

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

UN peuple - Un But - Une Foi

UNIVERSITE DES SCIENCES DES
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES
DE BAMAKO



FACULTE DE MEDECINE ET
D'ODONTO-STOMATOLOGIE



ANNEE UNIVERSITAIRE 2022-2023

N° 104

Thèse

**ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUE ET
THERAPEUTIQUE DES PLAIES CRANIO-
CEREBRALES AU SERVICE DE NEUROCHIRURGIE
DU CHU-GT**

Présentée et soutenue publiquement le 12/07/2023 devant la
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.

Par M. Kassim M'BALDE

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
(DIPLOME D'ETAT)

Jury

Présent du jury : Pr KANIKOMO DRISSA

Membre du jury : Pr ALMEIMOUNE ABDOUL HAMIDOU

Co-Directeur : Dr SOGOBA BOUBACAR

Directeur de thèse : Pr DIALLO MOUSSA

DEDICACES ET REMERCIEMENT

Louange à ALLAH Soubhana Watallah le tout miséricordieux, le très miséricordieux, l'unique et l'absolu maitre de l'univers et de l'au-delà, le roi du jugement dernier, le qualificatif suprême, pour la force et le courage qu'Il m'a donné pour la réalisation de ce travail. Merci le Créateur !

Au prophète **Mouhamed** paix et salut sur lui et sur sa famille, le meilleur des créatures, sauveur de l'humanité, nous prions Dieu pour qu'il nous donne la foi et qu'Il nous réveille parmi tes compagnons le jour de la résurrection.

Amen !!

- **A mon très cher père**

- **SOULEYMANE M'BALDE**

A celui que j'aime le plus au monde.

A celui qui m'a appris le Coran, mon guide spirituel.

A celui qui m'a tout donné sans compter.

A la source dans laquelle j'ai toujours puisé soutien, courage et persévérance...

Ta bonté ton honnête ta générosité et tes grandes qualités humaines demeureront pour moi le meilleur exemple à suivre.

Ce modeste travail, qui est avant tout le tien, n'est que la consécration de tes grands efforts et tes immenses sacrifices. Sans toi je ne saurais arriver où je suis. J'espère rester toujours digne de ton estime. Puisque Dieu tout puissant te préserver du mal, te combler de bonheur et t'accordes de la santé et une longue et heureuse vie.

- **A ma très chère mère**

- **FATOUMATA BAILA M'BALDE**

Des mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon amour et mon affection.

A toi maman l'être le plus cher sur terre à toi qui a sacrifié ta vie pour mon bonheur et mon bien-être.

A toi maman a qui inconsciemment et par son instinct de mère calque mes humeurs.

A toi maman qui a toujours su être à mon écoute et me comprendre à demi-mot à travers un simple regard à me reconforter au moment opportun.

A tes encouragements et tes prières qui ont toujours soutenus et guidés.

En ce jour j'espère réaliser l'un de tes rêves.

Veilles trouver chère maman dans ce travail le fruit de ton dévouement ainsi que l'expression de ma gratitude et mon profond amour. Que Dieu te garde et te procure la santé et une longue vie.

Je t'aime.

A mon Tonton : Feu Kassim M'BALDE

Homme de principe, dévoué pour la culture de l'excellence, les moments que nous avons eu à partager sont gravés à jamais dans nos cœurs. Vous resterez éternellement dans nos pensées.

A toutes mes tantes

Kadidiatou kouboura, Aissatou, Hassatou, Habibatou

Les soutiens moraux, les sages conseils, les bénédictions et les sentiments d'affections que vous ne cessez de m'apporter, sont sources d'encouragement et de motivation pour moi.

A mes frères et sœurs

Mamadou, Mouhamed mouctar , Mouhamed lamarane, Mamadou seydou, Mouhamed cherif, Hadetoullahi, Kadidiatou, Fatoumata zaharaou et Mariam.

Ma vie n'aurait de sens sans vous ; votre amour, votre assistance matérielle et morale, vos conseils et suggestions ne m'ont jamais fait défaut.

Trouvez dans ce présent travail l'expression de mon indéfectible attachement fraternel.

A mes cousins et cousines

Mouhamedou Yassine, Adama, Ousmane, Aichatou et Fatoumata baila.

Vous me donnez la joie de vivre. Que vous ayez la soif du savoir, que ce travail puisse vous servir de source d'inspiration et d'exemple.

A toute la famille M'Baldé : je vous dis merci pour tout, Dieu en est témoin.

Aux chirurgiens du service : Pr **Kanikomo** Drissa, Pr **Sogoba** Youssouf, Pr **Diallo** Moussa, Dr **Agaly** Hamadassalia, Dr **Sogoba** Boubacar, Dr **Diallo** Mamadou.

Aucun mot ne conviendra assurément pour faire la récompense que vous méritez et les efforts que vous fournissez pour la propagation des acquis scientifiques en termes de recherche et de formation.

A mes aînés Dr : Ouattara Dramane, Dembélé Bakary, Konaté Boukary, Doumbia Zoumana, Taoré Youma, Kamissoko Marie, Kourouma Alassane.
Merci pour vos conseils et accompagnements.

A mes collègues internes : Niaré Fatoumata Ba, Diarra Sounkalo, Cissé Fodé, Ouattara Baba, Sidibé Kalilou, Coulibaly Moussa, Konaté Saouti, Ouadidié Sidy. Merci pour tous ces moments de joie, de stress et de détente partagés. Merci pour la convivialité et la fraternité. Qu'ALLAH puisse consolider d'avantage nos liens

A toute l'équipe infirmière.

Trouvez ici, le témoignage de toutes mes reconnaissances pour votre soutien. Je vous souhaite une vie pleine de réussite, de santé et de bonheur.

A tout le personnel de la neurochirurgie du CHU-GT : Nous avons partagé ensemble des bons mais aussi des moments difficiles, je suis convaincu que notre amitié continuera au-delà de l'hôpital, merci de votre collaboration.

A mes amis (es) :

TRAORE Mamadou, **DIARRA** Abdoulaye, **BAH** Alassane, **BAH** Ibrahim, **DIARRA** Karim, **NIAMBELE** Amadi, **SISSOKO** Idrissa, **YEBEZE** Ibrahim, **DOUMBIA** Karim, **DOUMBIA** Ladji, **DOUCOURE** Mamadou Kalilou, **SAMASSEKOU** Mamadou, **NIARE** Awa, **LANDOURE** Macoura, **DIALLO** Aichatou, **CAMARA** Awa

Vous êtes très nombreux pour que je ne puisse vous nommer mais l'oubli de mot n'est pas celui du cœur... En témoignage de notre amitié.....

A tous les dirigeants futurs (DF)

DOUCOURE Mamadou Kalilou, **MAIGA** Alassane mahamar, **DIARRA** Boubacar, **TAMBOURA** Yacouba, Dr **COULIBALY** Ismaela, Dr **SISSOKO** Makan, **KONE** Oumar, **ADEOTI** Abdel Izdine, **DIARRA** Bakary, **TANGARA** Souleymane, Dr **KOMLA** Richard, **SAGARA** Amaka Arouna,

Ces années passées en votre compagnie ont été pour moi un grand plaisir. Au début nous étions de parfaits inconnus venus de divers horizons pour nos études et par la suite nous sommes devenus des frères. Durant ce cursus nous avons tous partagé des moments de peines aux moments de bonheur absolus. Avec vous j'ai appris que la notion de famille excédait les liens directs de sang. Merci pour tout ; puisque Allah nous octroyez de très longue et riche carrière dans nos vies futures.

DF because the futurs belongs to us.

A mes CAMARADES DE PROMOTION DU NUMERUS 2015, nous avons passé de bons moments ensemble ; je souhaite à chacun de vous une excellente carrière. Le travail continu !

A MON PAYS, LE MALI A QUI JE DOIS TOUT.

Tu m'as permis d'être ce que je suis aujourd'hui. Sincère reconnaissance.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A notre maitre et Président du jury

Professeur KANIKOMO Drissa

- Chef du service de Neurochirurgie du C.H.U GT.
- Professeur titulaire de neurochirurgie à la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie de Bamako.
- Titulaire d'un certificat de neuro-anatomie.
- Titulaire d'un certificat de neurophysiologie.
- Titulaire d'un certificat d'étude spéciale en médecine du travail à Dakar.
- Titulaire d'un certificat d'étude spéciale en médecine légale à Dakar.
- Titulaire d'une Maîtrise en physiologie générale.
- Médecin légiste, expert auprès des cours et tribunaux.
- Membre de la Société Malienne de Neurochirurgie (SMN).

Cher Maitre, Votre amour pour le travail bien fait, votre disponibilité, votre rigueur scientifique et votre grande pédagogie à transmettre vos savoirs, vos qualités humaines ont forgé notre admiration. Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Recevez ici cher maitre l'expression de notre reconnaissance. Vous êtes et resterez une référence pour nous.

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY

PR ALMEIMOUNE ABDOUL HAMIDOU

- Médecin anesthésiste et réanimateur.
- Maître de conférences agrégé à la FMOS.
- Ancien interne des hôpitaux du Mali.
- Praticien hospitalier et chef du service de la régulation médicale du CHU Gabriel Touré.
- Membre de la société d'anesthésie de réanimation et de médecine d'urgence du Mali.
- Membre de la société d'anesthésie, réanimation d'Afrique Francophone et de la société Française d'anesthésie réanimation.
- Membre de la fédération des sociétés d'anesthésie et de réanimation.

Cher maître,

Votre disponibilité, votre simplicité, votre désir enseigné, votre rigueur scientifique sont des qualités d'une personne admirable.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de nos sincères remerciements.

A notre maitre et codirecteur

Docteur Boubacar SOGOBA

- Médecin Neurochirurgien titulaire d'un diplôme d'étude de spécialisation D.E.S à la faculté de science de Santiago de Cuba (Cuba).
- Charger de recherche à INSP.
- Neurochirurgien et praticien hospitalier universitaire au CHU G.T.
- Membre de la fédération latino-américaine de Neurochirurgie (FLANC).
- Membre de la société de Neurochirurgie du Mali (SNCM).
- Membre de la société malienne de Neurosciences.
- Membre de la société de chirurgie du Mali.

Cher Maitre,

Votre amabilité, votre simplicité, votre constante disponibilité, votre gentillesse et votre sens social élevé forgent l'admiration de tous. Trouvez ici le témoignage de notre estime et de toute notre reconnaissance.

A notre maitre et directeur

Professeur Moussa DIALLO

- Médecin neurochirurgien titulaire d'un diplôme d'étude de spécialisation DES de l'Université Felix Houphouët Boigny d'Abidjan en côte d'ivoire.
- Maître de conférences agrégé à la FMOS.
- Titulaire d'un diplôme universitaire de microchirurgie de l'Université de Montpellier en France.
- Ancien interne des hôpitaux de Nice en France.
- Titulaire d'une attestation de chirurgie hyperspécialisée de la colonne vertébrale de l'Université Claude Bernard de Lyon en France.
- Titulaire d'une attestation de formation des gestes de secours d'urgence de l'Université Paris VI en France.
- Titulaire d'un diplôme de formation médicale spécialisée approfondie de neurochirurgie de l'Université Aix-Marseille en France.
- Titulaire d'un diplôme inter universitaire de Neurochirurgie vasculaire en France.
- Membre du corps professoral de l'enseignement de la microchirurgie à l'université de Yaoundé au Cameroun.
- Membre fondateur de la société ivoirienne de neurochirurgie.
- Membre de la société ivoirienne de neurologie.
- Membre de l'association des jeunes chirurgiens du rachis en France.
- Membre de l'international Parkinson and Movement Disorder Society (MDS) aux USA.
- Member du Young Group of MDS.

Cher Maître,

Nous sommes très heureux de l'honneur, que vous nous avez fait en acceptant d'être le directeur de cette thèse. Homme de principe et de rigueur, vos qualités scientifiques, votre quête obstinée du devoir et du travail bien fait font de vous un maître admiré par ses élèves.

Cher Maitre, nous avons eu la chance d'avoir bénéficié de votre encadrement dans le service de Neurochirurgie du CH-GT.

Nous avons beaucoup appris auprès de vous. Acceptez cher maitre ces quelques mots pour vous témoigner de notre reconnaissance.

Que Dieu vous garde et donne vie à vos souhaits et motivation.

LISTE DES SIGLES ET DES ABREVIATIONS

% : Pourcent

/ : Sur ou par

= : égal

ACSOS : Agression cérébrale secondaire d'origine systémique

AVP : Accident de la voie publique

BHE : Barrière hématoencéphalique

C3G : Céphalosporine de troisième génération

CBV : Coup et blessure volontaire

CHU-GT : Centre hospitalier universitaire Gabriel Touré

CMRO2 : Métabolisme cérébrale et la consommation d'oxygène

DSC : Débit sanguin cérébral

EPO : Erythropoïétine

FMOS : Faculté de médecine et d'Odonto-Stomatologie

G : Gramme

GCS : Score de Glasgow

H : Heure

HED : Hématome extra dural

HIT : hématome intra parenchymateux

HSD : Hématome sous dural

HTIC : Hypertension intra crânienne

IRM : Imagerie par résonance magnétique

J : Jours

K : Coefficient de filtration de la paroi capillaire

LCR : Liquide céphalorachidien

ml : Millilitre

mmhg : Millimètre de mercure

n : Effectif

O : Coefficient de réflexion oncotique

PaCo2 : Pression artérielle en dioxyde de carbone

PAM : Pression artérielle moyenne

PCC : Plaie cranio-cérébrale

PIC : Pression intra cérébrale

PPC : Pression de perfusion cérébrale

Q : Débit de filtration

RVC : Résistance vasculaire cérébrale

TC : Traumatisme crânien

TCE : traumatisme cranio-encéphalique

TCG : Traumatisme crânien grave

TDM : Tomodensitométrie cérébrale

VSC : Volume sanguin cérébral

V4 : quatrième ventricule

Table des matières

I. INTRODUCTION	17
II. OBJECTIFS	21
1. Objectif général :	21
2. Objectifs spécifiques :	21
III. GENERALITES	22
A. RAPPEL ANATOMIQUE : [11]	22
1. L'ostéologie du crâne : (Image1, 2)	22
1.2 Les os du plancher de la boîte crânienne :	22
1.3 Le massif facial : (Image 1).....	23
1.4 Les os de la cavité nasale.....	24
1.5 Les os du palais dur	24
1.6 Les os de l'orbite	24
1.7 Les osselets de l'oreille	24
2. Les muscles du crane	27
2.1. Les muscles de la face	27
2.2. Les muscles du crâne on a : (image 3)	27
3 Le système nerveux central (Image 5)	27
3.1 L'encéphale	27
4. Vascularisation	33
4.1. Les artères du crâne	33
4.2. Les veines du crâne	34
5. L'innervation cérébrale	34
5.1 Le nerf olfactif (1 ère paire)	34
5.2 Le nerf optique (Ile paire)	34
5.3 Le nerf oculomoteur commun (IIIe paire).....	35
5.4 Le nerf facial (VIIe paire).....	35
5.6 Le nerf glossopharygien (IXe paire) ;	35
5.7 Le nerf grand hypoglosse	35
B. PHYSIOPATHOLOGIE DU T.C:	41
1. Pression intracrânienne et pression de perfusion cérébrale :	41
2. Le débit sanguin cérébral :	42
3. La barrière hémato-encéphalique :	43
4. Œdème cérébral :	43

5. Gonflement cérébral diffus :	44
6. Etiologie :	45
C. ANATOMOPATHOLOGIE :	46
D. DIAGNOSTIC :	48
E. PARACLINIQUES	52
F. TRAITEMENT	53
IV. METHODE ET RESULTATS	58
1. CADRE DE L'ETUDE	58
2. DUREE ET PERIODE D'ETUDE	59
3. POPULATION D'ETUDE	59
4. ECHANTILLONNAGE	60
5. Définitions opérationnelles :	60
6. COLLECTE DES DONNEES	61
7. LES LOGICIELS UTILISES	61
8. CONSIDERATION ETHIQUES	61
V. RESULTATS	62
VI. COMMENTAIRES ET DISCUSSION	71
VII. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	80
A / CONCLUSION :	80
B / RECOMMANDATION	81
III. Références	83
IX. ANNEXES	89

Liste des tableaux

Tableau I: Répartition des patients selon l'âge.....	62
Tableau II : Répartition des patients selon la profession	63
Tableau III : répartition des patients selon la provenance	63
Tableau IV: Répartition des patients selon les circonstances étiologiques des plaies cranio-cérébrales.....	64
Tableau V: Répartition des patients selon le mécanisme d'AVP	64
Tableau VI: répartition des patients selon la première référence.....	65
Tableau VII: répartition des patients selon le siège de la lésion.....	68
Tableau VIII : répartition des patients selon le type de chirurgie et la durée opératoire.....	68
Tableau IX : répartition des patients selon l'évolution post-opératoire.....	70

Liste des Images

Image 1: crâne, vue de face	25
Image 2: crâne, vue de profil	26
Image 3: Muscles de la tête (de l'expression faciale, de la mastication).	31
Image 4: coupe coronale de la voute et des méninges.....	32
Image 5: Anatomie du cerveau : Vue latérale	36
Image 6: Coupe frontale de l'encéphale et schéma des noyaux gris	37
Image 7: coupe horizontale du cerveau	38
Image 8: Le système circulatoire artériel de la tête	39
Image 9: polygone de Willis et ses ramifications ou cercle artériel de la base du crane	40
Graphique 1: répartition des patients selon le sexe	62
Graphique 2: répartition des patients selon le score de Glasgow à l'admission	66
Graphique 3:répartition des patients selon l'état de la plaie.	67
Graphique 4: répartition des patients selon le délai opératoire	68
Graphique 5: répartition des patients selon la durée d'hospitalisation	70

I. INTRODUCTION

Les plaies crano-cérébrales (PCC) sont des lésions définies comme une solution de continuité de tous les plans séparant le parenchyme cérébral du milieu extérieur. C'est une communication entre l'endocrâne et le milieu extracrânien.

[1]

L'insécurité, associée à des crises politico-économiques et la détention illicite des armes à feu, la densification et la désorganisation du trafic routier sont principalement les causes du traumatisme crânien [2]. En temps de guerre, les plaies crânio-cérébrales occupent la première cause des traumatismes crâniens graves (80%) et représentent 13,2% des traumatismes crâniens en général [3].

Sa fréquence est relativement faible par rapport aux nombreuses conséquences des traumatismes crâniens en pratique civile, oscillant entre 2,5% et 3,5% [4].

Le diagnostic est basé sur la clinique et la tomodensitométrie mettant en évidence des lésions crâniennes et cérébrales ainsi qu'une solution de continuité [5]. Le risque infectieux et les répercussions de conséquence hémorragique mettent en jeu le pronostic vital à court, moyen ou à long terme du patient.

Il s'agit donc d'une urgence neurochirurgicale diagnostique et thérapeutique [6].

La prise en charge est médico-chirurgicale associant le parage chirurgical à l'antibiothérapie à large spectre. Les plaies crano-cérébrales sont graves en raison des complications majeures qui en découlent, à savoir l'infection et l'épilepsie. Le taux de mortalité varie de 5% à 13,2% [5].

En Afrique subsaharienne, au Mali un cas de traumatisme crânien pénétrant non projectile par des clous fut rapporté par Diallo M. et al en 2016. Le mécanisme de survenu était une agression physique de la part d'une foule lors d'une tentative de vol. Le scanner cérébral confirmait le passage endocrânien de chacun des deux clous, il n'y avait pas d'hématome intracérébral. Le traitement médical en préopératoire était la séroprophylaxie antitétanique à base d'anatoxine tétanique 0,5 millilitre en sous cutané et d'une antibioprophylaxie par le ceftriaxone à 2grammes par jour. L'intervention chirurgicale avait

consistée à la réalisation d'une incision droite prolongeant de part et d'autre l'orifice d'entrée du corps étranger et à tailler une petite rondelle de craniectomie autour du clou. Après retrait de celui-ci le contrôle de l'hémostase, la rondelle osseuse avait été remise à sa place et la peau fermée en deux plans sans drainage. En post-opératoire le patient avait été mis sous prévention antiépileptique à base de valproate de sodium 500 milligramme par 12 heures pour une durée de deux mois. Une antibioprophylaxie 2 grammes par 12 heures pendant 10 jours. Durant un suivi de 15 mois l'évolution clinique était satisfaisante. [7]

Au Sénégal, l'étude réalisée en 207 à l'hôpital de Dakar par Diop A.A et al a rapporté 268 cas de traumatisme crâniens dont 16 cas présentaient de plaies cranio-cérébrales soit 5,97% des cas. La moyenne d'âge était de 33 ans \pm 18,46 avec une prédominance de 68,75%. Les accidents de la circulation représentaient la moitié (8 cas) des circonstances de survenu. La contusion cérébrale était la lésion la plus fréquente suivit de l'hémorragie méningée chez les patients. L'attitude thérapeutique proposée était le traitement médical qui précédait toujours la chirurgie, est centré sur la réanimation et la prévention de l'infection : sérovaccination antitétanique, antibioprophylaxie probabiliste visant en premier lieu le staphylocoque (association céphalosporine de 3^e génération, aminoside et imidazolés). Le traitement chirurgical comprenait deux temps : un lavage soigneux du champ opératoire avec du sérum salé isotonique avec ablation des corps étrangers (dont un projectile d'une arme à feu) et des tissus contus suivi d'une hémostase soigneuse. L'inventaire des lésions osseuses et encéphalique était ainsi fait. On procédait ensuite à une réfection ostéo-durale et cutanée (sutures et plastie). Ce temps peut nécessiter une craniectomie d'agrandissement ou la taille d'un volet pour bien exposer les lésions méningo-encéphaliques (13 cas). [8]

Au Maghreb, au Maroc, l'étude effectuée par Salaou O. et al. a retrouvé 60 cas de plaies cranio-cérébrales, soit 13% des 465 victimes de traumatisme crânien

sur une période de 6 ans. L'incidence est évaluée à 12 cas par année d'étude. L'âge moyen des patients était de cinq ans, avec une prédominance masculine. Les accidents de la voie publique représentaient 50% des circonstances de survenu (30 cas). La contusion cérébrale était la lésion la plus fréquente (48%). La prise en charge consistait un traitement médical : Le sérum antitétanique a été administré chez tous les patients compte tenu de l'état vaccinal antérieur non précisé. Une antibioprofylaxie à large spectre a été administrée dans 50 cas soit 92% dont l'association amoxicilline-acide clavulanique était la plus utilisée. Des anticomitiaux à base de Gardéнал ont été administrés chez 33 patients soit 55%. Un parage soigneux de la plaie a été fait chez tous les patients présentant une plaie du scalp.

