



Profil épidémiologique et bactériologique des méningites post-opératoires au CHU HASSAN II

(A propos de 117 cas)

Mémoire présenté par

Docteur FALEH AHMED

Né le 20/04/1992

Pour l'obtention du Diplôme de Spécialité en médecine

Option : BIOLOGIE MÉDICALE

Rapporteur : PROFESSEUR YAHYAOUI Ghita

Sous la direction de : PROFESSEUR Mustapha MAHMOUD

Session Juin 2023

Dr. Ghita YAHYAOUI
Médecine
Rapporteur

Remerciements

À mon Maître, Professeur MAHMOUD MUSTAPHA

Professeur de Microbiologie

Chef de service du Laboratoire Central d'Analyses Médicales

Je vous serai à jamais reconnaissant de l'honneur que vous m'avez accordé en guidant ma formation durant ces quatre années passées dans votre service. Je n'aurai pu trouver un meilleur exemple que vous pour guider les premiers pas de ma carrière.

Durant tous ces mois, je n'ai pas eu seulement le privilège de travailler sous votre direction, de profiter de votre expertise sans égales, de vos compétences professionnelles incontestables, mais j'ai également pu être témoin de vos qualités humaines qui valent toute l'admiration et le respect des personnes ayant la chance de vous côtoyer et de travailler à vos côtés.

Veillez cher Maître, trouver en ce modeste travail l'expression de ma haute considération et de mon profond respect, et surtout de mon indescriptible gratitude pour la main que vous m'avez toujours incontestablement tendue.

À mon Maître, Professeur AMRANI HASSANI MONCEF

Professeur d'Hématologie

Chef de Diplôme de Biologie Médicale

Votre professionnalisme et vos qualités humaines ont suscité en moi une grande admiration et un inébranlable respect dès le premier jour où j'ai eu la chance de travailler sous votre aile.

Votre charisme n'a d'égale que l'étendue de votre savoir et de vos connaissances. Vous êtes et serez toujours pour moi un exemple de rigueur, de droiture, et d'excellence dans l'exercice de la profession médicale. Je tiens à vous remercier pour la bienveillance et l'encouragement dont vous avez toujours fait preuve à notre égard durant toutes ces années.

Je vous prie, professeur, de trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance et profonde considération.

À mon Maître, Professeur YAHYAOUI GHITA

Professeur de Microbiologie

Vous m'avez honoré par votre confiance en me confiant ce sujet de mémoire. Je tiens à vous remercier pour tout le temps que vous m'avez accordé au fil des mois dans la rédaction de ce travail qui n'aurait pas pu voir le jour sans votre aide et sans les conseils fructueux que vous m'avez prodigué. Votre bonté, votre charisme, et votre compréhension ne peuvent que susciter une grande estime et un grand respect à votre égard. Votre sympathie, votre modestie, votre sens de l'écoute ont fait que je me sente à l'aise dès le premier jour où j'y ai commencé mes fonctions, tellement que je n'ai plus songé chercher ma voie ailleurs. Veuillez trouver ici, l'assurance de ma reconnaissance et de ma profonde admiration.

À mon Maître, Professeur TLEMÇANI ZINEB

Professeur de Parasitologie et Mycologie

Je saisi cette occasion pour vous remercier de la chance et du privilège que vous m'avez octroyé en me permettant de travailler sous votre direction et de profiter de votre vaste champ d'expertise. J'espère avoir été à la hauteur de vos attentes. Puisse ce travail être à la hauteur de l'estime et du respect que j'ai à votre égard.

À mon Maître, Professeur TLEMÇANI IMANE

Professeur d'Hématologie

Votre compétence, votre dynamisme, votre rigueur, vos qualités humaines et professionnelles ont toujours suscité en moi énormément de respect et d'admiration. Veuillez trouver entre les mots de ce travail, le témoignage de ma sincère reconnaissance et de ma profonde gratitude.

À mon Maître, Professeur BENBELLA IMANE

Professeur de biochimie

J'ai eu l'honneur et la chance de bénéficier de ses connaissances et compétences, de ses précieux conseils et de son suivi tout au long de notre parcours académique. Ses conseils et critiques constructives, ses corrections, sa gentillesse et sa patience. Ainsi que sa rigueur scientifique impose l'estime et le respect. Je vous remercie infiniment.

PLAN

PLAN	ix
LISTE DES FIGURES.....	xiii
LISTE DES TABLEAUX.....	xv
INTRODUCTION.....	16
CHAPITRE 1 MATÉRIELS ET MÉTHODES	17
1.1 MATERIEL :	17
1.1.1 Type d'étude :.....	17
1.1.2 Critères d'inclusion :	17
1.1.3 Critères d'exclusion :.....	18
1.2 MÉTHODES :.....	18
1.2.1 1. Recueil des données :.....	18
1.2.2 Phase pré-analytique :.....	18
1.2.3 Prélèvements :.....	19
1.3 Analyse microbiologique :.....	20
1.3.1 Étude macroscopique du LCR :.....	20
1.3.2 Étude cyto bactériologique :.....	20
1.3.3 Examen microscopique :.....	20
1.3.4 Examen après coloration.....	22
1.4 Culture	23
Tests d'orientation :.....	23
1.5 Identification bactérienne :.....	24
1.5.1 Détermination de la sensibilité aux antibiotiques :.....	24
1.5.2 Recherche des bactéries multirésistantes.....	29
1.5.3 Détection de la bêta-lactamase :.....	30
1.5.4 Détection de la carbapénémase :.....	30
1.5.5 Détection des SARM :.....	30
1.6 Examen biochimique :.....	31
1.6.1 Analyse biochimique : proteinorachie et glycorachie :	31
CHAPITRE 2 RESULTATS : ANALYSES ET INTERPRETATIONS	32
2.1 Caractéristiques de la population d'étude : Analyse épidémiologique.....	32

2.1.1.1: Répartition selon le sexe :.....	32
2.1.1.2 La répartition des méningites post-opératoires par tranches d'âge.....	33
2.1.1.3 Répartition de méningites bactériennes nosocomiales post-opératoires en fonction des diagnostics	34
2.1.1.4 Répartition de des méningites nosocomiales post-opératoires selon le geste opératoire initial	36
2.1.1.5 Facteurs de risque de survenue de la méningite bactérienne nosocomiale post-opératoires.	37
2.2 ANALYSE CYTOLOGIQUE DU LCR.....	39
2.2.1 Globules blancs	39
2.2.1.1 Valeurs des globules blancs en fonction du diagnostique	41
2.2.1.2 Valeurs globules blanc en fonction du geste opératoire	42
2.2.1.3 La réaction du PNN dans le LCR.....	44
2.2.2 Analyse des GR.	45
2.2.2.1 Valeurs globules rouges en fonction du diagnostique	45
2.2.2.2 Valeurs globules rouges en fonction du geste opératoire.....	46
2.3 ANALYSE BIOCHIMIQUE.....	47
2.3.1 Les niveaux de glucose dans LCR.....	48
2.3.1.1 Glycose dans LCR en fonction diagnostique	49
2.3.1.2 Glycose dans le LCR en fonction des résultats de culture	50
➤ Glycose dans LCR méningite post-op a culture bactérienne Négatives	50
➤ Glycose dans LCR méningite post-op a culture bactérienne positive.....	51
2.3.1.3 Glycose dans LCR en fonction des tranches d'âges.....	53
2.3.2 Les niveaux de protéine dans LCR.....	55
2.3.2.1 La proteinorachie en fonction des résultats de culture bactérienne.	56
2.3.2.2 La proteinorachie en fonction des tranches d'âges	58
2.3.3 Les niveaux de chlore dans le LCR.....	60
2.3.3.1 La chlorurorachie en fonction des résultats de culture bactérienne	60
2.3.3.2 La chlorurorachie dans le LCR en fonction des tranches d'âges...	63
2.4 ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE :.....	64
2.4.1 Répartition en fonction des résultats de culture du LCR.....	64
2.4.2 Répartition des résultats de cultures en fonction du service hospitalier	65

2.4.3 Répartition des résultats de culture du LCR en fonction du geste opératoire	69
2.4.4 Répartition des résultats de culture du LCR en fonction du délai de survenue de la méningite en post-opératoire	70
2.4.5 Répartition des résultats de cultures en fonction des Bactéries identifiées.....	73
2.4.6 Profil de sensibilité des germes identifiés	75
2.4.6.1 Profil de sensibilité des COCCI GRAM+.....	75
2.4.6.2 Profil de sensibilité des BGNL-.....	77
2.4.6.3 Profil de sensibilité des BGNL+.....	79
2.4.6.4 Bactéries Multi-Résistantes isolées	81
2.5 EVOLUTION DES PATIENTS ATTEINTS DE MÉNINGITE POST-OPÉRATOIRE	84
2.5.1 Analyse des patients guéris	84
2.5.2 Caractéristique de la meningite post-opératoire chimique aseptique	88
2.5.3 Carracteristiques des patients décèdès en post-opératoires	91
CHAPITRE 3 DISCUSSION.....	94
3.1 Caractéristiques épidémiologiques et facteurs de risque de la méningite post-opératoire nosocomiale	94
➤ Discussion des méningites nosocomiales post-opératoires selon le geste opératoire.....	95
3.2 Discussions des résultats cytologique et biochimique dans le LCR des méningites post-opératoires.....	97
3.2.1 ANALYSE CYTOLOGIQUE DU LCR.....	97
• La réaction du PNN dans le LCR	98
En ce qui concerne la réaction PNN Les résultats de notre étude sont cohérents avec les résultats d'autres études qui ont montré que la réaction des PNN dans le LCR peut être un indicateur important dans le diagnostic de la méningite post-opératoire et peut être associée à un risque plus élevé de complications et de mortalité chez les patients atteints de cette maladie.	98
• PNN en fonction de l'aspect du liquide.....	99
➤ GLOBULES ROUGES	100
3.2.2 ANALYSE BIOCHIMIQUE DU LCR.....	101
3.3 Analyse bactériologique DU LCR :.....	104

3.3.1	Discussion des résultats de culture	104
➤	Discussion des résultats de culture du LCR en fonction du délai de survenue de la méningite post-opératoire.....	105
3.3.2	Discussion en fonction des espèces bactériennes identifiées dans le LCR et leurs profils de sensibilité aux antibiotiques.....	107
➤	Profil de sensibilité des germes identifiés	108
•	Profil de sensibilité des COCCI GRAM+.....	108
•	Profil de sensibilité des BGNL-.....	108
•	Profil de sensibilité des BGNL+.....	109
➤	Discussion des Bactéries Multi-Résistantes isolées	110
3.4	Evolution des patients atteints de méningite post-opératoire	112
3.4.1	Analyse des patients guéris	112
➤	Discussion du Délai de stérilisation du LCR.....	112
➤	Discussion de l'antibiothérapie probabiliste administrée	113
➤	Discussion des cas de la méningite post-opératoire chimique aseptique.....	114
3.4.2	Analyse des patients décédés.....	116
➤	Discussion de l'évolution et le Délais de survenue du décès en post-opératoire	116
	CONCLUSION	118
	RÉSUMÉ.....	122
	ABSTRACT	cxxiii

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Cellule de Malassez	22
Figure 2 : Phoenix 100 de Becton Dickinson.	24
Figure 3 : Répartition des méningites post -opératoire selon le sexe.....	32
Figure 4 : Répartition des méningites post-opératoires par tranches d'âge	33
Figure 5 .Répartition de des méningites nosocomiales post-opératoires selon le geste opératoire	37
Figure 6 : Facteurs de risque de survenue de la méningite bactérienne nosocomiale post-opératoires.	37
Figure 7 : Répartition des Classes des valeurs des globules blancs de la population étudiée	40
Figure 8 : Répartition en fonction des résultats de culture du LCR	65
Figure 9 : Répartition des resultats de culture négatives et positives en fonction du service hospitalier.....	66
Figure 10 : Écologie bactérienne des différents services	67
Figure 11 Répartition des résultats de culture du LCR en fonction du geste opératoire.....	69
Figure 12 : la Répartition des résultats de culture du LCR en fonction du délai de survenue de la méningite post-operatoire	71
Figure 13 : Répartition des résultats de culture en fonction des bactériennes identifiées.....	73
Figure 14 : Répartition des Résultats en fonction des espèces bactériennes dentifiées	73
Figure 15 : Délais de stérilisation du LCR	85
Figure 16 Délais de survenue du décès en post-opératoires	92

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Antibiotiques testés pour les bacilles à Gram négatif lactose + 2.2	27
Tableau 2 : Antibiotiques testés pour les bacilles à Gram négatif lactose.....	28
Tableau 3 : Antibiotiques testés pour les Cocci Gram positif :.....	29
Tableau 4: Répartition de méningites bactériennes nosocomiales post-opératoires en fonction des diagnostics.....	34
Tableau 5 : La chlorurorachie dans le LCR en fonction des tranches d'âges	63
Tableau 6 : Profil de sensibilité des COCCI GRAM+.....	75
Tableau 7 :Profil de sensibilité des BGNL-.	77
Tableau 8 : Profil de sensibilité des BGNL+.....	79
Tableau 9 : Bactéries Multi-Résistantes) isolées.....	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 10 : Shéma d'antibiothérapie administré aux patients avec culture positive.....	87
Tableau 11 : Caractéristique DE LA MENINGITE POST-OPÉRATOIRE CHIMIQUE ASEPTIQUE.....	89
Tableau 12 : Comparaison des caractéristiques du LCR des patients avec méningites (50).....	116

INTRODUCTION

Les méningites postopératoires sont des complications rares de la chirurgie intracrânienne [1,2]. Le diagnostic en est difficile, les symptômes étant frustrés et aspécifiques dans la période postopératoire [3]. Le liquide céphalorachidien (LCR) est lui-même modifié par la procédure chirurgicale, le rendant d'interprétation délicate [4]. Enfin, l'examen bactériologique direct est le plus souvent négatif [3]. Cependant, un diagnostic rapide et une antibiothérapie adaptée rapide sont primordiaux, car les méningites bactériennes postopératoires ont un pronostic redoutable en l'absence de diagnostic précoce et de traitement adapté, avec une mortalité pouvant excéder 20 % [3,5]. Au sein de ces méningites, on distingue un sous-groupe de méningites dites aseptiques ou chimiques, de mécanisme différent, dont l'évolution est constamment favorable, et qu'il faudra identifier afin de pouvoir proposer une prise en charge spécifique [6—7].

Le pronostic fonctionnel neurologique peut être rapidement mis en jeu. La littérature fournit énormément de données sur l'importance de la précocité d'introduction de l'antibiothérapie dans les situations de sepsis et de choc septique (7) sur la réduction de la morbi-mortalité des patients. Les infections neuro-méningées nosocomiales évoluent peu vers des chocs septiques, néanmoins du fait du contexte dans lequel elles surviennent, ce sont des urgences médicales absolues, leur diagnostic et surtout l'instauration rapide d'un traitement antibiotique probabiliste adapté sont des enjeux majeurs.

CHAPITRE 1 MATÉRIELS ET MÉTHODES

1.1 MATERIEL :

1.1.1 Type d'étude :

Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective des différents profils épidémiologiques des méningites bactériennes rencontrées chez des patients en post-opératoire hospitalisés dans les différents services du CHU Hassan II.

L'étude que l'on propose consiste à recueillir les informations sur une durée de 3 ans (2019-2020-2021) concernant les différents profils bactériologiques à partir des registres de bactériologie du service de microbiologie au niveau du laboratoire central d'analyses du CHU Hassan II de Fès.

Le but de cette étude étant de décrire les différents profils épidémiologiques et bactériologiques ainsi que l'évolution clinico-biologique des méningites post-opératoires rencontrées chez les différents patients opérée au sein du CHU Hassan II de Fès.

1.1.2 Critères d'inclusion :

Durant la période de l'étude, nous avons incluse tous les patients ayant bénéficiés d'une étude cyto-bactériologiques du LCR revenue une faveur d'une méningite dans le cadre post-opératoires hospitalisées dans les différents services du CHU Hassan II

- ✓ Services de réanimation médicale,
- ✓ Services de réanimation chirurgicale,

- ✓ Service de réanimation pédiatrique et obstétricale,
- ✓ Service de chirurgie pédiatrique,
- ✓ Service de neurochirurgie,

1.1.3 Critères d'exclusion :

Ont été exclus de l'étude :

- ✓ Prélèvements post-opératoires avec étude cyto bactériologique négative.
- ✓ Patients présentant une méningite non documentée (probablement aseptique) et traités par antibiothérapie

1.2 MÉTHODES :

1.2.1 1. Recueil des données :

Le recueil des données a été réalisé par analyse du registre de bactériologie des prélèvements du LCR. Ont ainsi été collectés : l'index du patient, l'âge, le sexe, le service le de provenance de l'échantillon, les diagnostics des différents patients ,l'évolution, l'antibiothérapie probabiliste administrée, résultats de l'étude biochimique et cyto bactériologiques et le résultat de l'antibiogramme. Ces données ont été transcrites sur tableau Excel et classées selon la date.

1.2.2 Phase pré-analytique :

Le LCR ne nécessite un traitement préalable qu'en cas de prélèvement hémorragique : centrifuger 5mn à 4000tr/mn avant de déterminer les chlorures et la glycorachie. La valeur de la protéinorrhachie est dans ce cas faussée par la présence d'hémoglobine et de protéines plasmatiques

1.2.3 Prélèvements :

Acte médical. Par ponction lombaire après asepsie de type chirurgical, prélever le LCR sur des tubes stériles sans anticoagulant. Prélever si possible avant tout traitement antibiotique.

