

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple - Un But- Une Foi



Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako



Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

Année universitaire : 2023 - 2024

N°...../

Thème

Prise en charge des brèches ostéoméningées post traumatiques au CHU Gabriel Touré

Thèse présentée et soutenue publiquement le 20/12/ 2024 devant le jury de la
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.

Par : M. Issouf S COULIBALY

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

Jury

Président :	M. Drissa KANIKOMO	Professeur
Membre :	M. Boubacar SOGOBA	Médecin
Co-directeur :	M. Abdoulaye KASSAMBARA	Maître assistant
Directeur :	M. Youssouf SOGOBA	Maître de conférences

DÉDICACES
ET
REMERCIEMENTS

DEDICACES

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



✧ Je dédie cette thèse ...✧

Tout d'abord à ALLAH,

Au bon Dieu, le Tout Puissant, Qui m'a inspiré, Qui m'a guidé sur le droit chemin. Je vous dois ce que j'étais, Ce que je suis et ce que je serai Insha Allah. Soumission, louanges et remerciements pour votre clémence et votre miséricorde.



A son prophète Muhammad, paix et salut sur lui !

A la mémoire de mon père :

Que j'ai peu connu, qui m'a été séparé très tôt ; je sais que là-haut tu m'as toujours soutenu. J'ai reçu de mes frères les conseils, le savoir-faire et le savoir-être que tu leur as enseignés. Je ne t'oublie jamais ; J'ai pensé à toi à chaque instant de ce travail ; que ton âme repose en paix !

A la mémoire de ma mère Feue Worodiè dite Ayoh COULIBALY :

Merci d'avoir participé à mon éducation, c'est en partie grâce à toi que je suis là. J'ai voulu que tu sois encore là mais Dieu a voulu autrement. Du haut, j'ose croire que tu seras fier de ce que je suis aujourd'hui. Qu'Allah t'accorde son éternel Paradis et que ton âme repose en paix. Amen !

A ma mère, Maïmouna Tiéguenion BOUARE :

Autant de phrases que d'expressions, aussi éloquents soient elles, ne sauraient exprimer ma profonde gratitude et ma reconnaissance. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Merci de m'avoir inculqué la rigueur dans le travail et d'avoir cultivé en moi l'élitisme. Ces principales valeurs m'ont toujours permis de repousser mes limites.

Ce travail ne peut être autre que l'un des objectifs vers lesquels tu nous as toujours orientés ; il est aussi le fruit de toutes ces années d'effort et de sacrifices consentis. Merci d'être ma mère et reçois ici l'expression de ma sincère reconnaissance.

Longue vie dans une santé de fer !

A mon pays, le Mali :

Pays de paix, d'hospitalité, d'humanisme, de pardon et de réconciliation, merci pour l'instruction gratuite que nous avons reçue. Que ce travail soit une pierre que t'apporte l'un de tes fils pour ton développement.

Que Dieu dans son immense bonté, t'apporte la paix et la prospérité !

REMERCIEMENTS



*Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif.
C'est avec amour, respect et gratitude que*

J'adresse mes sincères remerciements :

A mes frères et sœurs, Karim, Sidi, Sékou, Mariam, Mariétou :

En témoignage de notre union, notre complicité fraternelle, votre grande affection, vos sages conseils ont été d'un soutien inestimable pour la réussite dans mes études. Rappelez-vous qu'on ne réussira que par nous-mêmes et que seul le courage fera notre délivrance. Trouvez ici l'expression de toute mon affection et mon respect à votre égard.

A mon grand frère, Abdoulaye DEMBELE :

Les mots me manqueront quand il s'agit de parler de toi. Tu es un exemple d'humanisme, par ta gentillesse, ta sagesse, ta simplicité, ta droiture, ton sens élevé de respect envers le prochain. Par ces qualités, tu nous as enseigné le savoir vivre et le savoir-être. Tu n'as jamais manqué à ton devoir de me soutenir et de me conseiller et tu m'as également donné la force de surmonter beaucoup d'épreuves avec la grâce de Dieu. Aujourd'hui, je réitère la volonté de t'être toujours et fidèlement attaché. Puisse Allah, l'Eternel, continuer de nous unir chaque jour davantage et prions que les fruits ne trahissent pas la promesse des fleurs.

A Mme DEMBELE Korotoumou DEMBELE :

Ta générosité, ton courage et ton sens de l'humilité ont fait de toi une femme exceptionnelle dans le foyer. Tu n'as fait que renforcer le lien de sang qui nous unit, ton mari et moi. Merci infiniment ! Que Dieu te récompense

A mes enseignants du fondamental et du secondaire plus particulièrement Mr Coulibaly Djigui :

Sans vous, sans votre enseignement rien de tout cela ne serait arrivé. Soyez rassuré que vos efforts, votre travail sont toujours vivants chez un de vos petits écoliers qui n'a pas cessé d'être votre reconnaissant élève.

A tout le Personnel de la Neurochirurgie du CHU Gabriel Touré :

Je garderais de vous l'image d'hommes et de femmes ouverts, j'ai aussi admiré votre esprit d'équipe et votre engouement pour le travail bien fait.

A mes aînés et collègues du service : Dr DIARRA Sounkalo, Dr M'BALDE Kassim, Dr Mahamat, Dr CISSE Fodé, Dr NIARE Fatoumata, Dr OUATTARA Baba, Dr OUADIDIE Sidi, Dr KONATE Saouti, COULIBALY Moussa, Dr Crouse, Roméo DJERAKOULA, Dr YARGATT Soumeya, Bougouna, Adama CISSE, Julienne, Yaya, Stella, SOUMAORO, OUOLOGUEM, Sadio, votre qualité d'écoute et vos conseils m'ont forgé durant mon séjour.

A mes cadets : Abdoul Nassir SYLLA, Ousmane SY, Moussa SISSOKO, Fatou DJIRE, Fatoumata Lobo CISSE, Mamadou K, Lassana SANOGO, Souleymane SISSOKO, Gadj, Mohamed Boly.

Merci pour le respect et tous mes encouragements

Au personnel de la Maternité du centre de santé de référence de Kita :

Le travail, l'assiduité, le courage et le respect de l'autre ne vous ont pas fait défaut. Le chemin a été long mais aujourd'hui nous y sommes.

Aux Dr Fantamadi KEITA, Dr COULIBALY Bougountio, Dr TRAORE Karim, Ernestine Diakité, Feu Sabaly Coulibaly et famille, Gaoussou COULIBALY, Kalifa Coulibaly, Dr Sekou Sala Samaké, Dr LY Amadou, Dr CISSE Lassine... :

Merci pour la contribution tant morale que matérielle !

A mon Ami, Issouf G Coulibaly :

Plus frère qu'ami, merci de ta disponibilité, de ton attachement à ma personne. Ne perd pas la proie au profit de l'ombre ; saches que je serai toujours à tes côtés. Courage frangin

A mes amis d'enfance : N'pa, Youssouf, Sibiry, Siaka Diallo, Drissa Diallo, Moustapha, Mariam, Wassa, Karia, le regretté Mahamadou qui nous a prématurément quitté, Nous avons construit ensemble une histoire inoubliable. Je réitère ici mon attachement à ce lien d'amitié.

A mes amis de la Faculté : Bakari DEMBELE, Mallé KEITA, Assim DIALLO, Ahmed Al-Ansary, Bakary Coulibaly, Koniba Coulibaly, Sidibé Arouna, Fiako, Bourama Keita, Souba, Adama DIARRA, Mamadou Berthé, Mahamoud Sissoko :

Sachez que le monde vit aussi de l'amitié. Avec vous je ne finirais jamais de vivre des expériences.

A la 14^{ème} Promotion du Numerus Clausus :

Pour vous dire que je n'oublierai jamais ces moments passés ensemble. Chers compagnons je porterais très haut le flambeau de la promotion. Courage et discipline.

A tout le corps professoral de la FMOS : Grâce à votre rigueur, votre courage et abnégation, la FMOS jouit d'une renommée internationale. Soyez assuré de toute ma profonde gratitude.

A tous les patients, qui ont bien voulu donner de leur personne et de leur temps pour la réalisation de ce travail. Que le bon Dieu, connaisseur de tous les maux, nous procure une longue vie dans une santé de fer. Que Dieu accueille dans sa miséricorde les âmes de ceux qui nous ont été arrachés au cours cette étude.

HOMMAGE AUX MEMBRES DU JURY

A notre maître et président du jury

Pr KANIKOMO Drissa

- ❖ Chef de service de Neurochirurgie du CHU Gabriel Touré ;
- ❖ Professeur titulaire de Neurochirurgie à la FMOS ;
- ❖ Titulaire d'un certificat d'étude spécialisé en médecine de travail à l'Université de Dakar ;
- ❖ Titulaire d'un certificat d'étude spécialisé en médecine légale à l'Université de Dakar ;
- ❖ Titulaire d'un certificat de neuro-anatomie ;
- ❖ Titulaire d'un certificat de neurophysiologie ;
- ❖ Titulaire d'une maîtrise en physiologie générale ;
- ❖ Médecin Légiste Expert médico-légal auprès des cours et Tribunaux ;
- ❖ Membre de la Société Malienne de Neurochirurgie (SMN).

Cher Maître, père de la neurochirurgie malienne,

Par votre simplicité, votre humilité, votre facilité d'abord, qualités qui font de vous un homme aimable et respectable, vous avez forgé notre admiration.

Par vos qualités de pédagogue et la minutie de votre pratique, vous nous avez facilité l'apprentissage de la neurochirurgie. En acceptant de présider cette thèse, vous nous témoignez de votre disponibilité et de votre assistance. Acceptez aujourd'hui notre reconnaissance et nos sincères remerciements. Soyez assuré de notre profond attachement à l'héritage que vous nous avez bâti.

A notre maître et juge de thèse

Pr SOGOBA Boubacar

- ❖ Médecin neurochirurgien titulaire d'un Diplôme d'Etude de Spécialisation DES à la faculté de science de Santiago (Cuba) ;
- ❖ Maître de recherche et Praticien hospitalier universitaire au CHU GT ;
- ❖ 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 Maître,

Nous ne saurions exprimer la reconnaissance que nous devons envers l'homme de sciences que vous êtes. Votre rigueur dans le travail, votre disponibilité, votre gentillesse, votre grande humilité et votre conscience professionnelle font de vous un praticien exemplaire. Nous avons été séduits par vos qualités de travailleur, de pédagogue et d'éducateur. Nous vous remercions d'avoir accepté de juger ce travail. Espérant que cet humble travail sera à la hauteur de vos espérances, veuillez trouver ici l'expression de notre profond respect et de nos chaleureux remerciements.

A notre maître et co-directeur de thèse

Dr KASSAMBARA Abdoulaye

- ❖ Chirurgien Maxillo-facial, spécialiste en Odonto-Stomatologie ;
- ❖ Praticien hospitalier au CHU CNOS Pr HT ;
- ❖ Maître-assistant en Odonto-Stomatologie à la FMOS ;
- ❖ Membre de la société francophone de chirurgie maxillo-faciale et chirurgie orale ;

Cher Maître,

Votre encadrement précieux a contribué de façon considérable à l'élaboration de ce travail. Votre rigueur scientifique et votre amour pour le travail bien fait, font de vous un homme de qualité. Veuillez accepter l'expression de notre admiration et soyez assuré de notre profonde gratitude !

A notre maître et directeur de thèse

Pr SOGOBA Youssouf

- ❖ Maître de conférences agrégé de neurochirurgie à la FMOS ;
- ❖ Praticien hospitalier au centre hospitalier universitaire Gabriel Touré (CHU G.T) ;
- ❖ Membre de Pan Africains Association of Neurosurgical Sciences (PAANS) ;
- ❖ Membre de la société Marocaine de Neurochirurgie (SMNC) ;
- ❖ Membre permanent de l’American Association of Neurosurgical Surgeons (AANS) ;
- ❖ Membre de la société Malienne de neurochirurgie (SMCM) ;
- ❖ Membre de la société de chirurgie du Mali (SOCHIMA) ;
- ❖ Membre du Collège ouest-africain des chirurgiens (WACS) ;
- ❖ Membre de l’association européenne de la société de neurochirurgie (EANS).

Cher maître,

Il m’est impossible de dire en quelques mots ce que je vous dois. Vous m’avez fait le grand honneur de me confier ce travail et d’accepter de le diriger en y consacrant de votre temps aussi précieux. Honorable Maître, nous avons été impressionnés par la qualité de votre enseignement, de votre disponibilité qui font de vous un grand Maître. Nous sommes fiers et heureux d’être comptés parmi vos élèves. Vous incarnez des qualités sociales enviées ; votre gentillesse et votre modestie exemplaire jointes à vos compétences professionnelles et humaines seront pour nous un exemple dans l’exercice de notre profession.

Veillez trouver dans ce travail, le témoignage de notre gratitude, notre très haute considération et notre profond respect !

LISTE DES ABREVIATIONS :

ACR : Accident de la circulation routière

AVP : Accident de la Voie Publique,

BMI: Body Mass Index,

BOM: Brèche Ostéoméningée,

CBV : Coup et Blessure Volontaire,

CHU : Centre Hospitalier Universitaire,

CNOS : Centre National d'Odonto-Stomatologie

COH : Contusion Œdémato-Hémorragique,

DVP : Dérivation Ventriculo-Péritonéale,

EA : Etage Antérieur,

ENI : Ecole Nationale d'Ingénieurs,

FMOS : Faculté de Médecine et Odonto-Stomatologie,

GCS: Glasgow Coma Score,

HED: Hématome Extra-Dural,

HGT : Hôpital Gabriel TOURE,

HSDA : Hématome Sous Dural Aigu,

HTIC : Hypertension Intracrânienne,

HTICI : Hypertension Intracrânienne Idiopathie,

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique,

LCR : Liquide Céphalo-rachidien,

LCS : Liquide Cérébro-spinal,

NCH : Neurochirurgie,

ORL : Oto-Rhino-Laryngologie :

PCC : Plaie Crânio-Cérébrale.

PCI : Perte de Connaissance Initiale,

PL : Ponction Lominaire,

RCS : Rhinorhée cérébro-spinal,

SAU : Service d'Accueil des Urgences,

SNC : Système Nerveux Central,

SNP : Système Nerveux Périphérique,

TC : Traumatisme Crânien,

TDM : Tomodensitométrie,

USTTB : Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako.

Liste des tableaux :

Tableau I: Compositions comparées du plasma et du LCS	19
Tableau II: Les étiologies de la liquorrhée cérébrospinale	21
Tableau III: Avantages et limites des différents moyens diagnostiques[10]	30
Tableau IV: Répartition des patients selon la tranche d'âge	44
Tableau V: Répartition des patients selon la profession	45
Tableau VI: Répartition des patients selon les circonstances traumatiques	46
Tableau VII: Répartition des patients selon les mécanismes d'ACR	46
Tableau VIII: Répartition des patients selon le moyen de transport	47
Tableau IX: Répartition des patients selon le délai d'admission	47
Tableau X: Répartition des patients selon le déficit neurologique.	50
Tableau XI: Répartition des patients selon les signes physiques.	50
Tableau XII: Répartition des patients selon les lésions non-crâniennes associées.	51
Tableau XIII: Répartition des patients selon le siège de la brèche ostéoméningée	51
Tableau XIV: Répartition des patients selon les lésions crâniennes associées.	52
Tableau XV: Répartition des patients selon la prise en charge	52
Tableau XVI: Répartition des patients selon le traitement médical.	53
Tableau XVII: Répartition des patients selon les indications chirurgicales.	54
Tableau XVIII: Répartition des patients selon la voie d'abord de la brèche ostéoméningée.	54
Tableau XIX: Répartition des patients selon les techniques chirurgicales des lésions crâniennes associées	54
Tableau XX: Répartition des patients selon les complications	55
Tableau XXI: Répartition des patients selon le mode de sortie.	56

Liste des figures :

Figure 1 : Crâne, vue latérale [20].....	7
Figure 2 : Crâne, vue de face [20].....	8
Figure 3 : Fosses crâniennes de la base du crâne.	8
Figure 4 : La base du crâne en vue interne [22].	9
Figure 5 : La base du crâne en vue externe (face exocrânienne) [22].....	11
Figure 6 : Sinus de la face.	12
Figure 7 : Les méninges [24].....	14
Figure 8 : Les ventricules cérébraux [24].....	16
Figure 9 : Coupe coronale du crâne, montrant la circulation du LCS [24].	18
Figure 10 : Trajets fistuleux de LCS entraînant une rhinorrhée (1, 2, 3,4) et une otorrhée (5) [10].	24
Figure 11 : Signe de halo apprécié sur une compresse avec la goutte de sang au centre et le LCS autour [10].....	26
Figure 12 : Image scanographique prise dans notre service mettant en évidence la pneumocéphalie.	27
Figure 13 : Vue peropératoire chez les patients qui ont reçu de la fluorescéine en intrathécale avant le début de la chirurgie[47].....	29
Figure 14 : Fuite sphénoïdale latérale droite avant et après l'injection intrathécale de colorant à la fluorescéine [48].	29
Figure 15 : Arbre décisionnel, stratégie diagnostique et thérapeutique devant une rhinorrhée claire et unilatérale, modifié d'après Domengie [49] et Schmerber (HR : Haute résolution)..	31
Figure 16 : Arbre décisionnel diagnostique devant une otorrhée [49].....	31
Figure 17 : La procédure [57].....	33
Figure 18 : Schéma de la fermeture chirurgicale de la brèche ostéoméningée	35
Figure 19 : Arbre décisionnel montrant les indications thérapeutiques devant une rhinorrhée cérébrospinale [10].....	37
Figure 20 : Répartition des patients selon le sexe	44
Figure 21 : Répartition des patients selon la provenance	45
Figure 22 : Répartition des patients selon la perte de connaissance initiale.	48
Figure 23 : Répartition des patients selon le score de Glasgow	48
Figure 24 : Répartition des patients selon l'état des pupilles.	49
Figure 25 : Répartition des patients selon le syndrome méningé.....	49
Figure 26 : Répartition des patients selon le drainage spinal.	53
Figure 27 : Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation.....	56

Table de matières :

1	INTRODUCTION.....	1
2	OBJECTIFS	4
2.1	Objectif général :	4
2.2	Objectifs spécifiques :.....	4
3	GENERALITES.....	6
3.1	Historique :.....	6
3.2	Rappels anatomiques :	6
3.3	Physiologie de la circulation du liquide cérébro-spinal :.....	17
3.4	Etiopathogénie et épidémiologie :	19
3.5	Etiologies et classifications :.....	21
3.6	Physiopathologie et anatomopathologie des liquorrhées :.....	22
3.7	Diagnostic des liquorrhées :.....	24
3.8	Prise en charge thérapeutique :.....	31
3.9	Indications :.....	36
3.10	Évolution des brèches ostéoméningées :	37
4	METHODOLOGIE	41
4.1	Type et période d'étude :	41
4.2	Cadre d'étude :	41
4.3	Population d'étude :	42
4.4	Matériel d'étude :	42
5	RESULTATS.....	44
5.1	Fréquence :.....	44
5.2	Caractéristiques socio-démographiques.....	44
5.3	Etiologies :	46
5.4	Examen clinique :	47
5.5	Examen paraclinique :	51
5.6	Prise en charge	52

5.7	Evolution :	55
6	DISCUSSION	58
6.1	Données épidémiologiques :	58
6.2	Données cliniques :	59
6.3	Examens paracliniques :	62
6.4	Traitement :	63
6.5	Evolution :	64
7.	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :	67
8.	REFERENCES	70
9.	ANNEXES	79

INTRODUCTION

1 INTRODUCTION

La brèche ostéoméningée post traumatique est une rupture de la continuité ostéo-dure-mérienne secondaire à un traumatisme, qui permet au liquide cébrospinal (LCS) de s'écouler dans une cavité aérique de la base du crâne. Le déchirement de la dure-mère, souvent localisé sur l'os temporal ou dans l'étage moyen et antérieur de la base du crâne, entraîne une fuite de LCS dans les sinus, le nasopharynx ou l'oreille moyenne [1].

Les traumatismes crâniens représentent 50 à 80 % de tous les cas de fuite de LCS et jusqu'à 16% sont iatrogènes [2].

Une étude de Phang et al. en septembre 2016 au Royaume-Uni ayant comparé les résultats de la littérature au cours des 45 dernières années, a constaté que 6,2 à 12,14 % des patients adultes ayant subi un traumatisme crânien ont une fracture du crâne dont 20,21 % sont des fractures de la base du crâne, parmi lesquelles, 47% vont toucher l'étage antérieur, 22 à 37 % sont situées dans l'étage moyen et 0,21 à 3 % dans l'étage postérieur [3].

Les traumatismes de l'étage antérieur représentent une entité particulière des traumatismes crâniens. Il s'agit du sous type le plus fréquent des traumatismes de la base du crâne. Ces traumatismes menacent les structures neuro-encéphaliques sus-jacentes et sont très souvent responsables de brèches ostéoméningées [4].

Dans la littérature, les fuites post traumatiques de LCS surviennent chez 3 % des patients ayant subi un traumatisme crânien fermé, 9% des patients ayant subi un traumatisme crânien ouvert, et chez 10 à 30% des patients présentant une fracture de la base du crâne[5]

L'incidence réelle de ces brèches est difficile à évaluer, du fait de leur caractère souvent spontanément résolutif. La brèche survient dans 5 % des fractures de l'étage antérieur[6] et son incidence passe à 25 % en cas de fracture des sinus paranasaux [7] .

La récente revue systématique de Xie et al. en 2021 au Canada a montré que la prévalence de la rhinorrhée traumatique du LCS était de 44% [8].

Une étude plus récente de Smaija et al. (2022) au Pakistan portant sur 2000 patients admis pour traumatisme crânien, a retenu 80 patients avec une rhinorrhée cébrospinale, soit 4% [9]

Une étude de Gaye et al. (2012) faite à Dakar, portant sur 208 patients hospitalisés pour un traumatisme crânien, a rapporté 6 cas de rhinorrhée cébrospinale, soit 2,9% [10]

L'évolution des brèches ostéoméningées est marquée par les complications infectieuses du système nerveux central (SNC), telles qu'une méningite bactérienne ou un abcès intracrânien, ainsi que par des méningo-encéphalocèles. Le risque de méningite secondaire à ces brèches ostéoméningées est imprévisible, de 10 à 30 % en fonction des auteurs [11] et est à l'origine de complications neurologiques sévères et de décès malgré une antibiothérapie moderne.

L'algorithme diagnostique reste toutefois un défi et revêt une importance primordiale pour le succès thérapeutique final. Il fait appel à un faisceau d'arguments cliniques, biologiques et radiologiques.

La rhinorrhée représente le signe majeur évoquant la brèche ostéoméningée dont le diagnostic pose beaucoup de problèmes surtout chez les comateux et échappe aux investigations radiologiques [12]

La sévérité de ces complications explique l'importance du diagnostic, car une réparation chirurgicale est possible et permet d'obtenir avec succès l'arrêt de la fuite dans 90 % des cas. L'enjeu du diagnostic de brèche ostéoméningée est donc la prévention d'une méningite ou d'une infection du SNC [13]. Cependant l'imagerie récente en particulier l'IRM a permis d'améliorer considérablement la prise en charge de ces traumatismes craniofaciaux [12]

La diversité du tableau clinique et des lésions observées au cours des traumatismes de l'étage antérieur justifie l'intérêt d'une prise en charge pluridisciplinaire des patients qui en sont victimes [4]

Malgré l'ampleur, la gravité du problème et la prévalence élevée des traumatismes crâniens, peu d'études ont été réalisées sur cette entité particulière à travers le monde. Actuellement, il n'existe aucun algorithme standardisé pour l'investigation et la gestion des fuites post traumatiques du LCS. L'absence d'étude portant sur le sujet au Mali nous a motivés à initier une étude sur la prise en charge des brèches ostéoméningées post traumatiques au CHU Gabriel TOURE. A travers cette étude, nous visons à fournir un cadre fondé sur des preuves pour gérer les fuites post traumatiques avec les objectifs suivants :

OBJECTIFS

2 OBJECTIFS

2.1 Objectif général :

Etudier les caractéristiques épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques des brèches ostéoméningées post traumatiques au CHU Gabriel TOURE.

2.2 Objectifs spécifiques :

- ✓ Identifier les circonstances de survenue des brèches ostéoméningées post traumatiques ;
- ✓ Etudier les manifestations cliniques et les méthodes de traitement des brèches ostéoméningées post traumatiques ;
- ✓ Décrire les aspects évolutifs des brèches ostéoméningées post traumatiques ;
- ✓ Déterminer les complications et les séquelles des brèches ostéoméningées post traumatiques.

GÉNÉRALITÉS

3 GENERALITES

3.1 Historique :

La rhinorrhée cérébrospinale a été décrite la première fois par Galen, 200 avant Jésus Christ [9]. En 1826, Miller [14] nota un écoulement nasal de liquide céphalo-rachidien chez un enfant atteint d'hydrocéphalie. St. Clair Thompson a signalé la première série de patients présentant une fuite spontanée en 1889 [15]. De nombreuses tentatives pour corriger la fuite de LCS ont été faites au 20e siècle, bien que la première approche chirurgicale réussie ait été attribuée à Dandy en 1926, lorsqu'il a suturé le fascia lata sur défaut dural, au dos de la paroi postérieure du sinus frontal, par voie intracrânienne [16].