Le traitement chirurgical consiste en un nettoyage, parage cutané et sous-cutané et hémostase par électrocoagulation. Une craniectomie, esquillectomie permettront de retirer l'os embarré et de mieux visionner la plaie dure mérienne qu'il faut réparer par une simple suture, voire par plastie à l'aide d'une autogreffe en cas de perte de substance ou hernie du cerveau, dans son étude la plastie a été nécessaire dans dix cas (17%). La reconstruction du plan osseux se fait idéalement dans l'immédiat, sinon secondairement lors d'une deuxième intervention par cranioplastie, si le défaut est important. La fermeture cutanée se fait de façon hermétique par des points séparés en deux plans. La suite opératoire était faite de complication précoce qui était essentiellement infectieuse et neurologique. L'évolution tardive a été évaluée chez 25 patients qui était marquée par une survie normale dans 60% des cas, les 40% des patients ont présenté des séquelles de degrés variables dominées par l'épilepsie et le syndrome post-commotionnel. [9]

En Afrique de l'Est, au Madagascar l'étude faite par Rasolonjatovo et al. sur une période de 4 ans (2010-2014) a rapporté 6900 cas de traumatismes crâniens dont 31 cas présentaient une plaie cranio-cérébrale (0,44%). L'âge moyen était

de 25,8 ans, une nette prédominance masculine a été constatée dans 87% avec un sexe ratio de 6,76. Les principales circonstances de survenu étaient les agressions physiques pour les adultes (38,7%) et les accidents domestiques pour les enfants (32,3%). La contusion cérébrale était la lésion la plus fréquente suivit de l'hématome extra dural. Le traitement médical était basé sur la réanimation (7 cas) et la prévention de l'infection dont la sérovaccination et l'antibioprophylaxie (céphalosporine de 3^e génération, aminoside et imidazolés). Le traitement chirurgical consistait successivement en un lavage soigneux du foyer opératoire avec du sérum salé isotonique avec ablation des corps étrangers et des tissus contus. La taille d'un volet pour bien exposer les lésions méningo-encéphaliques était généralement utile (25 cas). La réfection ostéo-durale et cutanée s'ensuit après un inventaire soigneux des lésions crânio-cérébrales. Une craniectomie décompressive était nécessaire chez deux patients. Une fermeture étanche de la dure-mère pour reconstituer la barrière hématoencéphalique était de règle. Elle s'effectuait avec une greffe autologue prélevée au niveau de l'épicrâne ou de l'aponévrose du muscle temporal. [10]

L'absence d'étude portant sur le sujet au Mali a suscité notre intérêt dont l'objectif était de présenter les aspects épidémiologiques et thérapeutiques des plaies crânio-cérébrales dans le service de Neurochirurgie du CHU-GT.

II. OBJECTIFS

1. Objectif général :

Etudier les aspects épidémiologiques et thérapeutiques des plaies cranio-cérébrales dans le service de neurochirurgie du CHU-GT.

2. Objectifs spécifiques :

- ✓ Décrire les caractéristiques épidémiologiques des plaies cranio-cérébrales
- ✓ Décrire les mécanismes de survenue à la plaie cranio-cérébrale
- ✓ Evoquer les mesures thérapeutiques de la prise en charge des plaies cranio-cérébrales
- ✓ Ressortir les complications et le problème de suivi des cas de plaies cranio-cérébrales

III. GENERALITES

A.RAPPEL ANATOMIQUE : [11]

1. L'ostéologie du crâne : (Image1, 2)

Le squelette de la tête comprend, la voûte crânienne, la base du crâne et la face,

Le crâne est formé de 29 os dont 11 sont pairs.

1.1 La voûte crânienne :

Elle est formée de l'os frontal, les deux os pariétaux, et l'os occipital.

1.1.1L'os frontal

L'os frontal est un os impair occupant la région antéro-supérieure du crâne. Cet os se forme à partir de deux os séparés, joints par une suture médiane (suture métopique). Cette suture n'est pas généralement visible chez l'adulte.

1.1.2 Les os pariétaux

Les os pariétaux forment la majeure partie de la voûte crânienne. Ils sont unis sur la ligne médiane par la suture interpariétale et des os temporaux par les sutures squameuses.

1.1.3 L'os occipital

L'os occipital est un os impair qui forme la paroi postérieure de la voûte crânienne, du plancher squameux et lambdoïde de la boîte crânienne. Cet os est percé par le trou occipital (foramen magnum) qui met en communication la boîte crânienne et le canal vertébral (rachidien). En plus il s'articule avec les os pariétaux (suture lambdoïde), les deux os temporaux et le sphénoïde.

Les **os temporaux** font partir de la voute et de la base du crâne.

1.2 Les os du plancher de la boîte crânienne :

Six (6) os constituent le plancher de la boîte crânienne sur lequel repose l'encéphale : La partie médiane de l'os frontal, l'ethmoïde, le sphénoïde, l'os occipital et les deux os temporaux.

1.2.1 L'ethmoïde

L'ethmoïde est un os léger et délicat, car il contient plusieurs sinus. Il se divise en quatre (4) parties qui sont : La lame criblée, la lame perpendiculaire médiane, et les deux masses latérales se projetant vers le bas à partir de la lame criblée.

1.2.2. Le sphénoïde :

Il occupe tout le plancher de la fosse cérébrale moyenne et s'articule avec les os suivants : en arrière avec l'os occipital ; latéralement avec les os temporaux et en avant avec l'os frontal et l'ethmoïde.

1.2.3. Les os temporaux

Les deux os temporaux délimitent avec le sphénoïde la fosse cérébrale moyenne. Chaque os temporal se divise en quatre régions qui sont : La partie squameuse mince, la partie tympanique, la partie pétreuse et la partie mastoïdienne. Ils contiennent l'appareil cochléovestibulaire.

1.3 Le massif facial : (Image 1)

En sa plus grande partie le massif facial comprend

1.3.1 Les maxillaires

Les maxillaires (inférieur et supérieur) forment la partie centrale du massif facial, ces deux maxillaires s'unissent pour donner la mâchoire supérieure ou os maxillaire supérieur. Le corps du maxillaire est creusé de grandes cavités aériennes ; ce sont les sinus maxillaires.

1.3.2 Les os malaïres

Les os malaïres (os zygomatiques) s'articulent avec les maxillaires, les os temporaux, les os frontaux et les grandes ailes sphénoïdales.

1.3.3 Les os nasaux

Les os nasaux sont deux petits os allongés qui se joignent au milieu de la face pour donner l'arête du nez.

1.3.4 Les os lacrymaux

Aussi appelés unguis droit et gauche sont des petits os délicats situés à la surface médiane de l'orbite.

1.3.5 La mandibule

La mandibule est l'os de la mâchoire inférieure (os maxillaire inférieur). Elle comprend un corps horizontal en forme de U et deux branches montantes perpendiculaires à l'axe du corps.

1.4 Les os de la cavité nasale

La lame perpendiculaire de l'ethmoïde forme la partie la plus importante de la cloison nasale. Les cornets supérieur et moyen de l'ethmoïde composent une grande partie des parois latérales de la cavité nasale. Deux autres os composent la cavité nasale ; ce sont : Le vomer les cornets nasaux inférieurs.

1.5 Les os du palais dur

Les apophyses palatines des maxillaires forment la partie antérieure du palais dur tandis que les lames horizontales des os palatins en forment la partie postérieure.

1.6 Les os de l'orbite

Nous avons déjà décrit la participation de différents os à la formation de l'orbite sinus de la face. A l'intérieur de l'os frontal, de l'ethmoïde, du maxillaire, et du sphénoïde se trouve une série de cavités osseuses remplies d'air, les sinus aériens de la face (frontaux, ethmoïdaux, maxillaires et sphénoïdaux).

1.7 Les osselets de l'oreille

Les osselets sont trois (3) os minuscules situés dans l'oreille moyenne (cavité tympanique) ; Ce sont : Le marteau, l'étrier et l'enclume. Les cavités tympaniques se trouvent à l'intérieur du rocher de l'os temporal.

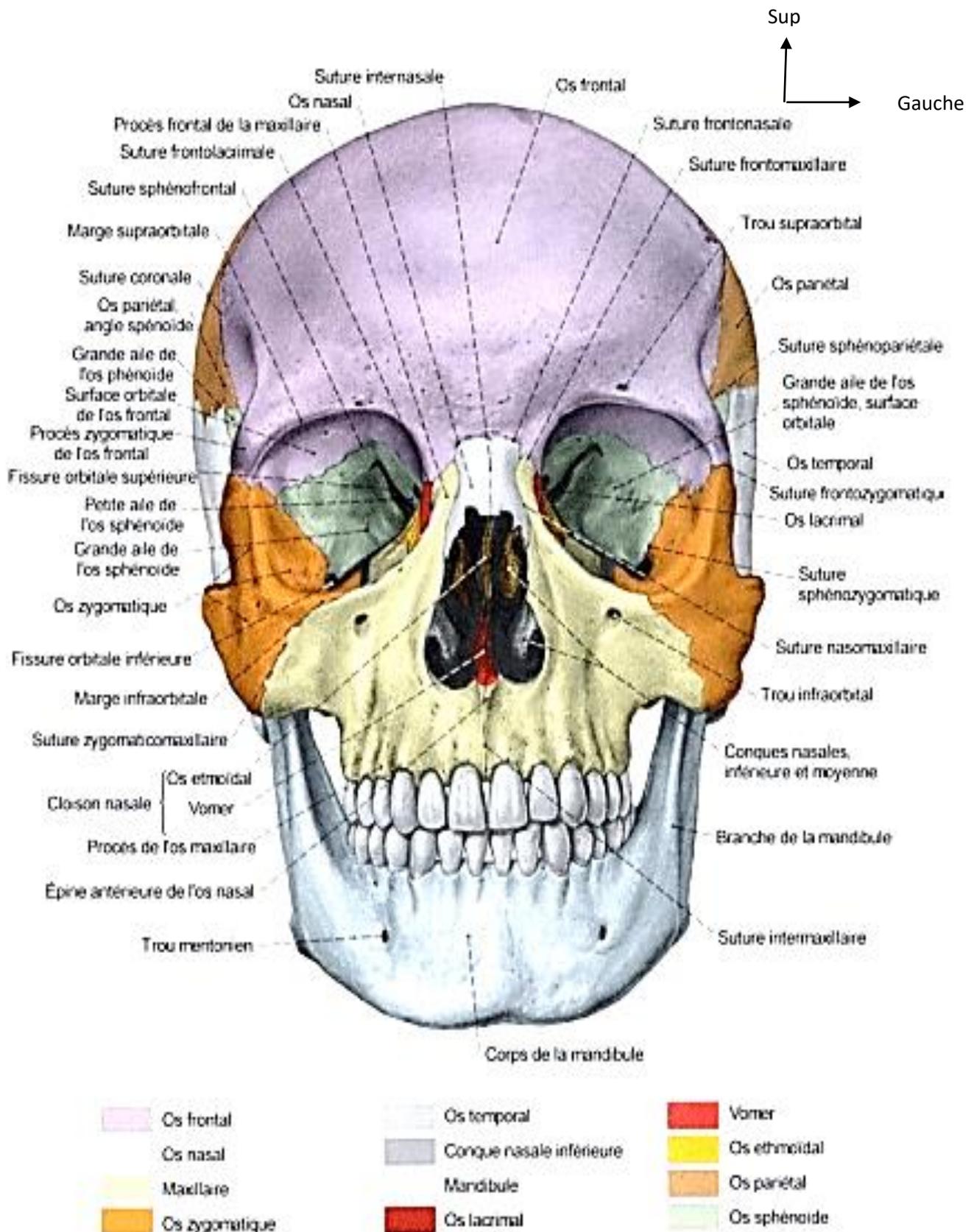
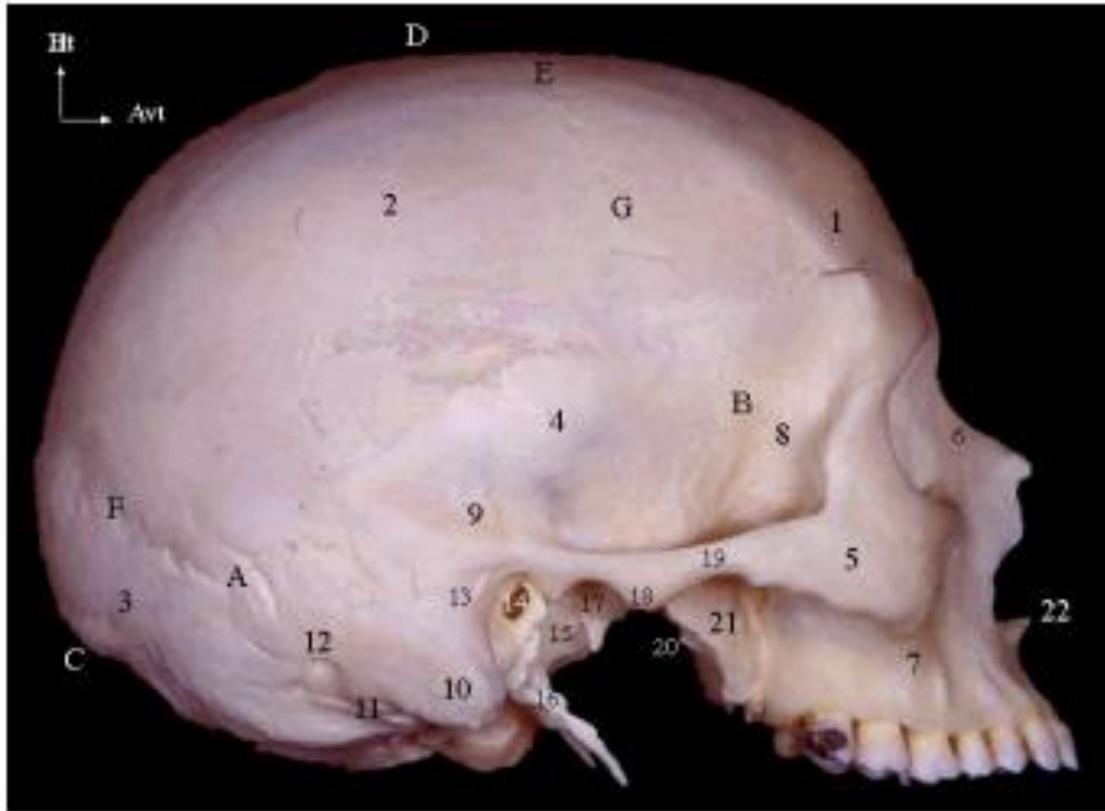


Image 1: crâne, vue de face [12]



- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 Os frontal | 12 Foramen mastoïdien |
| 2 Os pariétal | 13 Epine supra-méatique |
| 3 Os occipital | 14 Conduit auditif externe |
| 4 Os temporal | 15 Tympanal |
| 5 Os zygomatique | 16 Processus styloïde |
| 6 Os propre du nez | 17 Fosse mandibulaire |
| 7 Os maillaire | 18 Tubercule articulaire |
| 8 Grandes ailes de l'os sphénoïde | 19 Processus zygomatique |
| 9 Crête supra mastoïdienne | 20 Processus ptérygo-épineu |
| 10 Processus mastoïde | 21 Lame latérale du processus ptérygoïde |
| 11 Incisure mastoïde | 22 Epine nasale antérieure |

A Astérior (Incisure pariétale de l'os occipital) D Vertex.

B Ptérior E Bregma.

C Inion (Protubérance occipitale externe) F Suture lambdoïde G Suture coronale.

Image 2: crâne, vue de profil [12]

2. Les muscles du crane

Les muscles du crâne et de la face comprennent (Image 3) :

2.1. Les muscles de la face

Plusieurs muscles forment la charpente musculaire de la face parmi lesquels nous pouvons citer : les muscles oculo-orbitaires (palpébral, orbital et oral), le releveur de la lèvre supérieure, les zygomatiques (mineur et majeurs), le releveur et dépresseur de l'angle oral, le risorius, le platysma, le procérus, le nasal, le masséter, buccinateur, le mentonnier, et le muscle dépresseur du septum nasal.

2.2. Les muscles du crâne on a : (image 3)

- Le muscle occipito-frontal se divise en deux parties :

Le frontal en avant et l'occipital en arrière.

Les deux parties sont reliées par un large tendon plat, c'est l'aponévrose épicroânienne.

- Le muscle temporal recouvrant les deux os temporaux.

- Le muscle temporo-pariétal s'étale entre les os temporaux et pariétaux.

3 Le système nerveux central (Image 5)

Le système nerveux central comprend l'encéphale et la moelle épinière.

3.1 L'encéphale

Chez l'adulte, l'encéphale est formé de plusieurs structures qui se développent à partir de cinq (5) subdivisions : Le télencéphale, le diencéphale, le mésencéphale, le métencéphale, et le myélencéphale.

3.1.1 Télencéphale (Image 4,6)

Il comprend chez l'adulte, les hémisphères cérébraux droit et gauche. La surface externe des hémisphères cérébraux est constituée de substance grise contenant des neurones myélinisés.

Cette couche superficielle s'appelle Cortex cérébral. La partie profonde de chaque hémisphère cérébral se compose de noyaux gris centraux. La substance grise du cortex est séparée de ces noyaux par la substance blanche. A la surface

des hémisphères cérébraux se trouve des saillies flexueuses appelée circonvolutions, séparées par des replis.

3.1.2 Diencéphale

Sa partie dorsale étant couverte par les hémisphères cérébraux, il est creusé d'une cavité médiane : c'est le troisième ventricule. Les principales parties du diencéphale sont : Le thalamus, l'hypothalamus et l'épithalamus.

3.1.3 Mésencéphale

Aussi appelé cerveau moyen, le mésencéphale est traversé par un fin canal appelé aqueduc du mésencéphale qui relie le troisième et le quatrième ventricule.

3.1.4 Métencéphale

C'est la partie la plus antérieure du cerveau postérieur ; Il compose essentiellement du cervelet et du pont. L'aqueduc de Sylvius du mésencéphale communique avec le quatrième ventricule au niveau du métencéphale.

3.1.5 Myélocéphale

Il constitue la partie inférieure à l'encéphale et est connu également sous le nom de bulbe rachidien, il compose, avec le pont et le mésencéphale, le tronc cérébral. Le bulbe rachidien se prolonge dans la moelle spinale. Il est creusé d'une cavité centrale, le quatrième ventricule qui se continue dans la moelle par le canal de l'épendyme.

3.1.6 Les ventricules

Ils sont au nombre de quatre : les deux ventricules latéraux, le troisième et le quatrième ventricule. - Les ventricules latéraux VL : Chaque hémisphère cérébral comprend une cavité appelée ventricule latérale. La plus grande partie du ventricule loge dans le lobe pariétal. Des prolongements appelés cornes s'étendent du lobe frontal au lobes occipital et temporal. Les deux ventricules latéraux sont séparés l'un de l'autre par une cloison verticale appelée Septum pelucidum. Chaque ventricule latéral communique avec le troisième ventricule

par un petit orifice dans le septum pelucidum appelé trou de Moro (foramen inter ventriculaire).

- Le troisième ventricule : C'est une étroite cavité impaire logée dans le diencéphale. Ses parois latérales sont formées par le thalamus de chaque côté. Il est traversé par la commissure grise (commissure inter hémisphérique) qui réunit les deux masses thalamiques. Il communique avec le quatrième ventricule par un canal qui traverse le mésencéphale, c'est l'aqueduc de mésencéphale.

- Le quatrième ventricule V4 :

Cavité pyramidale située dans la fosse cérébrale postérieure, entre le tronc cérébral en avant et le cervelet en arrière), et sa partie médiane est percée d'un seul orifice (trou de Magendie). Latéralement de chaque côté de V4 se trouve le foramen de luschka.

3.1.7 Les méninges (image 4)

Le système nerveux central est entièrement recouvert par trois couches de tissus conjonctifs appelées méninges, celles-ci sont composées de la dure-mère, l'arachnoïde et la pie-mère.

