaire, qui doivent être préservés.

La fonction des muscles orbiculaire de l'œil et orbiculaire de la bouche est ainsi systématiquement testée lors de l'examen, afin de pouvoir identifier toute rupture partielle ou complète [43].

Les autres caractéristiques des plaies doivent être mentionnées [42] :

- leur nombre, uniques ou multiples en cas de polycrissage ;
- la profondeur: superficielle à type de dermabrasion ou de scalp, ou profonde pouvant réaliser de vastes délabrements avec des os exposés, en particulier dans les traumatismes par armes à feu ou lors des chutes d'un lieu élevé (Fig.42) ;

- l'existence ou non d'une perte de substance cutanée, muqueuse, ou musculaire avec des berges régulières ou contuses, voire déchiquetées, en cas d'arrachements traumatiques partiels ou complets ;
- le degré de souillure : toute plaie est par définition contaminée par les projectiles, débris telluriques, vestimentaires, goudron et corps étrangers. Ceux-ci peuvent être à l'origine de complications précoces septiques ou tardives par tatouage. Par ailleurs, la contamination peut également provenir directement de la cavité buccale, lorsqu'elle communique avec la plaie.



**Figure 42** : Traumatisme du tiers médian de la face après AVP avec fracture centro-faciale et plaie profonde des plans de couverture (PEC des troubles asphyxiques par intubation orotrachéale) (A, B) [39]

Un examen clinique attentif est le préalable fondamental au parage certes économe mais complet, avec brossage et excision de tous les corps étrangers inclus, sous peine d'interventions réparatrices secondaires itératives et de séquelles esthétiques [42].

Concernant les brûlures de la face d'origine thermique, électrique, chimique ou par irradiations, on précise les facteurs de gravité : âge, localisation, surface et profondeur. Elles mettent en jeu d'une part, le pronostic vital à court terme par l'œdème des voies aérodigestives supérieures, souvent associé à une inhalation de produits toxiques altérant la physiologie de

l'arbre bronchopulmonaire ; et d'autre part, le pronostic fonctionnel et esthétique à moyen et long terme par leurs lourdes séquelles.

Elles peuvent en effet être responsables [39] :

- pour les globes oculaires : d'ectropion ou d'inocclusion palpébrale, source de complications ulcératives cornéennes et infectieuses imposant la réparation de la paupière supérieure, ainsi que la protection et la surveillance du globe oculaire ;
- d'une microstomie par rétraction commissurale ;
- d'une sténose du conduit auditif externe ;
- d'une rétraction des orifices nasaires, imposant l'utilisation de conformateurs [44, 45].

L'étude de la motricité faciale, avec contrôle de l'intégrité de la VIIe paire crânienne complète l'inspection par l'examen de la mimique [36].

On demande au patient de :

- froncer et relever les sourcils : muscles sourcilier et frontal ;
- fermer les yeux : muscle orbiculaire des paupières ;
- souffler : muscle buccinateur ;
- siffler : muscle orbiculaire des lèvres ;
- sourire : muscles petit et grand zygomatiques.

On rappelle pour mémoire que le muscle releveur de la paupière supérieure est innervé par la IIIe paire crânienne, et les muscles masticateurs par le nerf trijumeau ou Ve paire crânienne.

La paralysie faciale périphérique post-traumatique par atteinte du tronc du VII, en cas de plaie jugale ou parotidienne ou de fracture du rocher, entraîne ainsi une disparition de la motricité de toute une hémiface avec [36] :

- effacement des rides et du sillon nasogénien ;
- inocclusion palpébrale, source d'ulcérations cornéennes et de complications oculaires ;

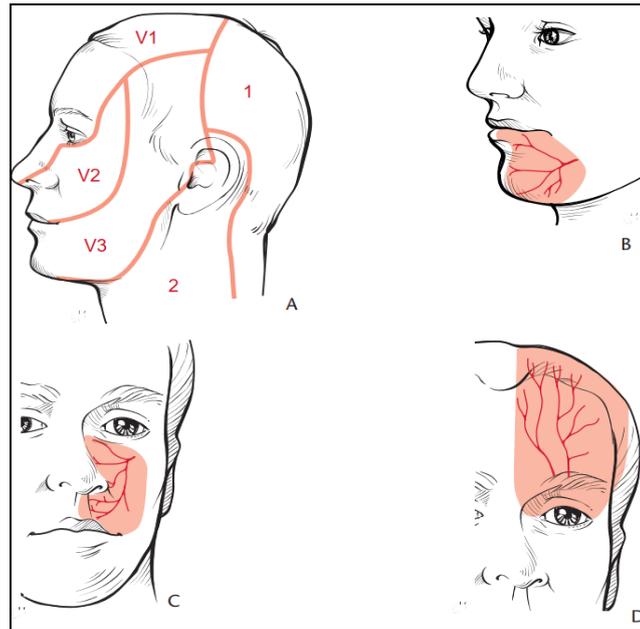
- signe de Charles Bell : à la fermeture des paupières, l'œil ascensionne en haut et en dehors du côté paralysé ;
- la bouche est attirée du côté sain, avec contraction du muscle platysma lors de l'ouverture contrariée de la cavité buccale réalisant le signe du peaucier du cou.

❖ **Palpation :**

Elle doit être douce, bilatérale et symétrique avec les deux mains réchauffées, protégées éventuellement par des gants en cas de plaie, en utilisant les pulpes du pouce et de l'index [39].

Elle permet de rechercher [36] :

- la présence des reliefs osseux normaux, masqués par l'œdème dépressible ;
- un point douloureux électif, un décalage, un enfoncement ou une mobilité anormale, témoins d'une fracture sous-jacente déplacée ou non ;
- un emphysème sous-cutané ;
- des zones d'hypoesthésie ou d'anesthésie dans les territoires cutanés des branches de division du nerf trijumeau (V) (Fig.43A) : région labiomentonnière innervée par le nerf alvéolaire inférieur (V3) (Fig. 43B), territoire sous-orbitaire et hémilèvre supérieure pour le nerf infra-orbitaire (V2) (Fig. 43C) et région supra-sourcilière pour le nerf supraorbitaire (V1) (Fig. 43D).



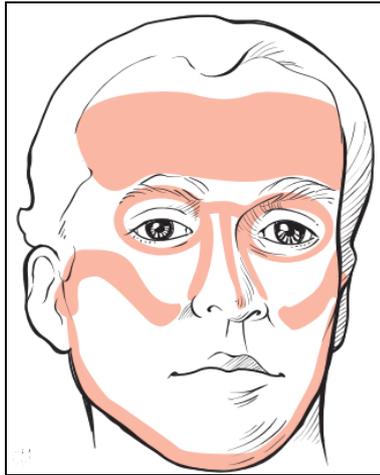
**Figure 43 :** Zones d'hypoesthésie ou d'anesthésie dans les territoires cutanés des branches de division du nerf trijumeau (V). (Inspiré de JM Descrozailles) [36].

- A. Schéma général. 1. rameaux dorsaux des nerfs spinaux cervicaux ; 2. Branches du plexus cervical.  
B. Région labiomentonnière innervée par le nerf alvéolaire inférieur (V3).  
C. Territoire sous-orbitaire et hémilèvre supérieure innervés par le nerf infraorbitaire (V2).  
D. Région suprasourcillière innervée par le nerf supraorbitaire (V1)  
L'examen de la sensibilité et de la motricité faciale, hormis sa valeur diagnostique,

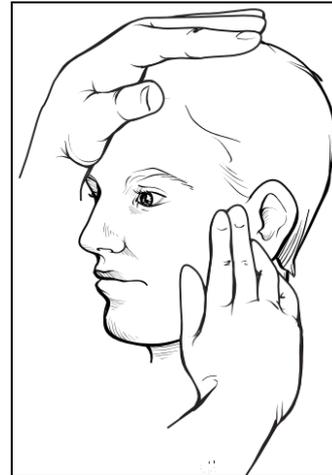
présente un intérêt médico-légal certain, notamment en cas d'intervention chirurgicale.

La palpation concerne successivement (Fig. 44) [39] :

- le front ;
- le cadre orbitaire ;
- la pyramide nasale : suture nasofrontale, arête nasale et faces latérales, branches nasomaxillaires ;
- le zygoma et l'arcade zygomatique ;
- le bord basilaire de la mandibule, angles et branches montantes ;
- le conduit auditif externe et les condyles palpés en région prétragienne (Fig.44, 45).



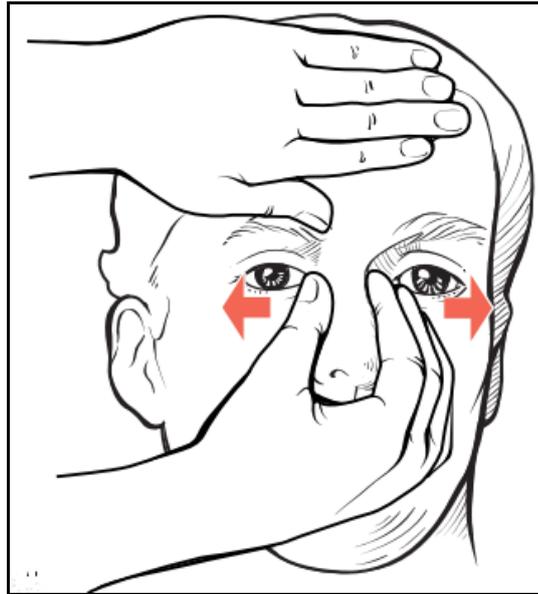
**Figure 44** : Examen exobuccal. Palpation des reliefs osseux



**Figure 45** : Examen exobuccal. Palpation bidigitale du condyle lors des mouvements d'ouverture/fermeture buccale.

Des manœuvres dynamiques spécifiques complètent l'examen avec [36] :

- recherche d'une mobilité des os propres du nez : le front étant immobilisé par la paume d'une main, l'examineur tente de déplacer la pyramide nasale dans le sens transversal à l'aide du pouce et de l'index de l'autre main (Fig.46) ;
- recherche d'une douleur provoquée à distance du point d'appui, orientant vers une fracture localisée à ce niveau : fracture de l'angle mandibulaire avec douleur provoquée lors de la pression antéropostérieure sur le menton, fracture de la symphyse mandibulaire avec douleur provoquée lors de la pression transversale sur les angles mandibulaires ;
- palpation des condyles en avant du conduit auditif externe lors des mouvements d'ouverture-fermeture de la bouche et de propulsion-diduction, pour vérifier l'absence de douleurs et la persistance de la mobilité condylienne (Fig. 45).



**Figure 46** : Recherche d'une mobilité des os propres du nez [39]

**b. Examen endobuccal :**

❖ **Bouche fermée–lèvres écartées** : étude de l'articulé dentaire en occlusion.

À l'état normal, le rayon de courbure du maxillaire supérieur est plus important que celui du maxillaire inférieur. Les points interincisifs supérieur et inférieur sont alignés dans le plan vertical, et l'axe de la canine supérieure passe en arrière de celui de la canine inférieure [46]. Les troubles de l'articulé dentaire post-traumatiques, témoins d'une fracture sous-jacente, doivent être analysés dans les trois plans de l'espace.

Ils orientent vers un foyer de fracture avec déplacement : transversal avec décalage, vertical avec béance, ou contact prématuré et antéropostérieur avec aspect de faux prognathisme mandibulaire [41].

❖ **Bouche ouverte**

À l'inspection, on note:

- l'étude de la cinétique mandibulaire : mobilité spontanée, ouverture-fermeture, propulsion-rétropulsion, diduction droite et gauche limitée voire impossible en cas de fracture, en particulier de siège temporomandibulaire [43] ;

- l'amplitude de l'ouverture buccale limitée en cas de fracture ou de contusion des muscles masticateurs ;
- l'état des muqueuses : la présence d'ecchymoses, d'hématomes, de plaies muqueuses ou de morsures avec saignement muqueux ou non ;
- l'état dentaire : nombre de dents, prothèses, appareillages, hygiène buccodentaire, parodontopathie associée. La palpation endobuccale complète l'examen. Elle retrouve une douleur exquise localisée en regard d'un foyer de fracture, ainsi qu'un déplacement avec articulé déformé en cas de fractures alvéolodentaires [46].

La mobilité du foyer de fracture est également notée avec [46] :

- recherche d'une disjonction crâniofaciale, avec mobilité anormale du maxillaire supérieur dans le sens transversal, vertical et/ou antéropostérieur. Le front restant immobilisé par la paume d'une main, le pouce et l'index de part et d'autre de la racine du nez, l'examineur recherche une mobilité antéropostérieure, verticale ou transversale des structures osseuses de l'étage moyen de la base du crâne, en maintenant l'arcade dentaire supérieure entre pouce et index;
- recherche d'une fracture de la mandibule, en tenant chaque hémimandibule entre pouce et index, et en leur imposant des mouvements prudents en sens inverse dans le plan vertical [41].

L'intégrité, la mobilité, ainsi que la vitalité de chaque dent, doivent être systématiquement recherchées et notées lors du certificat médical initial, notamment pour faciliter la réparation du dommage corporel subi et l'indemnisation de la victime.

La prise de photographies pré- et postopératoires avec plusieurs incidences et si possible toujours les mêmes : de face, de profil, en vue plongeante, de trois-quarts et bouche ouverte, complète habilement l'examen clinique, et fournit des données de référence utiles pour la prise en charge ultérieure.

Il en est de même de la confection de modèles d'étude des arcades dentaires en plâtre ou moulages réalisés chaque fois que nécessaire [41].

### **3.3. Examen otologique :**

Il comporte un bilan anatomique et fonctionnel.

#### **❖ Bilan anatomique**

##### **✓ Examen exocavitaire**

IL recherche:

- un écoulement de sang ou de LCR par le nez ou les oreilles (otorragies témoins d'une fracture du condyle mandibulaire ou d'une fracture du rocher, rhinorrhée associée à une brèche ostéoméningée, voire un othématome post-traumatique). Les fractures du rocher parfois associées dans la traumatologie crâniofaciale comportent trois risques évolutifs : surdité, paralysie faciale et fistule de LCR [39] ;
- des plaies cutanées ou muqueuses dont on précise les caractéristiques. Les amputations traumatiques partielles ou totales du nez ou du pavillon de l'oreille, dont les fragments doivent être conservés au froid en vue d'une réimplantation microchirurgicale, même si le pronostic doit être réservé et les chances de succès réduites [39].

##### **✓ Examen endocavitaire**

Il repose sur :

- la rhinoscopie antérieure, réalisée à l'aide d'un spéculum et d'un miroir de Clar après évacuation douce des caillots, croûtes et corps étrangers par mouchage, compresses et utilisation d'un vasoconstricteur d'action locale (Xylocaïnet naphazolinée à 5 %) [39].

Elle permet la mise en évidence d'un écoulement : épistaxis, rhinorrhée, d'un hématome septal, d'une déviation de la cloison nasale, voire d'une effraction muqueuse par un fragment osseux en cas de fracture ouverte, avec son risque septique propre [39] ;

- l'otoscopie, qui recherche un écoulement, et précise l'état du tympan normal ou lésé avec déchirure ou hémotympan, et l'état du conduit auditif externe : plaies, hématomes [39].

### ❖ Bilan fonctionnel

Il complète l'examen, comportant une évaluation de l'olfaction (anosmie dans les fractures de la lame criblée de l'ethmoïde par lésion de la première paire de nerfs crâniens), et de l'audition : audiométrie pour confirmer ou non une hypoacousie ou surdité [39].

### 3.4. Examen crâniorachidien et neurologique :

Il complète l'examen régional. Le traumatisme facial peut en effet être associé à un traumatisme crânien dans 20 % des cas, réalisant ainsi un traumatisme crâniofacial [37]. L'examen clinique vise à évaluer l'état de conscience : profondeur d'un coma, et à rechercher des signes de localisation traumatique ou neurologique.

L'évolutivité des lésions impose une surveillance attentive, en renouvelant régulièrement l'examen clinique, afin de dépister toute aggravation ou modification neurologique [47].

L'état de conscience est évalué et chiffré selon l'échelle de Glasgow de 1 à 15, établie par Teasdale et Jennet (Glasgow coma scale) :

**Tableau XII : Glasgow Coma Score (score de Glasgow) [48] :**

Critères	Score
<i>Ouverture des yeux :</i>	
Spontanée	4
A l'ordre	3
A la douleur	2
Absente	1
<i>Réponse verbale :</i>	
Orientée	5
Confuse	4
Inappropriée	3
Incompréhensible	2
Absente	1
<i>Réponse motrice :</i>	
Réponse à l'ordre simple	6
Localisation (écarte le stimulus)	5
Non localisatrice	4
Flexion stéréotypée (décortication)	3
Extension stéréotypée (décérébration)	2
Absente	1

Le score de Glasgow est complété au besoin par l'étude des réflexes du tronc cérébral, qui ont une valeur localisatrice pronostique.

Ils permettent d'évaluer plus précisément la profondeur d'une souffrance cérébrale : échelle de Liège [47].

Au préalable, on doit s'assurer de l'absence de lésions du rachis cervical et de lésions du globe oculaire. Ce sont des réflexes primaires [49] :

- le réflexe fronto-orbitaire, avec contraction bilatérale des muscles orbitaires des paupières lors de la percussion de la glabella ;
- le réflexe oculo-céphalique vertical, qui n'est bien entendu recherché qu'après avoir éliminé une lésion du rachis cervical. Il se caractérise par une déviation conjuguée des yeux du côté opposé au mouvement lors des mouvements rapides de flexion-extension de la tête ;
- le réflexe oculocéphalique horizontal, avec déviation conjuguée des yeux du côté opposé au mouvement, lors de la rotation de la tête à 45° d'un côté puis de l'autre ;
- le réflexe photomoteur ;
- le réflexe oculo-cardiaque, avec ralentissement de la fréquence cardiaque lors de la pression des globes oculaires, qui correspond au stade de coma dépassé.

Les réflexes du tronc cérébral disparaissent de façon progressive dans l'ordre énoncé lors d'une aggravation des souffrances neurologiques chez un traumatisé crânien.

Les signes de localisation traumatiques : plaies du cuir chevelu, otorrhée, rhinorrhée, plaies craniocérébrales ; ou neurologiques : étude des paires crâniennes, réflexe ostéotendineux, motricité, sensibilité des quatre membres complètent l'examen, de même que l'examen du rachis cervical à la recherche d'une fracture associée [47].

Réalisé conjointement avec les mesures de réanimation, l'examen tomodensitométrique cérébral permet de préciser les lésions crâniocéphaliques [39]. L'indication opératoire est posée en urgence en cas :

- d'apparition de signes de localisation ou aggravation de signes de localisation préexistants, orientant vers un hématome extradural, ou un hématome sous-dural aigu évolutif [47] ;
- de plaies crâniocérébrales pénétrantes, compte tenu du risque infectieux (méningite post-traumatique précoce ou tardive) [49,50].

Dans les autres cas, l'indication opératoire peut être différée, avec prise en charge chirurgicale conjointe à plusieurs équipes ou non.

L'évolution des traumatismes crâniofaciaux, avec fracture de l'étage antérieur de la base du crâne, est dominée par le risque de brèche ostéoméningée (9 à 46 % des cas), elle-même source de rhinorrhée par fistule de LCR dans 40 % des cas.

Le risque de brèche ostéoméningée et de rhinorrhée est plus marqué pour les traumatismes crâniofaciaux de type III (traumatisme de la voûte crânienne irradié à la base) et de type IV (association des types III et II : traumatisme du tiers médian de la face) selon la classification de Fain et Péri [47-50].

### **3.5. Examen général :**

L'examen clinique est par ailleurs complété appareil par appareil : thorax, abdomen, pelvis, appareil locomoteur, à la recherche de lésions associées qui peuvent conditionner elles aussi le pronostic vital et la prise en charge ultérieure [39].

L'examen clinique est volontiers pluridisciplinaire, afin de définir le bilan lésionnel et la conduite à tenir, en particulier la chronologie de la prise en charge chirurgicale.

Au terme du bilan clinique, plusieurs cas de figures peuvent se présenter :

- les polytraumatismes avec instabilité hémodynamique, imposant le maintien des fonctions vitales par des mesures de réanimation d'urgence voire une chirurgie de sauvetage : tamponnade par plaie du cœur ou pneumothorax suffocant par exemple. Le bilan radiologique complémentaire et la prise en charge des lésions maxillofaciales sont effectués dans un deuxième temps après traitement des lésions viscérales ;
- les polytraumatismes avec stabilité hémodynamique, autorisant la réalisation d'un bilan complémentaire. La tomodensitométrie sans injection de produit de contraste est

alors l'examen de choix. Elle permet, au cours d'une même acquisition, d'effectuer un bilan crâniorachidien, maxillofacial, thoracique, abdominal, pelvien et de l'appareil locomoteur, avec éventuellement reconstruction tridimensionnelle ;

- les traumatismes crâniofaciaux (20 %) [37], où l'urgence est neurochirurgicale et ophtalmologique ;
- les traumatismes faciaux isolés (74 %) [37] : les gros fracas liés à un traumatisme violent à haute énergie cinétique (chute d'un lieu élevé, accident de la voie publique avec décélération brutale voire éjection du véhicule) sont explorés idéalement par le scanner. Les traumatismes simples relèvent pour leur part de la radiologie conventionnelle, éventuellement complétée par un bilan tomodensitométrique.

Dans tous les cas, la priorité doit être donnée aux urgences vitales crâniorachidiennes, thoraciques, abdominales, et aux urgences fonctionnelles ophtalmologiques [39].

Dans le cadre d'un polytraumatisme, la prise en charge des atteintes maxillofaciales est dans l'idéal intégrée dans un schéma thérapeutique pluridisciplinaire et hiérarchisé, mais dans tous les cas, après un bilan radiologique de qualité réalisé sur un patient non agité, permettant une analyse précise des fractures et des lésions associées. Toute précipitation ou imperfection est en effet susceptible de compromettre le pronostic fonctionnel ultérieur. Il n'y a pas d'urgence à opérer un traumatisme facial, sauf en cas d'associations lésionnelles viscérales, crâniorachidiennes ou ophtalmologiques, ou de mise en jeu du pronostic vital dans un tableau clinique asphyxique ou hémorragique [39].

## **IV. L'imagerie :**

### **1. Clichés radiographiques standards :**

Des clichés radiographiques du rachis cervical de face, de profil, de trois quarts droit et gauche et bouche ouverte seront demandés en cas de signes d'appels cliniques, ou au moindre doute sur l'intégrité vertébrale.

L'exploration du rachis cervical doit être systématique en cas de traumatisme crânien et chez les polytraumatisés, afin d'éliminer des lésions associées [36].

Dans les traumatismes faciaux isolés ou localisés, un bilan radiologique de débrouillage est pratiqué en urgence en première intention [36]. Il permet d'étudier le crâne et le massif facial et comporte [51] :

- un cliché de profil strict du crâne et de la face, voire une téléradiographie de profil ;
- pour le tiers supérieur de la face : une incidence face haute ;
- pour le tiers moyen et le tiers inférieur : une incidence de Waters ou de Blondeau. L'incidence de Louisette est pratiquée par certains en fonction des habitudes et des équipes ;
- pour le tiers inférieur : une orthopantomographie (radiographie panoramique), une incidence face basse ou des clichés de défilé maxillaire.

L'incidence de face du crâne a peu d'intérêt pour la traumatologie faciale, du fait de nombreuses superpositions [36].

Un bilan complémentaire peut être réalisé dans un deuxième temps, en urgence ou à distance, en fonction de l'orientation clinique et des résultats du bilan de débrouillage [52] :

- pour le cadre orbitaire : des incidences des cadres orbitaires. La recherche de corps étrangers de la chambre antérieure de l'œil est possible par radiographies de face, de profil et selon la technique de Vogt en utilisant des films dentaires ;
- pour la pyramide nasale : des clichés de face en incidence de Gosserez et Treheux, et une incidence des os propres du nez de profil. Pour l'incidence de Gosserez et Treheux, le patient

est installé en position assise ou en décubitus dorsal, la pointe du menton reposant sur la cassette placée parallèlement au plan orbitoméatal.

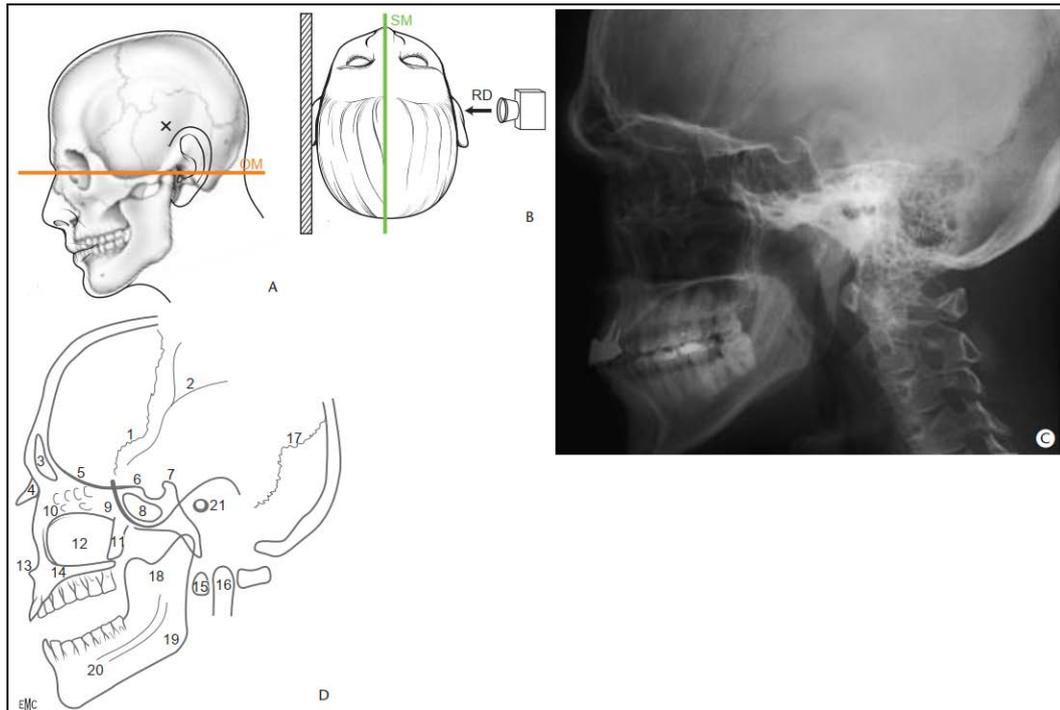
Le rayon directeur est centré sur la ligne médiane en arrière du front au niveau de l'angle externe des yeux. Cette incidence permet également d'explorer l'ensemble du massif facial ;

Les incidences verticales de Hirtz sont contre-indiquées en cas de risque de lésions du rachis cervical, et sont actuellement remplacées par la tomодensitométrie.

❖ **Incidence de profil du crâne et de la face (Fig.47) :**

Le cliché de profil permet d'étudier à la fois les trois étages de la face et le crâne, en particulier [53] :

- un recul du massif facial ;
- l'état de la voûte frontale et du sinus frontal ;
- les os propres du nez à un moindre degré.