Au cours des décennies suivantes, une meilleure compréhension de l'histoire naturelle des fistules traumatiques et spontanées du LCR a été obtenue. Les premiers efforts pour identifier le site d'une fuite comprenaient l'instillation de colorants dans l'espace du LCS. Cependant, les colorants se sont révélés neurotoxiques et ne sont plus recommandés [17].

D'autres marqueurs intra thécaux pour documenter les fuites de LCS ont été développés. Dans les années 1950, les isotopes radioactifs ont d'abord été utilisés et injectés dans l'espace du LCS à des fins diagnostiques [18]. Depuis, les améliorations apportées aux traceurs radioactifs utilisés pour ces procédures ont amélioré l'efficacité globale de la technique. En 1964, Vrabec et Hallberg [19] ont décrit une approche endo nasale pour réparer une fuite de LCS dans la lame criblée de l'éthmoïde.

Le développement de la TDM et l'introduction d'agents de contraste hydrosolubles à usage intrathécale, tels que le métriz amide, ont grandement amélioré le diagnostic et la localisation des fuites de LCS. Les techniques de diagnostic évoluent encore et les succès récents de l'IRM suggèrent qu'elle aussi pourrait devenir un outil précieux.

3.2 Rappels anatomiques :

3.2.1 Ostéologie du crane :

Les rhinorrhées cérébrospinales post-traumatiques surviennent à la suite d'un traumatisme crânien avec fracture de la base d'où l'intérêt d'un rappel anatomique de la base du crâne.

Le crâne osseux ou squelette crâniofacial est composé de la face osseuse et du crâne. Le crâne est composé d'une voûte et d'une base.

3.2.1.1 La voûte du crâne :

Elle est composée de l'os frontal en avant, les deux os pariétaux, les deux os temporaux, les grandes ailes de l'os sphénoïde latéralement et l'occipital en arrière.

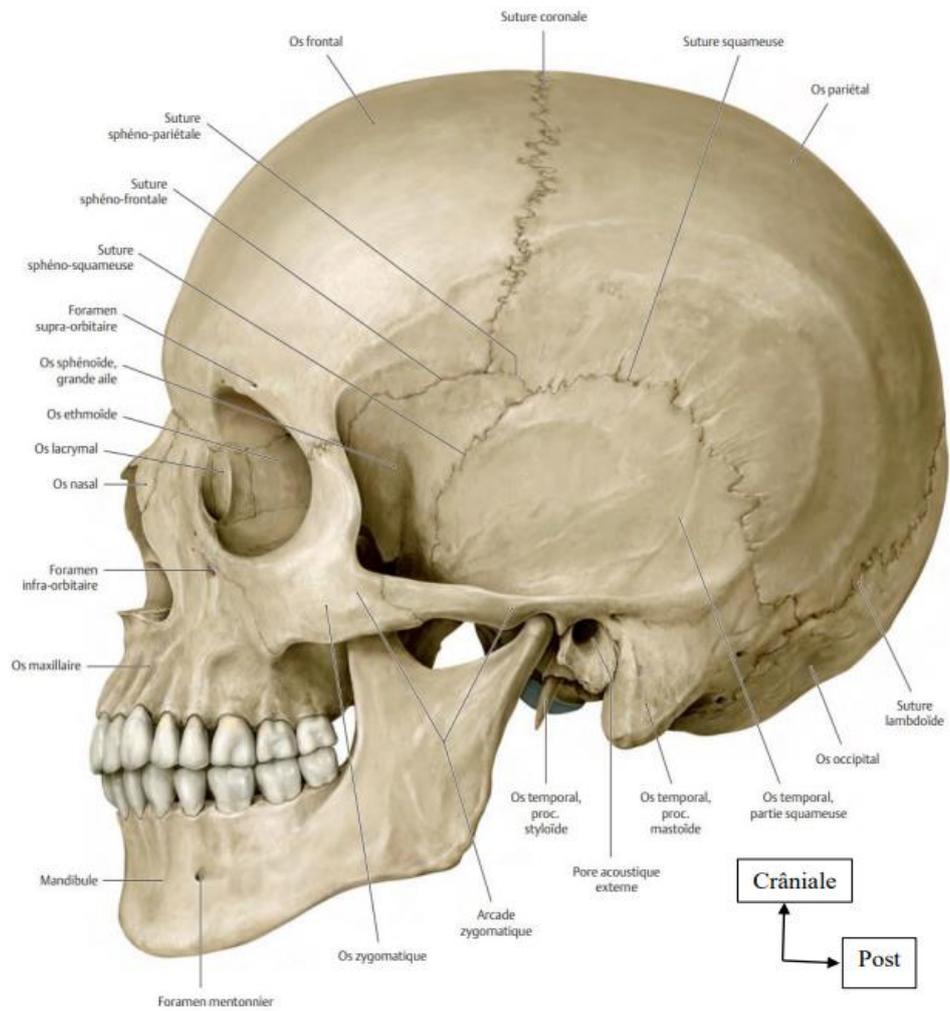


Figure 1 : Crâne, vue latérale [20].

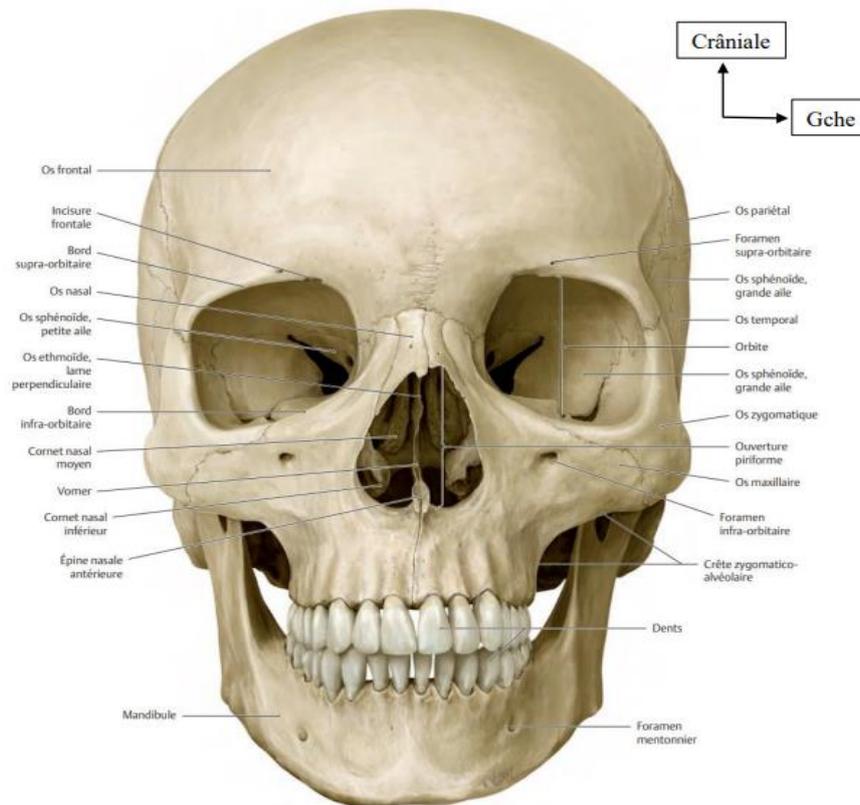


Figure 2 : Crâne, vue de face [20].

3.2.1.2 La base du crâne :

La base du crâne est divisée en trois parties ou étages, de hauteur différente comme des marches d'escalier. D'arrière en avant, on distingue l'étage postérieur, l'étage moyen, et l'étage antérieur [21].s

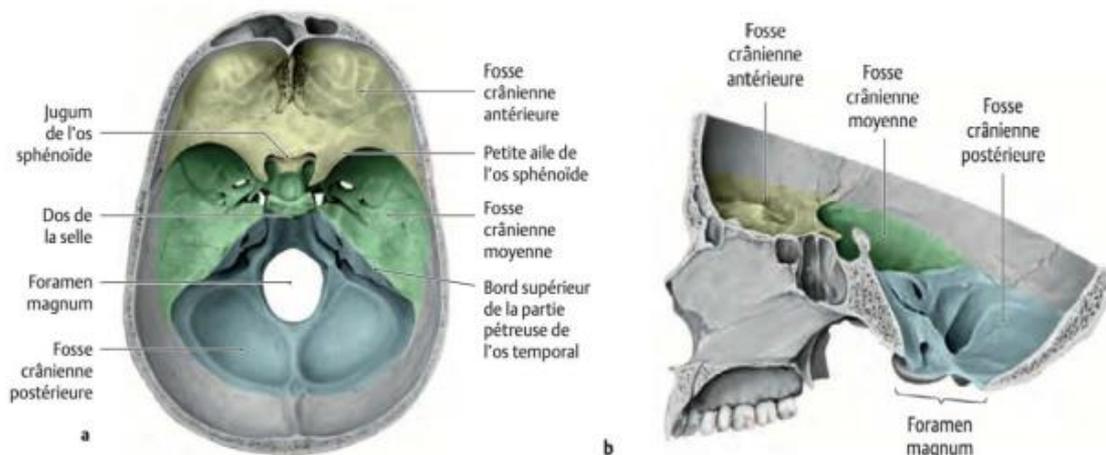


Figure 3: Fosses crâniennes de la base du crâne.

a : Vue interne ; b : Coupe sagittale médiane [22].

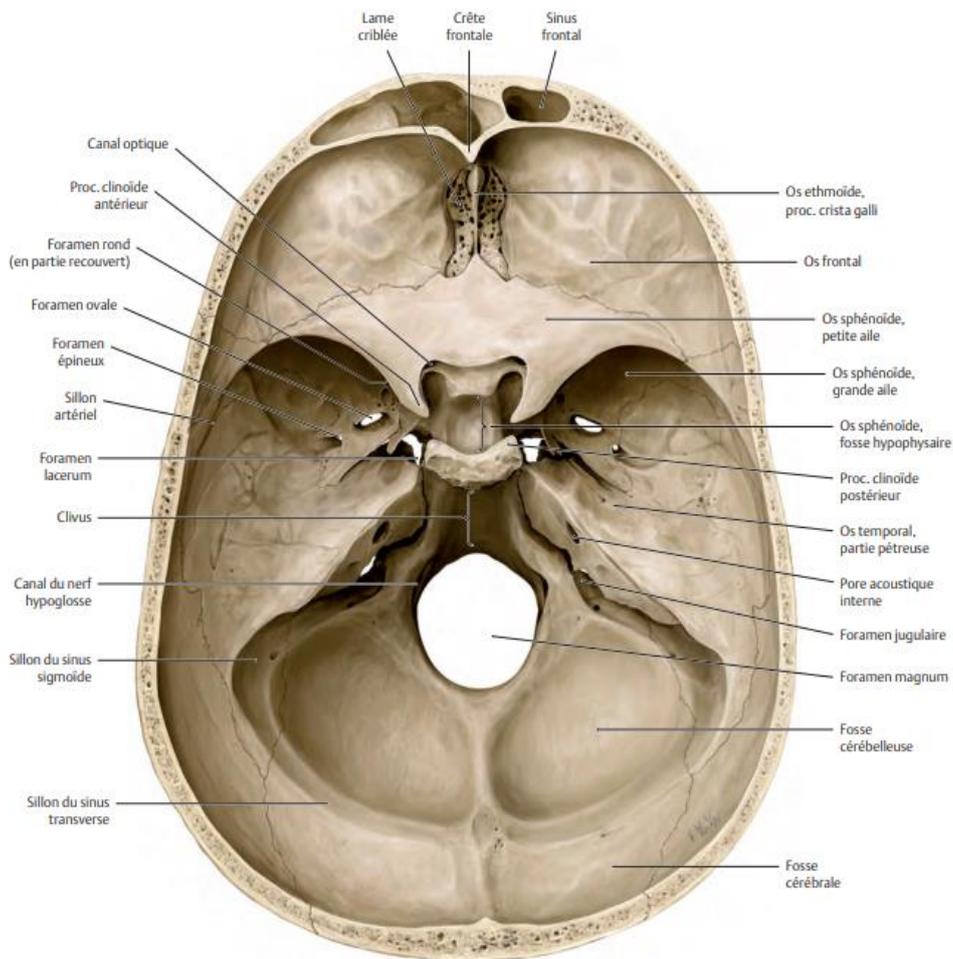


Figure 4: La base du crâne en vue interne [22].

L'étage antérieur :

L'étage fronto-éthmoïdal est formée de 3 os : l'os frontal, l'os éthmoïdal et l'os sphénoïdal.

Il est limité en avant par le plan de séparation de la voûte et de la base, en arrière par le limbus et les petites ailes du sphénoïde de chaque côté [23].

L'étage antérieur présente à décrire d'avant en arrière sur la ligne médiane :

- ❖ le trou borgne,
- ❖ l'apophyse crista galli, lieu d'insertion de la faux du cerveau,
- ❖ la lame criblée de l'éthmoïde,
- ❖ le jugum sphénoïdal,
- ❖ le limbus sphénoïdal : crête tendue entre les bords supérieurs des deux trous otiques.

Latéralement et d'avant arrière, l'étage antérieur présente :

- ❖ les bosses orbitaires,
- ❖ les petites ailes du sphénoïde.

✚ L'étage moyen :

L'étage sphéno-temporal est limité en avant par la ligne bi zygomatique et en arrière par la ligne bi-mastoïdienne, et comprend toute la face inférieure du sphénoïde, la selle turcique, l'écaille temporale et la face antérieure du rocher. Il présente à décrire d'avant en arrière sur la ligne médiane :

- ❖ La gouttière optique et le tubercule de la selle turcique.
- ❖ La selle turcique où se loge la glande l'hypophysaire.
- ❖ La lame quadrilatère limitée en dehors par les apophyses clinoides postérieures

✚ L'étage postérieur :

L'étage temporo-occipital est le plus vaste des trois étages de la base du crâne et est formé par l'os occipital et par le rocher, il représente la loge du cervelet, et contient le trou occipital. La partie interne de la base du crâne est traversée par de nombreux trous et fentes qui livrent un passage aux nerfs crâniens et aux vaisseaux sanguins satellites.

Il présente à décrire d'avant en arrière sur la ligne médiane :

- ❖ La gouttière basilaire (clivus)
- ❖ Le trou occipital (foramen magnum) : occupé par le bulbe,
- ❖ En arrière, on trouve la crête occipitale interne.

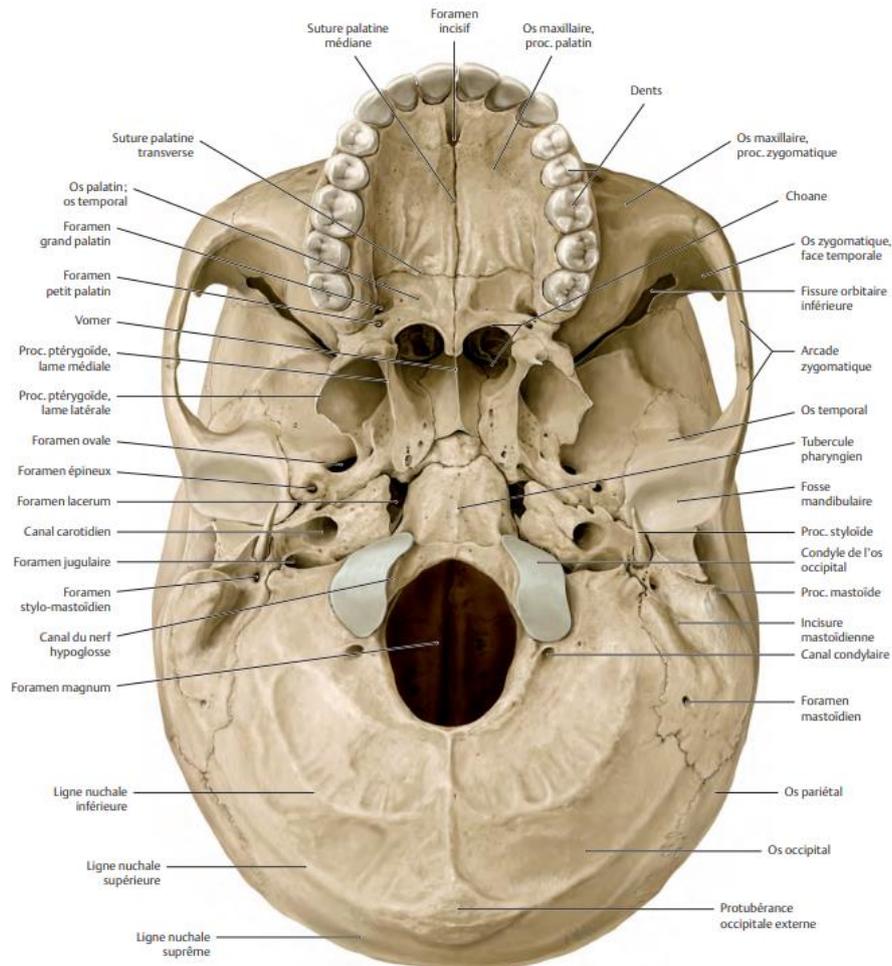


Figure 5: La base du crâne en vue externe (face exocrânienne) [22].

3.2.1.3 Sinus et orifices de drainage :

Les sinus sont des cavités osseuses aérées situées autour de la cavité nasale, dans les os maxillaire, sphénoïde, frontal et ethmoïde.

Les sinus participent aux activités de résonance ainsi que l'amortissement des chocs à point d'impact facial et assurent le réchauffement et l'humidification de l'air respirer. On les divise en quatre groupes :

Les sinus maxillaires (2) : encore appelé antre d'HIGHMORE situées sous chacune des deux orbites, c'est une paire de cavité pneumatique creusée dans le corps de l'os maxillaire. C'est le plus grand des sinus paranasaux communiquant avec les cavités nasales par un ostium (ostium maxillaire).

Les sinus frontaux (2) : Paire, de forme pyramidale triangulaire creusée dans l'écaïlle frontale, ils sont situés dans la partie médiale des arcades sourcilières, et peuvent s'étendre dans la paroi supérieure de l'orbite. Annexes aux cavités nasales, chacun communique avec la fosse nasale correspondante par le récessus frontal (canal fronto nasal)

Les sinus ethmoïdaux (10 à 20) : Sinus pair et symétrique, constitue la pièce maitresse de toutes les cavités annexes des fosses nasales. C'est un ensemble de cavités pneumatiques ou cellules creusées dans l'épaisseur de la masse latérale de l'ethmoïde empiétant sur les os voisins, ouvertes dans les cavités nasales au niveau du méat moyen et supérieur.

Les sinus sphénoïdaux (2) : deux cavités pneumatiques asymétriques développés dans le corps du sphénoïde, situés au centre du massif crânio-facial séparés par une mince cloison.

Chacun s'ouvre au niveau de la paroi postérosupérieure de la fosse nasale correspondante.

Chez le nourrisson, seuls les sinus maxillaires et éthmoïdaux sont présents, le développement des sinus frontaux se déroule vers l'âge de deux ans et des sphénoïdaux vers l'âge de trois ans.

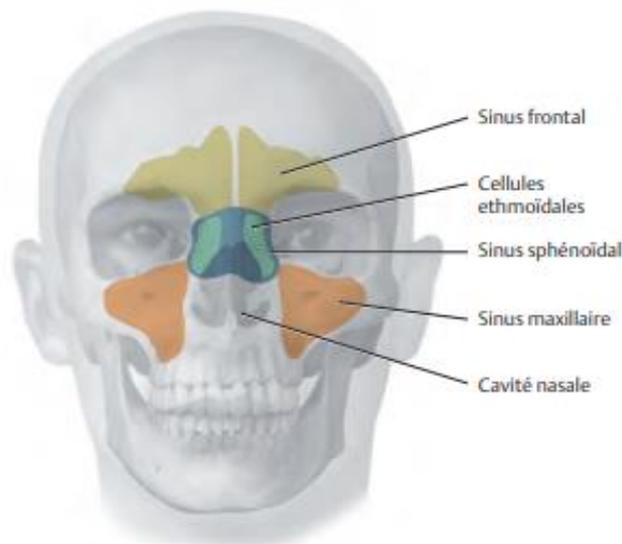


Figure 6 : Sinus de la face.

3.2.1.4 Les méninges et les citernes :

➤ La dure-mère :

La dure-mère est une membrane fibreuse, résistante qui tapisse la paroi osseuse endocrânienne de la base du crâne.

La dure-mère est extrêmement adhérente à la base surtout à la partie médiane ethmoïdale. Elle se laisse plus facilement décoller latéralement au niveau des faces orbitaires.

À la partie sagittale, la dure-mère forme le sinus sagittal supérieur, voie principale de drainage des veines cérébrales supérieures superficielles. Au niveau de l'étage antérieur du crâne, elle est vascularisée par les artères ethmoïdales antérieure et postérieure, la branche frontale inférieure de l'artère méningée moyenne, l'artère méningée orbitaire, la branche de l'artère carotide supra-clinoïdienne.

➤ L'arachnoïde :

L'arachnoïde est une membrane avasculaire de tissu conjonctif (superposition de couches de fibroblastes). Elle est séparée de la dure-mère par un espace virtuel, l'espace sous-dural. L'arachnoïde a deux feuillets : un pariétal ou externe et un viscéral ou interne.

➤ La pie-mère :

La pie-mère est une membrane vasculaire, fine et transparente au contact du cortex. Elle épouse la forme des circonvolutions cérébrales et s'insinue jusqu'au fond des sillons et des scissures. Elle est séparée de l'arachnoïde par l'espace sous-arachnoïdien. Le liquide cébrospinal est contenu dans cet espace.

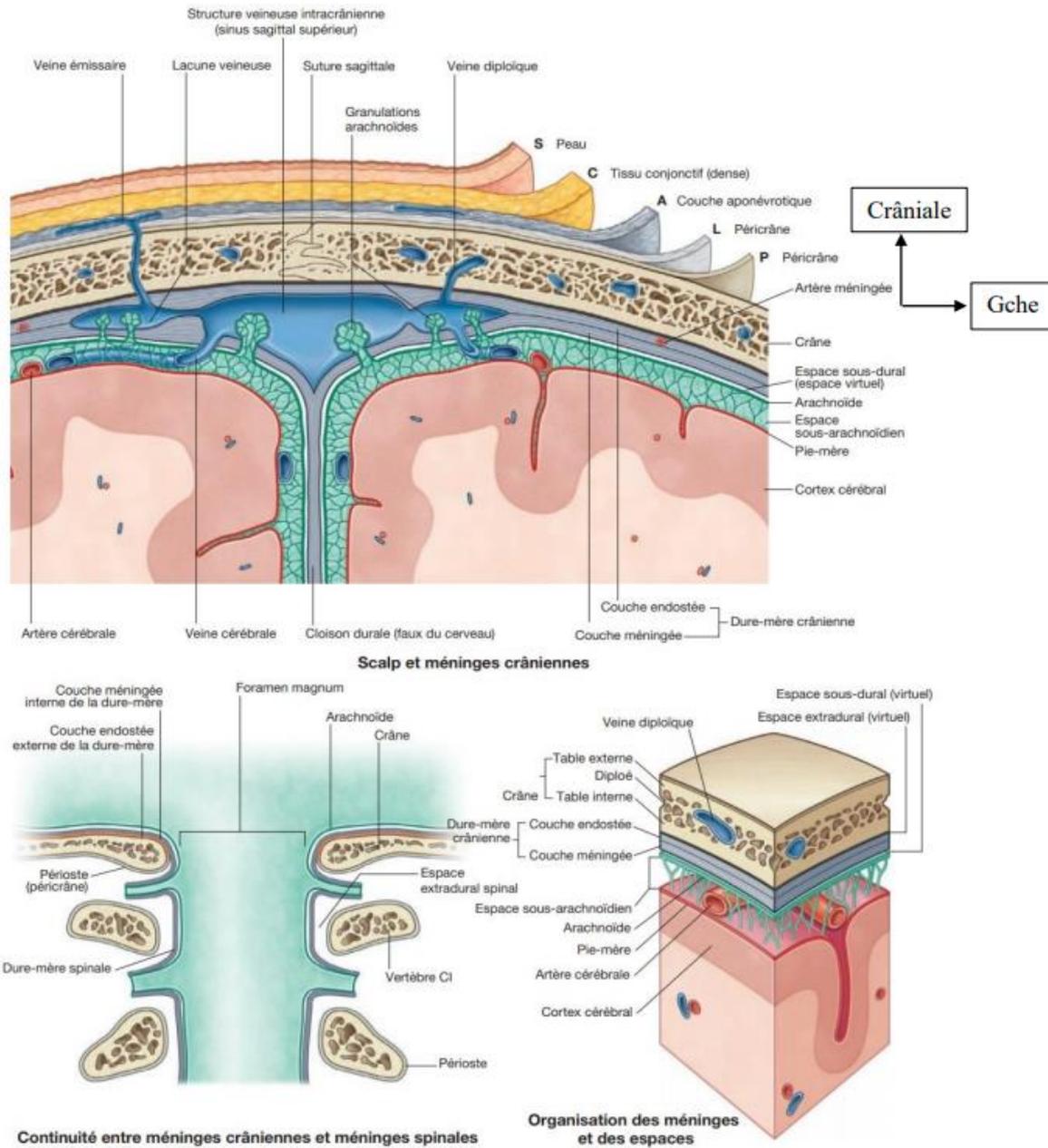


Figure 7 : Les méninges [24].