- La dure-mère : c'est la méninge la plus externe, elle présente deux feuillets, le feuillet le plus externe adhère fortement au os du crâne et le feuillet interne en dure-mère de la moelle épinière. Entre les feuillets de la dure-mère se situe le sinus veineux qui draine le sang veineux de l'encéphale, des méninges et du crâne dans les veines jugulaires internes. L'espace sous-dural entre la dure-mère et l'arachnoïde se réduit à un film liquidien.

- L'arachnoïde : elle est formée par une membrane mince qui adhère à la face interne de la dure-mère, elle est séparée de celle-ci par un espace étroit : espace sous dural. Entre l'arachnoïde et la plus profonde des méninges (pie-mère) se trouve l'espace sous arachnoïdien qui contient du liquide céphalospinal (LCS). L'arachnoïde émet des prolongements dans la dure-mère, à proximité des sinus veineux. Il s'agit des granulations arachnoïdiennes de Pacchioni qui permettent la résorption du liquide céphalorachidien.

- La pie-mère : c'est la méninge la plus interne, elle est formée par une fine membrane richement vascularisée, celle-ci est faite de tissu conjonctif lâche. La pie-mère adhère intimement à l'encéphale et à la moelle spinale dont elle épouse tous les replis, scissures et sillons.

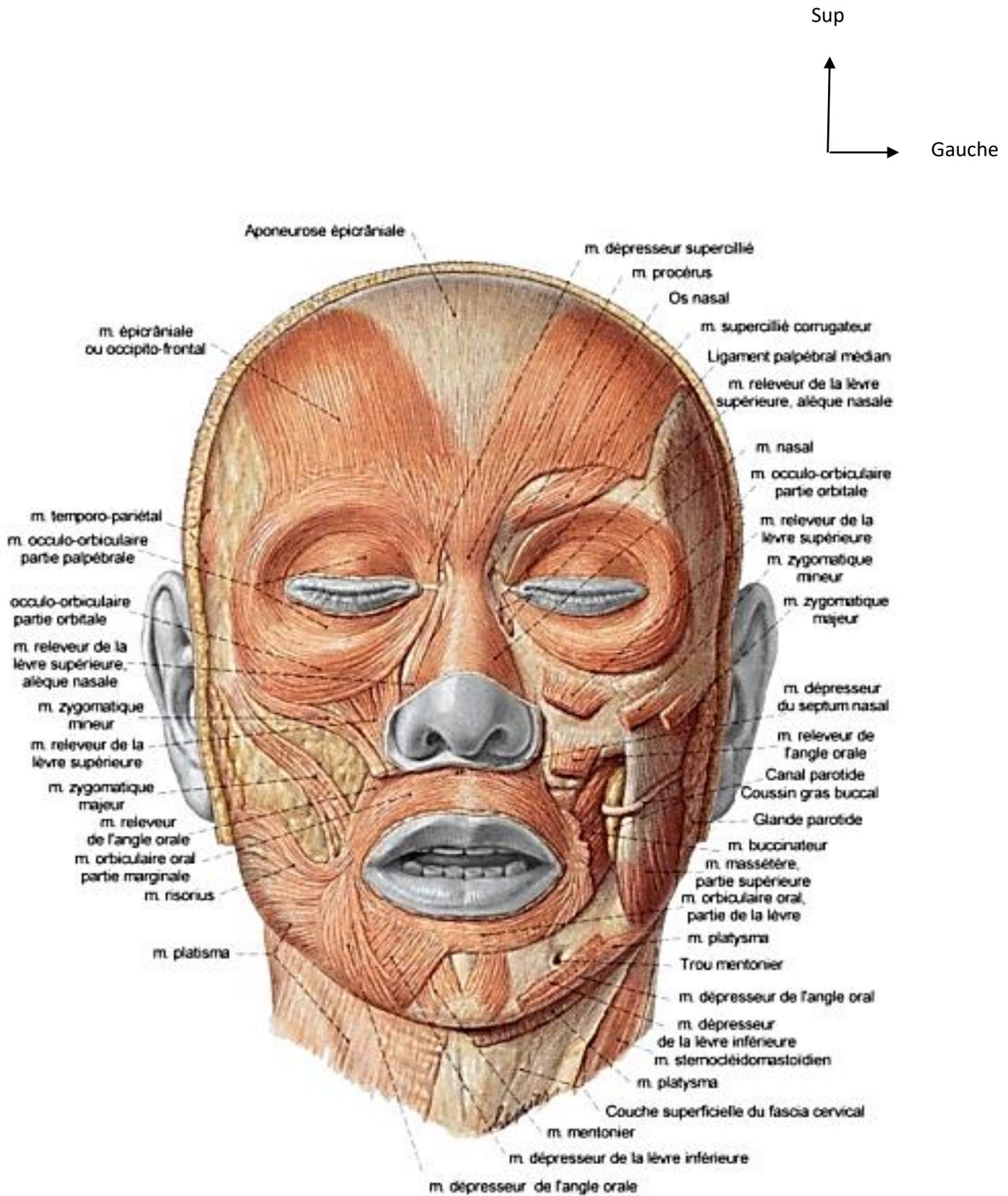


Image 3: Muscles de la tête (de l'expression faciale, de la mastication) [12].

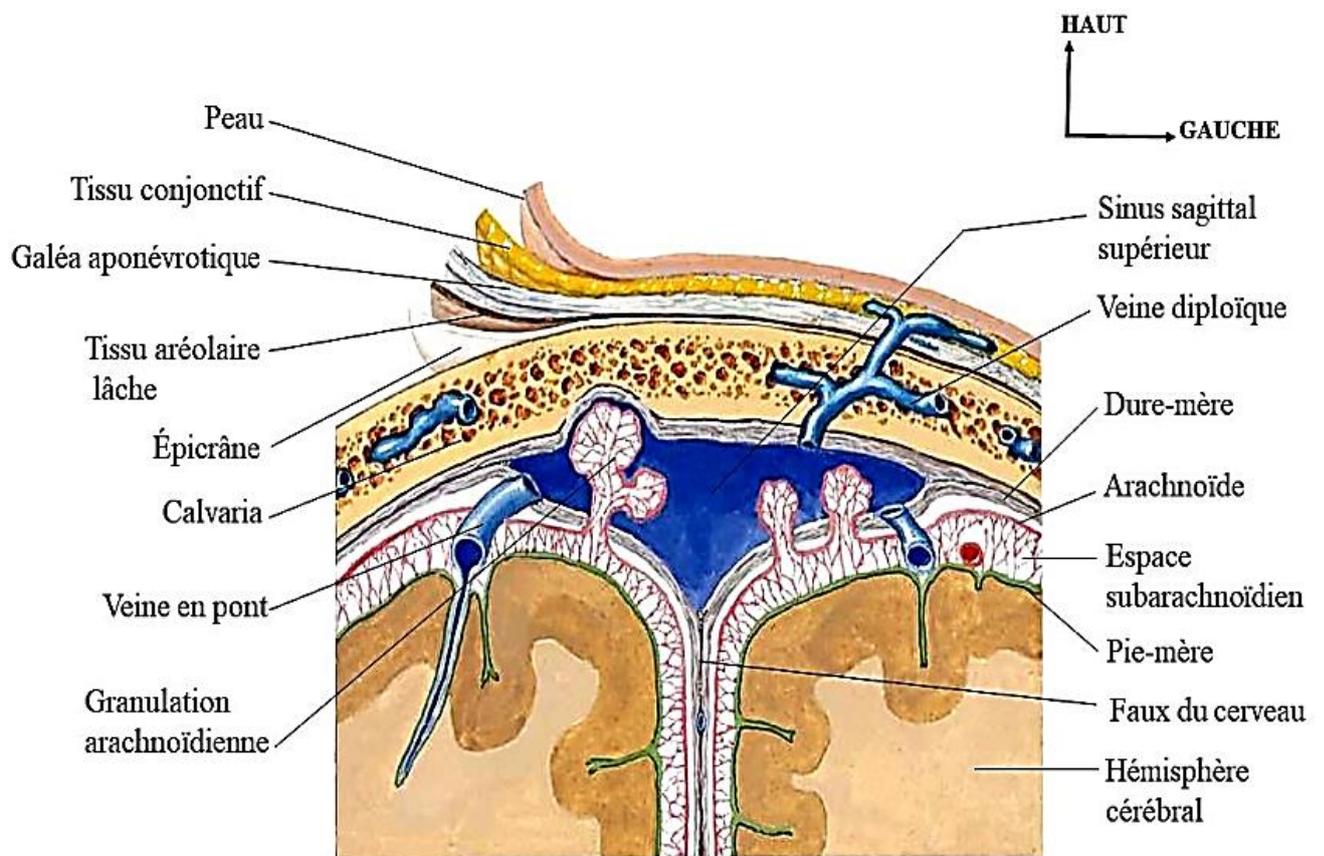


Image 4: coupe coronale de la voute et des méninges [13]

4. Vascularisation

4.1. Les artères du crâne

4.1.1. Le système carotidien (Image 7-8)

Les artères carotides primitives prennent naissance au niveau du tronc artériel brachiocéphalique à droite (carotide primitive droite), et directement sur la crosse de l'Aorte à gauche (carotide primitive gauche) pour donner naissance au deux carotides internes et externes (droite et gauche).

- L'artère carotide externe est plus superficielle que la carotide interne ; elle dessert la plupart des structures de la tête au cou, sauf l'encéphale. Elle irrigue toute la région du cuir cheveu.

- L'artère carotide interne pénètre dans la cavité crânienne par le canal carotidien de l'os temporal ; ses ramifications terminales, les artères cérébrales antérieure et cérébrale moyenne irriguent l'encéphale. Les artères cérébrales antérieures droite et gauche communiquent ensemble par l'intermédiaire de l'artère communicante antérieure. Tous ces vaisseaux contribuent à former le polygone artériel de Willis ou cercle artériel de la base du crane qui entoure la base de l'hypophyse.

4.1.2. Système vertébro basilaire :

L'encéphale reçoit aussi du sang par la première ramification de l'artère sous Clavière, l'artère vertébrale. Ces vaisseaux entrent dans la cavité crânienne par le trou transverse des vertèbres cervicales et par le trou occipital. Les artères vertébrales droite et gauche se fusionnent à la face ventrale du pont et forment l'artère basilaire. Ce dernier poursuit sa course plus en avant, puis se subdivise en artères cérébrales postérieures droite et gauche qui irriguent les régions postérieures des hémisphères cérébraux. Le tronc basilaire assure aussi un apport sanguin au pont et au cervelet. Les artères communicantes postérieures proviennent des carotides internes. Elles s'unissent aux artères cérébrales postérieures pour compléter l'hexagone artériel de Willis.

4.2. Les veines du crâne

Les veines jugulaires internes et externes, et les veines vertébrales assurent le retour au cœur de quasi-totalité du sang veineux provenant de la tête et du cou. Les veines jugulaires internes sont à la fois plus grosses et plus profondes que les jugulaires externes. Chaque jugulaire interne draine un sinus latéral recevant lui-même du sang des quatre sinus (le sinus caverneux, le sinus sagittal supérieur, sagittal inférieur, et le sinus droit). Les veines jugulaires internes forment donc la principale voie de drainage veineux de l'encéphale. Chacune des jugulaires émergent du crâne par une ouverture (le foramen déchiré postérieur) et descend dans le cou le long de l'artère carotide commune et du nerf vague. Enfin la veine jugulaire interne rejoint la veine sous-clavière et forme la veine brachio-céphalique et ensuite la veine cave supérieure. Les veines vertébrales drainent les régions postérieures de la tête. Chacune de ces veines passent par le trou transversaire des vertèbres cervicales et rejoint la veine brachio-céphalique.

5. L'innervation cérébrale

Les nerfs crâniens assurent l'innervation sensitivomotrice de l'extrémité céphalique. Il existe douze paires de nerfs crâniens. À l'exception du nerf olfactif (1^{ère} paire) et du nerf optique (II^e paire), tous les autres paires de nerfs crâniens naissent ou se terminent dans le tronc cérébral.

5.1 Le nerf olfactif (1^{ère} paire)

Les fibres olfactives provenant de la muqueuse nasale (membrane de Schneider) traversent la lame criblée de l'ethmoïde et forment le bulbe olfactif.

5.2 Le nerf optique (II^e paire)

Les fibres optiques vont de la rétine, organe sensoriel terminal, vers le chiasma où les fibres provenant de la moitié interne de chaque côté croisent la ligne médiane ; alors que celles de la moitié externe ne croisent pas.

5.3 Le nerf oculomoteur commun (IIIe paire)

Le nerf pathétique (IVe paire) et le nerf oculomoteur externe (VIe paire)

Constituent les nerfs moteurs de l'œil.

- La IIIe paire provient du pédoncule cérébral du même côté.
- La IVe paire provient du pédoncule cérébral du côté opposé immédiatement au-dessous du noyau de la IIIe paire.
- La VIe paire provient d'un noyau situé à la jonction du pont et de la moelle allongée du même côté. Le nerf trijumeau (Ve paire) Il est mixte (moteur et sensitif) ; Il donne la sensibilité à la face et la motricité aux muscles masticateurs.

5.4 Le nerf facial (VIIe paire)

Il est le nerf moteur de la face ; Il provient d'un noyau situé dans la protubérance, sort dans le sillon du bulbe protubérantiel, traverse le rocher, le stylomastoïdien traverse la glande parotidienne et va innover les muscles de la face.

5.5 Le nerf auditif (VIIIe paire)

Il est constitué de deux groupes de fibres, l'un innerve le limaçon (audition) et l'autre le vestibule et les canaux Semi-circulaires (équilibre).

5.6 Le nerf glossopharyngien (IXe paire) ;

Le nerf vague ou pneumogastrique (Xe paire) ; le nerf spinal (XIe paire) ; le nerf (IX) et le nerf (X) proviennent du noyau ambigu du bulbe situé en arrière de l'olive bulbaire. Les fibres sensitives de la IXe paire vont se terminer dans le bulbe (noyau de l'aile grise et noyau solitaire). Les fibres sensitives de la Xe paire se terminent aussi dans le noyau solitaire. Quant au nerf XI, on distingue le spinal interne (vagospinal) provenant du noyau ambigu, et le spinal externe qui provient des six premiers segments cervicaux de la moelle.

5.7 Le nerf grand hypoglosse

IL prend naissance au niveau de deux noyaux (principal et accessoire) situés dans la partie inférieure du plancher du 4^e ventricule, après la ligne médiane. Il émerge entre la pyramide antérieure et l'olive bulbaire, traverse le canal

condylien et chemine entre la carotide et la jugulaire pour aller à la langue. C'est un nerf purement moteur qui innerve la langue et les muscles sous hyoïdiens.

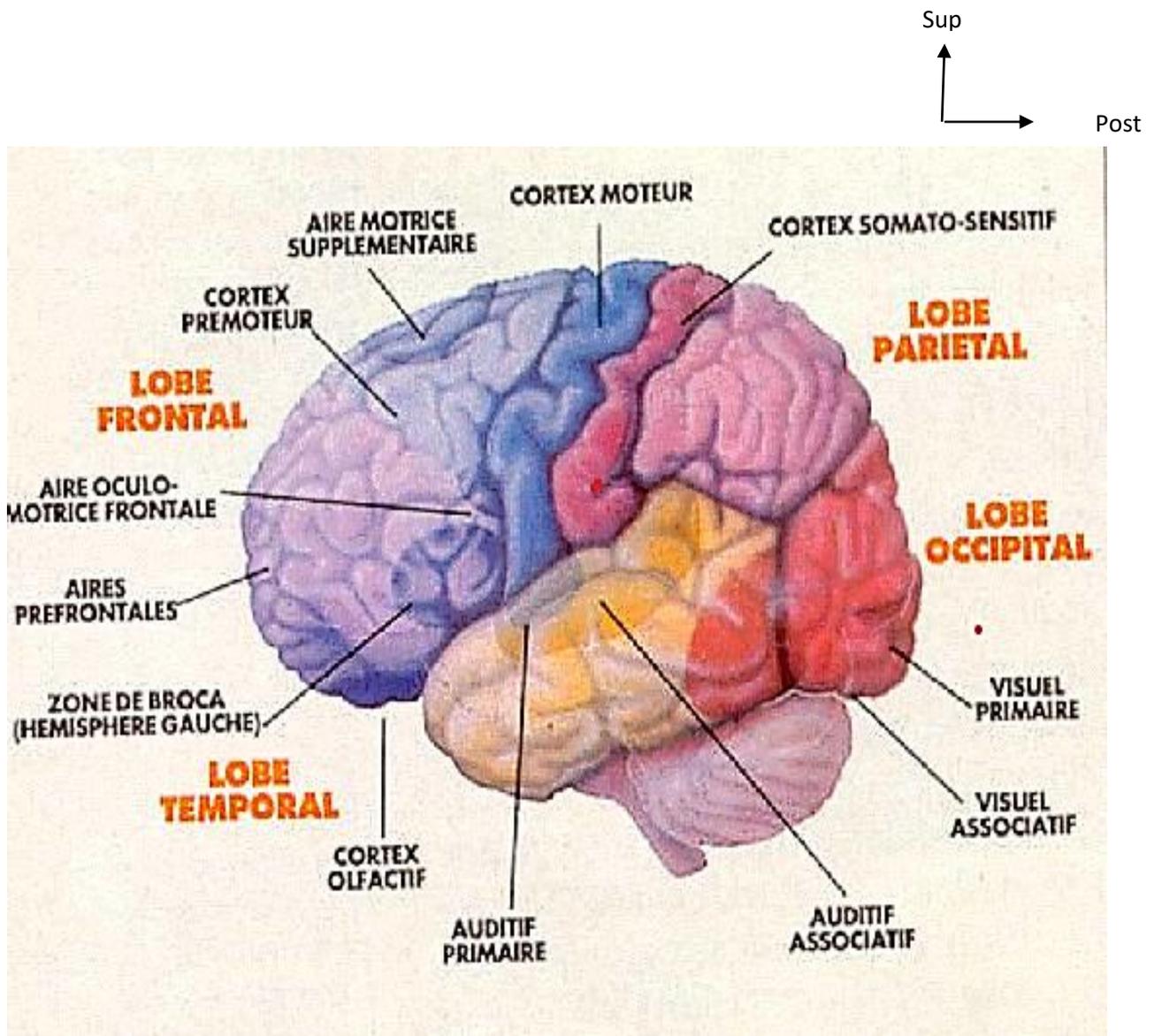


Image 5: Anatomie du cerveau : Vue latérale [12]

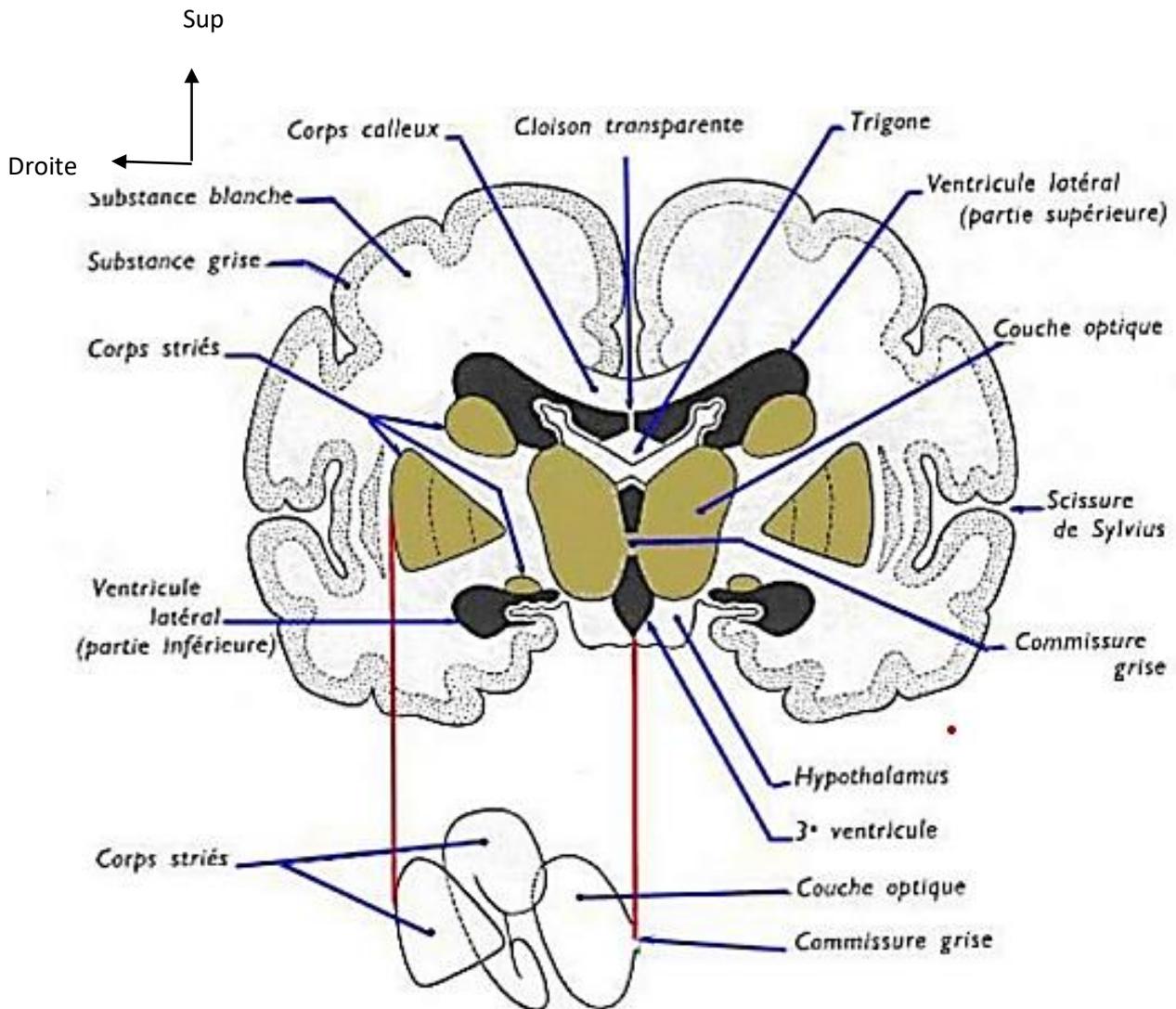


Image 6: Coupe frontale de l'encéphale et schéma des noyaux gris [12]