**Figure 47 : Incidence de profil du crâne et de la face [39].**

A. Plan orbitoméatal (OM).

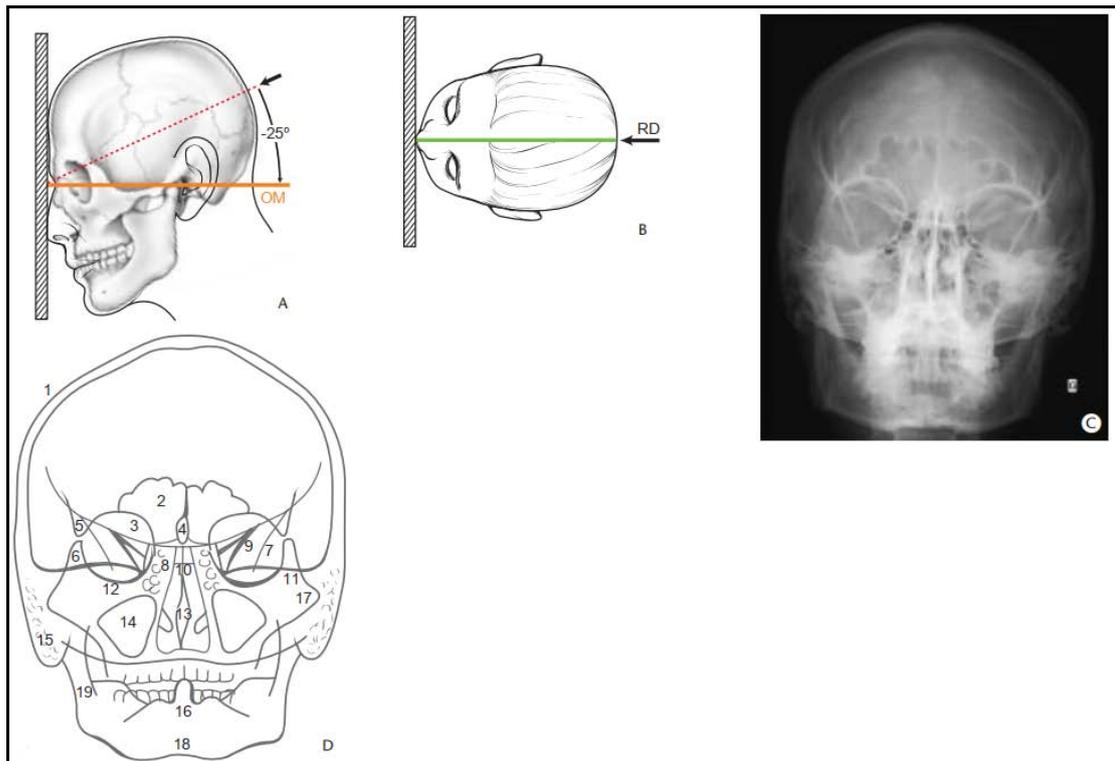
B. Plan sagittal médian (SM). RD : rayon directeur.

C. Radiographie de la face de profil.

D. Incidence de profil (inspiré de F Heitz). 1. suture coronale ; 2. artère méningée moyenne ; 3. sinus frontal ; 4. apophyse nasale ; 5. toit des orbites ; 6. apophyse clinioïde antérieure ; 7. apophyse clinioïde postérieure ; 8. sinus sphénoïdal ; 9. grandes ailes du sphénoïde ; 10. cellules ethmoïdales ; 11. apophyses ptérygoïdes ; 12. sinus maxillaire ; 13. épine nasale ; 14. os palatin ; 15. arc antérieur de l'atlas ; 16. odontoïde ; 17. suture lambdaïde ; 18. Branche montante de la mandibule ; 19. angle de la mandibule ; 20. branche horizontale de la mandibule ; 21. conduit auditif externe.

❖ **Incidence face haute (ou incidence nez-front-plaque, incidence des cadres orbitaires)  
(Fig.48) :**

L'incidence de face haute permet d'étudier les orbites et le massif facial supérieur : sinus frontaux, cellules ethmoïdales, mais également les sinus maxillaires, les fosses nasales, la mandibule : symphyse et branches montantes [53].



**Figure 48 : Incidence face haute [39].**

A. Plan orbitoméatal (OM).

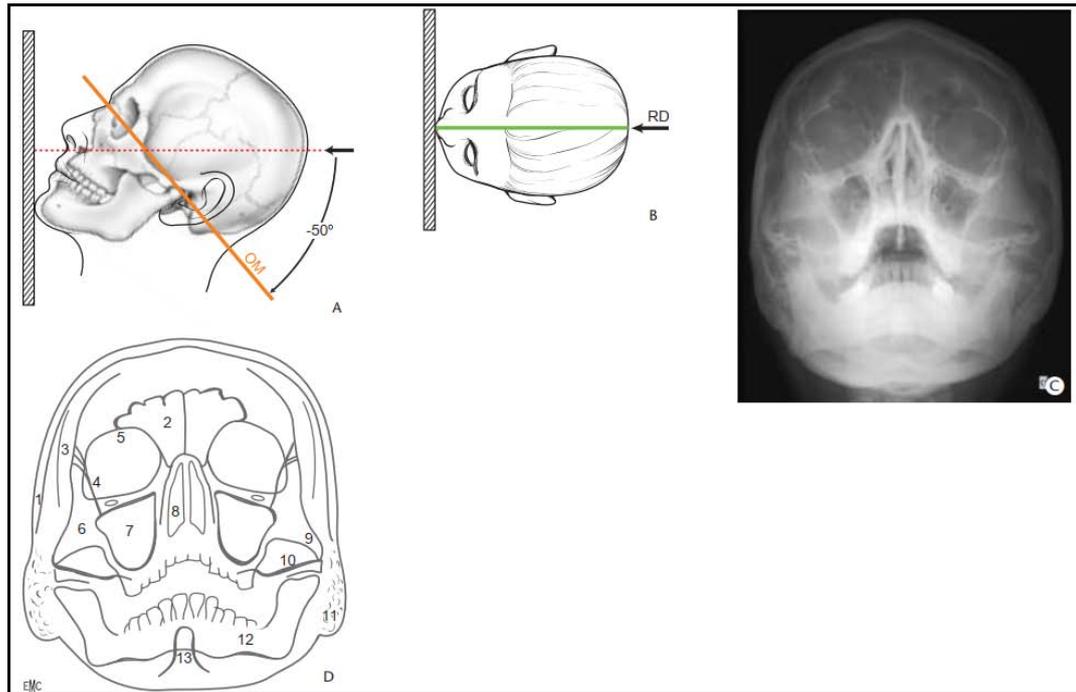
B. Plan sagittal médian. RD : rayon directeur.

C. Radiographie face haute.

D. Incidence face haute (inspiré de F Heitz). 1. voûte crânienne ; 2. sinus frontal ; 3. cadre orbitaire ; 4. apophyse cristagalli ; 5. processus zygomatic de l'os frontal ; 6. processus orbitaire du zygomatic ; 7. ligne innominée de Stenvers ; 8. cellules ethmoïdales ; 9. fisure orbitaire supérieure (fente sphénoïdale) ; 10. plancher de la selle turcique ; 11. bord supérieur du rocher ; 12. rebord orbitaire inférieur ; 13. cloison des fosses nasales et cornets ; 14. sinus maxillaire ; 15. processus mastoïde ; 16. odontoïde ; 17. arcade zygomatic ; 18. symphyse mentonnière ; 19. branche montante de la mandibule.

❖ **Incidences de Waters et de Blondeau (Fig.49) :**

Les incidences de Waters et de Blondeau permettent d'analyser les étages moyen et inférieur de la face : cadre orbitaire, plancher des sinus frontaux, os malaire, sinus maxillaire, pyramide nasale (auvent et cloison nasale), condyles, processus coronoïdes et rebord basilaire de la mandibule. L'analyse des clichés radiologiques est facilitée par l'utilisation des lignes de lecture décrites par Mac Grégor et Campbell [53].



**Figure 49 : Incidence de Blondeau [39].**

A. Plan orbitoméatal (OM).

B. Plan sagittal médian. RD : rayon directeur.

C. Radiographie de Blondeau.

D. Incidence de Blondeau (inspiré de F Heitz). 1. Voûte crânienne ; 2. sinus frontal ; 3. suture frontozygomatique ; 4. ligne innommée de Stenvers ; 5. toit de l'orbite ; 6. zygoma ; 7. sinus maxillaire ; 8. fosses nasales ; 9. arcade zygomatique ; 10. bord supérieur des rochers ; 11. processus mastoïde ; 12. mandibule ; 13. odontoïde.

## **2. Tomodensitométrie :**

La tomodensitométrie occupe actuellement une place de choix dans le bilan préopératoire des traumatismes dento-maxillo-faciaux et crâniofaciaux [39].

Elle peut être réalisée, soit d'emblée face à un choc violent ou chez un polytraumatisé, soit en complément d'un bilan radiographique standard.

La stabilité hémodynamique et l'absence d'agitation du patient conditionnent la réalisation pratique de l'examen, qui permet d'effectuer un bilan lésionnel complet : cranoencéphalique, rachidien, thoracique, abdominal, pelvien mais également locomoteur [36].

Le scanner hélicoïdal, ou tomодensitométrie à acquisition spiralée, permet grâce à sa rapidité d'acquisition, d'obtenir des images de bonne qualité, et d'effectuer des reconstructions multiplans bi et tridimensionnels. Il facilite l'analyse des traits de fracture et des déplacements, notamment dans les fractures complexes comminutives du massif facial et de la base du crâne : fractures disjonctions crânio-faciales type Le Fort, fractures complexes de l'articulation temporomandibulaire, fractures de la portion dentée des maxillaires, et étude des lésions du cadre orbitaire et des parois [51].

Le scanner avec reconstruction 3D surfacique présente un intérêt à la fois au stade initial et au stade des séquelles, pour analyser les déplacements osseux notamment dans les formes complexes, mais également dans un but pédagogique (Fig.69). Il permet également de rechercher et de localiser des complications [52] :

- orbitaires (incarcération musculaire dans un foyer de fracture, hématome intra- ou rétro-orbitaire, lésions de l'apex, présence de corps étrangers intraoculaires, recherche de signes de compression du nerf optique) [54] ;

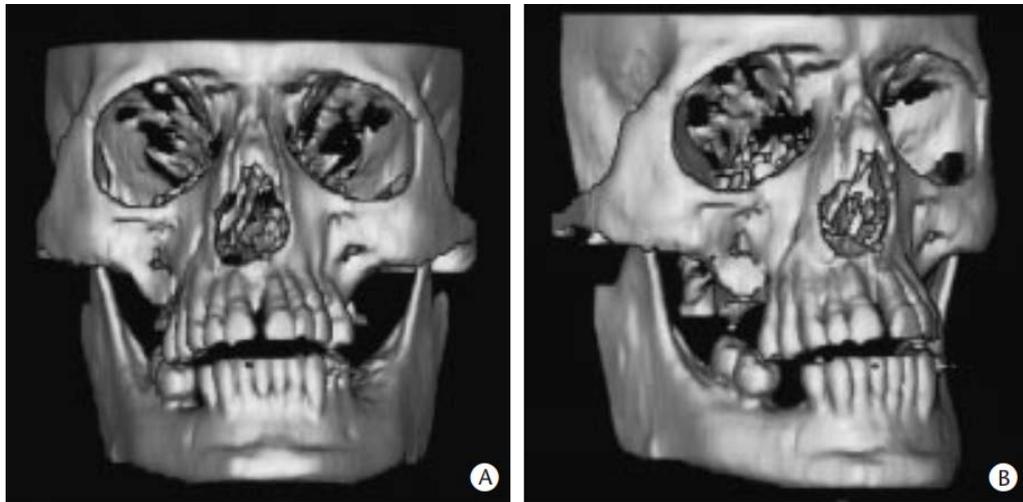
- neurologiques (contusions, hématomes, voire brèche ostéoméningée avec son risque infectieux secondaire en cas de fractures de l'étage antérieur de la base du crâne : paroi postérieure des sinus frontaux, lame criblée de l'ethmoïde).

Sur le plan technique, l'examen scanographique comporte des coupes axiales et coronales réalisées en fenêtres osseuses et éventuellement parenchymateuses, pour préciser certaines localisations notamment orbitaires.

Les coupes coronales sont soit directes, soit obtenues après reconstruction 2D à partir de l'acquisition axiale, en fonction de l'état clinique du patient et de la possibilité ou non de le mobiliser (polytraumatisme, suspicion de lésions du rachis cervical) [55].

Les progrès considérables de l'informatique et des capacités de traitement de l'image permettent des reconstructions multiples avec coupes frontales et sagittales, même si leur réalisation directe n'est pas possible.

Ils permettent également de s'affranchir d'artefacts tels que ceux engendrés par les prothèses dentaires dans les coupes coronales directes [55].



**Figure 50** : Tomodensitométrie. Reconstruction 3D surfacique après acquisition volumique sur le massif facial, de face (A) et de trois quarts (B) [39].

### **3. Imagerie par résonance magnétique (IRM) :**

Elle complète les données de la tomodensitométrie pour l'étude des parties molles, notamment l'analyse du contenu de l'orbite : globe oculaire, muscles, et la recherche de lésions du nerf optique.

Il s'agit d'un examen non invasif et non irradiant, qui facilite également la recherche de lésions vasculaires post-traumatiques : fistule carotidocaverneuse et anévrisme (angio-IRM) [54].

## **V. Formes cliniques :**

Une classification topographique des traumatismes et fractures de la face peut être réalisée [56].

Notre étude s'est focalisée sur les traumatismes centro-faciaux (Fig.51). Compte tenu de leur simplicité ou leur complexité, on peut les classer comme suivant :

### **❖ Formes simples :**

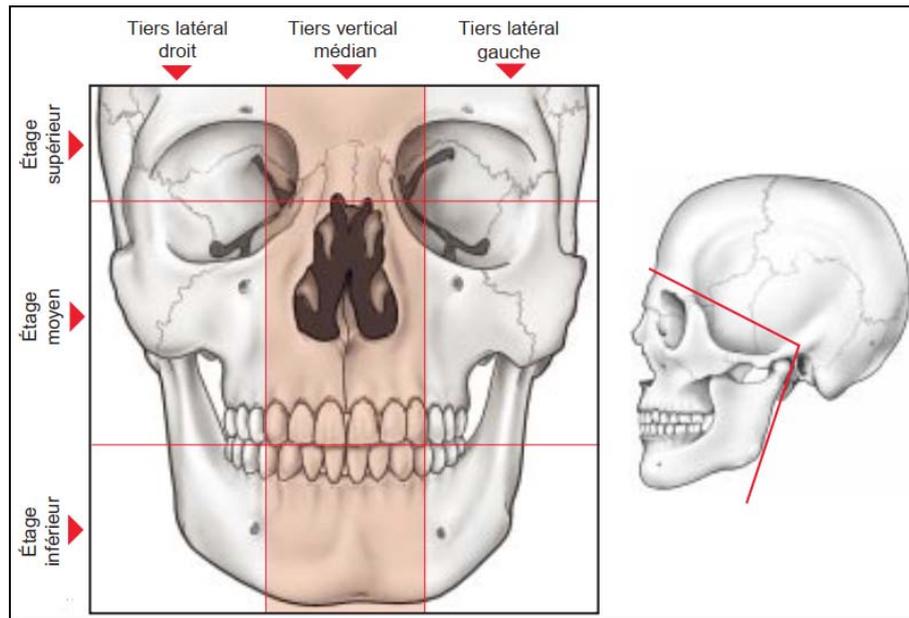
- Fractures de la pyramide nasale.
- Fractures des maxillaires.
- Fractures de la paroi orbitaire médiale ou fractures orbitonasales.
- Fractures de la paroi antérieure du sinus frontal.

### **❖ Formes complexes :**

- Fractures du CNEMFO.
- Fractures du CNOE.

### **❖ Lésions centro-faciales des parties molles**

Il faut noter que la plupart des études avaient choisi l'ensemble des traumatismes maxillo-faciaux comme objet d'étude, alors que peu ont traité spécifiquement le sujet des traumatismes centofaciaux, ce qui explique la nécessité d'inclure les études intéressant les traumatismes maxillo-faciaux en plus des traumatismes centro-faciaux dans la discussion de nos résultats.



**Figure 51** : Divisions de la face (d'après J. Pons) [39].

## **1. Fractures simples :**

Par ordre de fréquence dans notre série, il s'agit des fractures de la pyramide nasale (57,74%), des fractures du sinus maxillaire (16,90%). Leur diagnostic clinique et radiologique est assez simple, le traitement chirurgical de ces lésions n'est, sauf rare exception, jamais une urgence immédiate.

Ceci rejoint plusieurs études antérieures qui trouvent que les fractures des os nasaux sont les plus fréquentes des FMF [25,29, 57-59].

Dans son étude brésilienne menée en 2017, Ilkay a trouvé que les fractures du nez étaient en 2eme lieu après les fractures zygomatiques. Ces derniers ne font pas l'objet de notre étude vu son siège latéro-facial.

Pour Kieser [60], les os nasaux sont les plus touchés par les TMF chez l'homme alors que pour la femme, les os nasaux viennent en 2eme lieu.

Moreira [61], trouve plutôt que les fractures orbitaires sont les plus fréquentes 22,3%.

### **1.1. Fractures du nez :**

Il s'agit de fractures très fréquentes, la plus fréquente de la TMF selon certaines études [25, 29, 57, 58] ; elles représentent de 45 à 74% des fractures de l'extrémité céphalique [62]. Pour notre étude, elles représentaient 57,74% de nos 71 patients.

Elles sont liées à un choc le plus souvent latéral, quelquefois antéropostérieur.

Dans la littérature, les agressions et la pratique de sports de combat constituent les premières causes de fractures du nez [63, 64], en second lieu viennent les accidents de la voie publique puis en troisième lieu les fractures d'origines professionnelles.

Le nez est la composante esthétique la plus importante du visage et est très sensible aux traumatismes. L'os nasal est l'os facial le plus souvent fracturé, et le troisième plus os couramment fracturé dans le corps humain [65].

Composé d'os très mince, les fractures nasales se produisent fréquemment et avec une force minimale. Les fractures de l'os nasal se produisent souvent suite à des traumatismes contondants. Les jeunes hommes sont plus susceptibles de subir un traumatisme nasal avec une incidence maximale à l'âge de 20 à 30 ans [66].

Une partie de la prévalence accrue des fractures nasales découle de l'augmentation de la participation à des sports de compétition et des sports à grande vitesse [67].

Il n'existe pas une classification spécifique pour les fractures du nez [66]. Il faut définir le degré et la gravité du traumatisme en fonction du nombre et de la complexité des fractures identifiées, du degré de déplacement et des lésions associées (y compris les lacérations possibles). Les traumatismes à faible vitesse (par exemple coude au nez) peuvent entraîner une simple fracture.

Les traumatismes à grande vitesse ont tendance à être associés à des fractures plus complexes.

Il est important de chercher une obstruction concomitante des voies respiratoires, une rhinorrhée du LCR ou un hématome septal, surtout dans les cas de lésions nasales [68].

Dans les premières heures (avant l'apparition d'un œdème important), il est possible pour le clinicien d'évaluer entièrement le site de la fracture et effectuer une réduction fermée, au besoin ; cependant, une fois que l'œdème s'est installé, le gonflement peut déformer la forme du nez. Dans certains cas, la plupart des interventions devraient être différées jusqu'à ce que l'œdème se résolve [68].

Les personnes ayant une fracture de l'os nasal peuvent également présenter un certain degré d'obstruction des voies respiratoires nasales. Les signes secondaires suggérant une fracture nasale comprennent l'épistaxis, une déformation visible ou palpable, une sensibilité à la palpation du nez [54].

La déformation la plus courante est la fracture déviation nasale ; la plus rare est l'effondrement traumatique qui peut aboutir à une enclume et qui s'accompagne d'un écrasement antéropostérieur de la cloison [62].

Il existe trois formes graves des fractures des os nasaux : la fracture ouverte, l'épistaxis abondante et l'hématome de cloison.

En général, l'imagerie n'est pas nécessaire pour diagnostiquer une fracture nasale isolée. Une étude en médecine d'urgence a révélé que les radiographies simples ne modifient pas de façon significative le diagnostic ou la gestion des fractures nasales [66].

Il a été démontré que le taux d'exactitude des fractures nasales est de 100 % à l'échographie à haute résolution comparativement à 92 % en TDM [69].

Les patients qui ont des lésions nasales complexes et/ou d'autres fractures faciales associées devraient bénéficier d'une TDM maxillo-faciale pour caractériser pleinement l'étendue de toute lésion associée [66].

## **1.2. Fractures des maxillaires :**

Les fractures du maxillaire correspondent à une solution de continuité qui intéresse le maxillaire en partie ou en totalité.

Elles représentent en particulier les fractures décrites par Le Fort au début du siècle dernier [70, 71].

Les traits de fractures, détachant une partie plus ou moins importante du massif facial du 1/3 moyen de la base du crâne, sont bien connus et répondent à des fractures dans des zones de faiblesse du massif facial [72].

Peu de publications ont étudié la relation entre cause du traumatisme et type de fracture maxillaire ou de l'étage moyen en général [23, 73].

L'étude de Lida [23] a montré que les fractures maxillaires, en dehors des fractures alvéolodentaires isolées, sont surtout dues à des traumatismes violents comme des AVP (Motos).

Pour les fractures alvéolo-dentaires, deux études brésiliennes [74,75] ont montré qu'elles sont très fréquentes chez les enfants de moins de 12ans et sont surtout dues aux accidents domestiques et aux chutes.

L'épidémiologie des fractures centro-faciales, montre généralement que les jeunes hommes sont les plus atteints par ce type de fractures.

Les fractures maxillaires isolées sont en fait relativement rares en général, et cela est également vrai dans les accidents de sport.

Le maxillaire est au milieu de nombreuses autres structures qui ont tendance à le protéger contre les traumatismes (concept de zone creuse), y compris les zygomatas et les os nasaux.

Par conséquent, un patient qui a une fracture maxillaire devrait être considéré comme pouvant avoir d'autres lésions graves, y compris d'autres fractures du visage, un traumatisme crânien ou rachidien associé [76-78,79].

Les fractures maxillaires présentent un risque initial pour les voies aériennes. Le risque de saignement grave est en fait plus élevé dans les fractures maxillaires, et le constricteur pharyngé et les muscles palatins ont des points d'attache sur le maxillaire lui-même.

Le déplacement postérieur et inférieur du maxillaire supérieur (le long de la base du crâne) peut compromettre les voies respiratoires [77].



**Figure 52 : Hématome et lacération palatine [80].**

L'encadré 1 [81] montre les différents signes et symptômes cliniques des fractures maxillaires.

<b>Encadré 1 Les signes et les symptômes d'une fracture maxillaire</b>
Douleur à la mastication
Saignement de la muqueuse buccale lacérée
Épistaxis
Déplacement dentaire
Troubles d'occlusion dentaire
Allongement de la face par déplacement de la partie médiane du visage vers l'arrière et l'intérieur
Paresthésie dans le territoire du nerf infraorbitaire

Le diagnostic définitif des fractures maxillaires se fait par TDM [81]. L'imagerie par clichés ne joue pas un rôle important dans l'évaluation de ces fractures.

Les patients ayant des fractures maxillaires peuvent présenter des traumatismes crâniens concomitants, et une TDM cérébrale est souvent nécessaire.

L'imagerie tomodensitométrique des fractures du maxillaire donne beaucoup plus d'informations sur le degré de comminution et de déplacement de ces os [81].

Les fractures du maxillaire tendent à se présenter sous trois formes distinctes, classées en niveau de Lefort I, niveau de Lefort II et niveau de Lefort III, du nom de l'anatomiste français René Lefort [81].

Les fractures du sinus maxillaire sont des fractures sagittales essentiellement visibles en tomodensitométrie (TDM), caractérisées par un trait qui est classiquement médian ou paramédian [71].

Cette fracture est toujours associée à une autre fracture. Elles rompent la muqueuse du plancher au sinus maxillaire, des fosses nasales, moins souvent la muqueuse palatine plus résistante. La mobilité est très importante [71].

Les fractures des maxillaires concernent 16.90% de notre série. Les valeurs de la fréquence de ces fractures ont varié de 6 à 28% dans la littérature [17, 21,30, 82, 83, 84].

Ceci rejoint les différentes séries de la littérature, notamment l'étude indienne de Bali [83] qui a trouvé que les fractures maxillaires étaient les plus fréquentes (28,3%), l'étude marocaine faite par Siouar [21] au CHU Med VI de Marrakech avec 11,90%. Mossus [82], dans son étude faite en Cameroun en 2020, a trouvé que les fractures maxillaires viennent en 2<sup>ème</sup> lieu après les fractures Le Fort avec un pourcentage de 12,5%.

Meriem [80] dans son étude marocaine faite à Fès en 2022 qui s'est focalisée sur les fractures maxillaires a trouvé que les fractures maxillaires étaient les plus fréquentes après les fractures Le Fort 2 avec un pourcentage de 33,3%.

Selon Dandrau [71], avant l'âge de 15-19 ans, date de la synostose de la suture palatine, des disjonctions suturaires peuvent survenir, plutôt que des fractures parasagittales.

Les fractures segmentaires du maxillaire sont des fractures partielles, aux traits peu complexes se caractérisent par leur trouble morphologique discret et leur gravité vitale nulle.

Elles s'accompagnent fréquemment de lésions dentaires. A part leurs descriptions dans les cous de l'Encyclopédie Médico-chirurgicale [71] et certains ouvrages [46], cette fracture n'a pas été décrite sur le plan épidémiologique dans les différentes publications.

### **1.3. Fractures de l'os frontal :**

Bien que l'os frontal soit un élément clé de l'architecture faciale et qu'il facilite la transition entre le squelette facial et le crâne, il sert principalement d'encaissement pour le cerveau et fait partie des os neurocrâniens.

Les fractures de l'os frontal sont relativement peu fréquentes, diverses études indiquant qu'elles représentent 5 à 15 % de toutes les fractures faciales [85,86].

Cela est probablement dû au fait que la paroi antérieure du sinus frontal est capable de résister à une force de 800 à 2200 livres, ce qui en fait l'os le plus solide du visage adulte [86,87].

Par conséquent, les mécanismes de fracture ont tendance à impliquer des traumatismes à haute vitesse, tels que les accidents de la route, les agressions et les chutes substantielles.

Plusieurs études ont montré que la plupart des fractures de l'os frontal (>90%) surviennent chez les hommes car ils sont plus susceptibles d'être impliqués dans des accidents de voiture, des violences interpersonnelles, l'alcoolisme et la toxicomanie [85, 86,78].

L'os frontal constitue le toit des cavités orbitaires et des cavités naso ethmoïdofrontales. Ces fractures crânio-faciales menacent les structures neuro-encéphaliques sus-jacentes, et sont très souvent associées à une brèche ostéoméningée, exposant au risque de méningite.