➤ Les citernes arachnoïdiennes[25] :

La citerne olfactive est un repli arachnoïdien rempli de liquide cébrospinal. Elle communique en arrière avec la citerne opto-chiasmatique. Elle contient le bulbe et le tractus olfactif, l'artère olfactive et l'artère fronto-basale.

3.2.1.5 Les ventricules :

Au nombre de quatre : Les deux ventricules latéraux, le troisième et le quatrième ventricule.

❖ Ventricules latéraux :

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 aux lobes occipital et temporal. Les deux ventricules latéraux sont séparés l'un de l'autre par une cloison verticale appelée septum pellucidum. Chaque ventricule latéral communique avec le troisième ventricule par un petit orifice dans le septum pellucidum appelé trou de Monro (foramen inter ventriculaire).

❖ Troisième ventricule :

C'est une étroite cavité impaire logée dans le diencephale. Les masses droite et gauche du thalamus forment ses parois latérales. 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 Sylvius.

❖ Quatrième ventricule :

Cavité pyramidale située dans la fosse cérébrale postérieure, entre le tronc cérébral en avant et le cervelet en arrière. Ses parois latérales sont percées de deux orifices (les trous de Luschka), et sa partie médiane percée d'un seul orifice (trou de Magendie).

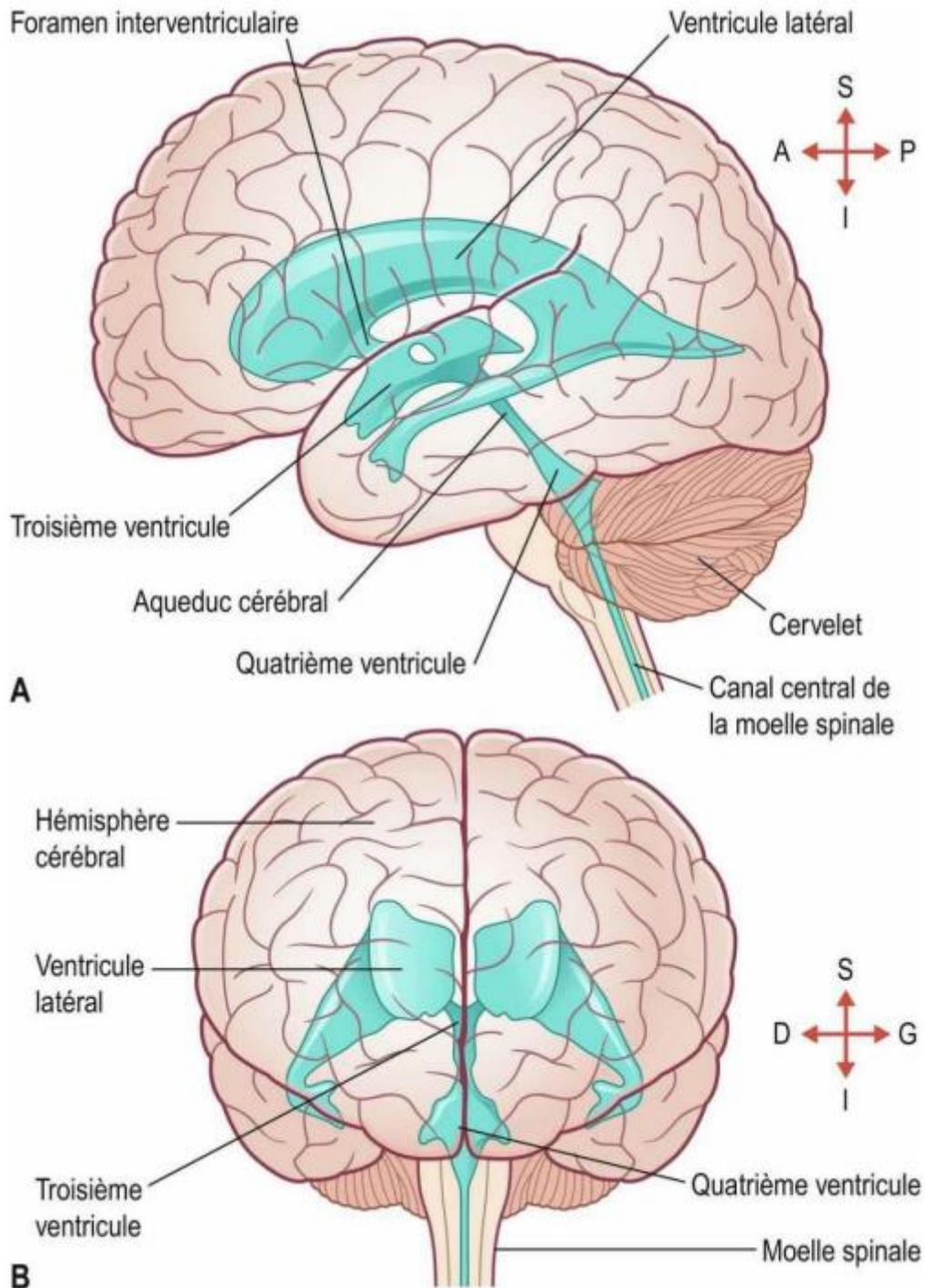


Figure 8: Les ventricules cérébraux [24]

S : Supérieur

I : inférieur

D : Droit

A : Antérieur

P : Postérieur

G : Gauche

A : vue latérale

B : vue Antérieure

3.3 Physiologie de la circulation du liquide cérébro-spinal :

Le liquide cérébrospinal (LCS) est un ultrafiltrat de plasma qui est contenu dans les espaces sous-arachnoïdiens du cerveau et de la moelle épinière et dans le système ventriculaire [26].

Ses principales fonctions sont de protéger les structures neurales qu'il entoure ainsi que de fournir des nutriments et d'éliminer les déchets du métabolisme du système nerveux central [27].

3.3.1 Sécrétion :

La production principale du LCS se fait au niveau des plexus choroïdes au niveau des ventricules latéraux, du 4^e et 3^e ventricules

En parallèle, il existe d'autres sites de production :

- ❖ Vaisseaux sanguins des espaces sous arachnoïdiens ventricule.
- ❖ Épendyme ventriculaire

Le mécanisme primaire de sécrétion du LCS est un transport actif de Na⁺ créé par la pompe Na⁺ / K⁺ ATPase au pôle apical des cellules épendymaires. Cette sécrétion est de l'ordre de : 0,35 ml/min, soit 500 ml/jour. Le volume du LCS est de : 120-140ml chez l'adulte et 60- 100ml chez l'enfant. 140 ml qui sont répartis en : 40 ml dans les ventricules et 100 ml dans les espaces sous arachnoïdiens. Le LCS est renouvelé environ toutes les 4-6 heures, soit : 3-4 fois /jour [28].

3.3.2 Circulation :

Des sites de production, le LCS circule depuis les ventricules cérébraux vers les sites de résorption selon une cinétique accentuée par augmentation de la pression veineuse, par la toux ou la manœuvre de Valsalva. Cette circulation est influencée par la position du corps, mais aussi par la diastole et la systole cardiaques (pouls vasculaire). Le LCS secrété dans les ventricules latéraux circule vers le troisième ventricule à travers le foramen de Monro puis vers le quatrième ventricule par l'aqueduc cérébral. Il quitte le quatrième ventricule par le foramen de Magendie et le foramen de Luschka et passe ensuite dans les espaces sous-arachnoïdiens de la moelle épinière et des hémisphères cérébraux. Une petite quantité du LCS s'écoule à travers le canal central de la moelle épinière [29].

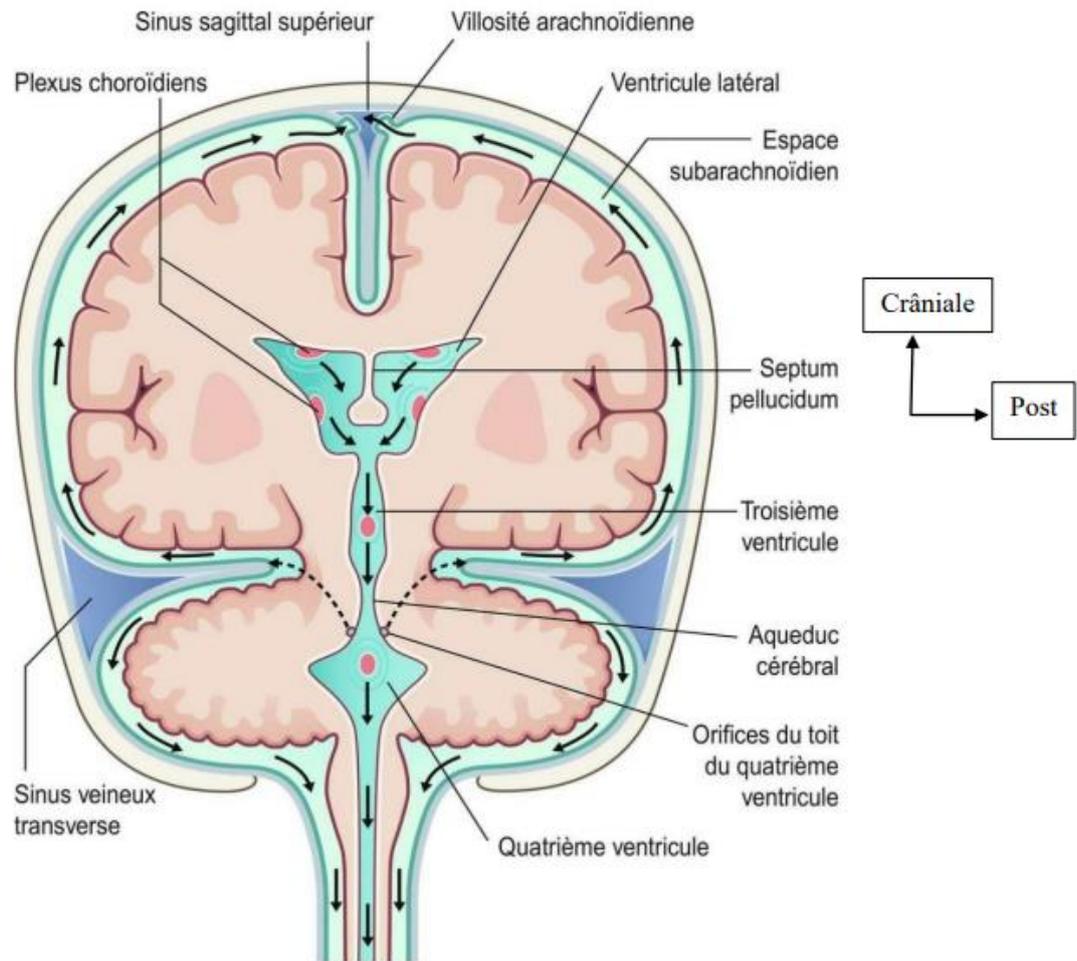


Figure 9 : Coupe coronale du crâne, montrant la circulation du LCS [24].

3.3.3 Résorption :

Elle se fait principalement au niveau de la convexité cérébrale, par l'intermédiaire des granulations de Pacchioni dans les villosités arachnoïdiennes. La réabsorption dépend d'un gradient de pression existant à travers les granulations arachnoïdiennes : plus la pression intracrânienne est élevée, plus le taux de réabsorption est élevé. Il s'agit cependant d'un système unidirectionnel, et le flux ne peut pas être inversé en cas de pression veineuse élevée [30]

3.3.4 Rôles du LCS :

Le LCS sert de tampon et agit comme un réservoir régulateur du volume encéphalique : si le volume du parenchyme cérébral ou celui du sang intracérébral augmentent, le LCS est drainé ; au contraire, si le volume cérébral ou le volume sanguin cérébral diminuent, le LCS augmente. Enfin, le LCS sert dans une certaine mesure aux échanges nutritifs avec le tissu nerveux ; le cerveau réalise cependant ses échanges métaboliques, principalement avec le sang, via la barrière hématoencéphalique [31]

3.3.5 Composition :

Sa composition chimique est connue, assez stable et constante. Elle reflète pour partie la composition du plasma. Elle est modifiée par tous les processus inflammatoires des méninges. Le liquide cérébro-spinal peut être prélevé par ponction lombaire, au cours de laquelle on peut mesurer sa pression qui ne doit pas excéder 15 cm de H₂O. Le liquide prélevé peut être soumis à une analyse chimique (albumine glucose, acide lactique, électrophorèse des protides, tests immunologiques), cytologique (nombre de cellules par millilitre) et bactériologique (recherche directe et ensemencement sur milieu enrichi) [32].

Tableau I: Compositions comparées du plasma et du LCS

	Plasma	LCS
Na ⁺	150 mmol/l	147 mmol/l
K ⁺	4,6 mmol/l	2,8 mmol/l
Ca ²⁺	4,8 mmol/l	1,1 mmol/l
Cl ⁻	115 mmol/l	130 mmol/l
HCO ³⁻	26mmol/l	22 mmol/l
PH	7,4	7,3
PCO ₂	45mmHg	50 mmol/l
Protéines	8g/100ml	0,02g/100ml

3.4 Etiopathogénie et épidémiologie :

La rhinorrhée cérébrospinale (RCS) est l'écoulement du LCS par les fosses nasales ; elle est faite d'un liquide clair en eau de roche ne s'accompagnant pas de phénomènes irritatifs. Sa présence est la preuve formelle de la déchissance de la barrière méningée. Elle est le fait d'un gradient de pression continu ou intermittent entre l'espace sous arachnoïdien, et les cavités sinusiennes. Dans certains cas ce gradient de pression est inversé provoquant une entrée d'air dans les espaces sous arachnoïdiens à l'origine d'une pneumatocèle. Celle-ci a la même signification qu'une liquorrhée, traduisant l'existence d'une brèche ostéoméningée (BOM). Ses mécanismes dépendent de la cause et du site anatomique de la fuite de LCS. Ils peuvent être :

- ❖ **Post-traumatiques accidentels ou iatrogéniques**
- ❖ **Non traumatiques (ou spontanés)**

La répartition entre les deux est en fonction du site de la brèche, mais l'origine traumatique représente, tous sites confondus, 85% des liquorrhées dont 45% à 70 % sont d'origine accidentelle et 20 % d'origine iatrogénique [10].

3.4.1 Rhinoliqorrhée post-traumatique :

Il existe deux types de traumatismes : Les traumatismes crâniens et les traumatismes chirurgicaux.

❖ La rhinoliqorrhée post traumatisme crânien :

Un ou plusieurs fragments entraînent une déchirure de la dure-mère et donc une BOM. Ces types de RCS est l'apanage des traumatismes crâniens ou crâniofaciaux. Celles-ci sont plus fréquentes que l'origine iatrogène et la cause essentielle de leur constante progression serait l'augmentation des AVP.

Les sites de fracture les plus fréquents entraînant des fuites du LCS après un traumatisme crânien sont le sinus frontal (30,8 %), le sinus sphénoïde (11,4 – 30,8%), l'ethmoïde (15,4-19,1 %), la plaque criblée (7,7 %), le fronto-ethmoïde (7,7 %) et le sphénoethmoïde (7,7 %) [33].

Il peut également exister des fractures mixtes, complexes : fronto-ethmoïdales, ethmoïdo-sphénoïdales, pétro-sphénoïdales. Ces dernières peuvent entraîner une RCS en cas de fracture longitudinale du rocher (quel que soit son type) peut, en cas de tympan fermé, être associée à une RCS par un écoulement au travers du tube auditif. Ce type de rhinoliqorrhée est rare mais doit toujours être évoqué en cas de RCS posttraumatique car le traitement relève du domaine de l'otologiste. Les fractures mixtes s'intègrent le plus souvent au sein de lésions multiples et complexes à la fois osseuses, méningées et cérébrospinales de la base antérieure du crâne ; dans ce cas la RCS constitue bien souvent un simple épiphénomène [34].

A l'opposé, l'anatomie particulière du bulbe olfactif augmente les risques de fuite de LCS après un traumatisme crânien avec choc frontal, il peut survenir un arrachement des prolongements arachnoïdiens et ou des filets olfactifs par un double effet : cisaillement des filets et rétraction des lobes frontaux [29].

Enfin, elle peut être observée immédiatement après le traumatisme, secondairement dans les jours qui le suivent ou tardivement après un délai plus ou moins long qui peut aller jusqu'à plusieurs années, vu que la cicatrisation naturelle (fibreuse) de la BOM jugée de mauvaise qualité peut se rompre à l'occasion d'un traumatisme minime, d'un simple éternuement ou suite à toute autre manœuvre favorisant une augmentation de la pression intracrânienne [35,36].

❖ **La rhinoliqorrhée iatrogène :**

La chirurgie endoscopique des sinus, la chirurgie endoscopique de la base du crâne, la chirurgie ouverte de la base du crâne et d'autres procédures neurochirurgicales peuvent toutes entraîner une lésion accidentelle de la base du crâne avec pour conséquence une fuite du LCS. Cette fuite est en général immédiate ou précoce après une intervention neurochirurgicale de la base du crâne

3.4.2 Rhinoliqorrhées spontanées :

Les RCS spontanées correspondent à un écoulement du LCS, sans notion de traumatisme.

La classification d'OMMAYA distingue : Les rhinorrhées normotensives et les rhinorrhées hypertensives [37].

➤ **Les rhinoliqorrhées normotensives :** sont consécutives à l'existence d'une malformation congénitale ou une tumeur érodant la base du crâne.

- Les malformations congénitales telle la persistance de canaux embryonnaires, une déhiscence ou des défauts osseux ont été identifiées.
- En ce qui concerne les tumeurs, on note : les tumeurs du clivus, les tumeurs sellaires et parasellaires et les tumeurs ethmoïdo-sphénoïdales.

➤ **Parmi les rhinoliqorrhées hypertensives, on distingue :**

- La sténose congénitale de l'aqueduc de Sylvius à l'origine d'une hydrocéphalie progressive de haute pression avec la possible constitution d'une brèche entre le prolongement temporal du ventricule latéral et le sinus sphénoïdal correspondant [38].
- Le blocage des voies de circulations du LCS par des tumeurs sus et sous tentorielles, généralement médianes [36].
- Le syndrome de la selle turcique vide où une véritable « hernie arachnoïdienne » occupe la loge pituitaire et refoule l'hypophyse vers la partie postérieure de la selle turcique, sa physiopathologie est encore mal définie. Dans ce cas, la rhinorrhée apparaît comme un mécanisme de soupape de l'hypertension intracrânienne qu'elle soulage. Le traitement de la cause seule peut tarir la rhinorrhée.

3.5 Etiologies et classifications :

Les étiologies des liquorrhées sont classées selon OMMAYA [37] selon le tableau ci-dessous :

Tableau II: Les étiologies de la liquorrhée cérébrospinale

Idiopathique	Aucune cause n'est retrouvée
Traumatique	<p align="center">1. Post-chirurgicale</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Voie transfaciale ou endoscopique pour pathologie inflammatoire ▪ Chirurgie de la base antérieure du crâne par abord transcrânien antérieur ou latéral pour tumeur <p align="center">2. Traumatisme accidentel</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Traumatisme crânien fermé ▪ Traumatisme crânien ouvert ▪ Hydrocéphalie post-traumatique
Lésions lytiques de la base antérieure du crâne	<p>1. Mucocèles, polypose, mucoviscidose, maladie fongique invasive</p> <p>2. Ostéomyélite de la base du crâne</p> <p>3. Hydrocéphalie post infectieuse</p>
Malformations congénitales	<p>1. Méningocèle ou méningocéphalocèle</p> <p>2. Défect congénital de la base antérieure du crâne</p> <p>3. Hydrocéphalie congénitale</p>
Tumeurs	<p>1. Tumeurs endocrâniennes à l'origine d'un blocage ventriculaire (hydrocéphalie)</p> <p>2. Tumeurs envahissant la base antérieure du crâne</p>

3.6 Physiopathologie et anatomopathologie des liquorrhées :

Les fractures de la base du crâne intéressant l'étage antérieur (lame criblée de l'ethmoïde, paroi postérieure des sinus frontaux...) et l'étage moyen (face supérieure ou interne du rocher) sont fréquentes vue la fragilité et la minceur des formations osseuses à ces niveaux ; et puisque la dure mère s'y adhère fortement, il s'y produit une déchirure durale accompagnant la fracture et créant une brèche qui fait communiquer un milieu aseptique (espace sous arachnoïdien) avec un autre septique (cavités pneumatiques de la face) ; ceci est à l'origine d'une fuite du LCS avec un risque de méningite purulente post-traumatique due à des germes saprophytes devenus pathogènes.

D'après l'école de Toulouse, travaux de CALVET, LAZORTHES, RIBET et LACOMME [39] : « L'écoulement du LCS par un orifice naturel de la face est une complication fréquente mais souvent passagère des fractures de la base du crâne.

La persistance de cet écoulement beaucoup plus rare ; traduit l'existence d'une fistule ostéo-méningée. On ne peut parler de fistule que lorsque l'écoulement dure plus d'une semaine. »

En cas de déhiscence ostéodurale large, le cerveau peut venir s'enclaver dans la brèche, réalisant une encéphalocèle. Il s'agit d'un mécanisme de guérison apparemment de la BOM, puisque cet

enclavement du parenchyme cérébral tarit la fistule liquidienne. Il peut se produire une aspiration de l'air à l'intérieur de la boîte crânienne au cours d'une fistule ostéoméningée. Ce phénomène relève de deux mécanismes :

❖ **Mécanisme de clapet :**

Une frange durale vient s'appliquer contre la brèche osseuse, non permettant la circulation qu'à sens unique. L'air pénètre mais ne peut plus s'échapper.

❖ **Mécanisme de Brain « Flat » :**

A l'inspiration, le sang veineux étant aspiré par le thorax, le cerveau s'affaisse et laisse pénétrer un peu d'air dans la boîte crânienne. A l'expiration au contraire, il y aurait fuite de LCS. L'existence d'un pneumatocèle avec hypertension intracrânienne s'explique alors par l'élévation que subit la pression dans les fosses nasales lors d'efforts de toux et d'éternuement.

On retient la classification proposée par CALVET et LAZORTHES [40] reprise par DESCUNS.

❖ **Fistules responsables des rhinorhées :**

✚ **Fistules directes crânio-nasales** où les espaces sous arachnoïdien communiquent directement avec les cavités nasales ;

✚ **Fistules indirectes crânio-sinuso-nasales** où les espaces sous arachnoïdien communiquent avec les cavités nasales via le sinus frontal, les cellules ethmoïdales ou le sinus sphénoïdal.

Selon le trajet des traits des fractures on aura 5 types de fistules composées :

- Fistules éthmoïdo-nasales +++ : Fréquemment associées à une fracture de la lame criblée ;
- Fistules fronto-nasales ++ lors de fracture du sinus frontal ;
- Fistules sphénoïdo-nasales + ;
- Fistules fronto-ethmoïdo-nasales ;
- Fistules fronto ethmoïdo-sphénoïdo-nasales

❖ **Fistules responsables des otorrhées :**

✚ **Fistules pétro-tympaniques antérieures ;**

✚ **Fistules pétro-tympaniques postérieures.**

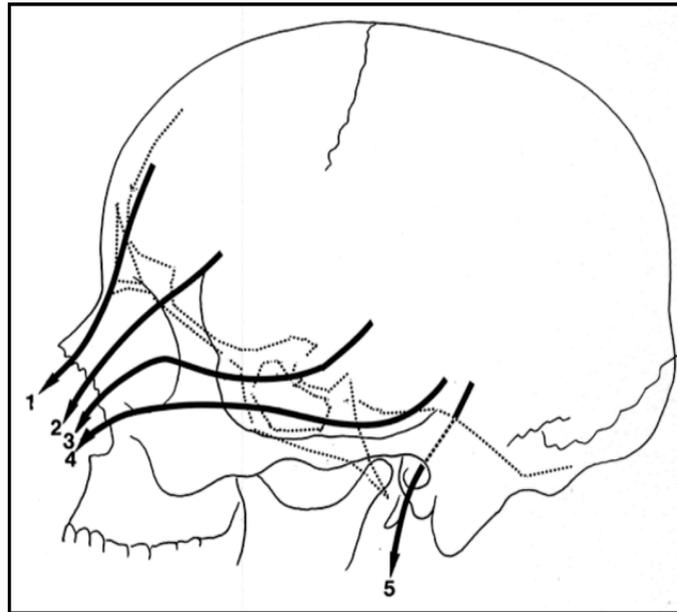


Figure 10 : Trajets fistuleux de LCS entraînant une rhinorrhée (1, 2, 3,4) et une otorrhée (5) [10].

- 1 : Fistule du sinus frontal par la paroi postérieure. 2 : Fistule à travers l'étage antérieur.
3 : Fistule par le corps du sphénoïde. 4 : Fistule par le rocher, la trompe d'Eustache.
5 : Fistule par le rocher et le conduit auditif externe.