La quantité totale de LCR à prélever est fonction de l'indication et des examens demandés :

3 tubes au minimum pour les examens biochimiques, cytologiques et bactériologiques. Mettre au minimum 10 gouttes de LCR par tubes (~500 µL). Numéroté les tubes selon leur ordre de prélèvement. Volumes nécessaires pour les examens couramment réalisés :

- Biochimie (Protéines, glucose) : 1 tube (500µL)
- Cytologie: 1 tube (500µL)
- Bactériologie (culture) : 1 tube (500µL)

➤ Cas particuliers

- ✓ Dérivation ventriculaire Dérivation externe : au niveau de l'embout en latex du robinet proximal de vidange après désinfection et manipulation soigneuse. Ne pas prélever dans le sachet de recueil.
- ✓ Dérivation interne : prélèvement au niveau lombaire ou à défaut au niveau du réservoir.
- ✓ Abscès cérébraux : Faire parvenir directement l'échantillon au laboratoire dans la seringue bouchée sans l'aiguille.

Bon de demande & Renseignements nécessaires Examens de biochimie et de microbiologie. Noter les renseignements cliniques (présomption

diagnostique, présence d'un purpura, immunodépression, contexte clinico-épidémiologique, traitement antibiotique antérieur ou actuel...).

1.3 Analyse microbiologique :

1.3.1 Étude macroscopique du LCR :

- ✓ liquide claire (eau de roche)
- ✓ liquide trouble, purulent, xhantochromique
- ✓ liquide hématique
- ✓ liquide ictérique

1.3.2 Étude cyto bactériologique :

1.3.3 Examen microscopique :

Numération cellulaire : Après homogénéisation du liquide céphalorachidien, la numération des leucocytes et des hématies est effectuée en cellule de Malassez (*figure 2.1*).

La cellule de Malassez contient 1 mm³. Elle est divisée en dix bandes de 1/10 mm³. Chaque bande est divisée en dix rectangles de 1/100 de mm³ (quadrillés ou non).

- ✓ Recouvrir la cellule d'une lamelle (en la faisant adhérer avec un peu de salive déposée avec le doigt).
- ✓ S'assurer que la platine du microscope est horizontale et attendre quelques minutes pour permettre aux éléments de sédimenter.
- ✓ Compter les leucocytes et les hématies:

selon leur abondance, compter soit toute la cellule, soit plusieurs bandes, soit plusieurs rectangles. Faire la moyenne. Calculer et rendre les résultats par mm³.

Pour faciliter l'examen, on peut ajouter une trace de colorant (solution de bleu de méthylène) à quelques gouttes du liquide céphalorachidien.

En cas de liquide hémorragique, il peut être difficile de différencier les hématies et les éléments. Compter alors l'ensemble, puis dans un petit tube ajouter à 9 gouttes de liquide céphalorachidien, 1 goutte d'acide acétique au 1/10e. Attendre quelques minutes que les hématies soient lysées, puis compter à nouveau l'ensemble des éléments visibles. Ajouter 10% à cette valeur pour tenir compte de la goutte d'acide acétique. La quantité de leucocytes sera obtenue par soustraction des deux valeurs des dénombrements.

Un liquide normal contient moins de cinq éléments par mm³. Le nombre de leucocytes oriente vers les différentes pathologies (*Fig n°8*).

Un liquide clair peut également s'observer dans les méningites purulentes décapitées par un traitement antibiotique insuffisant, avec une proportion variable de polynucléaires et lymphocytes et ceci doit être considéré comme un cas de méningite purulente.

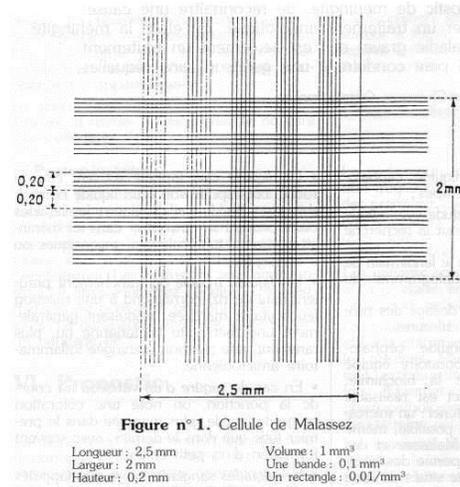


Figure 1: Cellule de Malassez

1.3.4 Examen après coloration

Il doit être fait dès que le nombre de cellules dépasse dix par mm³. Centrifuger le liquide céphalorachidien à 5 000 tours/mn pendant cinq à dix minutes dans un tube conique stérile.

Décanté le surnageant (dans un récipient contenant de l'eau de Javel). Maintenir le tube incliné à 45°, la partie effilée dirigée vers le haut. Introduire une effilure de pipette Pasteur au contact du culot: celui-ci monte spontanément par capillarité. Le répartir sur deux lames à raison d'une goutte par lame (figure n° 2). Étaler de façon à ne pas disperser les éléments. Dans le cas d'un culot important, étaler en couche mince, dans le cas contraire, concentrer l'échantillon sur une petite surface. Laisser sécher.

Colorer la première lame avec du bleu de méthylène ,ou du colorant de May Grunwald Giemsa.

Etablir une formule en pourcentages respectifs des polynucléaires, des lymphocytes et des monocytes (compter au moins 100 éléments).

La deuxième lame est utilisée pour la coloration de Gram. Les bactéries sont généralement peu nombreuses, leur forme et la façon dont elles sont groupées, leur situation à l'intérieur ou à l'extérieur des polynucléaires et leur affinité pour les colorants permettent avec l'habitude de faire une identification présomptive. Même si cela n'est pas le cas, il est important de pouvoir répondre: s'il y a présence ou absence de bactéries visibles, s'il s'agit de cocci à Gram positif, de cocci à Gram négatif, de bacilles à Gram négatif, de bacilles à Gram positif.

1.4 Culture

Ensemencement :

Il a pour but de dénombrer et d'isoler les bactéries en cause, en obtenant des colonies bien distinctes. Il se fait par plusieurs méthodes dont la plus utilisée est celle de l'anse platine calibrée. Elle a consisté à prendre quelques microlitres de LCR et les déposer à l'extrémité de la gélose. A partir de ce dépôt des stries serrées sur toute la gélose ont été réalisées.

la culture est réalisée immédiatement sur milieux suivants :

- ✓ Gélose au sang cuit (GSC)
- ✓ Gélose au sang cuit additionnée de polyvitex
- ✓ Gélose au sang frais
- ✓ Chapman.
- ✓ Incubation à 35 et 37°C puis, lecture, après 18 à 24 heures d'incubation.

Tests d'orientation :

- ✓ Aspect des colonies
- ✓ Gram
- ✓ Oxydase, catalase
- ✓ Hémolyse

1.5 Identification bactérienne :

L'identification des souches bactériennes a reposé sur l'étude des caractères morphologiques, culturels et biochimiques (fermentation des sucres, réduction des nitrates, recherche d'enzymes telle l'oxydase, l'ADNase, la catalase...). L'identification précise des bactéries (genre et espèce) a été réalisée par méthode automatisée sur Phoenix 100 de Becton Dickinson (Figure 2.2).



Figure 2 : Phoenix 100 de Becton Dickinson.

1.5.1 Détermination de la sensibilité aux antibiotiques :

Pour chaque souche, la sensibilité a été déterminée par un antibiogramme automatisé (Phoenix 100) en milieu liquide, et par antibiogramme standard par écouvillonnage selon la méthode de diffusion en milieu gélosé Mueller-Hinton.

Les critères de lecture et d'interprétation sont ceux du comité de l'antibiogramme de l'association française de microbiologie (CASFM/EUCAST 2020) [35]. La gélose Mueller-Hinton (MH), préparée localement, est employée

lors de la méthode de diffusion en milieu gélosé pour les bactéries autres que celles à croissance lente.

La gélose MH-F additionnée de 5% de sang de cheval défibriné et de 20 mg/L de B-NAD, achetée prête à l'emploi, est employée pour streptococcus spp, haemophilus spp, listeria monocytogenes et autres bactéries à croissance lente.

La méthode de diffusion est l'une des plus anciennes approches de détermination de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques et demeure l'une des techniques les plus utilisées en routine. Les diamètres critiques de la méthode EUCAST sont établis en fonction des concentrations critiques européennes publiées par EUCAST et accessibles gratuitement sur le site de l'EUCAST (<http://www.eucast.org>).

- Préparation de l'inoculum : une suspension bactérienne est réalisée en solution salée pour atteindre une turbidité équivalente à 0,5 de la gamme de McFarland. Un spectrophotomètre est employé pour ajuster l'inoculum. Un inoculum trop lourd engendre des diamètres plus petits et inversement.
- Inoculation des géloses : un écouvillon en coton stérile plongé dans la suspension bactérienne est utilisé pour ensemercer la totalité de la surface de la gélose dans trois directions.
- Dépôt des disques imprégnés d'antibiotiques : Les disques d'antibiotiques sont fermement déposés à la surface de la gélose inoculée et séchée. Le nombre de disques déposés par boîte est limité à 8 du fait du chevauchement des zones d'inhibition et pour limiter les interférences entre les antibiotiques.

- Incubation des boîtes de Pétri : Les boîtes de Pétri sont incubées dans les 15 minutes suivant le dépôt des disques, à 37° en présence de 5% de CO₂, en aérobiose, 18 à 24h.
- Lecture des boîtes après incubation : Un inoculum et un ensemencement correct doivent conduire à une culture confluyente. Celle-ci doit être répartie sur toute la surface de la gélose de façon à obtenir des zones d'inhibition circulaires.
- Mesure de la zone d'inhibition et catégorisation clinique : Les diamètres d'inhibition sont lus avec une règle, à l'œil nu, et sont interprétés par référence aux tableaux où figurent les concentrations critiques.

Tableau 1 : Antibiotiques testés pour les bacilles à Gram négatif lactose + 2.2

Liste des antibiotiques testés		
Béta lactamines	Pénicillines	Ampicilline :AMP Amoxicilline : AML
	Inhibiteurs de Bétalactamase	Amoxicilline - Acide clavulanique : AMC
	Céphalosporines	Keflin :KF Cefotaxime : CTX Ceftriaxon : CRO Céfixime : CFM
	Carbapénèmes	Imipénème : IMP Ertapénème : ETP
Aminosides		Gentamicine : GN Amikacine : AK
Quinolones		Ciprofloxacin : CIP Norfloxacin : NOR Acide nalidixique : NA
Autres		Triméthoprim-Sulfaméthoxazole : SXT Colistine : CT

Tableau 2 : Antibiotiques testés pour les bacilles à Gram négatif lactose

Liste des antibiotiques testés		
Béta lactamines	Pénicillines	Ampicilline :AMP Amoxicilline : AML Pipéracilline : PIP Ticarcilline : TIC
	Inhibiteurs de Bétalactamase	Amoxicilline - Acide clavulanique : AMC Ticarcilline - Acide clavulanique : TCC Pipéracilline - Tazobactam : TZP
	Céphalosporines	Keflin : KF Cefotaxime : CTX Ceftriaxon : CRO Céfixime : CFM Ceftazidime : CAZ
	Carbapénèmes	Imipénème : IMP Ertapénème : ETP
Aminosides		Gentamicine : GN Amikacine : AK
Quinolones		Ciprofloxacine : CIP Norfloxacine : NOR Acide nalidixique : NA
Autres		Triméthoprime-Sulfaméthoxazole : SXT Aztréoname : ATM Colistine : CT

Tableau 3 : Antibiotiques testés pour les Cocci Gram positif :

Liste des antibiotiques testés		
Béta lactamines	Pénicillines	Pénicilline G : PG Oxacilline : OXA
	Céphalosporines	Céfoxitine : FOX
Macrolides		Erythromycine : E Lincomycine : MY
Cyclines		Tetracyclines : TE
Aminosides		Gentamicine : GN
Quinolones		Ciprofloxacin : CIP Norfloxacin : NOR Acide nalidixique : NA
Glycopeptides		Vancomycine : Va Teicoplanine : Teic
Autres		Triméthoprime-Sulfaméthoxazole : SXT Acide fusidique : FD Colistine : CT

1.5.2 Recherche des bactéries multirésistantes

Dans notre étude, la recherche des bactéries multirésistantes (BMR) a concerné :

- Staphylococcus aureus résistant à la métiline (SARM).
- Entérobactéries résistantes aux céphalosporines de troisième génération (par production de bêta lactamase à spectre élargi BLSE ou de céphalosporinase inductible).
- Pseudomonas Aeruginosa résistant aux quinolones et à la Ceftazidime.

La recherche des bactéries hautement résistantes émergentes a concerné :

- SARM résistant aux glycopeptides.
- Entérobactéries résistantes aux carbapénèmes
- Pseudomonas Aeruginosa résistant à l'imipenème
- Acitenobacter Baumanii résistant à l'imipenème

1.5.3 Détection de la bêta-lactamase :

La détection de la bêta-lactamase à spectre étendue repose sur l'apparition d'une synergie en « bouchon de champagne » entre un disque de CTX, CAZ ou CRO et un disque contenant de l'acide clavulanique (ex : AMC) distants de 30 mm des disques de céphalosporine. La détection de la carbapénémase repose sur les tests moléculaires rapides.

1.5.4 Détection de la carbapénémase :

La production de carbapénémase par une souche bactérienne était suspectée devant une diminution de la sensibilité à l'Ertapénème (diamètre d'inhibition < 25 mm par test de diffusion sur milieu gélosé). Toute souche suspecte était soumise à un screening génotypique par test moléculaire rapide.

1.5.5 Détection des SARM :

La résistance à la céfoxitine était recherchée à l'aide d'un disque de Céfoxitine 30 ug dans les conditions standards de l'antibiogramme :

1. Diamètre de FOX < 22 mm : R
2. Diamètre de FOX > 22 mm : S

Les souches de staphylocoques résistantes à la Céfoxitine étaient interprétées résistantes à toutes les bêta-lactamines.

1.6 Examen biochimique :

1.6.1 Analyse biochimique : proteinorachie et glycorachie :

l'analyse de la glycorachie n'apporte pas d'information fiable sur l'origine bactérienne de la méningite, même en cas d'hypoglycorachie marquée, pour certains auteurs. Il en est de même pour la proteinorachie. [6, 22,51] .Pour d'autres la glycorachie est basse inférieure à 40% de la glycémie dans 80% des méningites bactériennes nosocomiales poste-opératoires. Parfois c'est le seul élément diagnostique conjointement, en complément à l'examen cyto bactériologique, on pratique dans le LCR les dosages :

- Du chlore
- Du glucose
- Des protides : attention le dosage est faussé dans le cas d'un prélèvement hémorragique
- (présence d'hémoglobine et de protéines plasmatiques)
- Le LCR prélevé est immédiatement acheminé au laboratoire de biochimie pour le dosage du glucose, des protéines et du chlore. L'ensemble de ces paramètres sont dosés sur l'automate AutomateArchitect C8000 qui utilise des techniques de coloration photométrique.

CHAPITRE 2

RESULTATS : ANALYSES ET INTERPRETATIONS

2.1 Caractéristiques de la population d'étude : Analyse épidémiologique

2.1.1.1 : Répartition selon le sexe :

La répartition des méningites post-opératoires selon le sexe montre que 44 % des cas concernent des patients de sexe féminin et 56 % des cas concernent des patients de sexe masculin.

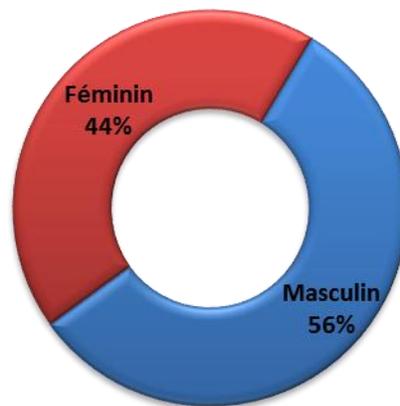


Figure 3 : Répartition des méningites post -opératoire selon le sexe

Il est important de noter que cette différence de répartition selon le sexe peut être due à plusieurs facteurs, notamment les différences biologiques entre les sexes, les différences de risque d'exposition à des agents pathogènes ou à des conditions qui augmentent le risque de méningite post-opératoire, et les différences de comportement en matière de santé entre les sexes.

2.1.1.2 La répartition des méningites post-opératoires par tranches d'âge

La répartition des méningites post-opératoires par tranches d'âge montre que les patients âgés de 17 à 60 ans ont le taux le plus élevé de méningites post-opératoires avec 40% des cas, suivis par les patients de 2 à 16 ans avec 26% des cas, puis les nourrissons avec 23% des cas et enfin les patients de plus de 60 ans avec 11% des cas.