Elles résultent de traumatismes très violents, souvent associées à des lésions multiples de la face et à des lésions viscérales et orthopédiques dans 57% à 77% des cas [88] aggravant le pronostic.

Elkhatib [89] a trouvé qu'elles s'associent dans 52,5% des cas à une atteinte crânio-vertébrale, dans 45% des cas à des lésions des parties molles de la face, dans 30% des cas à une

fracture du nez, dans 27,5% des cas à une fracture orbitaire, 22,5% à un traumatisme du membre inférieur et dans 10% des cas à un traumatisme du membre supérieure.

Les patients présentant une lésion de l'os frontal ont souvent des antécédents ou des éléments d'examen physique évidents qui amènent le clinicien à suspecter une telle fracture.

Plus important encore, les patients présentant un traumatisme crânien doivent faire l'objet d'une évaluation rapide de leur état neurologique [66].

Chez les patients éveillés présentant une fracture de l'os frontal, la sensibilité à la palpation et l'œdème au-dessus de l'os frontal sont les anomalies les plus courantes. En outre, une rhinorrhée du liquide céphalo-rachidien (LCR) doit être recherchée.

Les lésions de la lame criblée de l'ethmoïde peuvent se manifester par un écoulement postnasal ou un goût sucré dans la bouche [66].

Pour évaluer la présence de LCR dans le drainage nasal, on peut effectuer un test du halo en plaçant un échantillon du liquide nasal sur du papier filtre ou même sur une feuille blanche [66]. Si le liquide se sépare en laissant un centre sanguinolent entouré d'un "halo" de liquide clair, il faut craindre une fuite de LCR (Fig.53).

Un test de glucose ou de b-2-transferrine dans le liquide permet de confirmer cette hypothèse [68].

L'une ou l'autre de ces constatations doit justifier un diagnostic rapide par imagerie et une orientation vers un neurologue.



**Figure 53** : Un patient avec un trauma crânien et un test de halo positif [66].

Tout résultat de ce type doit justifier une imagerie diagnostique rapide et une orientation vers la neurochirurgie, car un retard dans le diagnostic d'une fracture osseuse frontale peut entraîner une sinusite, un hématome, une infection de la plaie, des fuites persistantes de LCR et une méningite [87].

La tomodensitométrie (TDM) est l'examen de référence pour diagnostiquer une fracture de l'os frontal [86].

Étant donné que les fractures sont souvent associées à d'autres lésions, une TDM cérébrale, de la face et/ou de la colonne cervicale peut être demandée.

Les radiographies simples ne permettent pas de caractériser l'étendue des fractures, de détecter une atteinte nasofrontale et d'identifier une pathologie intracrânienne [90].

Une étude a montré que 3 % des radiographies simples négatives pour une fracture du crâne présentaient des fractures identifiées au scanner.

Parmi eux, 50 % ont développé des hématomes épiduraux, dont la moitié ont nécessité une intervention chirurgicale [91].

Enfin, en cas de doute clinique, les fuites de LCR peuvent être identifiées par un myélogramme tomodensitométrique [86].

Les fractures de l'os frontal représentaient 9,85% des fractures centrofaciaux de notre série. Ceci rejoint l'étude chilienne de Gonzalez et al [92] (6,01%), l'étude israélienne de Einy [93] (4,8%) et l'étude de Özay [94] (3,9%). Mossus [82] a trouvé dans son étude caméronienne que les fractures frontales représentaient 10,6% des cas.

Des chiffres plus bas ont été trouvés dans différentes études de la littérature, notamment l'étude de Khan [95] faite à Pakistan en 2022 (0,4%), l'étude iranienne de Husein [96] (1,6%) et l'étude de Siouar [21] (0,96%).

Le faible pourcentage des fractures frontales dans ces séries peut s'expliquer par leur prise en charge dans les services de neurochirurgie.

#### **1.4. Fractures de la paroi médiale de l'orbite :**

Autrefois mésestimées, aujourd'hui peu opérées en urgence, elles posent le problème d'un risque d'énophtalmie secondaire [38].

La fréquence de ces fractures paraît assez faible, surtout dans la littérature de l'époque précédant la généralisation des examens tomodensitométriques.

Les séries publiées sont assez nombreuses, mais toutes très réduites [38]. En moyenne, 50 % des fractures des parois orbitaires intéressent la paroi inférieure, contre seulement 10 % pour la paroi médiale [97].

En fait, de nombreux cas devaient passer inaperçus comme le suggèrent certaines études anatomiques retrouvant ce type de fracture chez 35 % des sujets autopsiés [98].

D'autre part, selon Davidson [99], les fractures de la paroi médiale de l'orbite seraient associées dans 10 à 53 % des cas à une fracture du plancher. Dans certaines séries, pourtant [100], elles apparaissent plus fréquentes que les fractures isolées du plancher (55 % sur 82 examens radiologiques, contre 27 % d'associations plancher-paroi médiale).

Ceci s'expliquerait par des variations ethniques du squelette facial : cadre orbitaire plus fin, réduction de la projection nasale et contreforts moins résistants chez les asiatiques ; hypothèse aussi retenue par Gérard [101] pour des patients de race noire. Le mécanisme étiopathogénique [97] de ces fractures est identique à celui des Blow-out du plancher.

La traduction clinique de ces fractures reprend les signes communs à tout traumatisme orbitaire : œdème, ecchymose, épistaxis unilatérale, mais aussi d'autres plus évocateurs [38] :

- emphysème sous-cutané palpébral ou sous-conjonctival parfaitement perceptible (crépitation neigeuse) exacerbé par le mouchage intempestif ;
- troubles de l'oculomotricité, plus rares que dans les fractures en Blow-out du plancher [102].

Ils associent un phénomène subjectif, la diplopie horizontale, à des phénomènes objectifs comme la perturbation des manœuvres de duction, qu'elles soient volontaires ou forcées. Ces anomalies sont confirmées par un test de Lancaster.

Selon la littérature, la diplopie est observée dans 86 % des fractures de l'os orbital [103]. Burm et al. ont inclus 82 patients dans leur étude et ont rapporté que la diplopie était associée à 25 % des fractures de la paroi médiale, à 80 % des fractures du plancher de l'orbite et à 80,9 % des fractures combinées de la paroi médiale et du plancher de l'orbite [100].

Higashino et al, sur une série de 106 patients, ont rapporté que 21,4% des fractures de la paroi médiale et 23,5% des fractures du plancher de l'orbite étaient associées à une diplopie [104]. Dans notre série la diplopie était présente dans 22,38% des cas de l'ensemble des fractures de notre série et 2,88% présentant une diplopie dans le cadre d'une fracture de la paroi médiale de l'orbite.

Il faut noter que d'autres fractures centro-faciales dans notre série étaient responsables de l'apparition d'une diplopie.

C'est en fait le bilan radiologique qui permet le diagnostic [38]. Les clichés standards sont le plus souvent normaux et ne mettent en évidence que des signes indirects comme une



La quantification des déplacements fracturaires peut être étudiée sur ce bilan. En effet, les fractures de la paroi médiale de l'orbite sont une cause majeure d'énophtalmie secondaire [105].

Le problème est de déterminer à partir de quel déplacement ce risque existe. Parson [106] a essayé de quantifier expérimentalement l'importance de l'énophtalmie induite par le déplacement des parois orbitaires.

Il en résulte qu'un déplacement de la paroi médiale supérieur à 3 mm est une indication opératoire en prévention de l'énophtalmie. Les conclusions de Yab [107] vont dans le même sens.

Dans notre série, les fractures de la paroi médiale de l'orbite concernent 9,85% des cas. Elles n'étaient isolées que chez 1,92% des patients alors que 4,81% des cas étaient associées à une fracture du plancher de l'orbite.

Selon Davidson [99], Les fractures de la paroi orbitale médiale sont souvent associées à des fractures du plancher de l'orbite mais peuvent également être isolées [108].

La paroi orbitaire médiane diffère du plancher orbital en ce sens qu'il existe de multiples septums osseux dans le sinus ethmoïdal qui renforcent et soutiennent la fine paroi médiane [108].

Cela diminue probablement l'incidence des fractures de la paroi médiale. Peu d'études ont été consacrées au diagnostic, aux symptômes et à la prise en charge des fractures isolées de la paroi médio-orbitaire [108].

Bien qu'elles se présentent souvent comme une simple fracture de l'orbite, un diagnostic et un traitement immédiats sont cruciaux car les symptômes aigus, notamment la diplopie, la limitation des mouvements extraoculaires et les symptômes chroniques tels que l'énophtalmie, peuvent persister, même après le traitement [103,109].

## 2. Associations fracturaires :

L'atteinte de plus d'un étage de la face est trouvée dans 7 à 10% des séries de la littérature [63, 110].

Dans une série de 2901 patients étudiés par Erol [110], 89,9% des patients présentent une fracture isolée (mandibule, os maxillaire, os zygomatique) et 10,1% présentent une association fracturaire.

L'association la plus fréquente est : une fracture mandibulaire avec une fracture maxillaire dans 3,9% des cas. Ces résultats sont proches de ceux de Cheema [111] qui a trouvé des fractures isolées dans 79% des cas et parmi les associations : l'association mandibule+maxillaire est la plus fréquente.

Les associations traumatiques représentent environ 7% de l'ensemble des traumatismes des os de la face selon Bellavoir cité par Esnaullt [63].

Manson et al rapportent 550 fractures du tiers moyen [112] :

- ❖ Un tiers de ces fractures étaient limitées au 1/3 moyen
- ❖ Deux tiers des patients présentaient d'autres fractures mandibulaires ou frontales associées
  - Atteinte maxillaire/ mandibule (30%);
  - Atteinte maxillaire/frontal (24%);
  - Triple atteinte maxillaire/mandibule/complexe naso-ethmoïdal (7%) ;
  - Atteinte des trois étages maxillaire/frontal/mandibulaire (10%).

Pour notre étude l'association fracturaire a été retrouvée chez 18,31% des patients, ceci rejoint différentes séries de la littérature : Siouar (12,17%), Gonzalez (16,6%) et Khan Tahir (17%).

La plus fréquente des associations fracturaires de notre série était l'association fracturaire naso-maxillaire dans 9,85% (53,84% des associations fracturaires).

Il faut noter que les associations avec les fractures de l'os zygomatique étaient exclues de cette partie vu le siège latéral de l'os zygomatique et donc ne font pas l'objet de notre étude qui s'est focalisée principalement sur les traumatismes centrofaciaux.

Schön [32] et Siouar [21] ont trouvé que la fracture de l'os maxillaire et celle des os nasaux est l'association fracturaire la plus fréquente, alors que les études de Gonzalez [92] et Ozay [94] ont trouvé que l'association orbito-zygomatique était prédominante.

**Tableau XIII : Fréquence de l'association fracturaire selon les séries :**

Série	%
Khan Tahir et al [95]	17%
Gonzalez et al [92]	16,6%
Ilkay et al [19]	20,1%
Özay et al [94]	26,38%
Adeyemo et al [20]	33,3%
Siouar et al [21]	12,17%
Notre série	18,31%

### **3. Fractures complexes :**

#### **3.1. Fractures du complexe naso-ethmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire (CNEMFO) :**

Certains auteurs préfèrent le terme de dislocation fronto-orbito-naso-maxillaire. Ils définissent au sein de cette entité les dislocations orbito-nasales, orbito-naso-maxillaires et fronto-orbito-nasales [63].

C'est l'irradiation de la fracture de l'auvent nasal aux structures adjacentes, naso-frontales, naso-maxillaires, et/ou ethmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire (CNEMFO).

Les fractures du CNEMFO, ou centro-faciales, entraînent un enfoncement monobloc ou comminutif du nez osseux dans l'ethmoïde, associé à des fractures des parois médiales des orbites, des processus frontaux des maxillaires, des sinus frontaux et souvent de l'étage antérieur de la base du crâne [113].

L'aspect du patient est caractéristique avec un aplatissement et un élargissement ou une impaction du nez, une obstruction nasale et un télécanthus associés à une ensellure haute.

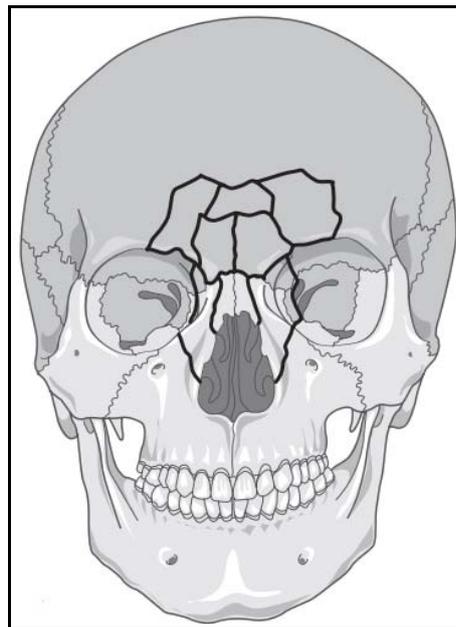
Une brèche ostéodurale peut exister en cas de fractures déplacées de la paroi postérieure des sinus frontaux et de l'étage antérieur de la base du crâne [113].

Elle entraîne une pneumencéphalie pathognomonique de la brèche et parfois une rhinorrhée cérébrospinale, qui peut être difficile à mettre en évidence [113].

La rhinorrhée cérébrospinale peut apparaître secondairement après régression de l'œdème des muqueuses nasosinusiennes, après lyse du caillot obstruant la brèche ou lors de la mobilisation chirurgicale (réduction des déplacements) des fractures faciales et basi-crâniennes.

Son tarissement spontané est possible et les indications thérapeutiques à ce niveau doivent être bien posées [113].

Ces fractures sont souvent complexes, en mosaïque et intéressent des structures très pneumatisées aux parois fines (Fig.56).



**Figure 56 : Fractures centrales : CNEMFO [114].**

L'examen clinique recherche [39] :

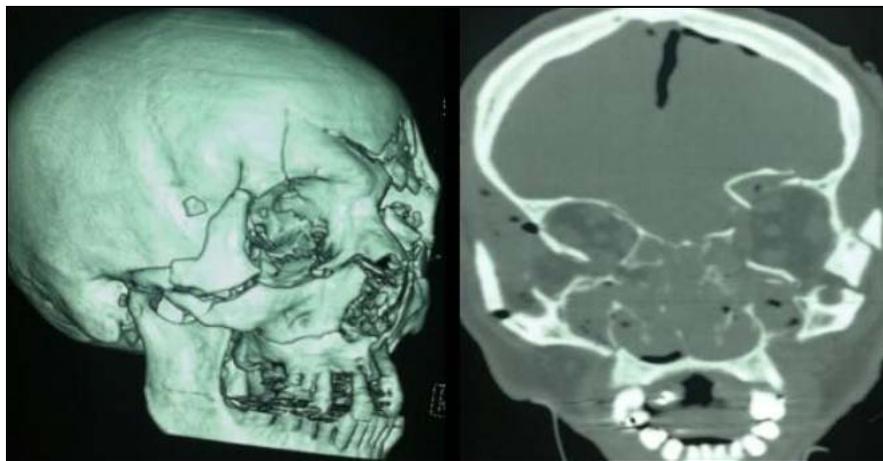
- un œdème et des ecchymoses naso-orbitaires ;

- des points douloureux électifs et des déformations localisées ;
- un télécanthus par désinsertion des ligaments palpébraux médiaux, notamment dans les fractures des branches montantes des maxillaires, voire un épicanthus ;
- des épistaxis d'importance variable ;
- une déformation par élargissement de la pyramide nasale de face, avec épatement de la racine du nez et un aspect de rétrusion de profil.

La rhinoscopie antérieure apprécie l'existence de lésions endonasales : épistaxis, hématome de la cloison, déviation septale [39].

L'examen oculaire recherche une diplopie, une lésion des voies lacrymales, voire des complications oculaires à type de cécité post-traumatique par fracture irradiée au canal optique [39].

Enfin, on recherche des arguments en faveur d'une lésion associée de l'étage antérieur de la base du crâne : anosmie, rhinorrhée témoin d'une brèche ostéoméningée, ou une pneumatocèle sur les clichés radiographiques. Les fractures du toit de l'orbite s'accompagnent le plus souvent d'une hypo- ou anesthésie supraorbitaire (V1) : région frontale et sourcilière [39].



**Figure 57:** TDM, Fracture centro-faciale : CNEMFO [26].

La fracture de ce complexe est retrouvée dans 15,49% des cas de notre série, ce qui rejoint l'étude française réalisée en 2003 par Méningaud [115] qui a porté sur 64 cas de

traumatismes maxillo-faciaux faisant suite à une défenestration et qui a trouvé un pourcentage de 17,18% des fractures du CNEMFO.

D'autres études de la littérature ont trouvé des chiffres plus bas : 0,91% [116], 1,1% [17], 2,5% [29], 2,31% [26], 0,97% [21] et 1,9% [82].

### **3.2. Fractures du complexe naso-orbito-ethmoïdal (CNOE) :**

Les fractures naso-orbitaires-ethmoïdales sont considérées comme l'une des fractures faciales les plus difficiles à traiter dans le cadre d'un traumatisme maxillofacial [117].

Malheureusement, le diagnostic des fractures du CNOE peut souvent être manqué ou négligé dans un contexte aigu.

Comme ces fractures sont difficiles à réparer en premier lieu, et encore plus en second lieu, la reconnaissance et le diagnostic approprié au moment de la blessure initiale sont de la plus haute importance [117].

Les fractures du CNOE représentent 5 % de toutes les fractures faciales chez les adultes, les jeunes hommes étant le plus souvent touchés [118,119]. Dans la population pédiatrique, la proportion est plus élevée, avec 16 % de l'ensemble des fractures faciales [120].

Il convient d'adopter une approche de réanimation traumatologique avancée lors de l'évaluation des patients suspects de traumatisme facial. La perméabilité et la stabilité des voies respiratoires sont des priorités essentielles, tout comme l'immobilisation du rachis cervical et le contrôle des hémorragies, car 10 % des fractures faciales compliquées sont associées à un saignement important [121].

Des examens neurologiques et ophtalmologiques complets sont également indiqués, car deux tiers des fractures faciales sont associés à une forme ou une autre de lésion oculaire [122].

L'examen du CNOE commence par une inspection visuelle et manuelle, qui révèle souvent un gonflement important et une ecchymose périorbitaire qui rendent l'examen difficile.

Un débordement excessif des larmes dans l'œil et le visage (épiphora) peut être associé à une lésion ou à une obstruction du canal lacrymal.

Une évaluation plus fiable de la fonction canaliculaire lacrymale fait appel à des tests de coloration ou à la dacryocystographie (évaluation radiologique du contraste de l'appareil lacrymal) si l'épiphora persiste après une intervention chirurgicale [122].

Les fractures de l'os nasal et du septum peuvent entraîner une diminution de la projection dorsale nasale avec un retournement associé de la pointe nasale [122].

L'épistaxis avec rupture de la muqueuse peut être présente avec ou sans rhinorrhée de liquide céphalo-rachidien (LCR) en cas de fracture du plancher de la fosse crânienne antérieure ou de la paroi postérieure du sinus frontal [122].

La présence de LCR dans la rhinorrhée peut être confirmée par un test à la bêta-2-transferrine, qui est plus précis mais beaucoup plus lent que la recherche d'un signe du halo (le liquide du LCR sur un papier filtre formant un halo, diffusant plus loin radialement que les produits sanguins).

La perméabilité nasale peut être rapidement évaluée en plaçant un objet métallique sous les narines et en recherchant la formation de buée lors de l'expiration [122].



**Figure 58:** Patient ayant une fracture du CNOE [122].

L'examen du tendon canthal médial (TCM) est un aspect fondamental de la détermination de la gravité d'une lésion du CNOE.

Le télécanthus, également connu sous le nom de pseudo-hypertélorisme, est un signe cardinal de rupture du TCM ; il se manifeste par une augmentation de la distance entre les canthi médiaux alors que la distance interpupillaire reste inchangée.

La distance intercanthale est en moyenne de 30 à 31 mm, et la distance interpupillaire moyenne est de 62 mm pour les femmes et de 64 mm pour les hommes.

Une distance intercanthale supérieure à 40 mm est notablement large et constitue une indication de correction chirurgicale [123].

Une autre méthode d'évaluation de l'intégrité du TCM est le test de l'arc, qui consiste à palper la racine nasale tout en rétractant la paupière en inféro-latéral ; si le TCM est compromis, la paupière sera plus laxiste et un segment fracturé peut être palpable [122].

Le système de Markowitz et Manson est le système de classification le plus largement utilisé pour les fractures de la NOE et est basé sur l'intégrité du MCT car son état détermine la complexité de la reconstruction nécessaire [122].

Ce système de classification repose à la fois sur la tomодensitométrie et l'examen clinique afin de déterminer l'état des structures complexes de la NOE et l'intégrité du MCT, respectivement [122]:

Type 1 : la MCT est attachée à un gros fragment osseux.

Type 2 : le TCM est attaché à un fragment osseux comminutif.

Type 3 : le TCM est avulsé de l'os.

Les fractures du CNOE peuvent entraîner des déformations extrêmement difficiles à traiter secondairement si elles ne sont pas diagnostiquées dès la première présentation, et les techniques modernes d'imagerie ont grandement contribué à leur diagnostic.

Parallèlement à l'examen physique, la TDM axiale et coronale avec des coupes fines (1,5 mm) confirme le diagnostic et les lésions associées [124].

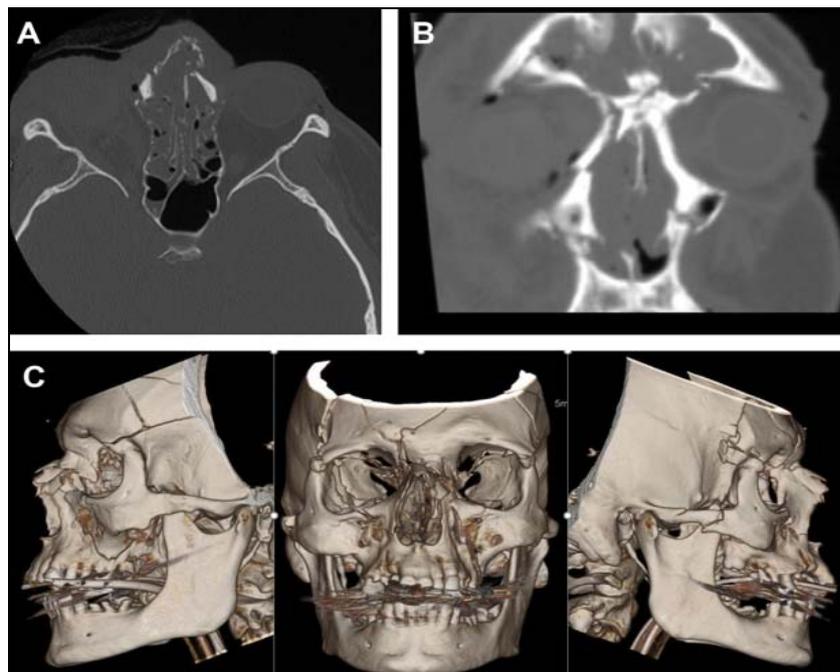
Des reconstructions sagittales et tridimensionnelles supplémentaires peuvent également être utiles.

Sur le scanner, il est impératif d'examiner le segment osseux où se fixe le TCM, représenté par une indentation dans la paroi orbitaire médiane sur les vues axiales.

Il peut être utile de suivre l'ascension du canal lacrymal en utilisant des coupes axiales dans cette zone [125].

Il est également important d'examiner la position des os nasaux, des orbites, du sinus frontal et de l'ensemble du visage pour évaluer les fractures concomitantes associées [124].

En outre, les progrès récents de l'imagerie utilisent la modélisation informatique préopératoire pour aider à la navigation peropératoire afin de guider la reconstruction du squelette maxillo-facial [124].



**Figure 59:** (A, B) TDM : fractures du CNOE. (C) Images tomodensitométriques avec reconstruction tridimensionnelle [126].

Les fractures du CNOE étaient présentes dans 8,45% des cas de notre série. Nos résultats sont superposables à ceux de l'étude de Gonzalez et al [92] (4,59%) et Pati et al [127] (4,36%), Kelley et al [128] (4,76%), Kyrgidis et al [129] (4,8%)

D'autres études antérieures ont trouvé des chiffres relativement bas notamment l'étude de N'diaye et al [26] (1,89%) et Bali et al [83] (0,3%).

#### **4. Lésions des parties molles :**

Elles méritent toujours une prise en charge sérieuse pour limiter les séquelles fonctionnelles et surtout esthétiques redoutées des patients. Elles peuvent être franches, lacérées, ou contuses [130].

Une plaie profonde, atteignant le derme, laissera toujours une cicatrice définitive et indélébile [131].

Bolt [132], a bien étudié la répartition des lésions des parties molles en fonction des étiologies. Dans sa série de 1760 patients, le front était le siège le plus fréquent des plaies de la face. Shaikh [133] trouve que, parmi les adolescents les lèvres puis les joues sont les sites les plus fréquents des plaies.

Dans notre série le nez était la localisation la plus fréquente puis le front en second lieu.

Au niveau de la face, les globes oculaires occupent une importance fonctionnelle indiscutable [134-137].

L'atteinte oculaire, particulièrement fréquente au cours des fractures de l'étage antérieur de la base du crâne, doit être suspectée devant tout traumatisme de l'étage moyen de la face.

Toute gravité confondue, l'incidence des atteintes oculaires varie entre 1 et 70% des traumatismes maxillo-faciaux [138].

Ces lésions sont fréquemment associées aux fractures de l'os zygomatique et de l'os frontal.

La plupart des lésions oculaires sont mineures et ne nécessitent pas de traitement immédiat.

Les principaux signes d'orientation d'une lésion oculaire, identifiés auprès de 360 patients traumatisés maxillo-faciaux, par Al-Qurainy sont : la baisse initiale de l'acuité visuelle, une fracture comminutive de l'os zygomatique ou fracture du plancher orbitaire et une diplopie [139].

En présence de l'un de ces signes, un avis spécialisé est nécessaire avant toute intervention chirurgicale.

Les lésions du globe oculaire sont présentes dans 1/3 des cas de fracture centro-faciale selon Kieser [60], alors que dans une autre étude menée dans à Tunis [140], ces lésions ne sont présentes que dans 5% des cas.

Toutes ces atteintes oculaires posent des problèmes médico-légaux à long terme. Il est donc important de savoir les dépister lors de l'examen clinique [141].

## **5. Associations lésionnelles :**

Les accidents de la voie publique, surtout par moto, sont les plus pourvoyeurs de lésions associées [142, 143,144].

Dans tous les cas, le côté spectaculaire des lésions faciales ne doit pas faire négliger la recherche d'autres lésions potentiellement graves. Les formes complexes des traumatismes maxillo-faciaux sont volontiers associées à d'autres lésions, essentiellement à la suite d'accidents à haute vitesse, avec une incidence allant de 11% à 80% dans certaines études [145, 146,147]. Ces lésions associées sont constituées principalement de traumatisme crânien, thoracique, abdominal et orthopédique [148].