❖ **Fistules plus complexes :**

- Lors de la fracture du tegmen tympani sans déchirure du tympan ; le LCS pénètre dans la caisse et gagne le pharynx par la trompe d'EUSTACHE au niveau duquel l'écoulement s'extériorise.
- Brèche intéressant les parois du sinus sphénoïdal qui donne un écoulement par les fosses nasales mais ; elle peut se localiser soit dans la fosse temporale se drainant par l'expansion latérale du sinus près du trou ovale soit en dedans du canal optique.
- « Rhinorrhée paradoxale » le LCS s'écoule par une narine alors que le siège de la lésion est controlatéral.

3.7 Diagnostic des liquorrhées :

3.7.1 Diagnostic positif :

Toute liquorrhée claire, en particulier unilatérale, notamment dans un contexte traumatique ou chirurgical doit faire évoquer et éliminer en premier le diagnostic d'une fuite de LCS.

La suspicion clinique doit être complétée par un examen clinique complet, des tests biologiques et une imagerie précise.

3.7.1.1 Interrogatoire :

Le patient rapporte un écoulement aqueux, clair, en « eau de roche » au niveau d'une narine et/ou oreille. Son caractère aqueux doit faire suspecter le diagnostic de bèche ostéoméningée, d'autant plus que la liquorrhée est unilatérale.

En l'absence de contexte traumatique ou post-chirurgical, l'interrogatoire est fondamental. Le clinicien doit rechercher des antécédents de traumatisme crânien ou maxillofacial, même mineur, ou de chirurgie de la base du crâne, celle-ci peut être récente, mais aussi ancienne. En effet, la cicatrice basi-crânienne naturelle fibreuse et de mauvaise qualité peut se rompre tardivement et provoquer une liquorrhée suite à un microtraumatisme ou une manœuvre augmentant la pression intracrânienne [33].

Toutefois, la liquorrhée peut passer inaperçue, ou passer au second plan ; d'autres symptômes doivent alors alerter le clinicien : céphalées, fatigue, dysosmie et/ou rhinorrhée postérieure avec parfois un arrière-goût sucré. Dans le cas où la rhinorrhée est dite postérieure et déglutie ; un examen ORL et en particulier une rhinoscopie voire une cavoscopie pourra apporter de précieux renseignements en permettant parfois de préciser le siège de l'écoulement.

3.7.1.2 Examen clinique :

Il est minutieux, centré d'abord sur l'examen des cavités nasales et du rhinopharynx. La RCS peut être spontanée et donc évidente à l'inspection. Souvent, elle est intermittente et à bas bruit. Pour cette raison, il faut la rechercher par l'effort ou des manœuvres d'augmentation des pressions veineuses, ou encore l'épreuve de Dandy. Cette dernière consiste à pencher la tête et le torse du patient en avant le plus bas possible pendant 10 minutes ou moins si la rhinorrhée apparaît avant. Une manœuvre de Valsalva augmentera la pression intracrânienne pour favoriser l'écoulement. En général, une ou plusieurs gouttes de LCS s'accumulent dans le vestibule nasal et coulent au niveau de la pointe du nez. Le liquide recueilli sera prélevé pour une analyse biochimique. Le diagnostic peut être plus difficile si une épistaxis est associée à la rhinorrhée dans un contexte post-traumatique ou postopératoire.

La poursuite de l'écoulement malgré un méchage et l'éclaircissement de l'épistaxis doivent faire évoquer une RCS. Un anneau ou un signe de halo peut souvent être apprécié lorsque le LCS se sépare du sang sur n'importe quel matériau blanc comme du papier filtre ou d'autres supports. Le sang reste au centre et le LCS forme un anneau plus clair autour de lui. Classiquement, ce signe a été utilisé chez les patients présentant une otoliquorrhée ou une rhinoliquorrhée suspecte après avoir subi un traumatisme de la base du crâne.



Figure 11 : Signe de halo apprécié sur une compresse avec la goutte de sang au centre et le LCS autour [10].

L'examen clinique est complété par un examen endoscopique au tube rigide des cavités nasales, après méchage avec de la lidocaïne naphazoline, pour visualiser l'écoulement et préciser son origine (lame criblée, méat moyen, supérieur ou récessus sphénoethmoïdal). Le LCS apparaît comme un liquide très filant, parfois mêlé à du sang ou des sécrétions nasales et qui ne coagule pas.

La suspicion clinique d'écoulement de LCS doit être confirmée par une preuve biochimique et localisée par un bilan d'imagerie. Il persiste toutefois des situations où l'écoulement de LCS ne peut être mis en évidence lors de l'examen clinique et endoscopique. De telles situations nécessitent une imagerie bien adaptée à la recherche de signes directs ou indirects de la BOM suspectée.

3.7.1.3 Explorations biologiques :

❖ Test au glucose :

Le test de dépistage de glucose dans les sécrétions nasales est un test simple et rapide. L'écoulement nasal est étalé sur une bandelette réactive à l'oxydase. Cependant, le taux de faux positifs est élevé, d'environ 25 % chez le sujet normal (contamination par les larmes ou le sang) et pouvant atteindre 45 % chez le sujet allergique. En plus, le test manque de sensibilité car une quantité minimale de LCS diluée dans des sécrétions nasales peut ne pas révéler la présence de glucose. Ainsi, il ne pourra pas confirmer ou infirmer le diagnostic avec certitude [33].

❖ **Test à la β 2-transferrine :**

Le test à la β 2-transferrine en immunoélectrophorèse est très spécifique et sa sensibilité avoisine 100 % [33,36]. Cette protéine n'est présente que dans le liquide cébrospinal en dehors de rares cas de contamination du liquide avec du sang, en cas de pathologie hépatique ou chez un nouveau-né. Cependant, il ne s'agit pas d'un examen de routine et seuls certains laboratoires peuvent la rechercher.

❖ **Test à la β -trace :**

La β -trace est aussi une protéine spécifique du liquide cébrospinal. C'est la deuxième protéine la plus abondante du LCS après l'albumine, avec une concentration très faible dans le sérum et les sécrétions. Elle est identifiée par néphélométrie (N Latex β TP Test). Ainsi, c'est sa concentration qui est testée. C'est une technique moins chère, plus rapide, automatisée et par conséquent plus facile à mettre en œuvre que l'immunoélectrophorèse de la β 2 - transferrine. Sa sensibilité et sa spécificité avoisinent les 100 % [13,41].

3.7.1.4 Imagerie :

❖ **TDM cérébrale :**

La TDM cérébrale haute résolution en coupes fines est l'examen à demander en 1ère intention.

Le diagnostic de BOM peut donc être affirmé s'il existe :

- une solution de continuité osseuse (dont on déterminera la localisation, le trajet, l'épaisseur) associée à une opacité suspendue dans une cavité aérique de la base du crâne. Cette opacité correspond à du LCS (hypodensité) et/ou à du parenchyme cérébral hernié (iso-dense et en continuité avec le parenchyme cérébral).
- une solution de continuité osseuse associée à une pneumocéphalie.

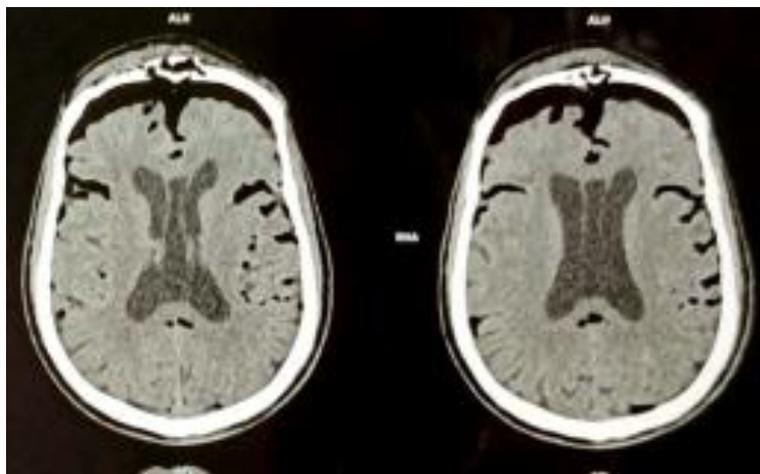


Figure 12 : Image scanographique prise dans notre service mettant en évidence la pneumocéphalie.

❖ **IRM :**

Demandée pour les cas difficiles quand la TDM n'a pu démontrer l'existence et la localisation de la brèche. Elle peut donner des informations anatomiques sur la localisation, et fonctionnelles sur la confirmation de mouvements du liquide cébrospinal grâce aux séquences d'acquisition dynamique. La précision et la sensibilité sont augmentées à 95 % si l'IRM est combinée avec la TDM haute résolution [42].

❖ **Cisternographie par résonance magnétique :**

Elle peut détecter avec plus de précision que l'IRM conventionnelle les BOM de la base antérieure. La présence d'une continuité de signal entre les espaces sous-arachnoïdiens et les espaces extra-crâniens évoque fortement une BOM. Une séparation nette sous forme d'hyposignal entre les espaces sous-arachnoïdiens et les espaces extra-crâniens prédit l'absence de BOM [42,43].

❖ **TDM cisternographique :**

La TDM cisternographique a longtemps été reconnue comme l'examen de référence. Cependant, sa sensibilité varie selon les équipes entre 40 et 95.7 % [42,44]. Elle est plus importante si la liquorrhée est en phase active (92 % contre 40 % lorsque la liquorrhée est inactive) et que l'on réalise une manœuvre de Valsalva pendant l'examen [42].

Ses indications sont actuellement limitées. Invasive, cette technique n'est à réaliser que si la tomodensitométrie et la cisterno-IRM sont discordantes ou non contributives, particulièrement en postopératoire ou les remaniements tissulaires et osseux sont importants et ou souvent plusieurs sites de fuite de LCS sont possibles.

❖ **cisternographie isotopique :**

Elle nécessite l'injection intrathécale de traceurs isotopiques (technétium 99 m ou DTPA marqué à l'indium). En cas de BOM, il est possible de suivre le passage du traceur qui, de la base du crâne, vient s'accumuler dans des cotons placés préalablement dans les méats acoustiques externes ou dans les fosses nasales. Les inconvénients de cette technique sont sa faible sensibilité, estimée entre 50 % et 65 %, son manque de précision dans la localisation de la brèche, son caractère invasif et un risque de faux positif en cas d'inflammation des méninges [44,45]. Pour cette raison, elle est très peu utilisée.

❖ **Injection intrathécale de fluorescéine :**

Pour mieux visualiser le trajet fistuleux au niveau de la base du crâne pendant l'intervention, il est parfois réalisé, en préopératoire immédiat, une injection intrathécale de fluorescéine à 0,5 % et ce d'autant que le bilan d'imagerie n'a pas été contributif [46].

Elle a pour objectif de localiser la BOM pendant l'intervention chirurgicale plus que d'en objectiver l'origine avant l'intervention. La fluorescéine de sodium est un produit fluorochrome utilisé dans la détection des détails qui peuvent être imperceptibles à l'œil humain.

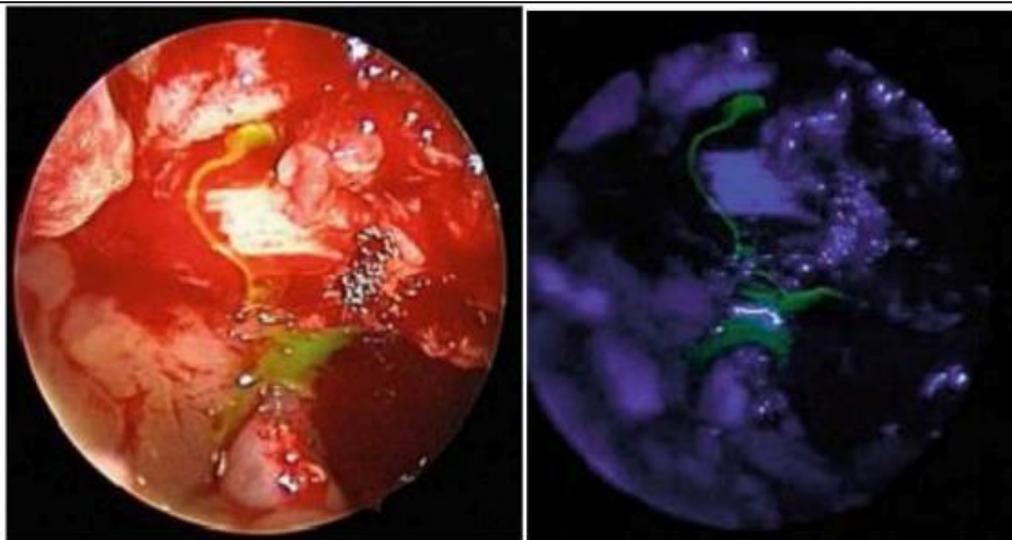


Figure 13: Vue peropératoire chez les patients qui ont reçu de la fluorescéine en intrathécale avant le début de la chirurgie. Le liquide céphalorachidien teinté de vert montre l'emplacement du défaut, la visualisation se fait avec la lumière blanche ou avec un filtre de lumière bleue [47]

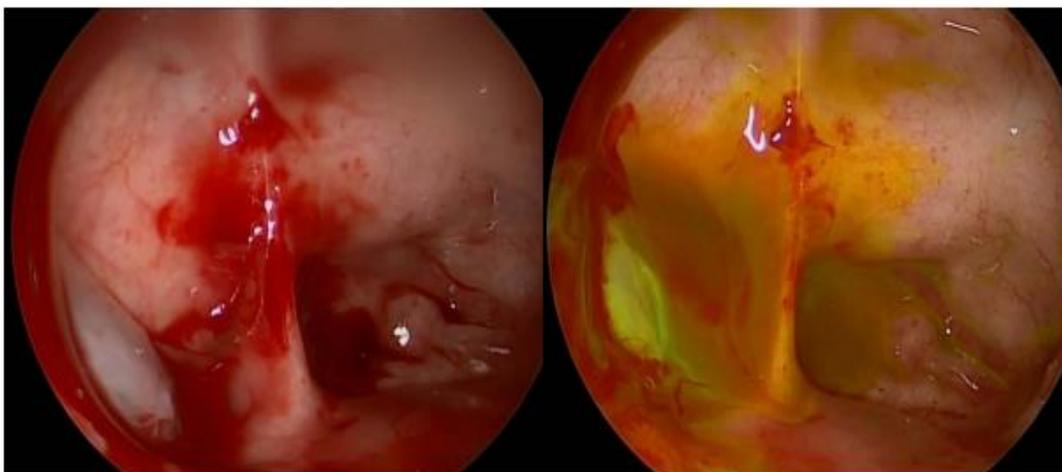
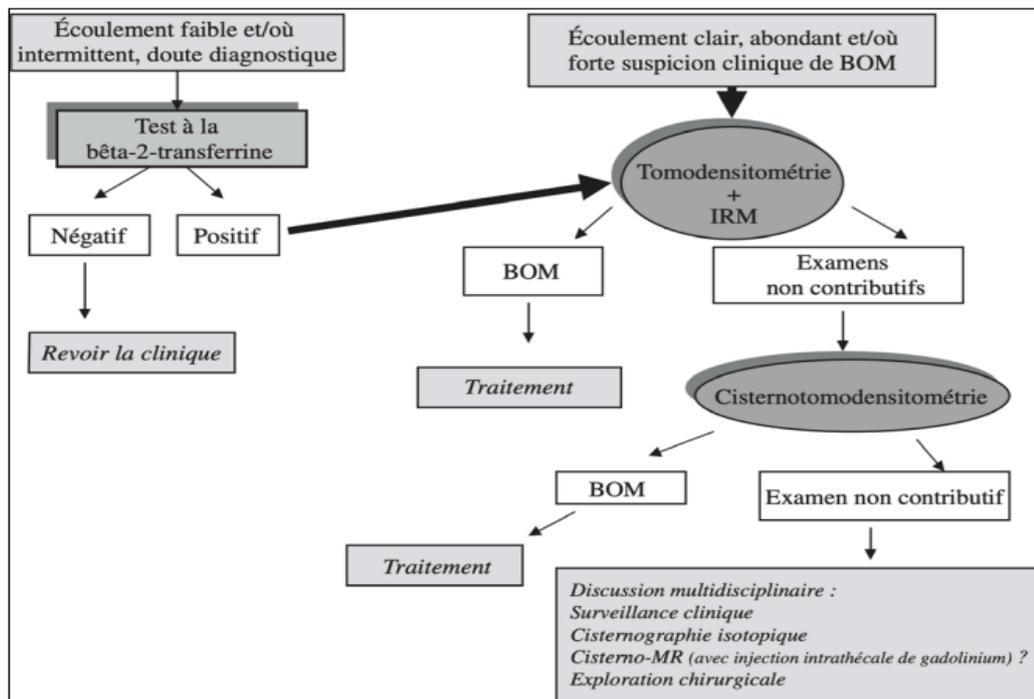


Figure 14 : Fuite sphénoïdale latérale droite avant et après l'injection intrathécale de colorant à la fluorescéine [48].

Tableau III: Avantages et limites des différents moyens diagnostiques[10].

Examens complémentaires		Avantages	Limites
Imagerie	TDM haute résolution	<ul style="list-style-type: none"> ▪ localisation de la lésion osseuse ▪ pneumocéphalie 	toit de l'ethmoïde, la lame criblée de l'ethmoïde
	IRM	définition de l'anomalie tissulaire (inflammatoire / néoformation)	étude osseuse faible artéfacts de flux dans les fistules à haut débit
Injection de fluorescéine		localisation de la fistule	complications neurologiques
Tests biochimiques	Test au glucose	très simple et rapide	<ul style="list-style-type: none"> ▪ le taux de faux positifs est élevé ▪ manque de sensibilité
	$\beta 2$ transferrine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ absence de faux négatif ▪ non invasif ▪ une quantité infime de liquide d'écoulement suffit 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ résultat retard ▪ plus chère ▪ faux positif : patients alcooliques chroniques, cirrhose hépatique, variantes génétiques de la transferrine
	Beta-trace protéine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ moins chère ▪ plus rapide ▪ non invasif ▪ haute sensibilité 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ variabilité du seuil de positivité (cut off) ▪ baisse de la concentration : Insuffisance rénale méningite bactérienne



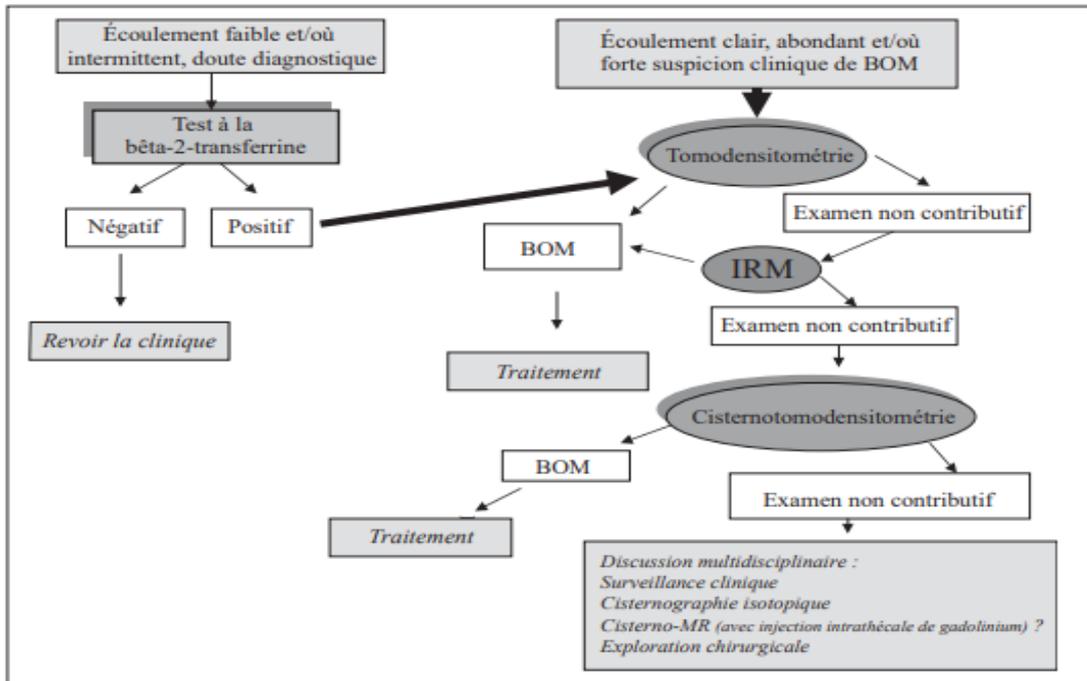


Figure 15 : Arbre décisionnel, stratégie diagnostique et thérapeutique devant une rhinorrhée claire et unilatérale, modifié d’après Domengie [49] et Schmerber (HR : Haute résolution).

Figure 16 : Arbre décisionnel diagnostique devant une otorrhée [49].

3.7.2 Diagnostic différentiel :

C’est celui d’une rhinorrhée aqueuse, en général unilatérale, chronique ou intermittente. La rhinorrhée peut être d’origine inflammatoire (rhinite infectieuse et non infectieuse) ou non inflammatoire (rhinite vasomotrice et pseudorhinorrhée cérébrospinale). Les rhinites provoquent une rhinorrhée en général bilatérale [50].

3.8 Prise en charge thérapeutique :

3.8.1 But :

L’objectif du traitement est de tarir la liquorrhée et surtout d’obturer la BOM responsable pour éviter la contamination des espaces sous arachnoïdiens par la flore des cavités nasales ou tympaniques.

3.8.2 Moyens :

3.8.2.1 Traitement conservateur :

Premier choix chez les patients sans besoin immédiat d’intervention ou chez les patients ayant des possibilités de guérison spontanées ; cependant, une intervention chirurgicale peut être nécessaire si le traitement médical conservateur est inefficace.

❖ **Acétazolamide :**

L'acétazolamide est un diurétique qui réduit à moitié le taux de production de LCS par le plexus choroïde.

Le traitement par acétazolamide entraîne inévitablement une acidose métabolique, avec une hypokaliémie associée [51]. En conséquence, il est suggéré que les patients prenant ce médicament fassent vérifier périodiquement leur taux d'électrolytes plasmatiques.

Les effets secondaires courants liés au traitement par acétazolamide comprennent la fatigue, les douleurs abdominales, les nausées, les vomissements et les paresthésies. De plus, des précautions doivent être prises lors de l'administration d'acétazolamide chez les patients présentant une insuffisance rénale ou hépatique.

Des interactions médicamenteuses avec certains antibiotiques, le bicarbonate de sodium, les amphétamines et les salicylates ont été documentées [52].

❖ **Antibiothérapie/ Antibioprofylaxie :**

Des essais contrôlés randomisés n'ont montré aucune réduction claire du risque de méningite par la prescription d'antibiotiques prophylactiques chez les patients présentant des fuites actives de LCS [53,54].

De plus, dans une récente revue Cochrane, aucune différence significative n'a été trouvée entre les groupes de prophylaxie antibiotique et les groupes témoins concernant les taux de méningite, la mortalité globale, la mortalité liée à la méningite et la nécessité d'une réparation chirurgicale chez les patients présentant une fuite de LCS [55].

De plus, même lorsqu'un traitement conservateur est choisi en cas de fuite traumatique de LCS, l'utilisation d'antibiotiques prophylactiques n'est pas étayée par les données de littérature disponibles [55].

Par conséquent, la prophylaxie antibiotique pour prévenir la méningite bactérienne ascendante en présence d'une fuite de LCS est réservée aux cas à haut risque tels que ceux associés à une rhinosinusite aiguë ou à des plaies contaminées.

❖ **Ponction lombaire (PL) déplétive :**

Elle n'est pas indiquée de façon systématique. Elle vise à diminuer la pression du LCS, maintenue pendant 48 h à 72 h. Elle peut être accompagnée de traitement médical comme l'acétazolamide 500 mg 2 fois par jour. Ce traitement vise à réduire la production de LCS.

Il nécessite la surveillance de l'ionogramme plasmatique. Son indication est préconisé en cas de pression intracrânienne supposé élevée [56].

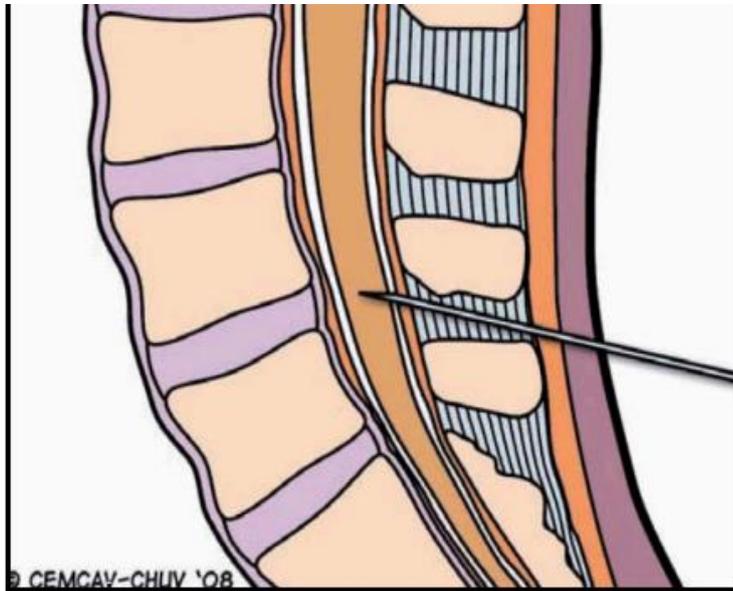


Figure 17 : La procédure [57].