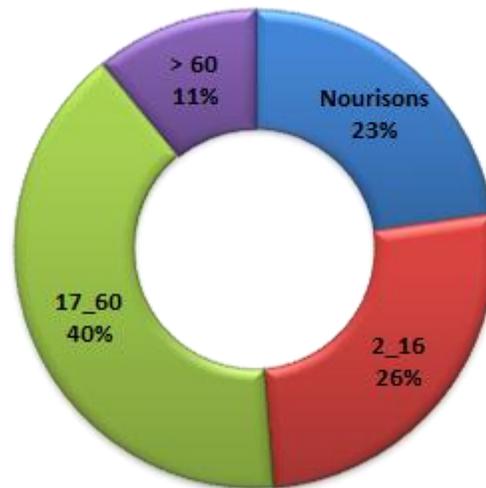


Figure 4 : Répartition des méningites post-opératoires par tranches d'âge

2.1.1.3 Répartition de méningites bactériennes nosocomiales post-opératoires en fonction des diagnostics

Tableau 4: Répartition de méningites bactériennes nosocomiales post-opératoires en fonction des diagnostics

Diagnostique	Nombre	%
Abcès cérébrale	1	0.85
Craniopharyngiome	2	1.70
Empyème cérébrale	1	0.85
Hématome intra-parenchymateux spontanée avec inondation ventriculaire	6	5.12
Hémorragie méningée spontanée	15	12.82
hydrocéphalie congénitale	15	12.82
Kyste colloïde du 3eme ventricule	1	0.85
Kyste épidermoïde temporal	1	0.85
Méningiome	6	5.12
Meningoencephalite avec hydrocéphalie active	1	0.85
Myelomeningocele	3	2.56
Résection temporale du foyer épileptique	1	0.85
Spina bifida	18	15.38
Traumatisme crânien	19	16.23
Tumeur de la FCP	18	15.38
Tumeur du ventricule latéral	2	1.70

Tumeur gliale	4	3.41
Tumeur para- ventriculaire	2	1.70
Tumeur pinéale	1	0.85

Le tableau n° 8 présente la répartition des cas de méningites bactériennes nosocomiales post-opératoires en fonction des diagnostics. Les résultats indiquent que la spina bifida et le traumatisme crânien sont les diagnostics les plus courants, avec des taux respectifs de 15,38 % et 16,23 %.

On peut également observer que l'hémorragie méningée spontanée, l'hydrocéphalie congénitale et la tumeur de la FCP sont également associées à un taux élevé de méningites bactériennes nosocomiales post-opératoires, avec des taux respectifs de 12,82 %, 12,82 % et 15,38 %.

D'autres diagnostics présentent des taux inférieurs de méningites bactériennes nosocomiales post-opératoires, allant de 0,85 % à 5,12 %. Il est important de noter que les résultats présentés dans ce tableau sont spécifiques aux patients ayant subi une intervention chirurgicale pour un diagnostic particulier, et ne reflètent pas les risques de développer une méningite bactérienne nosocomiale post-opératoire dans la population générale.

Ces résultats peuvent aider à identifier les groupes de patients à risque plus élevé de développer une méningite bactérienne nosocomiale post-opératoire en fonction de leur diagnostic.

2.1.1.4 Répartition de des méningites nosocomiales post-opératoires selon le geste opératoire initial

La répartition des méningites nosocomiales postopératoires selon le geste opératoire montre que la majorité des cas (82%) sont associés à des craniotomies, tandis que les chirurgies du rachis représentent une proportion beaucoup plus faible (18%).

Cette différence peut s'expliquer par le fait que les craniotomies impliquent une ouverture du crâne et une exposition directe du cerveau, ce qui peut rendre le patient plus vulnérable aux infections. En revanche, les chirurgies du rachis impliquent généralement des incisions moins invasives et moins exposées aux bactéries.

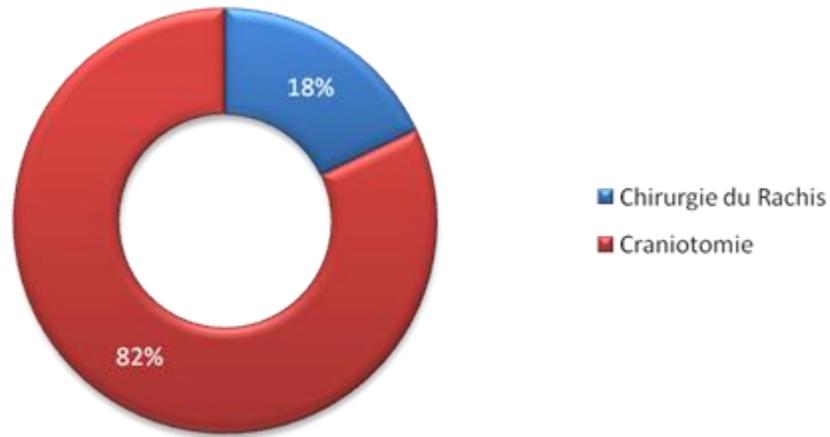


Figure 5 .Répartition de des méningites nosocomiales post-opératoires selon le geste opératoire

2.1.1.5 Facteurs de risque de survenue de la méningite bactérienne nosocomiale post-opératoires.

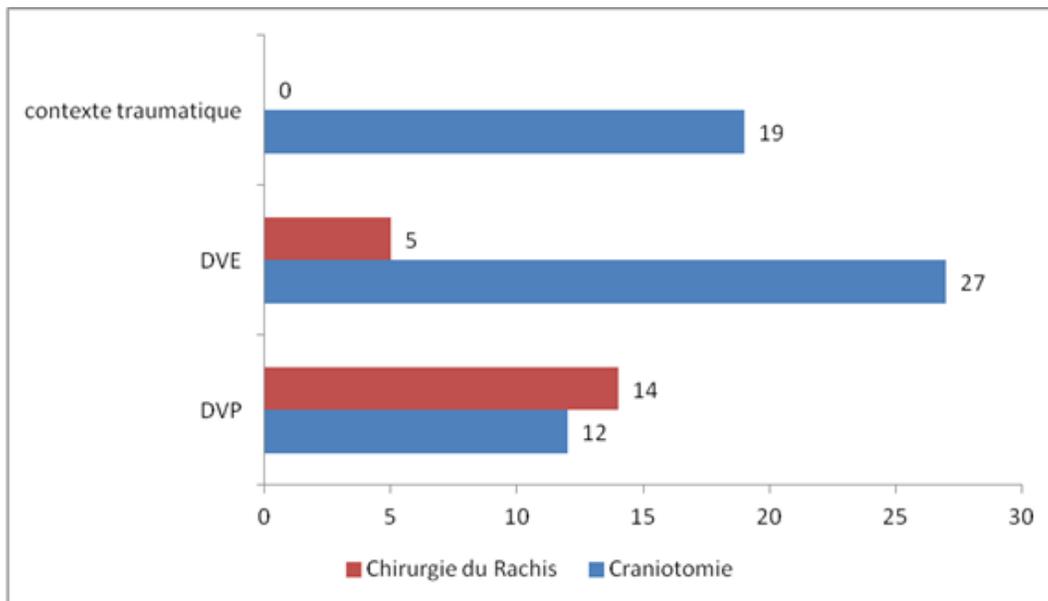


Figure 6 : Facteurs de risque de survenue de la méningite bactérienne nosocomiale post-opératoires.

Dans l'échantillon de 117 patients, les facteurs de risque surajoutés à la chirurgie initiale (craniotomie ou chirurgie du rachis) pour le développement de la méningite post-opératoire sont le contexte traumatique, la mise en place d'une dérivation ventriculaire externe (DVE) et la mise en place d'une dérivation ventriculaire péritonéale (DVP).

Le nombre de patients associés à chaque facteur de risque est le suivant :

- Contexte traumatique : 19 patients (16,2%) associés à la craniotomie
- DVE : 32 patients (27,4%) - 5 associés à la chirurgie du rachis et 27 associés à la craniotomie
- DVP : 26 patients (22,2%) - 14 associés à la chirurgie du rachis et 12 associés à la craniotomie

Le pourcentage de risque pour chaque facteur de risque est le suivant :

- Contexte traumatique associé à la craniotomie : 16,2%
- DVE associée à la chirurgie du rachis : 5,1%
- DVE associée à la craniotomie : 23,1%
- DVP associée à la chirurgie du rachis : 11,9%
- DVP associée à la craniotomie : 10,3%

Cela signifie que, dans cet échantillon, le facteur de risque le plus élevé pour le développement de la méningite post-opératoire est la mise en place d'une DVE associée à la craniotomie, avec un risque de 23,1%. Le contexte traumatique associé à la craniotomie est également un facteur de risque important, avec un risque de 16,2%. Les DVP associées à la chirurgie du rachis et à la craniotomie ont un risque respectif de 11,9% et 10,3%, qui sont également importants mais moins élevés que la mise en place d'une DVE associée à la craniotomie

2.2 ANALYSE CYTOLOGIQUE DU LCR

2.2.1 Globules blancs

Le liquide céphalorachidien (LCR) est un liquide incolore et transparent qui entoure le cerveau et la moelle épinière et agit comme un coussin protecteur pour le système nerveux central. Les globules blancs (ou leucocytes) sont l'un des types de cellules sanguines présents dans le LCR.

Les valeurs normales des globules blancs dans le LCR peuvent varier en fonction de l'âge et de l'état de santé de la personne. En général, cependant, les valeurs normales pour les adultes sont de 0 à 5 cellules par microlitre (µl) de LCR

Tableau 5 : valeurs des globules blancs dans le liquide LCR de nos patients

Valeurs GB	Valeur Max	Valeur moyenne	Valeur Min
	64250	3056	22

Les résultats retrouvés dans le LCR des patients souffrant de méningite post-opératoire montrent une augmentation significative du nombre de globules blancs, avec une valeur maximale de 64 250 et une valeur moyenne de 3 056. Cela indique une réponse inflammatoire importante dans le système nerveux central en réponse à l'infection bactérienne.

La valeur minimale de globules blancs dans le LCR est de 22 par microlitre, ce qui est considéré comme normal.

Il est important de noter que les valeurs des globules blancs dans le LCR peuvent varier en fonction de nombreux facteurs, tels que l'âge, le sexe, les antécédents médicaux

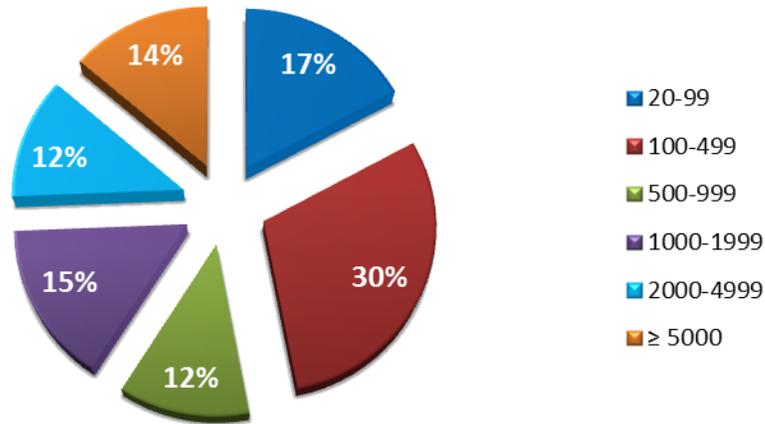


Figure 7 : Répartition des Classes des valeurs des globules blancs de la population étudiée

Ces résultats sont issus d'une analyse cytologique du liquide céphalo-rachidien (LCR) chez 117 patients atteints de méningites post-opératoires. Le pourcentage de globules blancs dans le LCR est réparti en six catégories de concentration :

- 20-99 globules blancs éléments/mm³ : 17 % des patients
- 100-499 globules blancs éléments/mm³ : 30 % des patients
- 500-999 globules blancs éléments/mm³ : 12 % des patients
- 1000-1999 globules blancs éléments/mm³ : 15 % des patients
- 2000-4999 globules blancs éléments/mm³ : 12 % des patients
- ≥ 5000 globules blancs éléments/mm³ : 14 % des patients

Ces données montrent aussi que la majorité des patients ont une concentration de globules blancs dans le LCR comprise entre 100 et 1999 éléments/mm³ (57 %)

des patients), tandis que 26 % des patients ont une concentration inférieure à 100 éléments/mm³ et 17 % ont une concentration supérieure à 2000 éléments/mm³.

Ces résultats peuvent être utilisés pour établir un diagnostic de méningite post-opératoire en fonction de la concentration de globules blancs dans le LCR. Une concentration élevée de globules blancs peut indiquer une inflammation et une infection du système nerveux central.

Il est important de noter que la présence de globules blancs dans le LCR peut être due à d'autres facteurs que la méningite, tels que des traumatismes, des tumeurs, des maladies auto-immunes ou des réactions allergiques. Par conséquent, ces résultats doivent être interprétés en conjonction avec d'autres facteurs cliniques pour établir un diagnostic précis

2.2.1.1 Valeurs des globules blancs en fonction du diagnostique

Les diagnostics examinés incluent les tumeurs cérébrales, les traumatismes crâniens, les saignements intra-cérébraux spontanés, les pathologies congénitales du SNC et les infections du SNC.

Tableau 6 : Valeurs des globules blancs en fonction du diagnostique

Diagnostique	Nombre de patients	Valeur Max	Valeur moyenne	Valeur Min
Tumeur cérébrales	38	46000	6224	22
Traumatisme crânien	19	9000	2030	35
Saignement intracérébrale	21	26000	2138	25

spontanée				
pathologie congénitale du SNC	36	64250	3487	60
Infection du SNC	3	20000	3056	68

Les résultats montrent que les patients atteints de tumeurs cérébrales ont les niveaux les plus élevés de globules blancs dans leur LCR, avec une valeur maximale de 46000 et une valeur moyenne de 6224. Les patients atteints de traumatismes crâniens ont les niveaux de globules blancs les plus bas, avec une valeur maximale de 9000 et une valeur moyenne de 2030.

Les patients atteints de saignements intra-cérébraux spontanés ont des niveaux de globules blancs plus élevés que les patients atteints de traumatismes crâniens, mais plus faibles que les patients atteints de tumeurs cérébrales, avec une valeur maximale de 26000 et une valeur moyenne de 2138.

Les patients atteints de pathologies congénitales du SNC ont des niveaux de globules blancs élevés, avec une valeur maximale de 64250 et une valeur moyenne de 3487. Enfin, les patients atteints d'infections du SNC ont les niveaux de globules blancs les plus bas parmi les diagnostics examinés, avec une valeur maximale de 20000 et une valeur moyenne de 3056.

2.2.1.2 Valeurs globules blanc en fonction du geste opératoire

Le tableau fourni présente les valeurs maximales, moyennes et minimales de globules blancs pour deux types d'interventions chirurgicales : la craniotomie et la chirurgie du rachis.

Tableau 7 : Valeurs globules blanc en fonction du geste opératoire

Geste opératoire	Nombre de patients	Valeur Max	Valeur moyenne	Valeur Min
Craniotomie	96	64250	3262	22
Chirurgie du Rachis	21	18000	2117	60

Pour la craniotomie, les résultats indiquent que la valeur moyenne de globules blancs était de 3262, avec une valeur maximale de 64250 et une valeur minimale de 22 pour les 96 patients. Il est important de noter que la valeur maximale est très élevée, ce qui peut indiquer une réponse inflammatoire importante, une infection ou une réaction à l'anesthésie chez certains patients. Cependant, il est important de prendre en compte que cette valeur peut également être influencée par d'autres facteurs tels que l'âge ou l'état de santé général du patient.

Pour la chirurgie du rachis, les résultats indiquent que la valeur moyenne de globules blancs était de 2117, avec une valeur maximale de 18000 et une valeur minimale de 60 pour les 21 patients. Ici, la valeur maximale est également assez élevée, ce qui peut indiquer une réponse inflammatoire ou une infection chez certains patients.

En général, les valeurs de globules blancs peuvent être utilisées pour évaluer la réponse immunitaire du corps à une infection ou à une inflammation. Cependant, il est important de noter que d'autres facteurs tels que l'âge, le sexe, le tabagisme et l'état de santé général peuvent également influencer ces valeurs

2.2.1.3 La réaction du PNN dans le LCR

Les résultats présentés dans ce tableau fournissent des informations sur la réaction des polynucléaires neutrophiles (PNN) dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) de patients ayant développé une méningite post-opératoire. Les valeurs sont exprimées en pourcentage.

Tableau 8 :La réaction du PNN dans le LCR

Pourcentage	Valeur Max	Valeur moyenne	Valeur Min
PNN	98 %	80.51 %	52 %

Les résultats montrent que la réaction des PNN dans le LCR varie entre les patients. La valeur maximale de la réaction des PNN est de 98%, la valeur moyenne est de 80,51%, et la valeur minimale est de 52%.

Ces résultats suggèrent que la réaction des PNN dans le LCR peut être un indicateur important dans le diagnostic de la méningite post-opératoire. En effet, une réaction élevée des PNN dans le LCR est un signe d'inflammation et peut être associée à une infection bactérienne.

On peut observer que les patients présentant un liquide hématique ont un pourcentage élevé de PNN, avec une valeur maximale de 92% et une valeur moyenne de 80,01%. Les patients ayant un liquide trouble présentent également des taux élevés de PNN, avec une valeur maximale de 98% et une valeur moyenne de 81,37%. Les patients avec un liquide xanthochromique présentent un pourcentage légèrement moins élevé de PNN, avec une valeur maximale de

95% et une valeur moyenne de 78,91%. Enfin, le seul patient avec un liquide purulent avait un pourcentage de PNN de 90% dans le LCR.

2.2.2 Analyse des GR.

Les valeurs indiquées dans ce tableau montrent une variation importante entre les valeurs minimale et maximale, ce qui peut indiquer une fluctuation dans la présence de globules rouges dans le LCR.