Deux localisations sont très importantes à rechercher devant un traumatisme facial, non seulement pour leur proximité à la face mais aussi pour leur importance pronostique [147] : le crâne et le rachis cervical.

Selon Hogg, un traumatisme facial est associé à un traumatisme crânien et/ou cervical dans 87% des cas [30].

### **5.1. Le crâne :**

La face contracte des rapports anatomiques étroits avec le crâne, par l'intermédiaire de l'étage antérieur [70].

Tous les auteurs qui ont étudié les rapports des traumatismes faciaux et crâniens s'accordent sur le fait qu'un traumatisé de la face doit être considéré comme un traumatisé crânien potentiel [144, 149,150].

La fréquence de survenue d'un traumatisme crânien est très variable, dépendant de la définition retenue pour le qualifier : une perte de connaissance, une amnésie post-traumatique, des lésions identifiables en TDM. Dans notre étude nous avons considéré comme traumatisé crânien tout patient ayant présenté une ou plusieurs de ces situations.

Ce choix répond à la définition proposée par Ricbourg [151] « toute agression mécanique directe ou indirecte responsable soit d'une fracture du crâne, soit de trouble de conscience, soit de l'apparition secondaire ou retardée de signes traduisant une souffrance encéphalique diffuse ou localisée ».

Le pourcentage d'association varie de 5 à 20% (17,79). Kraus [144], va même plus loin en disant qu'un traumatisme facial augmente le risque d'avoir un traumatisme crânien par 6,5 fois, selon le même auteur, l'utilisation de casque ne modifie pas le risque d'avoir un traumatisme crânien s'il existe un traumatisme facial.

Dans la série rapportée par Plaisier [149], les décès par traumatisme cérébral sont beaucoup plus fréquents s'ils s'associent à un traumatisme de l'étage moyen ou supérieur de la face. Hohlrieder [152] souligne aussi la gravité de l'association entre fracture de l'étage moyen de la face et traumatisme crânien, en effet sur une série de 6649 patients, 9,7% des cas ont présenté une hémorragie intra-cérébrale. Selon le même auteur la présence d'une fracture de l'étage moyen augmente le risque d'avoir une hémorragie intracérébrale de 2 à 4 fois.

En somme, les formes complexes multilésionnelles des traumatismes maxillo-faciaux doivent conduire à une exploration systématique du parenchyme cérébral par TDM et à une prise en charge précoce visant à prévenir toute aggravation neurologique secondaire (76,82).

## **5.2. Le rachis cervical :**

La face faisant partie de l'extrémité céphalique et cette dernière étant située au sommet d'une colonne cervicale très mobile et donc fragile, tout traumatisé facial doit, jusqu'à preuve du contraire, être considéré comme un traumatisé du rachis cervical également.

Le pourcentage d'association de ces deux traumatismes varie entre 0,3 et 19,3% [147,153], ce pourcentage était de 15,49% dans notre série. Certains auteurs rapportent que, dans 10 à 25% des cas, ces fractures sont diagnostiquées tardivement [147].

Les fractures de l'étage moyen de la face sont associées à une atteinte du rachis cervical entre C5-C7 (partie la plus mobile du rachis cervicale), alors que les fractures de l'étage inférieure de la face sont associées à une lésion entre C1-C4 [147,153].

Dans une série de 3083 traumatismes faciaux, Hackl a trouvé un traumatisme cervical associé dans 6,7% des cas [153].

Le tableau XIV compare l'ensemble des associations lésionnelles entre les différentes études de la littérature.

**Tableau XIV : Association lésionnelle selon les différentes séries :**

Série	Association lésionnelle						
	Crâne	Rachis cervical	Membres supérieurs	Membres inférieurs	Thorax	Abdomen	Bassin
Mossus et al [82]	53,23%	-	19,35%		12,9%	0,8%	2,42%
Dramé et al [154]	10,66%	-	2,22%	1,33%	-	-	-
Jalal et al [155]	78%	18%	6%	8%	2%	0	2%
Siouar et al [21]	8,01%	0,64%	4,8%	5,44%	2,24%	0,32%	0,96%
Bali et al [83]	76,66%	-	23,33%		0	0	-
Hackl et al [153]	-	6,7%	-	-	-	-	-
Notre étude	32,39%	15,49%	12,67%	5,63%	2,81%	0	2,81%

## 6. Formes compliquées :

Au-delà de la mise en jeu du pronostic vital engendrée par les lésions neurologiques, elles sont essentiellement infectieuses et peuvent se manifester de façon précoce ou tardive [114]:

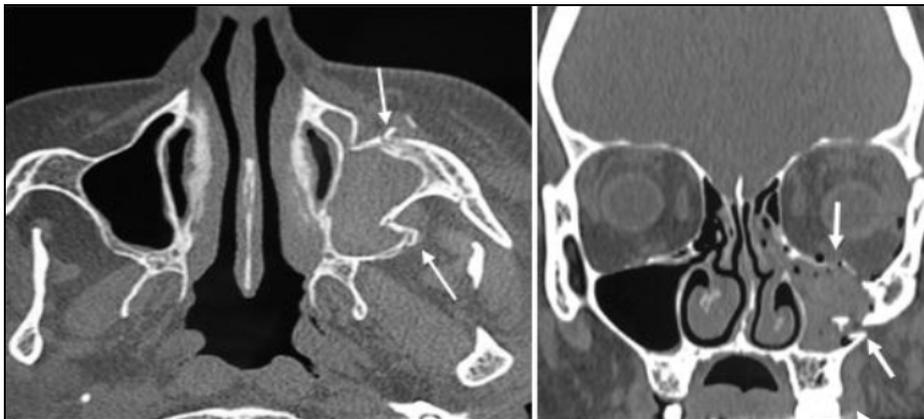
- ❖ Complications précoces :
  - sinusites frontales ou ethmoïdales favorisées par les lésions muqueuses, par la présence d'un hématome, d'un œdème, par la proximité des fosses nasales. Elles peuvent se compliquer d'une méningite ;

- méningite par plaie craniocérébrale évidente, par brèche duremérienne insidieuse parfois à distance des foyers de fracture ;
- abcès orbitaire ;
- ostéite, ostéomyélite au niveau des éléments fracturés ou d'os en contact avec des foyers infectieux. Elles peuvent se traduire par des douleurs localisées accompagnées ou non de céphalées, avec une tuméfaction, une hyperthermie, une fistule cutanée et une image radio-claire de lyse osseuse (Fig.60) ;
- abcès du cerveau et empyème péricérébral : ils restent peu fréquents ;
- ❖ Complications tardives :
  - mucocèle et mucopyocèle ;
  - sinusite frontale pouvant se développer à bas bruit et se transformer en pansinusite par atteinte des cavités sinusiennes de l'ethmoïde, du sphénoïde et du maxillaire ;
  - réapparition d'une rhinorrhée avec ou sans méningite.

Autres complications :

- pneumocéphalie se traduisant par la présence d'air dans la boîte crânienne par communication avec le milieu extérieur signant ainsi une brèche dure-mérienne pouvant nécessiter une intervention [114];
- atteinte oculaire concernant le globe par traumatisme direct ou le nerf optique intéressé par un trait de fracture ou par un œdème ou un hématome compressif. Cette atteinte peut parfois nécessiter l'exentération du contenu orbitaire [114].

Les complications concernaient 32,39% des cas de notre série dont les trois principales complications étaient les hémosinus (16,90%), suivis des hématomes intra orbitaires (11,26%), et les brèches ostéodurales (4,22%). Ceci rejoint l'étude faite par N'Diaye réalisée à Rabat en 2017 qui a trouvé que les complications ont été retrouvées chez 21% des patients : Hémosinus (12,1%), Hématome intra-orbitaire (6,49%) et brèche ostéoméningée (2,10%).



**Figure 60** : TDM, coupe axiale et reformatage dans le plan frontal : Fractures des parois externe, interne, et antérieure du sinus maxillaire de deux patients différents avec hémosinus et présence de fragment osseux en intra sinusal gauche [26].

## **VI. Prise en charge thérapeutique :**

Le traitement primaire des fractures de la face doit être idéalement global, précoce et définitif. Ce traitement obéit à plusieurs principes [21]:

- Restauration des fonctions visuelle et masticatoire ;
- Restauration de l'occlusion ;
- Limiter au maximum les séquelles toujours actuelles de ces lésions dont on connaît la difficulté thérapeutique (déformations persistantes des reliefs, diplopie, énoptalmie, troubles sensitifs).

Pour atteindre ces objectifs, plusieurs étapes doivent être respectées : voies d'abord adaptées, libération des tissus incarcérés, réduction et contention des foyers de fracture, comblement des déficits osseux par greffons ou implants, sans oublier le traitement des parties molles [156].

En s'appuyant sur les données de l'examen clinique et des explorations radiologiques, les modalités thérapeutiques comportent différentes étapes et différents moyens.

Ces moyens ont bénéficié, ces 20 dernières années, du développement technologique surtout concernant les matériaux utilisés [157, 158] et les moyens d'anesthésie-réanimation [17].

74,65% des patients de notre série ont pu être opérés avant le dixième jour suivant le traumatisme.

Les raisons de la rapidité de prise en charge sont la résultante de plusieurs facteurs : l'organisation du service de chirurgie maxillo-faciale qui met à la disposition des urgences 24heures/24, un senior d'astreinte et un résident de garde sur place, la collaboration entre différentes équipes spécialisées du HMA rendue possible et commode du fait de l'unité de lieu, ainsi que l'unicité du plateau technique. Certaines urgences ont dû être différées de quelques jours soit en raison du transfert tardif du lieu d'accident, soit parce que l'état général du patient

ne permettait pas une prise en charge immédiate à cause de lésions associées graves (chez les polytraumatisés).

## **1. Prise en charge initiale :**

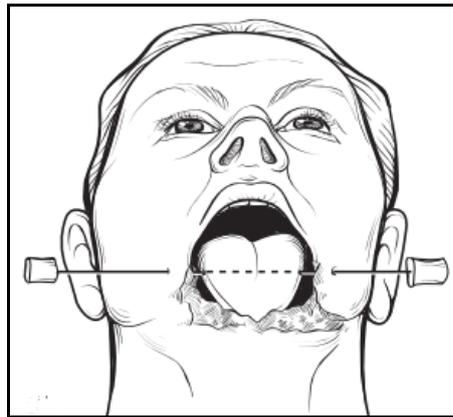
Sans délai, des mesures d'urgence doivent être entreprises sur le terrain.

Elles ont pour but d'assurer en priorité et de concert, la liberté des voies aériennes supérieures et l'hémostase [36].

La liberté des voies aériennes supérieures, airway des Anglo-Saxons, est assurée par [37]:

- l'installation du blessé, idéalement en position demi-assise devant un traumatisme facial isolé et en l'absence de lésions du rachis cervical ; ou, en cas de doute, et alors en toute sécurité : en décubitus latéral (position latérale de sécurité) ;
- la désobstruction de la cavité buccale au doigt, par aspiration et en faisant tousser le patient ;
- une canule de Mayo ou de Guedel, qui permet d'éviter la chute de la langue en arrière ;
- l'intubation par voie orotrachéale, réalisée après légère sédation et sous anesthésie locale. L'intubation nasotrachéale ne sera effectuée qu'après un bilan radiologique, afin d'éliminer une lésion de l'étage antérieur avec effraction de l'ethmoïde, compte tenu des risques septiques par brèche ostéoméningée, et d'aggravation lésionnelle ;
- la trachéotomie, qui permet de court-circuiter l'oropharynx. Elle peut être réalisée par voie sus- ou transisthmique, avec une incision cutanée médiane verticale ou horizontale. Ses indications sont : les corps étrangers enclavés ou un œdème important, l'intubation impossible, les gros fracas de la face, et les lésions complexes pharyngo-laryngo-trachéales nécessitant une ventilation au long cours, enfin la pathologie de masse avec surveillance difficile de nombreux blessés;

- la coniotomie, réservée aux extrêmes urgences, compte tenu de sa rapidité de mise en place mais aussi des séquelles possibles (sténose trachéale). Elle consiste à effectuer une ponction intercricothyroïdienne à l'aide de Kits type « Quick Track » ou « minitrack », et doit être rapidement relayée par une trachéotomie. Dans des circonstances exceptionnelles :
- une traction sur la langue à l'aide d'une compresse ou d'une broche de Kirschner fine transfixiant la joue en avant du masséter, puis la langue et la joue opposée à la façon d'un « fakir », peut également être utilisée, notamment dans le cadre des fractures parasymphysaires bilatérales de mandibule. Il s'agit là d'un procédé astucieux et rapide, bien toléré, permettant de fixer temporairement la langue dans une position anatomique autorisant la déglutition (Fig.61) [45] ;

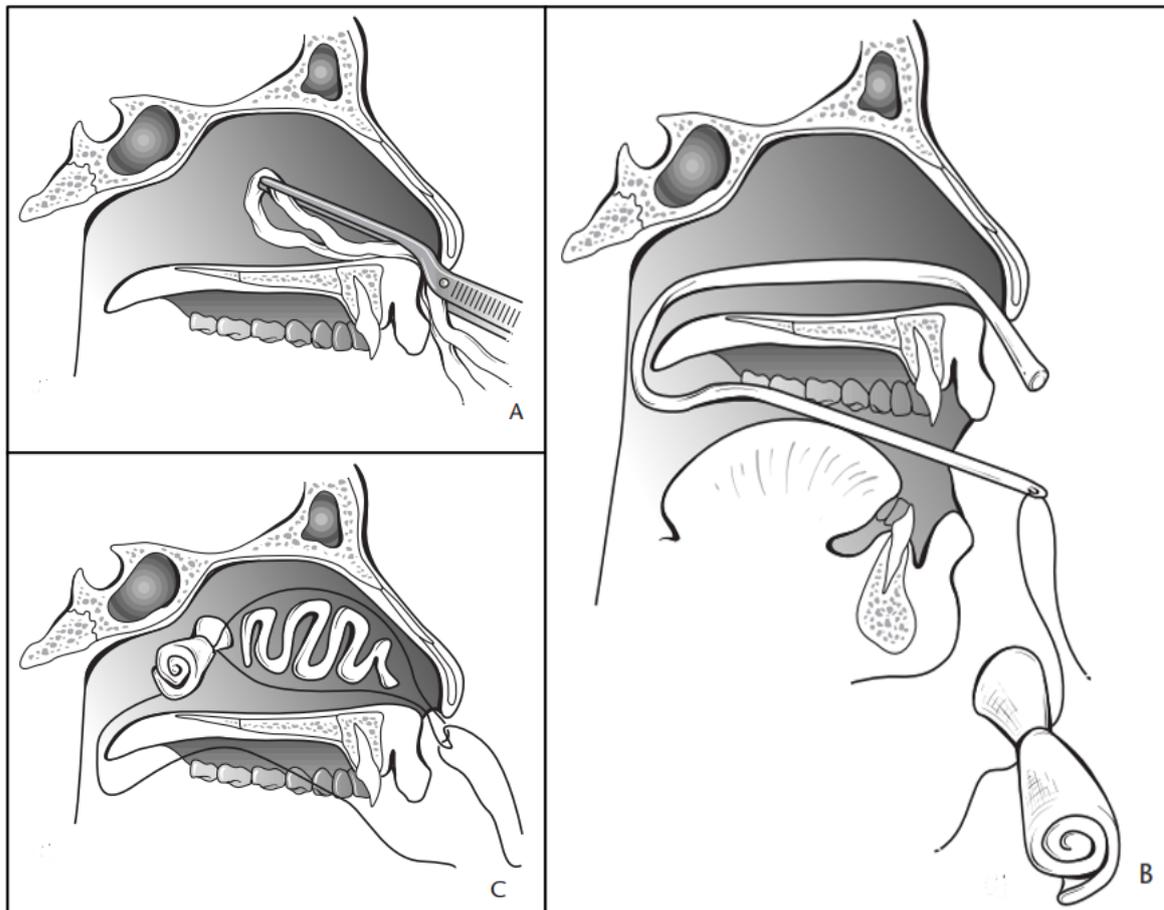


**Figure 61:** Traction sur la langue à l'aide d'une broche de Kirschner transfixiante  
(d'après J Pons) [39].

- en dernier recours, la manœuvre de Heimlich peut être utilisée, face à un corps étranger enclavé dans les voies aériennes supérieures.
- Cette manœuvre consiste à appliquer une brusque pression au creux épigastrique du patient, à direction antéropostérieure et vers le haut, afin d'obtenir l'expulsion du corps étranger enclavé par hyperpression dans les voies aériennes.

L'hémostase peut être obtenue par plusieurs procédés [159]:

- une compression digitale ou instrumentale par pince hémostatique, relayée par la mise en place d'un pansement ou bourdonnet compressif, dans l'attente d'une ligature artérielle ou veineuse élective ;
- les hémorragies extériorisées par les fosses nasales sous la forme d'épistaxis, relèvent d'abord d'un tamponnement nasal antérieur par mèches grasses ou hémostatiques, parfois associé à un tamponnement postérieur avec compresse packing. Une sonde urinaire à ballonnet gonflable peut être utilisée dans un contexte d'urgence (Fig.62) ;



**Figure 62:** Tamponnement nasal (d'après J Pons) [39]. A. Tamponnement nasal antérieur. B. Tamponnement nasal postérieur C. Tamponnement nasal mixte.

- les hémorragies du plancher buccal ou de la joue peuvent faire l'objet de points en U larges transfixiants, appliqués sur des bourdonnets.

En milieu spécialisé et dans un contexte d'urgence, l'hémostase peut être obtenue dans le cadre de la radiologie interventionnelle par embolisation sélective au décours d'une artériographie.

Il est exceptionnel d'avoir à réaliser l'hémostase au bloc opératoire par ligature d'une des deux carotides externes, entre l'artère thyroïdienne supérieure en amont et l'artère linguale en aval, en regard du classique triangle de « Farabeuf » ; celle-ci ne se justifiant qu'après échec de toutes les mesures précédemment mises en place [46].

Lorsque l'hémostase et la liberté des voies aériennes supérieures ont été assurées, les mesures de réanimation sont complétées par [159]:

- la mise en place d'une ou deux voies veineuses périphériques de bon calibre, voire une voie veineuse centrale type voie fémorale, permettant un remplissage vasculaire par solutés macromoléculaires de type Plasmiont avec compensation volume par volume, dans l'attente d'une transfusion isogroupe isorhésus, si elle est nécessaire. Parallèlement, des prélèvements sanguins sont effectués, en prévision d'une intervention chirurgicale en urgence avec : numération-formule sanguine, hémoglobine, hématocrite, groupage sanguin, bilan de coagulation, rhésus, recherche d'anticorps irréguliers ;
- la mise en condition d'évacuation du blessé, qui achève la prise en charge initiale sur le terrain comprend :
- une immobilisation par attelles et matelas coquille, avec maintien de l'axe craniorachidien en rectitude ;
- une lutte contre l'infection par antibiothérapie à visée antianaérobies. Celle-ci sera instaurée devant une plaie souillée profonde, et en cas de délai d'évacuation vers l'échelon hospitalier supérieur à 6-8 heures. Elle sera systématiquement associée à la prophylaxie antitétanique ;
- enfin, une protection thermique, une lutte contre la douleur, associées à une oxygénothérapie, et éventuellement une neurosédation dans les traumatismes crâniofaciaux, complètent cette prise en charge initiale [37].

## **2. Prise en charge des fractures centrofaciales :**

### **2.1. Fractures du nez :**

Le but du traitement est de rétablir la morphologie et la fonction nasale, en tenant compte de l'état antérieur du patient [63,59].

En dehors des indications d'urgence, le délai idéal de réduction se situe entre 5 et 14 jours. Plusieurs modalités thérapeutiques ont été proposées dans la littérature [59, 62,64], de la simple réduction fermée sous anesthésie locale à la réduction chirurgicale sous anesthésie générale.

La prise en charge initiale des fractures nasales consiste d'abord à traiter l'hématome septal ou l'épistaxis, s'ils sont présents. Une fois ces séquelles traitées, une réduction de la fracture fermée peut être envisagée. Les objectifs de cette procédure sont un aspect esthétique acceptable, la perméabilité bilatérale des voies respiratoires nasales et la prévention des infections intranasales.

Tenter une réduction dans les premières heures est idéal ; cependant, une fois que l'œdème s'est installé, une réduction fermée doit être reportée.

Dans ces circonstances, le prestataire doit recommander des médicaments analgésiques, prescrire des antibiotiques pour toute plaie ouverte (par exemple, la céphalexine), donner des instructions concernant l'utilisation de glace et l'élévation de la tête, et faciliter le suivi dans les 5 à 7 jours avec un oto-rhino-laryngologiste [160].

Si une réduction de fracture fermée est tentée, il est important de conseiller le patient de manière appropriée.

Les tentatives de réduction peuvent aggraver l'épistaxis et, même si une réduction est tentée, 14 % à 50 % des patients peuvent avoir besoin d'une rhinoplastie ou d'une septorhinoplastie [161].

D'autres recherches, cependant, ont montré que 79 % à 91 % des patients étaient satisfaits du résultat d'une tentative de réduction d'une fracture fermée au service des urgences, et que seulement 3 % d'entre eux ont subi une intervention chirurgicale après 3 ans [162,163].

Plusieurs options existent : cocaïne topique, lidocaïne à 1 % avec épinéphrine, bloc hématomique avec lidocaïne à 1 % avec épinéphrine et bloc bilatéral du nerf infra-orbitaire [67]. L'intervenant place ensuite la face palmaire du pouce contre le segment latéralisé de l'os nasal tandis que les autres doigts s'étendent sur l'apophyse zygomatico-orbitaire (Fig.63).

Une pression large et douce est ensuite exercée au niveau du décrochement osseux jusqu'à ce que l'os nasal apparaisse symétrique ou revienne à la position souhaitée. Un clic audible ou palpable peut être apprécié. Cette méthode de réduction peut échouer si les fragments fracturés se chevauchent ou si la réduction nécessite la latéralisation d'un fragment fracturé [67].



**Figure 63** : Technique de réduction fermée d'une fracture du nez [66].

Dans la majorité des cas, les fractures des os propres du nez sont de traitement simple : réduction sous anesthésie générale et contention interne par méchage endo-nasal et externes par attelles plâtrées, métalliques ou thermoformables. Ce dernier type a de multiples avantages

[164,165] : parfaite application sur la peau, possibilité d'être enlevées et remoulées sur le patient après avoir été lavées, absence de risques de conjonctivite (à la différence des attelles plâtrées), couleurs différentes pour le plus grand plaisir des enfants.

Le but de cette contention est de réaliser un modelage postopératoire et une protection vis-à-vis des traumatismes pendant la période postopératoire immédiate.

Dans notre service, le traitement est réalisé en général secondairement après fonte de l'œdème et consiste en une réduction de la fracture sous anesthésie générale avec mise en place de mèche endo-nasale et d'un plâtre modelant la pyramide.

Pour notre série 78,04% des patients ayant une fracture du nez ont bénéficié d'une réduction alors que la chirurgie n'a été indiquée que chez 21,95% des cas qui avaient d'autres fractures faciales associées. Siouar [21] n'a rapporté aucun cas de réduction chirurgicale. Adil [166], dans son étude faite à Marrakech en 2013, a trouvé que le traitement orthopédique a été indiqué chez 83% des patients alors qu'une abstention thérapeutique a été décidée dans 10,5% des cas.

Aucun cas de réduction chirurgicale n'a été rapporté également par ce dernier. Contrastant avec les études précédentes, dans l'étude marocaine faite par Meriem [167] en 2020, la chirurgie a été indiquée dans 8% des cas, l'abstention chez 21% des patients, alors que la réduction orthopédique était le traitement de première intention dans 71% des cas.

Pour les cas avec atteinte du septum nasal se discute la réduction chirurgicale. Ainsi, plusieurs auteurs [59,62] considèrent qu'il faut réaliser une septoplastie, voire une rhinoseptoplastie en cas d'échec de la réduction orthopédique du septum nasal, ou si cette réduction s'avère instable. Pour Mondin [59], il faut élargir les indications chirurgicales en cas d'atteinte septale.

Elles doivent être donc reconnues et cela passe par un examen clinique minutieux de la cloison nasale à l'aide d'un endoscope.

La durée de la contention interne est variable selon les auteurs, allant de 3 à 7 jours. Les attelles septales et les films radiologiques sont en revanche laissées en place pendant au moins 10 jours.

Pour la durée de la contention externe elle varie selon les auteurs de 10 à 14 jours.

Enfin, au vu de la littérature, il ne semble pas exister de corrélation nette entre le résultat final et la durée de la contention, que celle-ci soit interne ou externe [59].

## **2.2. Fractures du maxillaire :**

Le but de traitement de ces fractures est le rétablissement fonctionnel de l'occlusion préexistante et la restauration morphologique par une bonne projection du massif facial en respectant 3 principes :

- Reconstruction de la périphérie vers le centre, de haut en bas ou de bas en haut (selon les possibilités de rétablissement occlusal)
- Reconstruction de proche en proche, des régions intactes aux régions fracturées
- En tenant compte de la septicité des zones cavitaires centofaciales et en réalisant l'ostéosynthèse de la région centrale en dernier.

Les voies d'abord chirurgicales sont variées et dépendent du siège des lésions : cutanée (les plaies existantes, canthale externe, sous-ciliaire, médiopalpébrale, palpébrojugale, coronale extra-crânienne de Unterberger, hémicoronale de Stricker), muqueuses (vestibulaire supérieure, conjonctivale) ou mixtes [71].

La réduction est orthopédique à distance, ou directe à ciel ouvert, manuelle ou instrumentale (crochet de Ginestet, spatule de Gillies, ballonnet de Franchebois, sondes urinaires). Le Davier de Rowe-Killey nous a permis d'avoir une mobilisation et réduction correcte de nos fractures. Cette réduction se base sur l'occlusion [21].

La contention est assurée par le blocage maxillo-mandibulaire et les ostéosynthèses [21].

Pour notre série 12 cas ayant une fracture maxillaire ont bénéficié d'une ostéosynthese par plaques vissées; 7 patients parmi eux présentaient d'autres fractures centofaciales et dont le traitement consistait en plus de l'ostéosynthese d'un traitement de lésions associées.

La revue de la littérature montre que le traitement orthopédique seul n'a plus cours et il s'agit d'un traitement essentiellement chirurgical ou mixte [71,17].

L'ostéosynthese par plaque représente le procédé de choix de stabilisation des fractures, assurant une excellente coaptation des fragments, offrant une grande stabilité immédiate, permettant aisément une restitution verticale, transversale et sagittale du squelette facial [168].

Dans la série de Brasileiro [17], parmi 36 fractures maxillaires, la contention a été réalisée par plaque, chez 33 patients.

### **2.3. Fractures de l'os frontal :**

L'association à une atteinte céphalique est de règle et pourra conditionner la prise en charge thérapeutique de ces patients qui se fera par double équipe neurochirurgicale et maxillofaciale [169].