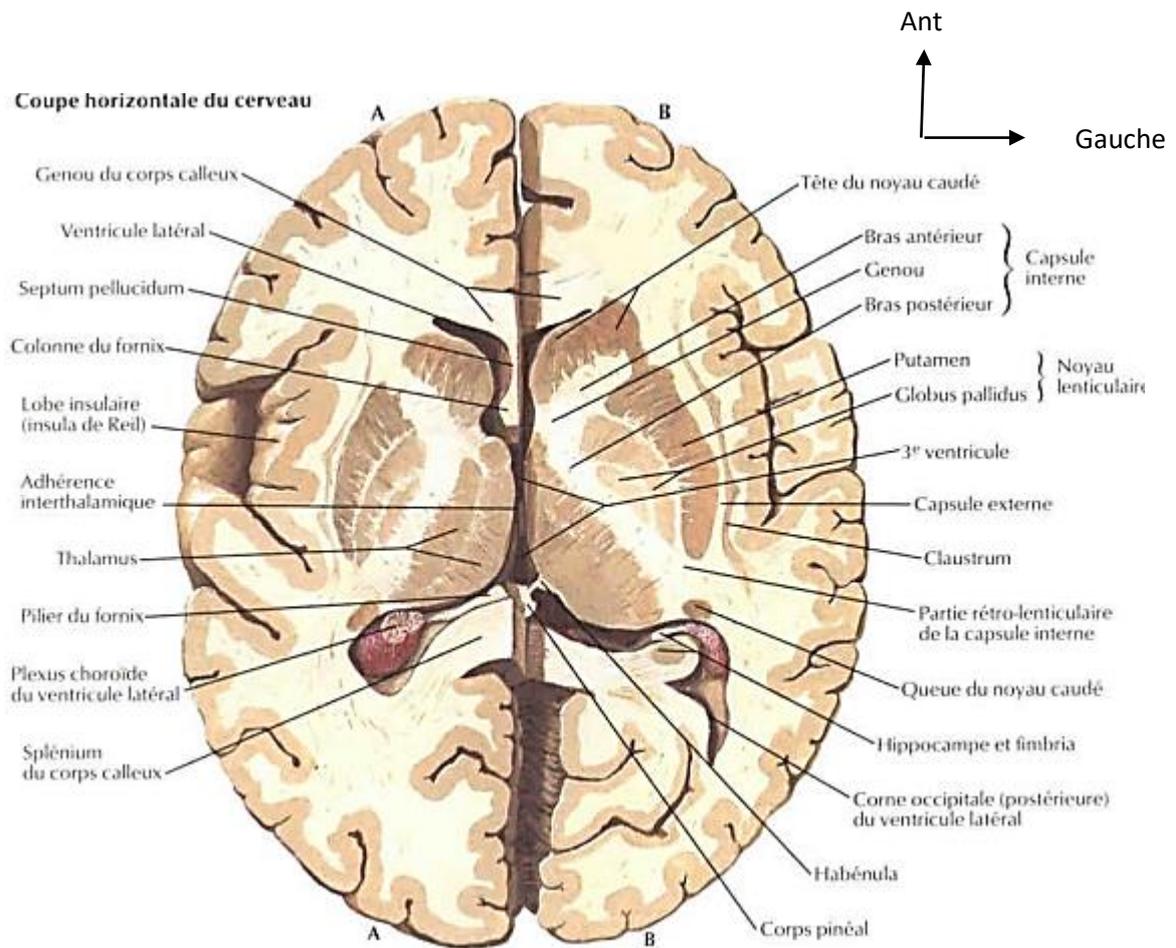


Image 7: coupe horizontale du cerveau [12]

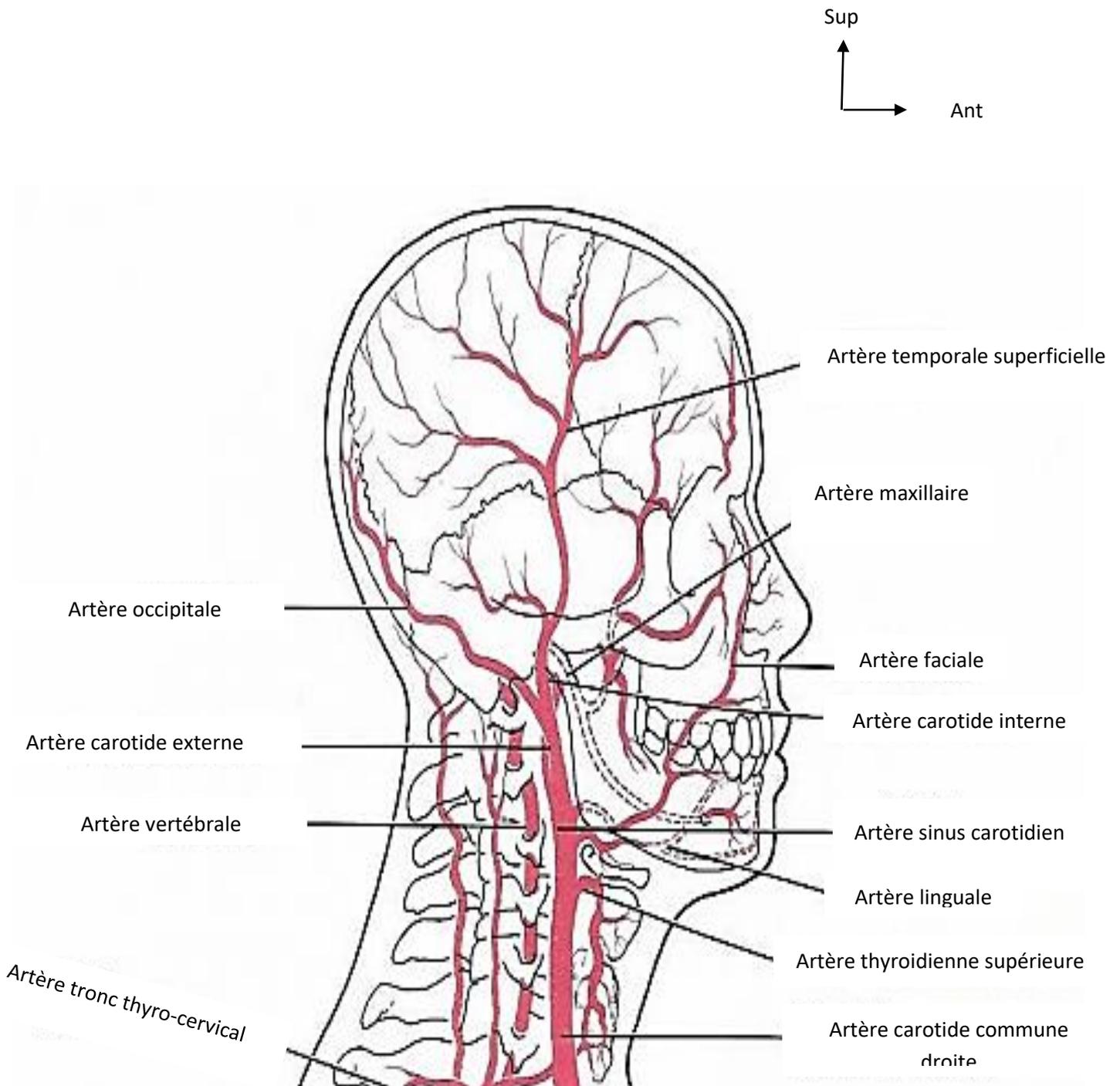


Image 8: Le système circulatoire artériel de la tête [12]

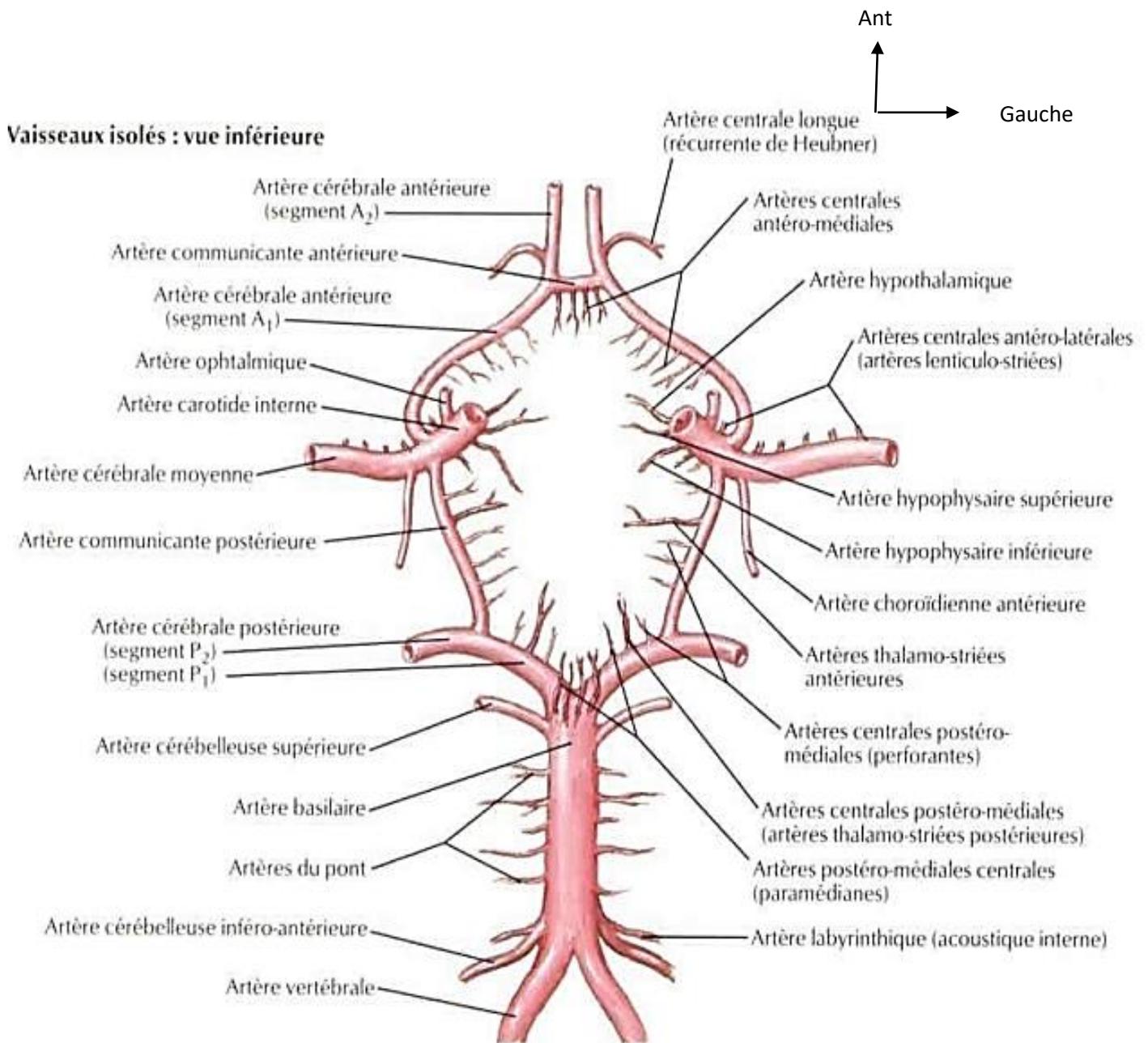


Image 9: polygone de Willis et ses ramifications ou cercle artériel de la base du crane [12]

B. PHYSIOPATHOLOGIE DU T.C:

Hémodynamique cérébrale :

1. Pression intracrânienne et pression de perfusion cérébrale :

La pression de perfusion cérébrale est la différence entre la pression artérielle moyenne (PAM) et la pression intracrânienne (PIC), sa valeur inférieure limite chez l'adulte est comprise entre 70 et 80 mmHg [14].

La pression intracrânienne règne à l'intérieur de la boîte crânienne qui est composée de 3 compartiments : le parenchyme cérébral, le volume sanguin et le LCR, sa valeur normale chez un sujet adulte en position horizontal est de 7 à 10 mmHg, elle est considérée comme pathologique si elle dépasse 15 mmHg [15].

$$PPC = PAM - PIC$$

L'augmentation du volume intracrânien diminue la compliance cérébrale et provoque des variations majeures de la PIC face à des variations minimales du volume intracrânien. Rappelons que chez un sujet sain l'index pression volume reflet de la compliance intracrânienne est de 26 ± 4 ml : cet index indique le volume qu'il faudrait ajouter au contenu intracrânien pour multiplier par dix la PIC (de 10 à 100 mmHg). Ce volume correspond à une augmentation de 4 % en eau intracérébrale. Cette augmentation de la pression intracrânienne peut réduire la PPC jusqu'à un seuil ischémique et entraîner un arrêt circulatoire. Une augmentation de la PIC au-delà de 20–25 mmHg engage le pronostic des traumatisés crâniens, avec une augmentation à la fois de la morbidité et de la mortalité [16].

2. Le débit sanguin cérébral :

Dans le cerveau sain, le débit sanguin cérébral (DSC) est maintenu relativement constant par modification des résistances vasculaires cérébrales (RVC) face aux variations de la pression de perfusion cérébrale (PPC), dans un intervalle compris entre 50 et 150 mmHg. Il est de 50ml/mn pour 100 g de tissu cérébral [16].

$$\text{DSC} = \text{PPC} / \text{RVC}$$

Les principaux déterminants du débit sanguin cérébral (DSC), d'une part, sont la pression de perfusion cérébrale (PPC) et la pression partielle artérielle en CO₂ (PaCO₂) par l'intermédiaire de la vasoréactivité cérébrale. D'autre part, le métabolisme cérébral et la consommation cérébrale d'oxygène (CMRO₂) sont liés pour 80 % à l'activité électrique corticale [17].

Après un traumatisme crânien, les capacités de vasoréactivité artériolaire peuvent être altérées aux dépens de la perfusion cérébrale [9]. La limite inférieure du plateau d'autorégulation se trouve alors déviée vers les valeurs hautes de pression, proche de 70 mmHg. Dans des conditions d'autorégulation préservée, une augmentation de la PPC est responsable d'une vasoconstriction cérébrale, conduisant à une réduction du volume sanguin cérébral (VSC), donc à une stabilisation, voire une diminution de la pression intracrânienne (PIC). À l'opposé, dans ces mêmes conditions, une diminution de la PPC dans les limites du plateau d'autorégulation conduit à une vasodilatation cérébrale, responsable d'une augmentation du VSC et par conséquent de la PIC. La réduction secondaire de la PPC favorise alors l'entretien de cette cascade vasodilatatrice (7bis). Ainsi, le maintien d'une PPC suffisante est un facteur déterminant de stabilisation de l'hémodynamique cérébrale permettant d'améliorer le pronostic et la survie des TCG [16].

3. La barrière hémato-encéphalique :

La barrière hématoencéphalique joue un rôle primordial dans l'isolation du parenchyme cérébral, ainsi que dans le contrôle de l'homéostasie tissulaire, grâce à une perméabilité sélective aux nutriments et aux autres molécules apportées par le flux sanguin[18]. Un cerveau humain, avec un poids moyen de 1200 g, se verrait doté d'une BHE de 12m² occupant un volume de 1,2 ml. Cependant, en condition normale, la BHE assure au cerveau un environnement extracellulaire extrêmement contrôlé en limitant les mécanismes de transport des molécules au seul passage au travers de la membrane des cellules endothéliales. Le franchissement non contrôlé de la BHE par une molécule est dépendant de son coefficient de solubilité lipidique, de son poids moléculaire et de sa forme, son approvisionnement en éléments nutritifs. Et en eau en obéissant à la loi de Starling modifié [19,20,21].

$$Q = K \{ \Delta P - O \pi \Delta - \Sigma \Delta \Omega \}$$

Q : débit de filtration.

K : coefficient de filtration de la paroi capillaire.

O : coefficient de réflexion oncotique.

$\Sigma \Delta \Omega$: coefficient de réflexion osmotique.

Les lésions primitives après un T.C.E (lésions cutanées, fractures, hématomes, contusions) vont évoluer pour leur propre compte. Les lésions secondaires sont souvent celles qui conditionnent le pronostic [22, 23].

4. Œdème cérébral :

C'est une augmentation de la teneur en eau du cerveau, au niveau de l'espace interstitiel, de la glie ou des neurones. Il est de mécanismes multiples, on distingue cinq types d'œdèmes cérébraux :

- L'œdème vasogénique: dû à une altération de la barrière hémato-encéphalique qui entraîne un passage d'eau et de protéines dans l'espace extracellulaire.

- L'œdème cytotoxique : secondaire à l'ischémie cérébrale et à la libération des produits cytotoxiques, il y a une accumulation d'eau à l'intérieur des cellules (glie, neurones, cellules endothéliales).
- L'œdème osmotique : est intracellulaire, lié au mouvement d'eau au cours de l'hypo-osmolarité plasmatique et extracellulaire. La barrière hémato-encéphalique est intacte.
- L'œdème interstitiel : dû au passage de LCR dans l'espace extracellulaire cérébral lors des hydrocéphalies obstructives.
- L'œdème hyperhémique ou hydrostatique: est un œdème vasogénique associé à une vasodilatation cérébrale par altération de l'autorégulation [24].

5. Gonflement cérébral diffus :

Est objectivé par une TDM précoce, il est dû à une vasodilatation majeure et diffuse.

Le métabolisme énergétique cérébral et les fonctions de transduction et de traitement du signal sont étroitement liés. Au niveau moléculaire cela se traduit par un métabolisme intriqué du cycle du glutamate, et du glucose et par la compartementalisation énergétique entre la glycolyse astrocytaire et le métabolisme neuronal. Les astrocytes jouent un rôle majeur dans le métabolisme cérébral en régulant la microcirculation et la répartition des substrats énergétiques selon l'activité neuronale. L'importance de la consommation en dioxygène en regard de la faible masse tissulaire rend le cerveau particulièrement vulnérable au stress oxydatif. La synthèse de glutathion, principal antioxydant cérébral, semble dépendante des fonctions de régulation des concentrations synaptiques de glutamate par les astrocytes. La défaillance des fonctions astrocytaires apparaissent jouer un rôle majeur dans la physiopathologie de l'agression cérébrale [25].

Le traumatisme crânien (TC) s'accompagne d'une réaction inflammatoire et d'un trouble de la perméabilité vasculaire. L'érythropoïétine (EPO) a des propriétés de neuroprotection de diminution de la perméabilité vasculaire [26].

6. Etiologie :

Circonstances étiologiques Elles sont les suivantes :

- Les accidents de la voie publique (39,31%),
- Les agressions (26,49%),
- Les accidents domestiques (23,07%),
- Les accidents de travail (5,98%),
- Les accidents sportifs (2,56%),
- Les accidents scolaires (2,56%) [27, 28].

Les agents vulnérants

En pratique civile, les agents vulnérants sont :

Les armes blanches : elles ont un effet perçant et coupant. Ainsi, les plaies sont punctiformes ou linéaires. Les différents types d'armes blanches sont : le couteau, le poignard, la hache, l'épée, le sabre, la sagaie et la baïonnette.

Les objets perforants : ce sont les outils comme : ciseaux, tournevis, clou, mèche.

Les objets contondants : ils entraînent des plaies contuses (bâtons, barre de fer).

Les armes à feu : elles sont dotées d'une importante capacité destructrice.

Les autres agents vulnérants : ils peuvent être à l'origine des plaies délabrantes par effet de souffle (blast) et par des éclats d'objet réalisant des projectiles pouvant léser : la peau, la voûte et le parenchyme cérébral. On les retrouve au cours des neuf explosions de gaz, lors des accidents de mine et au cours des attentats à la bombe. Les éclats (fragments d'obus) sont des causes fréquentes des plaies crânio-cérébrales (PCC) en temps de guerre [29,30].

C. ANATOMOPATHOLOGIE :

Les plaies crânio-cérébrales peuvent être punctiformes ou délabrantes [31].

a. Les lésions anatomiques

- Les lésions du scalp

Tous les types de lésions cutanées peuvent être rencontrés, allant d'une plaie linéaire à une plaie contuse ou de perte de substance cutanée. Le décollement cutané réalise un scalp qui peut être très étendu, parfois complet et de gravité notable en raison de l'hémorragie qu'il entraîne.

- Les lésions de la voûte

La fracture du crâne peut être complète ou incomplète. Le trait de fracture est le plus souvent linéaire. Il n'est pas rare d'observer des fractures en étoile ou des fractures comminutives. Ce sont les fractures avec enfoncement qui constituent une grave menace pour les enveloppes méningées et les matières cérébrales. L'embarrure est un enfoncement localisé, pouvant intéresser isolément la table externe et ne doit pas être méconnue en raison de sa neuro-agressivité.