Tableau 9 ; valeurs des globules rouges dans le liquide LCR

Valeurs GR	Valeur Max	Valeur moyenne	Valeur Min
	940000	57746	3

2.2.2.1 Valeurs globules rouges en fonction du diagnostique

Ce tableau présente les valeurs globules rouges en fonction du diagnostic chez différents patients. Les valeurs sont représentées par la valeur maximale, la valeur moyenne et la valeur minimale pour chaque diagnostic

Diagnostique	Nombre de patients	Valeur Max	Valeur moyenne	Valeur Min
Tumeur cérébrales	38	446000	28210	3
Traumatisme crânien	19	560000	50944	110
Saignement intra-cérébrale spontanée	21	940000	57746	140
pathologie congénitale du	36	184000	10110	3

SNC				
Infection du SNC	3	20000	117	68

Dans le cas de la méningite post-opératoire, qui est une inflammation des méninges suite à une intervention chirurgicale, la présence de globules rouges dans le LCR peut indiquer une complication ou une infection associée à l'intervention. Les valeurs moyennes, maximales et minimales varient en fonction de la pathologie sous-jacente, avec des valeurs plus élevées pour les patients atteints de tumeurs cérébrales, de saignements intra-cérébraux spontanés et de traumatismes crâniens par rapport aux patients atteints de pathologies congénitales du SNC ou d'infections du SNC

2.2.2.2 Valeurs globules rouges en fonction du geste opératoire

Les résultats présentés dans ce tableau fournissent des informations sur la concentration de globules rouges dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) de patients ayant subi une intervention chirurgicale, soit une craniotomie soit une chirurgie du rachis, et qui ont développé une méningite post-opératoire.

Tableau 10 : Valeurs globules rouges en fonction du geste opératoire

Geste opératoire	Nombre de patients	Valeur Max	Valeur moyenne	Valeur Min
Craniotomie	96	940000	66873	3
Chirurgie du Rachis	21	184000	16022	6

Les résultats présentés dans ce tableau fournissent des informations sur la concentration de globules rouges dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) de patients ayant subi une intervention chirurgicale, soit une craniotomie soit une chirurgie du rachis, et qui ont développé une méningite post-opératoire.

Les résultats montrent que, parmi les patients ayant subi une craniotomie, la concentration moyenne de globules rouges dans le LCR était de 66 873 cellules par microlitre (μl), avec une valeur maximale de 940 000 cellules/ μl et une valeur minimale de 3 cellules/ μl . Parmi les patients ayant subi une chirurgie du rachis, la concentration moyenne de globules rouges était de 16 022 cellules/ μl , avec une valeur maximale de 184 000 cellules/ μl et une valeur minimale de 6 cellules/ μl .

Ces résultats suggèrent que les patients ayant subi une craniotomie sont plus susceptibles de présenter une méningite post-opératoire avec une concentration élevée de globules rouges dans le LCR que les patients ayant subi une chirurgie du rachis. Cependant, il convient de noter que ces résultats ne peuvent pas être généralisés à l'ensemble de la population et que d'autres facteurs peuvent également contribuer à la survenue de la méningite post-opératoire.

2.3 ANALYSE BIOCHIMIQUE

L'analyse biochimique du liquide céphalorachidien (LCR) permet d'obtenir des informations importantes sur la santé du système nerveux central. Les principales analyses comprennent la concentration de protéines, de glucose et de chlorure. Ces analyses peuvent aider au diagnostic et à la surveillance de diverses conditions médicales telles que les infections, les tumeurs cérébrales et les maladies inflammatoires.

2.3.1 Les niveaux de glucose dans LCR

Les résultats indiquent les niveaux de glucose dans le liquide céphalorachidien (LCR) de 117 patients atteints de méningite post-opératoire. La valeur maximale de glucose dans le LCR était de 1,43 g/l, la valeur moyenne était de 0,42 g/l et la valeur minimale était de 0,01 g/l.

Tableau 11 :Les niveaux de glucose dans LCR

Glycose dans LCR	Valeur Max	Valeur moyenne	Valeur Min
117 patients	1.43 g/l	0.42 g/l	0.01 g/l

Les résultats indiquent les niveaux de glucose dans le liquide céphalorachidien (LCR) de 117 patients atteints de méningite post-opératoire. La valeur maximale de glucose dans le LCR était de 1,43 g/l, la valeur moyenne était de 0,42 g/l et la valeur minimale était de 0,01 g/l.

Ces résultats suggèrent une baisse significative des niveaux de glucose dans le LCR chez les patients atteints de méningite post-opératoire, par rapport aux valeurs normales de glucose dans le LCR qui sont généralement supérieures à 2,5 mmol/l (soit environ 0,45 g/l). La mesure de la glycémie dans le LCR est importante pour le diagnostic de la méningite, car les bactéries responsables de l'infection consomment du glucose pour leur métabolisme, ce qui conduit à une baisse des niveaux de glucose dans le LCR.

2.3.1.1 Glycose dans LCR en fonction diagnostique

Dans le cadre de la méningite post opératoire, la mesure de la glycémie dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) est un indicateur important pour évaluer la présence d'une infection.

Tableau 12 : Glycose dans LCR en fonction du diagnostique

Diagnostique	Nombre de patients	Valeur Max Glycose en g/l	Valeur moyenne en g/l	Valeur Min en g/l
Tumeur cérébrales	38	1.16	0.41	0.01
Traumatisme crânien	19	1.43	0.48	0.01
Saignement intra-cérébrale spontanée	21	1.23	0.53	0.05
pathologie congénitale du SNC	36	0.79	0.20	0.01
Infection du SNC	3	1.39	0.41	0.49

Le tableau montre les valeurs de la glycémie dans le LCR pour différentes pathologies. On peut remarquer que les valeurs moyennes de la glycémie sont inférieures à la normale pour toutes les pathologies, ce qui est un indicateur d'une possible méningite. Les valeurs maximales de glycémie sont également inférieures à la normale pour toutes les pathologies, ce qui suggère une altération de la perméabilité de la barrière hémato-encéphalique, ce qui peut indiquer une inflammation ou une infection.

Il est important de noter que les valeurs de la glycémie peuvent varier selon les différents types de pathologies, ce qui peut aider à différencier les différentes causes de la méningite post opératoire. Par exemple, les valeurs moyennes de la glycémie sont plus élevées pour les patients atteints de traumatisme crânien que pour les patients atteints de pathologie congénitale du SNC. Cela peut aider à différencier les deux causes de la méningite post opératoire et à orienter le traitement en conséquence.

2.3.1.2 Glycose dans le LCR en fonction des résultats de culture

➤Glycose dans LCR méningite post-op a culture bactérienne

Négatives

Le tableau 16 montre les résultats de la glycémie dans le liquide céphalorachidien (LCR) chez 79 patients atteints de méningite post-opératoire dont les cultures bactériennes étaient négatives.

Tableau 13 : Glycose dans LCR méningites post-opératoires a cultures bactériennes Négatives

Nombre de patients négative	Valeur Max	Valeur moyenne	Valeur Min
79	1.43	0.53	0.011

Ce tableau montre les résultats de la glycémie dans le liquide céphalorachidien (LCR) chez 79 patients atteints de méningite post-opératoire dont les cultures bactériennes étaient négatives.

La valeur maximale de la glycémie dans le LCR était de 1,43 g/l, la valeur moyenne était de 0,53 g/l et la valeur minimale était de 0,011 g/l. Ces résultats indiquent que la plupart des patients ont une glycémie normale dans leur LCR,

avec une moyenne de 0,53 g/l. Cependant, certains patients présentent des valeurs plus élevées, atteignant jusqu'à 1,43 g/l.

Il est important de noter que la glycémie dans le LCR peut être influencée par plusieurs facteurs, tels que l'âge, la présence d'autres conditions médicales et le traitement reçu. Par conséquent, ces résultats doivent être interprétés en fonction de chaque cas individuel et en tenant compte de tous les facteurs pertinents.

➤Glycose dans LCR méningite post-op a culture bactérienne positive

Le tableau 17 présente les résultats de culture bactérienne et de taux de glucose dans le liquide céphalorachidien (LCR) chez des patients ayant développé une méningite post-opératoire. La famille des bactéries a été indiquée ainsi que le nombre de patients affectés, la valeur maximale, moyenne et minimale du taux de glucose en gramme par litre (g/L) pour chaque famille de bactéries.

Tableau 14 : Glycose dans LCR méningite post-op a culture bactérienne positive

Résultats de culture bactérienne	Famille	Nombre de patients	Valeur Max du taux de Glycose en g/l	Valeur moyenne	Valeur Min
Pseudomonas aeruginosa	BGN L-	14	0.51	0.12	0.01
Proteus mirabilis					
Acinetobacter baumannii(AB)					
Klebsiella pneumoniae	BGN L+	17	0.72	0.23	0.01
Klebsiella oxytoca					
E.Coli					
Enterococcus faecalis	COCCI GRAM+	7	0.37	0.29	0.27
Staphylocoque coagulasse négative(SCN)					
Staphylococcus aureus					

Les résultats indiquent que le taux de glucose dans le liquide céphalorachidien (LCR) est significativement différent entre les différents types de bactéries impliquées dans la méningite post-opératoire.

Dans le cas des infections causées par des bactéries à Gram négatif de la famille BGNL-, Pseudomonas aeruginosa ,Proteus mirabilis et Acinetobacter baumannii ont été identifiés. Les taux moyens de glucose dans le LCR des patients infectés par ces bactéries étaient de 0,12 g/l, avec un minimum de 0,01 g/l et un maximum de 0,51 g/l.

En revanche, dans le cas des infections causées par des bactéries à Gram négatif de la famille BGNL+, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* et *E. coli* ont été identifiés. Les taux moyens de glucose dans le LCR des patients infectés par ces bactéries étaient de 0,23 g/l, avec un minimum de 0,01 g/l et un maximum de 0,72 g/l.

Pour les infections causées par des cocci à Gram positif, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus coagulase négative* (SCN) et *Staphylococcus aureus* ont été identifiés. Les taux moyens de glucose dans le LCR des patients infectés par ces bactéries étaient de 0,29 g/l, avec un minimum de 0,27 g/l et un maximum de 0,37 g/l.

L'interprétation de ces résultats suggère que les BGNL+ ont tendance à avoir des taux de glucose plus élevés que les BGNL-. Les COCCI GRAM+ ont également des taux de glucose élevés, mais leur échantillon est plus petit. Il est important de noter que les valeurs minimales de glucose pour chaque groupe sont les mêmes, ce qui pourrait indiquer une similitude dans l'impact de ces bactéries sur le métabolisme du glucose dans le LCR. Cependant, d'autres facteurs tels que la virulence de la souche bactérienne et l'état de santé du patient peuvent également influencer les résultats de l'analyse du glucose dans le LCR.

2.3.1.3 Glycose dans LCR en fonction des tranches d'âges

L'analyse des taux de glucose dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) en fonction des tranches d'âges dans le cadre de la méningite post-opératoire est importante car elle peut aider à diagnostiquer et à suivre la progression de la maladie. Les valeurs de glucose dans le LCR peuvent indiquer une inflammation ou une infection, donc des différences entre les tranches d'âges

peuvent fournir des informations importantes pour les professionnels de santé.

Tableau 15: Glycose dans LCR en fonction des tranches d'âges

Tranches d'âge	max	Moyenne	min
Nourrissons	0,79	0,2	0,01
2_16	1,06	0,37	0,1
17_60	1,43	0,57	0,01
> 60	1,23	0,42	0,05

Les données montrent que le taux de glucose dans le LCR varie en fonction de l'âge du patient. En général, les nourrissons ont les taux de glucose les plus bas, avec une moyenne de 0,2 g/L et un minimum de 0,01 g/L. Les enfants de 2 à 16 ans ont un taux de glucose moyen de 0,37 g/L, qui est légèrement plus élevé que celui des nourrissons. Les adultes de 17 à 60 ans ont les taux de glucose moyens les plus élevés de 0,57 g/L, avec un maximum de 1,43 g/L. Les personnes âgées de plus de 60 ans ont des taux de glucose moyens légèrement inférieurs à ceux des adultes plus jeunes, avec une moyenne de 0,42 g/L et un maximum de 1,23 g/L.

Ces résultats sont cohérents avec les connaissances actuelles sur la physiologie du cerveau et les changements liés à l'âge. Les nourrissons ont un métabolisme cérébral en développement, ce qui peut expliquer leurs taux de glucose plus bas. Les enfants plus âgés ont des taux de glucose légèrement

plus élevés, peut-être en raison d'une augmentation de l'activité cérébrale. Les adultes ont les taux de glucose moyens les plus élevés, ce qui peut refléter une activité cérébrale et métabolique plus importantes. Les personnes âgées ont des taux de glucose moyens inférieurs, peut-être en raison de changements dans le métabolisme cérébral liés à l'âge.

2.3.2 Les niveaux de protéine dans LCR

Les résultats de l'analyse de la proteinorachie dans le LCR pour 117 patients indiquent une augmentation de la quantité moyenne de protéines dans le liquide céphalorachidien (LCR) chez les patients atteints de méningite post-opératoire. La valeur moyenne de la proteinorachie est de 2,89, avec une valeur maximale de 10,96 et une valeur minimale de 0,33.

Tableau 16 : La Proteinorachie

La Proteinorachie LCR	Valeur Max	Valeur moyenne	Valeur Min
117 patients	10.96	2.89	0.33

Les résultats de l'analyse de la proteinorachie dans le LCR pour 117 patients indiquent une augmentation de la quantité moyenne de protéines dans le liquide céphalorachidien (LCR) chez les patients atteints de méningite post-opératoire. La valeur moyenne de la proteinorachie est de 2,89, avec une valeur maximale de 10,96 et une valeur minimale de 0,33.

La proteinorachie est l'une des mesures les plus courantes pour diagnostiquer la méningite, car la présence d'une infection ou d'une inflammation peut

entraîner une augmentation de la concentration de protéines dans le LCR. Cependant, il est important de noter que d'autres maladies ou affections peuvent également causer une augmentation de la proteinorachie, il est donc important de considérer ces résultats en combinaison avec d'autres tests diagnostiques pour confirmer un diagnostic de méningite post-opératoire.

2.3.2.1 La proteinorachie en fonction des résultats de culture bactérienne.

Dans ce tableau, les résultats de culture bactérienne montrent que les patients ont été infectés par différents types de bactéries. Les familles de bactéries sont réparties en BGN L- (bacilles à Gram négatif de type L-) et BGN L+ (bacilles à Gram négatif de type L+), et COCCI GRAM+ (cocci à Gram positif). Les valeurs de la proteinorachie varient également selon le type de bactérie.

Tableau 17 : La proteinorachie en fonction des résultats de culture bactérienne.

Résultats de culture bactérienne	Famille	Nombre de patients	Valeur Max du protéine	Valeur moyenne	Valeur Min
Pseudomonas aeruginosa	BGN L-	14	8.62	2.89	0.35
Proteus mirabilis					
Acinetobacter baumannii(AB)					
Klebsiella pneumoniae	BGN L+	17	10.96	2.95	0.41
Klebsiella oxytoca					
E.Coli					
Enterococcus faecalis	COCCI GRAM+	7	3.45	2.89	0.65
Staphylocoque coagulasse négative(SCN)					
Staphylococcus aureus					

La présence de protéine dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) est un indicateur de l'inflammation dans le système nerveux central. Dans ce cas-ci, l'analyse de la protéine a été effectuée chez des patients atteints de méningite

post-opératoire et dont la culture bactérienne est positive pour différentes souches bactériennes.

Les résultats montrent que chez les patients dont la culture est positive pour des bactéries Gram-négatives (BGN L+), la valeur maximale de protéine observée est de 8,62, la valeur moyenne est de 2,89 et la valeur minimale est de 0,35. Les bactéries identifiées sont *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii* et *Pseudomonas aeruginosa*.

Chez les patients dont la culture est positive pour des bactéries Gram-négatives (BGNL+), la valeur maximale de protéine observée est de 10,96, la valeur moyenne est de 2,95 et la valeur minimale est de 0,41. Les bactéries identifiées sont *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* et *E.Coli*.

Chez les patients dont la culture est positive pour des cocci Gram-positifs, la valeur maximale de glucose observée est de 3,45 g/l, la valeur moyenne est de 2,89 g/l et la valeur minimale est de 0,65 g/l. Les bactéries identifiées sont *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus coagulase négative (SCN)* et *Staphylococcus aureus*.

Ces résultats indiquent que la présence de protéine dans le LCR est élevée chez les patients atteints de méningite post-opératoire, en particulier chez ceux dont la culture est positive pour des bactéries Gram-négatives. Cela suggère une inflammation plus sévère dans ces cas-là.

2.3.2.2 La proteinorachie en fonction des tranches d'âges

Les résultats de l'analyse de la proteinorachie en fonction des tranches d'âge chez les patients atteints de méningite post-opératoire montrent une

augmentation de la quantité moyenne de protéines dans le LCR dans toutes les tranches d'âge.

Tableau 18 : La proteinorachie en fonction des tranches d'âges

Tranches d'âges	Valeur max	Valeur moyenne	Valeur min
Nourrissons	10,96	4,08	0,7
2_16	9,26	1,92	0,33
17_60	8,12	2,5	0,4
> 60	8,77	3,58	0,6

Chez les nourrissons, la valeur moyenne de la proteinorachie est de 4,08, avec une valeur maximale de 10,96 et une valeur minimale de 0,7. Chez les patients âgés de 2 à 16 ans, la valeur moyenne de la proteinorachie est de 1,92, avec une valeur maximale de 9,26 et une valeur minimale de 0,33. Chez les patients âgés de 17 à 60 ans, la valeur moyenne de la proteinorachie est de 2,5, avec une valeur maximale de 8,12 et une valeur minimale de 0,4. Enfin, chez les patients de plus de 60 ans, la valeur moyenne de la proteinorachie est de 3,58, avec une valeur maximale de 8,77 et une valeur minimale de 0,6.

