



Année 2020

Thèse N° 041/20

# FRACTURES DE L'OS ZYGOMATIQUE ETUDE RETROSPECTIVE A PROPOS DE 53 CAS

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 24/02/2020

PAR

Mme. DAOUDI Ihsane

Née le 09 Juillet 1993 à Meknès

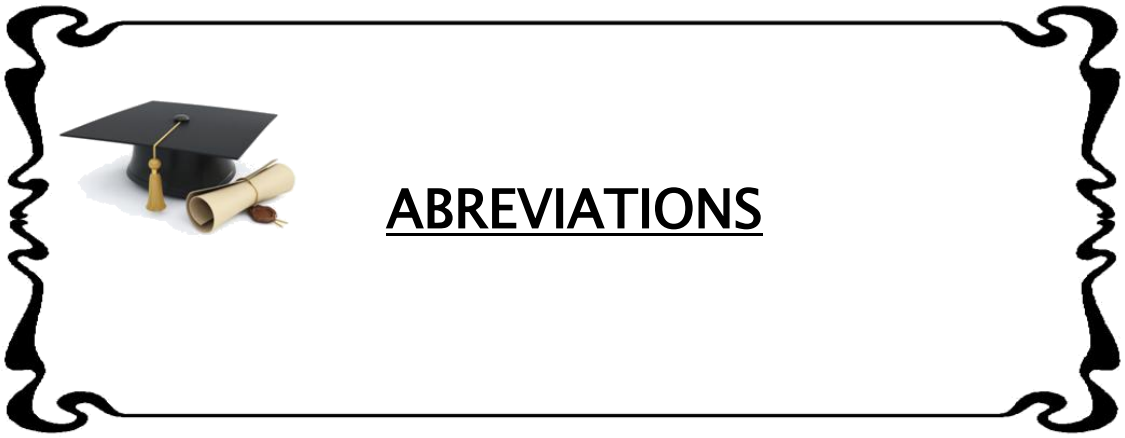
POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Fracture - l'os zygomatique - effacement de la pommette

JURY

- M. MOUMINE MOHAMMED..... PRESIDENT ET RAPPORTEUR  
Professeur d'Enseignement Supérieur en Stomatologie  
et Chirurgie Maxillo-Faciale
- M. ENNOUHI MOHAMED AMINE .....  
Professeur agrégé en Chirurgie Plastique Réparatrice  
et Esthétique
- M. EL BOUKHARI ALI.....  
Professeur agrégé en ORL
- M. KECHNA HICHAM .....  
Professeur agrégé en Anesthésie et Réanimation
- M. HMIDI MOUNIR ..... Membre associé  
Professeur assistant en ORL
- JUGES



**ABREVIATIONS**

## Liste des abréviations

AD : accident domestique.

Aff.pommette : affaissement de la pommette.

Ag : agression.

AOCMF: association pour l'étude de l'ostéosynthèse.

AS : accident de sport.

AT : accident de travail.

ATB : antibiothérapie.

AVP : accidents de la voie publique.

BCP : céramique biphasée.

CAO: chirurgie assistée par ordinateur.

D : droit.

D EXT : droit externe.

D INF : droit inférieur.

D INT : droit interne.

D SUP : droit supérieur.

F : féminin.

Fig : figure.

G : gauche.

G OBL : grand oblique.

HA : hydroxyapatite

Hgje ss-cj : hémorragie sous-conjonctivale.

HMMIM : hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès.

I : insertion.

IRM : imagerie par résonance magnétique.

LOB : limitation de l'ouverture buccale.

M : masculin.

M. d'escalier : marche d'escalier.

O : origine.

OD : œil droit.

OG : œil gauche.

PE : poly-éthylène poreux.

PEC : prise en charge.

P OBL : petit oblique.

TCP : phosphates tricalciques.

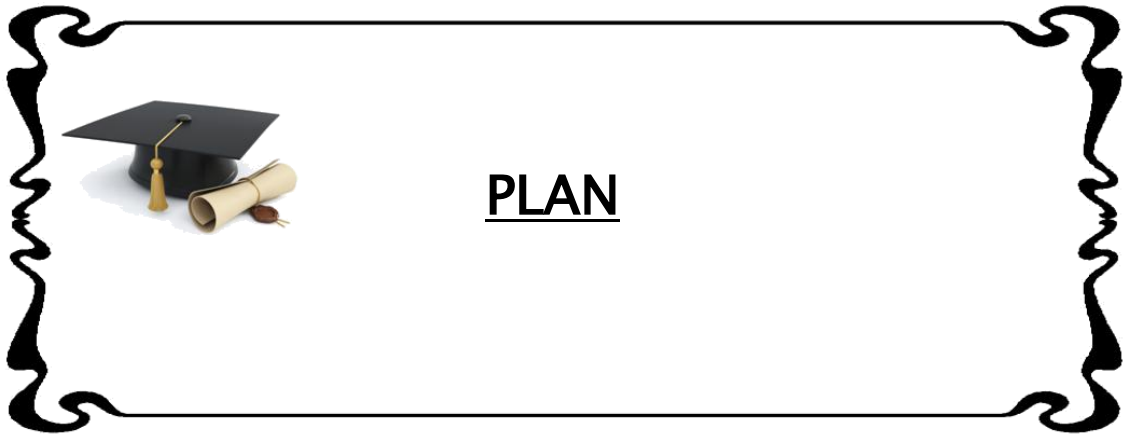
TDM : tomodensitométrie.

V1 : nerf ohtalmique.

V2 : nerf infra-orbitaire.

V3 : nerf mandibulaire.

PCS : plexus cervical superficiel.



**PLAN**

INTRODUCTION .....	1
PATIENTS & METHODES .....	3
I. Population d'étude : .....	4
II. Echantillonnage : .....	4
1. Critères d'inclusion : .....	4
2. Critères d'exclusion : .....	4
III. Recueil des données : .....	4
IV. Saisie et analyse des données : .....	5
V. Aspects éthiques et paramètres étudiés : .....	5
VI. Examens paracliniques : .....	9
VII. L'attitude thérapeutique : .....	9
RESULTATS .....	10
I. Aspects épidémiologiques : .....	11
1. Répartition selon l'âge : .....	11
2. Répartition selon le sexe : .....	11
3. Répartition selon l'étiologie : .....	12
4. Le côté de la fracture : .....	13
II. Aspects cliniques : .....	14
1. Délai de consultation : .....	14
2. Troubles fonctionnels : .....	14
3. Troubles morphologiques : .....	14
4. Autres aspects : .....	15
III. Les aspects radiologiques : .....	16
1. Radiographie standard : .....	16
2. TDM maxillo-faciale : .....	17
2.1 Fractures faciales associées : .....	19
3. Classification de Zingg [2]: .....	20
IV. Aspects thérapeutiques : .....	21

1.	L'abstention : .....	21
2.	La chirurgie : .....	22
a.	Délai de prise en charge : .....	22
b.	Le déroulement de l'intervention : .....	22
i.	Préparation des malades : .....	22
ii.	Position des malades et mise en place des champs : .....	22
iii.	La voie d'abord : .....	22
iv.	L'exploration : .....	22
v.	La réduction : .....	23
vi.	La révision du plancher de l'orbite : .....	23
vii.	La reconstruction du plancher (si nécessaire) : .....	23
viii.	L'ostéosynthèse : .....	24
V.	L'évolution : .....	25
1.	En post-opératoire immédiat : .....	25
2.	Évolution à long terme : .....	26
a.	Les troubles sensitifs : .....	26
b.	L'affaissement de la pommette : .....	26
c.	La diplopie : .....	26
d.	L'énophtalmie : .....	26
DISCUSSION	.....	28
I.	Rappels : .....	29
1.	Anatomie de l'os zygomatique : .....	29
1.1	Embryologie de l'os zygomatique et de la pommette [4]: .....	29
a.	Développement du squelette facial : .....	29
b.	Développement de la face : .....	29
1.2	Anatomie descriptive de l'os zygomatique [6] : .....	29
a.	Description des faces : .....	30
b.	Description des bords : .....	32

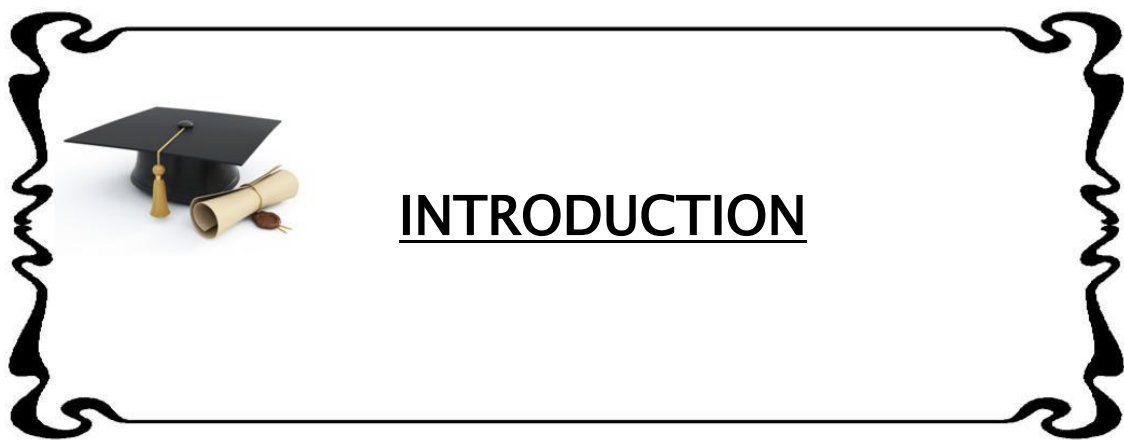
c.	description des processus :.....	32
d.	description des angles : [9].....	33
i.	Angle supérieur :.....	33
ii.	Angle inférieur : .....	33
iii.	Angle antérieur :.....	33
iv.	Angle postérieur :.....	33
e.	Les insertions musculaires : [10].....	33
f.	Le drainage lymphatique : [11].....	34
2.	La biomécanique faciale :.....	35
2.1	Description générale .....	35
2.2	Description des piliers zygomatiques : .....	38
II.	L'épidémiologie : .....	39
1.	Âge : .....	39
2.	Sexe : .....	39
3.	Etiologies: .....	40
4.	Côté de la fracture : .....	40
5.	Conclusion épidémiologique :.....	41
III.	L'étude clinique : .....	42
1.	Examen général :.....	42
2.	Examen local : [21] .....	43
2.1	L'inspection : .....	43
2.2	La palpation : .....	43
2.3	Examen neurologique.....	44
2.4	examen de la cavité buccale : .....	44
2.5	motilité oculaire .....	44
3.	Les signes cliniques :.....	46
3.1	Les troubles de la sensibilité du nerf sous-orbitaire :.....	46
3.2	Limitation de l'ouverture buccale :.....	47



3.3	La diplopie :.....	47
3.4	L'énophtalmie :.....	50
IV.	Les examens complémentaires :.....	52
1.	Test de Hess Lancaster [32, 33, 34, 35, 36, 37]:.....	52
2.	Imagerie :.....	53
a.	Incidences de Blondeau, Waters et Louissette:.....	54
3.	En conclusion : .....	60
V.	Le traitement : .....	61
1.	Généralités : .....	61
2.	Les moyens thérapeutiques :.....	62
2.1	Traitement médical : .....	62
2.2	Traitement chirurgical :.....	63
2.2.1.	Délai opératoire : .....	63
2.2.2.	Les techniques chirurgicales :.....	64
a.	Les voies d'abord chirurgicales : .....	64
i.	Voies d'abord de la suture fronto-zygomatique : .....	66
▪	La voie d'abord supraorbitaire dite sourcilière :.....	66
▪	La voie d'abord palpébrale supérieure :.....	67
ii.	Voies d'abord transcutanées du rebord infra-orbitaire [67,68] 67	
▪	La voie sous-ciliaire :.....	68
▪	La voie cutanée sous-tarsale :.....	69
▪	La voie infra-orbitaire:.....	70
iii.	Voies d'abord transconjonctivales du rebord infra- orbitaire: 72	
iv.	Voie d'abord intra orale du cintre zygomatoco-maxillaire: 73	
v.	La voie d'abord coronale :.....	75

vi.	Voie d'abord temporale de Gillies :	75
vii.	Techniques percutanées :	76
	▪ Technique percutanée au crochet de Ginestet :	76
viii.	Technique percutanée par traction vissée :	77
b.	Exploration de foyer de fracture :	78
c.	Réduction :	79
d.	Contention des fractures :	79
	i. Méthodes intra-focales :	79
	ii. Méthode trans-focale :	81
e.	Chirurgie Assistée par Ordinateur (CAO) [158]:	82
f.	Reconstruction du plancher de l'orbite :	83
	i. Les biomatériaux:	83
	▪ Le greffon osseux :	83
	▪ Le greffon cartilagineux :	85
	ii. Les implants ostéoconducteurs synthétiques non résorbables :	85
	iii. Les implants métalliques :	86
	iv. Les implants résorbables :	86
	v. Les implants inertes :	87
g.	Indications thérapeutiques selon le type de fracture :	89
VI.	Les complications:	91
	1. Complications peropératoires :	91
	2. Complications post opératoires et séquelles:	92
	CONCLUSION	95
	RÉSUMÉS	97
	BIBLIOGRAPHIE	102





L'os zygomatique est l'un des principaux os du massif facial et constitue le pare-choc naturel latéral de la face. Il est régulièrement atteint lors des traumatismes maxillo-faciaux.

Le retentissement des fractures zygomatiques est double : fonctionnel et morphologique.

Un examen systématique bien conduit permettra un diagnostic précoce, et donc une prise en charge rapide pour éviter notamment le risque de séquelles fonctionnelles et morphologiques.

C'est pour cela qu'il nous a semblé intéressant d'analyser 53 cas de fractures de l'os zygomatique, opérés dans le service de chirurgie maxillo-faciale de l'hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès entre 2012 et 2018.

Le but de ce travail est de déterminer et de préciser les aspects épidémiologiques, anatomo-cliniques et thérapeutiques de cette entité pathologique.



## I. Population d'étude :

Nous rapportons à travers une étude rétrospective ; une série de 53 cas de fractures de l'os zygomatique traitée au service de Chirurgie Maxillo-faciale de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès ; ce travail couvre une période de 7 ans allant du 1<sup>er</sup> Janvier 2012 jusqu'au Septembre 2018.

## II. Echantillonnage :

### 1. Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans cette étude les patients hospitalisés dans le service de chirurgie maxillo-faciale entre Janvier 2012 et Septembre 2018, qui présentent un traumatisme maxillo-facial engendrant une fracture de l'os zygomatique.

### 2. Critères d'exclusion :

N'ont pas été inclus dans cette étude tous les patients ayant consulté pour toute pathologie autre que celle sus-citée ou ayant un dossier qui ne contient pas suffisamment de renseignements et de suivi post-opératoire.

## III. Recueil des données :

Pour la réalisation de notre travail, nous avons recueilli les données à partir d'analyse des dossiers médicaux : des données cliniques, para cliniques et thérapeutiques.

#### IV. Saisie et analyse des données:

L'analyse des données a été effectuée sur le logiciel Word 2010 et sur Excel 2010.

#### V. Aspects éthiques et paramètres étudiés :

Nous avons tenu à la préservation de l'anonymat et de la confidentialité des données recueillies.

Les données ont été recueillies à l'aide d'une fiche d'exploitation qui renseigne sur :

- L'épidémiologie (le sexe, l'âge, les circonstances du traumatisme, le côté de la fracture.) ;
- La clinique (limitation de l'ouverture buccale, hypoesthésie sous-orbitaire, affaissement de la pommette, marche d'escalier...),
- Les examens paracliniques,
- L'attitude thérapeutique,
- Et le suivi.



## FICHE D'EXPLOITATION

Dossier N°:....

### IDENTITE

Nom : ..... Prénom : .....  
Sexe : masculin  Féminin   
Age : ... ans  
Profession : .....

### CIRCONSTANCES DU TRAUMATISME

AVP  Accident de travail   
Agression  Accident domestique   
Accident du sport  Accident balistique   
Autre accident : .....

### COTE DE FRACTURE

Gauche  Droit

### DATE ET HEURE DE L'ACCIDENT

Date de l'accident : .../.../ .....  
Heure de l'accident : .....  
Délai de la consultation : ..... après l'accident

### EXAMEN CLINIQUE

Affaissement de la pommette	<input type="checkbox"/>	Hémorragie sous-conjonctivale	<input type="checkbox"/>
Limitation de l'ouverture buccale	<input type="checkbox"/>	Limitation des mouvements du globe	<input type="checkbox"/>
Hypoesthésie sous-orbitaire	<input type="checkbox"/>	oculaire / Diplopie	<input type="checkbox"/>
Marche d'escalier du rebord infra-orbitaire.	<input type="checkbox"/>	Ptosis	<input type="checkbox"/>
Épistaxis	<input type="checkbox"/>	Enophtalmie	<input type="checkbox"/>

Autres aspects cliniques :

.....  
.....  
.....

## EXAMENS PARACLINIQUES

### 1. Radiographie standard

Résultats :

.....  
.....  
.....

### 2. TDM

a. Topographie des traits de fracture :

A1

A2

A3

B

C

b. Fractures associées :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## ATTITUDE THERAPEUTIQUE

### 1. PEC médicale

ATB

Antalgiques

Anti-inflammatoires

### 2. Le traitement orthopédique

a. Délai de l'intervention : .....

b. Protocole de l'intervention .....

.....  
.....  
.....

### 3. PEC chirurgicale

a. Délai de l'intervention :

.....

b. Voie d'abord : .....

c. Protocole de l'intervention

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

d. Suites opératoires :

- Simples :

- Complications :

.....  
.....  
.....

### SUIVI

1. **Durée** : 1 mois  , 3 mois  , 6 mois  , 1 an  , 2 ans  , plus

2. **Résultats** : Satisfaisant  Passable

### 3. Séquelles :

a. Esthétiques

b. Fonctionnelles  :

- types : Diplopie  Enophtalmie   
Hypoesthésie sous orbitaire  Autres  : .....

- PEC : .....

- Régression : .....

.....

## VI. Examens paracliniques :

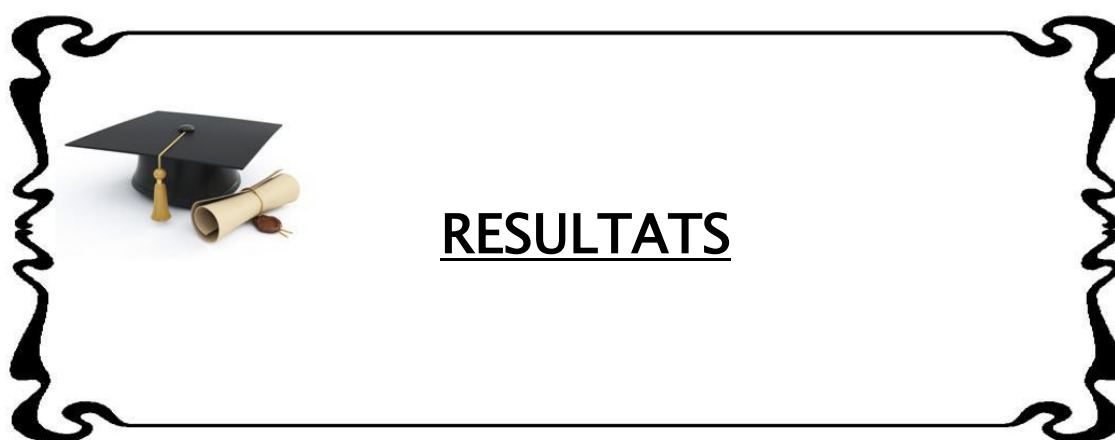
Les examens paracliniques comprenant :

- Un cliché Blondeau.
- Une tomodensitométrie en coupes coronale et axiale et les reconstructions 3D en cas de fracture complexe de la face, fracture craniofaciale ou suspicion d'une fracture associée du plancher de l'orbite.

## VII. L'attitude thérapeutique :

Sur les 53 patients, 34 ont été opérés par l'équipe de chirurgie maxillo-faciale de HMMIM :

- le but du traitement était de restaurer la morphologie du massif facial et de rétablir l'orthophorie en position primaire avec la plus faible morbidité.
- les moyens ont été orthopédiques et/ou chirurgicaux.
- Si les circonstances le permettent, le traitement doit être d'emblée complet et total.



## I. Aspects épidémiologiques :

### 1. Répartition selon l'âge :

La répartition de nos patients par groupes d'âge (Figure 1) montre que les fractures zygomatiques ont été plus fréquentes entre 20 et 30 ans (soit 36%).

L'âge des patients s'étend de 16 ans à 65 ans avec une moyenne de 36.5 ans.

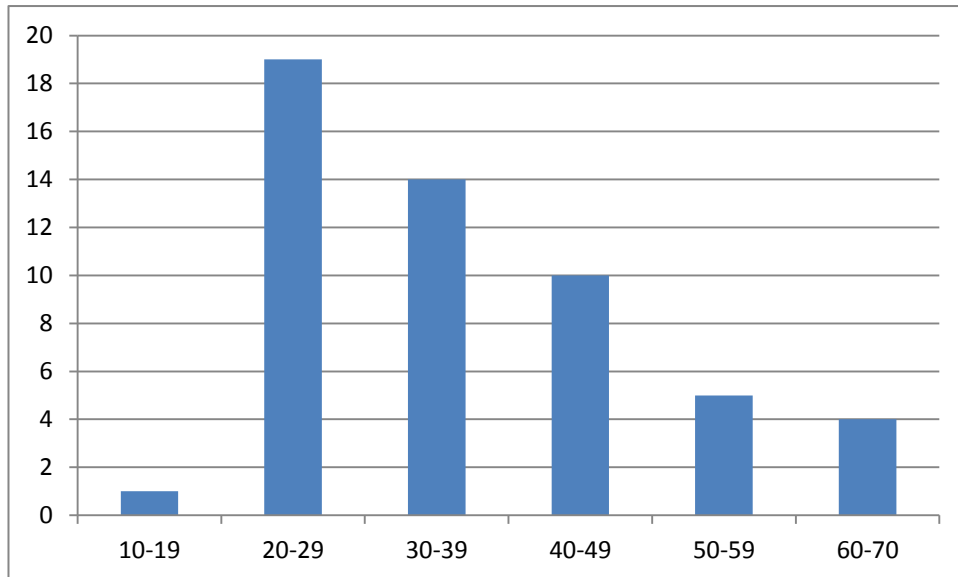


Figure 1. Répartition selon les tranches d'âge.

### 2. Répartition selon le sexe :

Le sexe masculin a été largement dominant avec 89 % (Figure 2) avec un sex-ratio de 8/1.

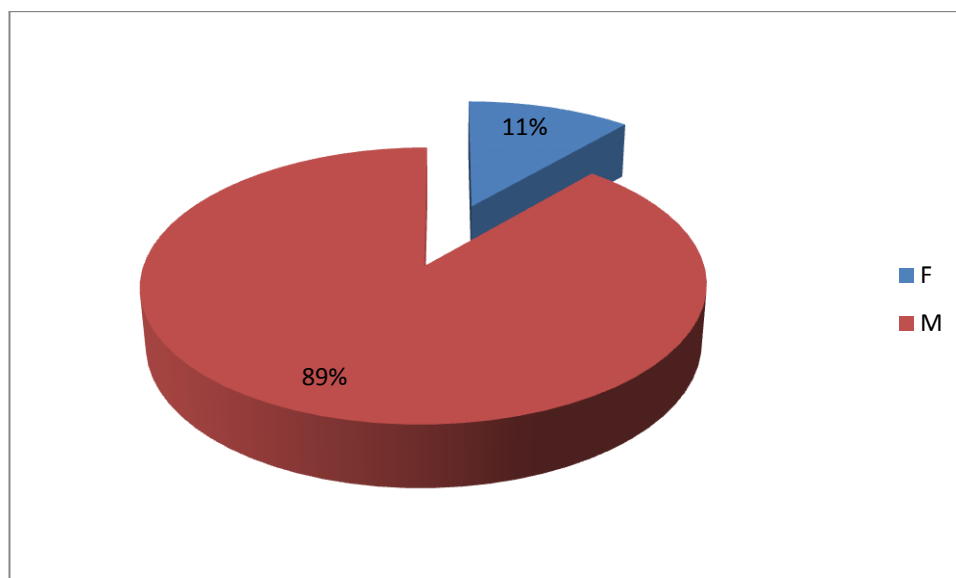


Figure 2: Répartition selon le sexe.

### 3. Répartition selon l'étiologie :

L'étiologie des fractures de l'os zygomatique la plus fréquente a été les AVP avec 32 cas (soit 60%), les agressions au 2ème rang avec 11 cas (soit 21%), les accidents de sport au 3ème rang avec 5 cas (soit 9%).

Enfin, d'autres étiologies arrivent en dernier rang avec 5 cas (soit 10%), allant des accidents domestiques aux fractures dues aux accidents de travail. (Figure 3)

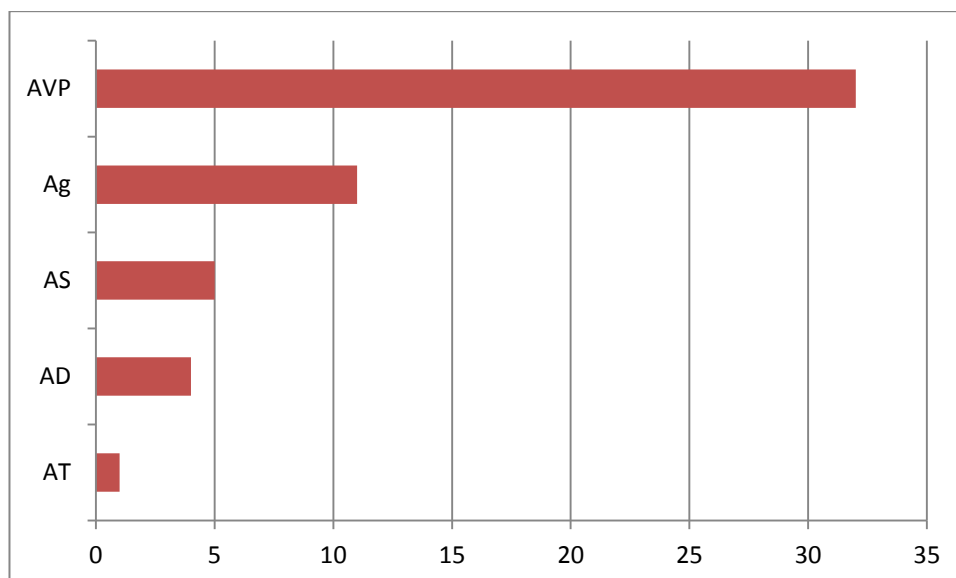


Figure 3: Répartition selon les étiologies.

#### 4. Le côté de la fracture :

Les fractures de l'os zygomatique siégeaient du côté droit dans 31 cas (58%) ; dans 22 cas (42%), elles étaient à gauche. (Figure 4)

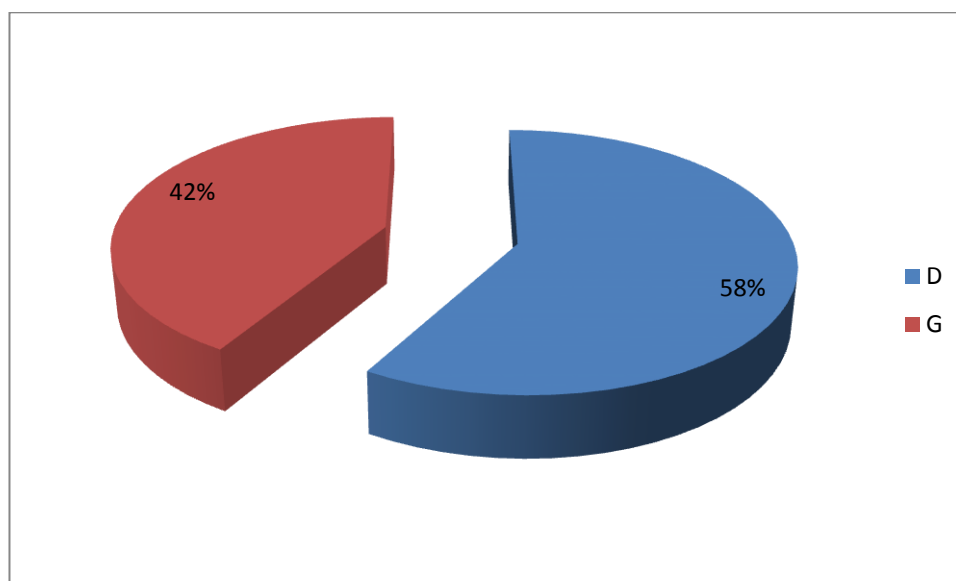


Figure 4: Répartition selon le côté de la fracture.



## II. Aspects cliniques :

### 1. Délai de consultation :

Le délai de consultation n'a pas été mentionné dans tous les dossiers ; il variait de 1 Jour à 1 mois et demi.

### 2. Troubles fonctionnels :

On a constaté que la majorité de nos patients a présenté des troubles fonctionnels, à savoir : hypoesthésie du V2 chez 18 patients (soit 34%), limitation de l'ouverture buccale chez 16 patients (soit 30%). Une diplopie a été retrouvée chez 7 patients (soit 13%) et une limitation des mouvements du globe oculaire a été notée chez un seul patient.

### 3. Troubles morphologiques :

- L'ecchymose périorbitaire et l'œdème palpébral ont été constatés chez 12 cas (soit 22.6 %).
- L'affaissement de la pommette a été noté chez 12 de nos patients (soit 22.6 %).
- Une marche d'escalier a été retrouvée chez 7 patients (soit 13.2%).
- Une énoptalmie a été observée chez 5 patients (soit 9.4 %).



Figure 5 : Patient présentant une ecchymose péri-orbitaire et un œdème de la face (Iconographie du service de chirurgie maxillo-faciale. Professeur Mohammed Moumine)

#### 4. Autres aspects :

- L'hémorragie sous conjonctivale a été constatée chez 5 patients soit 9.4% des cas.
- L'hématome palpébral a été noté chez 1 patient soit 1.9% des cas.
- Un emphysème palpébral a été retrouvé chez 1 patient soit 1.9% des cas.
- Le ptosis a été observé chez 1 patient soit 1.9% des cas.
- La contusion a été constatée chez 1 patient soit 1.9% des cas.

### III. Les aspects radiologiques :

Tous les patients ont bénéficié d'au moins une incidence radiologique permettant d'étayer le diagnostic.

#### 1. Radiographie standard :

La radiographie en incidence de Blondeau a été réalisée chez 28 patients et a montré :

- Signes directs de fracture :
  - Décalage osseux sur la margelle infraorbitaire, souvent à cheval sur le foramen infraorbitaire.
  - Rupture et irrégularité du cintre zygomato-maxillaire.
  - Diastasis de la suture fronto-zygomatique.
- Signes indirects :
  - Asymétrie de forme des contours orbitaires.
  - Opacité du sinus maxillaire, liée à un hémosinus.
  - Signe de la goutte : opacité arrondie appendue sous le plancher de l'orbite signant la hernie de graisse intraorbitaire dans le sinus maxillaire.