Actuellement, la plupart des auteurs recommandent un traitement précoce, en un seul temps opératoire, des lésions neurologiques et faciales, même si cela nécessite une prolongation de la durée initiale de l'anesthésie. Cette stratégie thérapeutique moderne, aidée par l'imagerie médicale a pour objectifs [21]:

- La prise en charge des lésions encéphaliques éventuelles.
- La restauration d'une étanchéité durale pour éviter une méningite.
- La fermeture ou l'exclusion des cavités aériennes ouvertes pour minimiser l'apparition d'un mucocèle.
- La réduction des déplacements osseux et la réparation d'éventuels defects.

L'ensemble de ces objectifs contribuent à la minimisation des séquelles (morphologiques, fonctionnelles ou infectieuses).

Ceci n'est toutefois possible que dans les centres hospitaliers bien équipés et reste discuté au cas par cas.

La date du traitement n'est pas absolument figée lorsque les lésions squelettiques sont isolées, mais il est habituel d'intervenir entre le 7ème et le 14ème jour. Tout dépend bien sûr de l'état général du blessé [21].

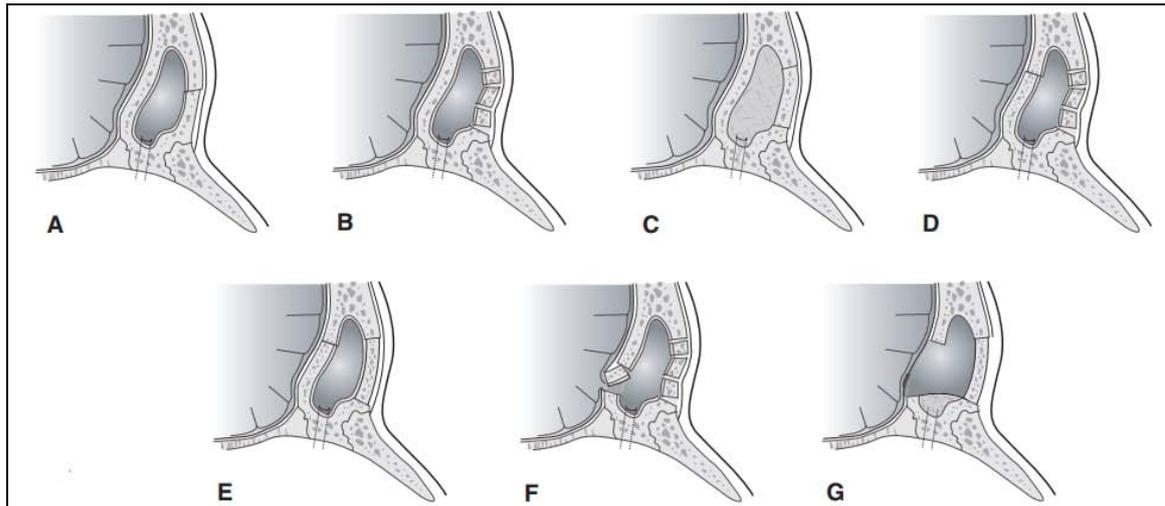
La voie d'abord la plus commune de ces lésions reste la voie coronale bitemporale qui permet l'abord crânien avec exposition optimale du toit orbitaire, du sinus frontal, des piliers de la face et la reconstruction des contours orbitaires supérieurs.

La réparation passe en particulier par, l'étanchéification de la dure-mère avec un greffon d'épicrâne ou un lambeau de galéa, les déplacements fracturaires sont réduits et contenus le plus souvent par des ostéosynthèses miniaturisées vissées en titane, sous forme de plaques simples pour les piliers osseux (fronto-maxillaire, fronto-zygomatique), et sous forme de plaques tridimensionnelles plus adaptables au niveau de la voûte.

L'existence de pertes de substance osseuse, doit conduire à une restauration, de préférence par greffon osseux autologue prélevé in situ (greffon calvarial) ou à distance (greffon iliaque, costal dédoublé...) [21].

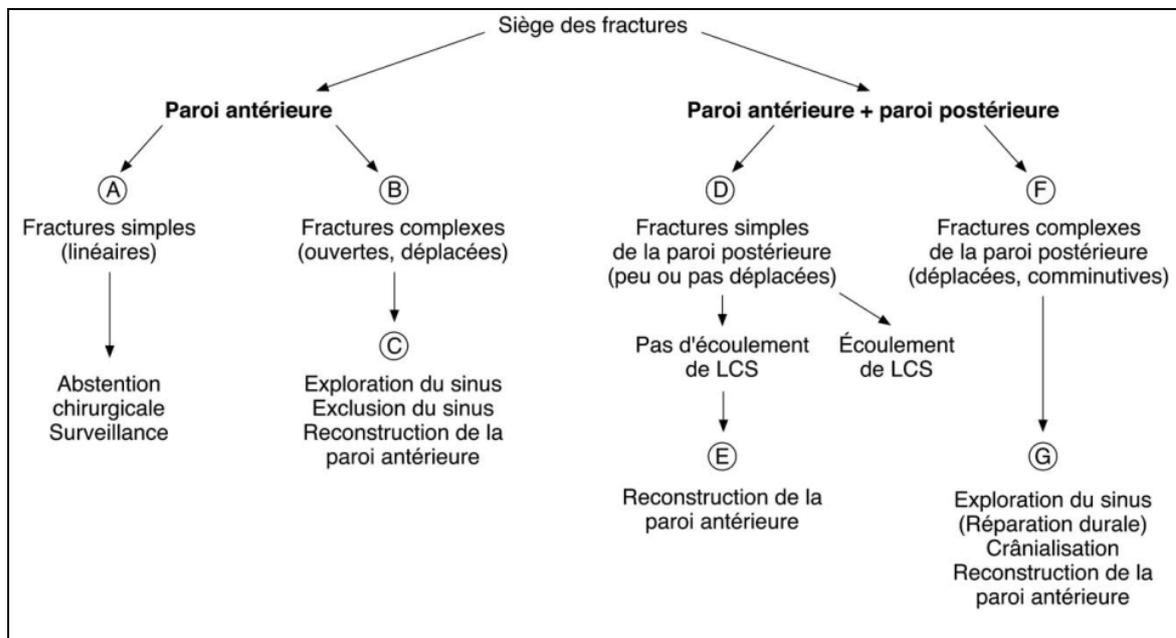
Dans notre série 85,71% des patients ayant une fracture frontale ont bénéficié d'une ostéosynthèse alors qu'une abstention a été indiquée chez un patient. Nos résultats sont superposables à ceux de Siouar qui a rapporté le recours à l'ostéosynthèse dans 75% des cas.

Les matériaux biocompatibles ne sont utilisés qu'au stade séquellaire.



**Figure 64** : Techniques de prise en charge des fractures du sinus frontal [114].

A. Fractures simples de la paroi antérieure. B. Fractures complexes de la paroi antérieure. C. Exclusion du sinus et reconstruction de la paroi antérieure. D. Fracture complexe de la paroi antérieure associée à une fracture simple de la paroi postérieure. E. Reconstruction d'une fracture complexe de la paroi antérieure et abstention chirurgicale sur une fracture simple de la paroi postérieure. F. Fracture complexe de la paroi antérieure et de la paroi postérieure. G. Cranialisation du sinus et reconstruction de la paroi antérieure.



**Figure 65** : Algorithme no 3. Prise en charge des fractures du sinus frontal. LCS: liquide cérébrospinal [114].

#### **2.4. Fractures de la paroi médiale de l'orbite :**

Les indications d'intervention chirurgicale pour les fractures de la paroi médiale de l'orbite comprennent une énoptalmie cliniquement significative, des signes de piégeage du muscle droit médial à l'imagerie associés à une diplopie, et/ou des nausées, des vomissements ou une bradycardie lors d'une tentative de mouvement oculaire.

Les patients dont la motilité est normale, quelle que soit la taille de la fracture, peuvent être suivis pour voir si une énoptalmie cliniquement significative se développe.

Si c'est le cas, elle peut être réparée de manière satisfaisante même après un intervalle prolongé après la fracture [170]. D'après l'expérience de Thiagarajah [171], les grandes fractures orbitaires médiales isolées entraînent rarement une énoptalmie cliniquement significative. Avec un suivi à long terme, ces patients ne nécessitent aucune intervention et s'en sortent bien.

Les patients présentant des fractures avec incarceration du muscle droit interne nécessitent une intervention précoce car il peut y avoir une réduction du flux sanguin et une compression nerveuse entraînant des lésions permanentes du muscle [208].

Bien que traditionnellement une période d'observation de 2 semaines ait été recommandée dans les fractures de l'orbite pour permettre à l'œdème post-traumatique de se résorber, la prise en charge actuelle favorise une intervention précoce en cas de piégeage du muscle extraoculaire [171].

Dans la plus grande série publiée de fractures isolées de la paroi médiale, une intervention précoce a permis de résoudre la diplopie chez tous les patients présentant une incarceration du muscle droit interne [170].

L'approche rapportée dans l'étude de Thiagarajah était l'orbitotomie médiale transcarunculaire de la paroi médiale [171].

Elle a remplacé l'approche frontoethmoïdale percutanée traditionnelle. D'autres ont préconisé la réduction endoscopique endonasale des fractures, mais nous n'avons aucune expérience de cette technique et nous préférons la vue directe du site de la fracture et du contenu intra-orbitaire qu'offre l'approche transcarunculaire.

Dans toutes les interventions chirurgicales, le repositionnement des tissus mous dans l'orbite est une priorité. Si nécessaire, un matériau alloplastique peut être placé le long de la paroi médiale pour maintenir les tissus mous en place dans l'orbite et éviter qu'ils ne se déplacent à nouveau dans l'ethmoïde.

Les fractures plus petites peuvent bénéficier d'une libération et d'un repositionnement des tissus mous prolapsés et d'une ablation de l'os détaché sans mise en place d'implant.

Dans la série présentée par Brannan et al [170], huit des neuf patients présentant une fracture de la paroi médiale n'ont pas eu d'implant placé avec une énophtalmie résiduelle postopératoire minimale [170].

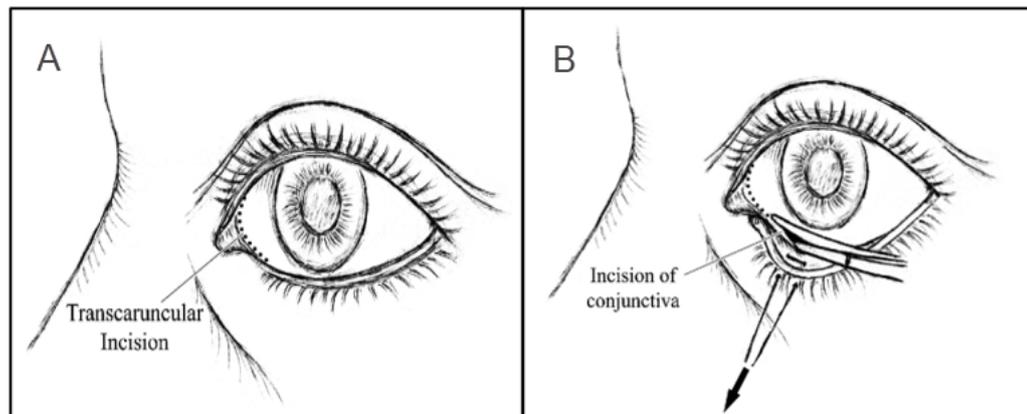
Après l'ablation de la paroi médiale, l'éнопhtalmie ne s'est pas développée chez ces patients.

Un patient, chez qui un implant a été posé, a présenté une éнопhtalmie et avait gardé la blessure plusieurs mois auparavant.

L'utilisation de greffes osseuses autologues est possible mais largement obsolète en raison du développement d'excellents matériaux alloplastiques.

Les approches nasales endoscopiques peuvent également impliquer la mise en place d'un ballonnet temporaire pour maintenir le greffon alloplastique en place [171].

L'intervention chirurgicale n'est pas dépourvue de complications telles que la perte de vision, l'aggravation de la diplopie, l'infection du matériau de l'implant ou la migration de l'implant [171].



**Figure 66 : L'incision transcarunculaire [172].**

A. L'approche transcarunculaire commence par une incision verticale d'environ 12 mm de long, positionnée à travers ou juste à côté de la caroncule.

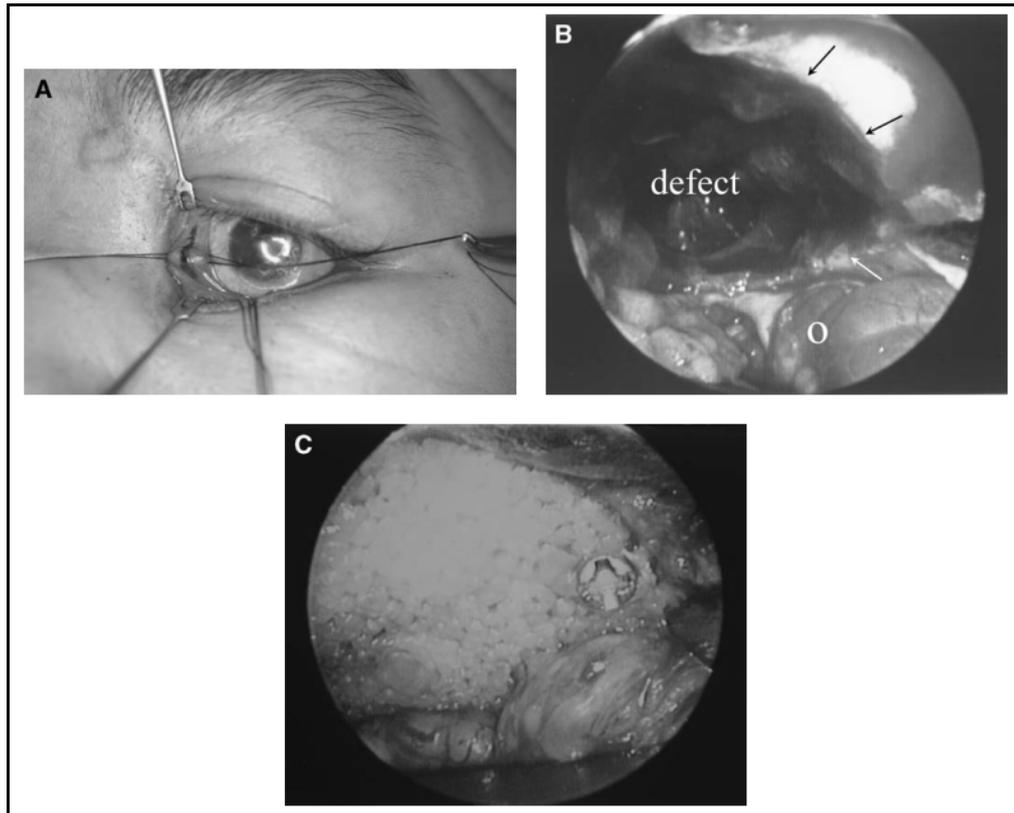
B. Après incision de la caroncule et/ou de la conjonctive, la dissection se poursuit en arrière du limbe postérieur du tendon canthal médial.

Dans notre série, 71,42% des fractures de la paroi médiale de l'orbite ont bénéficié d'un traitement chirurgical en raison de l'association avec une fracture du plancher, dont 28,57% avaient une incarceration du muscle droit interne et donc une désincarcération a été indiquée.

Une abstention thérapeutique a été indiquée dans 28,75% des cas. Afaleq et al [173] a rapporté dans sa série française faite en 2019, qui a étudié 60 patients présentant une fracture isolée de la paroi médiale de l'orbite, que le traitement chirurgical n'a été indiquée que dans 6,7% des cas devant l'association d'une diplopie persistante et enophtalmie.

Une approche chirurgicale rétrocarunculaire a été utilisée pour tous les patients opérés. Une autre approche a été rapportée par Massiamiliano et al [174] qui ont discuté de leur expérience concernant la prise en charge des fractures de la paroi médiale de l'orbite par ballonnet endoscopique endonasal chez 14 patients et décrivent ses indications et contre-indications.

Les auteurs ont conclu que le ballonnet permet d'obtenir un soutien mécanique satisfaisant pour la guérison de la fracture et qu'il peut être facilement retiré en ambulatoire.



**Figure 67 :** Approche transcarunulaire des fractures de la paroi médiale de l'orbite [175].

A. Incision transcarunulaire réalisée en arrière de la caroncule avec deux sutures de traction parallèles. B. Vue endoscopique du défaut osseux de la paroi médiale de l'orbite.

La flèche indique la limite du défaut osseux ; "O" indique le tissu périorbitaire. C. Vue endoscopique de l'implant Medpor placé à travers le défaut avec fixation par microvis.

### **2.5. Fractures du CNEMFO :**

Les fractures du CNEMFO sont les plus difficiles à traiter en raison de [21] :

- L'anatomie complexe associant des structures osseuses de résistances différentes
- La multiplicité des traits
- L'importance des déplacements
- L'instabilité des fragments
- Les difficultés de contention

Le traitement de ces fractures est essentiellement chirurgical et est conditionné par le bilan clinique et TDM du patient.

L'intervention précoce facilite la répartition et diminue les déformations post opératoires.

Un traitement initial inadéquat ou tardif (après le 10ème jour) aboutit souvent à des déformations difficiles, voire impossibles, à corriger complètement [21].

Ce traitement repose sur une ostéosynthèse des foyers fracturés par voie d'abord orbitaire, coronale et/ou vestibulaire [21].

Certaines équipes privilégient la voie coronale surtout s'il y a enfoncement nasal et dystopie canthale nécessitant une canthopexie transnasale ; on peut y associer des voies orbitaires, para-nasales, médio-nasales ou encore des voies de rhinoplastie. La voie d'abord doit permettre une bonne réduction et la mise en place de procédés de contention efficaces.

La réduction de l'enfoncement nasal est obtenue par traction instrumentale ou à l'aide de fils d'acier.

La contention est obtenue par une plaque en Y, en T ou en X fixée au bandeau frontal en haut et aux os nasaux en bas. En cas d'impossibilité, on est contraint d'utiliser un greffon osseux fixé par une plaque ou une vis à l'épine nasale du frontal [21].

Les parois internes de l'orbite sont explorées. Les gros defects osseux sont réparés par des greffons osseux minces ou des biomatériaux. Certains utilisent des greffons cartilagineux de conque [21].

Tous les auteurs s'accordent que seule la réduction à ciel ouvert, la stabilisation et la contention interne méticuleuse aboutissent à des résultats satisfaisants dans ces cas graves [168].

## **2.6. Fractures du CNOE :**

Le traitement chirurgical des fractures du NOE est guidé par le trajet de la lésion et la classification de Markowitz et Manson [176] (Fig.68).

L'approche chirurgicale varie également en fonction du type de fracture et des autres lésions faciales concomitantes [117].

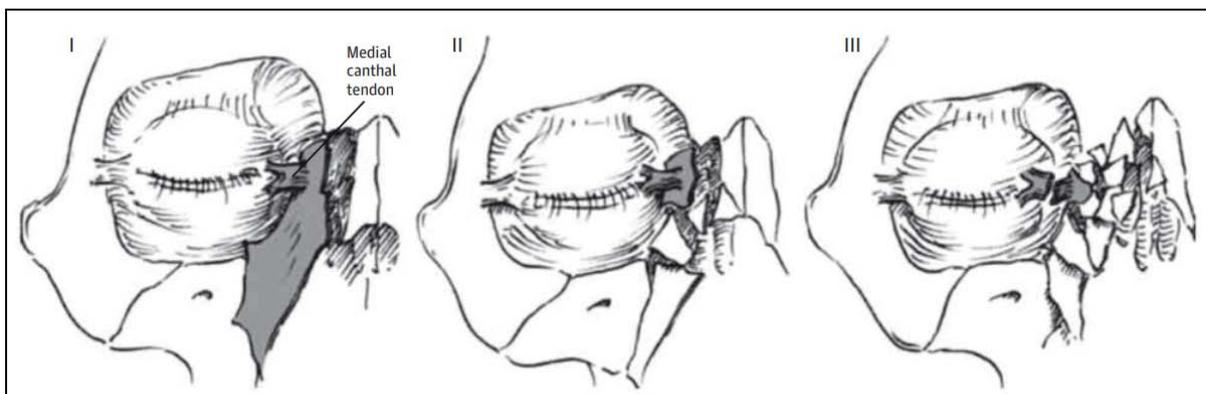
Les fractures de type I non déplacées avec un seul fragment central et une attache MCT intacte ne nécessitent souvent aucune intervention chirurgicale et les patients peuvent être suivis cliniquement.

Cependant, les fractures de type I déplacées et/ou instables nécessitent une réduction chirurgicale ouverte et fixation interne et peuvent être abordées par une approche transvestibulaire maxillaire, éventuellement en combinaison avec une approche transorbitaire (transconjonctivale ou transcutanée).

Ces fractures nécessitent généralement une réduction de la fracture et une fixation par miniplaque du processus frontal du maxillaire. Les fractures de type II sont plus comminutives, mais l'insertion du MCT dans le fragment central reste intacte [117].

Les fractures de type III sont également comminutives mais présentent une rupture complète du MCT.

Les fractures de type II et III nécessitent généralement une approche coronale pour exposer correctement la région NOE. En outre, pour restaurer le MCT, un câblage transnasal ou une autre méthode de canthopexie est nécessaire pour rétablir la distance intercanthale et la position du canthus médial [117].



**Figure 68 : Classification des fractures du CNOE [117].**

Le type I implique de grandes fractures à segment unique ; le type II, des fractures comminutives du segment du rebord orbital médial avec le tendon canthal médial toujours

attaché ; le type III, comminution extensive du segment du rebord orbital médial s'étendant à l'insertion du canthal médial. Reproduit avec l'autorisation de Hopper et al. [55]

Le câblage transnasal a longtemps été décrit comme la technique standard pour restaurer les relations intercanthales.

Cette technique implique généralement le passage de fils et la pose de mèches, ce qui peut entraîner une nécrose ou d'autres complications au niveau de la plaie.

Plus récemment, Engelstad et al [177] ont décrit leur modification d'une technique précédemment rapportée pour fixer et restaurer le MCT dans les fractures de type II et III en utilisant un fil avec un crochet barbelé via une approche transcarunculaire. Contrairement au câblage transnasal, qui nécessite une dissection de la MCT elle-même, cette technique peut être adaptée aux fractures unilatérales et bilatérales et ne nécessite pas de dissection de la MCT [117].

Cette technique peut s'avérer utile pour les fractures de type III en cas de comminution cliniquement significative du rebord orbitaire médial et d'absence de fragments osseux suffisants pour fixer des broches transnasales [117].

Les lésions nasales peuvent nécessiter une réduction et une réparation des fractures septales en plus d'une augmentation dorsale pour restaurer le soutien et la projection.

Le moment de la réparation nasale doit être adapté à chaque patient [117].

Selon Charles Goodmaker et al [122], les fractures complexes du complexe naso-orbito-ethmoïdal nécessitent une fixation et/ou une réduction chirurgicale pour restaurer les contours et les proportions esthétiques du visage. Si le tendon canthal médial est avulsé, il devra être réduit.

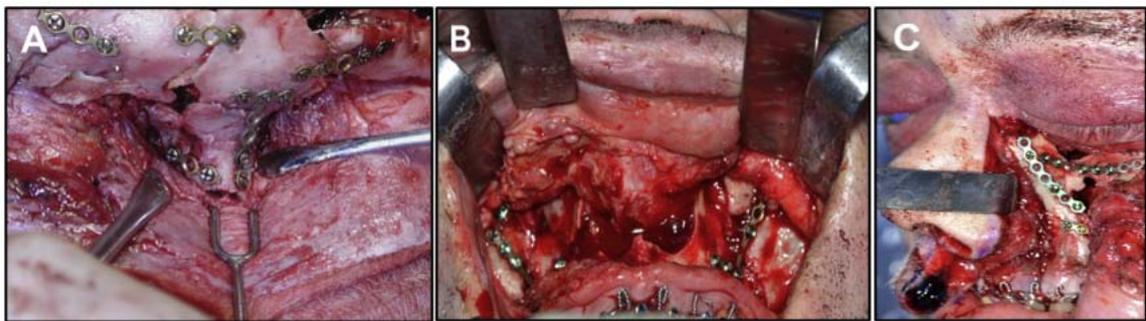
Les photographies prises avant la blessure peuvent servir de base au processus de réduction et de fixation afin de redonner au visage, dans la mesure du possible, son aspect d'origine.

L'approche chirurgicale dépend de la gravité et de la répartition des fractures ; il faut s'efforcer d'utiliser l'incision la plus petite possible qui fournira l'exposition nécessaire pour minimiser l'impact esthétique de la cicatrice postopératoire [122].

Dans l'étude indienne faite par Pati et al [127] en 2021, les patients pauvres peu soucieux de l'esthétique, incapables de payer des implants, et les blessures associées qui mettent leur vie en danger ont empêché la réduction ouverte des fractures du NOE dans la plupart des cas de sa série.

Une greffe d'os nasal dorsal chez un patient a été rapportée dans cette étude. La greffe a été prélevée sur la table externe du calvarium pariétal et fixée avec des plaques et des vis [127].

Cependant, le résultat, selon Pati, n'était pas très encourageant, et le dos du nez est devenu déprimé après l'opération. Cela pourrait être dû à la résorption osseuse, à la contraction des tissus mous et éventuellement au déplacement de l'os [127].



**Figure 69 :** (A) Lambeau coronal pour réduction ouverte avec fixation interne des fractures NOE. (B) Incision vestibulaire maxillaire pour l'approche des fractures NOE. (C) Weber Ferguson pour la réduction ouverte avec fixation interne des fractures du NOE [126].

### 3. Choix de l'intubation :

Le maintien de la perméabilité des VAS constitue une difficulté rencontrée dans la prise en charge des traumatismes maxillo-faciaux [178]. La littérature dans ce domaine a donné lieu à des controverses, au sujet notamment du mode d'intubation trachéale. Le choix de la technique d'intubation trachéale du traumatisé maxillo-facial dépend étroitement du contexte.

Plusieurs techniques peuvent être utilisées par les anesthésistes pour assurer la sécurité des voies aériennes lors des interventions maxillo-faciales [179].

Selon Park et al [180], l'intubation nasotrachéale est normalement indiquée chez les patients qui subissent une chirurgie maxillo-faciale, intranasale, oropharyngée, mandibulaire, des procédures dentaires.

L'intubation nasotrachéale n'est pas idéale chez les patients qui présentent des fractures de la base du crâne et des fractures des os nasaux. D'autres indications et contre-indications des intubations nasotrachéales explorées dans certains des cas et articles examinés sont présentées dans le Tableau XV [179].