Ces résultats suggèrent que la proteinorachie peut être un indicateur utile pour diagnostiquer la méningite post-opératoire chez les patients de tous les âges, bien que les valeurs moyennes et maximales de la proteinorachie puissent varier en fonction de l'âge.

2.3.3 Les niveaux de chlore dans le LCR

La chlorurorachie dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) peut être utilisée comme un indicateur de l'inflammation dans le système nerveux central. Dans le contexte de la méningite post-opératoire, la chlorurorachie peut indiquer une réaction inflammatoire suite à une intervention chirurgicale.

Tableau 19 : La chlorurorachie

La chlorurorachie dans le LCR	Valeur Max	Valeur moyenne	Valeur Min
117 patients	145	119.15	85

Dans l'échantillon de 117 patients, la valeur moyenne de chlorurorachie était de 119.15 mmol/L, la valeur maximale était de 145 mmol/L et la valeur minimale était de 85 mmol/L. Il convient de noter que les valeurs normales de chlorurorachie peuvent varier en fonction de divers facteurs, notamment l'âge et la condition médicale du patient.

2.3.3.1 La chlorurorachie en fonction des résultats de culture bactérienne

La chlorurorachie fait référence à la présence de chlorures dans le liquide céphalorachidien (LCR). Les niveaux normaux de chlorures dans le LCR sont d'environ 118-132 mmol/L. Des niveaux plus élevés de chlorures peuvent indiquer une augmentation de la perméabilité de la barrière hémato-encéphalique, une altération de l'équilibre électrolytique ou une réaction inflammatoire.

Dans les résultats de culture bactérienne donnés, les familles bactériennes sont classées en fonction de leur type, de leur nombre de patients et de leur taux de chlores dans le LCR.

Les résultats indiquent que le chlore a été mesuré dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) de patients atteints de méningite post-opératoire avec une culture bactérienne positive. Les bactéries identifiées sont classées en familles de bactéries à Gram négatif (BGNL-), de bactéries à Gram négatif (BGNL+) et de cocci à Gram positif.

Résultats de culture bactérienne	Famille	Nombre de patients	Valeur Max du Chlore	Valeur moyenne	Valeur Min
Pseudomonas aeruginosa	BGN L-	14	134	112.07	85
Proteus mirabilis					
Acinetobacter baumannii(AB)					
Klebsiella pneumoniae	BGN L+	17	145	119.08	98
Klebsiella oxytoca					
E.Coli					
Enterococcus faecalis	COCCI GRAM+	7	130	119.4	109
Staphylocoque coagulasse négative(SCN)					
Staphylococcus aureus					

Pour les patients de la famille BGNL-, les bactéries les plus couramment identifiées sont *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii* et *Pseudomonas aeruginosa*. Les résultats montrent que le taux maximum de chlore est de 134, la valeur moyenne est de 112,07 et la valeur minimale est de 85.

Pour les patients de la famille BGNL+, les bactéries les plus couramment identifiées sont *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* et *E. Coli*. Les résultats montrent que le taux maximum de chlore est de 145, la valeur moyenne est de 119,08 et la valeur minimale est de 98.

Pour les patients de la famille des cocci à Gram positif, les bactéries les plus couramment identifiées sont *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus coagulase négative* (SCN) et *Staphylococcus aureus*. Les résultats montrent que le taux maximum de chlore est de 130, la valeur moyenne est de 119,4 et la valeur minimale est de 109.

Globalement, les résultats suggèrent que le taux de chlore dans le LCR de ces patients varie, mais reste dans une fourchette relativement étroite, avec une moyenne allant de 112,07 à 119,4. Il n'y a pas de différence notable dans les taux de chlore entre les différentes familles de bactéries identifiées. Cependant, il est important de noter que ces résultats ne permettent pas de tirer des conclusions définitives sur la relation entre le taux de chlore dans le LCR et la présence de bactéries

2.3.3.2 La chlorurorachie dans le LCR en fonction des tranches d'âges

Tableau 5 : La chlorurorachie dans le LCR en fonction des tranches d'âges

Tranches d'âges	Valeur max	Valeur moyenne	Valeur Min
Nourrissons	126	111	85
2_16	145	118	97
17_60	145	123	98
> 60	141	123	109

Cette analyse des résultats de la chlorurorachie dans le LCR en fonction des tranches d'âges peut aider à évaluer l'impact de l'âge sur la réponse inflammatoire suite à une méningite post-opératoire. Les résultats sont les suivants :

Pour les nourrissons, la valeur maximale de la chlorurorachie était de 126, la valeur moyenne était de 111 et la valeur minimale était de 85. Ces résultats suggèrent une réponse inflammatoire légèrement élevée par rapport à la normale.

Pour les patients âgés de 2 à 16 ans, la valeur maximale de la chlorurorachie était de 145, la valeur moyenne était de 118 et la valeur minimale était de 97. Ces résultats suggèrent une réponse inflammatoire plus marquée par rapport aux nourrissons.

Pour les patients âgés de 17 à 60 ans, la valeur maximale de la chlorurorachie était de 145, la valeur moyenne était de 123 et la valeur minimale était de 98.

Ces résultats suggèrent une réponse inflammatoire légèrement plus élevée que chez les patients plus jeunes.

Pour les patients de plus de 60 ans, la valeur maximale de la chlorurorachie était de 141, la valeur moyenne était de 123 et la valeur minimale était de 109. Ces résultats suggèrent une réponse inflammatoire similaire à celle des patients âgés de 17 à 60 ans.

En résumé, ces résultats suggèrent que l'âge peut influencer la réponse inflammatoire dans la méningite post-opératoire, avec une réponse inflammatoire légèrement plus élevée chez les patients plus jeunes. Cependant, il est important de noter que d'autres facteurs, tels que l'état de santé général du patient et la gravité de la maladie, peuvent également jouer un rôle important dans la réponse inflammatoire.

2.4 ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE :

2.4.1 Répartition en fonction des résultats de culture du LCR

Les résultats de culture bactérienne dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) chez les patients atteints de méningite post-opératoire ont été obtenus à partir d'un échantillon de 117 patients. Sur ces 117 patients, 68% ont présenté des résultats de culture négatifs, tandis que 32% ont présenté des résultats de culture positifs.

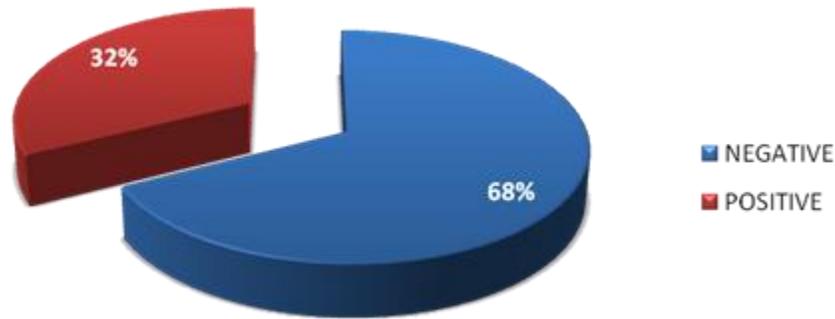


Figure 8 : Répartition en fonction des résultats de culture du LCR

Cela signifie que la majorité des patients (68%) n'ont pas présenté de croissance bactérienne dans leur LCR. Cela pourrait être dû à plusieurs raisons, telles que la prise d'antibiotiques préalable à l'analyse, une infection virale plutôt qu'une infection bactérienne, ou encore une faible charge bactérienne qui n'a pas été détectée par la culture.

Il est important de noter que les résultats de culture bactérienne peuvent prendre du temps à être disponibles, ce qui peut retarder le diagnostic et le traitement approprié de la méningite post-opératoire. Par conséquent, il peut être nécessaire d'utiliser d'autres méthodes de diagnostic, telles que la PCR, pour obtenir des résultats plus rapides et plus précis.

2.4.2 Répartition des résultats de cultures en fonction du service hospitalier

Ces données représentent la répartition des résultats de culture du liquide céphalorachidien (LCR) pour la méningite post-opératoire dans différents services hospitaliers.

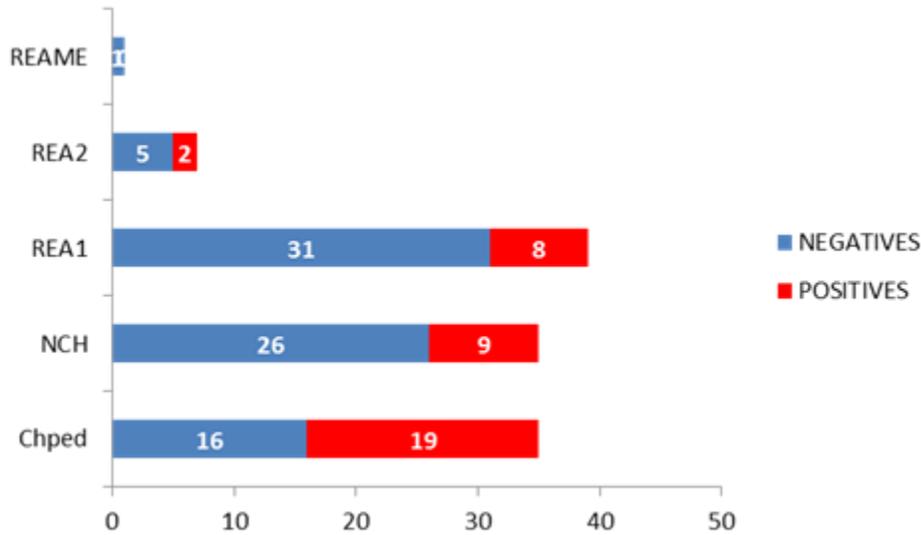
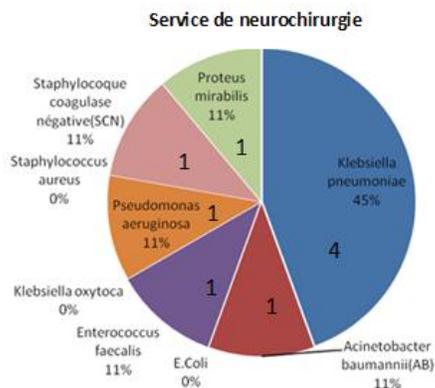


Figure 9 : Répartition des résultats de culture négatives et positives en fonction du service hospitalier

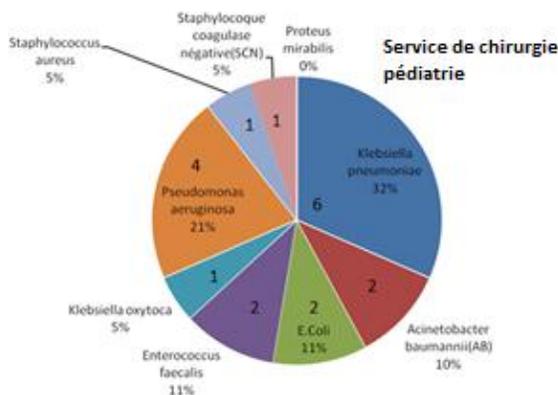
Ces données représentent la répartition des résultats de culture du liquide céphalorachidien (LCR) pour la méningite post-opératoire dans différents services hospitaliers.

Le service de chirurgie pédiatrique a enregistré le plus grand nombre de cas avec 19 résultats positifs sur 35 (soit 45,7%), suivi du service de réanimation-2 avec 2 résultats positifs sur 7 (soit 28,6%), le service de neurochirurgie avec 9 résultats positifs sur 35 (soit 25,7%) et enfin le service de réanimation-1 avec 8 résultats positifs sur 39 (soit 20,5%). Le service REAME n'a enregistré aucun résultat positif.

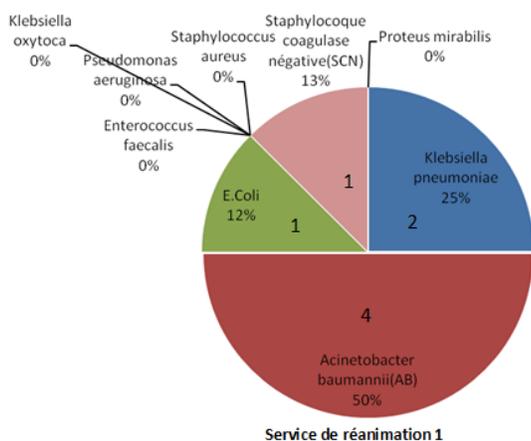
➤Écologie bactérienne des différents services



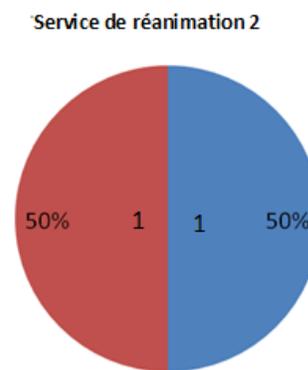
Nombre d'échantillon : 9



Nombre d'échantillon : 19



Nombre d'échantillon : 8



■ Klebsiella pneumoniae ■ Acinetobacter baumannii(AB)

Nombre d'échantillon : 2

Figure 10 : Écologie bactérienne des différents services

service. Par exemple, Klebsiella pneumoniae est plus fréquemment détectée dans le service de neurochirurgie et de chirurgie pédiatrique, tandis qu'Acinetobacter baumannii est plus fréquemment détectée dans les services de

réanimation. Cela peut être dû à des différences dans les procédures de traitement et d'hygiène dans chaque service.

En comparant les résultats de la répartition des cultures positives entre les différents services, on peut observer certaines similitudes et différences :

- Les bactéries *Klebsiella pneumoniae* et *Acinetobacter baumannii* sont présentes dans tous les services, mais avec des pourcentages variables en fonction du service. Ces deux bactéries sont considérées comme des agents pathogènes opportunistes et sont souvent impliquées dans les infections nosocomiales. Il est donc important de surveiller leur présence et de mettre en place des mesures préventives pour limiter leur propagation.
- La présence d'*E. Coli* et *Enterococcus faecalis* est observée dans le service de neurochirurgie et de chirurgie pédiatrique, mais pas dans les services de réanimation. Ces bactéries sont souvent impliquées dans les infections urinaires et digestives, et leur présence peut être liée à des facteurs de risque spécifiques dans ces services.
- La présence de *Pseudomonas aeruginosa* est plus importante dans le service de chirurgie pédiatrique que dans les autres services. Cette bactérie est souvent associée aux infections respiratoires et cutanées et peut être particulièrement dangereuse pour les patients immunodéprimés.
- La présence de *Staphylococcus aureus* est très faible dans tous les services, ce qui est plutôt rassurant car cette bactérie peut causer des infections graves, notamment des infections cutanées et des infections sanguines.

En général, les résultats montrent qu'il y a une grande variabilité dans l'écologie bactérienne de chaque service. Cela peut être lié aux différents types de patients,

aux procédures de traitement et d'hygiène, et aux facteurs de risque spécifiques à chaque service. Il est donc important de surveiller régulièrement la présence de bactéries dans chaque service et de mettre en place des mesures préventives adaptées pour limiter la propagation des infections nosocomiales.

2.4.3 Répartition des résultats de culture du LCR en fonction du geste opératoire

La répartition des résultats de culture du liquide céphalo-rachidien (LCR) en fonction du geste opératoire montre que pour les patients ayant subi une craniotomie, 86 % ont obtenu un résultat de culture négative, tandis que pour 74 % des patients, un microbe a été détecté dans le LCR, ce qui correspond à un résultat de culture positive.

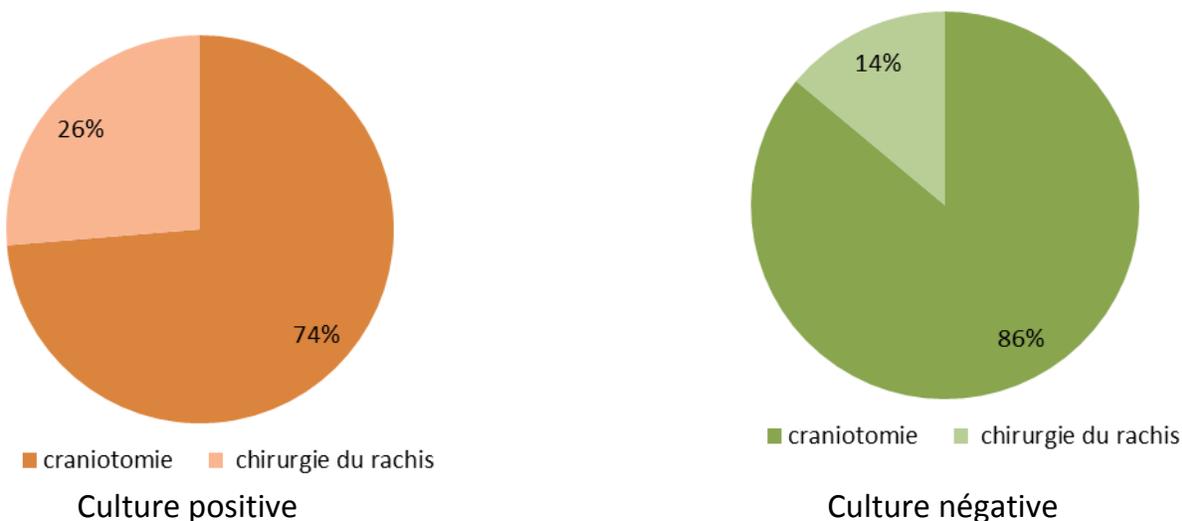


Figure 11 Répartition des résultats de culture du LCR en fonction du geste opératoire

Pour les patients ayant subi une chirurgie du rachis, 14 % ont obtenu un résultat de culture négative, tandis que pour 26 % des patients, un microbe a été détecté dans le LCR, ce qui correspond également à un résultat de culture positive.