Figure 6 : radiographie standard en incidence de Blondeau montrant une fracture des trois attaches de l'os zygomatique gauche. . (Iconographie du service de chirurgie maxillo-faciale. Professeur Mohammed Moumine)

## 2. TDM maxillo-faciale :

Le scanner est nécessaire en cas de doute diagnostique (superpositions osseuses sur clichés standards, fracture peu déplacée) et très souvent utile, notamment en cas de signes fonctionnels oculaires, pour apprécier l'importance des fractures des parois orbitaires (du plancher notamment). Dans ce contexte, ce sont les

reconstructions frontales et sagittales centrées sur l'orbite qui sont les plus informatives.

Dans notre série, on a réalisé une TDM maxillo-faciale chez 40 patients.

L'intérêt de la TDM dans notre série était de réaliser une topographie lésionnelle précise et de mettre en évidence les fractures associées.

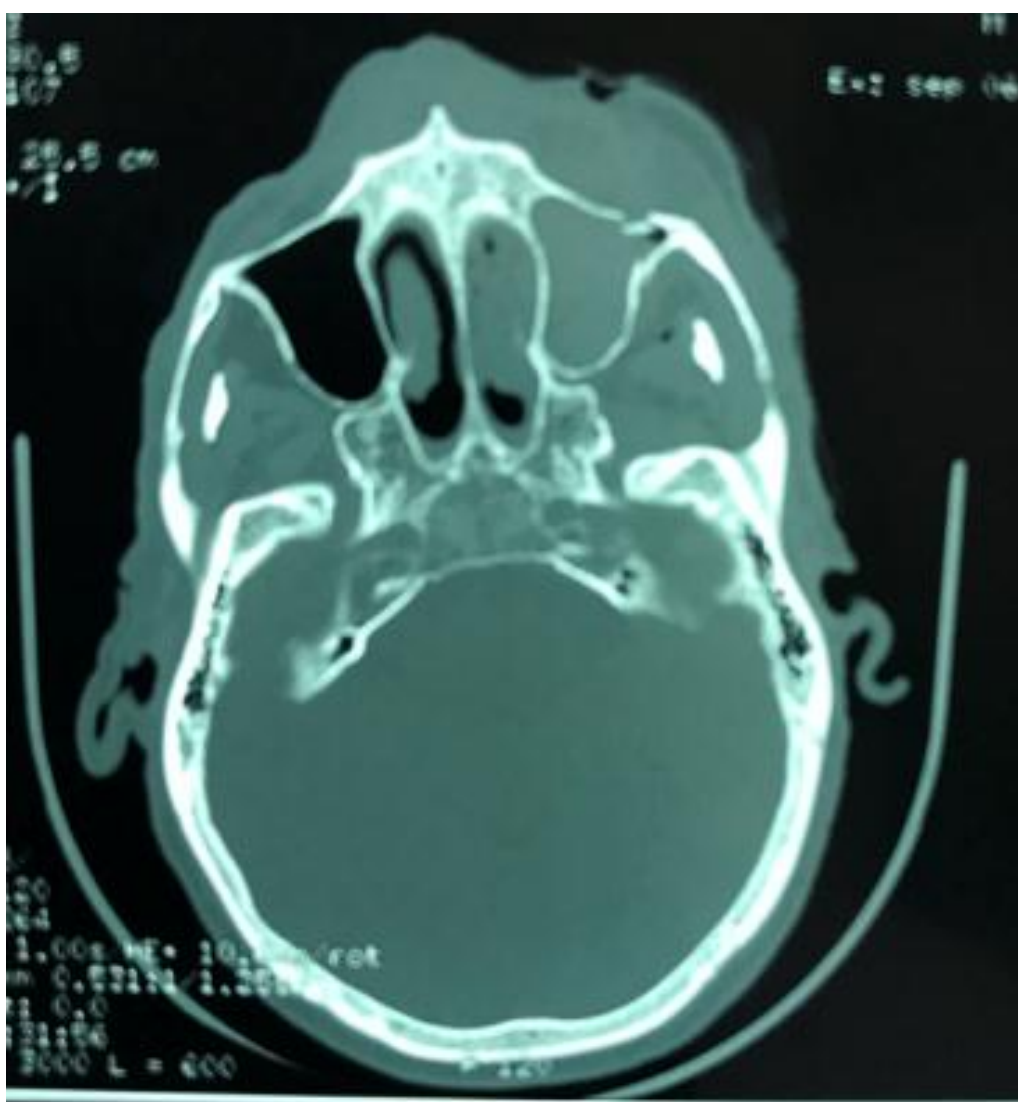


Figure 7 : TDM en coupe axiale montrant une fracture de l'os zygomatique gauche avec hém sinus homolatéral. (Iconographie du service de chirurgie maxillo-faciale. Professeur Mohammed Moumine)

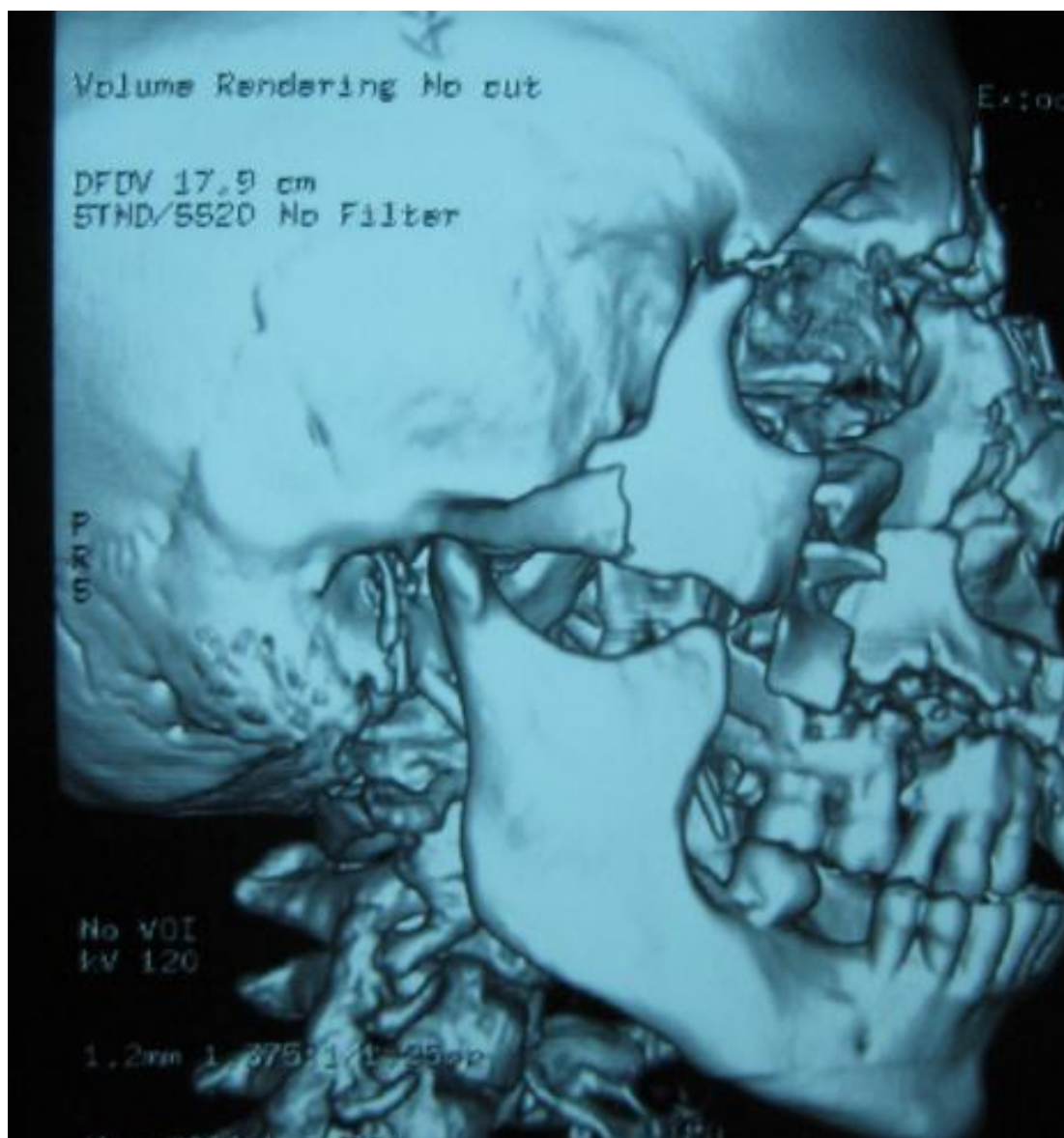


Figure 8 : reconstruction 3D d'une fracture comminutive de l'os zygomatique droit. (Iconographie du service de chirurgie maxillo-faciale. Professeur Mohammed Moumine)

## 2.1 Fractures faciales associées :

Les différentes fractures de la face associées aux fractures zygomatiques retrouvées dans notre étude sont :

- Fracture de d'orbite dans 20 cas,
- Fracture de la paroi du sinus maxillaire dans 19 cas,
- Fracture du sphénoïde dans 5 cas,
- Fracture de l'OPN dans 4 cas,

- Fracture maxillaire dans 3 cas,
- Fracture mandibulaire dans 2 cas,
- Fracture de l'ethmoïde dans 2 cas,
- Fracture de l'os alvéolaire dans 2 cas.

### **3. Classification de Zingg [2]:**

La classification de Zingg est une classification basée sur l'anatomie de l'os zygomatique.

Cette classification a aussi une valeur prédictive des résultats de la chirurgie.

Il existe 3 grandes catégories de fracture (figure 9) :

- Catégorie A : fracture isolée de l'un des trois processus de l'os zygomatique :

- le processus temporal A1 formant l'arcade zygomatique ;
- le processus frontal A2 formant le rebord orbitaire latéral ;
- le processus maxillaire A3 formant la margelle infra-orbitaire.

- Catégorie B : fracture-disjonction de l'os zygomatique avec rupture des quatre attaches.

- Catégorie C : fracture comminutive associant un fracas du zygoma aux lésions de la catégorie B.



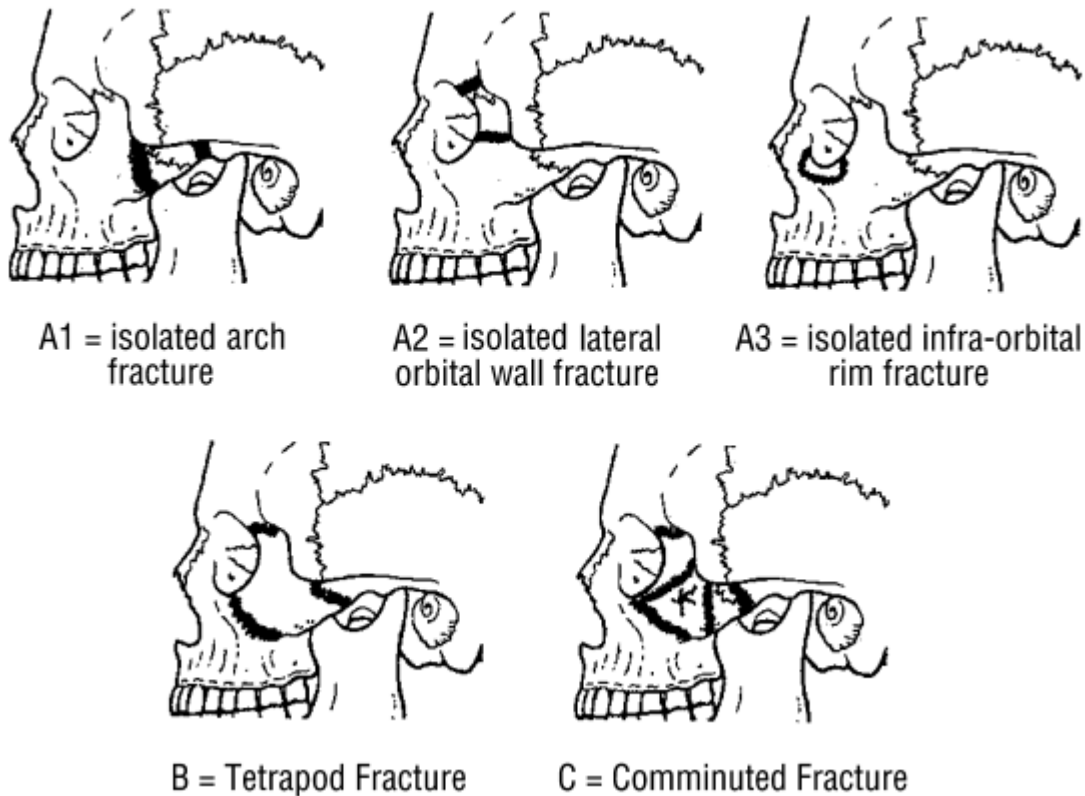


Figure 9 [3] : Classification de Zingg des fractures zygomatiques.

Dans notre série, le type B de Zingg a été le plus fréquent (49 %). Le type A1 a été observé chez 30 % de nos patients, ensuite le type A3 chez 11 %, suivi de la catégorie C chez 6 % et enfin le type A2 chez 4 % de nos patients.

#### IV. Aspects thérapeutiques :

##### 1. L'abstention :

L'abstention se justifie dans les situations suivantes :

- fracture peu ou non déplacée ;
- patient inopérable ou refusant le traitement;
- fractures n'entraînant pas de retentissement esthétique et/ou fonctionnel.

Ceci a été le cas de 3 de nos patients soit 5.7 % des cas.



## **2. La chirurgie :**

La chirurgie a été réservée aux patients présentant des fractures déplacées et /ou accompagnées de signes morphologiques et/ou fonctionnels.

### **a. Délai de prise en charge :**

Le délai moyen entre l'admission et l'intervention opératoire a été de 6.3 jours avec des variations de 1 jour à 18 jours.

### **b. Le déroulement de l'intervention :**

#### **i. Préparation des malades :**

Le traitement médical reçu par nos patients est fait d'antibiothérapie, d'anti-inflammatoires et d'antalgiques.

#### **ii. Position des malades et mise en place des champs :**

- Décubitus dorsal.
- Les champs opératoires ont été placés en exposant le massif facial et les régions de prélèvement des greffes osseuses ou cartilagineuses (si nécessaire).

#### **iii. La voie d'abord :**

On a utilisé la voie sourcilière pour aborder la suture fronto-zygomatique, quant à la margelle infra-orbitaire, on a procédé par voie sous-ciliaire. La voie vestibulaire supérieure a été faite pour accéder au cintre maxillo-zygomatique.

En cas d'association à une fracture du plancher de l'orbite, on a procédé par voie sous-tarsale.

#### **iv. L'exploration :**

L'exploration a mis en évidence le foyer fracturaire.

**v. La réduction :**

La réduction a été réalisée par le crochet de Ginestet ou par voie temporale de Gillies.



**Figure 10 : Réduction au Crochet de Ginestet (Iconographie du service de chirurgie maxillo-faciale. Professeur Mohammed Moumine)**

**vi. La révision du plancher de l'orbite :**

Après exploration du plancher orbitaire, si le muscle droit inférieur est incarcerated, on procède par désincarcération. Quant à la graisse péri-orbitaire, elle est réduite si herniée. Le nerf infra-orbitaire a été délicatement libéré en cas de compression.

**vii. La reconstruction du plancher (si nécessaire) :**

La reconstruction a été faite par des plaques résorbables de Vicryl et non résorbables par plaque de Prolène.

### viii. L'ostéosynthèse :

On a réalisé une ostéosynthèse du cintre fronto-zygomatique par mini-plaques 4 trous avec ou sans pont, parfois de la margelle infra-orbitaire par des mini-plaques 6 trous avec ou sans pont, et pour le cintre maxillo-zygomatique, la fixation a été faite par une mini-plaque en L.



Figure 11 : image en peropératoire montrant l'ostéosynthèse de la margelle infra-orbitaire par mini-plaque. (Iconographie du service de chirurgie maxillo-faciale. Professeur Mohammed Moumine)

## V. L'évolution :

### 1. En post-opératoire immédiat :

Les suites post-opératoires ont été simples chez tous nos patients avec radiographie standard de contrôle.



Figure 12 : radiographie standard (Blondeau) de contrôle après ostéosynthèse par plaques vissées (Iconographie du service de chirurgie maxillo-faciale. Professeur Mohammed Moumine)

## **2. Évolution à long terme :**

L'évolution clinique à long terme a porté sur l'évaluation des principaux symptômes cliniques que ce soit l'hypoesthésie du V2, l'effacement de la pommette, la diplopie et l'énophtalmie.

### **a. Les troubles sensitifs :**

Les troubles sensitifs ont été notés chez 14 patients en post-opératoire soit 26.4%.

- Chez 12 patients, l'hypoesthésie du V2 a régressé au bout d'un an.
- Deux patients ont gardé une légère hypoesthésie.

### **b. L'affaissement de la pommette :**

Un léger affaissement de la pommette a persisté chez 4 patients sur 12 qui ont présenté ce signe à l'admission.

### **c. La diplopie :**

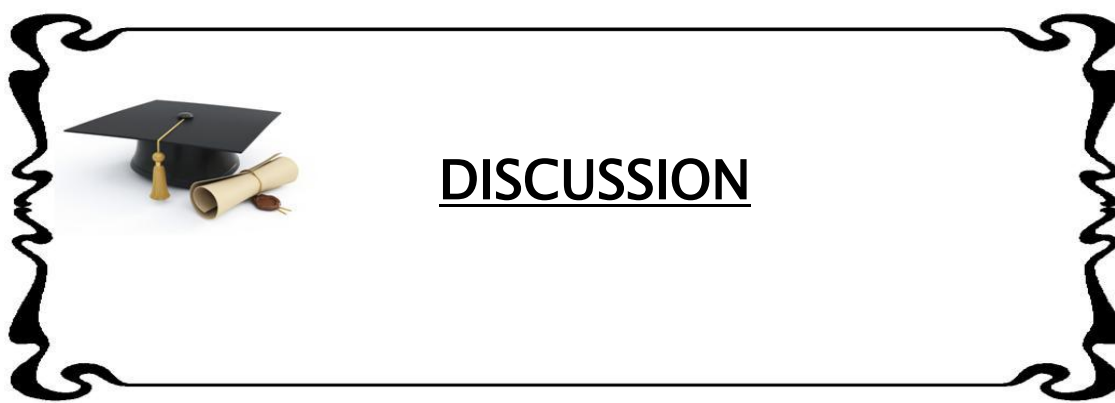
Elle a persisté chez 2 patients sur 7 qui ont présenté une diplopie en pré-opératoire, aucun patient n'a présenté une aggravation de la diplopie après le traitement qu'il a subi.

### **d. L'énophtalmie :**

Une légère énophtalmie a persisté chez un seul patient sur 5 qui ont présenté une enophtalmie à l'admission.



Figure 13 [1]: Patient présentant un défaut de projection et une énoptalmie droite.



## I. Rappels :

### 1. Anatomie de l'os zygomatique :

#### 1.1 Embryologie de l'os zygomatique et de la pommette [4]:

##### a. Développement du squelette facial :

A partir de la 4ème semaine de vie intra-utérine, se développe le squelette de la face à partir du viscérocrâne. Le mésenchyme du premier arc branchial donne par ossification de membrane l'os zygomatique, développé aux dépens d'un seul noyau. [5]

##### b. Développement de la face :

La face résulte du soulèvement de la surface épiblastique par les masses mésodermiques autour du stomodaeum. A la fin de la 4ème semaine de vie intra-utérine, cinq bourgeons apparaissent autour de celui-ci : un bourgeon nasofrontal, une paire de bourgeons maxillaires et une paire de bourgeons mandibulaires.

De la 5ème à la 10ème semaine, il y a une fusion des deux processus nasaux médians et des deux bourgeons maxillaires. Le bourgeon maxillaire supérieur donnera la pommette

#### 1.2 Anatomie descriptive de l'os zygomatique [6] :

Pare-choc osseux latéral de la face, c'est un os compact en périphérie et spongieux au centre, qui forme le relief de la pommette. Il rentre dans la constitution du pilier facial externe. [7]

Il repose par l'intermédiaire de ses angles osseux compacts sur des cavités faciales fragiles : orbite et sinus maxillaire. Il est



quadrangulaire et aplati transversalement, avec 3 faces : jugale, temporale, et orbitaire ; quatre bords et deux processus.

**a. Description des faces :**

- **La face jugale** est latérale, convexe et lisse. Elle est percée par le foramen zygomatique-facial. En dessous du foramen s'insère les muscles petit et grand zygomatiques.

- **La face temporale** est postéro-médiale et concave avec :

• Une surface antérieure, rugueuse qui s'articule avec le maxillaire et participe à la constitution de la console zygomatique-maxillaire.

• Une surface postérieure, lisse qui constitue la limite antérieure de la fosse temporale. Elle est percée en avant par le foramen zygomatique-temporal.

- **La face orbitaire** est antéro-médiale, lisse et concave. Elle forme la paroi antérolatérale du plancher et la paroi latérale de l'orbite. Elle présente dans sa partie verticale le foramen zygomatique-orbitaire.

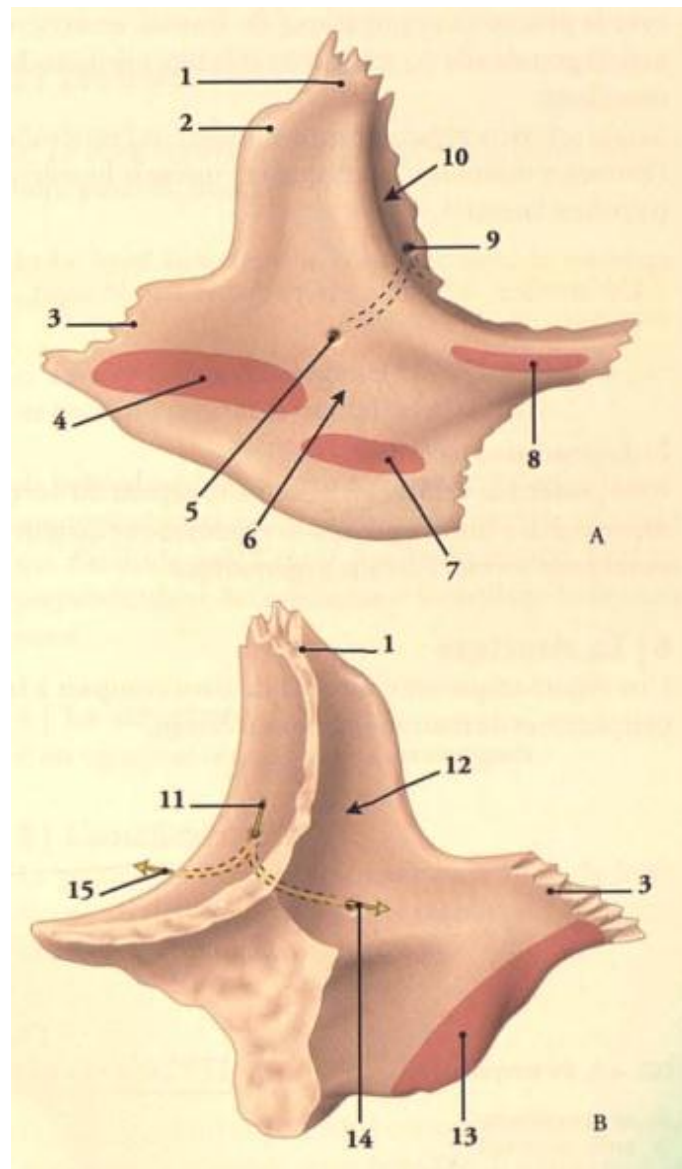


Figure 14 [6]: A. vue antéro-latérale ; B. vue postéro-médiale

1. processus frontal.
2. tubercule marginal.
3. processus temporal.
4. processus zygomatique.
5. foramen zygomatico-facial.
6. face jugale.
7. muscle petit zygomatique.
8. muscle élévateur de la lèvre supérieure.
9. foramen zygomatico-orbitaire.
10. face orbitaire.
11. nerf zygomatique.
12. face temporale.
13. muscle masséter.
14. rameau et foramen zygomatico-temporaux.
15. rameau zygomatico-facial.

**b. Description des bords :**

– **Le bord orbitaire** est lisse et concave et constitue le segment inféro-latéral du rebord orbitaire.

– **Le bord maxillaire** est antéro-inférieur et rugueux. Il s'articule avec le processus zygomatique du maxillaire (console zygomatoco-maxillaire).

– **Le bord postéro-inférieur** est épais et rugueux et donne insertion au muscle masséter.

– **Le bord médial**, mince, s'articule en haut avec la grande aile du sphénoïde et en bas avec le maxillaire. [8]

**c. description des processus :**

– **Le processus frontal** est supérieur, épais et régulier, il s'articule en avant avec le processus zygomatique du frontal en formant la suture fronto-zygomatique, en arrière avec la grande aile du sphénoïde et la face orbitaire du maxillaire.

Sa face orbitaire présente à un centimètre de l'extrémité l'éminence orbitaire, sur laquelle s'insère le ligament palpébral latéral.

– **Le processus temporal** est postérieur et taillé en biseau aux dépens du bord supérieur. Il s'unit au processus zygomatique du temporal par la suture temporo-zygomatique pour former l'arcade zygomatique.

Le canal zygomatique, en forme d'Y, débute par le foramen zygomatoco-orbitaire et s'ouvre au niveau des deux foramens zygomatoco-facial et zygomatoco-temporal. Il livre passage aux rameaux nerveux zygomatique et zygomatoco-temporal.

**d. description des angles : [9]**

**i. Angle supérieur :**

Dentelé, s'articule avec le processus zygomatique (apophyse orbitaire externe) de l'os frontal.

**ii. Angle inférieur :**

S'articule avec l'angle inférieur du sommet tronqué du processus zygomatique de l'os maxillaire.

**iii. Angle antérieur :**

Répond à l'angle antérieur du sommet tronqué du processus zygomatique de l'os maxillaire.

**iv. Angle postérieur :**

Est taillé en biseau au dépens du bord supérieur. Il est dentelé et s'articule avec l'extrémité antérieure du processus zygomatique du temporal.

**e. Les insertions musculaires : [10]**

Les muscles qui s'insèrent sur l'os zygomatique sont au nombre de quatre et sont: grand et petit zygomatiques, masséter et releveur de la lèvre supérieure.

Muscle	Description et situation	Origine (O) et insertion (I)	Action	Innervation
<b>Zygomatiques (grand et petit)</b>	Paire de muscles qui s'étendent en diagonale de la	O : os zygomatique. I : peau et muscle à	Tirent la commissure des lèvres	Nerf facial.

		pommette jusqu'à la commissure des lèvres.	la commissure des lèvres.	latéralement et vers le haut.	
<b>Elévateur de la lèvre supérieure</b>	Muscle mince situé entre l'orbiculaire de la bouche et le bord inférieur de l'œil.	O : os zygomatique et bord infraorbitaire du maxillaire. I : peau de la lèvre supérieure et muscle orbiculaire de la bouche.	Ouvre les lèvres ; élève et plisse la lèvre supérieure.		Nerf facial
<b>Masséter</b>	Puissant muscle qui recouvre la face latérale du ramus mandibulaire.	O : arcade zygomatique et os maxillaire. I : angle et face latérale du ramus mandibulaire.	Agoniste dans la fermeture de la mâchoire ; élève la mandibule.		Nerf trijumeau (nerf crânien V)

**Tableau 1 : muscles qui s'insèrent au niveau de l'os zygomatique.**

#### f. Le drainage lymphatique : [11]

Le drainage lymphatique périorbitaire passe par deux chaînes, l'une est latérale par le ganglion pré-auriculaire et l'autre est médiale par le ganglion sub-mandibulaire. Le dysfonctionnement lymphatique est aggravé par toute manipulation palpébrale agressive, d'incision septale, section abusive de l'ORL, de tension orbitaire, d'élévation musculo-cutanée par la diminution du nombre de canaux lymphatiques.

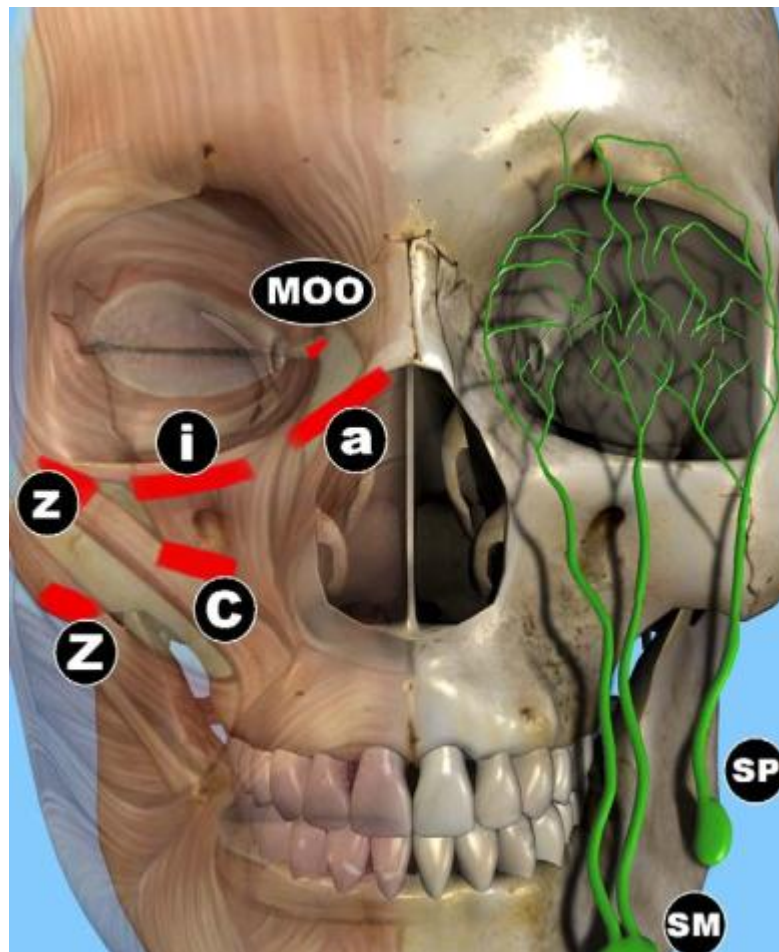


Figure 15 [11]: Schéma d'insertions musculaires malaies au squelette (à gauche) et drainage lymphatique orbitaire (à droite).

## 2. La biomécanique faciale :

### 2.1 Description générale

L'architecture osseuse faciale est capable 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.