**Tableau XV : Indications et contre-indications de l'intubation nasotrachéale**

Indications	Contre-indications
Chirurgie maxillo-faciale	Fractures naso-ethmoïdales
	Fractures de la fosse crânienne antérieure et moyenne
Chirurgie de l'oropharynx	Fractures de la base du crâne
Chirurgie dentaire	Épistaxis récurrentes
Trismus entraînant une restriction de l'ouverture de la bouche	Corps étrangers nasaux

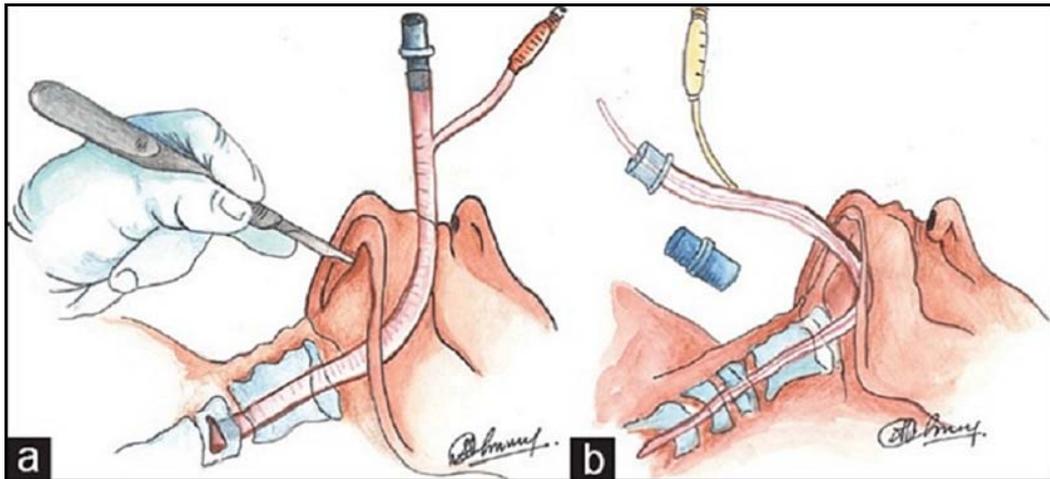
Bien que l'intubation guidée par bronchoscopie à fibres optiques ou la vidéo laryngoscopie avec les pinces appropriées puissent être utilisées pour guider la sonde endotrachéale de manière appropriée et contribuer à réduire la morbidité, les contre-indications absolues mentionnées dans le tableau 1 doivent être prises en compte et l'intubation nasotrachéale doit être évitée [180-183].



**Figure 70 : Intubation nasotrachéale à l'aide d'un bronchoscope à fibre optique [184].**

Par conséquent, la plupart des patients souffrant de traumatismes maxillo-faciaux ne peuvent pas être pris en charge par l'intubation orotrachéale, qui est le moyen standard de sécuriser les voies respiratoires pendant les procédures chirurgicales [185]. L'intubation orotrachéale n'est pas possible si l'on veut une bonne occlusion interdenteaire.

Altemir [186] a été le premier à réaliser sa technique d'intubation sous-mentonnaire pour éviter l'interférence de la sonde endotrachéale dans le champ opératoire et pour éviter de réaliser une trachéotomie.



**Figure 71** : Présentation graphique de l'intubation sous-mentale. (a) Localisation de l'incision. (b) Repositionnement de la sonde endotrachéale [179].

D'après l'étude systématique de Jundt et al [187], les indications principales et les plus courantes de l'intubation sous-mentonnière sont les fractures faciales qui nécessitent le rétablissement d'une voie respiratoire fonctionnelle.

Ces cas concernaient des patients présentant des fractures nasales, naso-orbitaires-ethmoïdales (NOE) et des fractures de la base du crâne [187]. Cheong et al [188], ont rapporté le cas d'un homme de 18 ans qui s'est présenté avec une fracture du CNOE et qui a nécessité une évaluation peropératoire de l'occlusion dentaire ainsi qu'une réduction ouverte et une fixation interne de la fracture.

L'intubation sous-mentonnière a été la méthode d'intubation choisie pour l'opération car l'intubation nasotrachéale n'était pas indiquée en raison du type de fracture et l'intubation orotrachéale ne pouvait pas être effectuée en raison de l'occlusion dentaire nécessaire [179].

**Tableau XVI : Indications et contre-indications de l'intubation sous-mentonnière**

Indications	Contre-indications
Contre-indications à l'intubation nasotrachéale : Epistaxis, fuite de LCR, rhinorrhée	Ventilation prolongée nécessaire
Traumatisme pan facial Déficit neurologique sévère	Déficits neurologiques graves
Fractures de l'os basal	Chirurgies répétées nécessaires
Chirurgie orthognatique +Rhinoplastie	Chirurgie mandibulaire
Chirurgie crâniomaxillaire	Lésions du plancher buccal

Dans notre série, l'intubation oro-trachéale était la plus utilisée chez 72,5% des patients opérés, ceci rejoint l'étude de Jalal [155] en 2018 qui a rapporté que cette intubation était la plus utilisée chez 70% des cas.

L'intubation nasotrachéale vient en 2<sup>ème</sup> position (17,5%) dans notre série, alors que l'intubation sous-mentonnière a été réservée aux cas dont l'intubation endotrachéale a été contre-indiquée (10%). Ceci contraste avec ce que Jalal a trouvé dans son étude : l'ISM (20%) et l'INT (10%).

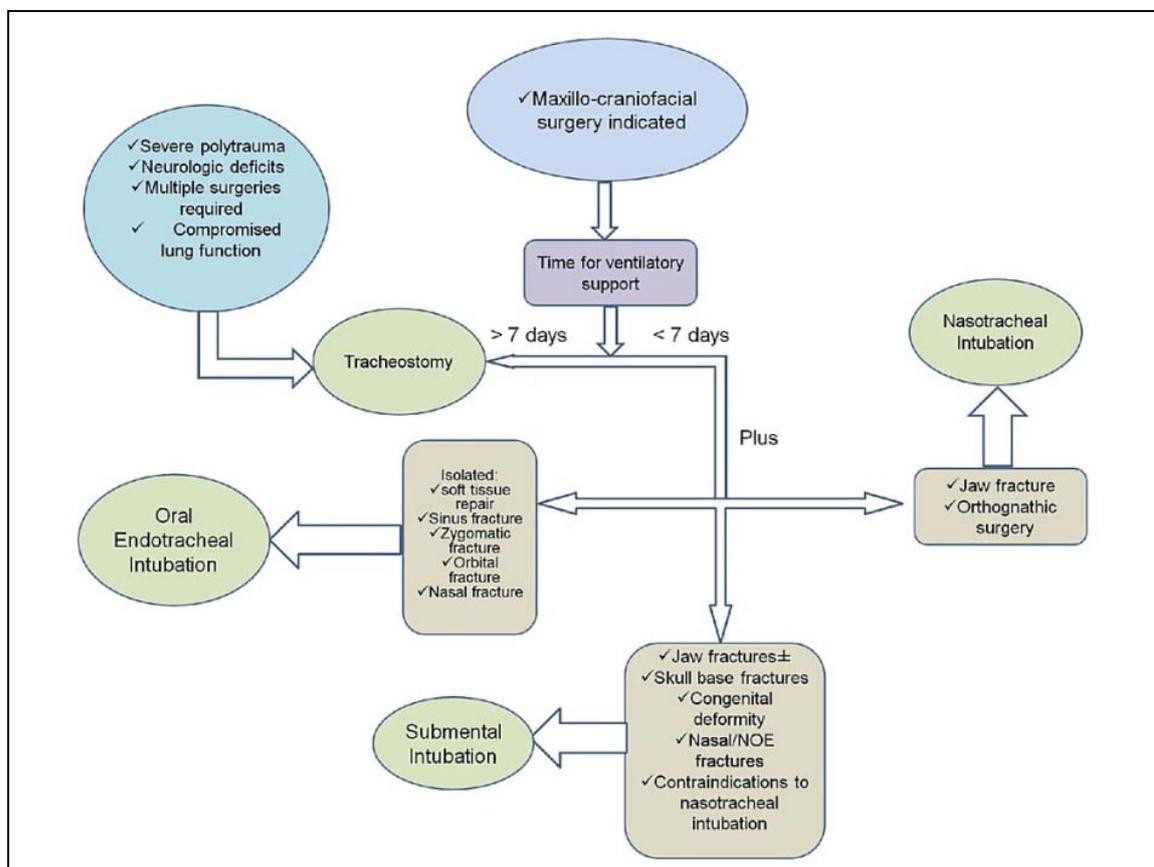


Figure 72 : Présentation algorithmique des indications des différentes formes d'intubation [179].

#### **4. Défis et perspectives :**

Les défis posés par le traitement des fractures maxillo-faciales dans les environnements à ressources limitées sont immenses.

La plupart des avancées récentes dans le traitement des traumatismes maxillo-faciaux dans les pays à revenu élevé ne peuvent pas être transposées directement à la pratique clinique dans les pays à faibles ressources [189].

Par exemple, la fixation rigide à l'aide de plaques et de vis biocompatibles en titane est la norme pour les fractures maxillo-faciales, avec un long historique de résultats positifs [190-192].

Dans les environnements à ressources élevées, cette méthode est complétée par l'utilisation d'une planification chirurgicale virtuelle, d'une navigation peropératoire et d'implants spécifiques au patient [193-196]. La prise en charge des fractures maxillo-faciales à l'aide de ces dispositifs et techniques de pointe coûte toutefois l'équivalent de plusieurs milliers de dollars américains par patient, ce qui rend leur utilisation systématique inabordable et peu pratique dans les pays à revenu faible et moyen [197,198].

C'est pourquoi la majorité des fractures maxillo-faciales dans les pays à faibles ressources sont prises en charge de manière non chirurgicale ou par des techniques classiques de réduction et d'immobilisation fermées [199-201].

Le rétablissement de la relation occlusale pré-traumatique et l'immobilisation par blocage maxillomandibulaire (BMM) ou intermaxillaire constituent l'étape la plus importante de la prise en charge globale des fractures maxillo-faciales avec malocclusion [191, 196,202].

Adebayo et al [200] ont rapporté que la majorité des fractures maxillo-faciales au Nigeria sont traitées de manière conservatrice par blocage intermaxillaire avec de bons résultats à long terme et peu de complications.

Lorsque les installations et l'expertise sont disponibles, le BMM est alors libéré après la fixation interne rigide des fractures, ce qui permet la mobilisation de la mâchoire pour restaurer la fonction initiale.

Cependant, dans la plupart des pays à faibles ressources, le BMM seul reste le traitement définitif de la majorité des fractures faciales et est le plus souvent réalisée sous anesthésie locale.

Avant l'apparition des systèmes de plaques (et dès 1847), des fils interosseux en acier inoxydable étaient utilisés pour réduire et fixer de manière semi-rigide les fractures faciales [203,204].

Un certain nombre d'études récentes ont montré que dans les pays à faibles ressources, l'ostéosynthèse par fil peut fonctionner raisonnablement bien avec des taux de complications acceptables [205,206].

Au Burkina Faso, par exemple, l'ostéosynthèse par fil métallique est une méthode "obsolète" mais toujours utile pour traiter les fractures faciales, en particulier pour les fractures non comminutives et celles qui ne présentent pas de perte osseuse [207,208].

L'union osseuse a été obtenue sans complications chez 90 % des patients souffrant de fractures maxillo-faciales et présentant une malocclusion [208].

Bien que les broches puissent être un outil efficace pour réaliser l'union osseuse et restaurer l'occlusion, les broches interosseuses présentent historiquement un taux d'infection significativement plus élevé (5-12%) [203,204]. A ce jour, la technologie de fixation interne rigide reste hors de portée de la grande majorité des victimes de traumatismes maxillo-faciaux.

Comme les plaques ne sont pas financièrement accessibles à la majorité des victimes de fractures faciales, le câblage interosseux est utilisé pour obtenir une union osseuse [208,209].

Bien que les auteurs reconnaissent que les plaques et les vis offrent une fixation rigide supérieure, le câblage interosseux présente quelques avantages. Par exemple, les fils interosseux ne nécessitent pas l'utilisation d'un foret calibré.

Les fils sont bien tolérés et entraînent rarement une infection du corps étranger, ce qui est particulièrement important car l'infection de la plaque peut entraîner une morbidité plus élevée dans les pays à faible revenu où une consultation immédiate dans un centre médical peut prendre des semaines et où seuls quelques chirurgiens maxillo-faciaux peuvent retirer le corps étranger.

Les fils sont faciles à obtenir et leur coût est de loin inférieur à celui des plaques.

L'amélioration de l'accès à l'équipement et aux implants de traumatologie pour les soins de traumatologie maxillo-faciale est une nouvelle priorité, en particulier dans le domaine de la chirurgie orthopédique [210], mais elle n'a pas été poursuivie dans les soins de traumatologie maxillo-faciale.

Les implants d'ostéosynthèse conçus et fabriqués localement à partir de matériaux tels que l'acier inoxydable sont moins coûteux et plus facilement disponibles dans les pays à revenu faible et moyen. Sahoo [211] a comparé chez l'animal des plaques en titane importées avec des plaques en acier inoxydable fabriquées localement et a conclu que ces dernières étaient économiquement plus viables, qu'elles permettaient une cicatrisation osseuse satisfaisante et qu'elles pouvaient être utilisées en routine pour l'ostéosynthèse des fractures faciales.

Ces plaques et vis moins coûteuses pourraient progressivement remplacer le BMM dans les environnements à faibles ressources, ce qui permettrait d'éviter un BMM prolongé et une reprise plus rapide de la fonction.

## **VII. Prévention :**

La grande fréquence des AVP impose une réflexion de santé publique et un effort politique visant à améliorer leur prévention. L'épidémiologie des TMF varie selon les caractéristiques démographiques, les habitudes culturelles, l'environnement industriel, les moyens de transport, le climat politique, la législation du pays (surtout en ce qui concerne la sécurité routière) et le recrutement des hôpitaux concernés.

Selon Herve.V [212] une prévention efficace des accidents de travail passe obligatoirement par le respect des consignes de sécurité, le port d'un casque ou de lunettes de protection.

### **1. Prévention primaire :**

Elle a pour objectif de sensibiliser la population générale et ceci dans tous les domaines qui peuvent avoir un impact de près ou de loin sur l'incidence des traumatismes maxillo-faciaux [17,60].

La vitesse excessive diminue considérablement voire annule la protection conférée par les zones d'absorption des chocs.

Les moyens développés dans l'industrie automobile pour la protection physique (ceinture, airbags) n'offrent quant à eux qu'une protection limitée à grande vitesse [114,150].

A la lumière de ces études, nous spéculons qu'une politique de prévention intéressant la diminution de l'incidence des AVP doit être mise en place : améliorer l'état des routes, élever le sens de responsabilité des conducteurs et des piétons ,une législation stricte concernant le port de casque des usagers des véhicules à 2 roues ( conducteur et passager) avec une application stricte en pratique surtout dans les quartiers concernés à savoir celui de La Médina et Guéliz, la restriction de l'usage des téléphones lors de la conduite automobile, le respect du code de la route et limitation de la vitesse autorisée en milieu urbain et extra-urbain, tous ces éléments

réunis constituent les piliers d'une prévention efficace contre les AVP comme ceci a été démontré dans plusieurs pays [111,142].

Le volet social doit impérativement être intégré dans les politiques de prévention à cause de son impact majeur dans les TMF à Marrakech, puisque d'après notre étude la majorité des victimes étaient des jeunes masculins sans emploi et comme le souligne l'étude menée à Marrakech en 2011 avec un taux de chômage à 14 % [213] ce qui explique les comportements à risque notamment lors de la conduite sur la voie publique et la fréquence des actes violents.

La fréquence des AVP avec des véhicules à 2 roues doit attirer tout particulièrement l'attention sur la nécessité d'une formation sur le code de la route par les motards encadrée par la ville de Marrakech et une surveillance stricte par les autorités concernées dans le périmètre urbain de la ville de Marrakech ainsi que les environs.

Concernant les accidents domestiques dans notre contexte qui représentent 10,58% des patients et concernant les chutes qui représentent 8,65% touchant essentiellement les patients au-delà de 50 ans, une véritable sensibilisation des parents à travers des spots diffusés dans la télévision nationale et dans les hôpitaux s'avère nécessaire ainsi qu'une lutte contre les facteurs prédisposant aux accidents domestiques chez les sujets âgés comme la malvoyance.

En pratique sportive, beaucoup de sports ne requièrent pas de protection particulière de la face, même en compétition : c'est le cas du cyclisme, du patinage, de l'équitation ou le casque ne protège que le crâne et non la face ni le rachis cervical. Dans les sports de ballon ou sports de combat une protection de la face et des dents est préconisée voire obligatoire avec un type de casque intégral muni de gouttières dentaires [214].

## **2. Prévention secondaire :**

Il s'agit plutôt d'une prévention des complications immédiates d'un traumatisme déjà survenu et donc de la formation des catégories de population susceptibles d'être en contact direct avec les traumatismes maxillo-faciaux.

En premier lieu les professeurs des écoles, les moniteurs de sport doivent avoir une formation particulière aux soins d'urgence primaire sur le lieu du traumatisme et ceci doit être intégré dans le cadre de formations continues [214].

Autre catégorie essentielle à former en continu à ce type particulier de traumatisme est les professionnels de santé (Médecins généralistes, urgentistes et infirmiers) mais aussi les sapeurs-pompiers en contact direct et premier avec le traumatisme [214].

### **3. Prévention tertiaire :**

La prévention tertiaire passe par la rapidité de prise en charge qui doit être pluridisciplinaire et qui débute depuis les lieux de l'accident jusqu'à la réparation des séquelles et l'insertion sociale post-traumatique [213,214].

Afin d'aboutir à ce résultat, une mise à niveau des différentes structures est nécessaire depuis le ramassage du patient sur le lieu du traumatisme passant par l'admission aux urgences et aboutissant à une prise en charge rapide en collaboration avec différentes équipes spécialisées de l'HMA avec un plateau technique varié et disponible.

## **VIII. Recommandations :**

Une politique de prévention ciblant la sécurité routière doit être mise en place :

- ❖ Améliorer l'état des routes, élever le sens de responsabilité des conducteurs, une législation stricte concernant le port de casque des usagers des véhicules à 2 roues (conducteur et passager) avec une application stricte en pratique surtout dans les quartiers concernés.
- ❖ Une formation sur le code de la route pour les usagers des véhicules à deux roues encadrées par la ville de Marrakech.
- ❖ La mise en œuvre de formations et de projets socioéconomiques dans la ville de Marrakech et toute la région de Marrakech afin de combattre le chômage et la délinquance et de mieux favoriser l'insertion sociale de cette catégorie.
- ❖ Une mise à niveau effective des routes des quartiers de la Médina et SYBA.
- ❖ La mise en place d'une police de Mœurs de proximité afin de mieux contrôler les usages de l'alcool et des drogues et de limiter les agressions physiques dans les principaux quartiers de la ville.
- ❖ L'organisation de journées portes ouvertes afin de sensibiliser les parents aux dangers des accidents domestiques de l'enfant.
- ❖ Des campagnes de sensibilisation de la population locale sur les risques des AVP au niveau des collectivités.



*CONCLUSION*



La zone centro-faciale est une zone anatomique complexe essentielle pour la préservation des fonctions vitales. Cette complexité anatomique reflète la complexité lésionnelle et la difficulté thérapeutique des traumatismes centro-faciaux qui sont de plus en plus fréquents.

Une meilleure connaissance épidémiologique (mécanismes, associations lésionnelles, distribution dans le temps, prise en charge thérapeutique, complications et séquelles) de ces traumatismes a des incidences sur : l'établissement des priorités thérapeutiques, la quantification de la demande de soin, les travaux de recherche sur les mesures préventives...

A la lumière de notre étude, il nous semble possible d'insister sur certain nombre de constatations, tant sur le plan épidémiologique que sur le plan thérapeutique :

- ❖ Les fractures centrofaciales restent fréquentes, compte tenu notamment de l'augmentation constante des agressions et des accidents de la voie publique et ceci peut être expliqué par les conditions de sécurité routière défavorables.
- ❖ La population des traumatisés centrofaciaux est typiquement représentée par des sujets jeunes de sexe masculin. Cette prédominance est due au fait qu'ils sont plus engagés dans la vie sociale en comparaison avec les femmes, et parce que notre étude a été réalisée dans un hôpital militaire.
- ❖ Une des difficultés de la prise en charge est la diversité des lésions. En pratique, les traumatismes centro-faciaux se présentent soit sous formes simples, ou formes complexes.
- ❖ Le traitement et la prise en charge thérapeutique des fractures centrofaciales consistent globalement en une prise en charge immédiate des situations d'urgence extrême et une préservation des fonctions vitales.
- ❖ Les séquelles des traumatismes centrofaciaux sont fréquentes et peuvent parfois être difficiles à traiter à cause d'un retard de la prise en charge initiale ou une méconnaissance des lésions et leur gravité.

- ❖ Un schéma de prévention est proposé comportant l'évaluation des facteurs étiologiques ainsi que les recommandations selon les causes.

Ce travail est intéressant pour plusieurs raisons :

- ◆ Il a révélé les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, et radiologiques de la traumatologie centro-faciale dans la Société Marrakchi.
- ◆ Il a étudié les différentes modalités thérapeutiques de ces traumatismes.
- ◆ Il Compare les moyens thérapeutiques disponibles et utilisés dans notre service à ceux préconisés dans la littérature.



*ANNEXES*



## Fiche d'exploitation: Les traumatismes centrofaciaux

### 1-Identité du patient:

- Nom et prénom: .....
- Sexe:       Age: .....ans
- Lieu de résidence: .....
- Profession: .....
- N °d'entrée: .....
- Téléphone: .....

### 2- Interrogatoire:

#### - **Antécédents :**

- Médicaux: .....
- Chirurgicaux: .....
- Familiaux: .....

#### - **Circonstances du traumatisme:**

Date et heure du traumatisme:..... / ..... /..... à.....

Lieu du traumatisme: .....

Etat d'ivresse :    OUI       NON

Type de transport :.....

Délai entre l'accident et l'arrivée à l'hôpital : .....

Mécanisme du traumatisme :

AVP: Précisez: piéton  motocycliste  vélo  Agression

Accident domestique  Chute  Accident de travail

Accident de sport

Autres : spécifiez: .....

#### - **Lieu d'hospitalisation initiale: .....La cause :.....**

### **3-Examen clinique:**

#### **Examen général :**

- Bon état général : OUI ( ) NON ( )
- Conscient : OUI ( ) NON ( )
- Stabilité hémodynamique : OUI ( ) NON ( )
- Stabilité respiratoire : OUI ( ) NON ( )
- Stabilité neurologique : OUI ( ) NON ( )
- Infections : OUI ( ) NON ( )
- Urgence ophtalmologique : OUI ( ) NON ( )

#### **Examen maxillo-facial :**

##### 1- Examen exo-buccal :

- Plaie faciale: OUI ( ) NON ( ) UNIQUE ( ) MULTIPLE ( ) PROFONDE ( )  
SUPERFICIELLE ( )

PERTE DE SUBSTANCE CUTANEE ( ) OU MUQUEUSE ( ) OU MUSCULAIRE ( ) A BERGES  
REGULIERES ( ) OU CONTUSES ( ) OU DECHIQUETEES ( )

- Affaissement de la pommette OUI ( ) NON ( )
- Effacement des rides et du sillon nasogénien OUI ( ) NON ( )
- Signe de Charles Bell OUI ( ) NON ( )
- Déformation de la pyramide nasale OUI ( ) NON ( )
- Obstruction nasale OUI ( ) NON ( )
- LOB OUI ( ) NON ( )
- Rhinorrhée OUI ( ) NON ( )

##### 2- Examen endo-buccal:

- Lésion endo-buccale : OUI ( ) NON ( )

**Examen ophtalmologique :**

- Œdème périorbitaire : OUI ( ) NON ( )
- Ecchymoses périorbitaires : OUI ( ) NON ( )
- Enophtalmie OUI ( ) NON ( )
- Diplopie OUI ( ) NON ( )
- Baisse de l'acuité visuelle OUI ( ) NON ( )
- Ptosis OUI ( ) NON ( )
- Hémorragie sous conjonctivale : OUI ( ) NON ( )
- Troubles oculomoteurs OUI ( ) NON ( )
- Lésion du globe oculaire OUI ( ) NON ( )
- Larmoiement OUI ( ) NON ( )

**Examen craniorachidien et neurologique:**

- Score de Glasgow :
- Reflexe fronto-orbitaire :
- Reflexe photomoteur :
- Reflexe oculocephalique

**4-Examens paracliniques :**

- TDM faciale :  -Résultat :.....
- TDM cérébrale:  -Résultat :.....
- Rx des OPN :  -Résultat :.....
- Rx Blondeau :  -Résultat :.....
- Bilan sanguin:  -Résultat :.....
- Autres:.....

**5- Type de lésions faciales :**

- Fracture de la paroi médiale de l'orbite : OUI ( ) NON ( )
- Fracture du sinus maxillaire : OUI ( ) NON ( )
- Fractures de la pyramide nasale : OUI ( ) NON ( )
- Fractures du sinus frontal : OUI ( ) NON ( )
- Fractures complexes: CNEMFO  CNOE
- Associations fracturaires :  Laquelle :.....

**6- Lésions des parties molles :**

- Nature :.....
- Siège :.....

**7- Complications:**

- Type de complication:.....

**8-Traitement:**

- Date et heure : .....
- TTT ambulatoire:  -Hospitalisation:
- Réanimation : -oui:  -non:
- Délai de consultation :.....
- Durée du séjour hospitalier :.....
- Délai d'intervention :.....
  - TTT médical : -oui:  -non:
- si oui lequel : .....
- Antalgique:  -ATB:
- Suture:  -autre:.....
  - TTT orthopédique : -oui:  -non:
- si oui lequel :.....

- réduction:
- Type :.....
- contention:  -Durée :.....
  - TTT chirurgical : -oui:  -non :
- si oui : - type :.....
- site :.....
- moyens : - fils d'acier:  - plaque:
- Autres: .....
  - Type d'intubation :
    - IOT
    - INT
    - ISM
  - Voies d'abord :
    1. ....
    2. ....
    3. ....
    4. ....



*RESUMES*



## Résumé

**Introduction** : Les fractures centrofaciales occupent une place importante en traumatologie maxillo-faciale par leur fréquence ainsi que leurs répercussions fonctionnelle et esthétique sur la face. Les modalités du traitement des fractures centrofaciales ont évolué grâce aux progrès de l'imagerie et des matériaux d'ostéosynthèse. Malgré ces progrès, la prise en charge des fractures centrofaciales constitue un challenge pour les chirurgiens maxillo-faciaux, car ces fractures peuvent entraîner d'importantes séquelles fonctionnelles et esthétiques si elles ne sont pas traitées correctement.

Le but de notre étude vise à évaluer les aspects épidémiologiques, cliniques, radiologiques des fractures centrofaciales et d'évaluer leur prise en charge thérapeutique au service, et faire des recommandations sur les cibles potentielles pour les efforts de prévention.

**Matériels et Méthodes** : C'est une étude rétrospective de 71 patients ayant des traumatismes centrofaciaux sur une période de 5 ans, entre Janvier 2017 et Décembre 2021 au sein de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech. Les données recueillies sur les dossiers comprenaient l'âge, le sexe, l'étiologie, les antécédents, les signes cliniques et paracliniques, les associations lésionnelles, le site anatomique des fractures et la prise en charge thérapeutique. La saisie des textes a été faite sur le logiciel Microsoft Word 2016. Le logiciel Microsoft Excel 2016 a été utilisé pour le traitement des données et pour l'élaboration des graphiques.