Passage de l'aiguille à travers la peau et le tissu sous-cutané, puis le ligament susépineux, puis le ligament interépineux, puis le ligament jaune enfin la dura et l'espace sous arachnoïdien

❖ **Dérivation du LCS:**

Bien qu'une combinaison de prise en charge médicale, de drain lombaire et de réparation endoscopique de la fuite de LCS soit souvent couronnée de succès, les cas d'une PIC élevée réfractaire et de fuite récurrente peuvent nécessiter des procédures de dérivation plus permanentes, telles que des dérivations ventriculo-péritonéales. Celles-ci sont composées de trois éléments : un cathéter ventriculaire, une valve de shunt et un cathéter péritonéal.

Ces dérivations sont associées à un taux d'échec important secondaire à des complications, notamment une infection, une obstruction, un dysfonctionnement mécanique et un drainage excessif ou insuffisant [58]

En raison de la morbidité associée aux dérivations ventriculo-péritonéales, une sélection rigoureuse des patients doit être envisagée.

❖ **Vaccination :**

La vaccination anti-pneumococcique fait partie intégrante du traitement surtout en cas de fractures de la base du crâne. Elle doit être renouvelée tous les 5 ans. Elle ne protège pas contre la totalité des souches de pneumocoques cependant elle pourrait réduire la gravité des méningites secondaires [59].

❖ **Autres mesures médicales/hygiéno-diététiques :**

- ✚ **Repos strict :** au lit pendant une quinzaine de jours la tête surélevée à 30°, voire en position demi-assise, en évitant le décubitus strict
- ✚ Eviter les éternuements intempestifs surtout à bouche fermée, une toux incoercible, des efforts pour aller à la selle.

Ainsi des antihistaminiques et un traitement de constipation peuvent être prescrits si nécessaire.

3.8.2.2 Traitement chirurgical :

Deux options chirurgicales sont possibles, la voie neurochirurgicale classique qui consiste à une incision coronale bi-tragus en passant au raz des cheveux pour y dissimuler la cicatrice et la voie endoscopique.

❖ **Voies neurochirurgicales classiques [60] :**

✚ **Voie transcrânienne (sus et trans-frontale intradurale) :**

technique de référence dans le contexte traumatique.avec un avantage d'accès à toutes les brèches ostéoméningées de l'étage antérieur de la base du crâne [61].Le taux de succès de cette technique peut atteindre 95% [62].Actuellement l'indication de cette voie d'abord s'est limitée pour les cas avec une pathologie intracrânienne associée.

✚ **Voie basse rhinologique (para-latéro-nasale extra-crânienne) :**

Présente des inconvénients car il s'agit d'un abord limité et exocrânien. Il n'y a pas de suture possible au niveau de la méninge et l'accès en intracrânien n'est pas réalisé. L'utilisation du microscope rend possible une exploration très large de l'ensemble de l'étage antérieur de la base du crâne.

❖ **Voie endoscopique :**

Fait appel à une identification et une réparation par voie endoscopique. Elle permet également de visualiser l'écoulement du LCR au niveau de l'orifice muqueux, soit après localisation de la fistule par l'imagerie, soit lorsque celle-ci ne le retrouve pas.

L'objectif du traitement est de fermer la brèche et d'isoler les espaces méningés des cavités nasosinusiennes. Les premières séries à la fin des années 1980 ont décrit cette voie d'abord et rapporté des résultats excellents confirmés pour les brèches traumatiques et iatrogènes, avec plus de 90 % de succès. Cette voie a les avantages d'offrir une excellente vision du champ opératoire et une meilleure localisation de la brèche [63,64]

Elle est associée à une morbidité post opératoire minime avec un séjour hospitalier court. Toutefois, les limites de cette voie sont : les BOM multiples, de taille supérieure à 15mm siégeant au niveau de la lame criblée et l'association à une étiologie intracrânienne [65]

De multiples lambeaux et greffons ont été décrits pour des brèches de taille limitée ou des brèches secondaires à des exérèses réglées, larges de la base du crâne que ce soit un lambeau nasoseptal décrit par Haddad [66,67] ; un fragment d'aponévrose temporale, du fascia lata, du cartilage, un greffon muqueux prélevé sur un cornet, un greffon mucopériosté de septum ou un greffon de graisse.

En cas de brèche étendue, en particulier après résection large de la base du crâne, les équipes [68,69] qui ont une grande expérience ferment la brèche par des greffons en multicouche (figure 52). Elles utilisent préférentiellement le fascia lata prélevé au niveau de la face latérale de la cuisse pour le plan méningé pour la couche appelée underlay. Ce greffon peut être suturé par des sutures ou clips en Nitinol® entre la dure-mère en place et le greffon de fascia lata [70] ou maintenu par de la colle de fibrine. Une couche intermédiaire peut être constituée par un greffon de graisse abdominale. La couche sur le versant endonasal appelée overlay peut être constituée par un greffon muqueux prélevé aux dépens d'un cornet ou de la cloison nasale.

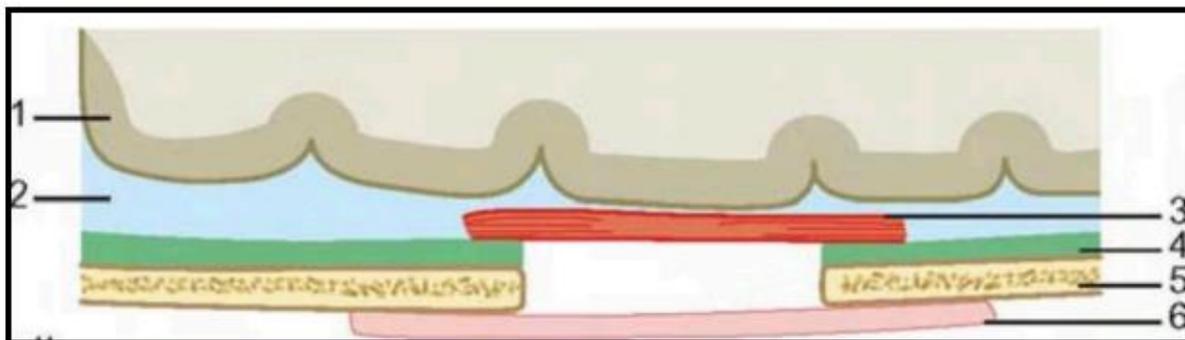


Figure 18 : Schéma de la fermeture chirurgicale de la brèche ostéoméningée

1. Cerveau et pie-mère ; 2. Liquide cébrospinal ; 3. Greffon en underlay ; 4. Dure-mère ; 5. Os du crâne ; 6. Greffon en overlay [50].

3.9 Indications :

Le repos, les ponctions et drainages lombaires éventuellement associé à l'administration de certaines drogues : diurétiques, mannitol sont proposés lorsque la brèche est minime, ceci afin de favoriser une cicatrisation spontanée.

Les interventions chirurgicales ont pour but d'obturer la brèche et de traiter d'éventuelles lésions associées : osseuses ou tumorales expansives ou malformatives. Le choix de la voie d'abord est discuté essentiellement pour les fractures intéressant la paroi postérieure du sinus frontal.

En effet, les excellents résultats des très nombreuses séries [71] (85 % à 95 % de succès après une seule intervention) confirment que la voie endoscopique est devenue le traitement de référence pour toutes les brèches atteignant le sinus sphénoïdal, la région ethmoïdale, la lame criblée et la jonction ethmoïdo-frontale.

❖ Fuites de LCS post-traumatiques :

Dans les causes traumatiques, la temporisation peut être une nécessité pendant la période initiale vu l'importance des lésions parenchymateuses cérébrales. Le traitement médical est alors réalisé systématiquement lorsque la rhinorrhée est immédiate après le traumatisme crânien, une grande majorité, voire 90 % des rhinorrhées sans autre complication, ne nécessitent pas de réparation chirurgicale. En effet, la rhinorrhée se tarit spontanément sans qu'il soit utile d'intervenir. Cependant, la prudence veut que ces traumatisés soient surveillés sur le plan neurologique et infectieux. Il existe très probablement lors d'une fuite mineure une cicatrisation spontanée en quelques jours. La cicatrice représente cependant une zone fragile et perméable qui peut être à l'origine d'une infection des espaces méningés lors d'une rhinosinusite. En revanche, si la rhinorrhée est abondante et s'accompagne de troubles de la conscience non expliqués par un autre mécanisme que la fuite de LCS, il est recommandé d'intervenir rapidement pour colmater la brèche.

❖ Fuites de LCS iatrogéniques :

Une fuite de LCS après chirurgie endoscopique des sinus ou résection de tumeur de la base du crâne par voie externe peut survenir. La brèche est colmatée pendant le geste opératoire pour éviter une rhinorrhée postopératoire et isoler les espaces méningés des cavités rhinosinusiennes.

❖ Fuites de LCS spontanées :

Dans les lésions de l'étage antérieur, les rhinorrhées spontanées peuvent bénéficier uniquement du traitement de la cause et d'un drainage ventriculo-péritonéal. La lésion ethmoïdale peut se cicatriser secondairement mais il faudra être prudent et éventuellement un abord chirurgical s'impose. Récemment les auteurs ont prouvé l'impact de l'hypertension intracrânienne idiopathique (HTICI) et du Body mass index (BMI) sur les résultats du traitement endoscopique. Ainsi, le traitement médical de l'HTICI et la diminution du BMI améliorent considérablement les résultats du traitement endoscopique [72].

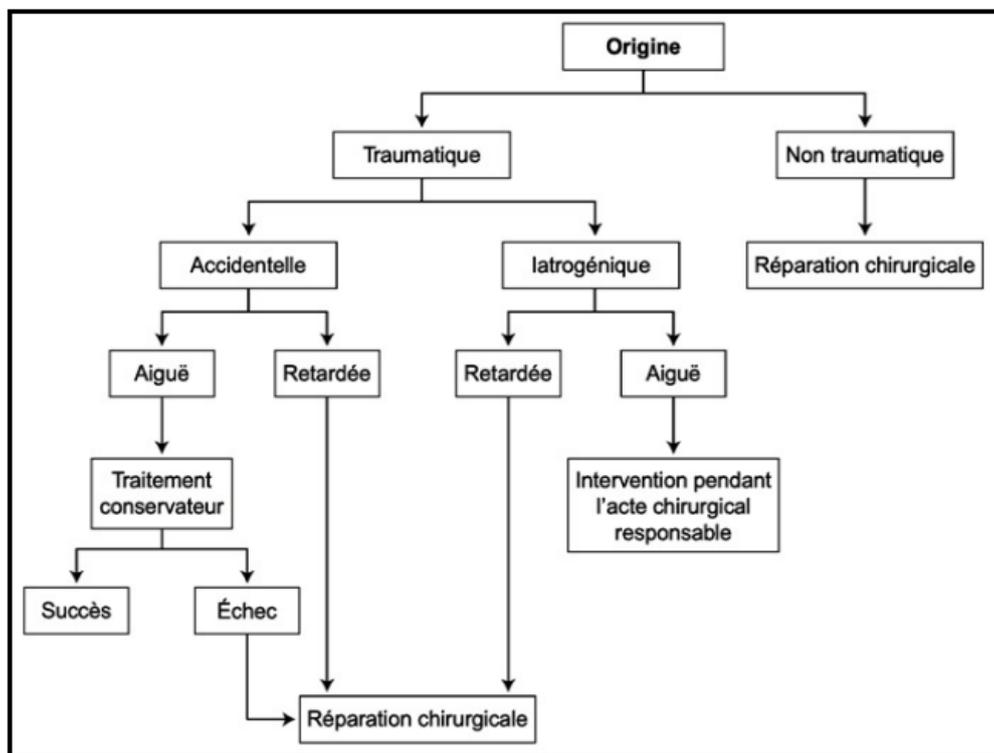


Figure 19 : Arbre décisionnel montrant les indications thérapeutiques devant une rhinorrhée cérébrospinale [10]

3.10 Évolution des brèches ostéoméningées :

L'évolution peut être variable : certaines liquorrhées n'ont aucune tendance à se tarir spontanément. Cependant, La plupart se tarissent spontanément après quelques jours ou semaines. Ce tarissement peut être responsable d'une guérison plus apparente que réelle, car le malade n'est pas à l'abri d'autres récives et notamment des complications infectieuses [73,74].

3.10.1 Sans traitement :

En absence d'une prise en charge précoce et adéquate, les brèches exposent à un certain nombre de complications dont certains peuvent engager le pronostic vital :

❖ Méningite :

On entend par méningite post traumatique, tout ensemencement bactérien des espaces méningés dû à une communication anormale des espaces sous arachnoïdiens avec les cavités pneumatiques de la face consécutive à un traumatisme. Elle peut s'accompagner de liquorrhée ou survenir sans liquorrhée préalable [10], elle est alors dite « méningite sèche ». Le délai séparant le traumatisme crânien de la méningite est variable, ainsi la méningite peut survenir soit précocement dans les premiers jours, soit tardivement alors que le traumatisme peut être oublié [75]. Sachant que l'un des problèmes majeurs de ces méningites tardives est de rattacher le traumatisme crânien parfois ancien à la méningite purulente, ce n'est qu'après un interrogatoire aussi précis et approfondi possible du malade ou de son entourage que l'on pourra retrouver la notion du traumatisme et donc la rattacher au caractère récidivant de la méningite. Malheureusement, il est encore fréquent que l'on omette de faire le rapprochement entre méningite aiguë purulente et un traumatisme crânien antérieur. L'oubli est d'autant plus préjudiciable qu'il prive le malade des examens neuroradiologiques qui localisent la brèche traumatique responsable de l'ensemencement bactérien des méninges. Ces méningites vont être à l'origine de complications neurologiques sévères et de décès dans 6 à 10 % des cas d'où l'intérêt de les prévenir par la recherche d'une BOM après un traumatisme crânien.

❖ Pneumencéphalie :

C'est la présence d'air libre en intracrânien communiquant parfois avec les différentes cavités ventriculaires, sans aucune symptomatologie propre et de découverte radiologique. Elle prend un tour plus dramatique lorsque l'on est en présence de collections aériques sous tension et donc avec un effet de masse. Par exemple de l'air sous-dural dans les régions frontales qui sépare et comprime les deux lobes frontaux. Ainsi les pneumocéphalies sous tension sont des urgences neurochirurgicales.

❖ Abscess cérébral :

Rare, il peut être méconnu étant donné la discrétion de la symptomatologie. Il peut être dû à un corps étranger ou à l'existence de fragments osseux embarrés en regard d'une plaie non parée.

Son tableau clinique peut être constitué par l'association d'une hypertension intracrânienne et de signes focaux ou d'une symptomatologie discrète.

❖ **Méningocèle/méningoencéphalocèle :**

Outre le défaut osseux, une minorité de patient aura une hernie des méninges et/ou du parenchyme formant un méningocèle ou méningo-encéphalocèle. Une cisternographie par résonnance magnétique montrera avec précision la nature des tissus herniaires [76]

3.10.2 Sous traitement :

L'évolution se fait vers le tarissement de la liquorrhée et l'obturation de la BOM responsable de la fistule si la prise en charge était précoce et bien adaptée.

METHODOLOGIE

4 METHODOLOGIE

4.1 Type et période d'étude :

Il s'agit d'une étude de type descriptive transversale, à collecte prospective sur une période de 12 mois allant du 1^{er} juin 2023 au 31 mai 2024.

4.2 Cadre d'étude :

Notre étude s'est déroulée dans le service de neurochirurgie du CHU Gabriel Touré de Bamako.

4.2.1 Situation géographique du CHU Gabriel Touré :

Le CHU Gabriel Touré, ancien dispensaire central de la ville de Bamako a été créé en 1958. Il est situé au centre commercial du district de Bamako.

C'est une structure au sommet de la pyramide sanitaire au Mali, un centre d'évacuation et de référence. Le CHU Gabriel Touré est doté de services spécialisés à savoir :

Accueil des urgences, Anesthésie et réanimation, Neurologie, Pédiatrie, Neurochirurgie, Gastro-entérologie, ORL, Cardiologie, Imagerie, Traumatologie-orthopédique, Dermatologie, Chirurgie générale et Pédiatrique, Gynéco-obstétrique, Kinésithérapie, Laboratoire d'analyses biomédicales, Buanderie et Magasins.

Il est limité :

- A l'Est par le quartier de Médine,
- A l'Ouest par l'Ecole Nationale d'Ingénieurs (ENI),
- Au Nord par le service de garnison de l'Etat-major de l'armée de terre,
- Au Sud par le TRANIMEX qui est une société de dédouanement et de transit.

Le service de neurochirurgie est au rez-de-chaussée du pavillon de l'ORL, côté Ouest. Le bureau de consultation est au niveau du bureau des entrées au rez-de-chaussée.

4.2.2 Composition des locaux du service de neurochirurgie du CHU Gabriel Touré :

Ces locaux comprennent :

- Un bureau pour le professeur,
- Quatre bureaux pour les six neurochirurgiens,
- Une salle de garde pour les internes,
- Un bureau pour le major,
- Un secrétariat,
- Une salle pour les infirmiers,
- Une toilette pour les accompagnateurs des malades,
- Une toilette pour le personnel,
- Cinq salles d'hospitalisation dont une salle de huit lits, trois salles de six lits et une salle de quatre lits.

Malgré ces 30 lits, le service est confronté à une insuffisance de places par rapport aux besoins d'hospitalisation.

4.2.3 Activités du service :

Les activités sont réparties comme suite :

- Les consultations externes ont lieu du lundi au vendredi, de 08h à 13h ;
- Les interventions chirurgicales sont faites le Mardi et le Jeudi selon un programme préétabli ;
- La visite ordinaire s'effectue du Lundi au vendredi ;
- La contre visite est faite par l'équipe de garde ;
- La visite générale se fait tous les vendredis ;
- Le staff se tient le lundi et le Mercredi à 8h ;
- Les urgences neurochirurgicales sont prises en charge par le personnel d'astreinte du service. Ces interventions chirurgicales ont lieu au bloc d'urgence au Service d'Accueil des Urgences (SAU).

4.3 Population d'étude :

Notre étude a porté sur les traumatisés crânio-encéphaliques admis au Service d'Accueil des Urgences et au service de neurochirurgie.

4.3.1 Critères d'inclusion :

Tout patient ayant présenté une brèche ostéoméningée post traumatique confirmée par une imagerie médicale.

4.3.2 Critères de non-inclusion :

- Tout patient ayant refusé d'adhérer à l'étude.
- Tout cas de brèche sans contexte traumatique (spontanée ou iatrogène).

4.4 Matériel d'étude :

4.4.1 Collecte de données :

La collecte de données a été faite par un interrogatoire et l'examen physique des patients. Les supports utilisés ont été les suivants :

- Fiche d'enquête individuelle ;
- Dossier médical ;
- Registre de comptes rendus opératoires ;
- Données saisies sur Microsoft world 2016 et Excel 2016.

4.4.2 Analyse de données :

Effectuée sur le logiciel SPSS version 20.

RESULTATS

5 RESULTATS

5.1 Fréquence :

Durant notre étude, sur 508 traumatisés crâniens, nous avons colligé 51 cas de brèches ostéoméningées soit une fréquence globale de 10%.

5.2 Caractéristiques socio-démographiques

Tableau IV: Répartition des patients selon la tranche d'âge

Tranche d'âge	Effectifs	Pourcentage
[0-10]	8	15,7
[11- 20]	12	23,5
[21-30]	21	41,2
[31- 40]	6	11,7
[41- 50]	3	5,9
[51- 60[1	2,0
Total	51	100,0

Dans notre étude, la tranche d'âge [21-30] était la plus touchée soit 41,2%. L'âge moyen de nos patients était de 23,16 ans avec des extrêmes de 2 et 56 ans.

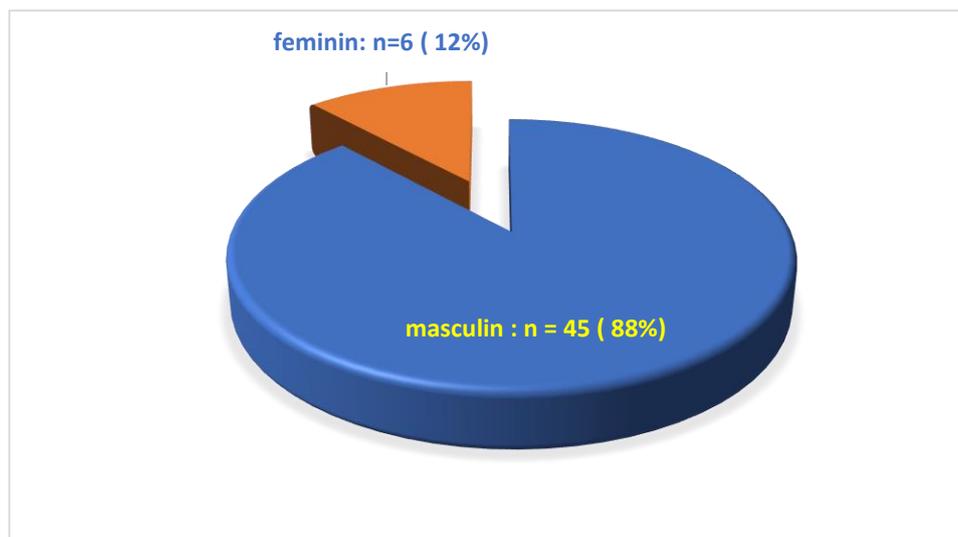


Figure 20 : Répartition des patients selon le sexe

Le sexe masculin était prédominant avec 88% soit un sexe ratio de 7,5.

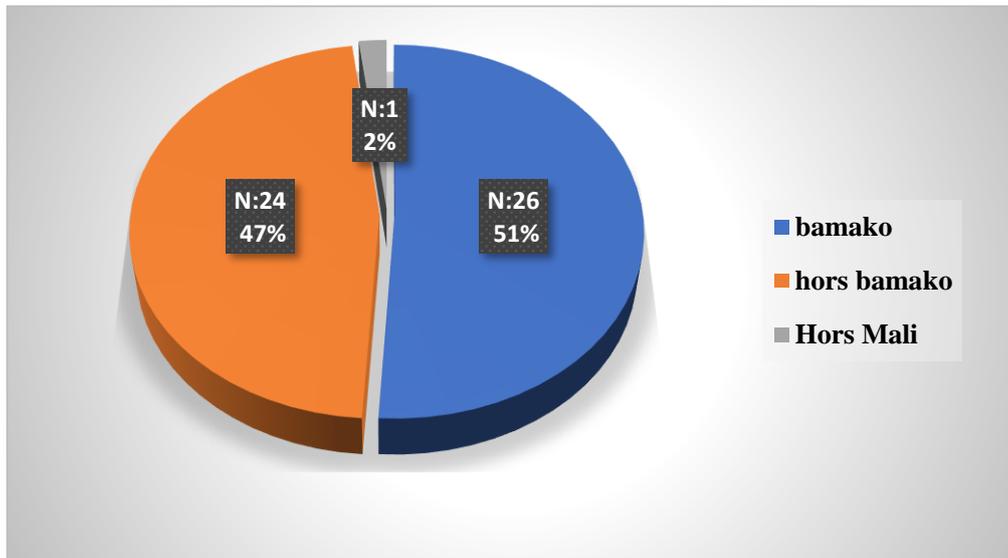


Figure 21 : Répartition des patients selon la provenance

La ville de Bamako a été le lieu de provenance le plus prédominant avec 51% de cas soit 26 patients.

Tableau V: Répartition des patients selon la profession

Profession	Effectifs	Pourcentage
Elève/étudiant (e)	13	25,4
Cultivateur/ ouvrier	11	21,5
Commerçant	3	5,9
Eleveur	1	2,0
Chauffeur	5	9,8
Enfant	6	11,7
Fonctionnaire	1	2,0
Mécanicien	3	5,9
Militaire	2	3,9
Vendeuse	1	2,0
Orpailleur	3	5,9
Plombier	1	2,0
Ménagère	1	2,0
Total	51	100,0

Dans notre étude, les élèves et les étudiants étaient les plus touchés avec **13 patients** soit **25,4%** de cas.

5.3 Etiologies :

Tableau VI: Répartition des patients selon les circonstances traumatiques

Circonstances	Effectifs	Pourcentage
ACR	34	66,7
CBV	7	13,8
Chute d'une hauteur	4	7,8
Accident domestique	2	3,9
Eboulement de mine traditionnelle	4	7,8
Total	51	100,0

Les ACR étaient la principale circonstance au cours de notre étude avec **34 patients** soit **66,7%** de cas, suivis des CBV dans 13,8% de cas.

Tableau VII: Répartition des patients selon les mécanismes d'ACR

Mécanismes ACR	Effectifs	Pourcentage
Collision Moto-moto	14	27,5
Collision Moto-piéton	4	7,8
Collision Auto-moto	10	19,6
Collision Auto-piéton	2	3,9
Moto dérapage	4	7,8

La collision moto-moto était le mécanisme le plus fréquent dans notre étude avec **14 patients** soit **27,5%** de cas.