La face présente à l'encontre des chocs éventuels des structures anatomiques verticales, Sicher les baptise « piliers de la face ». Ils sont au nombre de trois : pilier canin, zygomatique et ptérygoïdien. [13,14]

Ombredanne, découvre l'existence de poutres de résistance horizontales qui solidarisent en fait les piliers de Sicher : poutre inférieure, moyenne (ou arc zygomatique) et supérieure. [15]

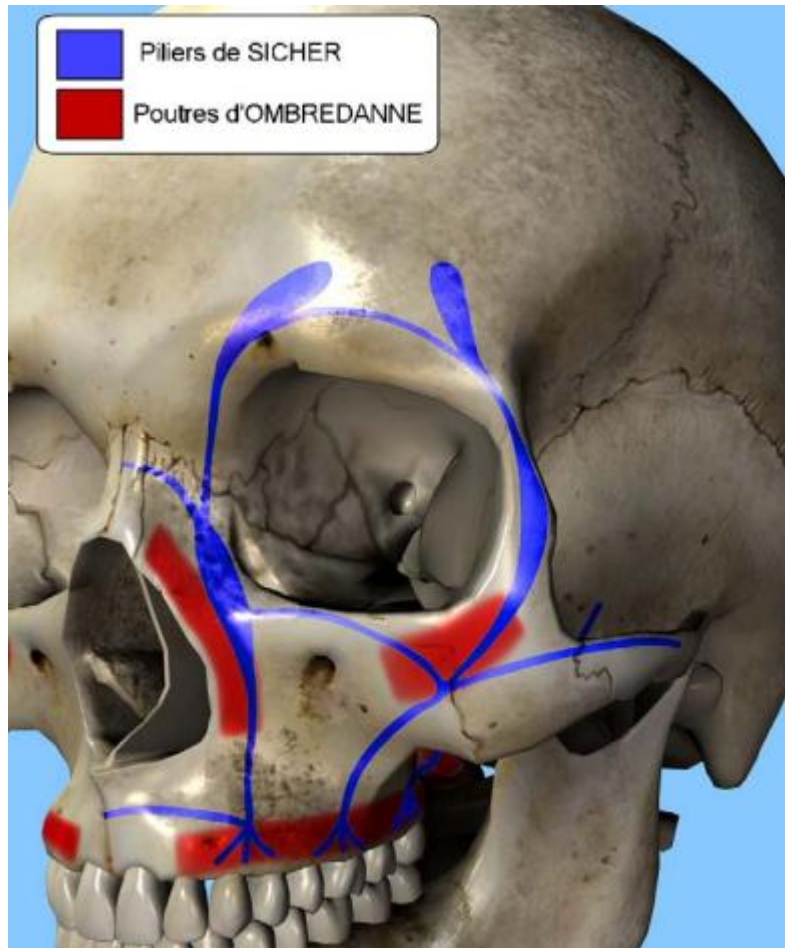


Figure 16 [11] : Schéma montrant les piliers de Sicher et les poutres de résistance d'Ombredanne

A ces piliers et poutres s'ajoutent des pare-chocs faciaux au nombre de cinq de haut en bas : frontal, nasal, deux zygomatiques, pré-maxillaire et symphysaire mandibulaire. Ils permettent de protéger les structures nobles sous-jacentes : l'orbite pour l'os zygomatique, mais cette proéminence les expose aux fractures.

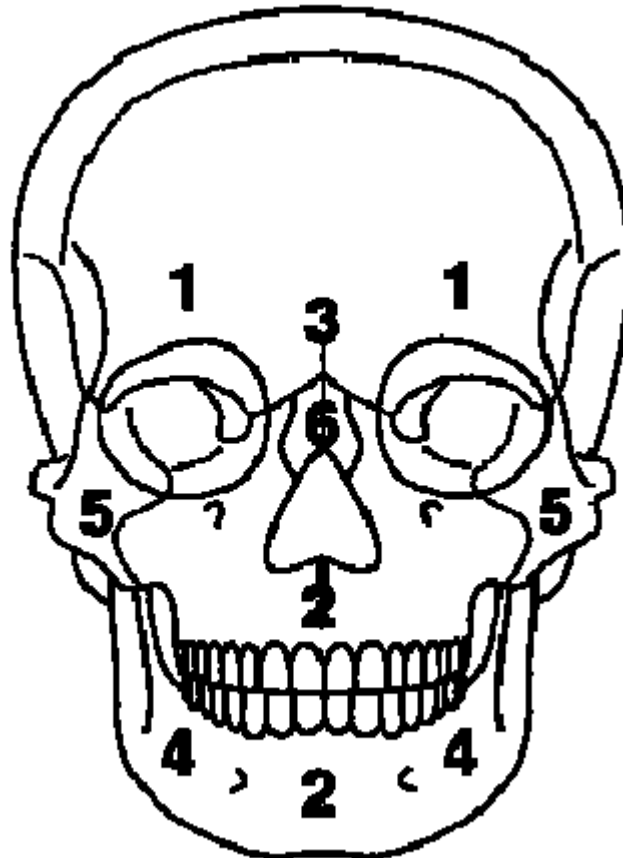


Figure 17 [26] : Les pare-chocs de la face

1. les bosses frontales.
2. la suture intermaxillaire et la symphyse mentonnière.
3. la glabelle.
4. les para-symphyses.
5. l'arcade zygomatique.
6. la pyramide nasale.

Cette architecture de la face permet d'établir la topographie des zones de moindre résistance ou de faiblesse, étudiées par Lefort. Les lignes de Lefort indiquent les zones préférentielles des traits de fractures de l'étage moyen de la face. [16]



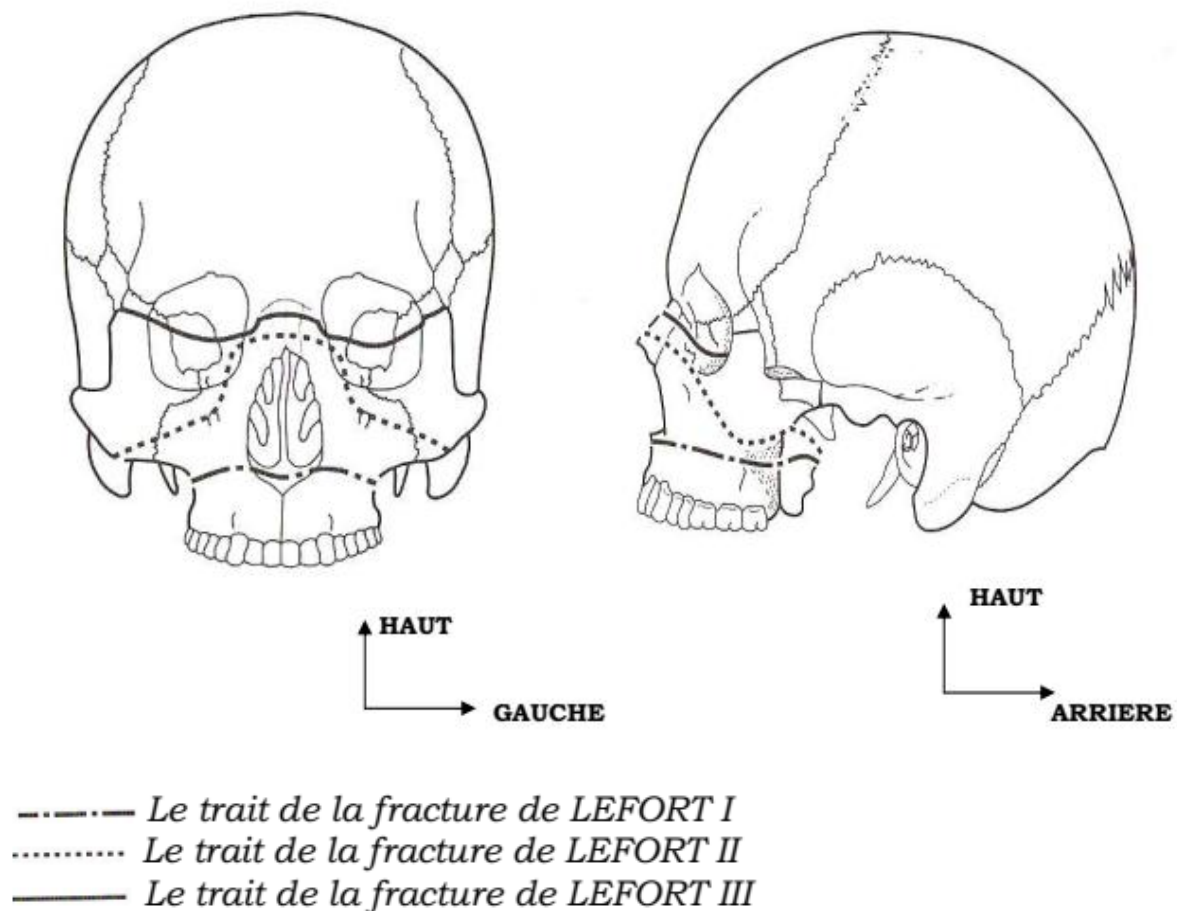


Figure 18 [65]: Les traits de fracture de lefort.

Aussi, la morphologie du pilier zygomatique et la bioarchitecture osseuse (répartition de l'os compact et spongieux) permettent de comprendre les fractures impliquant l'os zygomatique.

## 2.2 Description des piliers zygomatiques :

Les consoles externes maxillo-zygomato-frontales sont symétriques et constitués d'os compact orienté verticalement et horizontalement. Elles sont contournées en S italique et se jettent dans le cintre sus-orbitaire, dans sa partie externe.

Au niveau de l'os zygomatique, la console envoie deux entretoises :

- Une sous-orbitaire allant rejoindre le pilier antérieur en constituant l'os compact du rebord infra-orbitaire.

- Une zygomatique [7]

L'os zygomatique apparaît comme un solide arc boutant jeté entre le maxillaire d'une part et les 3 os du crâne formant la fosse temporale.

## II. L'épidémiologie :

### 1. Âge :

Avec un âge moyen de 36,5 ans et des extrêmes allant de 16 et 65 ans, les fractures zygomatiques touchaient toutes les tranches d'âge.

Les personnes les plus concernées dans notre étude étaient celles de 20–29 ans (36%) et 30–39 ans (26%). Ce qui concorde avec les données de la littérature qui montraient que les fractures zygomatiques touchent l'adulte jeune de la 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> décade. [1, 3, 17, 18, 19, 20]

Cet âge jeune pourrait s'expliquer par la grande activité physique et professionnelle à cette période de la vie.

### 2. Sexe :

On a observé une prédominance masculine dans la plupart des études avec un sex-ratio compris entre 2/1 et 9/1, le nôtre était de 8/1.

Ces résultats s'expliqueraient par la différence d'effectif entre les conducteurs masculins et féminins, des comportements à risque lors de la pratique sportive et de la conduite automobile. Mais aussi par une

plus grande implication des hommes dans les actes de violence et dans les activités de la vie courante.

### **3. Etiologies:**

Les études qui ont été faites par Brucoli en Europe et Tadj en Australie ont rapporté que les fractures zygomatiques sont le plus souvent causées par les agressions [3, 17], tandis que celles faites par Bissa à Togo, Khalfi au Maroc, Bouguila en Tunisie et Zhang en Chine ; indiquent que les accidents de la voie publique constituent la cause la plus fréquente [1, 18, 19, 20].

Dans notre série, les accidents de la voie publique (AVP) représentent le principal facteur étiologique (60%), suivies par les agressions (21%).

Cela montre l'efficacité des mesures prises en terme de sécurité routière par les pays développés (respect du code de la route, port de casque obligatoire par les motards) ainsi que le développement des systèmes de sécurité des automobiles (ceinture de sécurité, airbags, freinage ABS...).

### **4. Côté de la fracture :**

Les études ont rapporté que les fractures zygomatiques ont été plus fréquentes du côté gauche que du côté droit [17, 18, 19], tandis que la nôtre a montré que le côté droit est plus touché (58%) que le côté gauche (42%).

## 5. Conclusion épidémiologique :

Au terme de cette étude, il semble que nos résultats obéissent aux règles de la traumatologie maxillo-faciale. Le profil est celui du sujet jeune de sexe masculin victime d'un accident de la voie publique ou d'une agression. Ceci pourrait s'expliquer par la prédominance de la population jeune dans les pays en voie de développement, la nature de la population militaire étudiée qui est à prédominance masculine et par le fait que les hommes sont le plus souvent exposés aux activités à risque traumatique ; d'où la nécessité d'instaurer une stratégie de lutte contre le fléau, basée sur la sensibilisation, afin de diminuer les taux de violence conjugale et la consommation de l'alcool. Il faut également insister sur la bonne formation en matière du code de la route. Ainsi nous pourrons réduire l'incidence des traumatismes faciaux.

Le tableau 2 résume les résultats épidémiologiques de notre série et ceux de la littérature.

	Age moyen	Sex-ratio	Etiologie (%)	
			AVP	Agressions
BRUCOLI [17]	41,5	5/1	14	38
BISSA [18]	34	6,6/1	88,8	
KHALFI [1]	32	8,5/1	64	13,8
BOUGUILA [19]	32	9/1	31	27
ZHANG [20]		2/1	50	15,8
TADJ [3]		4/1	14	40
NOTRE ETUDE	36,5	8/1	60	21

Tableau 2 : Récapitulatif des résultats de notre série et ceux de la littérature.

### III. L'étude clinique :

#### 1. Examen général :

Si le traumatisme maxillo-facial, du fait de son aspect spectaculaire, occupe le devant de la scène, il faut savoir ne pas s'obnubiler sur lui et rechercher les lésions associées, qui, bien plus souvent que le traumatisme maxillo-facial, peuvent mettre en jeu le pronostic vital. Dans quelques cas exceptionnels, cela peut survenir en induisant de grandes détresses circulatoires ou respiratoires.

L'obstruction des voies respiratoires supérieures est la principale cause du décès rapide d'un traumatisme facial majeur, du coup, contrôler l'air-way est une urgence vitale.

Les détresses circulatoires ne sont pas dues aux hémorragies superficielles qui, spectaculaires, cèdent à la compression directe, à distance sur le trajet des gros vaisseaux. Les hémorragies profondes sont sources d'hématomes ou sont extériorisées par les fosses nasales ou la cavité buccale. Elles n'ont aucune tendance à se tarir spontanément.

Le dépistage de lésions associées à évolution mortelle ou responsables de lourdes séquelles fonctionnelles permet de distinguer le traumatisme maxillo-facial pur du polytraumatisme.

L'existence de lésions associées impose de retarder le temps maxillo-facial, ou de coordonner avec les autres membres de l'équipe, les temps opératoires en modifiant parfois les modalités thérapeutiques.

## **2. Examen local : [21]**

### **2.1 L'inspection :**

L'aspect le plus classique est celui de l'enfoncement postéro-interne et inférieur de l'os zygomatique.

L'examen précoce, avant que les œdèmes ne masquent les déformations, montre:

- un œdème et un hématome en « monocle » de la région orbitaire ;
- un effacement de la pommette ;
- une hémorragie sous-conjonctivale, en général externe ;
- une dystopie canthale externe se traduisant par une obliquité antimongoloïde de la fente palpébrale ;
- un pseudoptosis ;
- une énoptalmie rarement perceptible à ce stade, sauf disparition totale du plancher et une épistaxis qui signe l'hémosinus.

### **2.2 La palpation :**

Elle objective :

- une solution de continuité douloureuse au niveau de la suture fronto-zygomatique et éventuellement de la jonction temporo-zygomatique et un ressaut plus ou moins marqué au niveau de la margelle infraorbitaire. La palpation du vestibule supérieur homolatéral est également douloureuse et perçoit souvent le déplacement fracturaire au niveau du cintre maxillo-zygomatique ;

- un emphysème sous-cutané jugal (crépitation neigeuse) peut aussi être perceptible.

### **2.3 Examen neurologique**

Le bilan neurologique objective une hypoesthésie plus ou moins marquée et étendue dans le territoire du nerf infraorbitaire (joues, ailes du nez, gencives et dents du groupe incisivocanin).

### **2.4 examen de la cavité buccale :**

L'examen endobuccal montre l'absence de trouble de l'articulé dentaire et la présence habituelle d'un hématome sous-muqueux vestibulaire supérieur homolatéral à la fracture.

Sur le plan masticatoire, une limitation modérée de l'ouverture buccale est habituelle.

### **2.5 motilité oculaire**

La motilité oculaire est difficile à apprécier au début quand l'œdème et l'hématome sont importants. Une diplopie immédiate est retrouvée dans 25 à 30 % des cas [22]: il s'agit pour l'essentiel de diplopie dans le regard vers le haut qui est très significative d'une atteinte musculaire quand elle est franche, impliquant le droit inférieur et/ou le petit oblique. Non systématisée, due à l'hématome et à l'œdème intraorbitaires, elle va disparaître avec eux.

L'exploration de la motilité recherche essentiellement des limitations de l'élévation ou de l'abaissement (fig. 19B) qui permettent théoriquement de prédire le site de la fracture du plancher par rapport à l'équateur du globe.

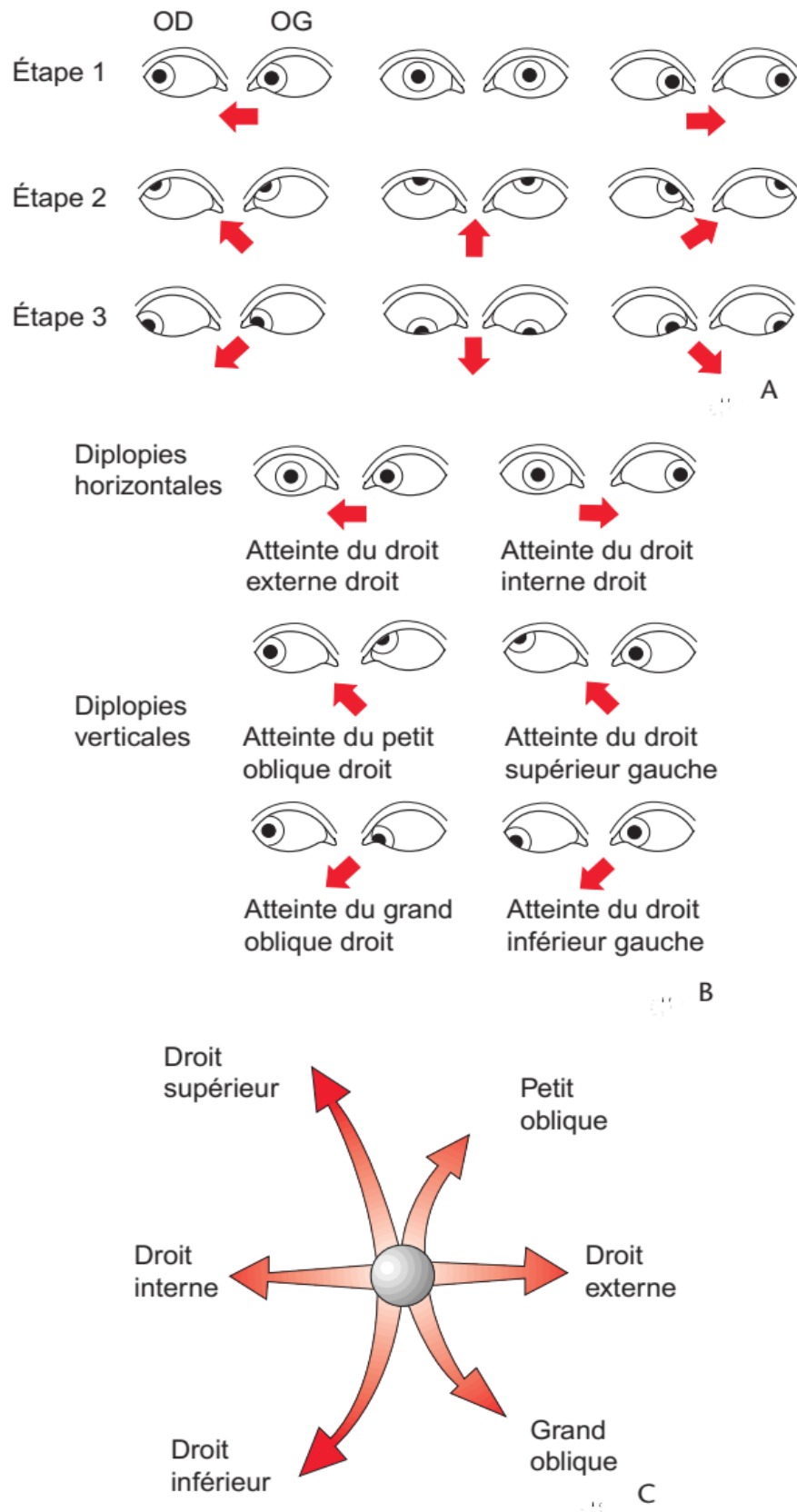


Figure 19 [23]: Action des muscles oculomoteurs de l'œil gauche. A : Exploration des neuf directions du regard chez un sujet sain. B : Atteinte des différents muscles oculomoteurs de l'œil. C : Rappel des actions des muscles oculomoteurs de l'œil gauche.



### **3. Les signes cliniques :**

#### **3.1 Les troubles de la sensibilité du nerf sous-orbitaire :**

Les situations suivantes sont associées à un risque plus élevé de développer des troubles de sensibilité du nerf infra-orbitaire :

- Compression du nerf sous orbitaire dans le canal infra-orbitaire par une esquille osseuse, hématome ou œdème.

- Fracture comminutive ou déplacée accompagnant généralement les fractures modérées et à haute énergie de l'os zygomatique.

- Rarement, il s'agit d'une ischémie ou section nerveuse.

Au cours des fractures de l'os zygomatique, il s'agit le plus souvent d'une hypœsthésie du V2, mais on peut avoir également une hyperesthésie douloureuse. [25, 26]

L'hypoesthésie du V2 doit être recherchée avant toute attitude thérapeutique, car elle a un intérêt médico-légal. [1]

Sa fréquence varie entre 13.96 et 60 % selon les données de la littérature [1, 17, 18, 19, 20]; quant à notre série, elle représente 34%.

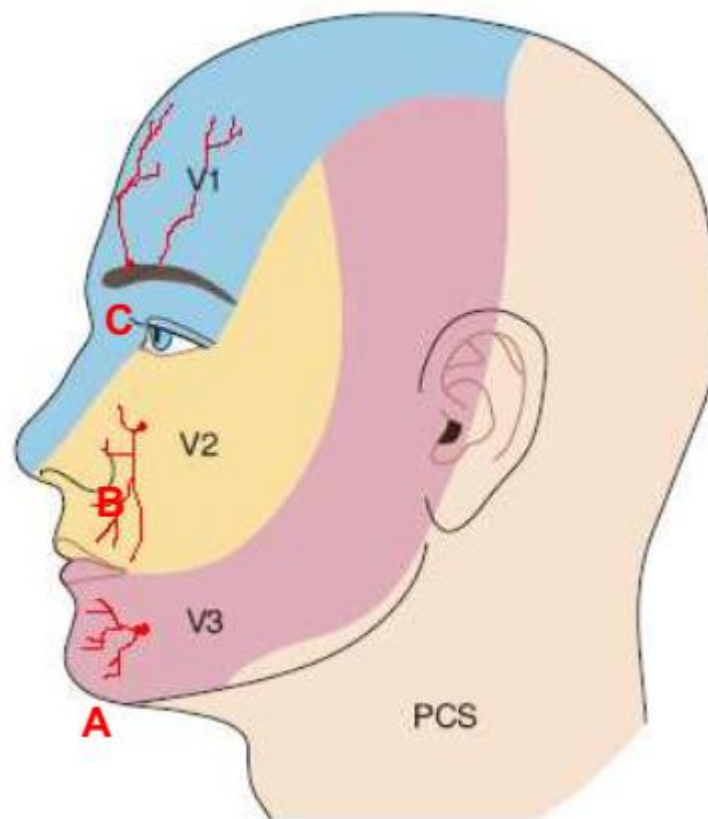


Figure 20 [27] : Zones d'hypoesthésie ou d'anesthésie dans les territoires cutanés des branches de division du nerf trijumeau (V).

A : Région labiomentonnière innervée par le nerf alvéolaire inférieur (V3). B : Territoire sous-orbitaire et hémilèvre supérieure innervés par le nerf infraorbitaire (V2). C : Région suprasourcilière innervée par le nerf supraorbitaire (V1).

V1 : nerf ohtalmique. V2 : nerf maxillaire. V3 : nerf mandibulaire. PCS : plexus cervical superficiel

### 3.2 Limitation de l'ouverture buccale :

Elle résulte soit d'un réflexe douloureux soit d'un conflit coronoïdo-malaire, elle doit être chiffré pour suivre l'évolution. [1]

La limitation de l'ouverture buccale varie de 39.8 à 58.55% [1, 19, 20]. Dans notre étude, elle représente 30%.

### 3.3 La diplopie :

La diplopie est souvent méconnue et n'est décelée que quelques jours après le traumatisme du fait de l'œdème palpébral qui empêche la

vision binoculaire. C'est dire l'importance du test de duction forcée en matière de diagnostic positif de la diplopie. Il s'agit d'un déséquilibre oculomoteur objectivé cliniquement par l'étude de l'excursion oculaire. C'est un signe majeur des fractures du plancher orbitaire qui doit être recherché avant toute attitude thérapeutique, car il a un intérêt médico-légal. [1]

L'abord sémiologique de cette diplopie post traumatique obéit à plusieurs grandes règles [32]:

- Il n'existe aucun parallélisme entre l'importance de la fracture et les troubles oculomoteurs ;
- Une diplopie horizontale est souvent mieux tolérée qu'une diplopie verticale ;
- L'absence de diplopie initiale, n'exclue pas de diplopie secondaire d'où l'intérêt du test de Lancaster initial et de contrôle ;
- En corollaire, un déficit oculomoteur ne s'aggrave pas même après traitement.

L'exploration de la motilité oculaire se fait en première intention au doigt ou en fixant l'extrémité d'un stylo par exemple, recherchant essentiellement des limitations de l'élévation ou de l'abaissement qui permettent théoriquement de prédire le site de la fracture du plancher par rapport à l'équateur du globe. Cette exploration, si elle confirme une diplopie, est utilement complétée par un test de Lancaster qui permet de quantifier sur un schéma les limitations et surtout d'en suivre l'évolution. [21]

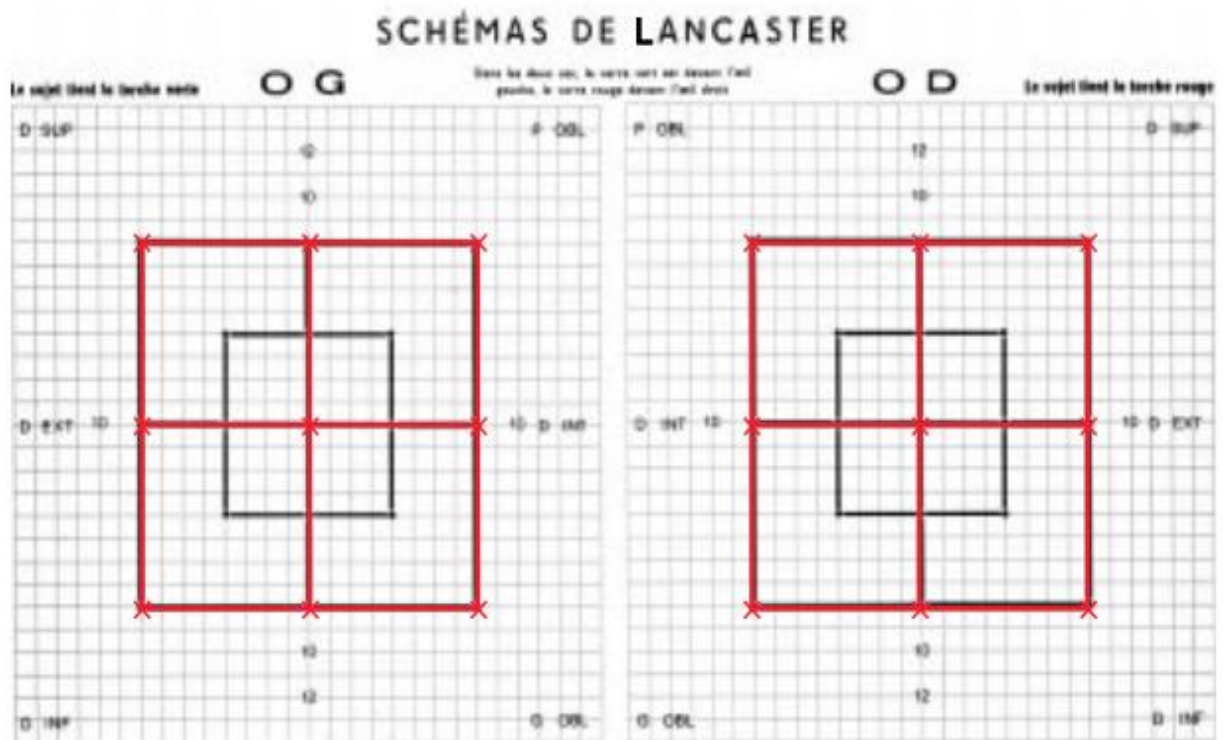


Figure 21 [66]: Schéma de Lancaster : normal. OG : œil gauche ; OD : œil droit ; D SUP : droit supérieur ; D EXT : droit externe ; D INF : droit inférieur ; P OBL : petit oblique ; D INT : droit interne ; G OBL : grand oblique.

Quant au test de duction forcée, s'il peut être pratiqué sous anesthésie locale en pinçant le droit inférieur dans le cul-de-sac conjonctival inférieur, il est au mieux réalisé sur un patient endormi : il n'a de valeur que très positif et réalisé de façon comparative, signant alors l'origine mécanique du trouble oculomoteur. [21]

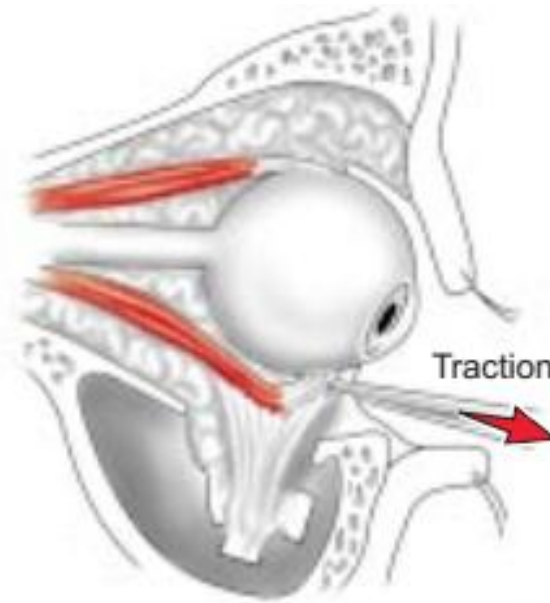


Figure 22 [21] : Test de duction forcée.

Selon les séries d'études, la fréquence de la diplopie varie entre 3.75 % et 15.8 % [1, 17, 19, 20]. Dans notre étude, la diplopie a été objectivée chez 7 patients soit 13.2 % des cas.