- Les lésions dures

La nature assez élastique de la dure-mère lui confère le pouvoir de rester intact au regard de nombreux foyers de fracture du crâne. Elle se déchire plus facilement dans les zones où elle adhère intimement à l'os. Sa déchirure peut être punctiforme ou linéaire le long d'une fracture de la voûte, ou une véritable perte de substance.

- Les lésions du parenchyme

La lésion cérébrale est une attrition hémorragique plus ou moins étendue en surface et en profondeur. La dilacération ou l'attrition est une solution de continuité macroscopique du tissu nerveux. Elle associe des lésions tissulaires, vasculaires, mêlées à des caillots plus étendus en superficie ou en profondeur. Les matières cérébrales sont réduites à une véritable bouillie nécrotique et infarctée. Ce foyer destructif peut être limité à un territoire cortico-sous-cortical

ou intéresse toute une partie d'un lobe, voire les structures anatomiques profondes et le système ventriculaire.

b. Classification

On distingue 5 types de plaie crânio-cérébrale selon l'importance des lésions crânio-cérébrales, le type et le trajet de l'agent vulnérant.

- Les plaies pénétrantes : elles sont causées par des objets tranchants ou perforants. Au niveau de l'orifice d'entrée, la plaie se présente comme une petite effraction cutanée. Sur le trajet, il y a des atteintes vasculaires et neuronales responsables d'un hématome et de foyer d'attrition cérébrale. Il n'y a pas d'orifice de sortie.
- Les plaies transfixiantes : elles sont dues surtout par les armes à feu. L'orifice d'entrée est fait d'une plaie contuse punctiforme. Le scalp est le siège d'un volumineux hématome. Le pourtour du trajet présente un aspect nécrotico-hémorragique et rempli de cicatrice gliale. Il existe toujours un fracas osseux au niveau de l'orifice de sortie.
- Plaies avec éclat de la voûte localisée : elles sont causées par des agents contondants. Ces plaies peuvent être ouvertes ou fermées.
- Le délabrement crânio-cérébral : ces blessures sont dues aux explosions ou aux accidents de circulation, dont la direction de la force traumatique est tangentielle avec arrachement du scalp et fracture embarrée de la voûte.
- Communication avec les sinus de la face ou un orifice naturel. [31]

D. DIAGNOSTIC :

Le diagnostic des plaies crânio-cérébrales est clinique[31,32].

CLINIQUES :

• **L'interrogatoire** renseigne sur :

L'accident :

- date, heure, lieu
- mécanisme de survenue.
- agents vulnérants
- plaie par arme à feu: direction du tir, distance entre le tireur et la victime
- les mécanismes du traumatisme
- la violence du choc

Les signes après l'accident :

- la perte de connaissance initiale
- le trouble de la conscience ou de la vigilance
- les céphalées et vertiges
- les vomissements
- les crises d'épilepsie focalisée ou d'emblée généralisée
- la plaie hémorragique

Les antécédents :

- La notion de prise des médicaments comme les antiépileptiques, antiagrégants plaquettaires, les toxiques.
- Les antécédents psychiatriques de tentative de suicide par arme à feu ou par perceuse électrique
- Les antécédents professionnels surtout dans le cadre d'accident de travail, d'accident sportif.
- L'examen clinique

- **Examen général**

Evalue :

- L'état hémodynamique du patient, par prise de la tension artérielle, la pulsation et l'état de coloration du blessé,
- L'état ventilatoire à la recherche d'une détresse respiratoire,
- L'existence des crises d'épilepsie focalisée ou généralisée et l'état d'agitation,
- La gravité du traumatisme devant un état de mort apparente : blessé inconscient, en état d'arrêt respiratoire et cardiaque. Ce tableau se voit dans un contexte de traumatisme balistique grave.

- **Examen de la tête recherche :**

- Une ou des plaies du scalp avec enfoncement de la voûte crânienne évoquant une embarrure ouverte,
- Une fuite du LCS et/ou issue de matières cérébrales permettant de poser le diagnostic des plaies crânio-cérébrales,
- Déformation de la face avec lésions de l'orbite.

- **Examen du scalp**

Il permet de faire la description de lésions :

- Leur aspect qui peut être linéaire, punctiforme, contus ou déchiqueté, délabrant
- Leur nombre : unique ou multiple pour le cas des plaies par armes à feu,
- Leur topographie : frontale, temporale, pariétale, occipitale.

On peut rencontrer aussi une pénétration orbitaire ou faciale de ces agents vulnérants.

- **Exploration de la plaie**

Elle note l'existence :

- Des lésions osseuses sous-jacentes : une fracture ou une embarrure ou un véritable éclatement de la voûte,
- D'une fistule de LCS ou issue de matières cérébrales témoignant une lésion durale.

-Des corps étrangers : éclats de verre ou lame d'une arme blanche ou éclats métalliques.

• **Les plaies par armes à feu**

Leur diagnostic nécessite une inspection minutieuse du cuir chevelu entièrement rasé Par ordre de sévérité croissante, on distingue :

- des plaies dites par pénétration : le projectile a traversé l'os et est resté dans la boîte crânienne.

- des plaies dites par perforation : le projectile a traversé la boîte crânienne de part en part. Son orifice de sortie est marqué par une lésion délabrante majeure.

• **Examen neurologique**

Etat de la conscience :

L'étude de la conscience est évaluée par le **score de Glasgow** (GCS) [33].

Echelle de Glasgow

Ouverture des yeux		Réponse verbale		Réponse motrice	
Spontanée	4	orientée	5	Aux ordres	6
A la demande	3	confuse	4	Orientée (localisatrice)	5
A la douleur	2	Inappropriée	3	Evitement (retrait)	4
Nulle	1	Incompréhensible	2	Flexion stéréotypée	3
		nulle	1	Extension stéréotypée	2
				Nulle	1

L'état de conscience est variable selon la gravité et l'importance des lésions.

Etude de la pupille : une étude qui va montrer le reflexe pupillaire : réflexive ou aréflexive, mydriase ou myosis, anisocorie, un myosis serré signe une souffrance du tronc cérébral.

Examen de la motricité : selon la gravité du traumatisme et l'importance des lésions, le blessé atteint de plaie crânio-cérébrale peut ne pas présenter un déficit neurologique. Par contre, l'existence des signes déficitaires focaux oriente sur la topographie de la lésion surtout en cas de traumatisme fermé.

Devant un malade conscient, il faut faire un examen neurologique complet.

Devant un malade comateux, il faut rechercher surtout les signes de souffrance du tronc cérébral par le **score de Liège**.

Tableau de score de Liège [24]

Reflexe	Score
Fronto-orbitaire (orbitaire)	5
Oculo-céphalique vertical	4
Photomoteur	3
Oculo-céphalique horizontal	2
Oculo-cardiaque	1
Rien	0

Les formes cliniques

Formes graves

- Plaies crânio-cérébrales avec état comateux d'emblée
- Plaies crânio-cérébrales avec état de choc par déperdition sanguine importante

Formes compliquées

- Abscès cérébral
- Méningite
- Epilepsie

E. PARACLINIQUES

▪ Examens neuroradiologiques

Ils permettent de faire un bilan lésionnel en complément du bilan clinique et de poser le diagnostic de plaie crânio-cérébrale [34,35].

▪ La radiographie standard du crâne

Elle permet de visualiser :

- les lésions osseuses : les fractures embarrées et la perte de substance osseuse
- la pneumatocèle : présence d'air dans la boîte crânienne
- les corps étrangers : les fragments de projectile, armes blanches, éclats de verre, métalliques, le bois et autres.

▪ Le scanner cérébral

Il est réalisé en urgence sans injection de produit de contraste en fenêtres osseuses et parenchymateuses. C'est un examen simple, atraumatique facilement répétable [32,36,37]. Il permet de faire un bilan lésionnel cutané, osseux, méningé, cérébral, système ventriculaire et vasculaire.

Le scanner cérébral permet aussi d'objectiver les corps étrangers et les étendu des lésions cérébrales engendrés. Il permet d'orienter la stratégie thérapeutique et d'évaluer le pronostic d'une plaie crânio-cérébrale.

La plaie crânio-cérébrale se présente par l'atteinte des divers plans mous : hématome sous-cutané avec infiltration d'air témoignant la pénétration de la plaie, un foyer d'attrition avec des zones d'hyperdensité (hémorragie) et d'hypodensité (nécrose, ischémie, œdème). Il permet aussi de diagnostiquer les complications type abcès cérébral.

▪ L'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)

Elle permet de diagnostiquer les lésions de la substance blanche [38].

F. TRAITEMENT

Les plaies crânio-cérébrales sont des traumatismes crâniens ouverts. Il s'agit donc d'une urgence médico-chirurgicale. L'intervention se fera dans les six heures après l'accident [31, 32, 34].

a) Le traitement médical :

- Le but est de :

- soulager le patient
- lutter contre l'infection,
- baisser la pression intracrânienne
- prévenir les survenues de complications

- Les différents moyens utilisés sont :

Les moyens médicamenteux

- L'antibioprophylaxie : les antibiotiques utilisés sont l'association de trois antibiotiques à base de Céphalosporine de troisième génération (100-200 mg/kg/jour), Gentamicine (2-3 mg/kg/jour) et Métronidazole (250-300 mg/kg/jour [1].
- L'antalgique est à base de Paracétamol (15mg/kg/6heures ou 60 mg/kg/24heures)
- La sérovaccination antitétanique sert à prévenir le tétanos surtout en cas de souillure des plaies.
- L'antiépileptique : la Carbamazépine (10-20mg/kg/jour chez l'adulte ; 10-15mg/kg/jour chez l'enfant) ou Valproate de Sodium est le choix primordial d'antiépileptique pour prévenir les crises comitiales qui sont précoces et fréquentes.
- L'anti-œdémateux : l'osmothérapie Mannitol (0,25-0,5g/kg en perfusion de 20 à 30 minutes chez l'adulte et 0,25-1g/kg chez l'enfant) ou sérum salé hypertonique permet de diminuer l'hypertension intracrânienne (HTIC) et améliore ainsi le DSC.

- La vaccination : anti-pneumococcique et anti-méningococcique en cas de pneumocéphalie dont la porte d'entrée est le sinus frontal.
- La neuro-réanimation implique : l'utilisation de monitoring de pression intracrânienne (PIC) et du DSC.
- La lutte contre l'ischémie cérébrale par maintien du DSC.
- La lutte contre l'ACSOS (le maintien de l'équilibre glycémique, de l'hémodynamie, de l'équilibre hydro-électrolytique, la normothermie, la normoxie, du taux d'Hémoglobine normal, ...).
- La lutte contre l'hypertension intracrânienne (dérivation du LCS, ...).
- La rééducation fonctionnelle : la kinésithérapie et le massage sont les moyens utilisés pour la récupération des déficits neurologiques.

Indications :

- Les mesures de réanimation sont indiquées en cas des plaies crânio-cérébrales avec état comateux, de détresses vitales, de traumatismes balistiques graves et de polytraumatisme.
- L'antibioprophylaxie est utilisée en première intention à cause de l'existence d'une plaie de scalp, d'issue de matières cérébrales et d'issue de LCS pour prévenir la méningite et l'abcès cérébral.
- La vaccination, tels que le vaccin anti-méningitique et le vaccin anti-pneumococcique, est indiquée en présence de fuite de LCS.
- La rééducation fonctionnelle est nécessaire en cas de déficit neurologique.
- L'antalgique doit être prescrit pour tous les blessés afin de les soulager.

b) Le traitement chirurgical

- Le but est de :
 - réaliser un parage des tissus contus, faire une esquillectomie
 - ablation des corps étrangers accessibles
 - traiter le foyer d'attrition, fermer la brèche ostéo-durale et du scalp
 - fermer la communication
 - rétablir l'esthétique

- Méthode

Techniques chirurgicales

- Le malade sous anesthésie générale.

- La position du malade

Elle se fera suivant la topographie de la lésion en décubitus ventral ou dorsal. Préparation du scalp et fixation de la tête, le scalp est rasé dans sa totalité pour éviter les excoriations, puis désinfectée soigneusement et badigeonnée avec un tampon imbibé d'antiseptique (Polividone iodée rouge et jaune).

- La chirurgie réparatrice

Elle se fait en 4 temps : cutané, osseux, méningés, cérébraux.

Le temps cutané consiste à exciser les tissus contus, enlever les corps étrangers, pratiquer l'hémostase, faire une suture et la plastie cutanée.

Le temps osseux consiste à confectionner le volet crânien : après avoir réalisé trois à quatre trous sur les angles du volet tracé, on les réunit en utilisant la craniotomie pour exposer la lésion de la dure-mère, enlever les esquilles osseuses dans le parenchyme, faire une hémostase osseuse à l'aide d'une cire, réaliser une cranioplastie si indication.

Le temps méningé consiste à l'excision des bords déchiquetés, l'hémostase de la dure-mère à l'aide du bistouri électrique, la suture simple de la dure-mère ou la plastie à l'aide d'une greffe durale synthétique de type silastic ou un lambeau de l'aponévrose galéa.

Le temps parenchymateux comporte l'ablation du tissu cérébral contus, l'hémostase, l'ablation du corps étranger (éviter toute ablation exhaustive des corps étrangers pouvant entraîner les dommages cérébraux), le nettoyage et le rinçage au sérum physiologique.

- Autres gestes chirurgicaux sont l'évacuation des hématomes intracrâniens et le relèvement d'embarrure.

- La fermeture

La dure-mère est suturée de façon étanche à point séparé ou surjet en utilisant d'une plastie d'épicrâne ou d'aponévrose temporale. Le volet est réappliqué après suspension périphérique de la dure-mère. La galéa est suturée et la peau est refermée soigneusement en points séparés en utilisant si besoin des lambeaux de rotation. Une perte de substance cutanée peut être comblée par une autoplastie après dégraissage du lambeau greffé. A la fin de l'intervention, on met en place un drain de Redon aspiratif puis, on fait la suture de la peau à l'aide d'un fil monobrin. Le pansement de la plaie opératoire est effectué avec un bandage.

Indications

Selon la gravité du traumatisme Pour les blessés ayant de score de Glasgow (GCS) à 15, la surveillance clinique est de règle avant l'intervention.

En cas de plaies crânio-cérébrales graves avec hypertension intracrânienne, la craniotomie de décompression est indiquée.

Selon l'état de conscience et l'existence des lésions associées - Glasgow 3 à 5 (état de mort apparente) :

- Absence d'hémorragies intracrâniennes expansives, il n'y a pas d'indication chirurgicale. Les mesures de réanimation sont de règle.
- Présence d'hémorragies intracrâniennes compressives, l'évacuation chirurgicale est formelle.

- Glasgow 6 à 8 :

- La chirurgie est indiquée en cas de lésions multi lobaires ou hémisphériques.
- La dérivation ventriculaire externe est posée en cas d'hémorragies ventriculaires.
- L'évacuation de l'hématome est indiquée devant l'existence de lésions associées (hématome extra-dural HED, hématome sous-dural HSD, hématome intra parenchymateux HIP).

- Glasgow 9 à 15 :

- La chirurgie doit être réalisée dans les six heures après l'accident avec réparation des lésions [31, 32, 34].

Selon les types des lésions :

- Pour les plaies pénétrantes : ne pas retirer l'objet pénétrant avant d'arriver au bloc, mettre en place un moniteur de mesure de la pression intracrânienne ou PIC [39].

- Pour les plaies par balle : faire un débridement suivi d'évacuation d'hématomes ; enlever les fragments osseux accessibles et les fragments de balle ; faire l'hémostase et fermeture durale ; séparer les compartiments intracrâniens et sinusiens ; pose de capteur de PIC [40].

Abstention chirurgicale en cas de coma et de point d'entrée de petite taille.

- Pour le délabrement cranio-cérébral : faire un parage chirurgical, le protocole est en fonction du pronostic vital.

- Pour les éclats de voûte et embarrures : pratiquer le relèvement d'embarrure, l'indication dépend de l'importance des lésions, du retentissement cérébral et de l'état neurologique.

- Pour les embarrures, en cas d'embarrure ouverte faire un parage chirurgical et fermeture immédiate. Pour l'embarrure fermée, faire une chirurgie si elle est compressive

ÉVOLUTION ET PRONOSTIC

La morbidité :

La principale complication est l'infection (méningite, abcès cérébral) ensuite les crises d'épilepsie et les déficits neurologiques. La morbidité est de l'ordre de 66 à 80% pour un Glasgow entre 6 à 8 ; pour un Glasgow entre 9 à 15, le handicap est modéré [34,41].

La mortalité :

La mortalité des plaies crânio-cérébrales en temps de guerre est de 30%, mais en pratique civile, elle est de l'ordre de 12,5 à 12,9%. Le pronostic vital dépend du niveau de conscience initiale du blessé et du trajet des agents vulnérants[42].

IV. METHODE ET RESULTATS

A/METHODE :

1. CADRE DE L'ETUDE

Nous avons conduit, pendant une année (mars 2021 à mars 2022) une étude prospective et descriptive dans le service de Neurochirurgie du Centre Hospitalier Universitaire Gabriel TOURE.

Présentation du CHU Gabriel Touré

En 1959, l'ancien dispensaire central de Bamako a été érigé en hôpital. Il fut baptisé « Hôpital Gabriel Toure » en hommage au sacrifice d'un jeune médecin voltaïque (actuel Burkina Faso) mort lors d'une épidémie de peste, maladie qu'il a contracté au cours de stage en 1934. En 1992, l'hôpital Gabriel Touré a été érigé en Etablissement Public à caractère Administratif (EPA), doté de la personnalité morale et de l'autonomie de gestion. L'hôpital GT est l'un des onze (11) Etablissements publics à caractère Hospitalier (EPH) institués par la loi n-94-009 du 22 Mars 1994 modifiée par la loi n-02-048 du 12 juillet 2002 portant création du centre Hospitalier Universitaire (CHU). Il a quatre (4) missions :

- Assurer le diagnostic, le traitement des maladies, des blessés et des femmes enceintes ;
- Assurer la prise en charge des urgences et références ;
- Assurer la formation initiale et continue des professionnels de santé et des étudiants ;
- Conduire les travaux de recherche dans le domaine de la santé.

Situé à cheval entre la commune II et la commune III du district de Bamako et bâti sur une superficie de 3,1 hectares, le CHU GT comprend seize (16) services qui sont :

- Le bloc administratif ;
- La neurochirurgie (abritant l'unité de médecine légale) ;
- La gynéco-obstétrique ;

- L’urologie ;
- La chirurgie pédiatrique ;
- La chirurgie générale ;
- L’oto-rhino-laryngologie (ORL) et la chirurgie cervico-faciale (CCF) ;
- La chirurgie orthopédique et traumatologique ;
- La neurochirurgie ;
- Le service des urgences chirurgicales ;
- L’anesthésie réanimation ;
- L’imagerie médicale
- La pédiatrie ;
- La pharmacie hospitalière ;
- Le service social ;
- La maintenance ;
- Le laboratoire d’analyse médicale

TYPE D’ETUDE

Il s’agit d’une étude mono centrique, prospective et descriptive.

2. DUREE ET PERIODE D’ETUDE

Notre étude s’est déroulée sur une durée de 12 mois, du 01 Mars 2021 au 01 Mars 2022.

3. POPULATION D’ETUDE

Notre étude a concerné tous les traumatisés crânio-encéphaliques ayant bénéficié au moins d’une observance de 24 heures en neurochirurgie provenant soit du service d’accueil des urgences et ou de la réanimation.

4. ECHANTILLONNAGE

• Critères d'inclusion

Ont fait partie de notre étude : les patients des 2 sexes (masculin et féminin) et de tout âge porteurs de plaie crano-cérébrale opérés et ayant séjourné au moins 24 heures dans le service de neurochirurgie.

Les patients avec plaie crano-cérébrale décédé avant de bénéficier de la chirurgie.

Plaie crano-cérébrale avec affirmation clinique et ou scannographique.

Patients porteurs de plaie crano-cérébrale admis directement aux urgences ou à la réanimation.

Patient ayant bénéficié d'un suivi régulier.

• Critères de non inclusion

N'ont pas été inclus dans notre étude tous : les patients porteurs de plaie crano-cérébrale n'ayant pas séjournés dans le service.

Les patients porteurs de plaie crano-cérébrale traité en dehors de la période d'étude.

5. Définitions opérationnelles :

• **Post-opératoire immédiat** : c'est la période après la chirurgie jusqu'aux septièmes jours.

• **Evolution favorable** : elle a été considérée favorable chez les patients qui ont présenté :

Un score de Glasgow compris entre 14 et 15 à 72 heures de l'intervention.

Les pupilles normodilatée, concentrique et réactive à la lumière.

Régression du déficit neurologique après le traitement.

Absence de signe d'hypertension intracrânienne.

Absence d'infection du site opératoire ou de fuite du LCR.

• **Evolution stationnaire :**

Le score de Glasgow reste le même après la prise en charge.

Le déficit neurologie reste inchangé 1 mois après l'intervention.

6. COLLECTE DES DONNEES

Les données ont été recueillies à partir des :

- Fiches d'enquête ;
- Dossiers médical des urgences et de la réanimation ;
- Dossiers médical de la neurochirurgie ;
- Compte rendu du bloc opératoire.