**Résultats** : L'âge moyen était de 34,42 ans (15-73 ans), et la tranche d'âge la plus touchée était entre 26-40 ans (45,07%). Le sexe-ratio était de 7,875/1 avec 88,73% d'hommes et 11,26% de femmes. Les accidents de la voie publique (49,29%) étaient la principale cause de ces traumatismes. 47 patients (66,19%) ont été hospitalisés directement au service de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale, tandis que 6 patients (8,46%) ont été hospitalisés initialement en neurochirurgie, et 25,35% en réanimation. Les urgences vitales ont été notées chez 27 patients (38,02%) ainsi que les urgences ophtalmologiques dans 6 cas (8,45%). Les

signes cliniques étaient dominés par la douleur (97,18%) et l'œdème facial (85,91%). 63,38% des patients ont bénéficié d'une TDM faciale en premier lieu. Parmi les fractures simples retrouvées dans notre série, les fractures des OPN étaient les plus prévalentes retrouvées dans 57,74% des cas, alors que 23,94% des patients présentaient des fractures complexes, notamment les fractures du CNEMFO (15,49%) et du CNOE (8,45%). L'association naso-maxillaire (9,85%) était l'association fracturaire la plus dominante. 69,01% des patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical alors que 45,07% ont eu un traitement orthopédique. Une abstention thérapeutique a été décidée chez 3 patients. L'approche chirurgicale la plus courante chez les patients ayant des plaies préexistantes était la voie directe. En l'absence de plaies les incisions coronales et infra orbitaires furent les plus utilisées. La plaque vissée était le moyen de contention le plus fréquent. Une anesthésie générale a été réalisée chez 40 patients (56,33%) alors que l'anesthésie locale a été effectuée chez 28 patients (39,43%). Dans notre série, l'intubation a été réalisée chez 40 patients. L'intubation orotrachéale (IOT) était le type d'intubation le plus fréquemment réalisé chez 29 patients. La durée d'hospitalisation de nos patients variait de 3 à 22 jours. 56,33% des patients ont été traités dans les 3 à 10 jours après le traumatisme. Le taux de complications de nos patients était de 32,39%.

**Conclusion** : Nous avons conclu que les fractures centrofaciales étaient plus fréquentes chez les hommes jeunes. Les causes les plus fréquentes de ces fractures étaient les accidents de la voie publique suivis des agressions. Le traitement et la prise en charge thérapeutique des fractures centrofaciales consistent globalement en une prise en charge immédiate des situations d'urgence extrême et une préservation des fonctions vitales. Un schéma de prévention est proposé afin d'éviter les séquelles de ces traumatismes centrofaciaux qui restent toujours pas faciles à traiter.

## Abstract

**Introduction:** Centrofacial fractures occupy an important place in maxillofacial traumatology, due to their frequency and their functional and aesthetic repercussions on the face. Treatment modalities for centrofacial fractures have evolved thanks to advances in imaging and osteosynthesis materials. Despite these advances, the management of centrofacial fractures remains a challenge for maxillofacial surgeons, as these fractures can lead to significant functional and aesthetic sequelae if not treated correctly.

The aim of our study is to assess the epidemiological, clinical and radiological aspects of centrofacial fractures, evaluate their therapeutic management in the department, and make recommendations on potential targets for prevention efforts.

**Materials and Methods:** This is a retrospective study of 71 patients with centrofacial trauma over a 5-year period, between January 2017 and December 2021 at the Avicenne Military Hospital in Marrakech. Data collected from the records included age, gender, etiology, history, clinical and paraclinical signs, lesion associations, anatomical site of fractures and therapeutic management. Text entry was performed using Microsoft Word 2016. Microsoft Excel 2016 was used for data processing and graphing.

**Results:** The average age was 34.42 (15–73), and the age group most affected was 26–40 (45.07%). The sex ratio was 7.875/1, with 88.73% men and 11.26% women. Road traffic accidents (49.29%) were the main cause of these injuries. 47 patients (66.19%) were hospitalized directly in the stomatology and maxillofacial surgery department, while 6 patients (8.46%) were initially hospitalized in neurosurgery, and 25.35% in intensive care. Life-threatening emergencies were noted in 27 patients (38.02%), and ophthalmological emergencies in 6 cases (8.45%). Clinical signs were dominated by pain (97.18%) and facial edema (85.91%). 63.38% of patients underwent a facial CT scan first. Among the simple fractures found in our series, nasal bone fractures were the most prevalent in 57.74% of cases, while 23.94% of patients had complex

fractures, notably NEMFO complex (15.49%) and NOE complex (8.45%). The naso-maxillary association (9.85%) was the most dominant fracture association. 69.01% of patients received surgical treatment, while 45.07% received orthopedic treatment. Abstention from treatment was decided in 3 patients. The most common surgical approach in patients with pre-existing wounds was the direct route. In the absence of wounds, coronal and infraorbital incisions were most commonly used. The screw plate was the most frequent means of restraint. General anesthesia was used in 40 patients (56.33%), while local anesthesia was used in 28 patients (39.43%). In our series, intubation was performed in 40 patients. Orotracheal intubation (OTI) was the most frequently performed type of intubation in 29 patients. The length of hospital stay varied from 3 to 22 days. 56.33% of patients were treated within 3 to 10 days of the trauma. The complication rate for our patients was 32.39%.

**Conclusion:** We concluded that centrofacial fractures were more frequent in young men. The most frequent causes of these fractures were road accidents, followed by assaults. The overall treatment and management of centrofacial fractures consists of immediate management of extreme emergency situations and preservation of vital functions. A prevention plan is proposed to avoid the after-effects of these centrofacial traumas, which are still not easy to treat.

## ملخص

**مقدمة:** تحتل كسور الوجه المركزي مكانة هامة في طب رضوح الوجه والفكين، وذلك بسبب تكرارها وتداعياتها الوظيفية والجمالية على الوجه. تطورت طرق علاج كسور الوجه المركزي بفضل التقدم في مواد التصوير الطبي وتركيب العظام. على الرغم من هذه التطورات، يظل علاج كسور الوجه المركزي بفضل التقدم في مواد الوجه والفكين، حيث يمكن أن تؤدي هذه الكسور إلى عواقب وظيفية وجمالية كبيرة إذا لم يتم علاجها بشكل صحيح. الهدف من دراستنا هو تقييم الجوانب الباثية والسريرية والإشعاعية لكسور الوجه المركزي، وتقييم إدارتها العلاجية في القسم، وتقديم توصيات بشأن الأهداف المحتملة لجهود الوقاية.

**المواد والطرق:** هذه دراسة بأثر رجعي لـ 71 مريضاً يعانون من إصابات في الوجه المركزي على مدى 5

سنوات، بين يناير 2017 وديسمبر 2021 في مستشفى ابن سينا العسكري في مراكش. وشملت البيانات التي تم جمعها من السجلات العمر والجنس والمسببات والتاريخ والعلامات السريرية وشبه السريرية و المجموع الكسرية والموقع التشريحي للكسور والإدارة العلاجية. تم إجراء إدخال النص باستخدام Microsoft Word 2016. وتم استخدام Microsoft Excel 2016 لمعالجة البيانات والرسوم البيانية.

**النتائج:** كان متوسط العمر 34.42 (15-73)، والفئة العمرية الأكثر تأثراً كانت 26-40 (45.07%). وكانت نسبة الجنس 1/7.875، بنسبة 88.73% رجال و11.26% نساء. وكانت حوادث المرور على الطرق (49.29%) هي السبب الرئيسي لهذه الإصابات. تم إدخال 47 مريضاً (66.19%) إلى المستشفى مباشرة في قسم جراحة الفم والوجه والفكين، في حين تم إدخال 6 مرضى (8.46%) إلى المستشفى في البداية في جراحة الأعصاب، و25.35% في العناية المركزة. ولوحظت حالات الطوارئ التي تهدد الحياة في 27 مريضاً (38.02%)، وحالات الطوارئ المتعلقة بالعيون في 6 حالات (8.45%). العلامات السريرية سيطر عليها الألم (97.18%) و انتفاخ الوجه (85.91%). خضع 63.38% من المرضى لفحص مقطعي للوجه أولاً. من بين الكسور البسيطة الموجودة في سلسلتنا، كانت كسور عظام الأنف هي الأكثر انتشاراً في 57.74% من الحالات، بينما كان 23.94% من المرضى يعانون من كسور معقدة، ولا سيما مجمع الأنفي-الغريالي-الفكي-الجبهي-المداري (15.49%) ومجمع الأنفي-المداري-الغريالي (8.45%). كان الجمع الكسري الأنفي الفكي (9.85%) هو الجمع الكسري الأكثر شيوعاً. تلقى 69.01% من المرضى العلاج الجراحي، بينما تلقى 45.07% علاج تقويمي للعظام. تقرر الامتناع عن العلاج في 3 مرضى. كان النهج الجراحي الأكثر شيوعاً لدى المرضى الذين يعانون من جروح موجودة مسبقاً هو الطريق المباشر. في حالة عدم وجود جروح، كانت الشقوق الإكليلية وتحت الحاجبية هي

الأكثر شيوعاً. كانت اللوحة اللولبية هي الوسيلة الأكثر شيوعاً لضبط الكسر. تم استخدام التخدير العام لدى 40 مريضاً (56.33%)، في حين تم استخدام التخدير الموضعي لدى 28 مريضاً (39.43%). في سلسلتنا، تم إجراء التثبيت لدى 40 مريضاً. كان التثبيت الفموي الرغامي (ت.ف.ر) هو نوع التثبيت الأكثر شيوعاً لدى 29 مريضاً. وتتراوح مدة الإقامة في المستشفى من 3 إلى 22 يوماً. تم علاج 56.33% من المرضى خلال 3 إلى 10 أيام من الصدمة. وكان معدل المضاعفات لمرضانا 32.39%.

**الخلاصة:** توصلنا إلى أن كسور الوجه المركزي كانت أكثر شيوعاً عند الشباب. وكانت الأسباب الأكثر شيوعاً لهذه الكسور هي حوادث الطرق، تليها الاعتداءات. يتكون العلاج الشامل وإدارة كسور الوجه المركزي من الإدارة الفورية لحالات الطوارئ القصوى والحفاظ على الوظائف الحيوية. تم اقتراح خطة وقائية لتجنب الآثار اللاحقة لهذه الصدمات في الوجه المركزي، والتي لا يزال من الصعب علاجها.



# *BIBLIOGRAPHIE*



1. **Sanogo, Souleymane, et al.**  
Profil épidémiologique et tomodensitométrie des fractures maxillo-faciales post-traumatiques à Mopti au Mali.  
The Pan African Medical Journal 41 (2022).
2. **Zoma E.**  
Les traumatismes maxillo-faciaux de la personne âgée: aspects épidémiologiques cliniques et résultats du traitement au CHU Sourou Sanou.  
[Burkina-Faso]: Université Nasi Boni; 2018.
3. **Carvalho T, Cancian L, Marques C, Piatto V, Maniglia J, Molina F.**  
Six ans de soins de traumatologie faciale: une analyse épidémiologique de 355 cas.  
Lecteur amélioré Elsevier. Braz J Otorhinolaryngol. 2010;76(5):565-74.
4. **Chagnaud C, Leluc O, Jaoua S, Gandolfi-Raoux C.**  
Traumatismes des sinus de la face.  
J Radiol. 2003;84:923-40.
5. **Bocchialini G, Castellani A.**  
Facial Trauma: a retrospective Study of 1262 Patients.  
Ann Maxillofac Surg. 2019 Jan-Jun;9(1):135-139.
6. **Samaké S.**  
Aspects tomodensitométriques des traumatismes du massif facial à propos de 116 cas dans le service d'imagerie médicale du CHU Gabriel Touré  
[Bamako]: USTTB; 2008.
7. **Xiao-Dong L, Qiu-Xu W, Wei-Xian L.**  
Epidemiological pattern of maxillofacial fractures in northern China: a retrospective study of 829 cases.  
Medicine. 2020 Feb;99(9):e19299.
8. **Ohki T, Ogura I.**  
Characteristic Multidetector Computed Tomography Findings of Maxillofacial Fractures Resulting from Falls in the Elderly.  
Int J Oral-Med Sci. 2014;13(1):1-5.

9. **Sangaré AS, Diassana M, Keita CTM, Keita M, Maiga F, Djire I, et al.**  
Prise en charge des accidents de la circulation routière dans la région de Mopti au Mali.  
Rev Chir Orthopédique Traumatol.2020;106(4):429–33.
10. **Nguyen, J. Damp; Duong, H. (2019).**  
Anatomy, Head and Neck, Face.
11. **Nguyen JD, Duong H.**  
StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Anatomy, Head and Neck, Cheeks  
Aug 8, 2022.
12. **Netter, Frank H., and JOHN SCOTT.**  
Atlas d'anatomie humaine. Elsevier Health Sciences, 2019.
13. **Ansari A, Bordoni B.**  
StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): May 8, 2022. Embryology, Face.
14. **Herve, Virginie.**  
Les traumatismes maxillo-faciaux et leurs implications en pratique odontologique:  
Intérêts d'une approche pluri-disciplinaire.  
Diss. UHP-Université Henri Poincaré, 2011.
15. **Ducasse, A.**  
Anatomie et vascularisation de l'orbite.  
EMC-Ophtalmologie 10.1 (2013): 1–23.
16. **KOYE TANO H EDOUARD,**  
Traumatismes de l'étage moyen de la face: Aspects cliniques, radiologiques et  
thérapeutiques.  
A propos de 114 colliges au service de chirurgie maxillo-faciale du CHU de TREICHVILLE.  
Université de Cocody abidjan, Treichville, côte d'ivoire, 2007.
17. **Brasileiro BF, Passeri LA.**  
Epidemiological analysis of maxillofacial fractures in Brazil: A 5-year prospective study.  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 102:28–34.
18. **Gassner R, Tuli T, Hachl O, Rudisch A, Ulmer H.**  
Cranio-maxillofacial trauma: a 10-year review of 9543 cases with 21 067 Injuries.  
Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery 2003; 31:51–61.

19. **Ilkay Farias, BERNARDINO ÍD, NÓBREGA L, Grepel RG, D'AVILA SÉ.**  
Maxillofacial trauma, etiology and profile of patients: an exploratory study.  
Acta ortopedica brasileira. 2017 Nov; 25:258–61.
20. **Adeyemo WL, Taiwo OA, Ladeinde AL, Ogunlewe MO, Adeyemi MO, Adepoju AA.**  
Mid-facial fractures: a 5-year retrospective review in a Nigerian teaching hospital.  
Nigerian Journal of Medicine. 2012;21(1):31–5.
21. **Kachab Siouar.**  
Profil épidémiologique de la traumatologie maxillo-faciale à Marrakech. Etude rétrospective sur une année  
Doctoral dissertation, Thèse médecine. Université Cadi Ayyad faculté de médecine et de pharmacie Marrakech.2011
22. **Kanala S, Gudipalli S, Perumalla P, Jagalanki K, Polamarasetty PV, Guntaka S, Gudala A, Boyapati RP.**  
Aetiology, prevalence, fracture site and management of maxillofacial trauma.  
The Annals of The Royal College of Surgeons of England. 2021 Jan;103(1):18–22.
23. **Iida S, Kogo M, Sugiura T, Mima T, Matsuya T.**  
Retrospective analysis of 1502 patients with facial fractures.  
Int J Oral Maxillofac Surg 2001 ;30 :286–90.
24. **Iida S, Matsuya T.**  
Paediatric maxillofacial fractures: their aetiological characters and fracture patterns.  
Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery 2002; 30:237–41.
25. **Sangaré Fatogoma.**  
Aspects épidémiologiques et iconographiques des traumatismes du massif facial au CHU-CNOS : 76 cas (2015).
26. **N'Diaye, Aboubacar Sidiky, Meryem Eddedrai, and Souad Chaour.**  
Apport de la TDM dans les traumatismes du massif facial : étude prospective à propos de 361 cas.  
Journal Marocain des Sciences Médicales 21.2 (2017) : 5–9.
27. **Tent, P. A., Juncar RI, Lung T, Juncar M.**  
Midfacial fractures: A retrospective etiological study over a 10-year period in Western Romanian population.  
Nigerian Journal of Clinical Practice 21.12 (2018): 1570–1575.

28. **Sakr K, Farag IA, Zeitoun IM.**  
Review of 509 mandibular fractures treated at the University Hospital, Alexandria, Egypt.  
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2006; 44:107-11.
29. **Lebeau J, Kanku V, Duroure F, Morand B, Sadek H, Raphaël B.**  
Traumatismes faciaux au CHU de Grenoble : étude épidémiologique de 961 dossiers sur  
une période de 365 jours.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 2006; 107:23-29.
30. **Hogg NJV, Stewart TC, Armstrong JEA, Girotti MJ.**  
Epidemiology of maxillofacial injuries at trauma hospitals in Ontario, Canada, between  
1992 and 1997.  
J Trauma 2000; 49:425-32.
31. **Ferreira P, Amarante JM, Silva PN, Rodrigues JM, Choupina MP, Silva AC, et al.**  
Retrospective study of 1251 maxillofacial fractures in children and adolescents.  
Plastic and reconstructive surgery 2005; 115:1500-8.
32. **Schön R, Roveda SIL, Carter B.**  
Mandibular fractures in Townsville, Australia: incidence, aetiology and treatment using  
the 2.0 AO/ASIF miniplate system.  
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2001; 39:145-8.
33. **Kontio R, Suuronen R, Ponkkonen H, Lindqvist C, Laine P.**  
Have the causes of maxillofacial fractures changed over the last 16 years in Finland?  
An epidemiological study of 725 fractures. Dental traumatology 2005; 21:14-19.
34. **Ugboko V, Olosoji HO, Ajike S, Amole A, Ogundipe O.**  
Facial injuries caused by animals in northern Nigeria.  
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2002; 40:433-37.
35. **Dasilva AC, Passeri LA, Mazzonetto R, Demoraes M, Moreira RWF.**  
Incidence of dental trauma associated with facial trauma in Brazil: a 1-year evaluation.  
Dental traumatology 2004; 20:6-11.
36. **Descrozailles JM, Sapanet M, Nouri K.**  
Examen d'un traumatisé facial.  
Encycl Méd Chir. 1994 :1-9

37. **Grellet M, Keravel Y, Marsault C, Morax S, Roujas F, Scheffer P.**  
Traumatologie faciale en traumatologie d'urgence. Rev Stomatol Chir Maxillofac  
1981 ; 82 : 149-158
38. **Barbrel, IP., Géré, E.**  
Fractures de l'orbite.  
Encycl Méd Chir(Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Stomatologie, 22-  
072-A-10, 2001 : 1-20
39. **Duhamel, P., Giraud, O., Denhez, F., Cantaloube, D.**  
Examen d'un traumatisé facial.  
Encycl Méd Chir(Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Stomatologie, 22-  
068-A-05, (2008)
40. **Lahbabi, M., et al.**  
Enophtalmies post-traumatiques. Considérations physiopathologiques et thérapeutiques  
actuelles.  
Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale 100.4 (1999) : 165-174.
41. **Lézy, Jean-Pierre, and Guy Princ.**  
Pathologie maxillo-faciale et stomatologie.  
(DEPRECIATED), 2004.
42. **Merville LC, Real JP.**  
Plaies et fractures de la face.  
Ann Chir Plast Esthét 1980 ; 25 : 390-396
43. **Revol, M., and J. M. Servant.**  
Traumatologie maxillo-faciale.  
Manuel de chirurgie plastique reconstructrice et esthétique. Paris : Pradel (1993) : 295-  
332.
44. **Bichet, J. C., et al.**  
Brûlures de la face au stade aigu.  
Encycl Med Chir.Stomatologie (2001) : 22-088.
45. **Pons, Jean, and Alain Bellavoir.**  
Traumatologie faciale.  
Expansion scientifique française, 1988.

46. **Piette, E., and H. Reychler.**  
Pathologie traumatique dento-maxillo-faciale.  
Traité de pathologies buccale et maxillo-faciale. Bruxelles : De Boeck Université (1991) : 1485-543.
47. **Fain, J.**  
La répercussion des traumatismes du massif facial sur l'étage antérieur de la base du crâne.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1980 ; 81 : 31-43
48. **Hutchinson, P. J. A.**  
Cranial Trauma in Adults.  
Practical Handbook of Neurosurgery: From Leading Neurosurgeons (2009): 411-427.
49. **Fain J, Chabannes J, Péri G, Jourde J.**  
Traumatismes frontobasaux et fistules liquidiennes. Essai de classification anatomo-clinique. Incidence thérapeutique.  
Neurochirurgie 1975 ; 21 : 493-506
50. **San-Galli, F., et al.**  
Traumatismes crânio-faciaux et brèches ostéo-méningées. Quand faut-il aborder l'étage antérieur ?  
Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale 88.4 (1987) : 269-273.
51. **Dubayle P, Boyer B, Goasdoué P, David H, Le Clainche P, Pajoni D et al.**  
Imagerie maxillo-faciale. Tomodensitométrie.  
Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Stomatologie, 22-010-D-30, 1996 :1-7
52. **Dupuis MG, Dosch JC, Badoz A.**  
Imagerie des traumatismes du massif facial.  
Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Radiodiagnostic - Neuroradiologie-Appareil locomoteur, 31-652-B-10, 1994 : 1-15
53. **Heitz, Fernand, et al.**  
Imagerie médicale : Radiologie conventionnelle sans produit de contraste.  
Vol. 1. Heures de France, 1992.
54. **Martin-Duverneuil, N., J. Chiras, and A. Choufa.**  
Traumatismes maxillo-faciaux.  
NahumHéd. Imagerie maxillo-faciale. Paris : Flammarion Médecine-Sciences (1997) : 171-210.

55. **Levy, Richard A., et al.**  
Facial trauma and 3D reconstructive imaging: insufficiencies and correctives.  
American journal of neuroradiology 13.3 (1992) : 885–892.
56. **Lockhart, R., and J. C. Bertrand.**  
Conduite à tenir en urgence devant un traumatisme maxillo-facial. EMC.  
24-104.
57. **Ogundare BO, Bonnick A, Bayley N.**  
Pattern of Mandibular Fractures in an Urban Major Trauma Center.  
J Oral Maxillofac Surg 2003 ;61 :713–18.
58. **Arbogast KB, Dubrin DR, Kallan MJ, Menon RA, Lincoln AE, Winston FK.**  
The role of restraint and seat position in pediatric facial fractures.  
J Trauma 2002 ;52 :693–8.
59. **Mondin V, Rinaldo A, Ferlito A.**  
Management of nasal bone fractures.  
American Journal of Otolaryngology–Head and Neck Medicine and Surgery 2005; 26:181–5.
60. **Kieser J, Stephenson S, Liston PN, Tong DC, Langley JD.**  
Serious facial fractures in New Zealand from 1979 to 1998.  
Int J Oral Maxillofac Surg 2002 ;31 :206–9.
61. **Moreira RWR, Passeri LA, Moraes M, Mazzonetto R, Pereira CL.**  
Epidemiological analysis of craniomaxillofacial trauma in pennsylvania, USA, from 1994 to 2002.  
Int J Oral Maxillofac Surg 2005;34: S1–S181.
62. **Bédrune B, Courtois A, Bizeau A, Rotalier P.**  
Fractures du nez.  
Encycl Méd Chir, Stomatologie 2000;22:10.
63. **Esnault O, Abitbol P, Boutin P, Monteil JP.**  
Traumatismes du tiers moyen de la face.  
Encycl Méd Chir Oto-rhino-laryngologie 2002; 20:17.
64. **Barnabé D, Briche T, Lepage P, Rondet P, Gouteyron JF, Kossowski M.**  
Fractures nasales.  
Encycl Méd Chir Oto-rhino-laryngologie 2002 ;20 :11

65. **Montovani JC, de Campos LM, Gomes MA, et al.**  
Etiology and incidence facial fractures in children and adults.  
Braz J Otorhinolaryngol 2006;72(2):235-41.
66. **Chukwulebe, Steve, and Christopher Hogrefe.**  
The diagnosis and management of facial bone fractures.  
Emergency Medicine Clinics 37.1 (2019) : 137-151.
67. **Marston AP, O'Brien EK, Hamilton GS 3rd.**  
Nasal injuries in sports.  
Clin Sports Med 2017;36(2):337-53.
68. **Higuera S, Lee EI, Cole P, et al.**  
Nasal trauma and the deviated nose.  
Plast Reconstr Surg 2007;120(7 Suppl 2):64s-75s.
69. **Hee LM, Gyu CJ, Sook HH, et al.**  
Comparison of high-resolution ultrasonography and computed tomography in the diagnosis of nasal fractures.  
J Ultrasound Med 2009;28(6):717-23
70. **Bouchet A, Cuilleret J.**  
Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle, volume 1.  
Paris:Masson. 1991
71. **Dandrau JP, Aubert S, Cantaloube D.**  
Fractures des maxillaires.  
Encycl Méd Chir, Stomatologie 2001;22:13
72. **Ferré JC, Chevalier C, Helary JL, Le Cloarec AY, Legoux R, Le Tenneur J, et al.**  
Biomécanique osseuse cranio-maxillo-faciale.  
Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Stomatologie-Odontologie.1995;22:10.
73. **Chagnaud C, Leluc O, Jaoua S, Gandolfi-Raoux C.**  
Traumatismes des sinus de la face.  
J Radiol 2003;84:923-40.
74. **Caldas Jr AF, Burgos MEA.**  
A retrospective study of traumatic dental injuries in a Brazilian dental trauma clinic.  
Dental Traumatology 2001; 17:250-53

75. **Traebert J, Bittencourt DD, Peres KG, Peres MA, de Lacerda JT, Marcenes W.**  
Aetiology and rates of treatment of traumatic dental injuries among 12-year-old school children in a town in southern Brazil.  
Dental Traumatology 2006;6:1-6.
76. **Reehal P.**  
Facial injury in sport.  
Curr Sports Med Rep 2010; 9(1):27-34.
77. **Murphy C, O'Connell JE, Kearns G, et al.**  
Sports-related maxillofacial injuries.  
J Craniofac Surg 2015; 26(7):2120-3.
78. **Montovani JC, de Campos LM, Gomes MA, et al.**  
Etiology and incidence facial fractures in children and adults.  
Braz J Otorhinolaryngol 2006; 72(2):235-41.
79. **Brook IM, Wood N.**  
Aetiology and incidence of facial fractures in adults.  
Int J Oral Surg 1983; 12(5):293-8
80. **Mlle. AABA Mariam.**  
Les fractures maxillaires  
Service de stomatologie et chirurgie maxillo-faciale à l'Hôpital Militaire MOULAY ISMAIL De Meknès (à propos de 15 cas).  
Doctoral dissertation, Thèse médecine. USMBA - Université Sidi Mohamed Ben Abdellah .2022
81. **Viozzi, Christopher F.**  
Maxillofacial and mandibular fractures in sports.  
Clinics in sports medicine 36.2 (2017): 355-368.
82. **Mossus, Y., et al.**  
Traumatismes Maxillo-Faciaux: Profils Cliniques et Thérapeutiques dans Deux Hôpitaux de la Ville de Yaoundé.  
HEALTH SCIENCES AND DISEASE 22.6 (2021).
83. **Bali, Rishi, et al.**  
A comprehensive study on maxillofacial trauma conducted in Yamunanagar, India.  
Journal of injury and violence research 5.2 (2013): 108.