### 3.4 L'énophtalmie :

L'énophtalmie est une retrusion du globe oculaire résultant d'un déséquilibre entre le contenant (orbite osseuse) et le contenu orbitaire (globe oculaire, muscles oculomoteurs et graisse périorbitaire) [28]. Elle peut s'expliquer par divers mécanismes : l'augmentation du volume de la cavité orbitaire, la hernie musculo-graisseuse à travers le plancher de l'orbite, ou les deux mécanismes à la fois. [28, 29, 30]

L'énophtalmie peut être immédiate ou apparaître secondairement, faisant suite à une exophtalmie par hématome et œdème orbitaire [31].

Sa fréquence varie de 0.32 % à 6.9 % selon les données de la littérature, quant à notre série, elle représente 9.4 %.

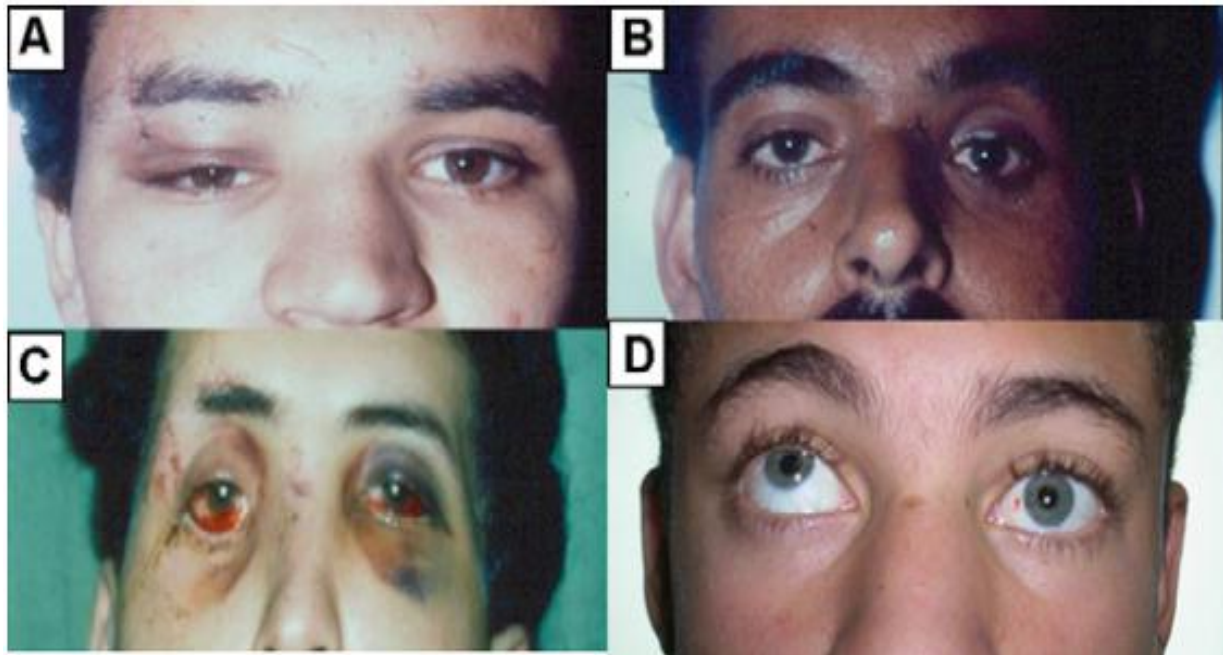


Figure 23 [19] : Clinique de la fracture du malaire. A : affaissement de la pommette; B : enophtalmie; C : hémorragie sous-conjonctivale avec atteinte oculaire; D : trouble oculomoteur (limitation du regard vers le haut par incarceration musculaire).

Les résultats cliniques sont résumés dans le tableau 3.

	BRUCOLI [17]	BISSA [18]	KHALFI [1]	BOUGUILA [19]	ZHANG [20]	NOTRE ETUDE
LOB	-	-	55.1	39.8	58.55	30
Œdème, ecchymose	97.8	31.74	91.3	-	-	22.6
Hypoesthésie du V2	60	13.96	35.1	30.6	20.39	34
Aff.pommette	-	39.36	63.7	41.8	77.6	22.6
M. d'escalier	-	-	-	23.3	-	13.2
Hgie ss-cj	-	3.51	-	-	-	9.4
diplopie	6	-	5.4	3.75	15.8	13.2
Enophtalmie	0.8	0.32	6.9	1.25	-	9.4

Tableau 3 : récapitulatif des résultats cliniques entre notre étude Et les données de la littérature en %.

## IV. Les examens complémentaires :

### 1. Test de Hess Lancaster [32, 33, 34, 35, 36, 37]:

Le test de Hess–Lancaster est un test rouge–vert qui permet de faire immédiatement le diagnostic de l'œil et des muscles paralysés et de reconnaître les hyper actions musculaires secondaires à la paralysie.

Il consiste en un relevé graphique de l'oculomotricité dans les différentes positions du regard :

L'œil paralysé a un cadre plus petit que la normale (par hypo action du muscle paralysé), l'œil controlatéral a un cadre plus grand que la normale (par hyper action de l'agoniste controlatéral suivant la loi de Hering).

Ce test permet de faire le diagnostic de la paralysie oculomotrice, de déterminer le côté de cette paralysie, d'objectiver le ou les muscles paralysés. C'est de plus un examen qui permet de suivre l'évolution de la paralysie par des relevés successifs.

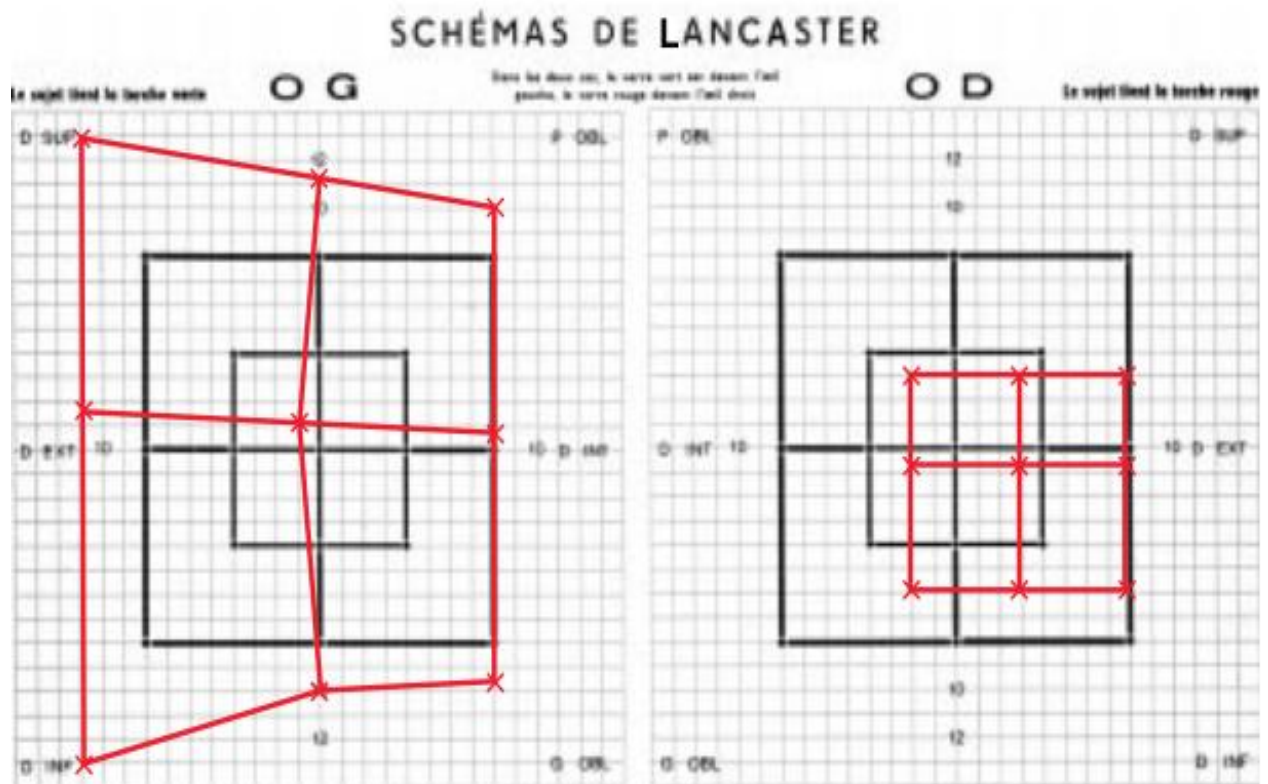


Figure 24 [66]: Schéma de Lancaster : paralysie du moteur oculaire commun droit. OG : œil gauche ; OD : œil droit ; D SUP : droit supérieur ; D EXT : droit externe ; D INF : droit inférieur ; P OBL : petit oblique ; D INT : droit interne ; G OBL : grand oblique.

## 2. Imagerie :

L'imagerie est un moyen qui permet d'évaluer les données topographiques des traits de fracture.

La radiographie en incidence de Blondeau est l'examen standard le plus demandé devant tout traumatisme latéro-facial. Un résultat négatif pourrait autoriser l'arrêt des investigations. Cependant, lorsque la clinique est évocatrice, la TDM avec des coupes coronales est indispensable, elle permet d'obtenir une topographie lésionnelle précise, de mettre en évidence une incarceration du contenu orbitaire et d'être un document iconographique pré-opératoire, voire médico-légal. [1]



## 2.1 L'imagerie standard:

Ils conservent toute leur utilité, même si leur importance diminue au profit des techniques récentes de tomodensitométrie.

### a. Incidences de Blondeau, Waters et Louissette:

Il s'agit d'incidences antéro-postérieures qui se différencient l'une de l'autre par le degré d'inclinaison de la tête par rapport à la plaque. [38]

- L'incidence de Blondeau : est une incidence où le patient se met en pro cubitus et le menton contre la table et le rayon est à 0° caudal sortant par la base du nez.

- l'incidence de Waters est une incidence postéro antérieure, le patient est en pro cubitus, menton et nez contre la table et le Rayon est à 20° caudal sortant par la base du nez.

- l'incidence de la Louissette, se pratique avec une cassette spéciale échancrée qui permet de la glisser sous le menton. [21]

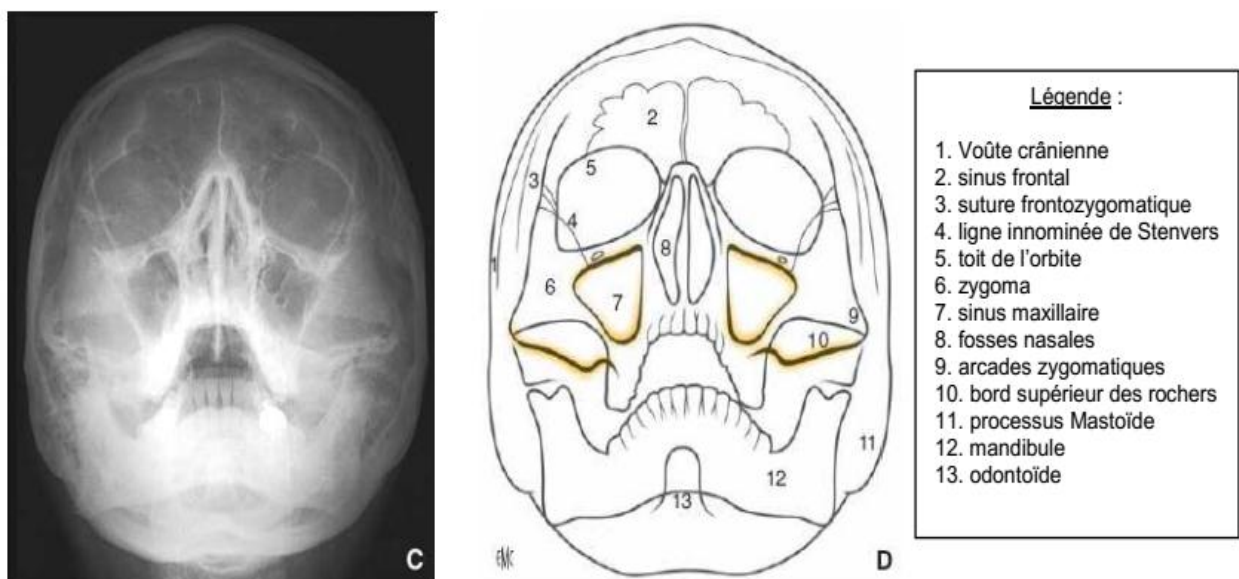


Figure 25 [39]: C : Radiographie de Blondeau. D : Incidence de Blondeau

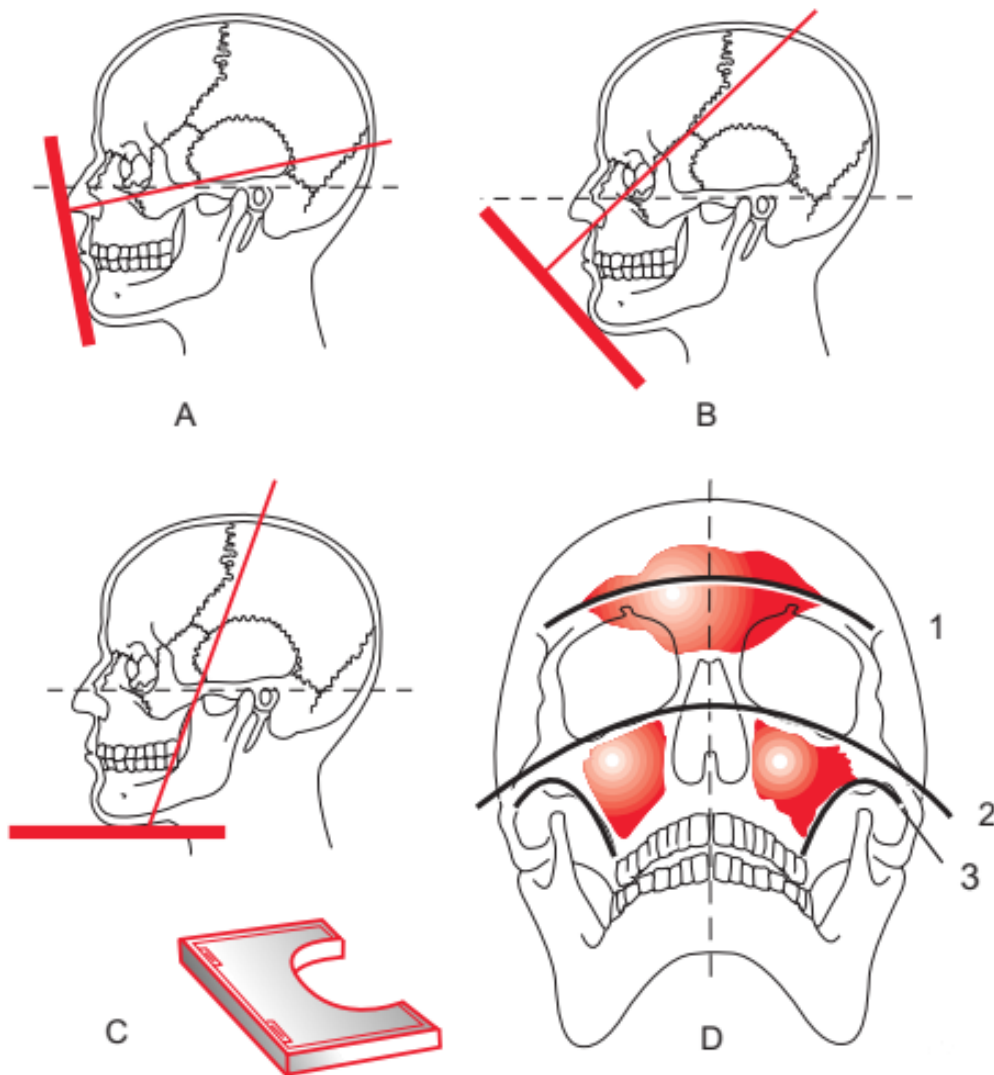


Figure 26 [21]: Incidences radiographiques.

A : Blondeau (nez–menton–plaque). B : Waters (45° avec le plan de Francfort). C : Louissette (avec une cassette spéciale). D : Lignes de McGregor et Campbell modifiées. 1 : Ligne supraorbitaire ; 2 : Ligne infraorbitaire ; 3 : cintre zygomatamaxillaire.

#### – Intérêts [38]:

Ces clichés permettent d'analyser les étages moyen et inférieur de la face:

- A l'étage moyen : Le cadre orbitaire, les sinus frontaux (le plancher), l'arcade zygomatique, la pyramide nasale, les sinus maxillaires.
- A la mandibule : les condyles, les processus coronoïdes et le rebord basilaire.

– **Inconvénients [38]:**

La complexité des traits de fractures des étages moyens et inférieurs de la face nécessite la prise de clichés complémentaires qui peuvent être évitée grâce à la tomodensitométrie.

L'incidence de Blondeau qui permet de visualiser une opacité des sinus, ce qui laisserait entendre une fracture des parois sinusales n'empêche pas la préexistence d'une opacité méconnue du sinus antérieure au traumatisme. En outre, une clarté des sinus n'élimine pas la possibilité d'une fracture du plancher de l'orbite sans déchirure du périoste.

Dans notre série, les clichés en incidence de blondeau ont été réalisés chez 28 patients.

## **2.2 La tomodensitométrie faciale :**

C'est l'examen diagnostique de référence. [40]

La tomodensitométrie ou CT Scan (computerized tomography) permet d'obtenir en un temps très court et sans manipulation excessive du patient des images précises dans les plans axial et coronal en acquisition directe et dans un troisième plan par reconstruction. Ce procédé permet aussi d'obtenir des images tridimensionnelles reconstituant assez fidèlement les traits de fracture et les déplacements. En fait, le scanner effectue plusieurs coupes linéaires se superposant lors de multiples rotations du système en utilisant un faisceau de rayons X minces.

L'étude de la fracture doit essentiellement se concentrer sur les coupes axiales et coronales. En cas de fracture plurifragmentaire, la reconstruction 3D peut être utile pour guider la prise en charge. [41]

Lors de l'analyse des coupes axiales de la TDM (1,5 mm d'épaisseur), on se focalise sur l'état de la paroi latérale de l'orbite.

Chez les patients avec des fractures zygomato-orbitaires typique, cette paroi est séparée en deux fragments le long de la suture zygomatoco-sphénoïdale : reliant l'os zygomatique et la grande aile du sphénoïde (Figure 27b, c). L'état de l'arcade zygomatique et de la suture zygomatoco-maxillaire sont évalués dans la même coupe (Figure 27d).

Les coupes coronale et parasagittale permettent une analyse optimale du degré de dommages de la suture fronto-zygomatique et de la margelle infra-orbitaire (Figure 27e, f).

Les reconstructions tridimensionnelles de la TDM sont cruciales pour une évaluation intégrale des traits et de déplacement fracturaire, et le degré de luxation des fragments osseux chez les patients présentant des lésions sévères zygomato-orbitaires. (Figure 28). [42, 43]

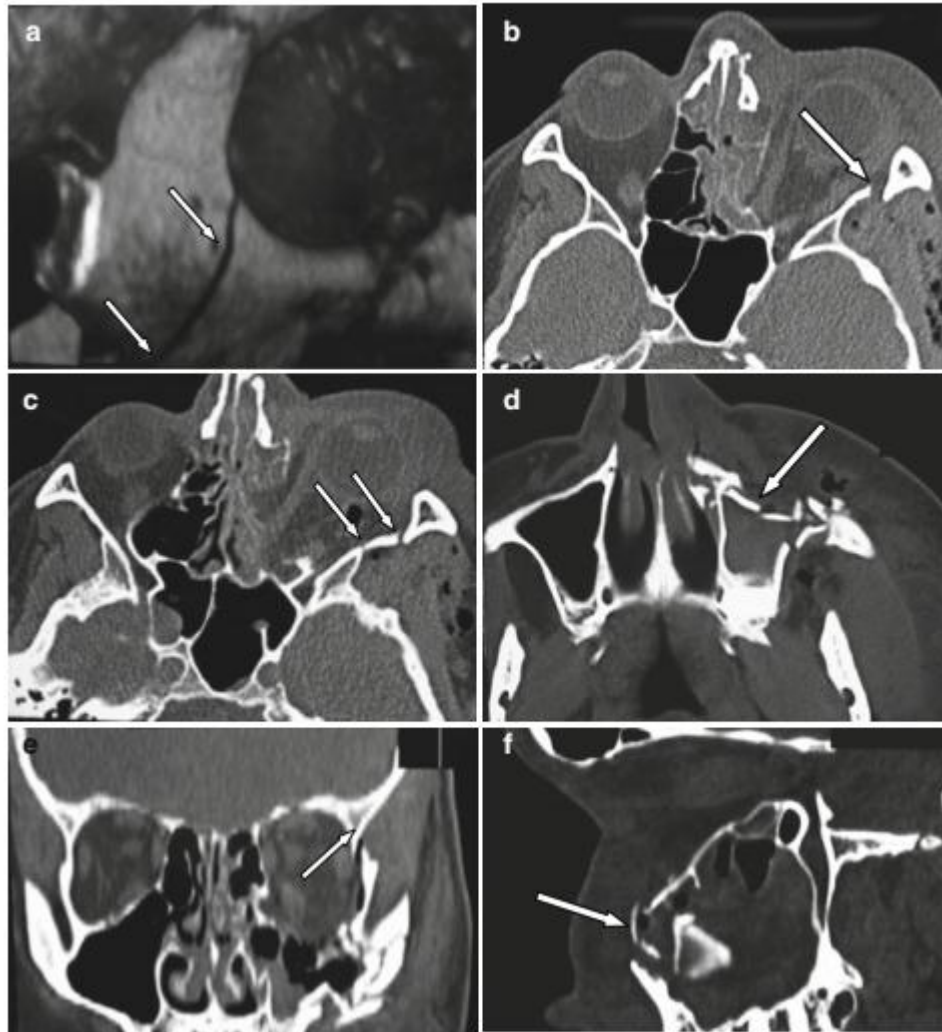


Figure 27 [44]: diagnostic radiologique de la fracture zygomato-orbitaire. (a) fracture de l'os zygomatique. (b) coupe axiale montrant une fracture étendue à la suture zygomato-sphénoïdale. (c) TDM montrant un diastasis de la suture zygomato-sphénoïdale associée à une fracture de la grande aile du sphénoïde. (d) coupe axiale montrant une fracture de la suture zygomato-maxillaire. (e) coupe coronale montrant une fracture de la suture fronto-zygomatique. (f) Coupe sagittale permettant de détecter une fracture du rebord infra-orbitaire et de la paroi antérieure du sinus maxillaire.

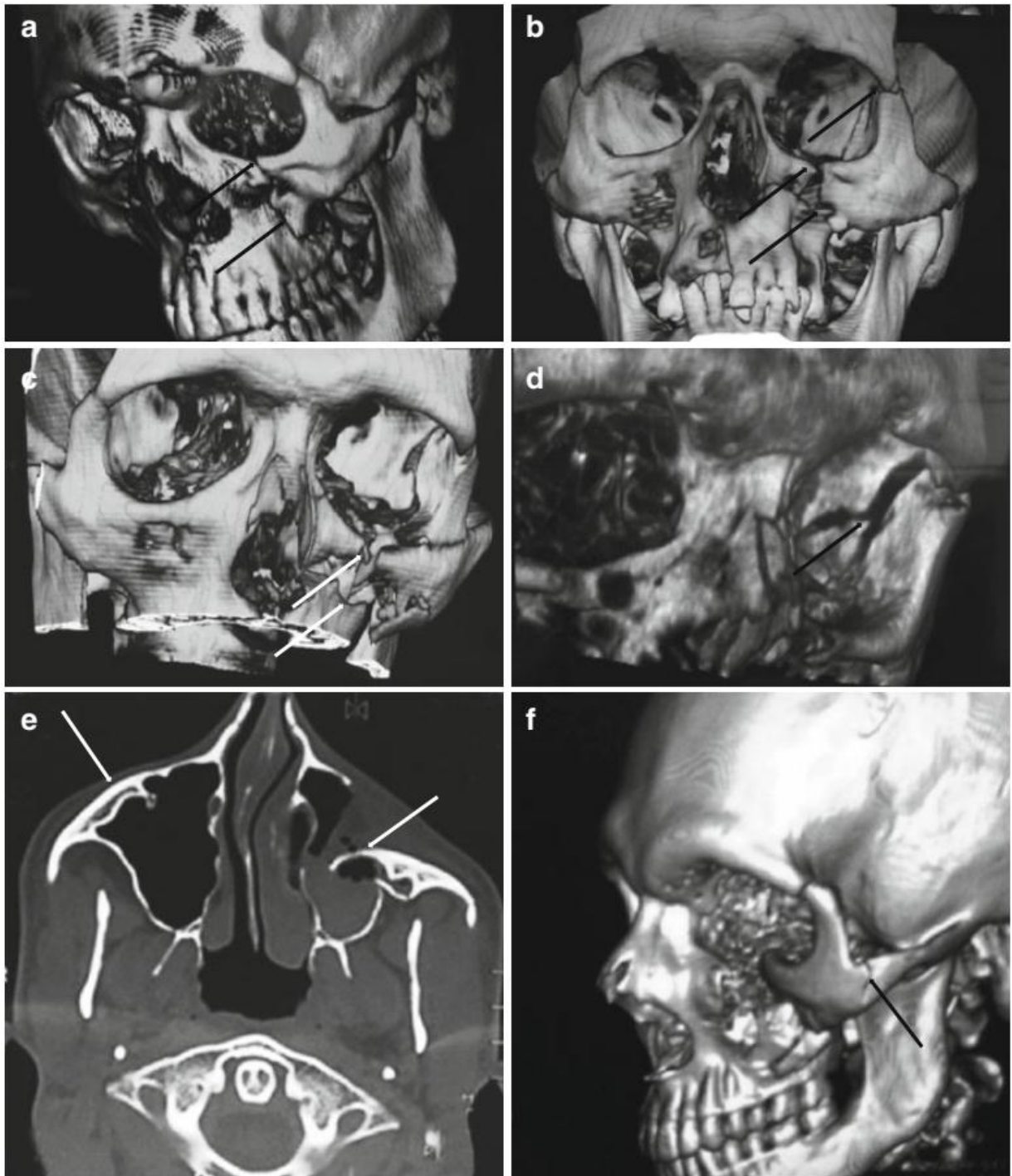


Figure 28 [44]: (a) fracture minime de la suture zygomatico-maxillaire. (b, c) reconstruction 3D d'une fracture de la suture zygomatico-maxillaire, du rebord infra-orbitaire et de la suture fronto-zygomatique. (d) fracture de la suture zygomatico-sphénoïdale avec fracture comminutive de la paroi orbitaire latérale.

(e, f) fracture dislocation de l'os zygomatique avec rupture de ses quatre attaches qui sont clairement visibles à la fois sur la coupe axiale (e) et en reconstruction 3D (f).

### **2.3 Imagerie par résonance magnétique :**

Elle joue un rôle de plus en plus important dans le bilan de la pathologie traumatique surtout pour visualiser les tissus mous [45]. Des études ont montré son efficacité pour évaluer les complications orbitaires impliquées dans fractures zygomatiques.

Cependant, le rôle de l'IRM dans le bilan initial reste modeste à cause de la mauvaise visualisation de l'os, elle doit être réservée au bilan des tissus mous adjacents ou à distance [28].

En cas de lésions étendues et grave, la tomodensitométrie à haute résolution est préférée à l'IRM car cette dernière peut être dangereuse en cas de méconnaissance de corps étranger métallique oculo-orbitaire. [46]

### **2.4 Echographie :**

Elle permet de faire le diagnostic de la hernie du contenu orbitaire en intra-sinusal. Actuellement, son rôle en traumatologie maxillo-faciale est moins reconnu. Sa principale indication est l'étude du globe oculaire à la recherche de corps étranger [47].

## **3. En conclusion :**

Malgré la visualisation claire de la fracture zygomatique sur la radiographie standard, cette dernière ne fournit pas des informations complètes sur le trait et le degré de déplacement des fragments dans les trois plans. C'est pourquoi l'imagerie standard est utilisée seulement comme moyen de dépistage [48]. La tomodensitométrie en

coupes axiale, coronale et sagittale sont nécessaires pour établir un diagnostic radiologique des fracture zygomatiques [49, 50].

## V. Le traitement :

### 1. Généralités :

La prise en charge des fractures de l'os zygomatique et de l'arcade zygomatique dépend du degré de déplacement, du préjudice esthétique et du retentissement fonctionnel. Le traitement peut aller de la simple attente de la fonte de l'œdème à la chirurgie à ciel ouvert avec fixation interne.

Le chirurgien doit choisir l'option thérapeutique la plus adaptée en fonction de l'histoire du traumatisme, de l'examen physique et de l'examen radiologique. [51]

Tout traitement chirurgical doit reposer sur un bilan préopératoire complet comprenant un scanner avec coupes axiales et coronales. Les classifications des fractures sont alors utiles pour planifier le protocole de prise en charge mais aussi pour avoir une idée du pronostic. [41]

Le but du traitement est la restauration de la forme et de l'harmonie du visage et de rétablir l'orthophorie en position primaire avec la plus faible morbidité. [1]



## 2. Les moyens thérapeutiques :

### 2.1 Traitement médical :

La littérature indique que 10 à 50% de toutes les fractures du complexe zygomatico-maxillaire ne nécessitent aucune intervention chirurgicale [52]. Cela convient aux fractures peu ou non déplacées ou lorsque le patient est inopérable. Dans la mesure où ces fractures n'entraînent pas de retentissement esthétique et fonctionnel, une simple surveillance hebdomadaire suffit. [53]

Pour Khalfi et al [1], l'abstention chirurgicale a été faite chez 15 patients, soit 5.4 % des cas. Dans notre étude, Cela a été le cas de 3 cas soit 5.7 %.

Le traitement médical est prescrit en préopératoire, il peut être le seul moyen thérapeutique quand l'indication chirurgicale n'est pas posée. Il comporte [30, 83, 84, 85] :

- Elévation de la tête pour réduire la douleur et l'œdème ;
- Le port d'une vessie de glace;
- Les antalgiques à la demande;
- Les anti-œdémateux stéroïdiens et non stéroïdiens;
- L'antibiothérapie : amoxicilline + acide clavulanique 3g/j pendant 7 jours.