5.4 Examen clinique :

Dans notre étude, nous avons noté 2 cas de détresse vitale (4%) dont 1 cas de trouble ventilatoire sur grossesse et 1 cas d'anémie sévère (Hb=3g/dl) tandis que le syndrome d'hypertension intracrânienne était fait de céphalées dans 76,5% des cas, de vomissements dans 31,4% et de floues visuels dans 7,8%.

Tableau VIII: Répartition des patients selon le moyen de transport

Moyens de transport	Effectifs	Pourcentage
Protection civile	21	41,2
Ambulance	3	5,9
Moyens personnels	27	52,9
Total	51	100,0

Plus de la moitié de nos patients était venue par leurs propres moyens, notamment **27 patients** soit **52,9%** de cas.

Tableau IX: Répartition des patients selon le délai d'admission

Délai d'admission (heure)	Effectifs	Pourcentage
[0-12]	21	41,2
[13-24]	15	29,4
[25-48]	5	9,8
> 48	10	19,6
Total	51	100,0

Au cours de notre étude, la plupart de nos patients étaient admis dans un délai de 0 à 12h avec 41,2% de cas.

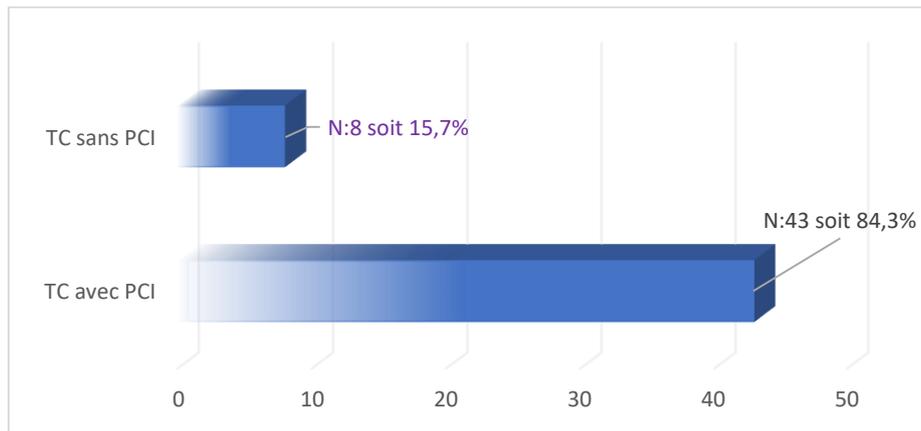


Figure 22 : Répartition des patients selon la perte de connaissance initiale.

La perte de connaissance initiale a été observée chez 43 patients soit 84,3%.

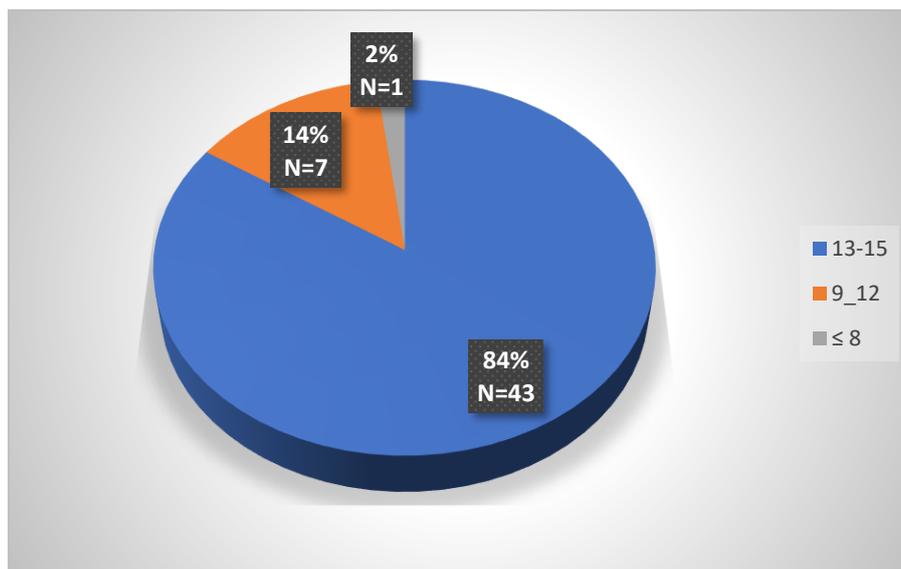


Figure 23 : Répartition des patients selon le score de Glasgow

Dans notre étude, on a noté qu'1 patient soit 2 % était traumatisé crânio-encéphalique grave avec $GCS \leq 8$. Il a été initialement hospitalisé au service de réanimation. Chez 7 malades soit 14%, le GCS à l'admission était entre 9 et 12, alors qu'il était de 13 à 15 chez 43 patients soit 84%.

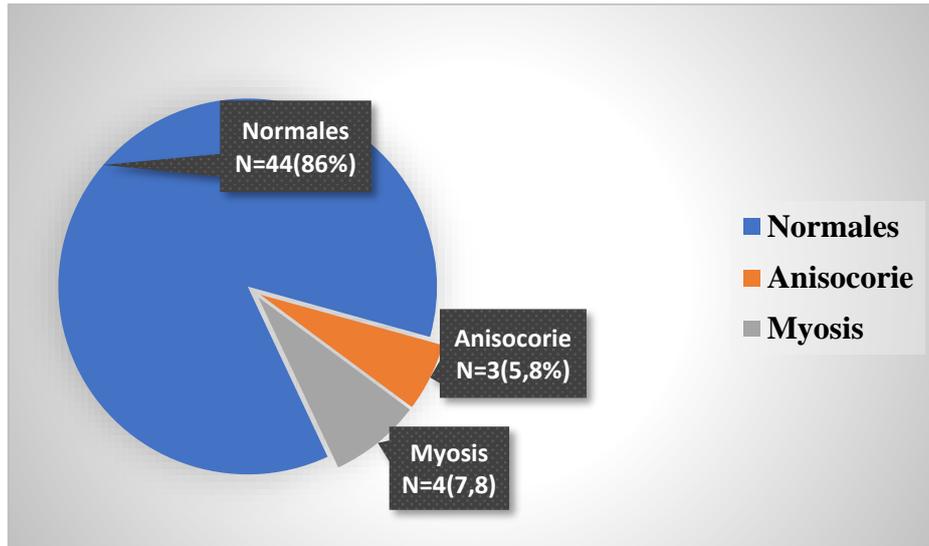


Figure 24 : Répartition des patients selon l'état des pupilles.
Quatre-vingt-six (86%) de nos patients avaient des pupilles normales.

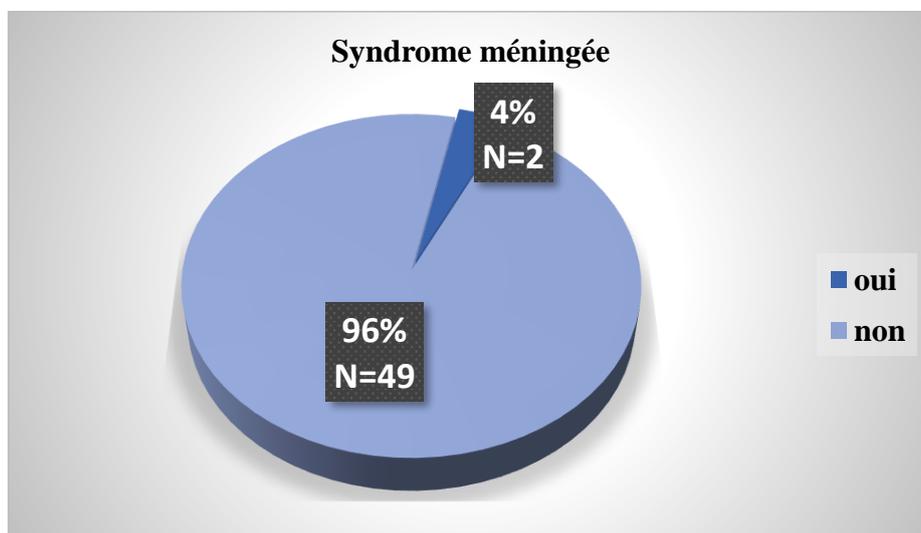


Figure 25 : Répartition des patients selon le syndrome méningé.
Dans notre étude, 2 patients avaient présenté un syndrome méningé soit 4% de cas

Tableau X: Répartition des patients selon le déficit neurologique.

Déficit neurologique	Effectif	Pourcentage
Hémiplégie	1	1,96
Anosmie	6	11,76
Hémi-parésie	1	1,96
Total	8	15,68

Huit (08) de nos patients avaient un déficit neurologique soit **15,68%** de cas.

Tableau XI: Répartition des patients selon les signes physiques.

Signes physiques	Effectif	Pourcentage
Ecchymose périorbitaire	37	72,5
Œdème palpébral	14	27,5
Rhinoliquorrhée	37	72,5
Epistaxis	6	11,8
Plaie du scalp	17	33,3
Hématome sous galleal	14	27,45
Dépression crânienne	11	21,6
Masse Parieto-Frontale Liquidienne	1	1,96
Ecchymose de mastoïde	5	9,8
Otorragie	4	7,8
Otoliqorrhée	3	5,9

Dans la présente étude, l'ecchymose périorbitaire et la rhinoliquorrhée étaient les signes physiques les plus retrouvés chez les patients à fréquence égale, notamment dans 72,5% de cas.

Tableau XII: Répartition des patients selon les lésions non-crâniennes associées.

Lésions non-crâniennes associées	Effectif	Pourcentage
Membres	7	13,73
Rachis	3	5,88
Maxillo-Faciale	29	56,86
Total	39	76,47

L'étude a révélé que 39 patients avaient des lésions non crâniennes associées soit 76,47%.

5.5 Examen paraclinique :

- Selon la TDM cranio-encéphalique réalisée :

La TDM cranio-encéphalique a été réalisé chez tous les patients soit 100% de cas. La pneumencéphalie était présente chez 98% de nos patients.

Tableau XIII: Répartition des patients selon le siège de la brèche ostéoméningée

Résultats de la TDM	Effectif	Pourcentage
Fracture de l'ethmoïde	9	17,6
Fracture du sinus frontal	21	41,2
Fracture du sinus sphénoïdal	2	3,9
Fracture du rocher	2	3,9
Fracture fronto-éthmoïdale	9	17,7
Fracture frontoéthmoïdo-sphénoïdale	5	9,8
Diastasis sutures pariétale et frontale	1	2
Fracture du sinus maxillaire	2	3,9
Total	51	100

Le sinus frontal a été le siège le plus observé au cours de l'étude, chez 21 patients soit 41,2% des cas.

Tableau XIV: Répartition des patients selon les lésions crâniennes associées.

Lésions crâniennes associées	Effectif	Pourcentage
Fracture Embarrure	7	13,2
COH	15	28,3
HED	8	15,1
HSDA	3	5,6
PCC	8	15,1
Œdème Cérébrale	2	3,8
Hémorragie Méningée	2	3,8
Fracture Linéaire	5	9,4
Fracture Orbitaire	2	3,8
Hémosinus	1	1,9
Total	53	100

La contusion œdémato-hémorragique était la lésion crânienne associée la plus retrouvée chez nos patients, en l'occurrence dans 28,3% des cas.

5.6 Prise en charge

Tableau XV: Répartition des patients selon la prise en charge

PEC	Effectif	Pourcentage
Médicale exclusive	27	52,9
Chirurgicale	24	47,1
Total	51	100

Dans notre étude, 24 patients ont subi une intervention chirurgicale portant sur le crâne soit 47,1% de cas contre 27 cas de traitement médical exclusif soit 52,9% de cas.

5.6.1 Prise en charge médicale :

Tableau XVI: Répartition des patients selon le traitement médical.

Traitement médical	Effectif	Pourcentage
Antalgique	51	100
Antibiotique	46	90,2
Acétazolamide	25	49
Citrate de caféine	4	7,8
Neuroleptique	3	5,9
Myorelaxant	1	2

Tous nos patients ont bénéficié d'un antalgique soit 100% de cas.

5.6.2 Drainage spinal :

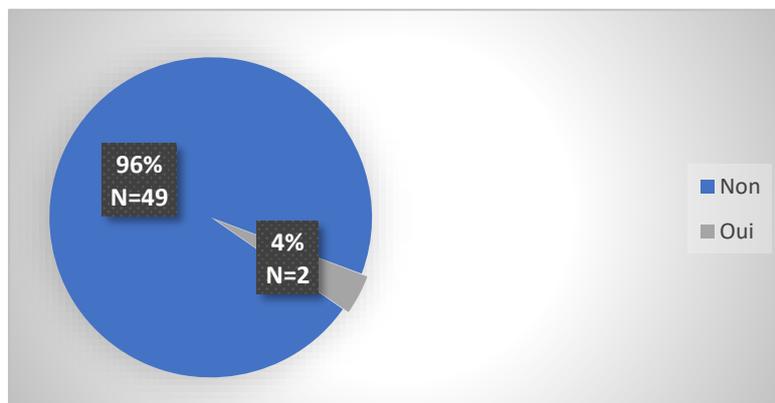


Figure 26 : Répartition des patients selon le drainage spinal.

Le drainage spinal a été réalisé chez 2 de nos patients soit 4% de cas.

5.6.3 Prise en charge chirurgicale :

Tableau XVII: Répartition des patients selon les indications chirurgicales.

Indication chirurgicale	Effectif	Pourcentage
BOM	3	12,5
Lésions crâniennes associées	21	87,5
Total	24	100

Parmi nos patients, 03 ont été opérés pour BOM soit 12,5% de cas contre 21 pour des lésions crâniennes associées soit 87,5% de cas.

Tableau XVIII: Répartition des patients selon la voie d'abord de la brèche ostéoméningée.

Colmatage	Effectif	Pourcentage
Voie trans frontale (volet)	2	66,7
Voie trans lésionnelle (diastasis)	1	33,3
Total	3	100

La voie trans frontale a été la voie d'abord la plus utilisée pour le colmatage de la brèche ostéoméningée, c'est-à-dire dans 66,7% des cas soit chez 2 patients. Le délai de la prise en charge chirurgicale a été de 6 ; 35 et 92 jours pour les 3 patients.

Tableau XIX: Répartition des patients selon les techniques chirurgicales des lésions crâniennes associées

Techniques chirurgicales	Effectif	Pourcentage
Levée d'embarrure	8	38,1
Evacuation D'HED	4	19
Evacuation d'HSDA	2	9,5
DVP	1	4,8
Parage	6	28,6
Total	21	100

Pour les lésions crâniennes associées, la levée d'embarrure a été la technique chirurgicale la plus réalisée, dans 38,1% de cas.

Evolution :

5.6.1 Favorable :

L'évolution était favorable chez 46 patients soit 90,2% de cas.

5.6.2 Complications :

Tableau XX: Répartition des patients selon les complications

Complications	Effectif	Pourcentage
Complications préopératoires		
Méningite	2	3,9
Tétanos	1	2
Hydrocéphalie post méningite	1	2
Complications per-opératoires		
-	-	-
Complications post-opératoires		
Retard de cicatrisation	1	2
Dénutrition	1	2

Dans notre étude, nous avons noté 6 cas de complication chez 5 patients soit 11,9%. Le patient ayant fait le tétanos a présenté un retard de cicatrisation après la chirurgie.

5.6.3 Séquelles :

Dans notre étude 2 patients ont présenté des séquelles à type d'anosmie soit 3,9% de cas.

5.6.4 Perdus de vue :

Au cours de cette étude, nous avons perdu de vue 2 patients soit 3,9%.

5.6.5 Décès :

Le taux de mortalité relevé au cours de cette étude est de 5,9% soit 3 décès.

5.6.6 Durée d'hospitalisation (en jours) :

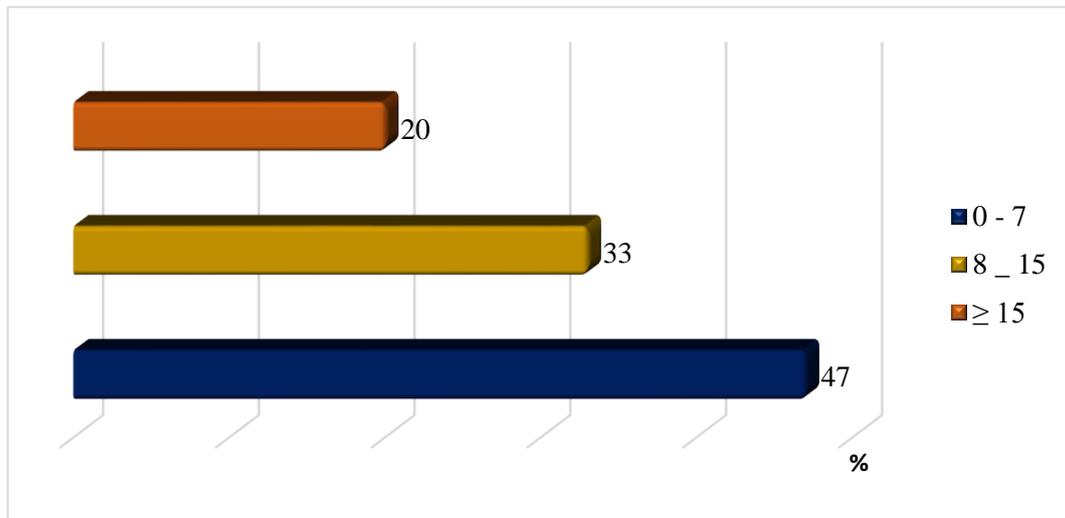


Figure 27 : Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation.

Elle était en moyenne de 14,24 jours avec des extrêmes allant de 4 jours jusqu' à 90 jours.

5.6.7 Mode de sortie :

Tableau XXI: Répartition des patients selon le mode de sortie.

Mode de sortie	Effectif	Pourcentage
Exéat	45	93,8
Contre avis médical	3	6,2
Total	48	100

Trois (3) de nos patients soit 6,2% sont sortis contre avis médical.

DISCUSSION

6 DISCUSSION

6.1 Données épidémiologiques :

6.1.1 Fréquence :

Dans notre étude, sur 508 traumatisés crâniens, nous avons colligé 51 cas de brèches ostéoméningées soit une fréquence globale de 10%. Ce taux relativement faible est retrouvé dans la plupart des travaux.

Dans la littérature, les fuites post traumatiques de LCS surviennent chez 3 % des patients ayant subi un traumatisme crânien fermé, 9% des patients ayant subi un traumatisme crânien ouvert, et chez 10 à 30% des patients présentant une fracture de la base du crâne [5]

Une étude de Gaye et al. (2012) [10] faite à Dakar, portant sur 208 patients hospitalisés pour un traumatisme crânien, a rapporté 6 cas de rhinorrhée cérébrospinale, soit 2,9%

Une étude plus récente de Smaija et al. (2021) [9] portant sur 2000 patients admis pour traumatisme crânien, a retenu 80 patients avec une rhinorrhée cérébrospinale, soit 4%.

Ceci pourrait s'expliquer par la méconnaissance de cette pathologie mais aussi le fait que plus de 60% des brèches ostéo méningées se ferment spontanément dans les quinze jours qui suivent le traumatisme [77]

6.1.2 Age :

La BOM post traumatique se rencontre généralement à tout âge, mais avec une grande fréquence chez le sujet jeune.

Dans la présente étude, la tranche d'âge [21-30] est la plus touchée soit 41,2%. L'âge moyen de nos patients est de 23,16 ans avec des extrêmes allant de 2 à 56 ans.

Comparés aux différentes études réalisées, nos résultats concernant l'âge confirment la prédominance de la population jeune et active. Ainsi Gaye et al [10], Jahanshahi et al [78], Zahedi et al [79] dans leurs études ont retrouvé respectivement des âges moyens de 20,5 ans ; 21,6 ans et 27,3 ans .

Cette prédominance des sujets jeunes peut être expliquée par la prédominance de la population jeune dans notre pays.

6.1.3 Sexe :

Dans notre étude, la répartition selon le sexe a noté une nette prédominance masculine avec un pourcentage de 88% contre 12% pour le sexe féminin. Ce résultat est très proche de celui de Archer et al [80] qui a retrouvé 86% de sexe masculin.

Tous les auteurs de la littérature s'accordent sur la nette prédominance masculine, chose qui est expliquée par la prédominance des hommes parmi la population active, ce qui les rend plus exposés aux AVP et aux agressions.

6.1.4 Les circonstances du traumatisme :

Dans la présente étude, les ACR constituent de loin, la cause la plus fréquente, avec 66,7% des cas. Le mécanisme moto-moto a été le type d'ACR le plus dominant représentant 27,5%. Ce résultat est similaire à celui de Anejjar et al [10] qui a retrouvé 66,6% de cas d'AVP. Cette prépondérance est aussi notée dans toutes les séries de la littérature.

Cela peut s'expliquer par l'ignorance du code de conduite et/ou de son non-respect par la majorité des usagers de la route en plus du non port du casque.

6.2 Données cliniques :

A l'admission, les patients ont bénéficié systématiquement d'un examen clinique, permettant tout d'abord d'évaluer l'état de conscience, d'éliminer une détresse vitale et de chercher les signes fonctionnels.

6.2.1 Etat de conscience :

Dans notre étude, on a noté qu'1 patient soit 2 % était traumatisé crânioencéphalique grave avec $GCS \leq 8$. Il a été initialement hospitalisé au service de réanimation chirurgicale. Chez 7 malades soit 14%, le GCS à l'admission était entre 9 et 12 (modéré), alors qu'il était de 13 à 15 (léger) chez 43 patients soit 84%. Ce résultat est différent de celui de Scholsem [77] qui, dans son étude, a révélé le TC léger pour 64% des patients, modéré pour 17% et grave pour 19%.

6.2.2 Recherche des détresses vitales :

❖ Troubles respiratoires :

Dans la présente étude, on a noté : 1 cas (2%) de trouble ventilatoire sur grossesse nécessitant une assistance respiratoire en réanimation.

Ce résultat est inférieur à celui de Cheikh OULD ME [12] qui a retrouvé 7,14% de troubles respiratoires.

❖ **Troubles cardio-vasculaires :**

Dans notre étude, on a noté 1 cas de syndrome anémique sévère soit (2%) dont la biologie a retrouvé un taux d'hémoglobine à 3g/dl avec un groupage rhésus négatif. Cela s'explique par le fait que le patient a été admis chez nous 3 jours après son traumatisme avec un bref séjour dans un hôpital régional situé à 700 Km environ, majorant ainsi les pertes sanguines. Ce résultat est inférieur à celui de Cheikh OULD ME [12] qui a retrouvé dans son étude 4,76% de troubles cardio-vasculaires. Cette différence s'expliquerait par la spoliation sanguine au cours du traumatisme.

6.2.3 Signes fonctionnels :

❖ **PCI**

Dans notre étude, 84,3% des patients ont présenté une perte de connaissance initiale (PCI). Ce résultat est inférieur à celui de Cheikh OULD ME [12] qui a retrouvé 100% de perte de connaissance initiale dans son étude. Cela témoigne de l'importance de la violence du traumatisme porté au crâne.

❖ **HTIC**

Le syndrome d'hypertension intracrânienne était fréquent fait de céphalées dans 39 cas soit 76,5%, de vomissements dans 16 cas soit 31,4% et de floues visuels dans 4 cas soit 7,8%. Ce résultat est différent de celui de Cheikh OULD ME [12] qui a retrouvé 37,5% de cas de céphalées et 69% de cas de vomissements. Cette différence s'explique par le degré d'agression cérébrale.

❖ **Syndrome méningé**

Dans cette étude, 2 patients avaient présenté un syndrome méningé soit 4% de cas. Il s'agissait de patients qui étaient sortis contre avis médical et revenus avec un syndrome méningé.

❖ **Signes spécifiques de la BOM :**

✚ **Rhinoliquorrhée :**

La rhinoliquorrhée a été notée chez 37 patients soit 72,5%. Elle était unilatérale chez 29 patients soit 78,4% et bilatérale chez 8 patients soit 21,6%. La rhinoliquorrhée était spontanée dans 83,8% soit chez 31 patients et provoquée par la manœuvre de Valsalva ou la compression des veines jugulaires dans 16,2% de cas soit chez 6 patients. Ce résultat est comparable à celui de Cheikh OULD ME [12] qui a retrouvé 76,19% de rhinorrhée dans son étude. Ce pourcentage élevé pourrait être expliqué par le fait que dans notre étude, la rhinoliquorrhée a été la première

manifestation clinique de brèche chez la majorité des patients qui était survenue immédiatement après le traumatisme, dans un délai ne dépassant pas les 72 heures.

✚ Ecchymose péri orbitaire :

Elle a été observée chez 37 patients soit 72,5% de cas. Ce résultat est comparable à celui de Cheikh OULD ME [12] qui dans son étude a retrouvé 69,04%. Herbella [81], dans une étude faite sur 50 cadavres, a étudié la relation entre le « raccoon eyes sign » et les fractures de la base du crâne. Il a trouvé que ce signe était associé aux fractures de la base du crâne dans 48% des cas. Cette fréquence moins importante que celle retrouvée dans notre étude pourrait s'expliquer par le fait que l'étude de Herbella [81] a été faite uniquement sur des cadavres victimes de TC sévères, alors que toutes les catégories de TC étaient incluses dans la nôtre.