7. LES LOGICIELS UTILISES

La saisie de texte, les tableaux et graphiques ont été élaborés à l'aide des logiciels Word, Excel 2010 de Microsoft et SPSS version 22.

8. CONSIDERATION ETHIQUES

La confidentialité et l'anonymat des patients ont été respectés.

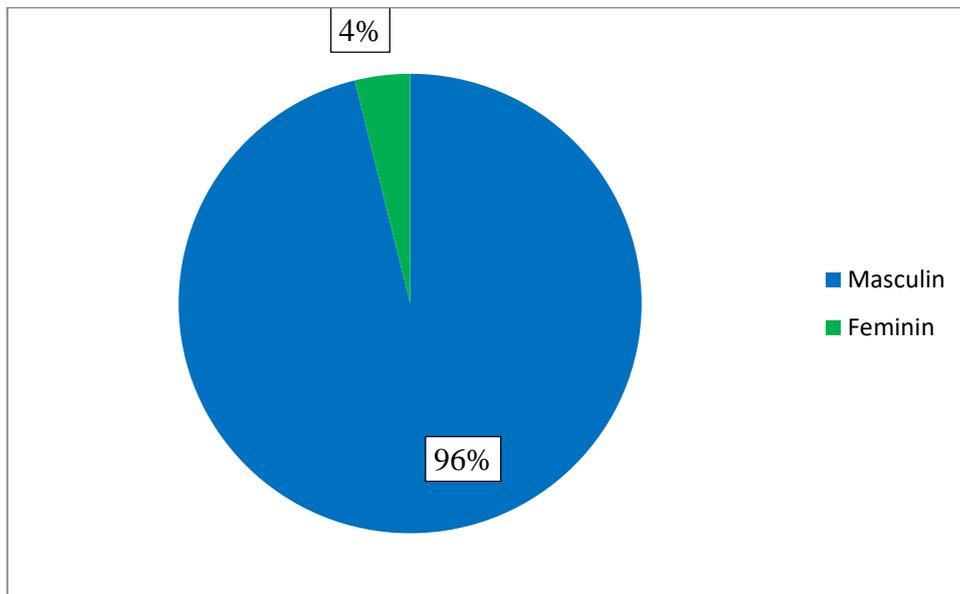
V. RESULTATS

Fréquence

Au terme de notre étude, nous avons collectés 26 cas de plaies crânio-cérébrales sur 1450 cas de traumatismes crânio-encéphaliques, soit 1,79%.

Profil sociodémographiques

Les personnes de sexe masculin avaient représenté 96,2% (25 cas). Avec un sexe ratio à 25. (Graphique 1)



Graphique 1: répartition des patients selon le sexe

L'âge moyen des patients était de 22,6 ans, avec des extrêmes de 3 et 48 ans. La tranche d'âge de 20-30 ans était la plus touchée. (Tableau I)

Tableau I: Répartition des patients selon la tranche l'âge

Tranche d'Age	Effectif	Fréquence(%)
[0-9]	4	15,3
[10-19]	3	11,5
[20-29]	11	42,3
[30-39]	6	23
>39	2	7,7
Total	26	100

Les élèves constituaient la couche socioprofessionnelle la plus touchée soit 19,2% des cas. (Tableau II), suivi d'ouvrier et de commerçant avec respectivement 15,3% et 11,5% des cas.

Tableau II : Répartition des patients selon la profession

Profession des patients	Effectif	Fréquence(%)
Berger	1	3,8
Boulangier	1	3,8
Cultivateur	1	3,8
Comptable	1	3,8
Chauffeur	2	7,7
Commerçant	3	11,5
Elève	5	19,2
Enfant	3	11,5
Infirmier	1	3,8
Mécanicien	2	3,8
Militaire	1	3,8
Orpailleur	1	3,8
Ouvrier	4	15,3
Total	26	100

Le district de Bamako a été le lieu de provenance le plus prédominant avec 53,8% des cas soit 14 patients. Ceci est représenté dans le Tableau III

Tableau III : répartition des patients selon la provenance

Provenance des patients	Effectif	Fréquence
District de Bamako	14	53,8
Région de Koulikoro	7	26,9
Région de Kayes	1	3,8
Région de Sikasso	1	3,8
Autres	3	11,5
Total	26	100

*autres : Siguiri

Les PCC étaient secondaires à des accidents de la voie publique dans 61,5%. Ils avaient concerné 16 patients. (Tableau IV), suivi de coups de bâton 11,5% et de chute de la hauteur des escaliers 7,7%.

Tableau IV: Répartition des patients selon les circonstances étiologiques des plaies crano-cérébrales.

Circonstances étiologiques	Effectifs	Fréquence(%)
Accident de la voie public	16	61,5
coups de bâton	3	11,5
Cailloux	3	11,5
Chute de la hauteur des escaliers	2	7,7
Coups de sabot d'un animal	1	3,8
agression par arme à feu	1	3,8
Total	26	100

La collision entre deux motocyclistes était le mécanisme le plus rencontré dans notre série avec 62,5% des cas, soit 10 patients concernés. (Tableau V)

Tableau V: Répartition des patients selon le mécanisme d'AVP

Mécanisme de survenu des AVP	Effectifs	Fréquence(%)
moto-dérapiage	4	25
collision moto-moto	10	62,5
collision moto-automobile	2	12,5
Total	16	100

*AVP : accident de la voie public

Soixante-neuf virgule deux pourcent des patients soit 18 cas ont été directement adressés au CHU-Gabriel Touré en 1^{er} référence. Tableau VI

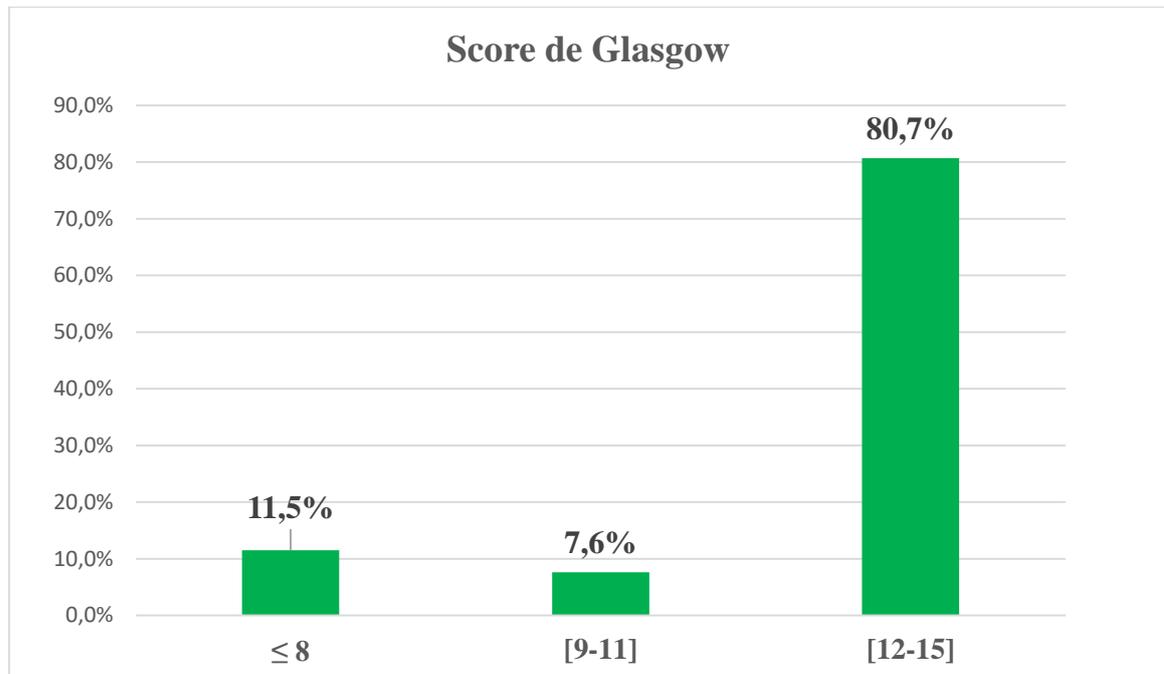
Tableau VI: répartition des patients selon la première référence

Première référence	Effectif	Fréquence(%)
Clinique privée	1	3,8
Centre de santé de référence CII	2	7,7
Centre de santé de référence de Koutiala	1	3,8
Centre de santé de référence de Kangaba	1	3,8
Centre de santé de référence de Siguiri	1	3,8
CHU- Gabriel Touré non référé	18	69,2
CHU-Luxembourg	1	3,8
Hôpital Tombouctou	1	3,8
Total	26	100

CHU* : centre hospitalier universitaire

Vingt-trois des vingt-six patients avaient été admis dans les 48 premières heures de leur traumatisme. Ceux-ci représentaient 88,5% des cas.

Le graphique 2 résume l'état de conscience des patients évalué par le score de Glasgow à leur admission à l'hôpital.



Graphique 2: répartition des patients selon le Score de Glasgow à l'admission

Trois patients (11,5%) étaient dans le coma.

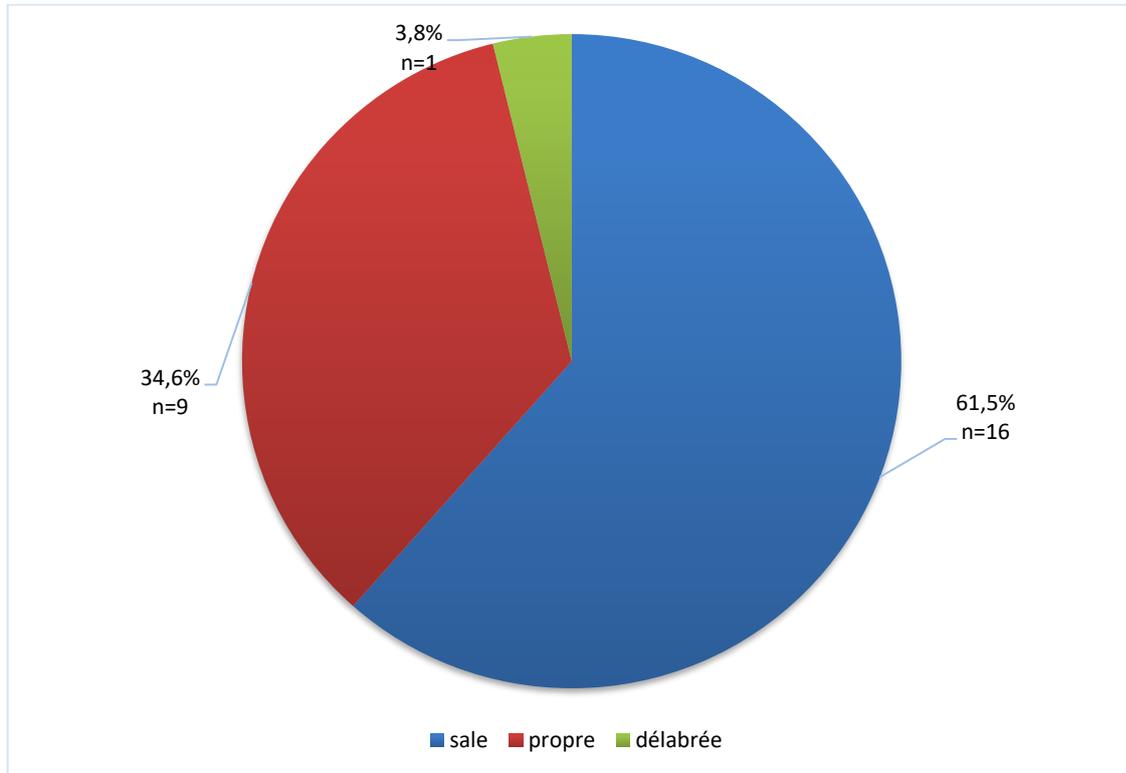
Quatre de nos patients présentaient des signes de gravités à type d'anisocorie (4 cas) parmi eux 3 avaient un score de Glasgow à 8.

Vingt-deux patients présentaient des pupilles normodilatées. Trois patients avaient présenté des crises convulsives à leur admission soit 11,5% des cas.

Le déficit neurologique focal était présent chez 4 patients soit 15,3%. Il s'agissait de monoparésie (2 cas), monoplégie (1 cas) et l'hypoesthésie (1 cas).

Les lésions associées avaient représenté également 15,3% des cas. Il s'agissait de fracture du membre supérieur droit (2cas), fracture zygomatique (1cas) et celle du sphénoïde (1cas).

L'état des plaies est mentionné dans le graphique 3. La plaie était sale chez 16 patients, soit 61,5% de cas.



Graphique 3:répartition des patients selon l'état de la plaie à l'admission.

Cinquante-trois virgule huit pourcent des patients ont pu réaliser le scanner cérébrale dans les 6 premières heures de leur admission, soit 14 cas.

Les lésions retrouvées à la tomodensitométrie cérébrale étaient respectivement : une fracture embarrure (11 cas), une contusion œdémateuse hémorragique (7 cas), un hématome extra dural (5cas), une pneumencéphalie (2 cas) et un corps étrangers (1cas).

L'anémie microcytaire hypochrome a été retrouvée chez trois patients dans notre série soit 11,5%.

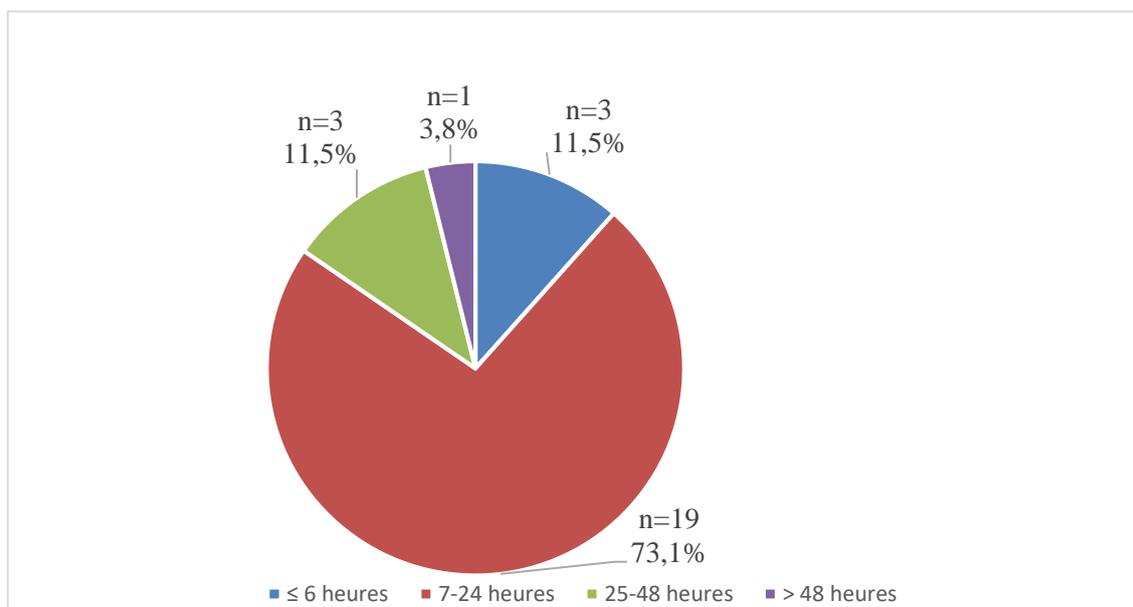
Le siège des lésions est mentionné dans le tableau VII.

Tableau VII: répartition des patients selon le siège de la lésion.

Siège de la lésion	Effectif	Fréquence(%)
Frontal	10	38,5
Pariétal	6	23,1
Fronto-pariétal	4	15,4
Pariéto-occipital	2	7,7
Temporo-pariétal	2	7,7
Temporal	1	3,8
Occipital	1	3,8
Total	26	100

La région frontale était la plus concernée avec 38,5% des cas, suivi par la localisation pariétale 23,1%.

La chirurgie avait concerné tous nos patients. Le délai opératoire est mentionné dans le graphique 4.



Graphique 4:répartition des patients selon le délai opératoire.

Le délai opératoire moyen était 6,5 heures avec des extrêmes de 4heures et 72heurs.

La technique chirurgicale la plus utilisée était la levée d’embarrure associée à une suture simple de la dure-mère et le parage, cela sur une durée opératoire de 1 à 2 heures. Avec une fréquence de 46,2% (12 cas). Ceci est résumé dans le (Tableau VIII).

Tableau VIII : répartition des patients selon le type de chirurgie et la durée opératoire.

Technique chirurgicale	Durée opératoire			
	<1heure		[1-2] heures	
	n	%	n	%
Parage	0	0	1	3,8
Parage+craniotomie à os perdu+suture simple de la dure-mère	0	0	2	7,7
Parage+craniotomie+suture simple de la dure-mère	1	3,8	0	0
Parage+duroplastie	1	3,8	2	7,7
Parage+levé d'embarrure+suture simple de la dure-mère	1	3,8	12	46,2
Parage+duroplastie+levé d'embarrure	0	0	2	7,7
Parage+ suture de la dure-mère	1	3,8	3	11,5
Total	4	15,2	22	84,6

*n= effectif, *%= fréquence

Le traitement post-opératoire était basé sur l’administration d’antibiotique : une trithérapie faite de ceftriaxone (100-200 mg/kg/jour) de métronidazole (250-300 mg/kg/jour) et de gentamicine (2-3 mg/kg/jour) chez 15 patients soit 57,7% sur une durée de 7 jours (13 cas) et 21 jours (2 cas). Une bithérapie ceftriaxone et métronidazole dans 42,3% soit 11 patients sur une durée de 5 jours (9 cas) et 21 jours (2 cas).

Notons que 3 patients soit 11,5% ont été admis en réanimation en post-opératoire.

Environ 15,3% de nos patients avaient effectuées des séances de kinésithérapie avec renforcement des muscles (2 séances par semaine) sur une durée de 4 mois.

Aucun de nos patients n'avait bénéficié de suivi psychologique.

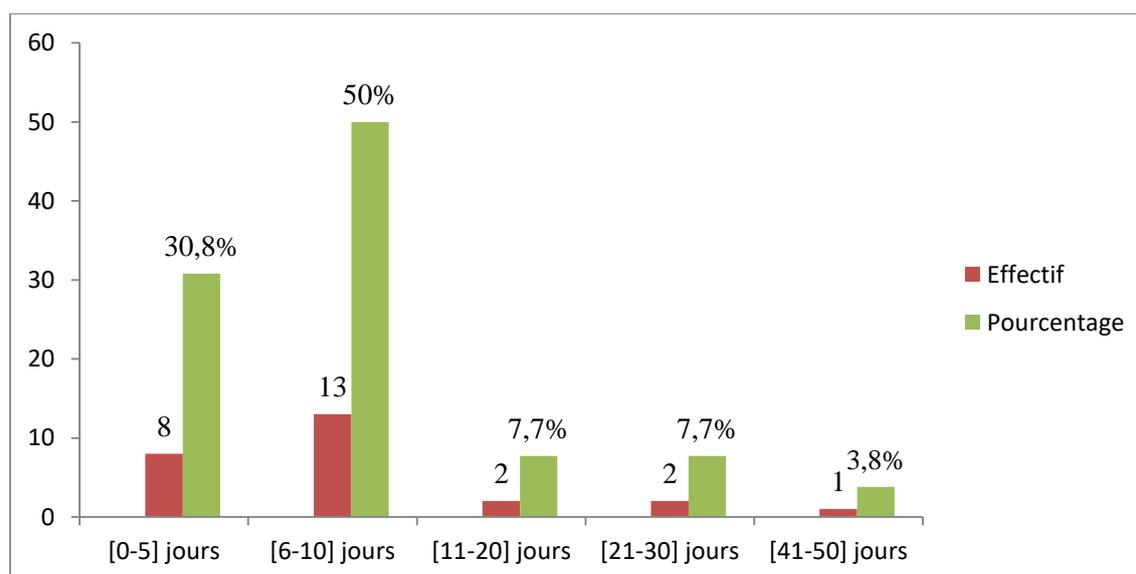
Vingt-deux patients avaient une évolution favorable post-opératoire avec une fréquence de 95,7%, sur un délai d'un mois. (Tableau IX).

Tableau IX : répartition des patients selon l'évolution post-opératoire.

Evolution post-opératoire	Evolution immédiate		Evolution à 1 mois		Evolution à 6 mois	
	n	%	n	%	n	%
Favorable	20	76,9	22	95,7	22	95,7
Stationnaire	1	3,8	1	4,3	0	0
Infection du foyer opératoire	1	3,8	0	0	0	0
Fuite du LCR	1	3,8	0	0	0	0
Séquelles	0	0	0	0	1	4,3
Décès	3	11,5	0	0	0	0
Total	26	100	23	100	23	100

*n=effectif, *%=fréquence

Plus de $\frac{3}{4}$ des patients n'avaient pas développé de complications durant le traitement, soit 84,6%. La durée moyenne d'hospitalisation des patients était de 10 jours avec des extrêmes de 3 et 46 jours. (Graphique 6)



Graphique 5: répartition des patients selon la durée d'hospitalisation

VI. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

1. Fréquence :

La fréquence des plaies crânio-cérébrales est variable selon le pays, la période d'étude et les circonstances étiologiques. Dans notre étude nous avons enregistré 26 cas de plaies crânio-cérébrales, soit 1,79% sur 1450 cas de traumatismes crânio-encéphaliques. Au Sénégal, l'étude réalisée en 2007 à l'hôpital de Dakar par Diop AA et al avait rapporté 268 cas de traumatisme crânien dont 16 présentaient de plaies crânio-cérébrales soit 5,97% des cas [8]. Au Maroc, l'étude effectuée par Salaou O. et al. avait retrouvé 60 cas de plaies crânio-cérébrales, soit 13% des 465 cas de traumatisme crânien sur une période de 6 ans [9]. Au Madagascar l'étude faite par Rasolonjatovo et al. sur une période de 4 ans en 2014 avait rapporté 6900 cas de traumatismes crâniens dont 31 cas présentaient une plaie crânio-cérébrale (0,44%). [10]

Cette faible fréquence dans notre série pourrait s'expliquer par l'état de nos routes qui rendait difficile l'évacuation sanitaire, c'est pourquoi les traumatisés crânio-encéphaliques non évacués n'étaient pas répertoriés. En plus de cela il n'existait que deux centres neurochirurgicaux tous à Bamako.