Ces chiffres indiquent que la proportion de résultats de culture négative est plus élevée pour les patients ayant subi une craniotomie que pour ceux ayant subi une chirurgie du rachis. De même, la proportion de résultats de culture positive est plus élevée chez les patients ayant subi une craniotomie que chez ceux ayant subi une chirurgie du rachis.

Il est important de noter que la culture négative ne garantit pas que le patient ne souffre pas d'une infection, car il se peut que les microbes présents dans le LCR ne puissent pas être détectés par cette méthode de culture. Cependant, la culture positive suggère fortement la présence d'une infection.

2.4.4 Répartition des résultats de culture du LCR en fonction du délai de survenue de la méningite en post-opératoire

La répartition des résultats d'analyse de culture du LCR en fonction du délai de survenue de la méningite post-opératoire peut être analysée de la manière suivante :

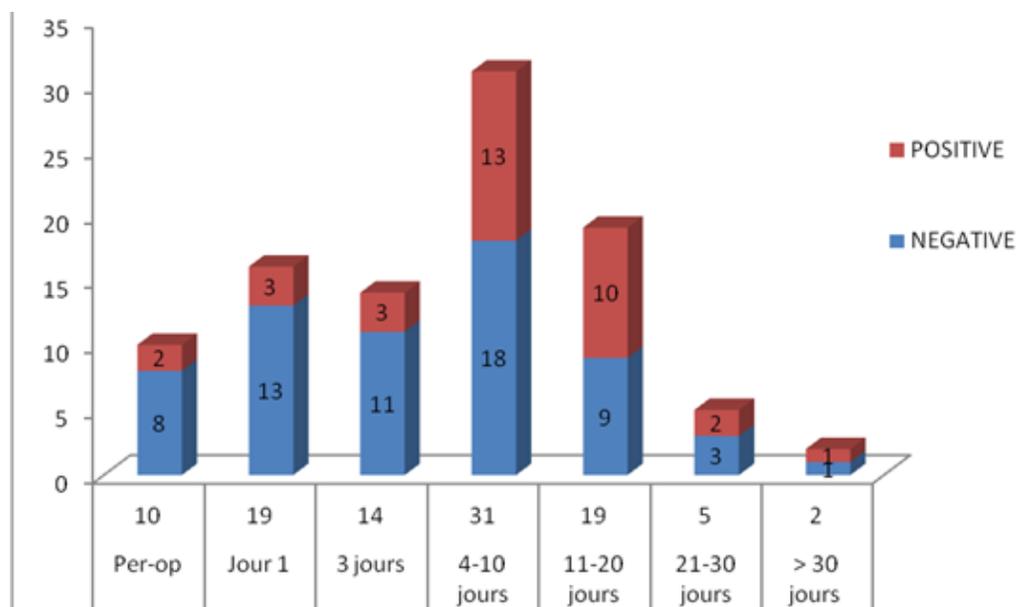


Figure 12 : la Répartition des résultats de culture du LCR en fonction du délai de survenue de la méningite post-opératoire

- ✓ Per-opératoire : 10 prélèvements ont été réalisés lors de l'opération, parmi lesquels 2 (20%) se sont révélés positifs et 8 (80%) négatifs.
- ✓ Jour 1 : 19 prélèvements ont été réalisés le jour suivant l'opération, parmi lesquels 3 (15.8%) se sont révélés positifs et 16 (84.2%) négatifs.
- ✓ 2-3 jours : 30 prélèvements ont été réalisés entre le deuxième et le troisième jour suivant l'opération, parmi lesquels 10 (33.3%) se sont révélés positifs et 20 (66.7%) négatifs.
- ✓ 4-10 jours : 31 prélèvements ont été réalisés entre le quatrième et le dixième jour suivant l'opération, parmi lesquels 10 (32.3%) se sont révélés positifs et 21 (67.7%) négatifs.
- ✓ 11-20 jours : 19 prélèvements ont été réalisés entre le onzième et le vingtième jour suivant l'opération, parmi lesquels 10 (52.6%) se sont révélés positifs et 9 (47.4%) négatifs.

✓ 21-30 jours : 4 prélèvements ont été réalisés entre le vingt et unième et le trentième jour suivant l'opération, parmi lesquels 1 (25%) s'est révélé positif et 3 (75%) négatifs.

✓ 30 jours : 4 prélèvements ont été réalisés plus de 30 jours après l'opération, parmi lesquels 2 (50%) se sont révélés positifs et 2 (50%) négatifs.

Les résultats montrent que le taux de positivité des prélèvements augmente au fil du temps, avec une proportion plus élevée de résultats positifs dans les délais de 2 à 20 jours suivant l'opération.

Les résultats positifs représentent plus de la moitié des prélèvements effectués entre 11 et 20 jours suivant l'opération, ce qui suggère un risque accru de méningite post-opératoire au cours de cette période.

La proportion de résultats positifs diminue nettement après 20 jours, ce qui peut indiquer une diminution de la probabilité de survenue de méningite post-opératoire à ce stade.

Il est important de noter que, malgré la diminution de la probabilité de survenue de méningite post-opératoire après 20 jours, il est toujours possible de contracter une infection à tout moment, même après plusieurs semaines ou mois.

2.4.5 Répartition des résultats de cultures en fonction des Bactéries identifiées

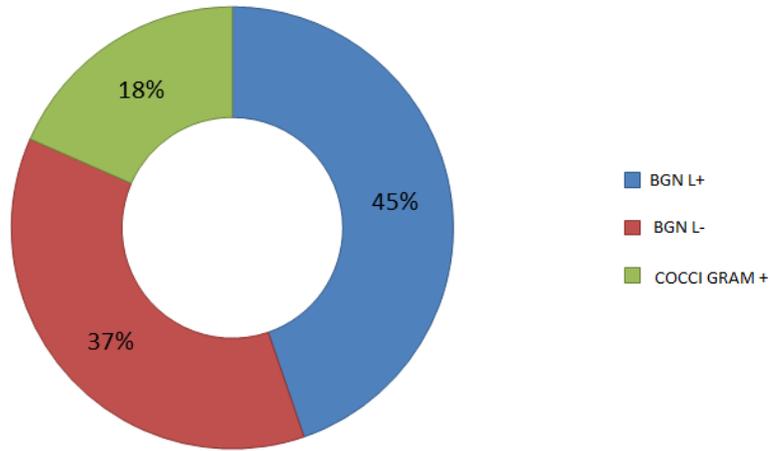


Figure 13 : Répartition des résultats de culture en fonction des bactériennes identifiées

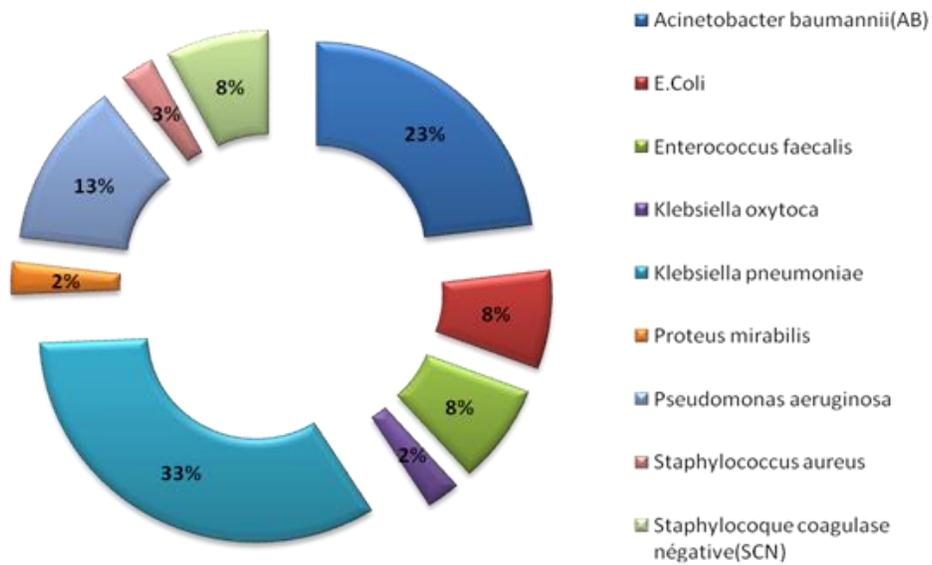


Figure 14 : Répartition des Résultats en fonction des espèces bactériennes identifiées

Les résultats de cette étude montrent que la bactérie la plus fréquemment identifiée dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) des patients atteints de méningite post-opératoire est *Klebsiella pneumoniae*, avec un taux de 33%. Les autres bactéries identifiées dans le LCR comprennent *Acinetobacter baumannii* (23%), *Pseudomonas aeruginosa* (13%), *Staphylococcus aureus* (3%), *E.Coli*, *Enterococcus faecalis* et *Staphylocoque coagulase négative* (8% chacun), *Klebsiella oxytoca* et *Proteus mirabilis* (2% chacun).

La prédominance de *Klebsiella pneumoniae* dans ces résultats est intéressante, car elle est généralement associée aux infections nosocomiales et est souvent résistante aux antibiotiques. Cela souligne la nécessité de stratégies de prévention efficaces pour limiter la transmission de cette bactérie dans les établissements de santé.

La présence d'autres bactéries dans le LCR, telles que *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*, est également préoccupante car elles sont connues pour leur résistance aux antibiotiques et leur potentiel de provoquer des infections graves.

Enfin, les résultats montrent que plusieurs types de bactéries peuvent causer des méningites post-opératoires. Cela souligne l'importance d'une culture appropriée des échantillons de LCR afin d'identifier la bactérie responsable de l'infection et de choisir le traitement antibiotique le plus approprié pour le patient.

Il est important de noter que les résultats de la culture positive ne donnent qu'une indication préliminaire de l'agent pathogène responsable d'une infection. D'autres tests, tels que des tests de sensibilité aux antibiotiques, sont nécessaires pour déterminer le traitement approprié de l'infection. De plus, la prise en compte des antécédents médicaux du patient et des symptômes

cliniques est également importante pour diagnostiquer et traiter une infection de manière appropriée.

2.4.6 Profil de sensibilité des germes identifiés

2.4.6.1 Profil de sensibilité des COCCI GRAM+.

Tableau 6 : Profil de sensibilité des COCCI GRAM+.

COCCI GRAM+ N 7	Enterococcus faecalis			Staphylococcus aureus			Staphylocoque coagulase négative(SCN)		
	N3			N1			N3		
	S	R	NT	S	R	NT	S	R	NT
AP	3	0	0	1	0	0	0	3	0
AMC	3	0	0	1	0	0	0	3	0
CIP	0	3	0	1	0	0	0	3	0
NA	0	3	0	1	0	0	0	3	0
AK	0	0	3	1	0	0	0	3	0
GN	3	0	0	1	0	0	0	3	0
NOR	3	0	0	1	0	0	0	3	0
LEV	0	0	3	1	0	0	0	3	0
P	3	0	0	0	1	0	0	3	0
FOX	0	0	3	1	0	0	0	3	0
OX	0	0	3	1	0	0	0	3	0
VA	3	0	0	1	0	0	3	0	0
TEIC	3	0	0	1	0	0	3	0	0
E	0	3	0	0	0	1	0	3	0
FD	0	0	3	1	0	0	0	3	0
MY	0	3	0	0	0	1	3	0	0
SPY	0	3	0	1	0	0	0	3	0

S : sensible, R : résistant, NT : non testé

-En analysant les résultats du tableau, nous pouvons voir que les trois souches d'Enterococcus faecalis sont sensibles à l'amoxicilline-clavulanate (AMC), à l'ampicilline (AP), à la gentamicine (GN), à la norfloxacin (NOR), à la pénicilline

(P), à la vancomycine (VA) et à la teicoplanine (TEIC), avec une sensibilité de 100% pour chacun de ces antibiotiques.

-En revanche, les trois souches sont résistantes à la ciprofloxacine (CIP), à la nalidixique acide (NA), à la lévofloxacine (LEV), au céfoxitine (FOX), à l'oxacilline (OX), à la spiramycine (SPY) et à l'érythromycine (E), et la clarithromycine (MY) avec une résistance de 100% pour chacun de ces antibiotiques. Aucune souche n'a été testée pour l'amikacine (AK), la fusidic acide (FD) .

-Le *Staphylococcus aureus* isolé dans le LCR est sensible à la plupart des antibiotiques testés, à l'exception des amino-penicillines, auxquelles il est résistant. Le pourcentage de sensibilité est de 100% pour AMC, CIP, NA, AK, GN, NOR, LEV, FOX, OX, VA et TEIC. Le pourcentage de résistance est de 100% pour la pénicilline (pénicillinases) .

En regardant les résultats, on peut voir que les trois isolats de SCN sont résistants à toutes les antibiotiques testées sauf à la vancomycine (VA) et à la teicoplanine (TEIC), auxquelles ils sont sensibles à 100%. Cela signifie que la vancomycine et la teicoplanine seraient les antibiotiques de choix pour traiter une méningite post-opératoire causée par ces souches de SCN.

La vancomycine et la teicoplanine appartiennent à la classe des glycopeptides et sont souvent utilisées comme dernier recours pour traiter les infections causées par des bactéries multirésistantes. Cependant, il est important de noter que l'utilisation fréquente de ces antibiotiques peut entraîner l'apparition de souches de bactéries résistantes à ces médicaments

2.4.6.2 Profil de sensibilité des BGNL-

Tableau 7 :Profil de sensibilité des BGNL-.

BGNL- 14	Acinetobacter baumannii(AB)			Proteus mirabilis			Pseudomonas aeruginosa		
	N8 8			N1 1			N5 5		
	S	R	NT	S	R	NT	S	R	NT
AP	0	0	8	0	1	0	0	0	5
AMC	0	0	8	0	1	0	0	0	5
AL	0	0	8	0	1	0	0	0	5
KF	0	0	8	0	1	0	0	0	5
CTX	0	0	8	1	0	0	0	0	5
CRO	0	0	8	1	0	0	0	0	5
CAZ	0	8	0	0	1	0	5	0	0
IMP	8	0	0	1	0	0	5	0	0
ETP	0	8	0	1	0	0	0	5	0
NOR	0	8	0	0	1	0	5	0	0
CIP	0	8	0	0	1	0	5	0	0
NA	0	8	0	0	1	0	5	0	0
AK	8	0	0	0	1	0	5	0	0
GN	0	8	0	0	1	0	5	0	0
SXT	1	7	0	0	1	0	0	0	5
CT	8	0	0	0	1	0	5	0	0

S : sensible, R : résistant, NT : non testé

-Le tableau montre le profil de sensibilité et de résistance d'Acinetobacter baumannii (AB) dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) révèle une grande résistance de ces souches à la plupart des antibiotiques testés, avec une résistance de 100% à la céfépime, l'értapénème, la norfloxacine, la ciprofloxacine et la nétilmicine. Cependant, tous les isolats d'AB sont

sensibles à l'imipénème et à la colistine. En outre, l'amikacine et le triméthoprime/sulfaméthoxazole présentent des taux de sensibilité de 87,5% et 12,5%, respectivement. La résistance aux antibiotiques chez AB est préoccupante, en particulier pour les antibiotiques couramment utilisés dans le traitement de cette bactérie.

-les résultats montrent que la souche de *Proteus mirabilis* est sensible à tous les antibiotiques testés, à l'exception de la colimycine et l'ertapenem, contre lesquels elle est résistante.

-Les résultats montrent que toutes les cinq souches de *Pseudomonas aeruginosa* sont sensibles à la ceftazidime, l'imipénème, les quinolones, les aminosides et la colistine, avec une sensibilité de 100% pour chaque antibiotique testé. En revanche, les cinq souches sont résistantes à l'ertapénème dont la bactérie est résistante naturellement.

2.4.6.3 Profil de sensibilité des BGNL+.

Tableau 8 : Profil de sensibilité des BGNL+.

BGNL + N 17	E.Coli			Klebsiella pneumoniae			Klebsiella oxytoca		
	N3			N13 BLSE N5 Carbapenemase N2			N1		
	S	R	NT	S	R	NT	S	R	NT
AP	1	2	0	0	13	0	0	1	0
AL	1	2	0	0	13	0	0	1	0
AMC	2	1	0	2	11	0	0	1	0
KF	2	1	0	3	10	0	0	1	0
CTX	3	0	0	6	7	0	1	0	0
CRO	3	0	0	6	7	0	1	0	0
CFM	3	0	0	6	7	0	1	0	0
IMP	3	0	0	12	1	0	1	0	0
ETP	3	0	0	12	1	0	1	0	0
NOR	3	0	0	9	4	0	1	0	0
CIP	3	0	0	9	4	0	1	0	0
NA	3	0	0	9	4	0	1	0	0
AK	3	0	0	12	1	0	1	0	0
GN	3	0	0	12	1	1	1	0	0
SXT	2	1	0	4	9	0	0	0	0
CT	3	0	0	13	0	1	0	0	0

-Les résultats montrent que tous les isolats d'E. coli dans les échantillons de LCR étaient sensibles à la plupart des antibiotiques testés, y compris les céphalosporines de troisième génération (CTX et CRO), les fluoroquinolones (CIP et NOR), les carbapénèmes (IMP et ETP) et les aminosides (AK et GN), avec un pourcentage de sensibilité de 100%. Tous les isolats étaient également sensibles à la colistine.