✚ Otoliquorrhée :

Elle a été notée chez 3 patients soit 5,9% de cas. Ce résultat est inférieur à celui de Sonia et al [82] qui, dans leur étude ont retrouvé 34,8% d'otoliquorrhée. Cette différence s'explique par le fait que notre étude ne portait que sur les brèches ostéoméningées post traumatiques tandis que celle de Sonia portait sur l'ensemble des brèches (traumatiques et non traumatiques).

✚ Ecchymose de la mastoïde :

Elle était présente chez 5 de nos patients soit 9,8% de cas. Ce résultat moins important pourrait être dû à la situation anatomique de la mastoïde qui serait moins exposée lors des traumatismes crâniens.

✚ Masse pariéto-frontale liquidienne (collection sous galléale de LCS) :

Elle a été observée chez un enfant de 2 ans soit 1,96%. Cela s'explique par le type de traumatisme qui était fermé avec diastasis de la suture pariéto-frontale à l'origine de la brèche avec collection sous galléale de LCS.

❖ Autres signes fonctionnels accompagnateurs :

Ils sont représentés par les épistaxis dans 6 cas soit 11,8% et les otorragies dans 4 cas soit 7,84%. Ces résultats sont inférieurs à ceux de Cheikh OULD ME [12] qui a retrouvé 23,8% d'épistaxis et 9,5% d'otorragies. Ces résultats témoignent de l'importance de la violence du traumatisme porté au crane.

6.2.4 Signes neurologiques à l'admission :

❖ Signes pupillaires :

Nous avons retrouvé 3 cas d'anisocorie soit 5,88% et 4 cas de myosis soit 7,84%. Ce résultat est comparable à celui de Cheikh OULD ME [12] qui dans son étude a retrouvé 4,76% d'anisocorie. Ces résultats pourraient s'expliquer par la présence d'hémorragie intracrânienne, la paralysie du dilatateur pupillaire post traumatique, ou l'effet secondaire de certains médicaments tels que la morphine, le fentanyl....

❖ Signes déficitaires :

Les signes déficitaires ont été retrouvés dans 15,68% soit 8 cas dont l'anosmie était la plus représentée, dans 11,76% soit 6 cas. Ce résultat est supérieur à celui de Cheikh OULD ME [12] qui a retrouvé 11,9% de déficit neurologique dont l'anosmie représentait le signe déficitaire le plus fréquent. Cela pourrait s'expliquer par l'atteinte du nerf olfactif lors du traumatisme et la présence d'hématome intra crânien plus ou moins compressif.

6.2.5 Lésions du cuir chevelu :

Les plaies du scalp ont représenté 33,33% soit 17 cas et 27,45% d'hématome sous galleal soit 14 cas. Ce résultat diffère de celui de Cheikh OULD ME [12] qui avait relevé 51% de plaies du cuir chevelu et 9,5% d'hématome du cuir chevelu. Cette différence pourrait s'expliquer par le degré de violence du traumatisme porté à la tête.

6.2.6 Les autres lésions associées :

L'atteinte maxillo-faciale a été la plus constatée dans 56,86% de cas ; suivi des membres qui représentait 13,73% de cas. Ce résultat est comparable à celui de Cheikh OULD ME [12] qui a relevé 57% de traumatismes faciaux. Ce résultat se comprend aisément du fait de la proximité directe (anatomique) du massif facial avec les os frontaux.

6.3 Examens paracliniques :

6.3.1 Tomodensitométrie cranio- cérébrale :

En coupes axiale avec reconstructions coronales, sagittales et 3D, elle a été faite chez les 51 patients inclus dans l'étude soit 100%, ayant objectivé une brèche ostéoméningée chez tous les patients.

6.3.2 Type de traumatisme

Dans notre étude, 78,43% des fractures de la base du crâne ont touché l'étage antérieur contre 21,57% dans l'étage moyen. Ce résultat corrobore celui de Phang et al.[3] qui concluaient dans leur étude que 47% des fractures de la base du crâne vont toucher l'étage antérieur, 22 à 37 % sont situées dans l'étage moyen et 0,21 à 3 % dans l'étage postérieur. Ce résultat se comprend aisément par la structure anatomique de la base du crâne, en référence à laquelle l'étage antérieur serait plus exposé lors des traumatismes crâniens.

6.3.3 Siège de la brèche :

La fracture du sinus frontal était le siège le plus représenté, dans 41,2% de cas. Ce résultat corrobore la littérature selon laquelle les sites de fracture les plus fréquents entraînant des fuites du LCR après un traumatisme crânien sont le sinus frontal (30,8 %), le sinus sphénoïde (11,4 – 30,8%), l'ethmoïde (15,4-19,1 %), la plaque criblée (7,7 %), le fronto-ethmoïde (7,7 %) et le sphéno-ethmoïde (7,7 %) [3]. Cela se comprend par le fait que le sinus frontal est creusé dans l'os frontal qui serait plus exposé lors des traumatismes de la base du crâne.

6.3.4 Pneumencéphalie :

Elle était présente chez 98% de nos patients. Ce résultat est supérieur à celui de Anejjar [10] qui a retrouvé 70% de pneumencéphalie. Cette différence s'explique du fait que notre étude a concerné les brèches post traumatiques des trois étages de la base du crâne tandis que celle de Anejjar portait uniquement sur les brèches de l'étage antérieur.

6.3.5 Lésions cranio encéphaliques associées :

La contusion oedemato hémorragique était la plus retrouvée avec 28,3%. Ce résultat est inférieur à celui de Cheikh OULD ME [12] qui rapportait dans son étude 46,4% de cas. Cette différence pourrait être liée à la durée d'étude qui était de 10 ans pour Cheikh OULD ME.

6.4 Traitement :

La prise en charge des patients a comporté deux volets ; médical et chirurgical

6.4.1 Traitement Médical :

Une prise en charge en réanimation a été assurée chez 3 patients soit 5,88% de cas. La totalité de nos patients a bénéficié d'antalgique soit 100% de cas avec 90,2% d'usages d'antibiotiques tandis que 49% ont reçu de l'acétazolamide contre 7,8% qui ont bénéficié du citrate de caféine.

Cela s'explique par l'intensité des céphalées post traumatiques et la crainte de complications infectieuses.

L'acétazolamide était donné en cas de rhinoliqorrhée et/ou d'otoliqorrhée et le citrate de caféine en cas de pneumencéphalie diffuse. La vaccination avec le Pneumo 23 était systématique chez tous nos patients.

6.4.2 Traitement chirurgical :

L'indication est retenue sur la persistance de la rhinoliqorrhée et/ou de l'otoliqorrhée, la déformation osseuse et la méningite à répétition. Dans la présente étude, la brèche ostéoméningée a représenté 12,5% des interventions portant sur le crâne soit 3 patients. La date de l'intervention a été variable, le premier patient a été opéré 92 jours après son admission devant la persistance de la rhinoliqorrhée et la méningite, 35 jours pour le 2^{ème} patient après un épisode de tétanos devant la persistance de la collection sous galléal de LCS et 6 jours pour le 3^{ème} patient devant la persistance de la rhinoliqorrhée. Le geste chirurgical a consisté en un abord classique frontal chez 2 patients et un abord trans lésionnelle chez un patient. Il a comporté 2 cas de suture durale, un cas de plastie durale et 2 cas de cranialisation du sinus frontal.

6.4.3 Traitement des lésions crânio-encéphaliques associées :

Elles ont représenté 87,5% des interventions dont la levée d'embarrure était la plus représenté, dans 8 cas, suivie de la cure de la PCC dans 6 cas. Cela pourrait s'expliquer par le fait que la brèche en elle seule n'est pas une urgence neurochirurgicale.

6.4.4 Durée d'hospitalisation :

Elle était en moyenne de 14,24 jours avec des extrêmes allant de 4 jours jusqu'à 90 jours. Elle dépendait essentiellement de la gravité du traumatisme et de la survenue d'éventuelles complications.

6.5 Evolution :

6.5.1 Favorable :

Elle a été notée chez 46 patients soit 90,2% de cas. Cette évolution a été jugée surtout sur le tarissement de la rhinorrhée et l'état neurologique (état de conscience) des patients. Ce résultat est supérieur à celui de Cheikh OULD ME [12] qui a retrouvé 73,8%. Ces résultats s'expliqueraient par la prise en charge précoce et efficace de la majorité de nos patients jointes aux progrès réalisés en matière de neuro-traumatologie.

6.5.2 Complications :

Nous avons relevé 6 cas de complications chez 5 patients, soit 11,9% de cas dont 2 cas de méningites, 1 cas de tétanos, un cas d'hydrocéphalie post méningite, un cas de retard de cicatrisation de la plaie opératoire (le même patient ayant fait le tétanos), et un cas de dénutrition sévère. Ces résultats pourraient s'expliquer par le retard de la prise en charge.

6.5.3 Décès :

Le taux de mortalité dans notre étude est de 5,9% soit 3 cas dont un cas (jeune homme de 23 ans) d'aggravation neurologique (TC grave) décédé en réanimation dans le post opératoire pour hématome sous dural Aigu, un cas d'anémie sévère avec un taux d'hémoglobine à 3g/dl de groupage rhésus O négatif (garçon de 7 ans) et un cas une semaine après sa sortie de l'hôpital de cause méconnu (homme de 56 ans, hypertendu). Ce résultat est inférieur à celui de Cheikh OULD ME [12] qui a rapporté un taux de 7,14%. Cette différence serait due à la durée d'étude et à la taille de l'échantillon et ces taux relativement bas s'expliqueraient par les progrès réalisés dans la prise en charge des traumatisés crâniens de façon générale, notamment en matière de transports des blessés, de réanimation médico-chirurgicale et de sécurité routière.

6.5.4 Séquelles :

Dans notre étude 2 patients ont présenté des séquelles à type d'anosmie soit 3,9% de cas. Cela pourrait s'expliquer par une atteinte grave du nerf olfactif lors du traumatisme crânien.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

7. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :

Conclusion :

La brèche ostéoméningée post traumatique est une pathologie exceptionnelle et peut passer inaperçue dans les cas frustes laissant ainsi une porte d'entrée à une méningite bactérienne récidivante pouvant avoir des conséquences létales si la prise en charge n'est pas précoce et efficace. Notre étude révèle que la prise en charge chirurgicale de ces brèches ostéoméningées est peu effectuée et se fait de façon tardive dans notre contexte.

RECOMMANDATIONS :

A LA POLPULATION :

- Respecter le code de la route,
- Eviter l'occupation anarchique des voies publiques,
- Proscrire l'automédication en cas de traumatisme crânio-encéphalique.

AU PERSONNEL MEDICAL :

- Assurer une bonne orientation des victimes,
- Vaccin anti pneumococcique devant tout cas de liquorrhée et/ou de pneumencéphalie.

AUX AUTORITES SANITAIRES :

- Former des spécialistes de neurochirurgie ; radiologie et réanimation,
- Formation du personnel médical et paramédical sur les bases de la prise en charge des traumatismes crânio-encéphaliques,
- Doter chaque service de neurochirurgie d'une unité de neuroréanimation, de matériels, de nouvelles technologies (neurovigation, endoscopes, microscopes...),
- Assurer une bonne maintenance des scanners,
- Doter le CHU Gabriel TOURE d'une IRM,
- Construire un nombre suffisant de blocs opératoires d'urgence avec les normes requises,
- Assurer un service social efficace aux victimes démunies,
- Former et renforcer les services de secours et des urgences,
- Faciliter l'accès aux vaccins (Pneumo 23 ; VAT...).

AUX AUTORITES POLITIQUES ET ADMINISTRATIVES :

- Exiger le respect du code de la route,
- Promouvoir le port du casque et de la ceinture de sécurité,
- Intensifier les campagnes de sensibilisation sur les conséquences de la mauvaise conduite sur la route,
- Construire un hôpital traumatologique,
- Doter les structures de santé d'ambulances médicalisés.

REFERENCES

8. REFERENCES

1. Eljamel MS, Foy PM. Acute traumatic CSF fistulae: the risk of intracranial infection. *Br J Neurosurg.* 1990;4(5):381-5.
2. Wachtel A. The Management of Cranial and Spinal CSF Leaks [Internet]. Barrow Neurological Institute. [cité 29 sept 2024]. volume-17-no-4-2001.
3. Phang SY, Whitehouse K, Lee L, Khalil H, McArdle P, Whitfield PC. Management of CSF leak in base of skull fractures in adults. *Br J Neurosurg.* déc 2016;30(6):596-604.
4. Bouchaouch A, Hassani FD, Abboud H, Mukengeshay JN, El Fatemi N, Gana R, et al. Les traumatismes de l'étage antérieur de la base du crane: à propos d'une série de 136 cas. *Pan Afr Med J [Internet].* 24 juin 2015 [cité 29 sept 2024];21:155. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4546788/>
5. Galli J, Morelli F, Rigante M, Paludetti G. Management of cerebrospinal fluid leak: the importance of multidisciplinary approach. *Acta Otorhinolaryngol Ital [Internet].* avr 2021 [cité 30 sept 2024];41(2 Suppl 1):S18-29. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8172102/>
6. Koso-Thomas AK, Harley EH. Traumatic cerebrospinal fluid fistula presenting as recurrent meningitis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* mars 1995;112(3):469-72.
7. Calcaterra TC. Extracranial surgical repair of cerebrospinal rhinorrhea. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1980;89(2 Pt 1):108-16.
8. Xie M, Zhou K, Kachra S, McHugh T, Sommer DD. Diagnosis and Localization of Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea: A Systematic Review. *Am J Rhinol Allergy.* mai 2022;36(3):397-406.
9. Smaija S, Fatima N, Shahid L, Shahid A. Management options for Post Traumatic CSF Rhinorrhea: A Case Series study. *Pakistan Journal Of Neurological Surgery.* 1 avr 2022;26:76-82.
10. Anejjar F. Rhinorrhée cérébrospinale post traumatique : expérience du service de neurochirurgie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech. these90-23.pdf
11. A. Codina Aroca, J.R.Gras Cabreriz, M. De Juan Delago, H. Masegur Solench. Fermeture endoscopique transnasale d'une fistule de liquide céphalorachidien de la fosse antérieure.

Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale Volume 134, Issue 6, December 2017, Pages 413-416

12. Cheikh OULD ME. Prise en charge neurochirurgicale des traumatismes de l'étage antérieur de la base du crane: expérience du service de neurochirurgie au CHU Mohammed VI. these22-12.pdf
13. K Tabaouti ¹, L Kraoul, L Alyousef, G Abi Lahoud, S Brovedani Rousset, F. Lancelin, E Mouchet, M-L Piketty .The role of biology in the diagnosis of cerebrospinal fluid leaks. Mars 2009. Annales de biologie clinique 67(2) :141-51. DOI :10.1684/abc.2008.0294
14. Miller C. Case of Hydrocephalus Chronicus, with Some Unusual Symptoms and Appearances on Dissection. Trans Med Chir Soc Edinb [Internet]. 1826 [cité 30 sept 2024];2:243-8. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5406566/>
15. Wax MK, Ramadan HH, Ortiz O, Wetmore SJ. Contemporary management of cerebrospinal fluid rhinorrhea. Otolaryngol Head Neck Surg. avr 1997;116(4):442-9.
16. Schick B, Ibing R, Brors D, Draf W. Long-term study of endonasal duraplasty and review of the literature. Ann Otol Rhinol Laryngol. févr 2001;110(2):142-7.
17. Zlab MK, Moore GF, Daly DT, Yonkers AJ. Cerebrospinal fluid rhinorrhea: a review of the literature. Ear Nose Throat J. juill 1992;71(7):314-7.
18. H.J. Crow, M.A, M.B.Aberd, C. Keogh, M.B. Belf, F.R.C.S.D.W, C. Northfield, M.S. Lond., F.R.C.S. the localization of cerebrospinal-fluid fistula - the lancet. volume 268, numéro 6938p325-32718 août 1956 [Internet]. [cité 30 sept 2024]. Disponible sur: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(56\)92188-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(56)92188-2/fulltext)
19. Vrabec DP, Hallberg OE. cerebrospinal fluid rhinorrhea. intranasal approach, review of the literature, and report of a case. Arch Otolaryngol. août 1964;80:218-29.
20. Atlas d'anatomie Prométhée [Internet]. De Boeck Supérieur. 2024 [cité 30 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.deboecksuperieur.com/ouvrage/9782804186159-atlas-d-anatomie-promethee>.
21. Anatomie de l'étage antérieur de la base du crâne - EM consulte [Internet]. [cité 30 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/1208678/anatomie-de-l-etage-anterieur-de-la-base-du-crane>

22. Head, Neck, and Neuroanatomy (THIEME Atlas of Anatomy), Latin Nomenclature | 9781684200870 | Thieme Webshop [Internet]. Thieme USA. [cité 30 sept 2024]. Disponible sur: <https://shop.thieme.com/Head-Neck-and-Neuroanatomy-THIEME-Atlas-of-Anatomy-Latin-Nomenclature/9781684200870>
23. Rhoton AL. The anterior and middle cranial base. *Neurosurgery*. oct 2002;51(4 Suppl):S273-302.
24. Ross et Wilson. Anatomie et physiologie normales et pathologiques | Livre | 9782294780387 [Internet]. [cité 30 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.elsevier-masson.fr/ross-et-wilson-anatomie-et-physiologie-normales-et-pathologiques-9782294780387.html>
25. Rhoton's Atlas of Head, Neck, and Brain: 2D and 3D Images: 9781604069006: Medicine & Health Science Books @ Amazon.com [Internet]. [cité 30 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.amazon.com/Rhotons-Atlas-Head-Neck-Brain/dp/1604069007>
26. Klein O. Hydrocéphalie. Mesure du débit extériorisé du liquide cébrospinal chez l'adulte hydrocéphale porteur d'une dérivation ventriculaire externe (DVE) : Relations pression et résistance en fonction du débit des systèmes de DVE [Internet] [phdthesis]. Université Henri Poincaré - Nancy 1; 2009 [cité 30 sept 2024]. Disponible sur: <https://hal.univ-lorraine.fr/tel-01748302>
27. Yamada S, Kelly E. Cerebrospinal Fluid Dynamics and the Pathophysiology of Hydrocephalus: New Concepts. *Semin Ultrasound CT MR*. avr 2016;37(2):84-91.
28. Jayakumar PN, Kovoov JM, Srikanth SG, Praharaj SS. 3D steady-state MR cisternography in CSF rhinorrhoea. *Acta Radiol*. nov 2001;42(6):582-4.
29. Pathobiology of the Glymphatic System in the Traumatic Brain Injury: A Narrative Review [Internet]. [cité 30 sept 2024]. Disponible sur: <http://ouci.dntb.gov.ua/en/works/4yQQEkA4/>
30. M. Jilla. les complications de la dérivation ventriculo-peritoneale (à propos de 37 cas) – Centre Hospitalier Universitaire Hassan II. Thèse160-13.pdf.
31. Noterman J. Petite histoire de la circulation du LCR et du traitement de l'hydrocéphalie. *Rev Med Brux*. 2007;
32. Vibert DJF. Le liquide céphalo-rachidien.

- 33.F. Domengie, J.P. Cottier, E. Lescanne, B. Aesch, C. Vinikoffsonier, S. Gallas, D. Herbret eau. Stratégie d'exploration d'une brèche ostéoméningée : Physiopathologie, imagerie, traitement. *Journal of Neuroradiology*. 1 janv 2004 ;31(1) :47-59.
34. C. Benoît, M. François, S. Bernard, T. van den Abbeele. Brèche ostéoméningée post-traumatique Disponible sur: <https://www.edimark.fr/revues/la-lettre-doto-rhinolaryngologie/n-354-septembre-2018/breche-osteomeningee-post-traumatique>
35. J Chabannes, G Colnet, C Commun, M. C. Rigal, M. Bonnard. Diagnostic and therapeutic problems of osteomeningeal defects and traumatic cerebrospinal fluid defects of the anterior floor of the base of the skull. Apropos of 95 cases. 1987 ; 33(2) :112-7.] - PubMed [Internet]. [cité 30 sept 2024]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3110639/>
36. R. Zainine, N. Sayah, H. Chahed, M. Ennaili, A. Mediouni, N. Beltaief, S. Sahtout, G. Besbes. Rhinorrhée Cérébrospinale. *Journal ORL N29* :31/05/13 14 :49 pages 46.
37. Ommaya AK, Di Chiro G, Baldwin M, Pennybacker JB. Non-traumatic cerebrospinal fluid rhinorrhoea. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* [Internet]. juin 1968 [cité 30 sept 2024];31(3):214-25. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC496347/>
38. Rovit RL, Schechter MM, Nelson K. Spontaneous « high-pressure cerebrospinal rhinorrhea » due to lesions obstructing flow of cerebrospinal fluid. *J Neurosurg*. avr 1969;30(4):406-12.
39. Calvet J, Lazorthes G, Ribet A, Lacomme Y, Calvet J, Lazorthes G, et al. Persistent post-traumatic cerebrospinal fluid fistulas; anatomico-clinical and therapeutic study of 20 cases. *La Presse Medicale* [Internet]. 1 janv 1958 [cité 1 oct 2024];66(57):1305-7. Disponible sur: <https://eurekamag.com/research/049/898/049898384.php>
40. Eftekhari B, Ghodsi M, Nejat F, Ketabchi E, Esmaeeli B. Prophylactic administration of ceftriaxone for the prevention of meningitis after traumatic pneumocephalus: results of a clinical trial. *J Neurosurg*. nov 2004;101(5):757-61.
41. Bachmann G, Petereit H, Djenabi U, Michel O. Predictive values of beta-trace protein (prostaglandin D synthase) by use of laser-nephelometry assay for the identification of cerebrospinal fluid. *Neurosurgery*. mars 2002;50(3):571-6; discussion 576-577.

42. Shetty PG, Shroff MM, Sahani DV, Kirtane MV. Evaluation of high-resolution CT and MR cisternography in the diagnosis of cerebrospinal fluid fistula. *AJNR Am J Neuroradiol.* avr 1998;19(4):633-9.
43. Makary CA, Zalzal HG, Ramadan J, Ramadan HH. Endoscopic endonasal CSF rhinorrhea repair in children: Systematic review with meta-analysis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* juill 2020;134:110044.
44. Sillers MJ, Morgan CE, Gammal TE. Magnetic Resonance Cisternography and Thin Coronal Computerized Tomography in the Evaluation of Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea. *American Journal of Rhinology* [Internet]. 1 sept 1997 [cité 1 oct 2024];11(5):387-92. Disponible sur: <https://doi.org/10.2500/105065897781286052>
45. Manelfe C, Cellier P, Sobel D, Prevost C, Bonafé A. Cerebrospinal fluid rhinorrhea: evaluation with metrizamide cisternography. *AJR Am J Roentgenol.* mars 1982;138(3):471-6.
46. Lund VJ, Savy L, Lloyd G, Howard D. Optimum imaging and diagnosis of cerebrospinal fluid rhinorrhoea. *J Laryngol Otol.* déc 2000;114(12):988-92.
47. Endoscopy in Neurosurgery [Internet]. [cité 1 oct 2024]. Disponible sur: <http://ouci.dntb.gov.ua/en/works/ID66kJL7/>
48. Bubshait RF, Almomen AA. The Endonasal Endoscopic Management of Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea. *Cureus.* 20 févr 2021;13(2):e13457.
49. Domengie F, Cottier JP, Lescanne E, Aesch B, Vinikoff-sonier C, Gallas S, et al. Stratégie d'exploration d'une brèche ostéoméningée. *J Neuroradiol* [Internet]. janv 2004 [cité 1 oct 2024];31(1):47-59. Disponible sur: <https://www.lissa.fr/rep/articles/15026731>
50. Reyt, E., Righini, C., Schmerber, S. and Karkas, A. (2011) Rhinorrhées cérébrospinales. EMC, Elsevier Mason SAS, Paris, Otorhino-laryngologie, 20-365-A-10. - References - Scientific Research Publishing [Internet]. [cité 1 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1292580>
51. Tilak AM, Koehn H, Mattos J, Payne SC. Preoperative management of spontaneous cerebrospinal fluid rhinorrhea with acetazolamide. *Int Forum Allergy Rhinol.* mars 2019;9(3):265-9.
52. Saito H, Ogasawara K, Suzuki T, Kuroda H, Kobayashi M, Yoshida K, et al. Adverse effects of intravenous acetazolamide administration for evaluation of cerebrovascular

- reactivity using brain perfusion single-photon emission computed tomography in patients with major cerebral artery steno-occlusive diseases. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2011;51(7):479-83.
53. Eljamel MS. Antibiotic prophylaxis in unrepaired CSF fistulae. *Br J Neurosurg*. 1993;7(5):501-5.
54. Rimmer J, Belk C, Lund VJ, Swift A, White P. Immunisations and antibiotics in patients with anterior skull base cerebrospinal fluid leaks. *J Laryngol Otol*. juill 2014;128(7):626-9.
55. Ratilal BO, Costa J, Pappamikail L, Sampaio C. Antibiotic prophylaxis for preventing meningitis in patients with basilar skull fractures. *Cochrane Database Syst Rev*. 28 avr 2015;2015(4):CD004884.
56. Albu S, Florian IS, Bolboaca SD. The benefit of early lumbar drain insertion in reducing the length of CSF leak in traumatic rhinorrhea. *Clin Neurol Neurosurg*. mars 2016;142:43-7.
57. RMS_idPAS_D_ISBN_pu2008-39s_sa02_art02.pdf [Internet]. [cité 1 oct 2024]. Disponible sur: https://www.revmed.ch/view/577021/4575469/RMS_idPAS_D_ISBN_pu2008-39s_sa02_art02.pdf
58. Banks CA, Palmer JN, Chiu AG, O'Malley BW, Woodworth BA, Kennedy DW. Endoscopic closure of CSF rhinorrhea: 193 cases over 21 years. *Otolaryngol Head Neck Surg*. juin 2009;140(6):826-33.
59. Véber F, Gehanno P, Perrin A. [Purulent meningitis after minor nasosinus surgery. Apropos of 10 cases]. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac*. 1985;102(3):163-7.
60. Aletsee C, Konopik V, Dazert S, Dieler R. Operative Versorgung von Verletzungen der Frontorhinobasis. *Laryngo-Rhino-Otologie* [Internet]. 30 sept 2003 [cité 1 oct 2024];82:626-31.
61. Kong YG, Deng YQ, Wang Y. Transnasal Endoscopic Repair of Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea: An Analysis of 22 Cases. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. août 2013 [cité 1 oct 2024];65(Suppl 2):409-14.
62. Nutkiewicz A, DeFeo DR, Kohut RI, Fierstein S. Cerebrospinal fluid rhinorrhea as a presentation of pituitary adenoma. *Neurosurgery*. févr 1980;6(2):195-7.