Le traitement conservateur consiste à conseiller au patient d'avoir une alimentation semi-liquide et de n'effectuer aucun appui sur sa pommette (notamment durant son sommeil) pour éviter tout déplacement secondaire. [3]

De même, il doit être averti des risques d'un mouchage qui pourrait entraîner, par mécanisme de Valsalva, un passage d'air dans le cône orbitaire à travers le plancher de l'orbite provoquant un emphysème palpébral. [54]

L'utilisation systématique d'antibiothérapie systémique en cas de fractures isolées de l'arcade zygomatique n'est généralement pas recommandée. [53]

## 2.2 Traitement chirurgical :

### 2.2.1. Délai opératoire :

Compte tenu du taux élevé d'ostéogénèse chez les patients présentant des lésions maxillo-faciales [55], le choix optimal est de réaliser une intervention dans la période de traumatisme aigu, c'est-à-dire dans les 14 premiers jours [56, 57]. En effet, ce délai permet d'attendre la résorption des phénomènes œdémateux et hématiques, ce qui permet une évaluation complète du patient.

Pour Wouter et al [24], 63% des patients ont été traités avant les premières 24 heures, 30 % entre le 2<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> jour.

Selon Khalfi et al [1], le délai de la prise en charge a été inférieur à 48 heures dans 92 % des cas. Pour Bouguila et al [19] le traitement a été effectué le plus souvent au 3<sup>ème</sup> jour d'hospitalisation.

Quant à Raschke et al [58], la chirurgie doit être effectuée dès que l'œdème post-traumatique est résolu, Ce qui permet d'évaluer la proéminence de la pommette et la position antéro-postérieure du globe oculaire après réduction des fragments.

L'œdème des tissus mous peut distordre les rapports entre le squelette facial sous-jacent et les tissus mous sus-jacents compliquant une bonne réduction. [59]

Si la réparation chirurgicale est retardée, le résultat fonctionnel et esthétique sera pire car dans ce cas la réparation nécessitera généralement une ostéotomie, une ostéogénèse par distraction et un remodelage des tissus mous cicatriciels [8, 60].

Dans notre série, le délai moyen de prise en charge a été de 6.3 jours.

### **2.2.2. Les techniques chirurgicales :**

#### **a. Les voies d'abord chirurgicales :**

L'aspect esthétique des cicatrices de voie d'abord a une très grande importance dans la chirurgie maxillo-faciale, puisque le visage est une partie du corps qui se laisse voir par tout le monde. Placer l'incision sur le visage ne dépend pas uniquement des exigences chirurgicales, mais aussi de nombreux critères esthétiques. Cela implique que les voies d'abord sur le visage doivent être camouflées dans des endroits peu visibles, quelque fois même à distance du site opératoire.

Habituellement, les incisions cutanées sont placées parallèlement aux lignes de Langer qu'on retrouve sur tout le revêtement cutané corporel et dont l'orientation dépend de celles des fibres de collagène dans le derme (figure 29). Comme les rides deviennent de plus en plus

visibles avec l'âge, on recommande de placer les incisions directement dans ou parallèlement aux futures rides [61].

Ainsi, le choix d'une voie d'abord doit permettre la dissection et la libération du foyer de fracture, qui peut être suivie de réduction et de contention et d'ostéosynthèse, ainsi que l'interposition, en position sous-périostée, d'un matériau adapté aux caractéristiques de la fracture et toléré par les tissus receveurs [28, 47, 62, 63].

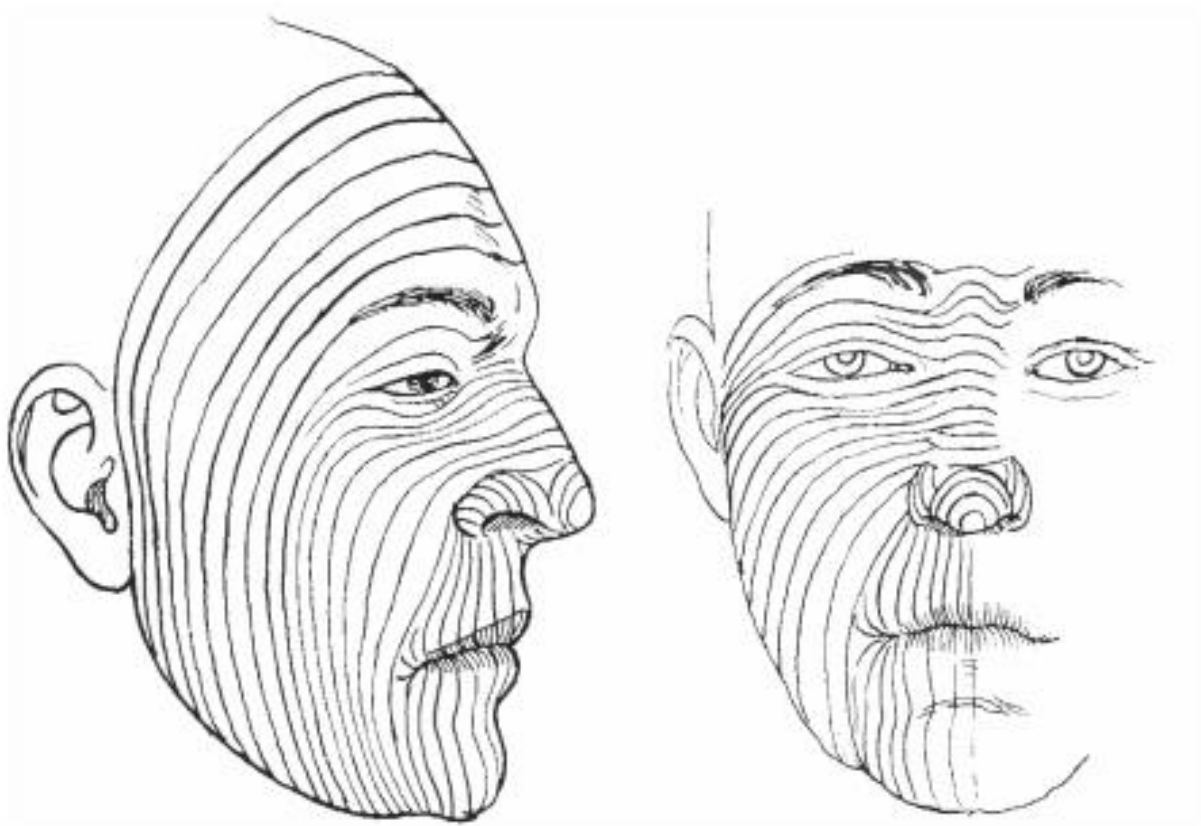


Figure 29 [61]: les lignes de Langer.

i. Voies d'abord de la suture fronto-zygomatique :

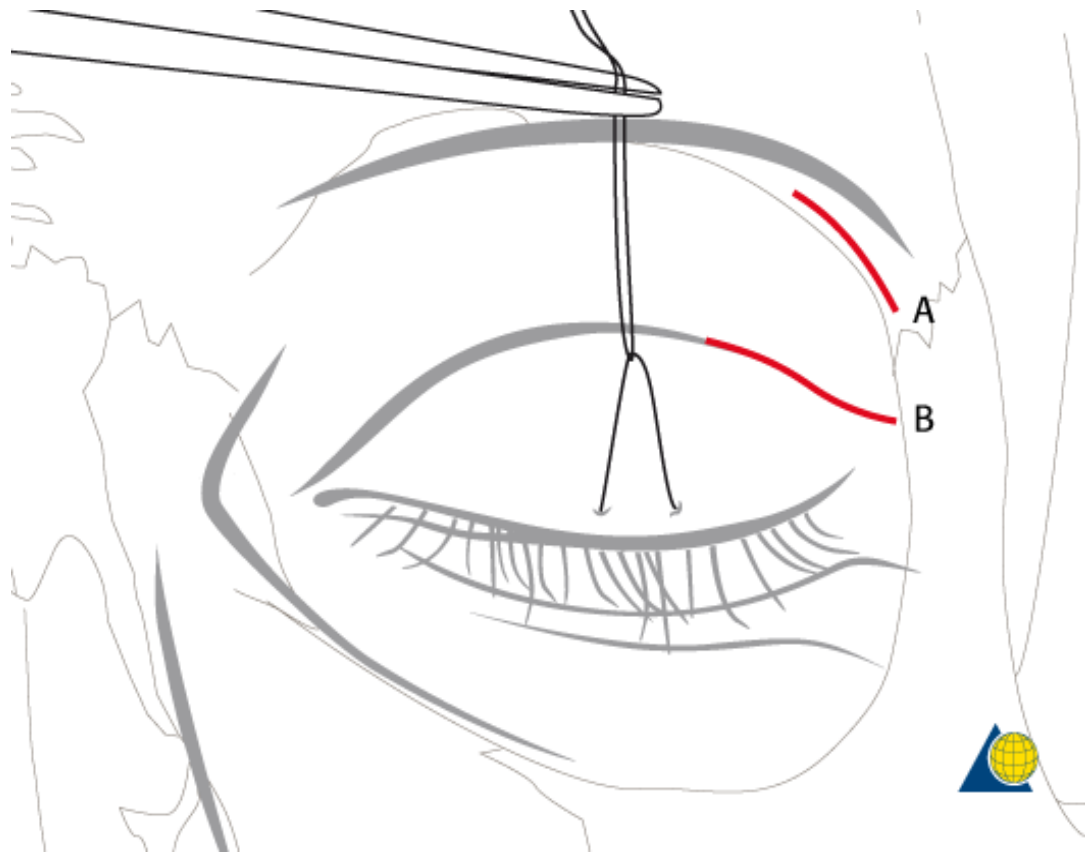


Figure 30 [64]: A. Voie d'abord supra-orbitaire dite sourcilière  
B. Voie d'abord palpébrale supérieure

▪ *La voie d'abord supraorbitaire dite sourcilière :*

L'incision située dans la queue du sourcil doit passer au-dessus de l'horizontale passant par la canthus externe afin de préserver les filets du VII. Nous préférons la placer soit au-dessus ou au-dessous du sourcil.

Elle est simple et directe. Elle permet d'aborder la suture fronto-zygomatique par une dissection sous-périostée et de réaliser une ostéosynthèse.

Dans notre série, la voie sourcilière a été utilisée chez 8 patients (15 %).

- **La voie d'abord palpébrale supérieure :**

Elle a l'avantage d'être large et d'être camouflée dans le pli palpébral supérieur ce qui fait que la rançon cicatricielle est minime ou inexistante [78].

- ii. **Voies d'abord transcutanées du rebord infra-orbitaire [67,68]**

Il existe trois voies d'abord transcutanées palpébrales inférieures pour accéder à la margelle infra-orbitaire et au rebord latéral de l'orbite. Il s'agit des voies sous-ciliaire (dite de la blépharoplastie), sous-tarsale (ou palpébrale inférieure moyenne) et infraorbitaire.

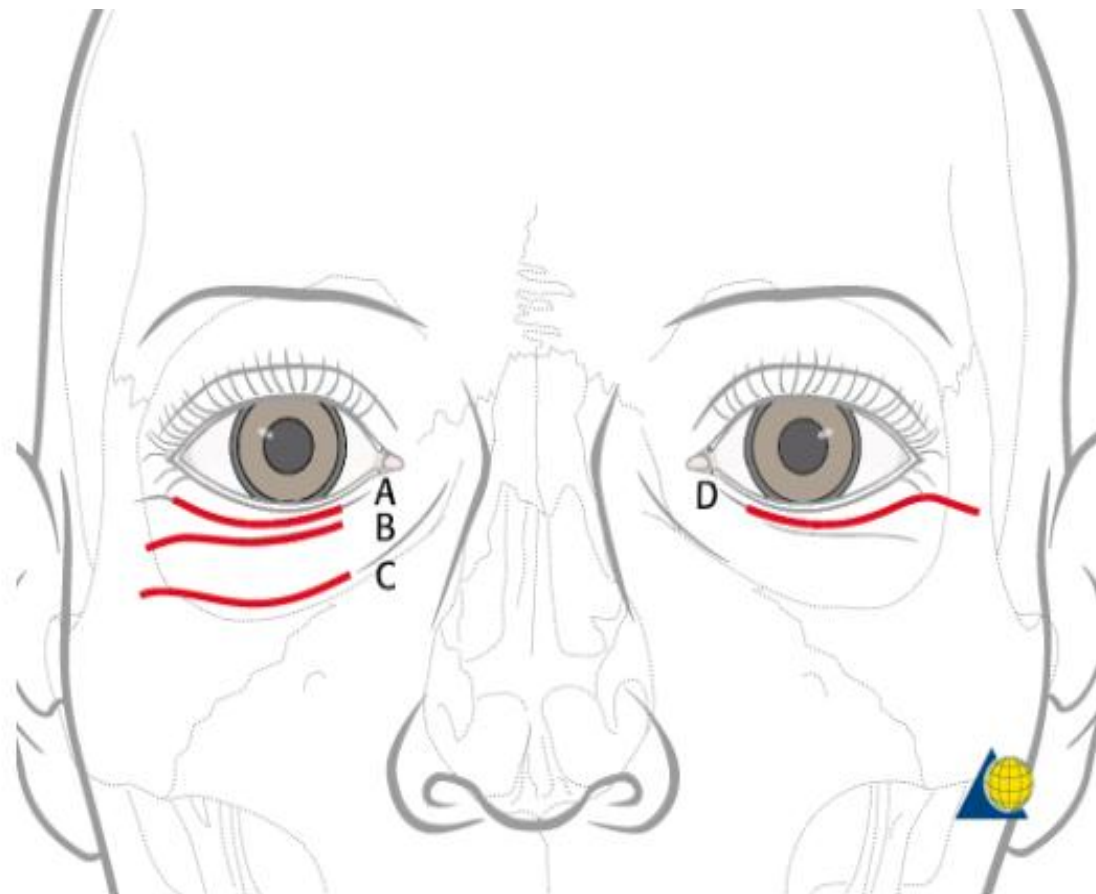


Figure 31 [64]: A. Voie sous-ciliaire ; B. Voie sous-tarsale ; C. Voie infraorbitaire ; D. Voie sous-ciliaire élargie

- ***La voie sous-ciliaire :***

La voie cutanée sous ciliaire a été proposée par J.Converse en 1944 [70]. Elle est très utilisée du fait de sa dissimulation sous les cils, située à 2 à 3 mm du bord libre. L'incision cutanée doit respecter les cils [62].

Elle consiste à réaliser un lambeau cutané-orbitaire jusqu'au rebord orbitaire inférieur, la dissection se situant en avant du plan du septum. L'incision cutanée doit être décalée par rapport à l'incision du plan orbitaire qui est orientée vers le bas, afin de préserver la portion marginale du muscle orbitaire et de maintenir la tonicité du bord libre (figure 32).

Un avantage évident de la voie sous ciliaire est qu'elle fournit une visualisation suffisante des parois orbitaires inférieure et médiale et qu'une cicatrice presque indiscernable est formé [69].

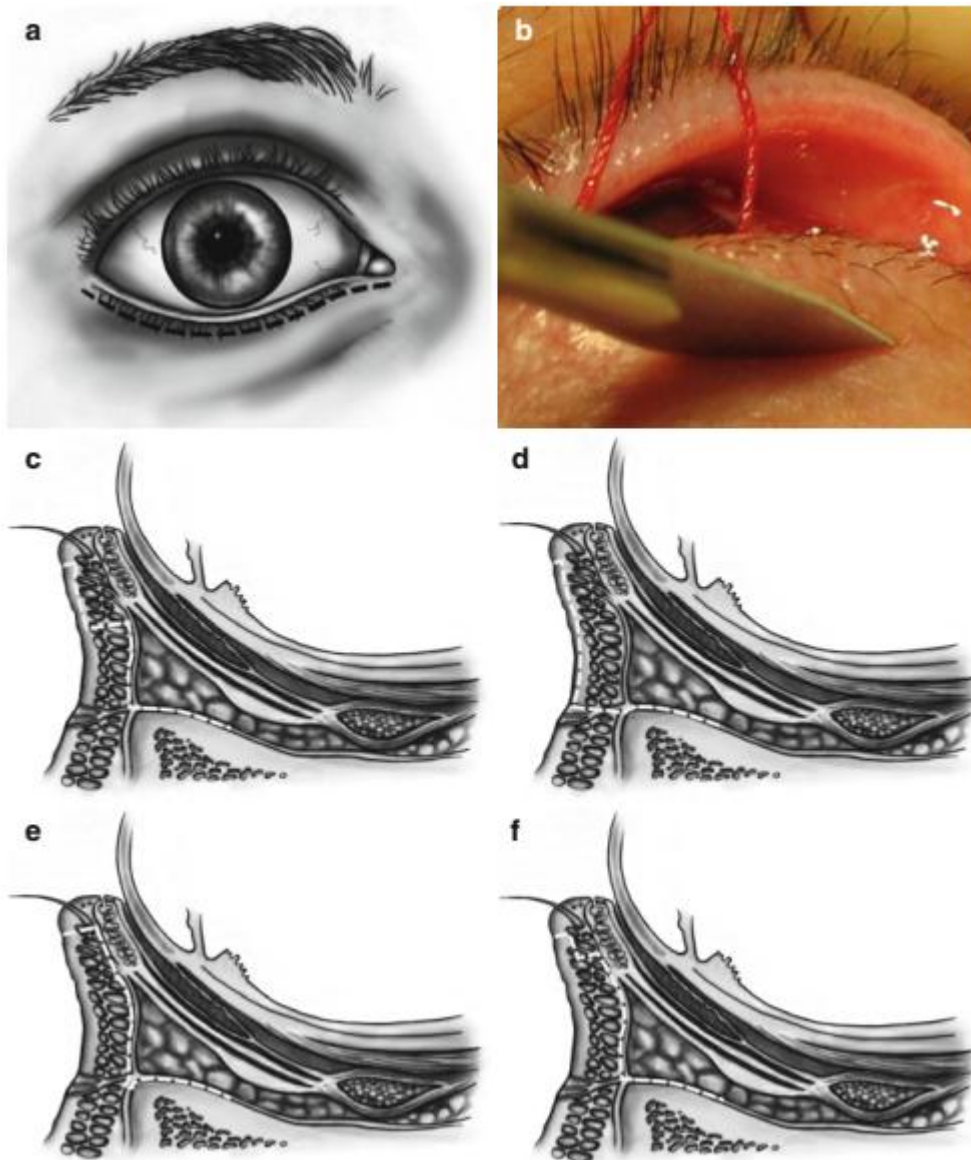


Figure 32 : Voie cutanée sous ciliaire [44] : (a, b) vue de face. (c) l'approche classique proposée par J.Converse en 1944. (d) la procédure « skin-only » comprenant la formation d'un lambeau cutané isolé. (e) la procédure de « nonstepped skin-muscle flap ». (f) dissection d'un lambeau cutano-musculaire.

- ***La voie cutanée sous-tarsale :***

La voie d'abord sous-tarsale est placée plus bas que la voie sous-ciliaire, l'incision cutanée est réalisée dans un pli palpébral, à environ 4 à 5 mm du bord libre de la paupière inférieure. Sa forme en S permet de



respecter les lignes de la face de Langer, d'épouser la forme palpébrale et de respecter le drainage lymphatique.

Elle suit le même chemin que la voie précédente mais, comme son nom l'indique, est située en dessous du tarse.

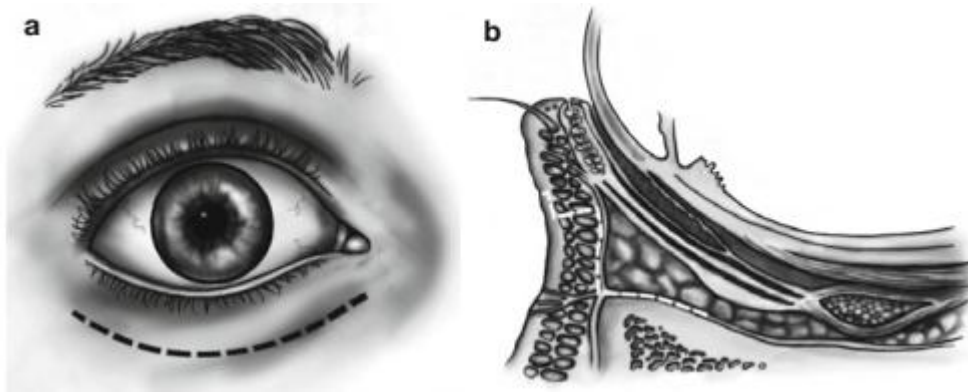


Figure 33 : Voie cutanée sous tarsale [44] : (a) vue de face, (b) le profil d'incision.

**Avantages** : exposition large et totale du rebord inférieur et du plancher orbitaires, jusqu'à sa partie postérieure, et d'autoriser l'emploi de toutes les tailles de matériaux d'interposition. Sa forme et sa localisation la rendent peu visible avec le temps, éliminant le caractère séquellaire de la cicatrice (figure 33).

Cette voie représente un excellent compromis entre les impératifs esthétiques et chirurgicaux dans les fractures importantes. [62]

Elle peut s'appliquer à tous les types de fracture isolée du plancher orbitaire et fracture maxillo-zygomatique.

- **La voie infra-orbitaire:**

La voie d'abord infra-orbitaire est située à environ 3mm au-dessous du bord inférieur de l'orbite. L'incision cutanée est menée sur environ 3cm et suit le pli palpébral inférieur. Elle peut être prolongée obliquement, vers le bas, mais ne doit pas remonter vers le canthus

externe pour éviter la section des vaisseaux lymphatiques et un œdème permanent de la paupière. Après division des fibres du muscle orbiculaire au ciseau à pointes mousses, on peut inciser le périoste et le septum. Le périoste est alors décollé pour libérer le plancher. Cette voie permet un accès étendu et aisé à la partie inférieure de l'orbite, mais laisse une cicatrice souvent très visible. [61]

Elle ne doit plus guère être employée en raison d'une part de ses séquelles cicatricielles dues à sa situation à la limite des deux unités esthétiques, palpébrale inférieure et jugale, d'autre part de l'œdème résiduel et persistant, secondaire à la section des voies de drainage lymphatique.

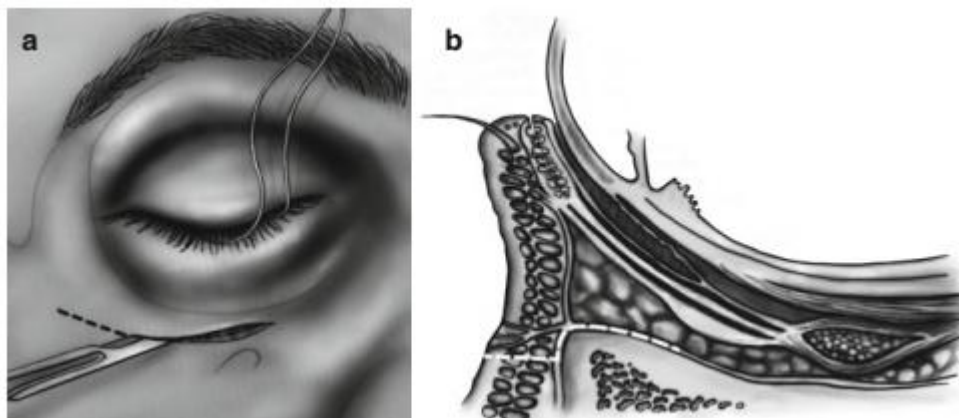


Figure 34 : Incision palpébrale basse, en avant du rebord orbitaire inférieur [44] : (a) vue de face, (b) le profil d'incision.

Ces voies d'abord transcutanées sont pourvoyeuses de complications ophtalmologiques : ectropion, entropion,... [79, 80] qui sont transitoires. Elles sont de ce fait de plus en plus critiquées par certains auteurs qui font en sorte de les utiliser en dernier recours. La voie d'abord transconjonctivale doit alors être privilégiée pour exposer

le rebord infra-orbitaire : elle est moins sujette aux séquelles. [79, 80, 86, 87, 88]

**iii. Voies d'abord transconjonctivales du rebord infra-orbitaire:**

Cette voie d'abord, initialement décrite par Bourquet (1923) dans la blépharoplastie inférieure, a été reprise et détaillée par Tessier dans l'application à la chirurgie orbitaire. [71]

L'incision conjonctivale se situe à 2 à 3 mm du bord inférieur du tarse et concerne également le muscle rétracteur peu adhérent à la conjonctive à ce niveau (figure 35). Sa longueur, de 1cm environ, est médiane, permettant de respecter les insertions latérales du muscle rétracteur et, ainsi, d'éviter l'arrachement du point lacrymal par traction et de prévenir les complications post-opératoires à type d'entropion ou d'ectropion [62].

Il en existe trois qui peuvent être combinées entre elles et qui sont les voies d'abord transconjonctivale, transcaronculaire et transconjonctivale avec canthotomie latérale. Leur net avantage est l'absence de cicatrice cutanée, néanmoins l'accès à la margelle infra-orbitaire est limitée.

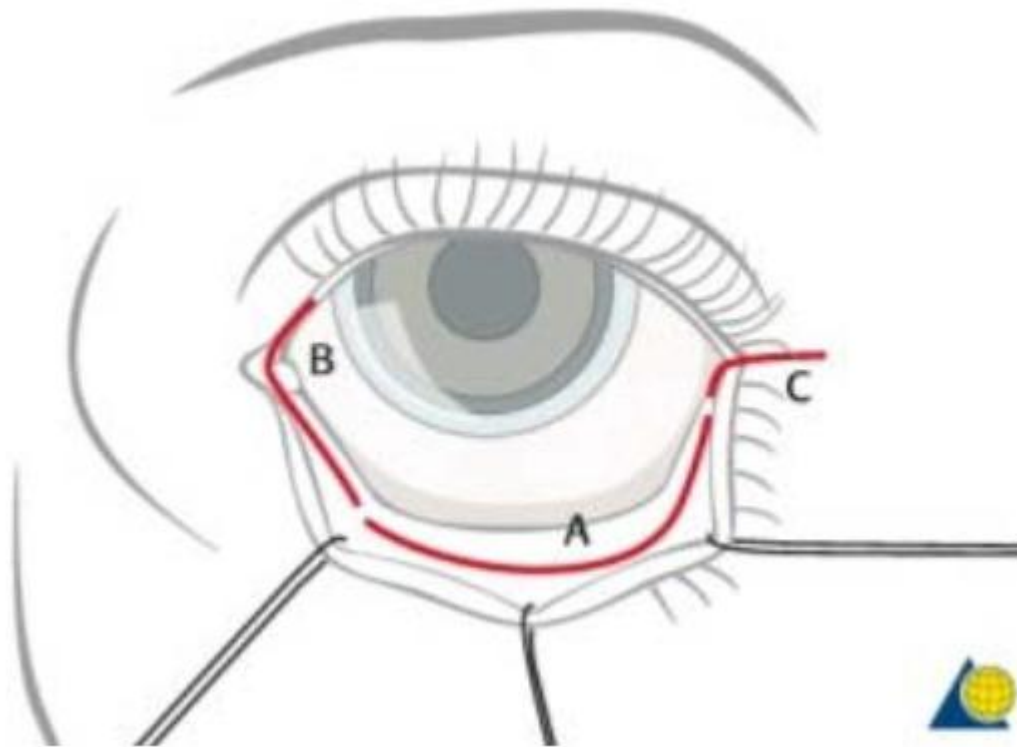


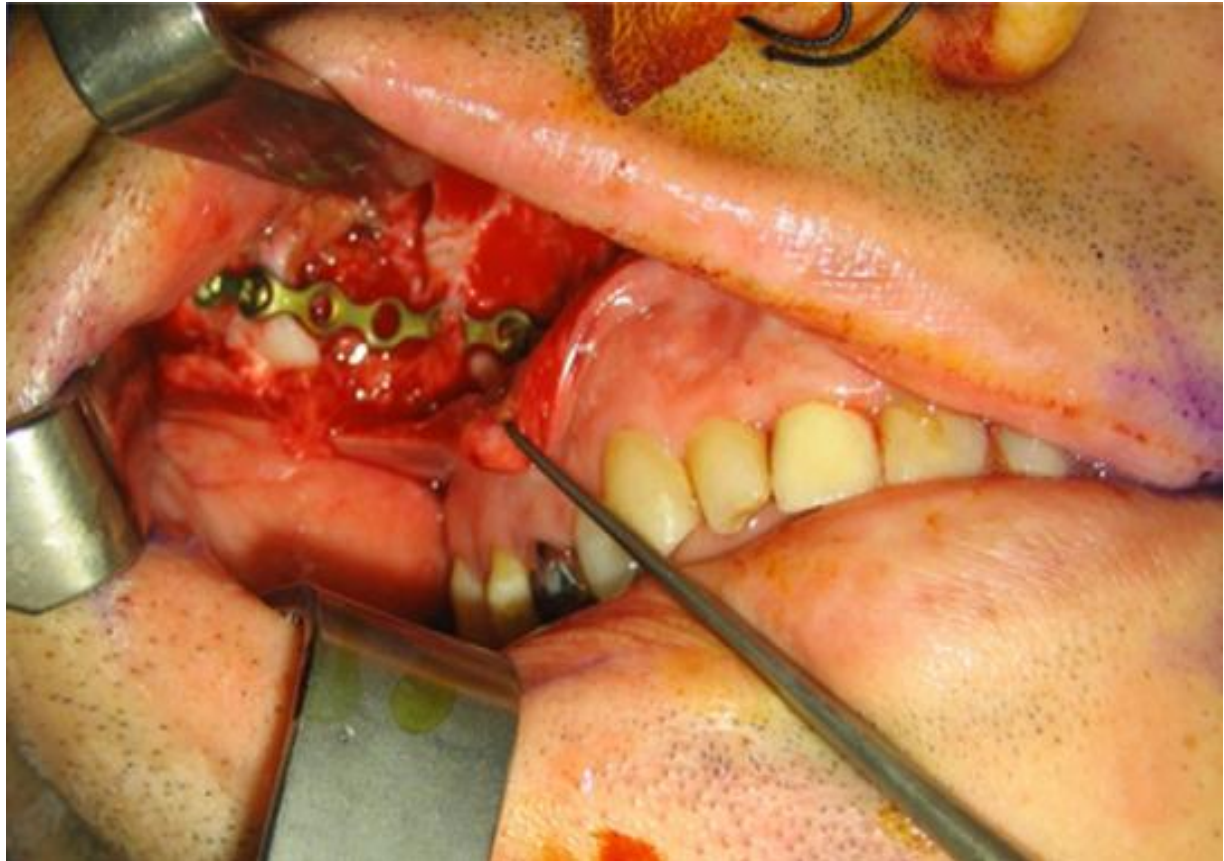
Figure 35 [64]: A. Voie transconjonctivale ; B. Voie transcaronculaire (ou transconjonctivale médiale) ; C. Voie tranconjonctivale avec canthotomie latérale

#### iv. Voie d'abord intra orale du cintre zygomatoco-maxillaire:

La voie vestibulaire supérieure reste la seule voie d'abord au cintre maxillo-zygomatique. [1]

La réduction par voie intrabuccale a été décrite initialement par Keen [2] en 1909, puis modifiée par Goldthwaite et Quinn [81,82].