- 84. Zhang J, Y. Zhang Y, El-Maaytah M, Ma L LL, LD. Z.**  
Maxillofacial Injury Severity Score: proposal of a new scoring system.  
Int J Oral Maxillofac Surg 2006;35:109-14.
- 85. Marinheiro BH, de Medeiros EH, Sverzut CE, et al.**  
Frontal bone fractures.  
J Craniofac Surg 2014; 25(6):2139-43.
- 86. Schultz K, Braun TL, Truong TA.**  
Frontal sinus fractures.  
Semin Plast Surg 2017;31(2):80-4.
- 87. Guy WM, Brissett AE.**  
Contemporary management of traumatic fractures of the frontal sinus.  
Otolaryngol Clin North Am 2013; 46(5):733-48.
- 88. Haug RH, Van Sickels JE, Jenkins WS.**  
Demographics and treatment options for orbital roof fractures.  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002; 93:238-45
- 89. El Khatib K, Danino A, Malka G.**  
The frontal sinus: a culprit or a victim? A review of 40 cases.  
Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery 2004; 32:314-17
- 90. Rodriguez ED, Stanwix MG, Nam AJ, et al.**  
Twenty-six-year experience treating frontal sinus fractures: a novel algorithm based on anatomical fracture pattern and failure of conventional techniques.  
Plast Reconstr Surg 2008; 122(6):1850-66
- 91. Nakahara K, Shimizu S, Utsuki S, et al.**  
Linear fractures occult on skull radiographs: a pitfall at radiological screening for mild head injury.  
J Trauma 2011; 70(1):180-2
- 92. Gonzalez, Edgardo, et al.**  
Facial fractures in a reference center for Level I Traumas.  
Descriptive study. Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial (English Edition) 37.2 (2015): 65-70.

93. **Einy, Shmuel, et al.**  
Maxillofacial trauma following road accidents  
An 11-year multi-center study in Israel. *Dental traumatology*  
37.3 (2021): 407–413.
94. **Özkaya, Özay, et al.**  
A retrospective study on the epidemiology and treatment of maxillofacial fractures.  
(2009).
95. **Khan, Tahir Ullah, et al.**  
Etiology and pattern of maxillofacial trauma. *Plos one* 17.9  
(2022): e0275515.
96. **Motamedi Mohammad Hosein Kalantar.**  
An assessment of maxillofacial fractures: a 5-year study of 237 patients.  
*J Oral Maxillofac Surg.* 2003 Jan ;61(1):61–4.
97. **Ducroz V, Divaris M, Franchi G, Hamedani M, Slama M, Chikhani L et al.**  
Fractures de la paroi médiale de l'orbite.  
À propos de quatre observations. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1995 ; 96 : 137–141
98. **Pearl RM, Vistnes LM.**  
Orbital blowout fractures: an approach to management.  
*Ann Plast Surg* 1978; 1:267–270
99. **Davidson TM, Olesen RM, Nahum AM.**  
Medial orbital wall fracture with rectus entrapment.  
*Arch Otolaryngol* 1975; 101: 33–35
100. **Burm JS, Chung CH, Oh SJ.**  
Pure orbital blowout fracture: new concepts and importance of medial orbital blowout fracture.  
*Plast Reconstr Surg* 1999; 103: 1839–1849
101. **Gerard M, Merle H, Domenjôd M, Leroux J, Reboud C, Ayeboua L et al.**  
Fracture isolée en blow-out de la paroi orbitaire médiale avec incarceration du droit interne. À propos de trois cas.  
*J Fr Ophtalmol* 1996 ; 19 : 591–596

102. **Reny A, Stricker M.**  
Fractures de l'orbite.  
Paris : Masson, 1969
103. **Biesman BS, Hornblase A, Lisman R, et al.**  
Diplopia after surgical repair of orbital floor fractures.  
Ophthal Plast Reconstr Surg 1996; 12:9—16 [PubMed].
104. **Eun SC, Heo CY, Baek RM, et al.**  
Survey and review of blowout fractures.  
J Korean Soc Plast Reconstr Surg 2007; 34:599—604.
105. **Hammerschlag SB, Hughes S, O'Reilly GV, Naheedy MH, Rumbaugh CL.**  
Blow-out fractures of the orbit: a comparison of computed tomography and conventional radiography with anatomical correlation.  
Radiology 1982; 143: 487-492
106. **Parson GS, Mathog RH.**  
Orbital wall and volume relationships.  
Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1988; 114:743-747
107. **Yab K, Tajima S, Ohba S.**  
Displacements of eyeball in orbital blowout fractures.  
Plast Reconstr Surg 1997; 100: 1409-1417
108. **Alafaleq, M., et al.**  
A retrospective study of pure medial orbital wall fracture management.  
Journal Français d'Ophthalmologie 42.6 (2019): 592-596.
109. **Converse JM, Smith B, Obear MF, et al.**  
Orbital blowout fractures: a ten-year survey.  
Plast Reconstr Surg 1967; 39:20—36 [PubMed].
110. **Erol B, Tanrikulu R, Belgin Gorgun B.**  
Maxillofacial Fractures. Analysis of demographic distribution and treatment in 2901 patients (25-year experience).  
Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery 2004; 32:308-13
111. **Cheema SA, Amin F.**  
Incidence and causes of maxillofacial skeletal injuries at the Mayo Hospital in Lahore, Pakistan.  
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2006 ;44 :232-34.

112. **Manson PN, Clark N, Robertson B, Slezak S, Wheatly M, Vander Kolk C.**  
Ubunit principles in midface fractures: the importance of sagittal buttresses, soft-tissue reductions, and sequencing treatment of segmental fractures.  
Plast Reconstr Surg 1999; 103:1287-1306
113. **RAUX, M., and C. BERTOLUS.**  
Traumatismes de la face.2012
114. **Giraud, O., et al.**  
Traumatismes craniofaciaux.  
EMC-Dentisterie 1.3 (2004): 244-274.
115. **Meningaud, J-P., J-C. Bertrand, and D. Batista.**  
Traumatologie maxillo-faciale liée aux défenestrations: à propos de 64 cas.  
Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale 104.5 (2003): 260-264.
116. **Bouguila J, Zairi I, Khonsari RH, Lankriet C, Mokhtar M, Adouani A.**  
Particularités épidémiologiques et thérapeutiques des fractures de mandibule au CHU Charles-Nicolle de Tunis [Mandibular fracture : a 10-year review of 685 cases treated in Charles-Nicolle Hospital (Tunis-Tunisia)].  
Rev Stomatol Chir Maxillofac. 2009 Apr; 110(2):81-5. French.
117. **Sachin S.Pawar, and John S. Rhee.**  
Frontal sinus and naso-orbital-ethmoid fractures.  
JAMA facial plastic surgery 16.4 (2014): 284-289.
118. **Kelley P, Crawford M, Higuera S, Hollier LH.**  
Two hundred ninety-four consecutive facial fractures in an urban trauma center: lessons learned.  
Plast Reconstr Surg.2005 Sep; 116(3):42e-49e.
119. **Cabalag MS, Wasiak J, Andrew NE, Tang J, Kirby JC, Morgan DJ.**  
Epidemiology and management of maxillofacial fractures in an Australian trauma centre.  
J Plast Reconstr Aesthet Surg.2014 Feb; 67(2):183-9.
120. **Chapman VM, Fenton LZ, GAO D, Strain JD.**  
Facial fractures in children: unique patterns of injury observed by computed tomography.  
J Comput Assist Tomogr.2009 Jan-Feb; 33(1):70-2.

121. **Jose A, Nagori SA, Agarwal B, Bhutia O, Roychoudhury A.**  
Management of maxillofacial trauma in emergency: An update of challenges and controversies.  
J Emerg Trauma Shock.2016 Apr-Jun; 9 (2):73-80.
122. **Goodmaker, Charles, Marc H. Hohman, and Orlando De Jesus.**  
Naso-Orbito-Ethmoid Fractures.  
StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing, 2022.
123. **Rosenberger E, Kriet JD, Humphrey C.**  
Management of nasoethmoid fractures.  
Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.2013 Aug;21(4):410-6.
124. **Baril, Savannah E., and Michael K. Yoon.**  
Naso-orbito-ethmoidal (NOE) fractures: a review.  
International ophthalmology clinics 53.4 (2013): 149-155.
125. **Nguyen M, Koshy JC, Hollier LH.**  
Pearls of nasoorbitoethmoid trauma management.  
Semin Plast Surg.2010; 24:383-388.
126. **Pisano, Justin, and Paul S. Tiwana.**  
Management of panfacial, naso-orbital-ethmoid and frontal sinus fractures.  
Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of North America 27.2 (2019): 83-92.
127. **Pati, Debashish, et al.**  
Nasoorbitoethmoid fractures in a tertiary care hospital of eastern India: A prospective study.  
National journal of maxillofacial surgery 12.1 (2021): 42.
128. **Kelley P, Crawford M, Higuera S, Hollier LH.**  
Two hundred ninety-four consecutive facial fractures in an urban trauma center: Lessons learned.  
Plast Reconstr Surg 2005; 116:42e-9e.
129. **Kyrgidis A, Koloutsos G, Kommata A, Lazarides N, Antoniadis K.**  
Incidence, aetiology, treatment outcome and complications of maxillofacial fractures. A retrospective study from Northern Greece.  
J Cranio-Maxillof Surg 2013; 41:637-43.

130. **Menningaud JP, Maladière, Bado F.**  
Plaies de la face et de la cavité buccale.  
Encycl Médi Chir, Stomatologie 2003;22-076-B-10.
131. **Monteil JP, Esnault O, Brette MD, Lahbabi M.**  
Chirurgie des traumatismes faciaux.  
Encycl. Méd Chir 1998 ;45 :26
132. **Bolt RW, Watts PG.**  
The relationship between aetiology and distribution of facial lacerations.  
Injury Extra 2004; 35:6-11.
133. **Shaikh ZS, Worrall SF.**  
Epidemiology of facial trauma in a sample of patients aged 1-18 years.  
Injury Int J Care Injured 2002; 33:669-71.
134. **Mackinnon CA, David DJ, Cooter RD.**  
Blindness and severe visual impairment in facial fractures: an 11 year review.  
Br J Plast Surg 2002; 55:1-7.
135. **Bater MC, Ramchandani PL, Brennan PA.**  
Post-traumatic eye observations.  
British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2005; 43:410-16.
136. **Ansari MH.**  
Blindness after Facial Fractures: A 19-Year Retrospective Study.  
J Oral Maxillofac Surg 2005; 63:229-37.
137. **Amrith S, Saw SM, Lim TC, Lee TKY.**  
Ophthalmic involvement in cranio-facial trauma.  
Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery 2000; 28:140-7.
138. **Lynham AJ, Hirst JP, Cosson JA, Chapman PJ, McEniery P.**  
Emergency department management of maxillofacial trauma.  
Emergency Medicine Australasia 2004; 16:7-12
139. **Al-Qurainy IA, Titterington DM, Dutton GN, Stassen LFA, Moos KF, El-Attar A.**  
Midfacial fractures and the eye: the development of a system for detecting patients at risk of eye injury.  
Br J Oral Maxillofac Surg 1991;29:363-7

140. **Bouguila J, Hammoud M, Jeblaoui Y, Haddad S, Zairi I, Zitouni K, et al.**  
Approche thérapeutique des fractures de l'os zygomatique.  
Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale 2005;106:4,1S31.
141. **Montard R.**  
Atteintes oculaires lors d'un traumatisme léger de la face.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 2006;107:264-72.
142. **Oginni FO, Ugboko VI, Ogundipe O, Adegbehingbe BO.**  
Motorcycle-Related Maxillofacial Injuries Among Nigerian Intracity Road Users.  
J Oral Maxillofac Surg 2006; 64:56-62.
143. **Stephane Rocton M.**  
Fractures de la mandibule: Epidémiologie, Traitement et Complications: Etudes à propos de 563 cas  
Université René Descartes (Paris V) Broussais Hôtel-Dieu France; 2004.
144. **Kraus JF, Rice TM, Peek-Asa C, McArthur DL.**  
Facial Trauma and the Risk of Intracranial Injury in Motorcycle Riders.  
Ann Emerg Med 2003; 41:18-26.
145. **Brasileiro BF, Passeri LA.**  
Epidemiological analysis of maxillofacial fractures in Brazil: a 5-year prospective study.  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.2006 Jul;102(1):28-34.
146. **Lim LH, Lam LK, Moore MH, Trott JA, David DJ.**  
Associated injuries in facial fractures: review of 839 patients.  
Br J Plast Surg 1993; 46:635-8.
147. **Lynham AJ, Hirst JP, Cosson JA, Chapman PJ, McEniery P.**  
Emergency department management of maxillofacial trauma.  
Emergency Medicine Australasia 2004; 16:7-12.
148. **Bagheri SC, Dierks EJ, Kademani D, Holmgren E, Bell RB, Hommer L, et al.**  
Application of a Facial Injury Severity Scale in Craniomaxillofacial Trauma.  
J Oral Maxillofac Surg 2006; 64:408-14.
149. **Plaisier BR, Punjabi AP, Super DM, Richard H, Haug RH.**  
The Relationship between Facial Fractures and Death from Neurologic Injury.  
J Oral Maxillofac Surg 2000; 58:708-12.

150. **Goodisson D, MacFarlane M, Snape L, Darwish B.**  
Head injury and associated maxillofacial injuries.  
Journal of the New Zealand Medical Association 2004; 117.
151. **Ricbourg B.**  
Le traumatisme crânien : essai de définition.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 2006; 107:199.
152. **Hohlrieder M, Hinterhoelzl J, Ulmer H, Hackl W, Schmutzhard E, Gassner R.**  
Maxillofacial fractures masking traumatic intracranial hemorrhages.  
Int J Oral Maxillofac Surg 2004; 33:389-95.
153. **Hackl W, Hausberger K, Sailer R, Ulmer H, Gassner R.**  
Prevalence of cervical spine injuries in patients with facial trauma.  
Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2001; 92:370-6.
154. **DRAMÉ, BOUBACAR M., et al.**  
Le profil épidémiologique des traumatismes maxillo-faciaux à l'hôpital NIANANKORO FOMBA DE SEGOU.  
Revue Malienne de Science et de Technologie 1.24 (2020).
155. **Mr. ELMARZOUKI JALAL**  
Prise en charge des fracas faciaux à Marrakech : à propos de 50 cas.  
Doctoral dissertation, Thèse médecine FMPM 2018
156. **Futran ND, Gregory Farwell D, Smith RB, Johnson PE, Funk GF.**  
Definitive management of severe facial trauma utilizing free tissue transfer.  
Otolaryngol Head Neck Surg 2005; 132:75-85.
157. **Bryan Bell R, Kindsfater CS.**  
The Use of Biodegradable Plates and Screws to Stabilize Facial Fractures.  
J Oral Maxillofac Surg 2006; 64:31-39.
158. **Haug RH, Foss J.**  
Maxillofacial injuries in the pediatric patient.  
Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000; 90:126-34
159. **Lockhart R, Bertrand JC.**  
Conduite à tenir en urgence devant un traumatisme maxillo-facial.  
Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Urgences, 24-104-A-10, 1994 : 1-19

- 160. Stewart MG.**  
Head, face, and neck trauma: comprehensive management.  
New York: Thieme; 2005.
- 161. Rohrich RJ, Adams WP Jr.**  
Nasal fracture management: minimizing secondary nasal deformities.  
Plast Reconstr Surg 2000;106(2):266-73.
- 162. Illum P.**  
Long-term results after treatment of nasal fractures.  
J Laryngol Otol 1986;100(3):273-7.
- 163. Staffel JG.**  
Optimizing treatment of nasal fractures.  
Laryngoscope 2002;112(10):1709-19.
- 164. Drezner DA.**  
Thermoplastic splint for use after nasal fracture.  
Otolaryngol Head Neck Surg 1994;111:146-7.
- 165. Renner GT.**  
Management of nasal fractures.  
Otolaryngol Clin NorthAm 1991;24:195-213.
- 166. Adil Adnoui , and N. Mansouri Hattab.**  
Fracture des os propre du nez étude analytique et descriptive de 200 observations.  
Diss. Thèse Méd Marrakech NX 2013: 3p.
- 167. Mlle. Mariem LOUKTAM**  
Etude prospective du profil des fractures des os propres du nez à propos de 100 cas  
Doctoral dissertation, Thèse médecine. FMPM 2020.
- 168. Champy M, Freidel M, Gola R.**  
Fractures complexes du tiers moyen de la face et de l'étage antérieur de la base du crâne.  
Rapport du XXXIIème congrès de stomatologie et chirurgie maxillofaciale et plastique de la face.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac 1991;92:283-358.
- 169. Aesch B, Jan M.**  
Traumatismes cranioencéphaliques.  
Encycl Méd Chir Neurologie 1999;17:14.

170. **Brannan PA, Kersten RC, Kulwin DR.**  
Isolated medial orbital wall fractures with medial rectus muscle incarceration.  
Ophthal Plast Reconstr Surg 2006; 22:178-183
171. **Thiagarajah, Christopher, and Robert C. Kersten.**  
Medial wall fracture: an update.  
Craniofacial trauma & reconstruction 2.3-4 (2009): 135-139.
172. **Choi, Matthew, and Roberto L. Flores.**  
Medial orbital wall fractures and the transcaruncular approach.  
Journal of Craniofacial Surgery 23.3 (2012): 696-701
173. **Alafaleq, M., et al.**  
A retrospective study of pure medial orbital wall fracture management.  
Journal Français d'Ophtalmologie 42.6 (2019): 592-596.
174. **Tedaldi, Massimiliano, et al.**  
Management of Orbital Medial Wall Fracture With Endonasal Balloon.  
Journal of Craniofacial Surgery (2022): 10-1097.
175. **Rhee, John S., and Chien-Tzung Chen.**  
Endoscopic approach to medial orbital wall fractures.  
Facial Plastic Surgery Clinics 14.1 (2006): 17-23.
176. **Markowitz BL, Manson PN, Sargent L, Vander Kolk CA, Yaremchuk M, Glassman D, Crawley WA.**  
Management of the medial canthal tendon in nasoethmoid orbital fractures: the importance of the central fragment in classification and treatment.  
Plast Reconstr Surg.1991 May; 87(5):843-53.
177. **Engelstad ME, Bastodkar P, Markiewicz MR.**  
Medial canthopexy using transcaruncular barb and miniplate: technique and cadaver study.  
Int J Oral Maxillofac Surg.2012; 41(10):1176-1185.
178. **Bourgain JL.**  
Anesthésie-réanimation en stomatologie et chirurgie maxillofaciale.  
Encyclopédie Médico-Chirurgicale 2004;36:15.

179. **Williams, Kerry-Ann D., et al.**  
Submental Intubation in Maxillofacial Procedures: A More Desired Approach Than Nasotracheal Intubation and Tracheostomy.  
Cureus 14.7 (2022).
180. **Park DH, Lee CA, Jeong CY, Yang HS:**  
Nasotracheal intubation for airway management during anesthesia.  
Anesth Pain Med (Seoul). 2021, 16:232-47.
181. **Szantyr A, Szuta M, Zapała J:**  
Airway management using submental intubation in head and neck surgery.  
Folia Med Cracov. 2016, 56:79-85.
182. **Kishoria N, Upadhyaya RM, Shah DM, Mahajan A:**  
Submental intubation an alternative to tracheostomy in patients with panfacial fractures.  
OA Case Rep.2014, 3:1-5.
183. **Tidke AS, Borle RM, Madan RS, Bhola ND, Jadhav AA, Bhoyar AG:**  
Transmylohyoid/submental endotracheal intubation in pan-facial trauma: a paradigm shift in airway management with prospective study of 35 cases.  
Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.2013, 65:255-9.
184. **Jaisani, Mehul R., et al.**  
Intubation techniques: preferences of maxillofacial trauma surgeons.  
Journal of maxillofacial and oral surgery 14 (2015): 501-505.
185. **Schütz P, Hamed HH**  
Submental intubation versus tracheostomy in maxillofacial trauma patients.  
J Oral Maxillofac Surg 66:1404-1409 (2008)
186. **Altemir FH**  
The submental route for endotracheal intubation. A new technique.  
J Maxillofac Surg 14:64-65 (1986)
187. **Jundt JS, Cattano D, Hagberg CA, Wilson JW:**  
Submental intubation: a literature review.  
Int J Oral Maxillofac Surg.2012, 41:46-54.
188. **Cheong Y, Kang SS, Kim M, Son HJ, Park J, Kim JM:**  
Submental intubation in patients with complex maxillofacial injuries.  
J Lifestyle Med.2016, 6:68-71.

- 189. Schuler M, Bavonratanavech S.**  
Progress towards better trauma care in under-privileged countries.  
J Orthop Spine Trauma 2016;
- 190. A. Patel A, Karlis V.**  
Principles of fixation for maxillofacial trauma.  
In: 2013:808-827.
- 191. Burlini D, Conti G, Amadori F, et al.**  
Management of paediatric maxillofacial fractures: conventional methods and resorbable materials.  
Eur J Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent 2015; 16:24-28.
- 192. Meslemani D, Kellman RM.**  
Recent advances in fixation of the craniomaxillofacial skeleton.  
Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg 2012; 20:304-309.
- 193. Azarmehr I, Stokbro K, Bell RB, Thygesen T.**  
Surgical navigation: a systematic review of indications, treatments, and outcomes in oral and maxillofacial surgery.  
J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg 2017; 75:1987-2005.
- 194. Zhao L, Patel PK, Cohen M.**  
Application of virtual surgical planning with computer assisted design and manufacturing technology to cranio-maxillofacial surgery.  
Arch Plast Surg 2012; 39:309-316.
- 195. Herford AS, Miller M, Lauritano F, et al.**  
The use of virtual surgical planning and navigation in the treatment of orbital trauma.  
Chin J Traumatol 2017; 20:9-13.
- 196. O'Connor RC, Shakib K, Brennan PA.**  
Recent advances in the management of oral and maxillofacial trauma.  
Br J Oral Maxillofac Surg 2015; 53:913-921.
- 197. Saperi BS, Ramli R, Ahmed Z, et al.**  
Cost analysis of facial injury treatment in two university hospitals in Malaysia: a prospective study.  
Clin Outcomes Res CEOR 2017; 9:107-113.

- 198. Pena I, Roberts LE, Guy WM, Zevallos JP.**  
The cost and inpatient burden of treating mandible fractures: a nationwide inpatient sample database analysis.  
Otolaryngol-Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg 2014; 151:591-598.
- 199. Teshome A, Andualem G, Tsegie R, Seifu S.**  
Two years retrospective study of maxillofacial trauma at a tertiary center in North West Ethiopia.  
BMC Res Notes 2017; 10:
- 200. Adebayo ET, Ajike OS, Adekeye EO.**  
Analysis of the pattern of maxillofacial fractures in Kaduna, Nigeria.  
Br J Oral Maxillofac Surg 2003; 41:396-400.
- 201. Bali RK, Sharma P, Jindal S, Gaba S.**  
To evaluate the efficacy of biodegradable plating system for fixation of maxillofacial fractures: a prospective study.  
Natl J Maxillofac Surg 2013; 4:167-172.
- 202. Ochs, MW, Tucker, MR.**  
Contemporary oral and maxillofacial surgery. 6th ed.
- 203. Ditchfield A.**  
Interosseous wiring of mandibular fractures: a follow-up of fifty cases.  
Br J Plast Surg 1960; 13:146-151.
- 204. Gordon S.**  
Interosseous wiring in the treatment of fractures of the mandible.  
Arch Surg 1947; 55:660-667.
- 205. Anyanechi CE, Osunde OD, Saheeb BD.**  
Complications of the use of transosseous wire osteosynthesis in the management of compound, unfavorable and noncomminuted mandibular angle fractures.  
Ghana Med J 2016; 50:172-179.
- 206. Anyanechi CE, Saheeb BD.**  
Mandibular sites prone to fracture: analysis of 174 cases in a Nigerian tertiary hospital.  
Ghana Med J 2011; 45:111-114.

- 207. Handa A, Surendra S, Rana S, et al.**  
Transosseous wire fixation: an obsolete, yet valuable method for surgical management of facial fractures.  
J Appl Dent Med Sci 2015;
- 208. Be´ogo R, Bouletreau P, Konsem T, et al.**  
Wire internal fixation: an obsolete, yet valuable method for surgical management of facial fractures.  
PanAfrican Med J 2014; 17:219.
- 209. Shaye DA, Tollefson T, Shah I, et al.**  
Backward planning a craniomaxillofacial trauma curriculum for low resource settings.  
World J Surg 2018; 42:3514–3519.
- 210. Paniker J, Graham SM, Harrison JW.**  
Global trauma: the great divide. SICOTJ. 1
- 211. Sahoo N, Anand S, Bhardwaj J, et al.**  
Bone response to stainless steel and titanium bone plates.  
Med J Armed Forces India 1994; 50:10–14
- 212. VIRGINIE, H.,**  
Les traumatismes maxillo-faciaux et leurs implications en odontologie : Intérêts d’une approche pluri-disciplinaire 2011.
- 213. Mansouri Hattab, N., et al.**  
Facial wounds: an epidemiological review of 850 cases.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac, 2011. 112(3): p. 135–8.
- 214. Bouguila, J., et al.**  
Epidemiology of maxillofacial traumatology in Tunis.  
Rev Stomatol Chir Maxillofac, 2008. 109(6): p. 353–7.



# قسم الطبيب

أقسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أَرِاقِبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَافَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ

وَالْأَحْوَالِ بَادِلَةً وَسَعِي فِي إِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ

وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمَ سِرَّهُمْ.

وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بَادِلَةً رِعَايَتِي الطَّبِيبَةَ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ،

لِلصَّالِحِ وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى طَلْبِ الْعِلْمِ، وَأَسَخَّرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا لِأَذَاهِ.

وَأَنْ أُوقِرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرَنِي، وَأَكُونَ أَخْتًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ

الطَّبِّيبَةِ مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَجَاهَ

اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدًا

# صدمات الوجه المركزي

## الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2023/11/27

من طرف

السيدة فاطمة الزهراء دادي

المزادة في 25 مارس 1998

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

## الكلمات الأساسية:

كسور الوجه المركزي- الوجه- صدمات - التصوير المقطعي بالأشعة

## اللجنة

الرئيسة

ن. منصوري حطاب

السيدة

أستاذة في جراحة الوجه والفكين

المشرف

ب. عبير

السيد

أستاذ في جراحة الوجه والفكين

الحكم

ز. عزيز

السيد

أستاذ في جراحة الوجه والفكين