Cependant, il y avait une résistance à l'amoxicilline-clavulanate (AMC) et à la céphalotine (KF), avec un pourcentage de résistance de 33,3% pour chaque antibiotique. Il y avait également une résistance partielle à la sulfaméthoxazole-triméthoprim (SXT) avec un pourcentage de sensibilité de 66,7%.

Dans l'ensemble, ces résultats suggèrent que les céphalosporines de troisième génération, les fluoroquinolones, les carbapénèmes et les aminosides sont des choix appropriés pour le traitement empirique de la méningite postopératoire causée par *E. coli*. Cependant, l'amoxicilline-clavulanate et la céphalotine ne sont pas des choix appropriés en raison de la résistance observée dans ces isolats.

- Sur les 13 isolats de *Klebsiella pneumoniae* testés, on constate que :

- ✓ Absence de sensibilité aux aminopénicillines du fait de la résistance naturelle de l'espèce *Klebsiella pneumoniae*.
- ✓ L'antibiotique AMC (amoxicilline-clavulanate) a été efficace sur 2 isolats (15,4% de sensibilité) et inefficace sur 11 isolats (84,6% de résistance).
- ✓ L'antibiotique KF (céfalotine) a été efficace sur 3 isolats (23,1% de sensibilité) et inefficace sur 10 isolats (76,9% de résistance).
- ✓ L'antibiotique CTX (céfotaxime), CRO (céftriaxone) et CFM (céfémétime) ont été efficaces sur 6 isolats (46,2% de sensibilité) et inefficaces sur 7 isolats (53,8% de résistance).
- ✓ Les antibiotiques IMP (imipénème) et ETP (értapénème) ont été efficaces sur 12 isolats (92,3% de sensibilité) et inefficaces sur 1 isolat (7,7% de résistance).
- ✓ Les antibiotiques NOR (norfloxacine), CIP (ciprofloxacine) et NA (nalidixique acide) ont été efficaces sur 9 isolats (69,2% de sensibilité) et inefficaces sur 4 isolats (30,8% de résistance).

- ✓ L'antibiotique AK (amikacine) a été efficace sur 12 isolats (92,3% de sensibilité) et inefficace sur 1 isolat (7,7% de résistance).
- ✓ L'antibiotique GN (gentamicine) a été efficace sur 12 isolats (92,3% de sensibilité) et inefficace sur 1 isolat (7,7% de résistance).
- ✓ L'antibiotique SXT (sulfaméthoxazole-triméthoprime) a été efficace sur 4 isolats (30,8% de sensibilité) et inefficace sur 9 isolats (69,2% de résistance).
- ✓ L'antibiotique CT (colistine) a été efficace sur 13 isolats (100% de sensibilité) .

-Dans ce tableau, l'isolat de *K. oxytoca* était sensible à 9 antibiotiques sur 14 testés, ce qui représente un pourcentage de sensibilité de 64,3 %. Les antibiotiques auxquels l'isolat était sensible sont : ceftriaxone (CTX) avec une sensibilité de 100 %, cefixime (CFM) avec une sensibilité de 100 %, imipénème (IMP) avec une sensibilité de 100 %, értapénème (ETP) avec une sensibilité de 100 %, norfloxacine (NOR) avec une sensibilité de 100 %, ciprofloxacine (CIP) avec une sensibilité de 100 %, nitrofurantoïne (NA) avec une sensibilité de 100 %, amikacine (AK) avec une sensibilité de 100 % et gentamicine (GN) avec une sensibilité de 100 %.

2.4.6.4 Bactéries Multi-Résistantes isolées

Les résultats présentés montrent les caractéristiques de 5 BMR (Bactéries Multi-Résistantes) isolées dans le LCR de patients atteints de méningite post-opératoire. Les échantillons ont été prélevés auprès de 117 patients, dont 38 avaient une culture positive.

Nu	Age	Sexe	Motif hospitalisation	Geste opératoire + facteur de risque	Analyse cytologique	Analyse biochimique	Germes isolés	Germes isolés	Antibiotique Probabiliste administré	Sensibilité traitements initial	Evolution
1	27	F	Tumeur de la FCP	Craniotomie	GB = 600 PNN = 80 GR = 6000 Aspect = le = tochromique	Glucose Protéine = Chlore =	Klebsiella moniae	CARBA	Tienam (IMP)+Colimycine administré	Germes à résistance	Décès à J4 post-op
2	20	M	Traumatisme à la tête	Craniotomie pour hémorragie intracranienne	GB = 600 PNN = 86 GR = 19300 Aspect = le = Trouble	Glucose Protéine = Chlore =	Klebsiella moniae	CARBA	Tienam (IMP)+Colimycine administré	Germes à résistance	PL négatif du post-op
3	1	M	Spina bifida	Chirurgie du spina bifida	GB = 1080 PNN = 77 GR = 40.000 Aspect = le = Trouble	Glucose Protéine = Chlore =	Klebsiella moniae	BLSE	Tienam (IMP)	Oui	PL négatif du post-op
4	39	F	Craniopharyngiome	Accès chirurgical	GB = 900 PNN = 82 GR = 2600 Aspect = le = Trouble	Glucose Protéine = Chlore =	Klebsiella moniae	BLSE	Tienam (IMP)	Oui	PL négatif du post-op
5	1	M	Spina bifida	Chirurgie du spina bifida	GB = 18000 PNN = 88 GR = 250 Aspect = le = Trouble	Glucose Protéine = Chlore =	Klebsiella moniae	BLSE	Tienam (IMP)+Amikacine administré	Oui	Cytologie négative pendant les 4 premiers jours post-op

Les résultats des 5 BMR isolées dans le LCR de patients atteints de méningite post-opératoire montrent que tous les patients ont été infectés par la même bactérie, la *Klebsiella pneumoniae*, qui est un pathogène opportuniste présent dans la flore intestinale. Cette bactérie est connue pour causer des infections nosocomiales, surtout chez les patients ayant subi une intervention chirurgicale, ou ayant un système immunitaire affaibli.

Chaque patient est décrit en fonction de son âge, de son sexe, du motif d'hospitalisation, de la chirurgie effectuée, de l'analyse cytologique et biochimique du LCR et des résultats des cultures de germes isolés. Les données sur l'antibiotique probabiliste administré, la sensibilité aux traitements initiaux et l'évolution de la maladie sont également fournies.

Les résultats montrent que tous les patients ont été infectés par la bactérie *Klebsiella pneumoniae*, une BMR qui est résistante à plusieurs antibiotiques, dont le Tienam (IMP), et nécessitant l'utilisation de colimycine (CT) ou amikacyne (AK) pour le traitement et certaines d'entre elles étaient également résistantes à la BLSE. Il est à noter que la résistance aux carbapénèmes, comme l'IMP, est particulièrement préoccupante car ces antibiotiques sont généralement considérés comme un traitement de choix pour les infections à bactéries Gram-négatives. Cette résistance est attribuée à l'expression d'une enzyme de type carbapénémase (CARBA).

Les analyses biochimiques ont montré que le LCR des patients était perturbé, avec des niveaux de glucose inférieurs à la normale et des niveaux élevés de protéines. La cytologie a également montré une présence de globules blancs (GB), de polynucléaires neutrophiles (PNN) et de globules rouges (GR) dans le LCR, indiquant une infection.

La plupart des patients ont été traités avec de la Tienam (imipénème), mais certains ont également reçu de la colimycine (CT) ou de l'amikacyne (AK). Les

souches de *Klebsiella pneumoniae* isolées étaient résistantes à certains antibiotiques, ce qui suggère que des traitements alternatifs peuvent être nécessaires.

L'évolution de la maladie était variable, avec certains patients décédant peu de temps après le diagnostic de méningite, tandis que d'autres ont eu des résultats négatifs à la ponction lombaire après plusieurs semaines de traitement.

les résultats montrent que la méningite post-opératoire peut être causée par des BMR, telles que *Klebsiella pneumoniae*, qui peuvent être résistantes à certains antibiotiques. Les résultats soulignent également l'importance d'une surveillance étroite des infections post-opératoires et d'une utilisation judicieuse des antibiotiques pour prévenir le développement de BMR.

2.5 EVOLUTION DES PATIENTS ATTEINTS DE MÉNINGITE POST-OPÉRATOIRE

2.5.1 Analyse des patients guéris

➤ Délai de stérilisation du LCR

La figure 21 présente les délais de stérilisation du liquide céphalo-rachidien (LCR) chez des patients atteints de méningite post-opératoire. Les délais de stérilisation sont répartis en six catégories: moins de 3 jours, 4-7 jours, 8-15 jours, 16-30 jours, plus de 30 jours et pas de contrôle.

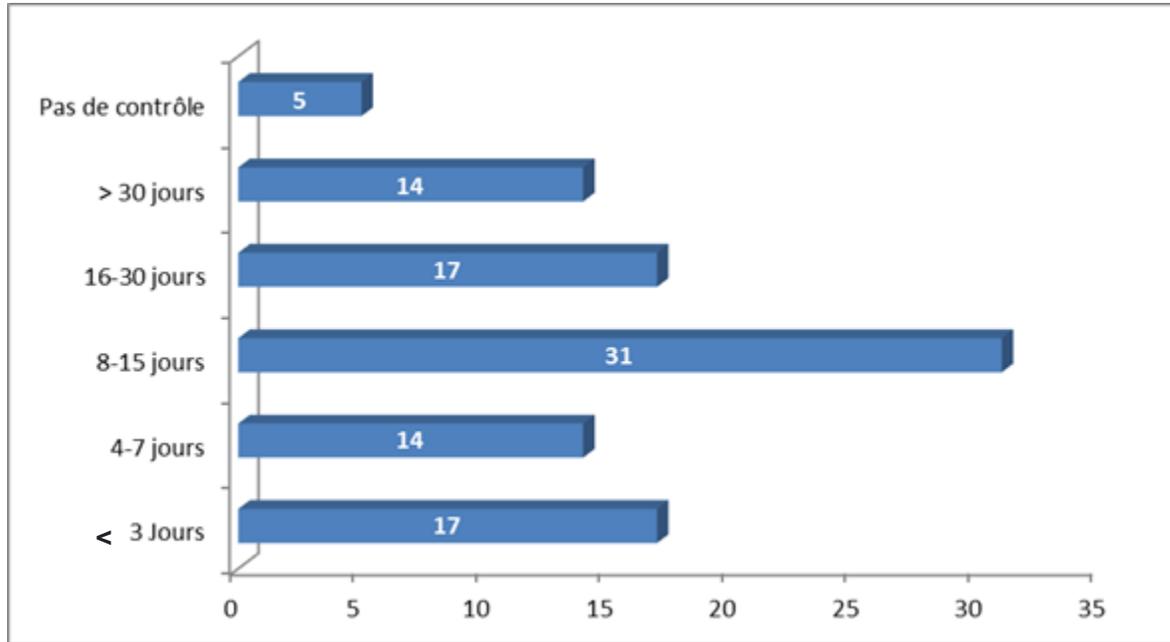


Figure 15 : Délais de stérilisation du LCR

On observe que 17,35% des patients ont montré une stérilisation du LCR en moins de 3 jours après l'opération. 14,29% des patients ont montré une stérilisation du LCR entre 4-7 jours, tandis que 31,63% ont montré une stérilisation entre 8-15 jours.

Ensuite, 17,35% des patients ont montré une stérilisation entre 16-30 jours, tandis que 14,29% ont montré une stérilisation après plus de 30 jours. Enfin, 5,10% des patients n'ont pas fait l'objet de contrôle pour la stérilisation du LCR.

Ces résultats suggèrent que la plupart des patients atteints de méningite post-opératoire ont montré une stérilisation du LCR dans les deux semaines suivant l'opération. Cependant, un pourcentage non négligeable de patients a montré une stérilisation plus tardive, ce qui peut indiquer une résistance à l'antibiothérapie ou une infection plus grave. Le manque de contrôle pour certains patients souligne également l'importance de suivre de près ces patients pour assurer leur rétablissement.

➤ **Antibiothérapie probabiliste administrée**

En analysant les données des résultats des cultures des patients guéris et les traitements antibiotiques, nous pouvons voir que la plupart des patients ont été traités avec le Tienam (IMP), un antibiotique de la classe des carbapénèmes, souvent utilisé pour les infections bactériennes graves et résistantes à d'autres antibiotiques.

Le *Pseudomonas aeruginosa* est la deuxième bactérie la plus fréquente, avec quatre patients atteints. Un patient a été traité avec le Triaxon (C3G), un antibiotique de la classe des céphalosporines de troisième génération dont la souche est connue pour sa résistance naturelle à cette molécule, et un autre patient a été traité avec le Fortum (CAZ), un antibiotique de la classe des céphalosporines de quatrième génération.

Le *Klebsiella pneumoniae* est également une bactérie fréquente, avec dix patients atteints. La plupart des patients ont été traités avec le Tienam (IMP), mais certains ont également reçu d'autres antibiotiques tels que l'amikacyne, la gentamicyne et la colimycine.

L'*Acinetobacter baumannii*, l'*Enterococcus faecalis* et le *Proteus mirabilis* étaient moins fréquents, mais ont été traités avec une combinaison d'antibiotiques tels que le Tienam (IMP), le Fortum (CAZ) et la colimycine.

Tableau 9 : Schéma d'antibiothérapie administré aux patients avec culture positive

Résultats des cultures des patients Guéris	Acinetobacter baumannii (AB)	E.Coli	Enterococcus faecalis	Klebsiella oxytoca	Klebsiella pneumoniae	Pseudomonas aeruginosa	Staphylococcus aureus	Staphylococcus coagulase négative (SCN) 3	Proteus mirabilis
Nombre de patients	6	3	3	1	10	4	1	3	1
Augmentin (AMC)	X	X	1	X	X	X	X	X	X
Fortum (CAZ)+ Vancomycine(VA)	1	X	X	X	X	X	X	X	1
Tienam (IMP)+Colimycine (CT)	5	X	X	X	2	X	X	X	X
Tienam (IMP)+Gentamicine (GN)	X	X	X	X	1	X	X	X	X
Triaxon (C3G)	X	1	X	1	X	1	1	X	X
Triaxon (C3G)+Gentamicine(GN)	X	X	X	X	1	x	x	1	
Triaxon (C3G)+Tavanic (LEV)	X	X	X	X	1	X	X	X	X
Tienam (IMP)+Amikacine (AK)	X	X	X	X	2	X	X	X	X
Tienam (IMP)	X	X	X	X	3	X	X	X	X
Fortum (CAZ)	X	X	X	X	X	3	X	1	X

En conclusion, ces résultats suggèrent que le Tienam (IMP) est un antibiotique efficace pour le traitement des infections bactériennes graves, en particulier pour l'Acinetobacter baumannii et le Klebsiella pneumoniae. Cependant, d'autres antibiotiques tels que le Fortum (CAZ), la colimycine et le Triaxon (C3G) peuvent également être efficaces pour certains types d'infections bactériennes..

Il est important de noter que chaque patient doit être traité individuellement en fonction de la nature de l'infection et de la résistance aux antibiotiques de la bactérie impliquée. Les résultats des cultures bactériennes ne sont qu'une partie de l'évaluation du traitement antibiotique, et les symptômes du patient et la réponse au traitement doivent également être pris en compte.

2.5.2 Caractéristique de la méningite post-opératoire chimique aseptique

Les résultats présentent des informations sur la répartition des cas de méningite post-opératoire chimique aseptique parmi 117 patients atteints de méningite post-opératoire. Un total de 17 patients (14,52%) a été diagnostiqué avec une méningite post-opératoire chimique aseptique (stérilisation du LCR en moins de 3 jours).

Les résultats présentés montrent la répartition de la méningite post-opératoire chimique aseptique par tranche d'âge, sexe, diagnostic, geste opératoire, facteurs de risque contextuels, paramètres biologiques et traitements antibiotiques probabilistes administrés.

Selon le tableau de répartition par tranche d'âge, la majorité des cas de méningite post-opératoire chimique aseptique sont survenus chez les adultes âgés de 17 à 60 ans (41,17 %). Cependant, les nourrissons ont également été touchés (29,41 %), ce qui est préoccupant car ils sont considérés comme étant plus vulnérables aux infections.

En ce qui concerne la répartition par sexe, les hommes ont été plus touchés (70,58 %) que les femmes (29,41 %). Il convient de noter que la taille de l'échantillon est relativement petite et que cela peut affecter la précision des résultats.