2. Le sexe :

Notre étude avait concerné les patients des deux sexes ; le sexe ratio était de 25. Une étude à Casablanca au Maroc avait aussi rapporté une prédominance masculine avec 96% [45]. Tout comme celle-ci d'autres études sur les plaies crânio-cérébrales en Europe [46] et en Nouvelle Zélande [47] avaient mise en exergue cette prédominance masculine.

Cela pourrait s'expliquer par le fait que les hommes sont plus actifs, vif que les femmes et s'exposent plus aux circonstances de survenue aussi l'imprudence du sexe masculin.

3. L'âge :

La tranche d'âge de 20-29 ans était la plus touchée avec 42, 3% dans notre série. Ce résultat concorde avec ceux de Andriantsarazara [48] et de Jourdan C [46]

qui avaient respectivement trouvé 42,5% des patients âgés de 19-30 ans et 41,2% des patients âgés de 20-30 ans. Donc la PCC touche toutes les tranches d'âge.

4. La profession :

Les élèves avaient constitué les principales victimes dans notre série avec 19,2% des cas. Cela pourrait s'expliquer par le fait que cette couche socioprofessionnelle est la plus active et en majorité motorisée. Aussi la plupart des victimes provenait du district de Bamako, 53,8% de cas.

5. La provenance :

La plupart des victimes provenait du district de Bamako, 53,8% des cas. La densité du trafic routier, l'incivisme dans la circulation font que le CHU Gabriel Touré implanté en plein capital recevait l'essentiel des victimes. La prise en charge de cette affection relèverait de la spécialité Neurochirurgicale, le CHU Gabriel Touré abrite un grand service de Neurochirurgie. Ce qui explique la fréquence hospitalière.

6. Circonstances étiologiques :

Au Sénégal, l'étude réalisée en 2007 à l'hôpital de Dakar par Diop A.A et al affirme que sur les 16 cas de plaies crânio-cérébrales, les accidents de la circulation représentaient la moitié des circonstances de survenue, suivi des agressions 18%. [8]

A Casablanca, selon Fatihi T. et al, parmi les 68 cas de plaies crânio-cérébrales, 76% de ces traumatismes ont été dues aux agressions, 12% aux chutes et 7,5% aux accidents sur la voie publique [45].

Dans les pays développés comme les Etats-Unis, la France, et la Nouvelle Zélande ; l'homicide et la tentative d'autolyse constituent l'étiologie principale des plaies crânio-cérébrales. Ces circonstances varient de 25% à 92%, que ce soit le suicide par arme à feu ou par perceuse. Aux Etats-Unis, la blessure par arme à feu est devenue un problème de santé publique surtout chez les Afro-

Américains [46, 47, 49]. En Europe, Jourdan C. a constaté 287 cas de plaies crânio-cérébrales au suicide par arme à feu sur une période de 6 ans. [50]

Dans notre série les accidents de la voie publique représentaient la principale cause de plaies crânio-cérébrale dans 61,5%. Ce résultat concorde avec celui de Diop AA et al qui avaient trouvé une fréquence d'AVP à 50% [8]. Cela s'expliquerait par la recrudescence du moyen de transport à deux roues, l'incivisme croissant, l'absence de port de casque et l'excès de vitesse. En Europe et aux USA, la détention illégale d'arme à feu, d'objet perceur, et la facilité d'accès aux stupéfiants serait responsable des PCC.

7. Le mécanisme des AVP

La collision entre deux motocyclistes a été le mécanisme le plus rencontré dans les AVP avec 62,5% de cas. Cela est dû au fait que les engins à deux roues constituent le moyen de locomotion le plus utilisé au Mali. De plus, ces conducteurs d'engins ne sont pas toujours respectueux des règles de conduite de la circulation routière.

A la lumière de la littérature nous n'avons pas trouvé de données portant sur cet aspect.

8. Le délai d'admission :

Dans notre série 88,5% des patients ont été admis dans les 48 premières heures suivant leur traumatisme. Ce résultat est supérieur à ceux de Thiam. AB et al [50] et Pare [51] qui avaient respectivement trouvés 60% et 53% d'admission dans les 48 heures.

La fréquence élevée dans notre série serait due au fait que la majorité de nos patients provenait de Bamako donc l'accès est plus facile aussi l'amélioration du système sanitaire notamment du ramassage des patients (SAMU, pompiers).

9. Tableau clinique

- Le score de Glasgow :

11,5% de nos patients avaient un score de Glasgow inférieur ou égal à 8 à leur admission. Ce résultat est inférieur à celui de Sichez [52] qui avait trouvé 63,6%. Cela semble être dû au fait qu'il s'agit de plaies crânio-cérébrales par arme à feu, donc réputées graves, voire mortelles et entraînant un état de conscience profondément altéré du fait de l'association de lésions parenchymateuses étendues.

- L'état des pupilles :

Des études avaient montré un lien significatif entre l'état des pupilles et la mortalité [53]. La présence d'une mydriase aréactive chez un patient victime d'un traumatisme crânien est un signe de mauvais pronostic car elle peut témoigner d'une compression du III^e nerf crânien lors d'un engagement cérébral temporal [54]. Cette information doit être pondérée par le fait que de multiples facteurs sont susceptibles d'engendrer une mydriase uni ou bilatérale et un défaut de réactivité à savoir une intoxication alcoolique importante et la prise de médicaments (neuroleptiques, antidépresseurs, atropine ...). Un traumatisme oculaire direct peut gêner l'interprétation des signes pupillaires. Un état de choc cardio-vasculaire peut également provoquer une dilatation pupillaire uni ou bilatérale plus ou moins réactive [55].

Dans notre série 04 patients présentaient une anisocorie soit 15,4% de cas. Ce résultat s'expliquerait par la gravité des lésions sur le parenchyme cérébral entraînant un engagement cérébral.

- La convulsion :

Dans notre étude nous avons recensé 3 cas de crises convulsives soit 11,5%. Ce résultat est différent de ceux de Fathi [45] et Azouzi [56] qui ont trouvé le même résultat soit 1,3% des crises convulsives. Cette différence pourrait être due à la sévérité liée au traumatisme dans notre série.

- Les déficits neurologiques :

Dans notre série le déficit neurologique moteur représentaient 15,3% dont 7,7% de monoparésies, 3,8% de monoplégies et d'Hypoesthésie. Ce résultat est proche de celui de Sami A et al [57] qui avait trouvé 19,33% de déficits moteur. Cela pourrait s'expliquer par la prédominance des lésions frontale et pariétale.

- Les lésions associées :

Les lésions associées aux traumatismes crâniennes doivent être recherchées systématiquement car elles concourent à augmenter la morbidité, parfois la mortalité et sans doute la complexité de la prise en charge. Ces lésions peuvent intéresser toutes les parties du corps [58,59].

La fracture de l'os zygomatique, de l'os sphénoïde, et du membre supérieur droit ont été les lésions associées dans notre étude avec une fréquence de 15,3%.

Ce résultat est similaire à celui d'Azouzi [56] 12,3% et de Amgar[60] 14%. Cela s'expliquerait par la proximité du massif maxillo-facial avec les os frontaux, aussi le motocycliste prend appui sur son membre pendant l'accident.

- L'état de la plaie :

Dans notre étude la plaie sale avait représenté 61,5% soit 16 patients.

Ce résultat pourrait s'expliquer par l'état de nos routes et aussi le manque de premiers soins.

10. La tomодensitométrie cérébrale :

La neuro-imagerie est un examen pour appuyer le diagnostic des lésions sous-jacentes non observées à l'examen clinique du traumatisé crânien.

Dans notre série tous les patients avaient bénéficié de la TDM cérébrale. Taux légèrement supérieur à celui de Fatihi qui avait trouvé 98,5%. [45]

Cinq trois virgule huit pourcent des patients dans notre étude ont pu réaliser la TDM cérébrale avant les 6 premières heures de leur admission.

Concernant la prise en charge, une TDM cérébrale s'avère nécessaire pour faire le bilan lésionnel et orienté l'attitude thérapeutique.

A la tomodensitométrie la fracture encochée a été observée chez 11 patients soit 42,3% des cas. Ce résultat concordant à celui de Thiam et al. [50] qui avaient trouvé 43,7% des cas. Ceci pourrait être dû à l'énergie traumatisante qui en grande partie est absorbée au point d'impact ce qui provoque des fractures.

Les lésions intracrâniennes étaient dominées par la contusion œdémateuse hémorragique, soit 26,9%, suivi de pneumocéphalie 7,7% et de corps étrangers 3,8%. Ces résultats étaient inférieurs à ceux retrouvés respectivement par Diop AA et al [8] 75%, 43,75% et 6,25%. Cet écart s'expliquerait par le degré du traumatisme sur la voûte crânienne et la pénétration de corps étrangers. L'hématome extra dural était représenté dans 19,2%. Ce résultat est inférieur à celui de Marcel AG [48] avec 44%.

La lésion était de siège frontal dans 38,5% des cas, suivi de la région pariétale 23% et fronto-pariétal 15,4. La région occipitale a été rarement touchée avec seulement 3,8% des cas. Ce résultat concorde à celui de Diop AA. [8] qui avait montré une prédominance frontale 37,5%, suivi de la région fronto-pariétale 18,7%. Le siège des plaies cranio-cérébrales peut être en rapport avec l'importance de la surface des os frontaux et pariétaux par rapport aux autres os du crâne et le peu de protection musculaire de ces deux os par rapport aux autres.

11. Le délai opératoire :

L'importance du délai opératoire a été soulignée pour la première fois par Cushing H [61] et Jefferson G [62]. Ils avaient insisté sur l'importance d'une intervention chirurgicale précoce pour prévenir la septicémie. Dans notre étude le délai opératoire moyen était de 6,5 heures. Ce résultat était inférieur à celui de Rasolonjatovo EC et al [10] qui avait trouvé 26,9 heures.

Cette différence s'explique par l'accès aux soins et la majorité de nos patients traumatisés crâniens provenaient du district alors que dans l'étude Rasolonjatovo EC et al l'inaccessibilité aux soins et l'éloignement du centre de référence étaient les facteurs qui rallongeaient ce délai.

12. Le traitement chirurgical :

L'approche chirurgicale varie selon les chirurgiens, les mécanismes de survenu et la topographie lésionnelle, l'intervention chirurgicale doit se faire idéalement en urgence et sous anesthésie générale. Le déroulement de la chirurgie se fait avec une asepsie rigoureuse, tête rasée et lavée avec de la polyvidone iodé et de la bétadine jaune. Ensuite Il faut recourir à une incision cutanée, centrée sur la plaie déjà parée. Le décollement cutané est suivi de l'incision musculo-aponévrotique circonscrivant les lésions osseuses. Après la levée d'embarrure ou craniotomie, nous évacuâmes l'hématome associé et la plaie de la dure-mère.

Une suture simple de la dure-mère ou la duroplastie est réalisée selon la brèche durale. La duroplastie constitue le temps essentiel du traitement des plaies craniocérébrales. Il s'agit d'une fermeture étanche de l'ouverture durale. Pour Beach et al [63], l'utilisation des feuilles d'or fut les premiers à combler des pertes de substance duremérienne. Par la suite, l'utilisation de substituts autologues s'est généralisée (fascia lata, galéa). La dure-mère synthétique utilisée actuellement a un coût élevé. L'utilisation des substituts autologues offre d'excellents résultats dans nos conditions de pratique. La duroplastie étanche ne doit pas se faire sous tension. Dans nos pratiques nous utilisons la galéa pour la plastie durale dans les PCC. En cas de plaie par balle, seuls les corps étrangers accessibles seront enlevés. Pour ce temps encéphalique, l'irrigation au sérum physiologique suffira pour enlever les tissus mortifiés [61, 62]. Tous nos patients ont bénéficié d'une intervention chirurgicale qui s'est avérée être le seul traitement de base de la plaie cranio-cérébrale. Le parage de la plaie a été réalisé chez tous patients, la levée d'embarrure dans 53,8% des cas, craniotomie à os perdu dans 7,7% des cas et craniotomie dans 3,8%. Les brèches de la dure-mère ont été réparées par suture simple dans 76,9% et par plastie à l'aide de la galéa dans 19,2% des cas.

13. Le traitement médical post-opératoire :

Le traitement médical est généralement constitué par une antibiothérapie à large spectre traversant la BHE. Les antalgiques sont utilisés systématiquement, ils seront à base de palier I et II adapté en fonction de la douleur.

Dans l'étude de Rasolonjatovo EC et al [10] tous les patients avaient été mis sous bi antibiothérapie (ceftriaxone et métronidazole) avec une bonne évolution soit 87%.

Dans notre série la tri-antibiothérapie avait été prescrite chez 15 patients (57,7%). Onze patients soit 42,3% avaient été mis sous bi-antibiothérapie. La durée du traitement d'antibiotique variait de 5 à 21 jours. Les molécules utilisées étaient la ceftriaxone, métronidazole et gentamicine, elles ont été utilisées en raison de leur large spectre et de leur capacité à atteindre des concentrations efficaces dans le LCR.

14. Evolution post-opératoire :

- La morbidité :

Elle varie selon le point d'impact, la rapidité de la prise en charge et les circonstances étiologiques [48]. Dans notre série 76,9% ont eu une évolution favorable en post-opératoire immédiate, 95,7% à 1 mois et 6 mois. Une infection du foyer opératoire et une fuite du LCR ont été observé dans 3,8%. Une séquelle neurologique à type de monoplégie brachiale a été retrouvée dans 1 cas.

Au Sénégal, Diop AA et al. [8] avaient rapporté une bonne évolution post-opératoire immédiate des blessés (75%), une morbidité de 25% (4 cas) a été rapportée dont 2 cas d'hémiplégie et 2 autres cas de méningite [45]. selon Rasolonjatovo EC et al, 87% des patients dans leur étude avaient eu une évolution favorable après la prise en charge médico-chirurgicale [10].

- La mortalité :

Le taux de mortalité est variable selon les auteurs, les circonstances étiologiques, les signes cliniques présentés, le score de Glasgow et la prise en charge [48].

Selon Rasolonjatovo EC et al. le taux de mortalité a été de 12,9 %, lié surtout aux dommages neurologiques initiaux des traumatisés crâniens [10].

Dans notre étude, nous avons enregistré un taux de mortalité de 11,5% (3 cas). Cette mortalité serait due à l'aggravation neurologique (score de Glasgow ≤ 8 , anisocorie) en lien avec les dégâts parenchymateux et un choc hypovolémique.

15. La durée d'hospitalisation :

Dans notre étude la durée moyenne d'hospitalisation était de 10 jours.

Salou. O [9] dans son étude sur les PCC avait trouvé une durée moyenne d'hospitalisation de 10 jours et de même pour Najah [64].

VII. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

A / CONCLUSION :

Les traumatismes crânio-encéphaliques constituent la plus fréquente des affections du système nerveux. Il s'agit d'un phénomène économique et social touchant surtout les sujets jeunes. Parmi ces traumatismes crânio-encéphaliques, les plaies crânio-cérébrales représentent un taux relativement faible mais constituent une affection grave en raison des complications majeures qui en découlent.

Dans notre étude et après une revue de littérature nous pouvons conclure :

Les PCC, en pratique civile, sont rares, par rapport à l'ensemble des traumatismes crâniens. Elles représentent 1,79% dans le service de Neurochirurgie du CHU-GT. La prédominance masculine est importante (96,2%) avec une prédilection pour l'âge jeune 20-30 ans leurs étiologies sont dominées par les AVP (61,5%) et les coups de bâtons. La région frontale était la plus touchée (38,5%), la majorité des patients (88,6%) avait un score de Glasgow entre 12-15. Le déficit neurologique représentait 15,3% dominé par la monoparésie. Tous nos patients ont été opérés la technique la plus utilisée était le parage associé à la levée d'embarure et la suture de la dure-mère. La morbidité fréquemment observée était le déficit moteur et l'infection du foyer opératoire. La mortalité était faible (11,5%). La majorité des patients avait une évolution favorable dans 76,9%.

B / RECOMMANDATION

Au terme de notre étude, nous formulons des recommandations suivantes :

✓ Au département des transports

Renforcer les mesures de prévention et de protection contre les accidents de la voie publique.

Aux autorités de la sécurité routière

- Renforcement des mesures obligatoires du contrôle technique de tous les véhicules.

- La mise en place d'organe pouvant veillez sur l'application efficace du port de casque pour les motocyclistes, et de ceintures de sécurité pour les automobilistes.

- Instauration et renforcement des cours spéciaux sur les règles élémentaires de la circulation routière.

✓ Aux autorités administratives sanitaires :

- La formation des spécialistes de neurochirurgie, de médecine d'urgence, de réanimation et radiologie,

- La mise en place d'un système de formation continue du personnel de la santé sur les normes de base de la prise en charge des plaies cranio-cérébrales,

- Création des centres de Neurochirurgie dans les autres régions en fin de réduire la mortalité des plaies cranio-cérébrales.

- Augmenter le nombre de bloc opératoire d'urgence.

- Faciliter l'accès aux Kits opératoire.

- La dotation des CHU en matériels neurochirurgicaux dignes de nouvelles technologies,

- La facilitation de l'accès à tous aux examens complémentaires neuroradiologique et biologiques en tenant compte de leur coût,

- Le renforcement des services de secours et des urgences pour le ramassage correct des victimes, leur transport et leur prise en charge immédiate.

- La mise en place d'un service de maintenance pour le scanner afin d'éviter les pannes intempestives.
- L'instauration d'une collaboration inter disciplinaire entre les urgentistes, les réanimateurs, les neurochirurgiens, les radiologues et les kinésithérapeutes,
- La mise en place d'un cadre de suivi à long terme des plaies crânio-cérébrales.

✓ **A la population :**

- Le respect de façon rigoureuse du code de la circulation routière,
- L'abandon d'occupation anarchique des voies publiques,
- La vigilance lors de la traversée des routes, ronds-points et carrefours à grande circulation en respectant les endroits indiqués.
- Le port de casque à chaque fois qu'on est en moto ou à vélo
- La sécurisation à l'aide d'une ceinture une fois à bord d'une voiture.

III. Références

- 1 El Mahdi W. Prise en charge des plaies cranio-cérébrales au service de neurochirurgie. *Thèse med.* Marrakech université CADI AYYAD, 2010;163. N°11
- 2 Sami A, Choukri M, Achouri M, et al. Les plaies cranio-cérébrales: à propos de 150 cas. *Maghreb Méd* 1994; 38–39.
- 3 Chevrel JP, Fontaine C -Anatomie clinique. Tête et cou. Ed. *Springer-Verlag*, Paris, 1996.
- 4 Aegerter P, Boumendil A, Tazarourte K, et al. Épidémiologie du traumatisme crânien grave en Île-de-France. *Rev Épidémiologie Santé Publique* 2008; 56: 264.
- 5 Rish BL, Dillon JD, Weiss GH. Mortality following penetrating craniocerebral injuries: an analysis of the deaths in the Vietnam Head Injury Registry population. *J Neurosurg* 1983; 59: 775–780.
- 6 Wakrim EM. Prise en charge des plaies crânio-cérébrale au service de neurochirurgie CHU Marrakech *Thèse med:* Marrakech ; 2010. 134p.
- 7 Diallo M, Sogoba Y, Kanikomo D. Traumatisme cranien penetrant non projectile par des clous: un cas inhabituel. *Afr J Neurol Sci* 2019; 38: 60–69.
- 8 Diop AA, Tine I, Hode L. Les plaies crânio-encéphaliques : aspects épidémiocliniques et thérapeutiques à Dakar (Sénégal). *AJNS*. 2011 Mai;30:38-46.
- 9 Salaou O, Naja A, Aboudou Y, et al. Prise En Charge Des Plaies Crânio-Cérébrales de l'enfant (A Propos De 60 Cas). *AJNS*; 25(1):50-58.
- 10 Rasolonjatovo EC, Tsiaremby MG, Rakotondraibe WF, et al. Prise en charge des plaies cranio-cérébrales au CHU Joseph Ravoahangy Andrianavalona, Antananarivo-Madagascar. *Rev Anesth-Réanim Med Urg Toxicol* 2016; 8: 4–7.
- 11 Spence AP, Mason EB. Anatomie et physiologie: une approche intégrée. Éditions du Renouveau pédagogique, 1983.
- 12 Images d'anatomie www.infovisual.info/03/014_fr.html consulté le 10/9/2019

- 13 Netter FH. Atlas d'Anatomie Humaine. 6 ème édition. Paris: *Elsevier Masson*; 2015.
- 14 Bruce DA, Alavi A, Bilaniuk L, et al. Diffuse cerebral swelling following head injuries in children: the syndrome of "malignant brain edema". *J Neurosurg* 1981; 54: 170–178.
- 15 Irthum B, Lemaire JJ. Hypertension intracrânienne. *EMC Neurol* 1999; 17–035.
- 16 Pattinson K, Wynne-J ones G, Imray CH. Monitoring intracranial pressure, perfusion and metabolism. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain* 2005; 5: 130–133.
- 17 Bouhours G, Ter Minassian A, Beydon L. Traumatismes crâniens graves: prise en charge à la phase initiale. *Réanimation* 2006; 15: 552–560.
- 18 Aesch B, Jan M. Traumatismes cranio-encéphaliques. *EMC Neurol* 1999; 585–10.
- 19 Copin JC, Gasche Y. Morphologie et physiologie de la barrière hématoencéphalique. In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*. Elsevier, 2003, 202–214.
- 20 Archer DP, Ravussin PA. Conséquences physiopathologiques d'une atteinte de la barrière hématoencéphalique. In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*. Elsevier, 1994. 105–110.
- 21 Boulard G, Marguinaud E, Sesay M. Osmolarité plasmatique et barrière hématoencephalique: l'œdème cérébral osmotique. In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*. Elsevier, 2003. 215–219.
- 22 Gasche Y, Copin J-C. Physiopathologie de la barrière hématoencéphalique et œdème cérébral d'origine ischémique. In: *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation*. Elsevier, 2003:312–319.
- 23 Villevieille T, Dagain A, Petitjeans F, et al. Quelle place pour la craniectomie decompressive dans le traumatisme cranien grave de l'adulte? In: *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation*. 2004: 659–661.