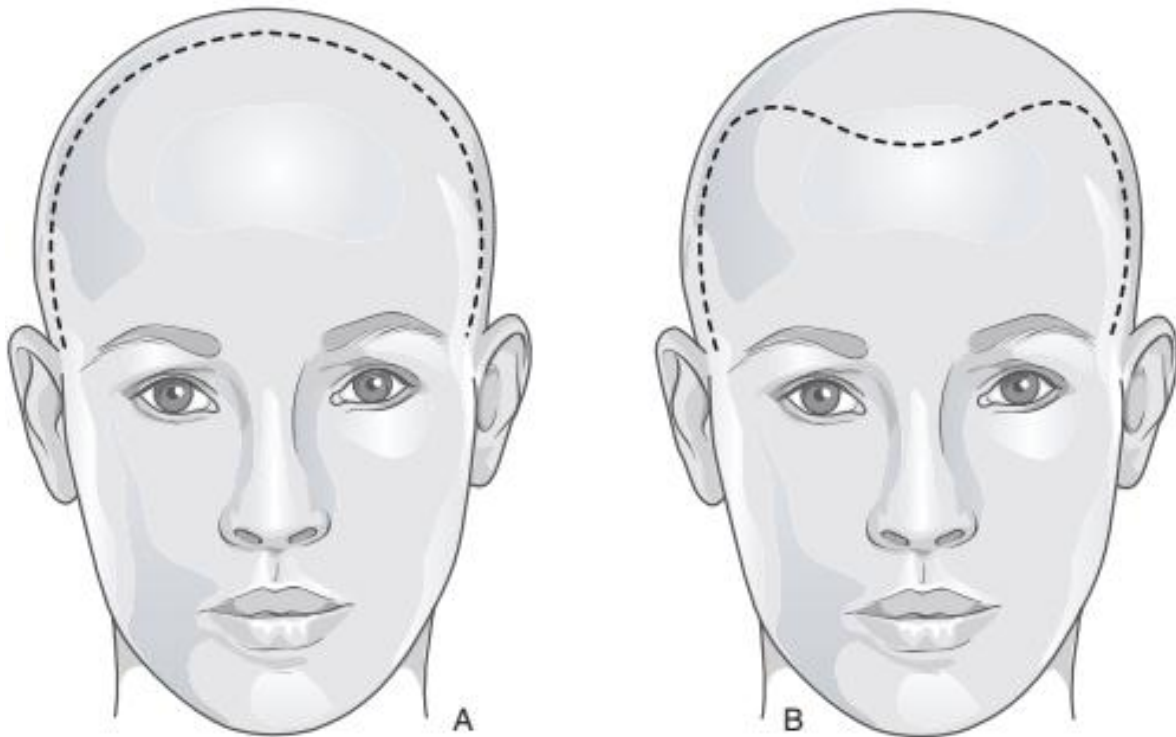
Bien que ce soit une technique indirecte, c'est elle qui donne le meilleur accès à l'os zygomatique et son arcade. Une incision vestibulaire supérieure homolatérale à la fracture est réalisée. [41]



**Figure 36 [157]: Voie d'abord vestibulaire supérieure.**

Les techniques faisant appel à des voies d'abord endobuccales exposeraient à un risque d'infection mais ne laissent aucune cicatrice alors que celles utilisant des voies exobuccales sont réputées plus sûres sur le plan infectieux mais exposent à une rançon cicatricielle et à un risque théorique de lésion du nerf facial. [89]

**v. La voie d'abord coronale :**



**Figure 37 [78]: A. Voie coronale linéaire ; B.voie coronale sinusoïdale.**

La voie coronale offre un jour excellent pour aborder toute la région fronto-naso-ethmoïdale et les parois médiales des orbites [21].

Elle permet l'abord des arcades zygomatiques et la libération des parties molles palpébrales par la désinsertion du canthus externe [91].

Elle autorise également l'action au niveau des structures osseuses en permettant un abord direct et large du foyer de fracture, la réduction et l'ostéosynthèse, ainsi que la mise en place de greffes osseuses larges et multiples.

**vi. Voie d'abord temporale de Gillies :**

Elle est surtout utilisée pour réduire les fractures de l'arcade zygomatique [74]. Elle consiste à glisser une spatule entre les deux feuilletts du muscle temporal pour repousser vers l'extérieur les fragments osseux. [54]

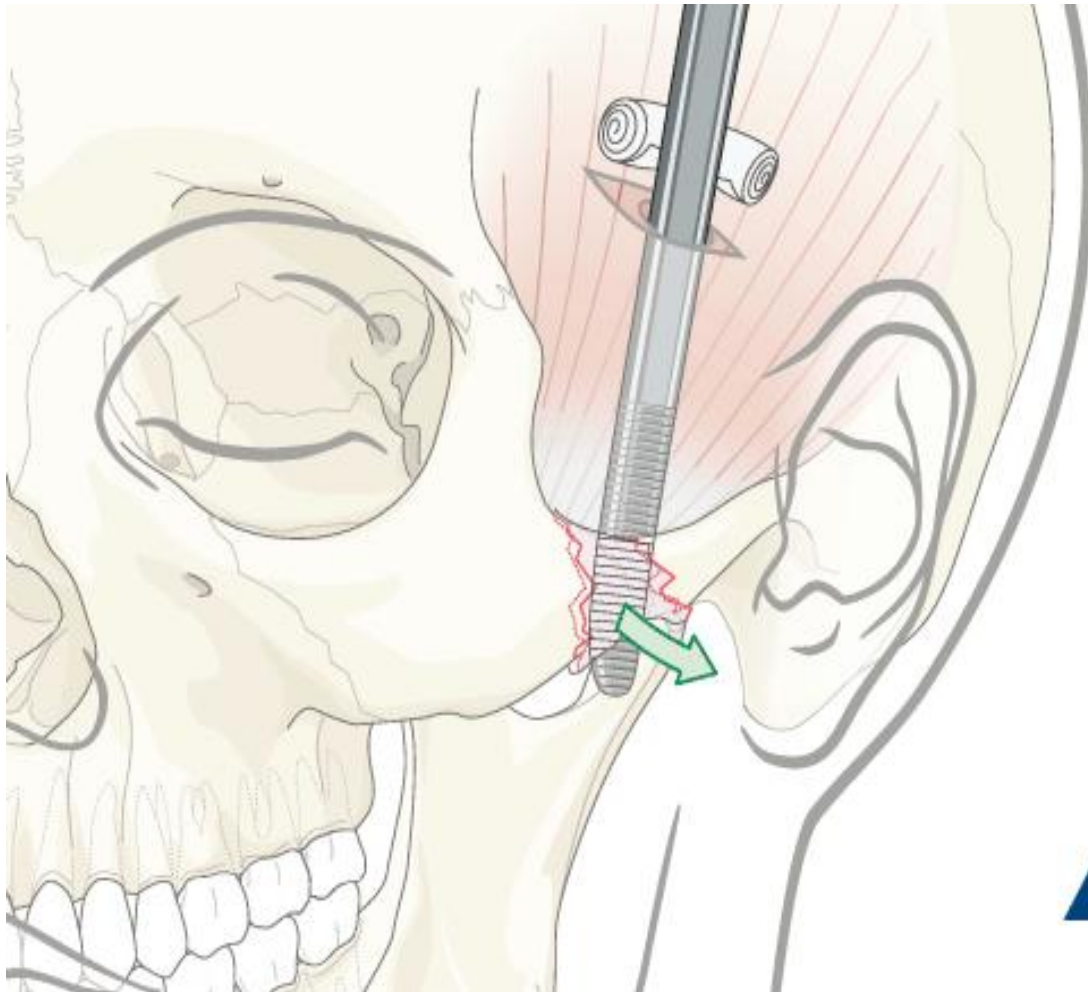


Figure 38 [64]: Technique indirecte sur voie d'abord temporal de Gillies.

Pour certaines fractures de l'arcade zygomatique, plusieurs auteurs ont décrit l'utilité de l'interposition de matériel temporaire en dedans de l'arcade visant à maintenir la réduction (morceau de sonde nasogastrique, sonde urinaire, etc.) ou parfois d'un packing de la fosse temporale. [75, 76, 77]

#### vii. Techniques percutanées :

- ***Technique percutanée au crochet de Ginestet :***

Il semblerait que cette technique a été décrite la première fois en 1794 par Wiseman [2].



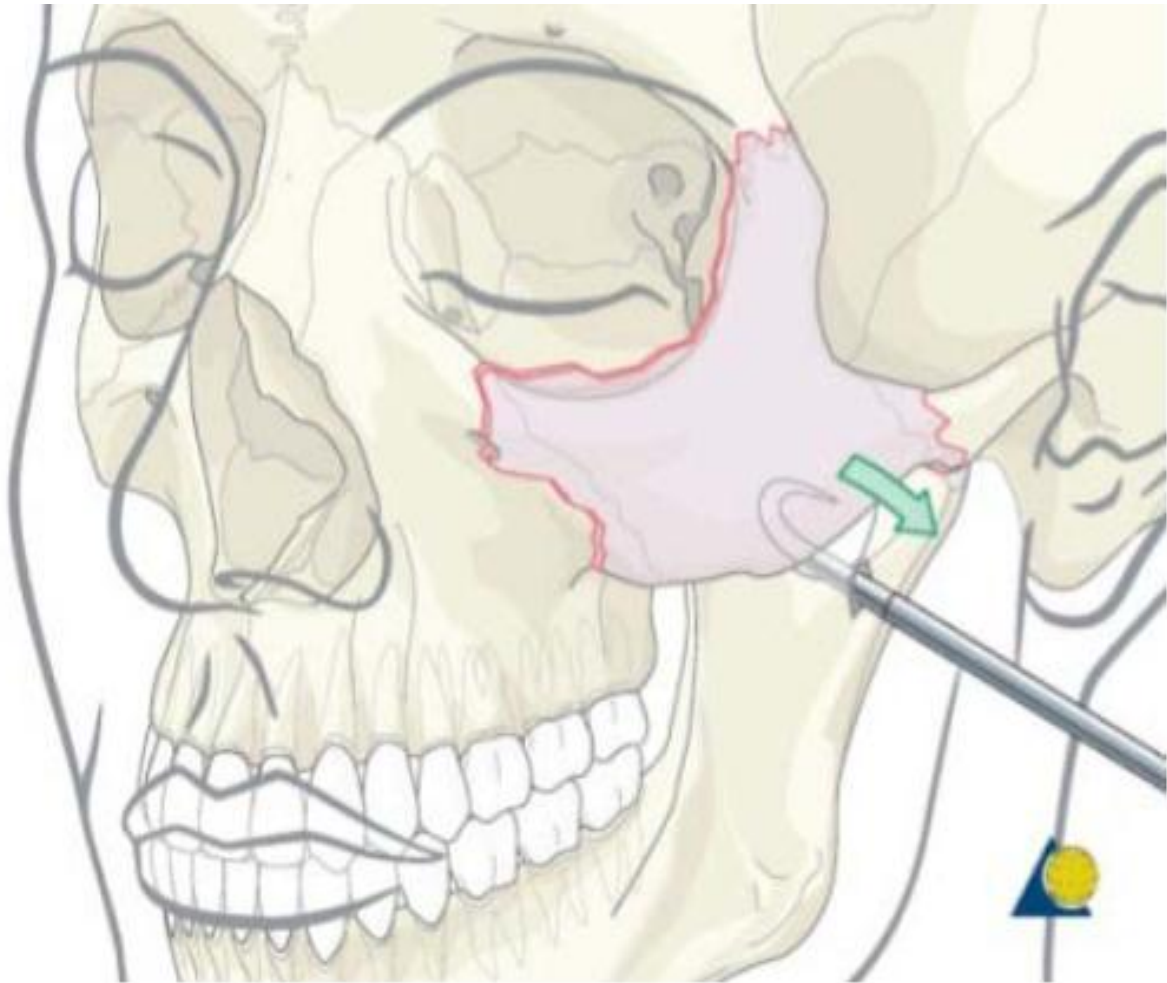


Figure 39 [64]: Technique percutanée au crochet.

**viii. Technique percutanée par traction vissée :**

Elle peut être réalisée par une vis de Carroll Girard et est recommandée par certains auteurs car elle permet un mouvement de réduction en 3 dimensions. [72, 73]



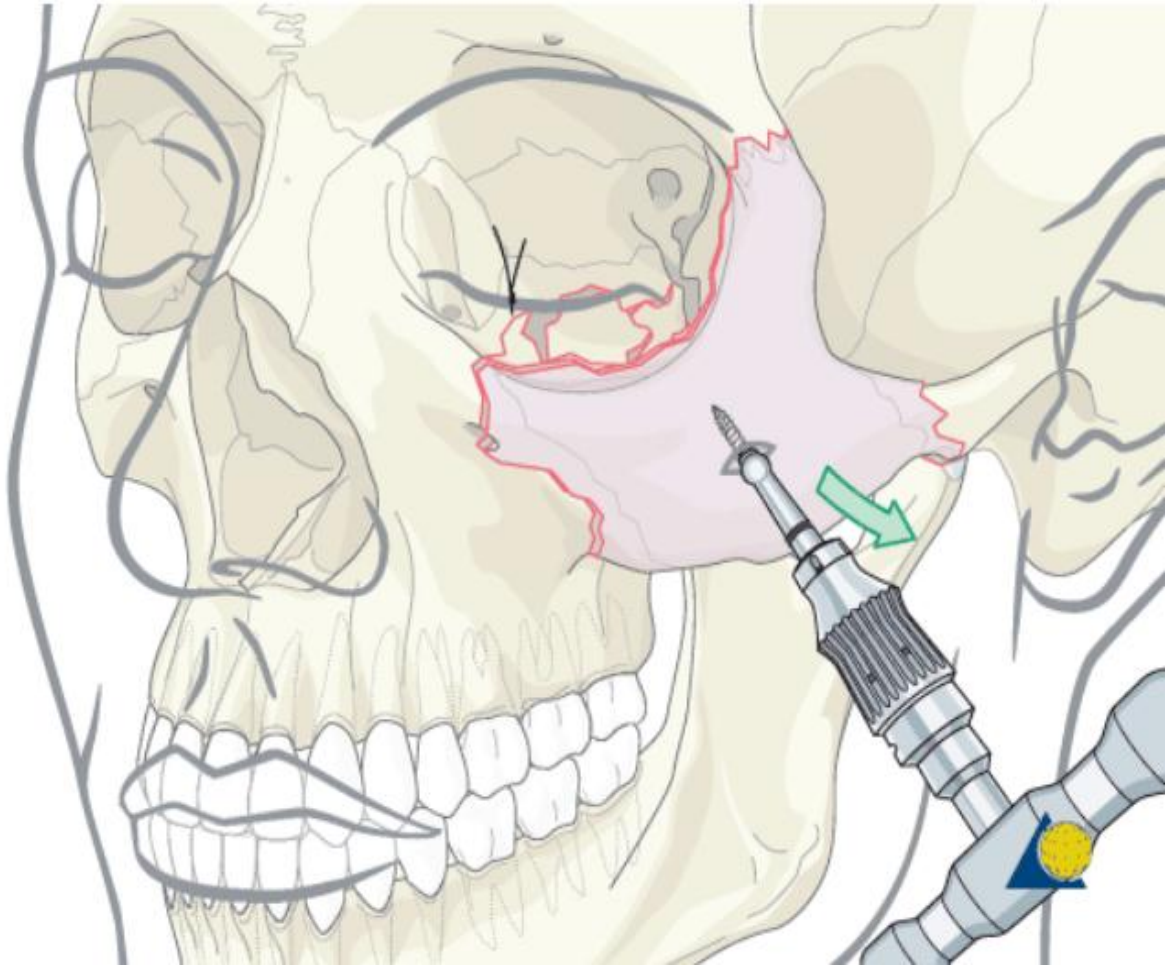


Figure 40 [64]: Technique percutanée par traction vissée.

**b. Exploration de foyer de fracture :**

Quelle que soit la voie d'abord utilisée, le périoste est incisé et relevé complètement. Au cours de cette manœuvre, on prendra soin de ne pas léser les muscles oculomoteurs et le paquet vasculo-nerveux infra-orbitaire [92].

En cas de fracture ancienne, les éléments incarcerated sont pris par la fibrose et adhèrent au périoste, avec parfois présence de brides à l'intérieure même de la graisse et des muscles intra-orbitaires [28, 47, 85, 93].

### **c. Réduction :**

Une réduction anatomique est impérative pour reproduire la conformation originale du complexe zygomatique et l'alignement des parois de l'orbite [41].

Cela peut être fait soit d'une manière indirecte par voie temporale, endobuccale ou percutanée ; soit directement à travers les voies d'abord chirurgicales sus-citées.

Dans notre série, la réduction a été effectuée dans 25 cas. Chez 22 parmi eux, la réduction a été faite par technique percutanée au crochet de Ginestet, tandis que chez les 3 cas restants, elle a été réalisée par la voie temporale de Gillies.

Après avoir réduit les fragments osseux déplacés, leur stabilisation est assurée par une ostéosynthèse inter fragmentaire.

Dans notre étude, la réduction par crochet de Ginestet a été suffisante chez 13 patients sur 22, tandis que 9 cas ont nécessité une ostéosynthèse pour stabiliser le foyer fracturaire.

### **d. Contention des fractures :**

#### **i. Méthodes intra-focales :**

L'ostéosynthèse est nécessaire dans les fractures importantes ou déplacées.

Selon l'AOCMF « Association pour l'étude de l'ostéosynthèse » [94], La règle générale est d'ostéosynthéser de haut en bas et de dehors en dedans [95] [96].

Toute fracture déplacée doit faire l'objet d'une réduction puis d'une contention par ostéosynthèse au fil d'acier en présence de petits

fragments, et par plaques miniaturisées vissées (miniplaques et microplaques) [78].

L'utilisation d'une plaque d'ostéosynthèse au niveau de la jonction fronto-zygomatique et une autre au niveau de la margelle infra-orbitaire sont suffisantes pour l'obtention d'une symétrie anatomiquement correcte du zygoma. Il n'existe aucune différence clinique entre des fixations en 2 et 3 points, comme le confirme également Kovács [97], à condition de faire le contrôle et le repositionnement du cintre maxillo-malaire.

Certains auteurs considèrent un seul site de fixation comme suffisant, tandis que d'autres jugent les fixations multi-site comme nécessaires [155] [156].

Quant à l'utilisation de la fixation par fil d'acier, elle garde une place dans les fractures comminutives.

Selon Zhang et al [20], les études épidémiologiques ont montré que l'ostéosynthèse par plaque a été devenue de plus en plus utilisée au fil des années, alors que la fixation par fil d'acier a été fortement en diminution. Bien que la fixation par fil d'acier a été utilisée au cours des années 1990, la contention par plaque est largement utilisé de nos jours, quel que soit le type de fractures.

La diminution de l'utilisation du fil d'acier par rapport à la fixation par plaque est due à la faible stabilité et à la résistance diminuée offertes par la fixation du fil d'acier par rapport à l'ostéosynthèse par plaque [113] [154].

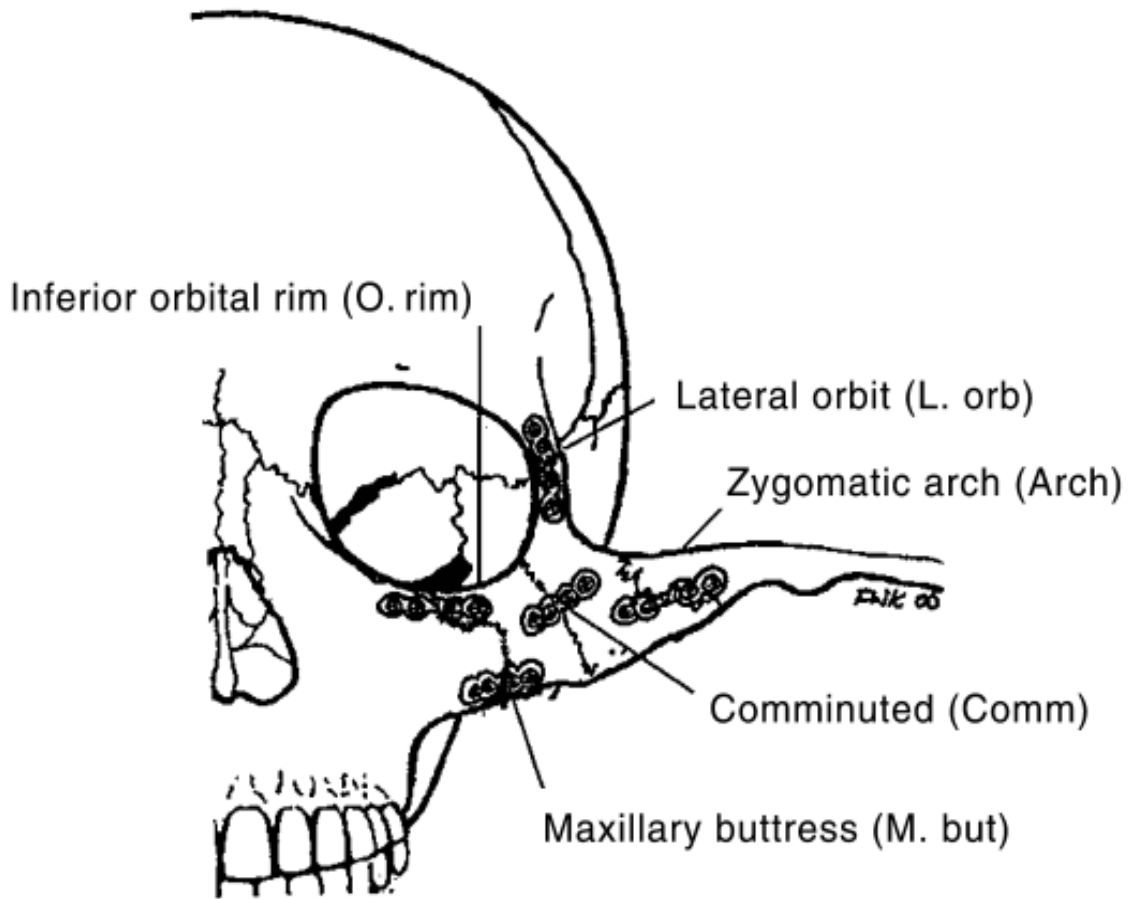


Figure 41 [3] : représentation schématiques des sites possibles de fixation.  
 « Comminuted » indique le site de fixation pour les fractures comminutives.

## ii. Méthode trans-focale :

Il s'agit d'un embrochage par broche métallique de type Kirschner, transfaciale, introduite à distance du foyer de fracture : l'os zygomatique fracturé est embroché puis fixé à l'os zygomatique sain. [98] Cette technique a été décrite en premier par Fryer en 1950.

Certaines équipes en ont fait leur technique de prédilection. Il semblerait que ce soit davantage une affaire d'Ecole de chirurgie maxillo-faciale. Les études à l'heure actuelle montre une efficacité de ce procédé tant sur le plan esthétique que sur le rétablissement des volumes. [99] [100]

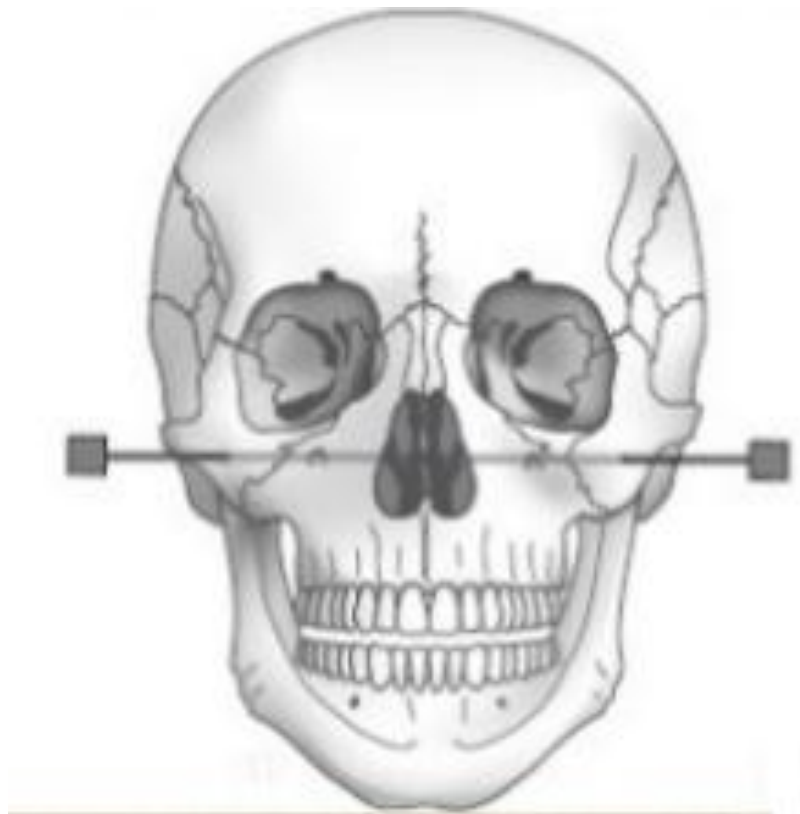


Figure 42 [101]: Embrochage transfacial zygomatoco-zygomatique

**e. Chirurgie Assistée par Ordinateur (CAO) [158]:**

Les résultats des traitements chirurgicaux primaires ou secondaires des fractures orbito-zygomatiques montrent encore des défauts de réduction. Marécaux et al proposent d'appliquer une séquence complète de Chirurgie Assistée par Ordinateur (CAO) à cette indication afin de palier à cette insuffisance.

Le protocole de CAO a été développé en 2 parties : la planification pré-thérapeutique (planning) et l'assistance opératoire (navigation). Le but du planning était de définir la réduction zygomatique optimale à réaliser pour obtenir la symétrie faciale et de calculer l'augmentation du volume orbitaire du côté lésé. La navigation permettait de contrôler le repositionnement correct du zygoma selon sa position idéale préalablement déterminée.

## f. Reconstruction du plancher de l'orbite :

### i. Les biomatériaux:

#### ▪ *Le greffon osseux :*

Ils sont prélevés sur le patient lui-même et constituent la méthode de sécurité pour plusieurs auteurs [47] [102]. Ils constituent un matériel de choix pour la reconstruction orbitaire [103] [104] [105] [106]. Les deux actes chirurgicaux, à savoir le prélèvement et la pose du greffon, doivent être réalisés en un temps unique, lors de la même séance chirurgicale. [103] [107] [108] [109]

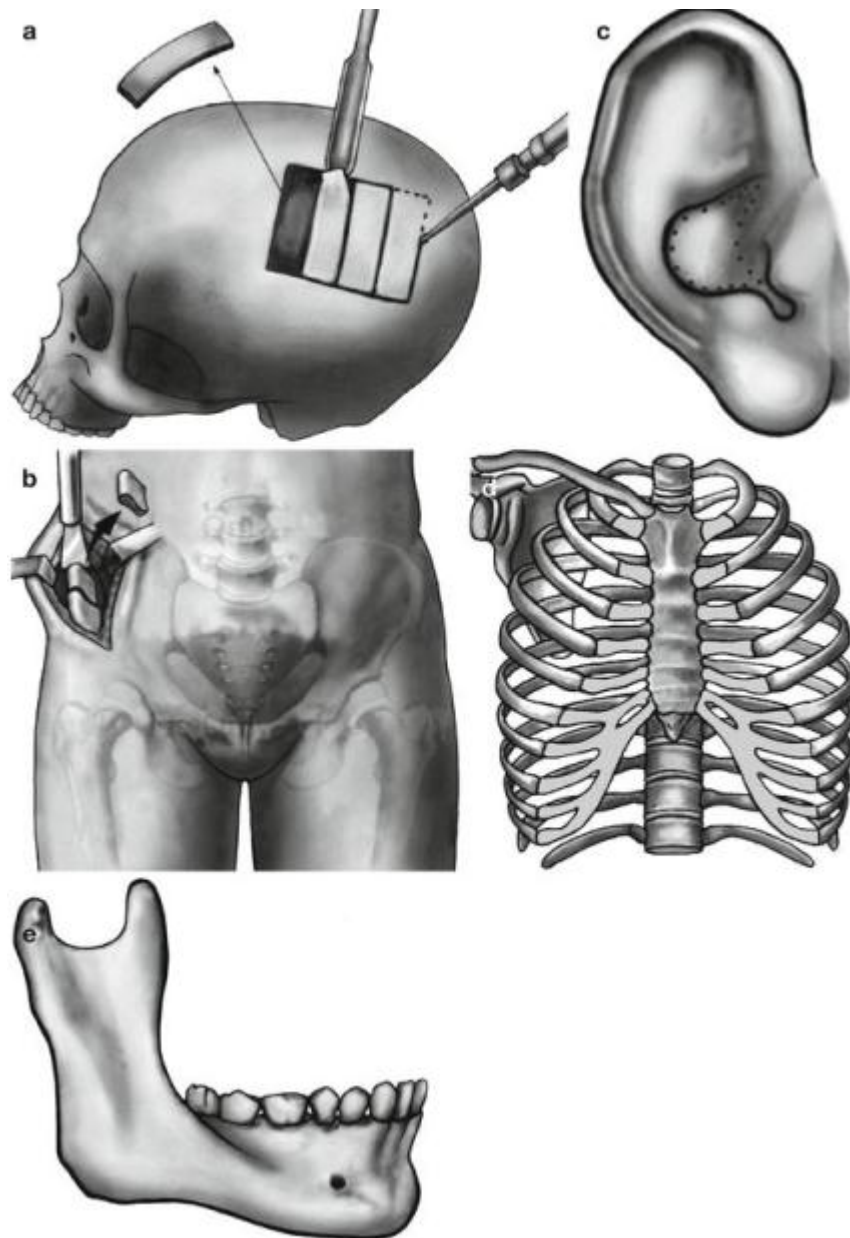


Figure 43 [44]: Autogreffes utilisées pour la reconstruction du déficit osseux des parois orbitaires: (a) Os pariétal. (b) la crête iliaque. (c) cartilage de conque. (d) greffe osseuse d'une côte. e) Mandibule.

Il est possible de prélever des greffons sur plusieurs sites :

❖ **Le greffon pariétal :**

Il a l'avantage d'avoir la même nature que celui de la zone à greffer (Figure 43.a). Sa mise en œuvre est relativement facile et les

suites opératoires sont très peu douloureuses, ce qui diminue la durée de l'hospitalisation. La cicatrice est peu visible [115] [116] [117] [118].

❖ **Le greffon iliaque :**

Il va intéresser les reconstructions de grandes étendues, nécessitant une quantité d'os relativement volumineuse (Figure 43.b). [119] [120] [121].

❖ **Autres :**

D'autres sites peuvent être utilisés (Figure 43.d.e). [122] [123] [124] [125] [126]

▪ ***Le greffon cartilagineux :***

A l'heure actuelle, la réparation des déficits osseux fait le plus souvent appel aux greffons cartilagineux septaux [127].

L'avantage du cartilage septal et celui d'un site de prélèvement totalement camouflé, dans le même champ opératoire que le site d'implantation, la prise de greffe est aisée et rapide, sans risque de complication, la nécessité d'un méchage des fosses nasales constitue le seul inconvénient [128].