63. Bhalodiya NH, Joseph ST. Cerebrospinal fluid rhinorrhea: endoscopic repair based on a combined diagnostic approach. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* juin 2009;61(2):120-6.
64. Presutti L, Mattioli F, Villari D, Marchioni D, Alicandri-Ciufelli M. Transnasal endoscopic treatment of cerebrospinal fluid leak: 17 years' experience. *Acta Otorhinolaryngologica Italica* [Internet]. août 2009 [cité 1 oct 2024];29(4):191. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2816366/>
65. Fliss DM, Zucker G, Cohen JT, Gatot A. The subcranial approach for the treatment of cerebrospinal fluid rhinorrhea: a report of 10 cases. *J Oral Maxillofac Surg.* oct 2001;59(10):1171-5.
66. Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, Mataza JC, Kassam A, Snyderman CH, et al. A Novel Reconstructive Technique After Endoscopic Expanded Endonasal Approaches: Vascular Pedicle Nasoseptal Flap. *The Laryngoscope* [Internet]. 2006 [cité 1 oct 2024];116(10):1882-6.
67. Kassam A, Carrau RL, Snyderman CH, Gardner P, Mintz A. Evolution of reconstructive techniques following endoscopic expanded endonasal approaches. *Neurosurg Focus.* 15 juill 2005;19(1):E8.
68. Lanza DC, O'Brien DA, Kennedy DW. Endoscopic repair of cerebrospinal fluid fistulae and encephaloceles. *Laryngoscope.* sept 1996;106(9 Pt 1):1119-25.
69. Kinaci A, Bergmann W, LAW Bleys R, van der Zwan A, van Doormaal TP. Histologic Comparison of the Dura Mater among Species. *Comp Med* [Internet]. avr 2020 [cité 1 oct 2024];70(2):170-5.
70. Stankiewicz JA. Cerebrospinal fluid fistula and endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope.* mars 1991;101(3):250-6.
71. Oh JW, Kim SH, Whang K. Traumatic Cerebrospinal Fluid Leak: Diagnosis and Management. *Korean J Neurotrauma.* oct 2017;13(2):63-7.
72. Wang EW, Vandergrift WA, Schlosser RJ. Spontaneous CSF Leaks. *Otolaryngol Clin North Am.* août 2011;44(4):845-56, vii.
73. La Russa R, Maiese A, Di Fazio N, Morano A, Di Bonaventura C, De Matteis A, et al. Post-Traumatic Meningitis Is a Diagnostic Challenging Time: A Systematic Review

- Focusing on Clinical and Pathological Features. *Int J Mol Sci* [Internet]. 10 juin 2020;21(11):4148.
74. G. VARLET, V. BA ZEZE, N'DRI OKA, E. BROALET, M. KAKOU, E. BISSAGNENE. Rhinorrhées et méningites post-traumatiques par une brèche ostéoméningée de l'étage antérieur - aspects cliniques et thérapeutiques : à propos de 8 cas observés à Abidjan *Médecine d'Afrique Noire* : 1998, 45 (8/9)
75. Aye TT, Sann AA, Tun HP. Recurrent bacterial meningitis with cerebrospinal fluid rhinorrhea. *International Journal of Case Reports and Images (IJCRI)* [Internet]. 29 nov 2022
76. Alonso RC, de la Peña MJ, Caicoya AG, Rodriguez MR, Moreno EA, de Vega Fernandez VM. Spontaneous skull base meningoencephaloceles and cerebrospinal fluid fistulas. *Radiographics*. 2013;33(2):553-70.
77. Scholsem M, Scholtes F, Collignon F, Robe P, Dubuisson A, Kaschten B, et al. Surgical management of anterior cranial base fractures with cerebrospinal fluid fistulae: a single-institution experience. *Neurosurgery*. févr 2008;62(2):463-9; discussion 469-471.
78. Jahanshahi J, Zeinalizadeh M, Reza Mohammadi H, Sadrehosseini SM. Endonasal endoscopic management of frontal sinus cerebrospinal fluid leak. *Am J Rhinol Allergy*. 1 nov 2017;31(6):406-11.
79. Zahedi FD, Subramaniam S, Kasemsiri P, Periasamy C, Abdullah B. Management of Traumatic and Non-Traumatic Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea-Experience from Three Southeast Asian Countries. *Int J Environ Res Public Health*. 25 oct 2022;19(21):13847.
80. Archer JB, Sun H, Bonney PA, Zhao YD, Hiebert JC, Sanclement JA, et al. Extensive traumatic anterior skull base fractures with cerebrospinal fluid leak: classification and repair techniques using combined vascularized tissue flaps. *J Neurosurg*. mars 2016;124(3):647-56.
81. Herbella FA, Mudo M, Delmonti C, Braga FM, Del Grande JC. « Raccoon eyes » (periorbital haematoma) as a sign of skull base fracture. *Injury*. déc 2001;32(10):745-7.
82. Sonia LA, Isaac HH, François A, Constant A, Dieudonné G, et al. (2015) Atteintes ostéoméningées au Bénin. *J Neurol Neurophysiol* 6 : 310.

ANNEXES

9. ANNEXES

FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom : COULIBALY

Prénom : Issouf S

Email : issoufcoulibaly431@gmail.com Tel : 00223 70107697

Titre : Prise en charge des brèches ostéoméningées post traumatiques au CHU Gabriel TOURE

Année universitaire : 2023-2024

Pays d'origine : MALI

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.

Secteur d'intérêt : Neurochirurgie, Imagerie, ORL-CCF

Date de Soutenance :

RESUME :

La brèche ostéoméningée post traumatique est une solution de continuité ostéoméningée permettant au liquide cébrospinal de s'écouler dans une cavité aérique de la base du crane à la suite d'un traumatisme. Sa gravité est liée au risque d'infection du système nerveux central.

Devant le cas d'une liquorrhée claire, abondante, le diagnostic positif est évident et l'imagerie a pour but de localiser la brèche. Le scanner en coupes fines et l'IRM constituent le mode d'exploration le plus performant.

Le but de cette étude est de rapporter notre expérience sur la BOM post traumatique plus précisément d'en décrire les aspects épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques dans le service de neurochirurgie du CHU GT. Il s'agit d'une étude prospective portant sur 51 cas de BOM post traumatique sur une période de 12 mois allant de juin 2023 à mai 2024. Les patients présentant une liquorrhée spontanée sans contexte traumatique et une liquorrhée post opératoire ont été exclus.

Dans notre étude la BOM post traumatique a représenté 10% des TC. L'âge des patients varient entre 2 ans et 56 ans avec une moyenne de 23,16 ans et une forte prédominance masculine soit 88%. La cause la plus fréquente du traumatisme était les ACR à 66,7%. La liquorrhée a été retrouvée dans 78,4% dont 72,5% de rhinliquorrhée et 5,9% d'otoliquorrhée. Le trépied radiologique (pneumencéphalie, solution de continuité osseuse, opacité suspendue dans une cavité aérique de la base du crane) était présent chez tous nos patients. L'étage antérieur a été le plus touché (78,43%), le sinus frontal était le siège de brèche le plus fréquent dans 41,2%. La méningite représente la principale et redoutable complication avec une fréquence de 3,9% dans notre étude. Le traitement conservateur a été une réussite chez 48 patients contre 3 cas de chirurgie de la brèche avec un taux de mortalité relativement bas, de l'ordre de 5,9%.

Mots clés : traumatisme, brèche, liquorrhée, méningite, pneumencéphalie.

SAFETY DATA

Last name : COULIBALY

First name : Issouf S

Email : Issoufcoulibaly431@gmail.com

Title : Management of post-traumatic osteomeningeal breaches at CHU Gabriel TOURE

Academic year : 2023-2024

Country of origin : MALI

Place of deposit : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.

Area of interest : Neurosurgery, Imaging, ENT-CCF

Date of Soutenance :

SUMMARY :

The post-traumatic osteomeningeal breach is an osteomeningeal continuity solution allowing cerebrospinal fluid to flow into an aerial cavity at the base of the skull following trauma. Its seriousness lies in the risk of infection of the central nervous system.

In the case of clear, abundant liquorrhea, the positive diagnosis is obvious, and the aim of imaging is to localize the breach. Thin-slice CT and MRI are the most effective imaging modalities.

The aim of this study is to report on our experience of post-traumatic BOM and, more specifically, to describe its epidemiological, diagnostic and therapeutic aspects in the neurosurgery department of CHU GT. This is a prospective study of 51 cases of post-traumatic BOM over a 12-month period from June 2023 to May 2024. Patients with spontaneous liquorrhea without a traumatic context and postoperative liquorrhea were excluded.

In our study, post-traumatic BOM accounted for 10% of CTs. Patients ranged in age from 2 to 56 years, with an average age of 23.16 years, and were predominantly male (88%). The most frequent cause of trauma was RTA at 66.7%. Liquorrhea was found in 78.4% of cases, including 72.5% rhinoliquorrhea and 5.9% otoliquorrhea. The radiological tripod (pneumencephaly, bony continuity solution, suspended opacity in an air cavity of the base of the skull) was present in all our patients. The anterior stage was the most affected (78.43%), with the frontal sinus the most frequent site of breach in 41.2%. Meningitis was the main and most dreaded complication, with a frequency of 3.9% in our study. Conservative treatment was successful in 48 patients, compared with 3 cases of breach surgery, with a relatively low mortality rate of 5.9%.

Key words : traumatisme, breach, liquorrhea, meningitis, pneumencephaly

ICONOGRAPHIE

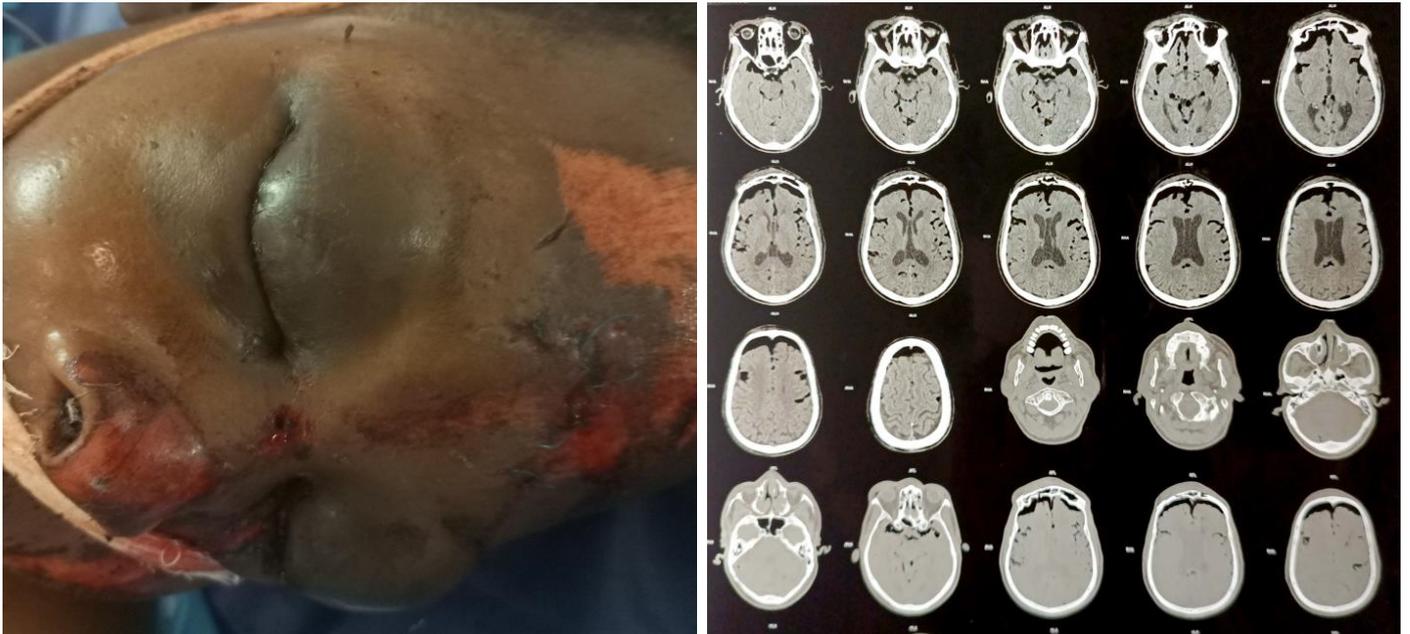


PHOTO 1 : patient victime d'ACR présentant une ecchymose en lunette chez qui le scanner a objectivé une brèche ostéoméningée (fracture du sinus frontal, pneumocéphalie, hémorosinus).



PHOTO 2 : enfant de 2 ans percuté par un véhicule présentant une collection sous galléale chez qui la TDM a objectivé une fuite sous galléale de LCS avec diastasis de la suture coronale.

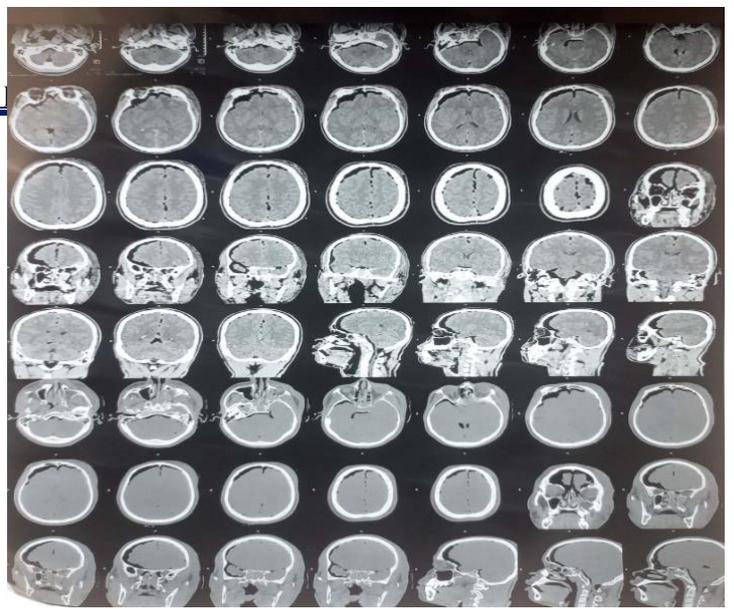


PHOTO 3 : patient victime d'ACR présentant une otoliquorrhée unilatérale gauche claire chez qui le scanner a objectivé une brèche ostéoméningée (fracture du sinus frontal, du rocher, pneumocéphalie).

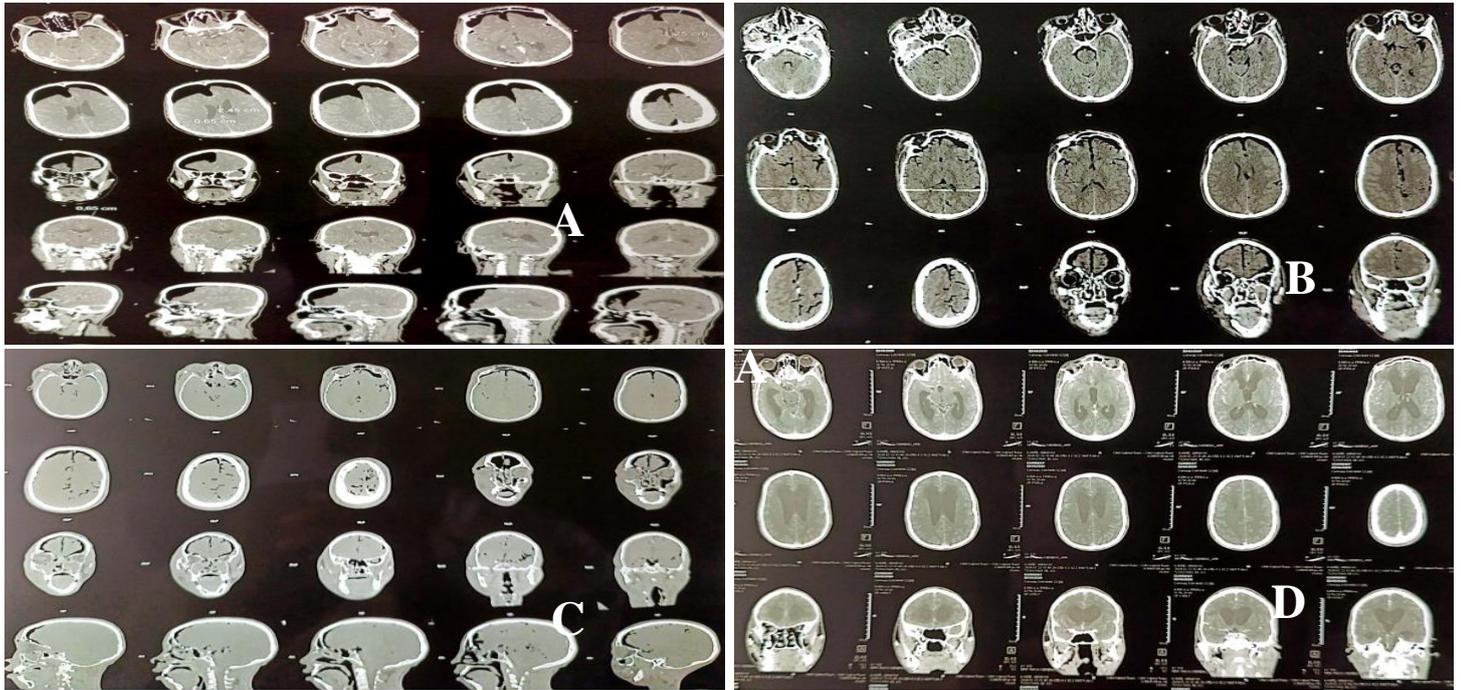


PHOTO 4 : clichés scanographiques d'un patient victime d'ACR

A : cliché initial réalisé 4 jours après le traumatisme objectivant une brèche ostéoméningée (fracture des sinus frontal, éthmoïdal avec une pneumocéphalie massive) sans liquorrhée devant laquelle le patient a été mis sous citrate de caféine puis sortie contre avis médical une semaine plustard.

B, C, D : clichés de contrôle du même patient après réadmission pour syndrome méningée chez qui nous avons confirmé une méningite (principale et redoutable complication de la brèche). Scanner objectivant une hydrocéphalie (complication de la méningite) sur brèche ostéoméningée devant laquelle nous avons réalisé une DVP.

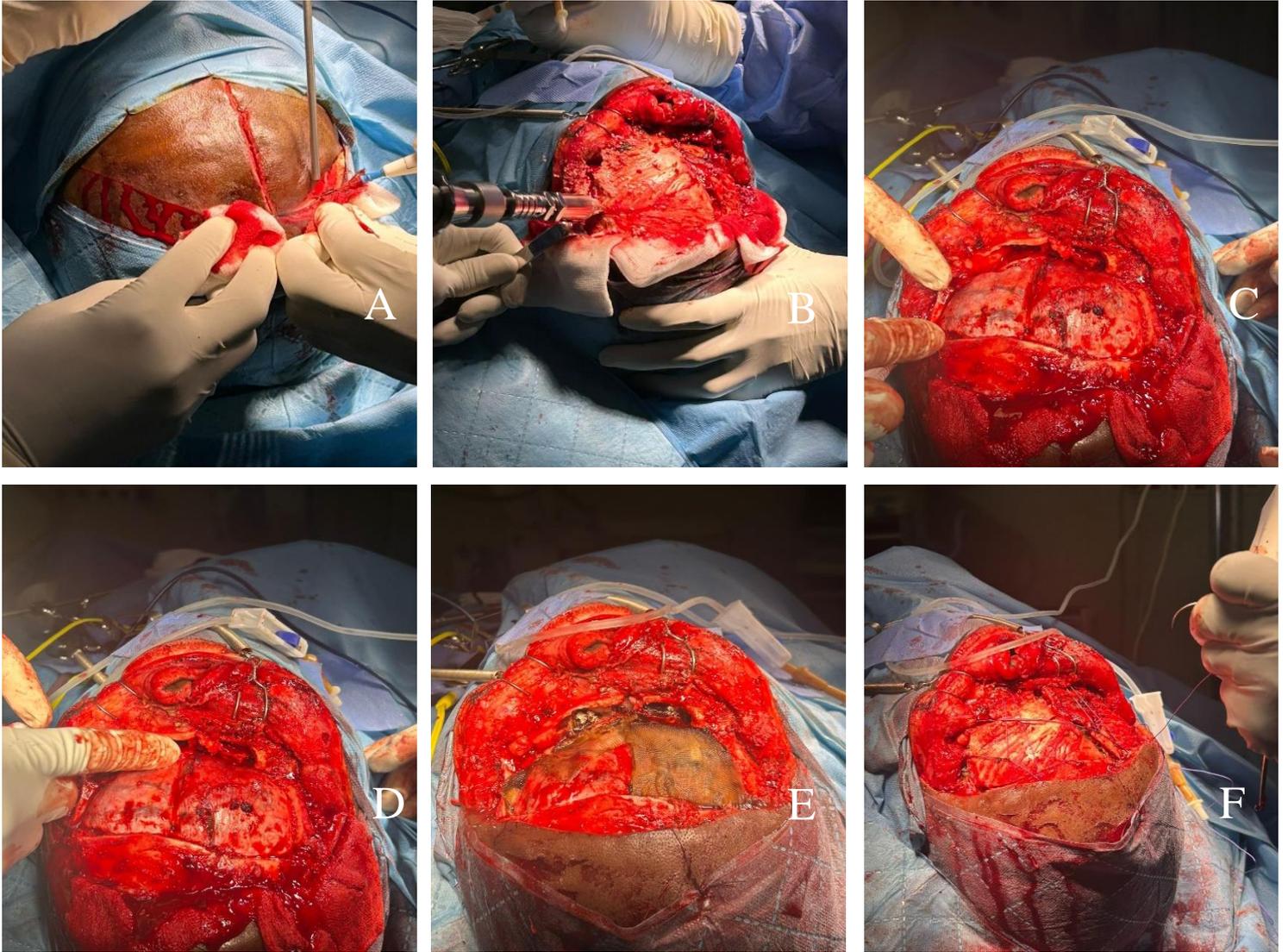


PHOTO 5 : chirurgie d'une brèche ostéoméningée post traumatique dans notre service

A : incision coronale bitragale au ras des cheveux

B : craniotomie

C : identification des brèches (au total 3 brèches)

D : suture des brèches avec Vicryl 4/0

E : colmatage complète des brèches(surgiciel)

F : remise du volet

Hématome
Fracture du crane
Hémorragie méningée

Biologie :

BPO.....

.....

Bilan infectieux : CRP/.../ VS/.../ Procalcitonine/.../
Etude du LCR/.../ GB/ NFS/...../

V. Traitement

Médical : Antalgique/...../ Antibiotique/...../
Diamox/...../

Drainage Spinal : Oui Non

Traitement chirurgical :

Fermeture de la BOM Oui Non
Délai chirurgie.....

Complications :

Pré-op : Infection/.../ aggravation neuro/GCS/...../ Autre.....

Per-op : Hémorragie/...../ Décès/...../

Post-op : Infection/...../ Complications thrombo-embolique/...../

Evolution clinique/ radiologique :

Persistence de la brèche ostéoméningée
Méningite
Favorable
Aggravation neurologique
Décès
Séquelles

Durée d'hospitalisation.....

Mode de sortie :

Exéat
Contre avis médical

Evolution à moyen terme :

Favorable
Rechute
Séquelles
Perdu de vue

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je 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 je 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 sa conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

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

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

Je le jure.