- 24 Orban J-C, Ichai C. Hiérarchisation des traitements de l'hypertension intracrânienne chez le traumatisé crânien grave. In: *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation*. Elsevier, 2007, 440–444.
- 25 Moeschler O, Boulard G, Ravussin P. Concept d'agression cérébrale secondaire d'origine systémique (ACSOS). In: *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation*. Elsevier, 1995,114–121.
- 26 Vandebunder B, Tazarourte K, Boumendil A, Traumatisme crânien. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. September 2008;27(1) :S233-S235
- 27 Ter-Minassian A. Métabolisme énergétique et agression cérébrale. In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*. Elsevier, 2006,714–721.
- 28 Cohadon F. Biomécanique et physiopathologie des lésions traumatiques crâniennes Traumatisme du crâne et du rachis. *Estem AUPELF Uref* 1992; 1-20
- 29 Vohaninana M. Craniocerebral trauma: epidemiologic aspects apropos of 234 cases collected from the emergency services of the Central University Hospital of Mahajanga. *Bull Soc Pathol Exot* 1990 2001; 94: 359.
- 30 Daban LJ, Delmas JM, Dulou R, Debien B. Plaies crânio-cérébrales : la prise en charge en France. *Neurochirurgie* 2012;40:1-11.
- 31 Abodo LI. Les plaies crânio-cérébrales au service de neurochirurgie au CHU Joseph Ravoahangy Andrianavalona *Thèse med*: Antananarivo; 2009. 99p.
- 32 Chevallier J.M, Vitte E : Neuro anatomie Médecine Sciences Flammarion Paris 1998. 10409 p109-160
- 33 Randrianasolo G. Les plaies crânio-cérébrales à propos de 92cas *Thèse med*: Antananarivo; Madagascar 1993. 121p.
- 34 Hutchinson P, Mathew R. Cranial trauma in adults in practical handbook of Neurosurgery, from leading Neurosurgeons. *Springer* 2009; 1(1):410-26.
- 35 Gadegbeku B, Ndiaye A, Chiron M. Séquelles majeures en traumatologie routière, registre du Rhône, 1996-2003. *Bull Épidémiologique Hebd* 2006; 267–272.

- 36 Federico CV, Julie P. Penetrating Head Trauma. NewYork Web MD 2006;20:1-11.
- 37 Rivierez M, Grob R. Traumatic lesions and their x-ray computed tomographic aspects. *Rev Prat* 1985; 35: 2247–2256.
- 38 Charles C. Les traumatismes crâniens. *Neurochirurgie* 1996; 25:88-91
- 39 D'Alise MD, Benzele EC, Hart BL, Magnetic resonance imaging evaluation of the cervical spine in the comatose or obtunded trauma patient. *J Neurosurg* 1999 ;37:119-22.
- 40 Greenberg MS. *Handbook of Neurosurgery. 7 th.* Thieme New York:, 2006.
- 41 Kaufman HH, Makela ME, Lee FK, et al. Gunshot wounds to the head: a perspective. *Neurosurgery* 1986; 18: 689–695.
- 42 Cohadon F. *Les traumatisés crâniens: de l'accident à la réinsertion.* 2^e édition. Arnette 1 vol.358p.
- 43 Benzel EC, Day WT, Kesterson L, et al. Civilian craniocerebral gunshot wounds. *Neurosurgery* 1991; 29: 67–72.
44. Traore SM, Instat D, Gakou MDA, et al. 4^{ème} Recensement General De La Population Et De l'habitat Du Mali (Rgph-2009). *Anal Résultats Définitifs Tome 2.*
45. Fatihi T. Les plaies crânio-cérébrales chez l'adulte. Université Hassan II *Thèse med:* Casablanca; 2003. 120p.
46. Jourdan C, Riche H, Bancel B, Pialat J, Grau A, Deleuze R. Etudes de la morbidité et de la mortalité des plaies crânio-cérébrales par arme à feu. Lyon *J Neurosurg* 1989; 30:9-20.
- 47 Monteith SJ, Winder MJ, Lightfoot N, Mee E. Penetrating head injury from nailguns. A case series. New Zealand: *ANZJ Surg* 2007;77:10-25.
48. Marcel AG. Plaies crânio-cérébrales vues au Centre Hospitalier Universitaire Joseph ravoahangy andrianavalona à propos de 54 cas. *Thèse med* 2022; 111: 65.

49. Federico CV, Julie P. Penetrating Head Trauma. *New York Web MD*. 2006 March; 20:1-11.
50. Thiam A, Mudekereza P, Ndoye N, et al. Plaies cranio-cerebrales. *Journal de Neurochirurgie Octobre* 2013; 33:41.
51. PARE EP. Etude des PCC au Sénégal à propos de 148 cas. *Thèse med Sénégal* 1986.
52. Sichez-Auclair N, Sichez JP. Profils neuropsychologiques et mentaux dans les lésions encéphaliques diffuses posttraumatiques sévères, 103 cas. *Neurochirurgie* 1986 ; 32 : 63-73.
53. Tazarourte K, Macaine C, Didane H, Dekadjevi H. Traumatisme crânien non grave. *EMC*. 2007;25-200-C-10.
54. Earnside MR., Cook R.J. The west mead mi projet out come in severs head injury. *BR.J. Neurosurg*. 1993; 7:267-279.
55. Hachemi M, Jourdan C, Convert J, et al. Traumatisme crânien et mydriase aréactive à la prise en charge initiale: valeur étiologique et pronostic de la mydriase. In: *Annales françaises d'anesthésie et de réanimation*. 2007, pp. 179–180.
56. Azouziz. La prise en charge des plaies crânio-cérébrales (à propos de 73 cas). *Thèse med Casablanca* 1999 ; 79.
57. Sami A, Choukri M, Achouri M, Ait Benali S. Les plaies crânio-cérébrales à propos de 150 cas. *Magreb Médical* 1994;278(2):38-9.
58. Lheureux. P, Castaing. Y Le Traumatisme crânien grave : quelle est la stratégie de prise en charge d'un multitraumatisme ayant un traumatisme crânien grave ? *Réa. Urgence*. 1998;7(6 bis):801– 813.
59. Alliez.B. HED, HSD, hematome intra-cerebral, complication infectieuses; diagnostic et principesdutraitement. *Rev.Prat. Neurology*.1988;38(25):1837-1849.
60. Amghar.B Plaies crânio-cérébrales (à propos de 107 cas). *Thèse med. Casablanca*. 1992 - 331.

61. Cushing H, M.D,Hon. F.R.C.S.Eng. Notes on penetrating wounds of the brain. *Br Med J* 1918;1(2982):221-6.
62. Jefferson G, Manchester. The physiological pathology of gunshot wounds of the head. *J Br Surg* 1919; 7: 262–289.
63. Beach HHA. Gold foil in cerebral surgery. *Boston Med Surg J* 1897; 136: 281–282.
64. Najah F-Z Les Plaies Cranio-cérébrales chez l'enfant. Thèse *med.*Casablanca 2004:42.

IX. ANNEXES

Fiche signalétique

Nom : M'BALDE

Prénom : Kassim

Adresse Email : mbaldekassim08.mk@gmail.com

Numéro de téléphone : 00223 98894815

Titre de thèse : Aspect épidémiologique et thérapeutique des plaies cranio-cérébrale

Ville de soutenance : Bamako

Pays d'origine : Mali

Lieu de dépôt ! Bibliothèque de la FMOS

Secteur d'intérêt : service de neurochirurgie, service des urgences chirurgicale et de réanimation du CH-U Gabriel Touré.

Résumé

Notre travail a consisté à une étude prospective sur une année (de mars 2021 à mars 2022), avec pour objectif général de porter un regard descriptif sur l'aspect épidémiologique et thérapeutique des plaies cranio-cérébrales dans le service de Neurochirurgie du CHU-GT.

La plaie cranio-cérébrale est une pathologie rare par rapport à la fréquence des autres traumatismes crâniens. Elle a représenté 1,79% (26 cas) sur 1450 cas de traumatismes crâniens admis dans le service de Neurochirurgie du CHU-GT. Il a été noté une prédominance masculine avec un sexe ratio de 25. La majorité des patients (11 cas) avait un âge compris entre 20 et 30 ans essentiellement constituée d'élèves (5 cas). Les accidents de la voie publique ont été la principale étiologie dont le mécanisme de survenu le plus retrouvé était la collusion entre deux motocyclistes (62,5%). La région frontale était la plus touchée (10 cas). La plupart de nos patients (14 cas) provenait du district de Bamako, la majorité des patients (23 cas) ont été admis dans les 48 premières heures de leur traumatisme

avec un score de Glasgow compris entre 12-15. Les lésions du scalp et osseuses étaient les plus observées. La monoparésie (2 cas), la monoplégie (1cas) et l'hypoesthésie (1 cas) étaient les déficits neurologiques retrouvés. Tous nos patients ont bénéficiés d'un scanner cérébral. Le traitement chirurgical demeure le traitement de référence pour les plaies crânio-cérébrales, il doit être effectué le plus tôt possible. Tous nos patients ont été opérés avec un délai moyen opératoire de 6,5 heures. Le parage associé à la levée d'embarrure et la suture de la dure-mère était la technique la plus utilisée. Tous les patients avaient bénéficié d'antibiothérapie après la chirurgie. La morbidité fréquemment observée était le déficit neurologique moteur (monoplégie brachial), fuite du LCR et l'infection du foyer opératoire. La mortalité était basse 11,5%. Une évolution favorable a été retrouvée dans 76,9%.

Mots clés : Épidémiologie, Neurochirurgie, plaie crano-cérébrale, traumatisme crano-encéphalique

Abstract

Our work consisted of a prospective study over one year (from March 2021 to March 2022), with the general objective of taking a descriptive look at the epidemiological and therapeutic aspect of cranio-cerebral wounds in the neurosurgery department of the CHU-GT.

The cranio-cerebral wound is a rare pathology compared to the frequency of other cranial traumas. It represents 1.79% (26 cases) out of 1450 cases of cranial trauma admitted to the neurosurgery department of the CHU-GT. There was a male predominance with a sex ratio of 25 in favour of men. The majority of patients (11 cases) were aged between 20 and 30 years, mainly students (5 cases). Road accidents were the main etiology and the most common mechanism of occurrence was collusion between two motorcyclists (62.5%). The frontal region was the most affected (10 cases). Most of our patients (14 cases) came from the district of Bamako, the majority of patients (23 cases) were admitted within the first 48 hours of their trauma with a Glasgow score between 12-15. Scalp and bone injuries were the most common. Monoparesis (2 cases), monoplegia (1 case) and hypoesthesia (1 case) were the neurological deficits found. All our patients benefited from a brain scan. Surgical treatment remains the reference treatment for cranio-cerebral wounds and should be performed as soon as possible. All our patients were operated on with an average operating time of 6.5 hours. The trimming associated with the lifting of the embarrure and the suture of the dura mater was the most used technique. All patients received antibiotic therapy after surgery. The most common morbidity was motor neurological deficit (brachial monoplegia), cerebrospinal fluid leakage and surgical site infection. Mortality was low at 11.5%. A favourable evolution was found in 76,9%.

Key words: cranio-cerebral wound, cranio-cerebral trauma, Epidemiology, Neurosurgery.

FICHE D'ENQUETE

Numéro du Dossier :

Age : Sexe : Provenance :

Profession :

Date d'entrée :

Date de sortie :

Contexte de survenu : AVP Chute CBV Accident de travail Accident de sport

Autres :

Première référence:

CSREF Hôpital régional Clinique privée Hospital

Délai d'admission :

Clinique :

- Signes de gravités : présent absent

Types :

- Score de Glasgow : état des pupilles : convulsion :

- Déficit moteur :
Absent présent

Tétra parésie hémiparésie Para parésie

Tétraplégie hémiplégie paraplégie

- Déficit sensitif :
Absent présent

Hypoesthésie anesthésie
- Lésions associées :

Traumatisme : Bassin Abdominal Maxillo-facial Membres Thoracique Rachis

ORL

Plaie :

Propre délabrante sale

- Corps étranger : métal Bois autres
- Siège : frontal pariétal temporal occipital autres

Imageries :

- Tomodensitométrie cérébrale : délai de réalisation :

Plaie cranio-cérébrale Pneumencéphalie Contusion œdémateuse cérébrale

Corps étranger Fracture : absent

Présent types : embarrure ex barrure

Lésions associée : Hématome extradural Hématome sous dural Intra parenchymateux

Biologie : Anémie oui non

Traitement non chirurgical :

- Réanimation : Critères : Délai :

Traitement chirurgical : délai opératoire : type de chirurgie.....

Durée opératoire : Abstention chirurgicale.....

Motif :

ATB : molécules : 1.....posologie :durée.....

2.....posologie :durée.....

3.....posologie :durée.....

Suivi psychologique :

Evolution et complications :

Post-opératoire immédiat : (J0 – J7)

Méningite infection du foyer hémorragie

Déficit moteur : absent aggravation

Evolution à 1 mois : Favorable

Défavorable : type.....

Complications à 1 mois : Non

Oui : types.....

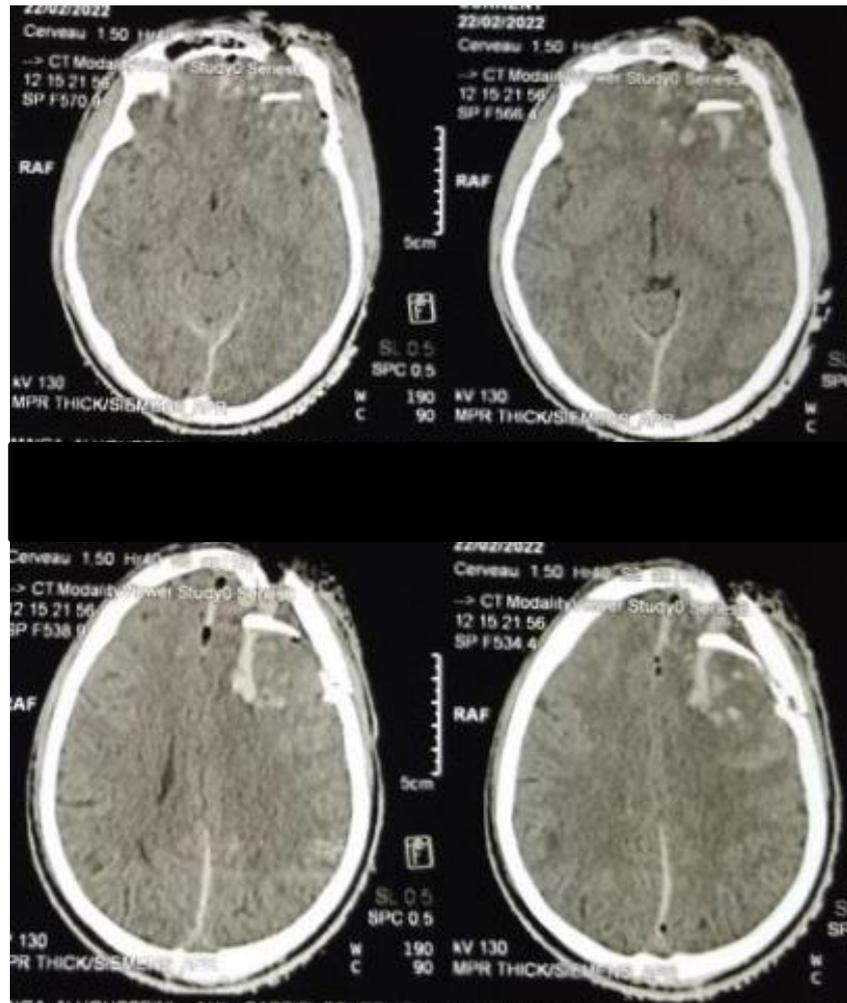
Evolution à 6 mois : Stationnaire Favorable Séquelle Décès

ICONOGRAPHIE



Pr Kanikomo D/ Pr Diallo M/ Dr Sogoba B/ intr M'Baldé K Neurochirurgie
CHU-GT 2022

Photo 1 : patient de 28 ans victime d'un accident de la voie publique (Collision entre motocycliste d'automobiliste) responsable de traumatisme crânien, une plaie cranio-cérébrale avec issu de matière cérébrale.



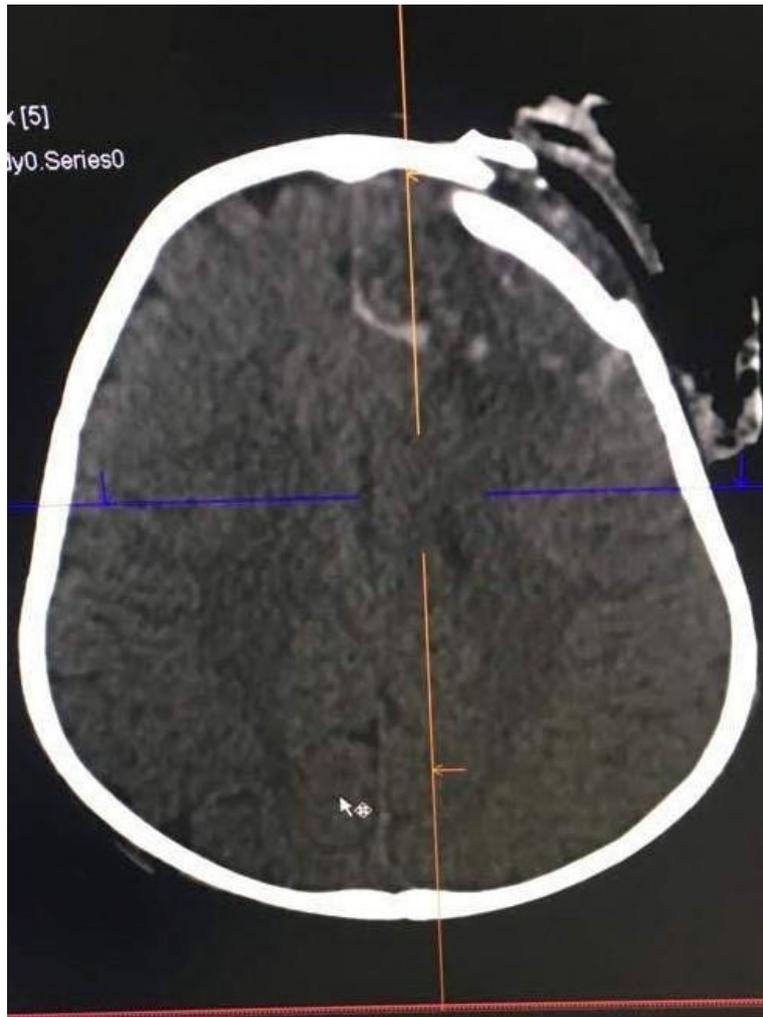
Pr Kanikomo D/ Pr Diallo M/ Dr Sogoba B/ intr M'Baldé K Neurochirurgie CHU-GT 2022.

Scanner cérébral du même patient met en évidence une fracture frontale avec esquille osseuse intracérébrale et contusion œdémateuse hémorragique en regard associée à un effet de masse, une hémorragie méningée.



Pr Kanikomo D/ Pr Diallo M/ Dr Sogoba B/ intr M'Baldé K Neurochirurgie
CHU-GT 2022

Photo 2 : patient de 3 ans victime d'accident de la voie publique (renversé par
un motocycliste) avec plaie délabrée.



Pr Kanikomo D/ Pr Diallo M/ Dr Sogoba B/ intr M'Baldé K Neurochirurgie
CHU-GT 2022

Scanner cérébral du même patient montrant une fracture embarrure frontale
associée à une contusion œdémateuse hémorragique et issue de matière
cérébrale.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et jure au nom de l'être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception. Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueuse et reconnaissante envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couverte d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque

Je le jure !