Sparfel et al [127] ont prouvé dans leur étude que le cartilage septal constitue une bonne alternative grâce à sa bonne tolérance, son faible coût et les bons résultats fonctionnels et esthétiques qu'il donne.

ii. **Les implants ostéoconducteurs synthétiques non résorbables :**

On distingue principalement les phosphates tricalciques (TCP), l'hydroxyapatite (HA) et les céramiques biphasées (BCP).



### iii. Les implants métalliques :

Les implants métalliques offrent un support rigide, fin et malléable [47]. Ils se présentent sous forme de mini plaques et de microplaques ou de grille de titanium [129] [130] [131] [132] (figure 44), de vitallium ou de treillis [85].

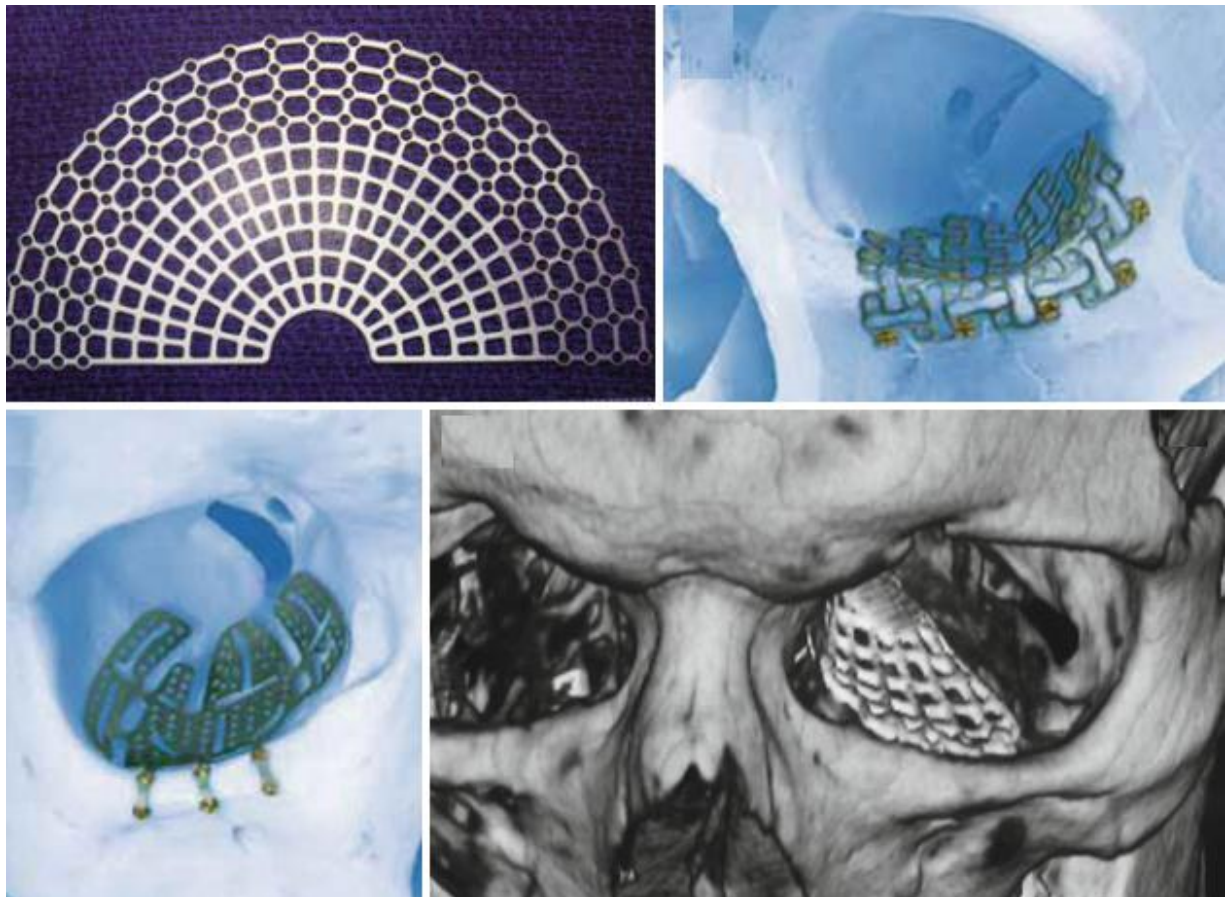


Figure 44 [44]: Différentes formes des implants métalliques.

### iv. Les implants résorbables :

Ils servent de tuteur à une cal ostéo-fibreux. Après une période initiale de support de la fracture l'implant se résorbe au fur et à mesure de la néo genèse osseuse [133] [134].

- **La plaque de polydioxanone (PDS)** : est facile à découper et relativement peu coûteuse, sa tolérance est excellente, toutefois, sa vitesse de résorption (2 à 3 mois) ainsi que la souplesse du matériau

limite son utilisation à la correction des pertes de substance osseuse peu étendue.

- **L'implant de corail** : ses avantages, étudiés lors de l'étude multicentrique de Mercier et al [135], sont sa facilité d'utilisation, sa radio-visibilité, son ostéointégration progressive mais lente et son excellente tolérance; à l'inverse, on note une fragilité certaine lors des manipulations et un coût relativement élevé.

- **Le treillis de Vicryl** : utilisé pour la correction des petites pertes de substance dans les premières années, est actuellement peu employé en raison des réactions inflammatoires engendrées [134] [136] [137].

- **Ethisorb** : est une matrice semi flexible composée de PDS (polydioxanone) et de Vicryl qui engendre moins de réaction inflammatoire et un taux de diplopie et d'énophtalmie beaucoup plus faible [138] [139] que celles dues au PDS [134].

#### v. Les implants inertes :

- **Le silastic** : ce matériel est abandonné par de nombreux auteurs [121], en raison du risque de réaction à corps étranger, parfois 20 ans après leur implantation.

- **Le poly-éthylène poreux (PE)**: c'est un matériel souple, facilement malléable et de grande stabilité.

- **Les implants en silicone** : Les inconvénients de l'utilisation de silicone, qui a une structure solide non poreuse, incluent le risque de migration de l'implant sous la peau de la paupière inférieure, dans la cavité nasale ou dans le sinus maxillaire [140] [141].

Une autre complication grave de l'utilisation la silicone est le développement d'une inflammation perifocale chronique entravant l'ostéogénèse dans la zone de defect osseux [136] [142] et la formation d'une pseudo-capsule garnie d'un épithélium squameux stratifié de la conjonctive autour du silicium.

- **Le Téflon** : comme la silicone, il présente des risques de migration et d'extrusion.

- **Le Cranioplast**: sous forme d'une pâte, il se prépare instantanément au bloc par l'association de monomère liquide et de poudre. Il permet de reconstruire les parois de l'orbite les rebords orbitaires ainsi que la correction de l'énophtalmie [47].

- **Le HTR**: c'est une association à base de polymères non résorbables, le polymetacrylate de méthyle (PMMA) et l'hydroxyéthylmétacrylate (HEMA) associé à l'hydroxyde de calcium. Il se présente sous la forme d'une coque sphérique formée d'HEMA poreux enduit de PMMA et de Ca (OH). Il est rendu radio-opaque par le sulfate de baryum [143].

La sophistication croissante des techniques de reconstruction impose à chaque intervention du chirurgien plasticien de tendre vers l'excellence, ce qui le met en situation de perplexité concernant quel matériel choisir. En général, la nature de ce matériel et son épaisseur sont choisis essentiellement en fonction des constatations peropératoires, mais également de l'habitude qu'a le chirurgien de tel ou tel matériel.

Il est admis aujourd'hui que le traitement des fractures de l'orbite repose sur le principe de l'interposition de matériel entre les tissus orbitaires réintégrés dans la cavité osseuse et les sinus, De nombreuses solutions ont été proposées au cours du temps, autogreffes, allogreffes, hétérogreffes ou biomatériaux. Ces derniers ont en particulier bénéficié grandement des dernières avancées de la recherche, tant quant à leur adaptabilité que surtout à leur tolérance à long terme, réduisant voir annulant les risques de complications à type d'extrusion ou d'infection [144]. Parallèlement, la connaissance réelle des complications à long terme de certains d'entre eux permet par exemple de rejeter les implants de silicone et de silastic, les publications faisant état de ré intervention pour infection ou extrusion d'implants étant de plus en plus nombreuses [135].

En définitive, il semble que le choix peut se faire actuellement entre biomatériaux résorbables et autogreffes osseuses [145].

**g. Indications thérapeutiques selon le type de fracture :**

Pour les fractures comminutives C, tous les auteurs [1] [2] [3] [19] conviennent que celles-ci exigent une approche ouverte puisqu'elles sont dans la majorité des cas instables.

En cas de fractures isolées de l'arcade zygomatique A1, la réduction orthopédique est généralement suffisante. La majorité des auteurs [1] [2] [19] [110] ont utilisé la technique percutanée au crochet de Ginestet, tandis que Tripathi et al [111] ont préféré la réduction par voie temporale de Gillies.

Les fractures du rebord orbitaire latéral A2 et celles de la margelle infra-orbitaire A3 sont en général stables et ne nécessitent une réduction chirurgicale qu'en cas de déplacement [1] [19]. Cependant, la tendance actuelle dans leur traitement évolue vers la réduction sanglante et l'ostéosynthèse, en raison d'études rapportant le mauvais résultat de réductions fermées [112].

Pour Zingg et al en 1992 [2], la réduction ouverte avec ostéosynthèse donnent de bons résultats fonctionnels et esthétiques en cas de fractures de type A2 ; celles de catégorie A3 nécessitent une approche ouverte si les fragments fracturaires sont déplacés, ou en cas d'incarcération des tissus mous péri-orbitaires.

Pour les fractures-disjonctions B nettement déplacées et instables, tous les auteurs [1] [2] [19] indiquent une réduction ouverte et une fixation par des mini-plaques. Toutefois, le principal problème est posé par les fractures B moins sévères, et plusieurs attitudes ont été proposées dans la littérature, de la simple réduction percutanée à l'ostéosynthèse sur les trois attaches de l'os zygomatique.

Les écoles qui optent pour le traitement conservateur [3] [56], à savoir la réduction fermée, estiment que les résultats cliniques obtenus par cette technique relativement simple sont satisfaisants et que les désagréments causés par la voie ouverte sont anéantis. Le camp opposé estime que les séquelles post-réduction sont fréquentes et difficiles à gérer ; par conséquent, presque toutes les fractures, quel que soit leur type, doivent être directement abordées et fixées [113] [114]

Pour notre part, la conduite la plus pratique serait de différencier deux types d'indications :

- une indication purement morphologique, où l'on réalise une réduction orthopédique et seuls les zygomatas incorrectement réduits ou instables seront abordés ;

- une indication fonctionnelle, où la voie d'abord permet, en plus de la réduction, l'exploration du plancher, la désincarcération du contenu orbitaire, la réfection du plancher et le contrôle du nerf infra-orbitaire. Elle doit en effet permettre une réduction correcte sous contrôle de la vue, une vérification de la stabilité des fragments et une ostéosynthèse stable.

## VI. Les complications:

### 1. Complications peropératoires :

On peut avoir comme complications per opératoires :

- des hémorragies et des hématomes secondaires, qui sont la cause de compression du globe oculaire et du nerf optique [146];
- une atteinte des voies lacrymales et du nerf optique ;
- Déchirure périostée avec risque d'adhérences au sein des parties molles.

Dans notre étude, on n'a pas eu des complications peropératoires vu que tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale et avec une hypotension contrôlée.

## **2. Complications post opératoires et séquelles:**

Les séquelles peuvent être fonctionnelles et/ou morphologiques [147].

Les séquelles fonctionnelles regroupent : une diplopie, des lésions du nerf infraorbitaire, une limitation de l'ouverture buccale.

Les séquelles morphologiques comprennent : une enophtalmie, un effacement de la pommette, un défaut de projection

Différents facteurs peuvent à l'origine de ces séquelles [28] :

- bilan lésionnel initial incorrect ;
- l'importance de l'atteinte traumatique ;
- d'une correction chirurgicale insuffisante ou mal adaptée ;
- retard de prise en charge thérapeutique ;
- lésions musculaires associées (contusion, fibrose) ou nerveuse (paralysie contusion) ;
- Importance des lésions osseuses en particulier dans les fractures complexes du massif facial.

Même lorsque les traitements sont bien conduits, les séquelles sont fréquentes et de traitement secondaire délicat, ce qui souligne l'importance d'une prise en charge précoce de toutes les lésions à retentissement tant fonctionnel que morphologique.

Même si elles sont en diminution grâce à une meilleure prise en charge au stade du traitement primaire, elles restent d'actualité.

### **2.5 Les troubles neurologiques :**

Les séquelles neurologiques représentent un défi majeur vu la fréquence de survenue et la persistance des troubles sensitifs dans le territoire infra-orbitaire quel que soit le traitement appliqué [148]. Ces

séquelles ont été notées en post-opératoire immédiat chez 14 patients soit 26.4% contre 19,2 % dans la série de Khalfi [1] et 8.3% dans l'étude de Brucoli [17].

Leur pronostic est difficile à établir, tant pour leur intensité que pour leurs modalités évolutives. Le praticien, souvent démuni devant cette séquelle, tend à la négliger.

Néanmoins, outre l'enjeu médico-légal qui impose la recherche et le signalement de l'hypoesthésie avant tout traitement, le véritable problème est celui de son traitement.

Dans l'état actuel des connaissances, la seule récupération ne peut malheureusement survenir que spontanément.

## **2.6 Les séquelles ophtalmologiques :**

Elles constituent la principale complication qu'il faut craindre, elles dépendent de la rapidité de la prise en charge chirurgicale.

Elles ne peuvent être prévenues ou limitées que par la mise en œuvre en urgence de gestes [3] de réparation du globe en cas de contusions ouvertes [149], de réduction en cas de fractures menaçant les structures apicales de l'orbite et [150] de drainage en cas d'hématome intra-orbitaire menaçant.

L'incidence d'une diplopie persistante, résiduelle ou induite par le traitement au décours d'une fracture zygomatique varie entre 1% et 4.7% [1] [3] [17] [19] [20]. Dans notre série la diplopie post opératoire a persisté chez 2 patients soit 3.8%.

## **2.7 L'énophtalmie:**



L'énophtalmie résulte le plus souvent d'un défaut de restauration du volume exact de l'orbite plutôt que la fibrose et la perte des tissus mous [151]. Elle correspond au recul de globe à l'intérieur de l'orbite, associée à un creux sus tarsale pouvant être à l'origine d'un ptosis. Elle pose un problème cosmétique au-delà de 2 mm. Elle est souvent masquée initialement par l'œdème ou l'hématome orbitaire.

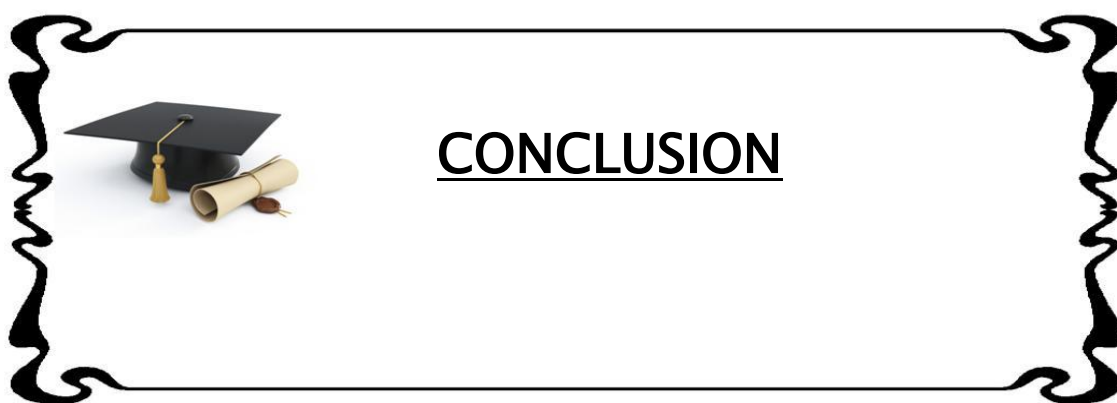
La plupart des principes applicables à la gestion du traumatisme initial et leur respect devraient prévenir cette complication pour le plus grand nombre des patients [151].

Dans notre série, l'énophtalmie a persisté chez un seul patient sur 5 qui ont présenté une enophtalmie à l'admission. Il n'y a pas eu de patients ayant une énophtalmie postopératoire sans énophtalmie préopératoire probablement masquée au départ par l'œdème.

Quant à Bouguila et al [19], l'énophtalmie a persisté chez 4 patients, soit 1.12%.

## **2.8 Les séquelles esthétiques :**

Les séquelles esthétiques comprennent l'asymétrie faciale et les défauts de projection de l'os malaire. Elles sont dues à une réduction ou fixation inadéquates, ou en rapport avec un retard de traitement. [151] [152]



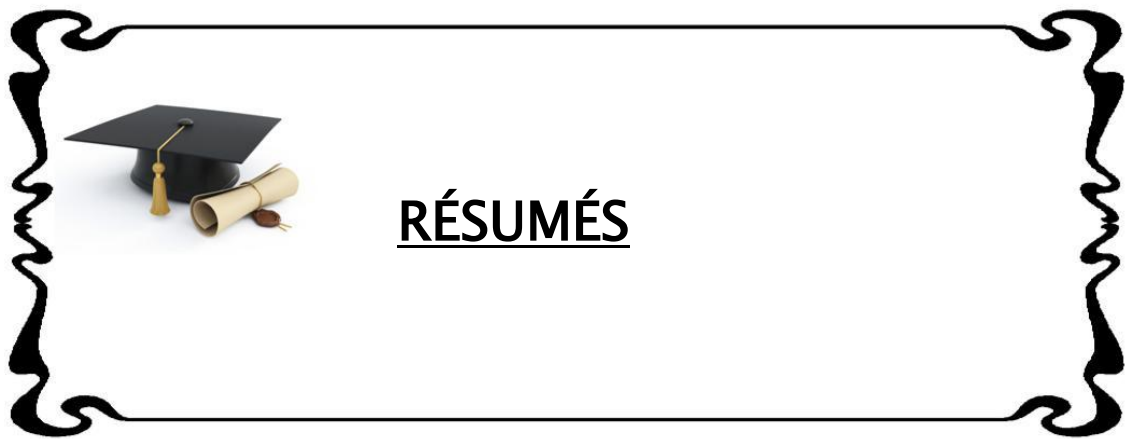
La fracture de l'os zygomatique est une pathologie fréquente, c'est la deuxième fracture en chirurgie maxillo-faciale.

L'os zygomatique constitue un véritable pare-choc latéral de la face. Il est souvent impliqué dans les traumatismes, car exposé aux chocs directs.

Les fractures zygomatiques concernent essentiellement l'homme jeune et dynamique, les accidents de la voie publique et les agressions constituent les étiologies les plus fréquentes.

Les séquelles fonctionnelles et morphologiques, souvent intriquées, sont ainsi fréquentes, ce qui incite à réaliser un bilan clinique et radiologique précis et rigoureux ainsi qu'une prise en charge chirurgicale adéquate et précoce qui n'est pas toujours facile.

La diminution de son incidence passe par l'éducation de la population concernant les dangers de la circulation routière, et la sensibilisation afin de diminuer les taux de violence conjugale et la consommation de l'alcool.



## Résumé

Les fractures de l'os zygomatique sont fréquentes en chirurgie maxillo-faciale.

Notre travail est une étude rétrospective, portant sur 53 cas de fractures de l'os zygomatique, colligés au service de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale de l'Hôpital Militaire My Ismail de Meknès, sur une période de 7 ans, allant du 1<sup>er</sup> Janvier 2012 jusqu'au Septembre 2018. Nous avons analysé les aspects épidémiologiques, cliniques, radiologiques et thérapeutiques.

Notre échantillon est composé de 53 patients avec une prédominance masculine à 89%, et un sex-ratio de 8/1 en faveur du sexe masculin. La tranche d'âge la plus représentée a été celle de 20-29 ans, avec un âge moyen de 36.5 ans.

Les accidents de la voie publique demeurent la principale cause des fractures de l'os zygomatique dans notre étude soit 60% des cas. Le côté droit était le plus fréquemment atteint (58%).

Les principaux signes cliniques sont : les troubles sensitifs, la limitation de l'ouverture buccale, l'affaissement de la pommette, marche d'escalier, diplopie et énoptalmie.

L'imagerie standard et la tomodensitométrie faciale ont permis de poser le diagnostic positif et élaborer une stratégie thérapeutique.

64% des patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical ; 30% ont eu un traitement orthopédique et dans 6% des cas on a décidé l'abstention thérapeutique.

Le suivi post-opératoire a pu être réalisé sur une durée d'un an et a montré la persistance d'un léger affaissement de la pommette chez 4 patients (7.55%), une légère hypoesthésie du V2 chez 2 patients (3.77%), une diplopie dans 2 cas (3.77%) et une légère énoptalmie chez un seul patient (1.89%).

## **SUMMARY**

Zygomatic bone fractures are common in maxillofacial surgery.

Our work is a retrospective study, concerning to 53 cases of zygomatic bone fractures, collected in the

maxillofacial surgery department of My Ismail Military hospital of Meknes, from January 2012 to September 2018.

We analyzed the epidemiological, clinical, radiological and therapeutic aspects.

A masculine predominance of 89% was found. The age of our patients varies between 16 years and 65 years, with an average age of 36.5 years.

The most common etiologies are road traffic accidents 60%. The right side was the most frequently injured (58%). The major clinical signs were: sensory disorders, mouth opening limitation, flattening of the malar prominence, diplopia and enophthalmos. Standard imaging and CT scan were achieved in all our patients for good diagnosis.

64% of patients underwent surgical treatment; 30% had orthopedic treatment and in 6% therapeutic abstention was decided.

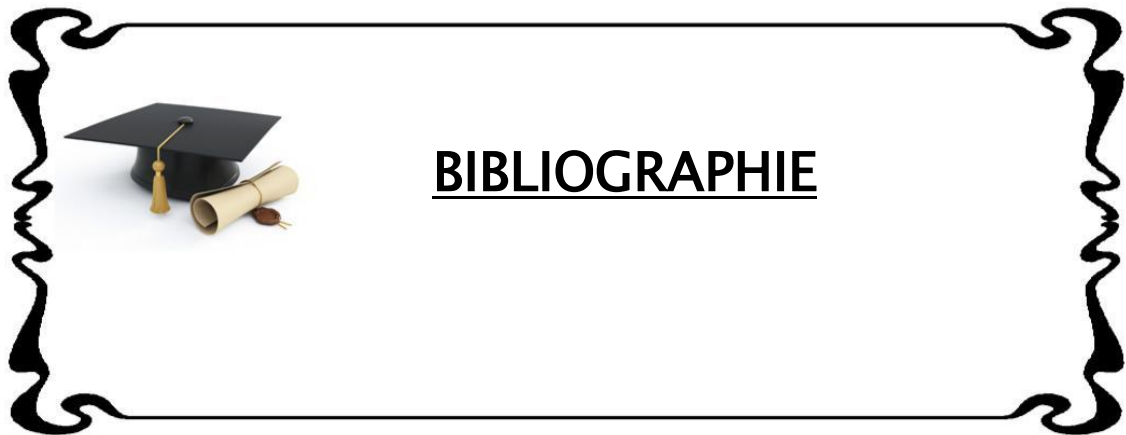
Post-operative clinical assessment found at the one year follow up: flattening of the malar prominence in 4 patients (7.55%), hypoesthesia in 2 patients (3.77%), diplopia in 2 patients (3.77%) and enophthalmos persisted in 1 case (1.89%).

## ملخص

تعتبر كسور العظم الوجني شائعة في تخصص جراحة الوجه والفكين. إن عملنا في هذا الموضوع عبارة عن دراسة استيعادية ، تهتم 53 حالة من كسور العظم الوجني ، تم رصدها في قسم جراحة الوجه والفك في المستشفى العسكري مولاي إسماعيل بمكناس، خلال الفترة الممتدة طوال 7 سنوات ، بدءاً من فاتح يناير 2012 إلى شتنبر 2018، حيث قمنا بتحليل الجوانب الباثية والسرييرية والإشعاعية والعلاجية. تتألف العينة المدروسة من 53 حالة هيمن فيها الذكور على الإناث بنسبة 89٪، تمثل فيها الفئة العمرية الغالبة من 20 إلى 29 سنة ، بمعدل عمر يناهز 36.5 سنة. وتعتبر حوادث السير السبب الرئيسي لكسور العظم الوجني بنسبة 60 ٪ من الحالات، ويمثل الجانب الأيمن الأكثر إصابة في هذه الحوادث بنسبة 58 ٪. وتتمثل العلامات السرييرية الرئيسية في: الاضطرابات الحسية بمناطق العصب تحت الحجاج ، وفي محدودية القدرة على فتح الفك ، وتسطح البروز الخدي ، وازدواجية النظر وغور العين. وقد مكنت الأشعة العادية والمقطعية المحورية للوجه في وضع التشخيص الموجب و الاستراتيجية العلاجية. تلقى 64 ٪ من المرضى علاجاً جراحياً، في حين أن 30 ٪ منهم تلقوا علاجاً للعظام وفي 6 ٪ من الحالات تم اتخاذ قرار الامتناع الجراحي . تم تقييم المرضى سريريا بعد الجراحة على مدى سنة واحدة، والخلوص إلى النتائج التالية :

- بقاء طفيف لتسطح البروز الخدي لدى 4 مرضى، أي بنسبة 7.55 ٪.
- اضطرابات حسية طفيفة لدى مريضين، أي بنسبة 3.77 ٪ .
- ازدواجية النظر في حالتين، أي بنسبة 3.77 ٪.
- غور خفيف في العين لدى مريض واحد، أي بنسبة 1.89 ٪.





[1] **L. Khalfi, A. Abouchadi, J. Hamama Et Al.**

Les fractures du zygoma : à propos de 276 cas.

*J. tun ORL - n° 29 Janvier - Juin 2013*

[2] **Zingg M, Laedrach K, Chen J, Chowdhury K, Vuillemin T, Sutter F, et al.**

Classification and treatment of zygomatic fractures: a review of 1025 cases.

*J Oral Maxillofac Surg 1992; 50:778—90.*

[3] **Tadj A, Kimble FW.**

Fractured zygomas.

*ANZJ Surg 2003;73: 49—54.*

[4] **Goldberg M, Opsahl Vital S, Barbet P.**

Embryologie cranio-faciale (II). Embryologie de la face et des structures squelettiques céphaliques : morphogénèse des maxillaires, de la mandibule et du crâne.

*EMC Stomatologie. 2013;*

[5] **Kamina P.**

Développement de la tête osseuse.

*In: Anatomie clinique. Maloine. 2011.*

[6] **Kamina P.**

Os de la face.

*In: Anatomie clinique. Maloine. 2011.*

[7] **Couly G.**

Anatomie du massif facial.

*Elsevier Masson. Paris; 2008.*

[8] **Kelley P, Hopper R, Gruss J.**

Evaluation and Treatment of Zygomatic Fractures

*Plast Reconstr Surg. déc 2007;120(Supplement 2):5S - 15S.*

[9] **H.Rouvière, A.Delmas**

Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle. Tome I. tête et cou.

*12<sup>ème</sup> édition, Masson 1985*

[10] **Elaine N. Marieb, Katja Hoehn.**

Anatomie et physiologie humaines.

Adaptation de la 8<sup>ème</sup> édition américaine. P379–380.

[11] **H. Delmar**

Anatomie descriptive du tiers moyen de la face.

*Annales de chirurgie plastique esthétique (2009) 54, 399—407*

[12] **Dillenseger J.**

Tête et cou.

*In: Atlas d'anatomie générale et radiologique. Elsevier Masson. 2011.*

[13] **Weinmann I, Sicher H.**

Bone and bones : fundamentals of bone biology.

*London: Kimeton; 1955.*

[14] **Sicher.**

Oral Anatomy.

*Saint-Louis. 1949*

[15] **Ombredanne L.**

Maladie des mâchoires.

*Paris: Baillière; 1909.*

[16] **Lefort R.**

Etude expérimentale sur les fractures de la mâchoire supérieure. Parts I, II, III.

*Rev Chir. 190.*

[17] **Matteo Brucoli, Paolo Boffano, Emanuele Broccardo, et al.**

The “European zygomatic fracture” research project: The epidemiological results from a multicenter European collaboration.

*Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 47 (2019) 616-621

[18] **Bissa H , Amana P, Pegbessou PE et al.**

Les fractures de l'os zygomatique au chu sylvanus olympio de lome : a propos de 152 cas.

*European Scientific Journal* October 2015 edition vol.11, No.30 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e – ISSN 1857- 7431.

[19] **Bouguila J, Zairi I, Khonsari RH, Hellali M, Mehri I, Landolsi A, et al.**

Fractured zygoma : a review of 356 cases.

*Ann Chir Plast Esthet* 2008;53(6):495-503

[20] **Zhang Q, Dong Y, Guan J et al.**

Epidemiology and Treatment of Fractures of the Zygomatic Complex.

*Asian J Oral Maxillofac Surg.* 2008;20:59-64.

[21] **P Barbrel et É Géré.**

Fractures de l'orbite

*Encyclopédie Médico-Chirurgicale (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Stomatologie, 22-072-A-10, 2001, 20 p.*

[22] **Piette E, Reyhler H.**

Considérations sur les fractures orbitomaxillo-malaires.

*Ann Chir Plast Esthét* 1987 ; 32 : 112-123

[23] **Monteil Jean-Paul, Esnault O, Brette M D, Lahbabi M.**

Chirurgie des traumatismes faciaux

*Encyclopédie Médico-Chirurgicale (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), 2005, Techniques chirurgicales – Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, 45-505.*

[24] **Wouter Mmt, Ellen Mvc, Jan Ha, Ronald K. (2013)**

An epidemiological study of maxillofacial fractures requiring surgical treatment at a tertiary trauma centre between 2005 and 2010.

*Br J Oral Maxillofac Surg* 51 : 416–20.

[25] **Renzi, G., Carboni, A., Perugini, M., et al.**

Posttraumatic trigeminal nerve impairment: a prospective analysis of recovery patterns in a series of 103 consecutive facial fractures.

*Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 62(11), 1341–1346.

[26] **Peynegre R. Et Strunski V.**

Les traumatismes de tiers moyen de la face

*Encycl. Méd. Chir. Paris. oto-rhino-laryngologie*, 20480,2–1988,28p..

[27] **Labbé D., Bardot J., Bénéteau H. (fig 12)**

Chirurgie de la paralysie faciale périphérique et séquelles.

*EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique*, 45–562, *Techniques chirurgicales. Tête et cou*, 46–190, 2007.

[28] **Morax S, Benillouche P.**

Traumatismes orbitaires.

*Encyclopedie Medico-Chirurgicale (Editions Scientifiques et Medicales Elsevier SAS, Paris), Ophtalmologie 2005 ; 21–700–D–10.*

[29] **Florian Mann**

Traumatologie des annexes oculaires chno des quinze–vingts, paris

[30] **Martin B, Ghosh A.**

Antibiotics in orbital floor fractures

*Emerg Med J.* 2003 Jan; 20(1):66

[31] **Longaker MT, Kawamoto HK Jr.**

Evolving thoughts on correcting posttraumatic enophthalmos.

*Plast Reconstr Surg* 1998;101(4):899–906.

[32] **Espinasse–Berrod M A, Bideran M, Charlot J C, Dalens H, Denis D, Lavenant F et al.**

Strabologie: approches diagnostique et thérapeutique.

*Atlas En Ophtalmologie.*

[33] **Beziat J L, Cartier E, Caschera G, Patet J D.**

Reconstruction du plancher de l'orbite à l'aide de greffons de voute crânienne des craniosténoses et irradiés par les rayons GAMMA.

*Annales de Chirurgie Plastique Esthétique 1991 ; 36, 4 : 359–361.*

[34] **Leyder P, Bertrandj.C.**

Fracture de l'orbite

Encyclopédie médico–chirurgical paris ; 22072 A10 et A20 : 10–1982

[35] **Woillez M. , Lekieffre M., Dufour D.**

Aspect et interprétation du test de lancaster dans les fractures du plancher orbitaire.

*Bull soc Fr ophtalmo 1963; 7–8 (113) : 451–8*

[36] **Beny A. Stricker M. Stehlin B.**

Le test de duction force en traumatologie orbitaire : l'évolution de nos conceptions.

*Bull. soc. Fr. ophtalmol 1974 ;5–6(74) :709–14*

[37] **Rocca A, Stefani S, Laurans D, Mattei M.**

Les fractures du plancher de l'orbite.

*Annal Chir Plast Esthétique, 1991 ; 36, 3 : 193–199.*

[38] **HERVE Virginie**

Les traumatismes maxillo–faciaux et leurs implications en pratique odontologique : Intérêts d'une approche pluri–disciplinaire.

*Thèse 2011. Université Nancy Poincare– Nancy 1. Faculté De Chirurgie Dentaire*

[39] **Descrozailles JM, Sapanet M, Nouri K.**

Examen d'un traumatisé facial.

*EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Stomatologie, 22-068-A- 05, 1994: 19p.*

[40] **Tanrikulu R, Erol B.**

Comparison of computed tomography with conventional radiography for midfacial fractures.

*Dento Maxillo Facial Radiol. mai 2001;30(3):141-6.*

[41] **Barbara LERHE.**

Ostéométrie tomographique de l'os zygomatique sur tomodensitométrie et cone beam appliquée à la traumatologie du massif facial : étude préliminaire rétrospective sur 28 patients du CHU de Toulouse.

*Thèse 2015. Université Toulouse III – Paul Sabatier. Facultés De Médecine.*

[42] **Gillespie, J. E., Isherwood, I., Barker, G. R., & Quayle, A. A. (1987).**

Three-dimensional reformations of computed tomography in the assessment of facial trauma.

*Clinical Radiology, 38(5), 523-526.*

[43] **Fox, L. A., Vannier, M. W., West, O. C., et al. (1995).**

Diagnostic performance of CT, MPR and 3DCT imaging in maxillofacial trauma.

*Computerized Medical Imaging and Graphics, 19(5), 385-395.*

[44] **Vadim P. Nikolaenko et Yury S. Astakhov.**

Orbital Fractures

*A Physician's Manual–Springer–Verlag Berlin Heidelberg (2015)*

[45] **Bourjat P., Veillon F., Kahn J.L.**

Fracture du plancher de l'orbite. Progrès en imagerie radiologique

*Rev. Stomat. Chir. Maxillofac. , XXXII congrés, 1-5 octobre 2001 : 172-3.*

[46] **W. S. Kubal.**

Imaging of Orbital Trauma.

*Radio Graphics, vol. 28, no 6, p. 1729-1739, oct. 2008.*

[47] **David J. Spalton. Roger A.Hitchings. Paul A .Hunter**

Traumatologie orbitaire.

*Atlas d'ophtalmologie clinique troisieme édition 2006*

[48] **Crichton, L. A., & Koppel, D. A. (2007).**

The value of postoperative radiographs in the management of zygomatic fractures: prospective study.

The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery, 45(1), 51–53.

[49] **Mauriello, J. A., Lee, H. J., & Nguyen, L. (1999).**

CT of soft tissue injury and orbital fractures.

*Radiologic Clinics of North America, 37(1), 241–252.*

[50] **Kaufman, Y., Stal, D., Cole, P., & Hollier, L., Jr. (2008).**

Orbitozygomatic fracture management.

*Plastic and Reconstructive Surgery, 121(4), 1370–1374.*

[51] **Bailey J–S, Goldwasser M–S.**

Management of zygomatic complex fractures.

*In: Peterson's principles of Oral and Maxillofacial Surgery. BC Decker Inc. Hamilton London: Michael Miloro; 2004.*

[52] **Salentijn EG, Boffano P, Boverhoff J, van den Bergh B, Forouzanfar T.**

The epidemiological characteristics of zygomatic complex fractures: A comparison between the surgically and non–surgically treated patients.

*Nat J Maxillofac Surg. 2013 Jul. 4 (2):214–8. [Medline].*

[53] **Stuart Seiff, Jesus Torres, Dan D DeAngelis et al. (2018)**

Zygomatic Complex Fractures

[54] **Mariam Game DIALLO**

Prise en charge des fractures de l'étage moyen de la face au service de stomatologie et de chirurgie maxillo–faciale du chu cnos de bamako : 62 cas.



*Thèse de médecine 2014. Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie. Université des sciences, des techniques et des technologies Bamako.*

[55] **Stoll, P., & Schilli, W. (1988).**

Primary reconstruction with AO–miniplates after severe craniomaxillofacial trauma.

*Journal of Cranio–Maxillo–Facial Surgery, 16(1), 18–21.*

[56] **Carr, R. M., & Mathog, R. H. (1997).**

Early and delayed repair of orbitozygomatic complex fractures.

*Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 55(3), 253–258.*

[57] **Baek, M. K., Jung, J. H., Kim, S. T., & Kang, I. G. (2010).**

Delayed treatment of zygomatic tetrapod fracture.

*Clinical and Experimental Otorhinolaryngology, 3(2), 107–109.*

[58] **Raschke GF, Rieger UM, Bader RD, Schaefer O, Guentsch A, Hagemeister C, Schultze–Mosgau S.**

The zygomaticomaxillary complex fractureean anthropometric appraisal of surgical outcomes.

*J Craniomaxillofac Surg 41(4): 331e337, 2013 Jun*

[59] **Sharabi SE, Koshy JC, Thornton JF, Hollier Jr LH.**

Facial fractures.

*Plast Reconstr Surg 127: 25ee34e, 2011*

[60] **Mitsukawa, N., Satoh, K., Morishita, T., & Hosaka, Y. (2006).**

Clinical application of distraction osteogenesis for traumatic maxillofacial deformities.

*The Journal of Craniofacial Surgery, 17(3), 431–437.*

[61] **Cecconi, Marco Claudio.**

Evolution à long terme de la cicatrisation après voie d'abord sous–ciliaire ou trans–conjunctivale.

*Thèse de doctorat : Univ. Genève, 2005, no. Méd. dent. 643*

[62] **Krastinova D, Faou L, Jasinski M, Mihaylova M, Chabolle F.**

Les voies d'abord du plancher orbitaire fracturé.

*FMC, Spécialités médicales et chirurgicales, O.R.L. 2005.*

[63] **Bach C, Jafari A, Krastinova D.**

Reconstruction secondaire des traumatismes orbito-palpébraux.

*Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-Faciale Vol 106 – N° SUP4 –  
Septembre 2005 p. 34-34.*

[64] **CP.Cornelius, N. Gellrich.**

Midface Approach – Zygoma, Zygomatic complex fracture , AO Surgery Reference

Disponible sur: <https://www2.aofoundation.org>

[65] **Dechaume M. ; Grellet M. ; Laudendach P. ; Payen J.**

Précis de Stomatologie : Fractures de la face; 5e Edition

*Edit. Masson ; Paris ; 1979 ; Partie3 ; Chap1.P196-221 ; 426p*

[66] **C Vignal-Clermont.**

Diplopie.

*Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Neurologie, 17-016-A-50, 2001, 8 p.*

[67] **Ellis E, Zide M.**

Surgical approaches to the facial skeleton.

*William and Wilkins. Baltimore; 1995.*

[68] **Phillips JH, Gruss JS, Wells MD, Chollet A.**

Periosteal suspension of the lower eyelid and cheek following subciliary exposure of facial fractures.

*Plast Reconstr Surg. Juill 1991;88(1):145-8.*

[69] **Salgarelli, A. C., Bellini, P., Landini, B., et al. (2010).**

A comparative study of different approaches in the treatment of orbital trauma: An experience based on 274 cases.

*Oral and Maxillofacial Surgery, 14(1), 23–27.*

[70] Rohrich, R. J., Janis, J. E., & Adams, W. P. (2003).

Subciliary versus subtarsal approaches to orbitozygomatic fractures.

*Plastic and Reconstructive Surgery, 111(5), 1708–1714*

[71] Darina Krastinova Lolov. Thierry Le Faou. Jon-Charle Odin. Michel Jasinski

Les voies d'abord.

*Chirurgie plastique 2004, 296–301.*

[72] Ellis E, Kittidumkerng W.

Analysis of treatment for isolated zygomaticomaxillary complex fractures.

*J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. Avr 1996; 54(4):386-400; discussion 400-1.*

[73] Ellis E, Perez D.

An Algorithm for the Treatment of Isolated Zygomatico-Orbital Fractures.

*J Oral Maxillofac Surg. oct 2014;72(10):1975-83.*

[74] Gillies H, Kilner T, Stone D.

Fracture of the malarzygomatic compound, with a description of new X-Ray position.  
1927;14.

[75] Dingman R, Natvig P.

Surgery of facial fractures.

*W.B Saunders. Philadelphia; 1964.*

[76] Uglesić V, Virag M.

A method of zygomatic arch stabilization.

*Br J Oral Maxillofac Surg. déc 1994;32(6):396-7.*

[77] Thomson ER.

A simple zygomatic splint.

*Br Dent J. 22 oct 1983;155(8):257.*

[78] **Abouchadi A, Capon-Degardin N, Martinot-Duquennoy M and Pellerin P.**

Orbitotomie latérale par voie palpébrale supérieure.

*Annales de Chirurgie Plastique Esthétique Volume 50, Issue 3 , June 2005, Pages 221-227*

[79] **Wray RC, Holtmann B, Ribaud JM, Keiter J, Weeks PM.**

A comparison of conjunctival and subciliary incisions for orbital fractures.

*Br J Plast Surg. Avr 1977;30(2):142-5.*

[80] **Holtmann B, Wray RC, Little AG.**

A randomized comparison of four incisions for orbital fractures.

*Plast Reconstr Surg. juin 1981;67(6):731-7.*

[81] **Quinn JH.**

Lateral coronoid approach for intraoral reduction of fractures of the zygomatic arch.

*J Oral Surg 1977;35:321-2.*

[82] **Thangavelu K, Ganesh NS, Kumar JA, Sabitha S, Nikil.**

Evaluation of the lateral orbital approach in management of zygomatic bone fractures.

*J Nat Sci Biol Med 2013;4:117-21.*

[83] **Gerbino G, Ramieri G A, Nasi A.**

Diagnosis and treatment of retrobulbar haematomas following blunt orbital trauma.

*Int J Oral Maxillofac Surg, 2005, 34, 127-131.*

[84] **Gewalli F, Diezt A, Sahlin P, Guimaraes F J, Laurizen C.**

Orbital fractures in craniofacial trauma in Goteborg: Trauma scoring, operative techniques and outcome.

*Scand J Plasti Reconstr Hand Surg 2003, 37: 69-74*

[85] **Zayer Imane.**

Les fractures du plancher de l'orbite.

*Thèse, Faculté de médecine et de pharmacie de Casablanca, 2004*

[86] Mullins JB, Holds JB, Branham GH, Thomas JR.

Complications of the transconjunctival approach. A review of 400 cases. Arch Otolaryngol Head Neck Surg.

*Avr 1997;123(4):385-8.*

[87] Suga H, Sugawara Y, Uda H, Kobayashi N.

The transconjunctival approach for orbital bony surgery: in which cases should it be used?

*J Craniofac Surg. mai 2004;15(3):454-7.*

[88] Raschke GF, Rieger UM, Bader R-D, Schaefer O, Guentsch A, Schultze-Mosgau S.

Transconjunctival versus subciliary approach for orbital fracture repair--an anthropometric evaluation of 221 cases.

*Clin Oral Investig. avr 2013;17(3):933-42.*

[89] S. Lahmiti, Z. Aziz, M. Lakouichmi, A. Hiroual, A. Bouaichi, N. Mansouri Hattab.

Réduction des fractures de l'arcade zygomatique par pince fixe-champ

*Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale 2015;116:92-94. 2213-6533/ 2015 Elsevier Masson SAS.*

[91] Domiro Michael, Cusimano, Agustinus S. Suhardja.

Craniotomy Revisited: Techniques for Improved Access and Reconstruction.

*Can. J. Neurol. Sci. 2000; 27: 44-48.*

[92] Hwang, K., & Hwang, J. H. (2009).

Do we have to dissect infraorbital nerve from periorbita in orbital floor fracture?

*The Journal of Craniofacial Surgery, 20(4), 1260-1262.*

[93] Chagnaud C, Leluc O, Jaoua S, Gandolfi-Raoux C

Traumatismes des sinus de la face.

*Éditions françaises de Radiologie, Paris, 2003, Vol 84 – N° 7-8, p. 923 – 940.*

[94] Assaeal L., Klotch D., Manson PN, Prein J, Rahn B., Schilli W.

Craniofacial fracture.

*In: Manuel of internal fixation in the cranio-facial skeleton, Techniques recommended by the AO/ASIF Maxillofacial groupe. Springer. Berlin Heidelberg New York: J. Prein; 1998.*

[95] Gruss JS, Bubak PJ, Egbert MA. Craniofacial fractures.

An algorithm to optimize results.

Clin Plast Surg. janv 1992;19(1):195-206.

[96] Kelly KJ, Manson PN, Vander Kolk CA, Markowitz BL, Dunham CM, Rumley TO, et al.

Sequencing LeFort fracture treatment (Organization of treatment for a panfacial fracture).

J Craniofac Surg. oct 1990;1(4):168-78.

[97] Kovács AF, Ghahremani M.

Minimization of zygomatic complex fracture treatment.

*Int J Oral Maxillofac Surg 2001;30(5):380-3.*

[98] Ono MCC, Ono SE, de Oliveira e Cruz GA, da Silva Freitas R, Matias JEF, Campos ACL.

Closed reduction and percutaneous Kirschner wire fixation in the treatment of simple zygoma fractures: orbital volumetric outcomes.

*J Craniofac Surg. juill 2014;25(4):1404-7.*

[99] Bezuhly M, Lalonde J, Alqahtani M, Sparkes G, Lalonde DH.

Gillies elevation and percutaneous Kirschner wire fixation in the treatment of simple zygoma fractures: long-term quantitative outcomes.

*Plast Reconstr Surg. mars 2008;121(3):948-55.*

[100] Moreno EFC, Vasconcelos BC do E, Carneiro SC de AS, Catunda IS, Melo AR.

Evaluation of fixation techniques with titanium plates and Kirschner wires for zygoma fractures: preliminary study.

*J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. oct 2012;70(10):2386-93.*

[101] Giraud O, Duhamel P, Seigneuric J, Cantaloube D.

Traumatologie maxillo-faciale : modalités thérapeutiques.

*Elsevier Masson. Paris; 2002*

[102] Martin D, Pistre V, Pinsolle V, Pelissier P, Baudet J.

Les greffes osseuses autologues. Anatomophysiologie, technique et place actuelle dans les reconstructions osseuses.

Ann Chir Plast Esthétique 2000, 45, 175–90.

[103] Bonnet Laurent.

Alternatives aux greffes osseux autogènes et comblements

*Thèse 2001 ; Université d'Auvergne Clément-Ferraud I.*

[104] Yavuzer, R., Tuncer, S., Basterzi, Y., et al. (2004).

Reconstruction of orbital floor fracture using solvent-preserved bone graft.

*Plastic and Reconstructive Surgery, 113(1), 34-44*

[105] Gosain, A. K., & Persing, J. A. (1999).

Biomaterials in the face: Benefits and risks.

*The Journal of Craniofacial Surgery, 10(5), 404-414.*

[106] Cho, Y. R., & Gosain, A. K. (2004).

Biomaterials in craniofacial reconstruction.

*Clinics in Plastic Surgery, 31(3), 377-385.*

[107] Zerbib Robert.

Les greffes osseuses maxillaire en chirurgie pré-implantaire.

*Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Hôpitaux de Paris, 2004*

[108] Vastel L, Anract P, Courpied J P.

Le point sur les homogreffes osseuses.

*Ann Chir Plast esthétique, 45, 354-63, 2000.*

[109] Doe Jane.

Deformity of the forehead and orbit with subsequent surgical reconstruction.

*Neurosurg Focus. 2001;10(5).*

[110] MILLOGO M, KONSEM T, BEOGO R, Assouan C, Ouedraogo D.

Prise en charge des fractures orbito-zygomatiques au centre hospitalier universitaire yalgado ouédraogo de ouagadougou.

*Rev Col Odonto-Stomatol Afr Chir Maxillo-fac, 2014 Vol 21, n°2, pp.33-38*

[111] G.M. Tripathi, D.Sharma et al.

Analysis of Prevalence and Pattern of Zygomatic Complex Fractures in North-Eastern Part of Madhya Pradesh, India.

*International Journal of Contemporary Medical Research Volume 3, Issue 7, July 2016, ICV: 50.43.*

[112] Ohara DE, Delvecchio DA, Bartlett SP, Whitaker LA.

The role of microfixation in malar fractures: a quantitative biophysical study.

*Plast Reconstr Surg 1996;97:345-50.*

[113] O'Hara DE, DelVecchio DA, Bartlett SP, Whitaker LA.

The role of microfixation in malar fractures: a quantitative biophysical study.

*Plast Reconstr Surg 1996;97(2):345-50.*

[114] Czerwinski M, Martin M, Lee C.

Quantitative comparison of open reduction and internal fixation versus the Gillies method in the treatment of orbitozygomatic complex fractures.

*Plast Reconstr Surg 2005;115(7):1848-54*

[115] Claudet Estelle, Claudet Xavier.

Anatomie de l'oeil.



*Certificat d'aptitude à l'enseignement général pour aveugles et déficients visuels, 2005.*

[116] Koskievik Jean.

Appositions endosinusiennes sous-muqueuses par autogreffe d'origine pariétale.  
*Service de Stomatologie, Hôpital Saint-Antoine, 2005.*

[117] Polley, J. W., & Ringler, S. L. (1987).

The use of Teflon in orbital floor reconstruction following blunt facial trauma: A 20-year experience.

*Plastic and Reconstructive Surgery, 79(1),39-43.*

[118] Lee, H. H., Alcaraz, N., Reino, A., & Lawson, W. (1998).

Reconstruction of orbital floor fractures with maxillary bone.

*Archives of Otolaryngology – Head & Neck Surgery, 124(1), 56-59.*

[119] Hemar P, Herman D, Piller P, Kennel P, Conraux C.

Résultats de l'utilisation de l'os pariétal comme donneur de greffe osseuse dans la reconstruction faciale.

*Annales de Chirurgie Plastique Esthétique ; Vol 40 ; 4 ; Août 1995.*

[120] Kontio, R. K., Laine, P., Salo, A., et al. (2006).

Reconstruction of internal orbital wall fracture with iliac crest free bone graft: Clinical, computed tomography, and magnetic resonance imaging follow-up study.

*Plastic and Reconstructive Surgery, 118(6), 1365-1374*

[121] Sakakibara, S., Hashikawa, K., Terashi, H., & Tahara, S. (2009).

Reconstruction of the orbital floor with sheets of autogenous iliac cancellous bone.

*Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 67(5), 957-961.*

[122] 14 BCSC,

Orbit, Eyelids, and Lacrimal System

(Orbite, paupières et système lacrymal)

[123] Vigarios E, Pomar P, Toulouse E, Fusaro S, Grhenassia C.

Épithèses faciales.

*Encycl Méd-Chir (Elsevier SAS, Paris), Stomato 22-066-B-56, 2006, 10 p.*

[124] **Sabin P, Labre D, Ferrand J Y, Daburon P, Compere J F.**

Prothèses maxillo-faciales fixées sur implants endo-osseux.

*Annal Chir Plast Esthétique, 1995, 40, 4, 363-370.*

[125] **Sauvigne T, Fusari J P, Monnier A, Breton P, Freidel M.**

Le prélèvement rétro molaire, une alternative au prélèvement mentonnier en chirurgie osseuse pré implantaire.

*Revue Stomatol Chirur Maxillofac, 2002, 103, 5, 264-268*

[126] **Kosaka M, Matsuzawa Y, Mori H, Matsunaga K.**

Orbital wall reconstruction with bone grafts from the outer cortex of mandible

*Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 2004, 32, 374-380*

[127] **Sparfel O, Raybaud O, Potard G, Guibal Y, Jezequel J A.**

Reconstruction des fractures du plancher orbitaire par greffon cartilagineux autologue de la cloison nasale.

*J F O R L, volume 46, 3, 1997.*

[128] **Poliquin André B A.**

Physiologie et pathologie oculaire.

*Longueuil, mai 1999.*

[129] **Janecka, I. P. (2000).**

New reconstructive technologies in skull base surgery: Role of titanium mesh and porous polyethylene.

*Archives of Otolaryngology – Head & Neck Surgery, 126(3),396-401.*

[130] **Harris G, Patterson L M, Bacon C, Gwynn I A, Richard G.**

Assessment of the cytocompatibility of different coated titanium surfaces to fibroblasts and osteoblasts.

*Wiley Periodicals, Inc 2005.*

[131] **Gear Andrew J L, Lokeh A, Aldridge J H, Migliori M, Benjamin C, Schubert W.**

Safety of titanium mesh for orbital reconstruction.

*Ann Plast Surg* 2002, 48: 1–9.125.121. Christopher S, Shore J W, Westfall C T.

Simplified method of sizing implants for orbital fracture repair.

*American Journal of Ophthalmology*, August 1995.

[132] **Costantino, P. D., Friedman, C. D., and Lane A.**

Synthetic biomaterials in facial plastic and reconstructive surgery.

*Facial Plast.Surg.* 9: 1, 1993.

[133] **Munos Guerra M F, Perez J S, Rodriguez–Campo F J.**

Reconstruction of orbital fractures with dehydrated human dura mater.

*J Oral Maxillofac Surg*, 2000, 58, 1361–1366.

[134] **Enislidis G, Jank M,**

Treatment of orbital fractures: the case for treatment with resorbable materials.

*J oral maxillofac surg*, 62: 869–872, 2004.

[135] **Gas C, Sidjilani B M, Dodart L, Boutault F.**

Fractures isolées du plancher orbitaire.

*Rev Stomatol Chir Maxillo Fac*, 1999, 100, 1, p 27–33.

[136] **Morain, W. D., Colby, E. D., Stauffer, M. E., et al. (1987).**

Reconstruction of orbital wall fenestrations with polyglactin 910 film.

*Plastic and Reconstructive Surgery*, 80(6), 769–774.

[137] **Ng, J. D., Huynh, T. H., & Burgett, R. (2004).**

Complications of bioabsorbable orbital implants and fixation plates.

*Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery*, 20(1), 85–86

[138] **Jank, S., Emschhoff, R., Schuchter, B., et al. (2003).**

Orbital floor reconstruction with flexible Ethisorb patches: A retrospective long-term followup study.

*Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 95(1), 16–22

[139] Buchel, P., Rahal, A., Seto, I., & Iizuka, T. (2005).

Reconstruction of orbital floor fracture with polyglactin 910/polydioxanon patch (ethisorb): A retrospective study.

*Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 63(5), 646–650.

[140] Brown, A. E., & Banks, P. (1993).

Late extrusion of alloplastic orbital floor implants.

*British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 31(3), 154–157.

[141] Groombridge, C., & McGuinness, J. (2006).

Interesting case: Foreign body in the nose: An orbital Silastic sheet had migrated into the nasal cavity.

*British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(1), 33

[142] Gilliland, G. D., Gilliland, G., Fincher, T., et al. (2007).

Timing of return to normal activities after orbital floor fracture repair.

*Plastic and Reconstructive Surgery*, 120(1), 245–251

[143] Junceda M J, Suarez S E, Dos Santos B V.

The use of a prolene double mesh for orbital wall reconstruction.

*Archives de la société espagnole d'ophtalmologie. numéro 8, 2005.*

[144] Zizelmann C, Schramm A, Schon R, Ridder GJ, Maier W, Schipper J, Gellrich NC.

Advanced procedures in reconstructive and function-preserving orbital surgery by computer-assisted presurgical planning (CAPP) and computer-assisted surgery (CAS).

*H N O. 2004 Nov 12.*

[145] Chassagne J F, Corbel S, Gimenez F, Chassagne S, Gerard H.

Prototypage rapide et reconstruction osseuse.

*Annales de chirurgie plastique esthétique, 1999, 44, numéro 5, 515–524*

[146] Bleeker Gabe M, Ellsworth R M, Haik B G, Wright J E.

Fractures de l'orbite

*Chirurgie Plastique orbito-oculaire, 2004.*

[147] Westmark A, Jensen J, Sindet-Pedersen S.

Zygomatic fractures and infraorbital nerve disturbances. Miniplate osteosynthesis versus other treatment modalities.

*Oral Surg Oral Diagn 1992; 3:27–30.*

[148] Folkestad L, Westin T.

Long-term sequelae after surgery for orbital floor fractures.

*Otolaryngol Head Neck Surg 1999;120(6):914–21.*

[149] David DJ, Fracs AC.

Fractures of zygoma.

*ANZ J Surg 2003;73:2.*

[150] Ugboko V, Udoe C, Ndukwe K, Amole A, Aregbesola S.

Zygomatic complex fractures in a suburban Nigerian population.

*Dent Traumatol 2005;21:70–5.*

[151] Becelli R, Carboni A, Cerulli G, Perugini M, Iannetti G.

Delayed and inadequately treated malar fractures: evolution in the treatment, presentation of 77 cases, and review of the literature.

*Aesthetic Plast Surg 2002;26(2):134–8*

[152] K. Y. Choi, D. W. Ryu, J. D. Yang, H. Y. Chung, et B. C. Cho.

Feasibility of 4-point fixation using the preauricular approach in a zygomaticomaxillary complex fracture.

*Journal of Craniofacial Surgery, vol. 24, no 2, p. 557-562, 2013.*

[153] **Appling WD, Patrinely JR, Salzer TA.**

Transconjunctival approach versus subciliary skin-muscle approach for orbital fracture repair.

*Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1993;119: 1000—3.*

[154] **Rohrich RJ, Watumull D.**

Comparison of rigid plate versus wire fixation in the management of zygoma fractures: a long-term follow-up clinical study.

*Plast. Reconstr. Surg. 1995; 96: 570-5.*

[155] **Holmes KD, Matthews BL.**

Three-point alignment of zygoma fractures with miniplate fixation.

*Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1989;115: 961-3.*

[156] **Tarabichi M.**

Transsinus reduction and one-point fixation of malar fractures.

*Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1994;120:620-5.*

[157] **D. Kamal, N. Froget, P. Breton, J.-L. Beziat, A. Gleizal.**

Ostéotomies de repositionnement de l'os zygomatique

*Rev Stomatol Chir Maxillofac 2012;113:104-107.*

[158] **Ch. Marécaux, M. Chabanas, S. Maubleu, Y. Payan, F. Boutault.**

Traumatologie orbito-zygomatique et chirurgie assistée par ordinateur

*Rev. Stomatol. Chir. Maxillofac., 2005; 106, 4 (Suppl.), 1S31-1S34 © Masson, Paris, 2005.*

[159] **O. Giraud, F. de Soultrait, O. Goasguen, G. Thiery, D. Cantaloube.**

## Traumatismes crâniofaciaux

*Encyclopédie Médico-Chirurgicale 22-073-A-10 (2004)*

[160] Rohner D, Tay A, Meng CS, Hutmacher DW, Hammer B.

The sphenozygomatic suture as a key site for osteosynthesis of the orbitozygomatic complex in panfacial fractures: a biomechanical study in human cadavers based on clinical practice.

*Plast Reconstr Surg. Nov 2002;110(6):1463-71; discussion 1472-5.*

[161] Ellis E, El-Attar A, Moos KF.

An analysis of 2067 cases of zygomatico-orbital fracture.

*J Oral Maxillofac Surg 1985; 43:428.*

[162] Israr M, Shah AA.

Retrospective study of zygomatic complex fractures in Sheffield, England.

*Pak Oral Dental J. 2001;21:50-59.*

[163] Merlet FL, Grimaud F, Pace R, Mercier JM, Poisson M, Pare A, Corre P.

Outcomes of functional treatment versus open reduction and internal fixation of condylar mandibular fracture with articular impact: a retrospective study of 83 adults.

*J Stomatol Oral Maxillofac Surg 119(1): 8e15, 2018 Feb*



# *Serment d'hypocrate*

*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.*





# قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أدوارها، في كل الظروف والأحوال،

بإذلاً وسعي في استنقاذها من الموت والمرض والألم والقلق،

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عوراتهم، وأكتم سرّهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، بإذلاً رعايتي الطبية للقريب

والبعيد،

الصالح والطالح، والصديق والعدو.

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

وأن أوقر من علمني، وأعلّم من يصغرنني،

وأكون أخاً لكل زميل في المهنة الطبية في نطاق البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقياً مما يشينني أمام

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد.





Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة  
+05210111 +01511111111 +06000000000  
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

أطروحة رقم 20/041

سنة 2020

## كسور العظم الوجني دراسة استيعادية بصدد 53 حالة

### الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2020/02/24

من طرف

السيدة إحسان الداودي

المزداة في 1993/07/09 بمكناس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

كسر - عظم وجني - تسطح البروز الخدي.

### اللجنة

الرئيس والمشرف

أعضاء

عضو مشارك

- ..... السيد مومن محمد  
أستاذ التعليم العالي في جراحة الوجه والفك
- ..... السيد النوحى محمد أمين  
أستاذ مبرز في الجراحة التقيومية والتجميلية
- ..... السيد البخاري علي  
أستاذ مبرز في أمراض الأنف والأذن والحنجرة
- ..... السيد قشنى هشام  
أستاذ مبرز في طب الإنعاش والتخدير
- ..... السيد أحمدى منير  
أستاذ مساعد في أمراض الأنف والأذن والحنجرة