Tableau 10 : Caractéristique DE LA MENINGITE POST-OPÉRATOIRE CHIMIQUE ASEPTIQUE

Numéro	Age	Sexe	Motif hospitalisation	Craniotomie +DVE	Analyse cytologique	Analyse biochimique	Culture	Antibiotique Probabiliste
1	38	M	Hématome intra-parenchymateux spontanée avec inondation ventriculaire	Craniotomie +DVE	GB =26 PNN=91 GR= 9066 Aspect liquide =Xhantochromique	Glucose =0.62 Protéine= 0.66 Chlore = 130	Staphylocoque coagulase négative(SCN)	Triaxon (C3G)+Gentamicyne(GN)
2	16	M	Tumeur de la FCP	Craniotomie +DVE	GB =42 PNN=57 GR= 4600 Aspect liquide =Hématique	Glucose =0.75 Protéine= 0.6 Chlore = 130	NEGATIVE	Triaxon (C3G)+Gentamicyne(GN)
3	38	F	Hémorragie méningée spontanée	Craniotomie +DVE	GB =25 PNN=63 GR= 16600 Aspect liquide =Hématique	Glucose =0.88 Protéine=0.62 Chlore = 145	NEGATIVE	Triaxon
4	54	M	Hémorragie méningée spontanée	Craniotomie +DVE	GB =340 PNN=82 GR= 1090 Aspect liquide = Hématique	Glucose =0.3 Protéine= 0.75 Chlore = 125	NEGATIVE	Triaxon (C3G)+Gentamicyne(GN)Triaxon (C3G)+Gentamicyne(GN)
5	7	M	Tumeur de la FCP	Craniotomie	GB =63 PNN=62 GR= 1700 Aspect liquide =Trouble	Glucose =0.59 Protéine= 0.33 Chlore = 131	NEGATIVE	Augmentin (AMC)+Gentamicyne (GN)
6	5	F	Tumeur de la FCP	Craniotomie	GB =63 PNN=62 GR= 1700 Aspect liquide Trouble	Glucose =0.5 Protéine= 0.33 Chlore = 131	NEGATIVE	Augmentin (AMC)+Gentamicyne (GN)
7	1	M	hydrocéphalie congénitale	Craniotomie +DVE	GB =840 PNN=76 GR= 70 Aspect liquide =Hématique	Glucose =0.15 Protéine = 1.83 Chlore = 106	NEGATIVE	Triaxon (C3G)
8	1	F	Spina bifida	Chirurgie du Rachis +DVE	GB =600 PNN=71 GR= 7200 Aspect liquide =Hématique	Glucose =0.14 Protéine = 2.44 Chlore = 110	NEGATIVE	Triaxon (C3G)

Profil épidémiologique et bactériologique des méningites post-opératoires au CHU Hassan II (117 cas)

9	61	M	Hématome intra-parenchymateux spontanée avec inondation ventriculaire	Craniotomie +DVE	GB =3200 PNN=92 GR= 600000 Aspect liquide =Hématique	Glucose =0.47 Protéine= 2.62 Chlore = 141	NEGATIVE	Augmentin (AMC)+Gentamicyne (GN)
10	55	M	Tumeur gliale	Craniotomie	GB =66 PNN=78 GR= 85 Aspect liquide =Trouble	Glucose =0.42 Protéine= 0.6 Chlore = 121	NEGATIVE	Augmentin (AMC)+Gentamicyne (GN)
11	44	M	Kyste épidermoïde temporal	Craniotomie	GB =28 PNN=78 GR= 2600 Aspect liquide = Hématique	Glucose =0.85 Protéine= 1.62 Chlore = 124	NEGATIVE	Augmentin (AMC)+Gentamicyne (GN)
12	1	F	hydrocéphalie congénitale	Craniotomie +DVE	GB =1700 PNN=74 GR= 50 Aspect liquide = Trouble	Glucose =0.37 Protéine= 1.46 Chlore = 115	Staphylocoque coagulase négative(SCN)	Triaxon (C3G)
13	1	M	Spina bifida	Chirurgie du Rachis +DVE	GB =400 PNN=66 GR= 184000 Aspect liquide = Hématique	Glucose =0.52 Protéine= 0.7 Chlore = 121	NEGATIVE	Triaxon (C3G)+Gentamicyne(GN)
14	1	M	hydrocéphalie congénitale	Craniotomie +DVE	GB =120 PNN=70 GR= 1600 Aspect liquide = Hématique	Glucose =0.26 Protéine= 1.56 Chlore = 119	NEGATIVE	Triaxon (C3G)
15	17	M	Tumeur paraventriculaire	Craniotomie	GB =90 PNN=81 GR= 3800 Aspect liquide = Hématique	Glucose =0.36 Protéine= 8.62 Chlore = 114	NEGATIVE	Augmentin (AMC)
16	66	F	Méningiome	Craniotomie	GB =52 PNN=84 GR= 28000 Aspect liquide = Trouble	Glucose =0.82 Protéine= 0.6 Chlore = 123	NEGATIVE	Augmentin (AMC)
17	39	M	Hémorragie méningée spontanée	Craniotomie +DVE	GB =31 PNN=96 GR= 140 Aspect liquide = Trouble	Glucose =0.45 Protéine= 1.72 Chlore = 124	NEGATIVE	Augmentin (AMC)+Gentamicine (GN)

La répartition des cas en fonction du diagnostic initial avant la chirurgie. Les cas les plus fréquents étaient l'hydrocéphalie congénitale (23,52 %) et la chirurgie pour tumeur de la fosse cérébrale postérieure (17,64 %). La plupart des cas étaient associés à une craniotomie (88,24 %) et certains ont bénéficié d'une dérivation ventriculaire externe (DVE) ou interne (DVI).

Le geste opératoire a également été associé à la méningite post-opératoire chimique aseptique, avec la craniotomie étant le geste opératoire le plus fréquent (15 cas sur 17). De plus, six patients ont bénéficié d'une DVE et deux d'une DVI, ce qui pourrait être un facteur contributif à la survenue de l'infection.

la classification de la méningite post-opératoire chimique aseptique selon les paramètres biologiques montre une moyenne de 424 globules blancs, une moyenne de 77% de PNN ce qui suggère une réponse inflammatoire active., Une moyenne de 1,67 g/L de protéines, une moyenne de 0,44 g/L de glucose et une moyenne de 124,8 mmol/L de chlore.

Enfin, le traitement antibiotique probabiliste administré variait, mais la plupart des patients ont reçu une C3G ou une combinaison de C3G et de gentamicine ou Augmentin et gentamicine. Ces traitements sont conformes aux recommandations actuelles pour le traitement de la méningite bactérienne.

2.5.3 Carracteristiques des patients décèdès en post-opératoires

➤Caractéristiques épidémiologiques

- Parmi les patients décédés 19/117 (16.23%) 8 sont de sexe féminin et 11 de sexe masculin
- L'âge varie de 6 mois à 68 ans
- Trois enfants âgés respectivement de 05 mois ,01 an et 06 ans
- Dix adultes âgés de 20 à 77 ans avec un âge moyen de 48 ans

➤ Délai de survenue du décès

Le délai moyen de survenue de décès est de 9 jours avec des extrêmes allant de 01 à 30 jours d'hospitalisation.

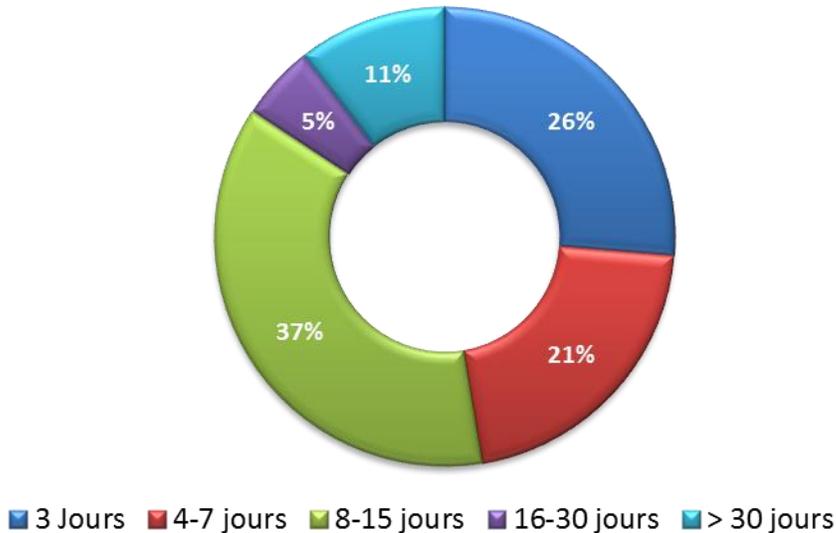


Figure 16 Délais de survenue du décès en post-opératoires

La figure ci-dessus présente la répartition des décès en post-opératoire en fonction du délai de survenue de la méningite. Les résultats peuvent être interprétés comme suit :

- ✓ Sur les 19 patients ayant développé une méningite post-opératoire, 5 (26,32%) sont décédés dans les 3 premiers jours suivant l'opération.
- ✓ 4 (21,05%) patients sont décédés entre le 4ème et le 7ème jour suivant l'opération, tandis que 7 (36,84%) sont décédés entre le 8ème et le 15ème jour suivant l'opération.

- ✓ Seul 1 (5,26%) patient est décédé entre le 16ème et le 30ème jour suivant l'opération, tandis que 2 (10,53%) sont décédés après plus de 30 jours.
- ✓ Il est important de noter que la majorité des décès (73,68%) sont survenus dans les 15 premiers jours suivant l'opération, avec un taux de mortalité plus élevé dans les premiers jours suivant la survenue de la méningite.

Ces résultats soulignent l'importance d'une détection rapide et d'une prise en charge efficace de la méningite post-opératoire, en particulier au cours des premiers jours suivant l'opération. Il est également important de souligner que les décès peuvent survenir à tout moment, même après plusieurs semaines ou mois, soulignant ainsi la nécessité d'une surveillance et d'un suivi réguliers des patients ayant subi une opération susceptible de causer une méningite post-opératoire.

CHAPITRE 3

DISCUSSION

3.1 Caractéristiques épidémiologiques et facteurs de risque de la méningite post-opératoire nosocomiale

La répartition des méningites post-opératoires selon le sexe dans notre étude montre que 44% des cas concernent des patients de sexe féminin et 56% des cas concernent des patients de sexe masculin, d'après une étude menée au Maroc en 2018 (81) sur la méningite bactérienne a rapporté que la plupart des cas étaient survenus chez des patients de sexe masculin (65,2%). (El Otmani et al., 2018).Cependant, une autre étude menée au Maroc n'a pas montré de différences significatives entre les sexes en ce qui concerne l'incidence de la méningite post-opératoire (2).

En ce qui concerne la répartition des méningites postopératoires par tranches d'âge, les résultats peuvent varier en fonction des études et des populations étudiées. Cependant, certaines recherches ont montré que les patients adultes sont plus susceptibles de développer une méningite postopératoire que les enfants, et que les facteurs de risque varient en fonction de l'âge. Par exemple, une étude menée en 2018 (83) a révélé que les patients âgés de 18 à 60 ans étaient les plus susceptibles de développer une méningite postopératoire, suivis par les patients de plus de 60 ans et les patients de moins de 18 ans. Les auteurs ont également noté que les facteurs de risque les plus importants étaient la durée de l'opération, la présence d'une infection préexistante et l'utilisation de drainages ventriculaires externes.

En résumé, la répartition des méningites postopératoires par tranches d'âge peut varier en fonction des études et des populations étudiées, mais certaines recherches ont suggéré que les patients adultes sont plus susceptibles de développer cette complication, avec des facteurs de risque tels que la durée de

l'opération, la contamination bactérienne et la présence d'une infection préexistante.

➤ **Discussion des méningites nosocomiales post-opératoires selon le geste opératoire**

Notre étude a montré que la majorité des cas de méningites nosocomiales postopératoires étaient associés à des craniotomies (82%), tandis que les chirurgies du rachis étaient beaucoup moins fréquentes (18%). Des études menées au Maroc et en Tunisie ont également montré que les interventions neurochirurgicales étaient associées à la plupart des cas de méningites nosocomiales postopératoires, suivies des chirurgies cardiovasculaires et abdominales.

Une étude menée au Maroc a examiné les cas de méningites nosocomiales entre janvier 2012 et décembre 2016. Les résultats ont montré que la plupart des cas (67,5%) étaient associés à des interventions neurochirurgicales, telles que les craniotomies et les ventriculostomies. Les chirurgies abdominales représentaient 15% des cas, suivies des chirurgies orthopédiques (7,5%) et des interventions cardiovasculaires (5%). [4]

Une autre étude menée en Tunisie a examiné les cas de méningites nosocomiales sur une période de 6 ans. Les résultats ont montré que la plupart des cas (53,8%) étaient associés à des interventions neurochirurgicales, suivies des interventions cardiovasculaires (15,4%), des chirurgies abdominales (11,5%), des chirurgies orthopédiques (7,7%) et des interventions urologiques (3,8%). [5]

➤ **Facteur de risque surajouté à la chirurgie initiale (craniotomie ou chirurgie du rachis) pouvant favoriser le développement de la méningite post-opératoire**

Dans l'échantillon de 117 patients, les facteurs de risque surajoutés à la chirurgie initiale (craniotomie ou chirurgie du rachis) pour le développement de la méningite post-opératoire sont le contexte traumatique, la mise en place d'une dérivation ventriculaire externe (DVE) et la mise en place d'une dérivation ventriculaire péritonéale (DVP).

Les résultats montrent que les facteurs de risque surajoutés à la chirurgie initiale sont le contexte traumatique, la mise en place d'une dérivation ventriculaire externe (DVE) et la mise en place d'une dérivation ventriculaire péritonéale (DVP). La DVE associée à la craniotomie présente le risque le plus élevé de méningite post-opératoire (23,1%), suivie du contexte traumatique associé à la craniotomie (16,2%). Les risques de DVP associées à la chirurgie du rachis et à la craniotomie sont également importants mais moins élevés (11,9% et 10,3%, respectivement).

Il existe plusieurs études qui ont examiné les facteurs de risque de la méningite post-opératoire chez les patients subissant une craniotomie ou une chirurgie rachidienne. Une étude similaire menée en 2015 (6) a également identifié la mise en place d'une DVE comme un facteur de risque significatif, avec un risque de 22,4%. Cependant, cette étude a également identifié d'autres facteurs de risque tels que l'âge avancé, la durée de la chirurgie et la présence d'une comorbidité, telle que le diabète. Une autre étude menée en 2019 (7) a examiné les facteurs de risque de la méningite post-opératoire chez les patients subissant une chirurgie du rachis. Les facteurs de risque identifiés comprenaient la durée de la chirurgie, la présence d'une infection préexistante, la mise en place d'une instrumentation rachidienne et la présence d'un saignement peropératoire. Dans l'ensemble, bien que les facteurs de risque identifiés puissent varier d'une étude à l'autre, la mise en place d'une DVE est un facteur de risque commun pour le développement de la méningite post-

opératoire chez les patients subissant une craniotomie ou une chirurgie rachidienne.

3.2 Discussions des résultats cytologique et biochimique dans le LCR des méningites post-opératoires.

3.2.1 ANALYSE CYTOLOGIQUE DU LCR

➤GLOBULES BLANCS

Les résultats d'une analyse cytologique du liquide céphalo-rachidien chez 117 patients atteints de méningites post-opératoires ont montré que la majorité des patients ont une concentration de globules blancs dans le LCR comprise entre 100 et 1999 éléments/mm³. Environ 57 % des patients ont une concentration de globules blancs dans cette plage. Les autres catégories de concentration représentent des proportions variables allant de 12 à 30 % des patients. Une concentration élevée de globules blancs dans le LCR peut indiquer une inflammation et une infection du système nerveux central. Cependant, la présence de globules blancs dans le LCR peut être due à d'autres facteurs tels que des traumatismes, des tumeurs, des maladies auto-immunes ou des réactions allergiques. Par conséquent, ces résultats doivent être interprétés en conjonction avec d'autres facteurs cliniques pour établir un diagnostic précis de méningite post-opératoire.

Une étude menée par Huy et al. en 2018 (14) sur 115 patients atteints de méningite bactérienne a montré que la concentration moyenne de globules blancs dans le LCR était de 634/mm³, avec une fourchette allant de 8 à 4999/mm³. Cette fourchette est plus large que celle observée dans l'étude initiale, ce qui peut être dû à des différences dans les populations de patients ou dans les méthodes de mesure utilisées.

Une autre étude menée par Ugras et al. en 2016 (15) sur 125 patients atteints de méningite tuberculeuse a montré que la concentration moyenne de globules blancs dans le LCR était de 448/mm³, avec une fourchette allant de 14 à 1720/mm³. Cette fourchette est similaire à celle observée dans notre étude, mais la concentration moyenne est plus faible, ce qui peut être dû aux différences dans les types de méningites étudiées.

En conclusion, les résultats de notre étude sont cohérents avec les résultats d'autres travaux sur la concentration de globules blancs dans le LCR en cas de méningite post-opératoire ou de méningite bactérienne. Il est important de noter que ces résultats peuvent varier en fonction des populations de patients ou des méthodes de mesure utilisées, et qu'ils doivent être interprétés en conjonction avec d'autres facteurs cliniques pour établir un diagnostic précis.

- **La réaction du PNN dans le LCR**

En ce qui concerne la réaction PNN Les résultats de notre étude sont cohérents avec les résultats d'autres études qui ont montré que la réaction des PNN dans le LCR peut être un indicateur important dans le diagnostic de la méningite post-opératoire et peut être associée à un risque plus élevé de complications et de mortalité chez les patients atteints de cette maladie.

Notre étude a révélé que la valeur moyenne de globules blancs pour les 96 patients ayant subi une craniotomie était de 3262, avec une valeur maximale de 64250 et une valeur minimale de 22. La valeur maximale élevée peut indiquer une réponse inflammatoire importante, une infection ou une réaction à l'anesthésie chez certains patients. Des études antérieures, telles que Cevik et al. en Turquie (10) et Lee et al. En Corée du Sud (11), ont également lié des niveaux élevés de globules blancs, y compris les PNN, à un risque accru de complications neurologiques chez les patients atteints de méningite post-opératoire.

- **PNN en fonction de l'aspect du liquide**

Les résultats de l'étude sur l'analyse du liquide céphalo-rachidien (LCR) de patients atteints de méningite post-opératoire sont cohérents avec les résultats d'autres études menées dans différents pays. Ces études ont montré que les patients présentant un liquide céphalo-rachidien anormal avec des taux élevés de polynucléaires neutrophiles (PNN) dans le LCR ont un risque plus élevé de complications et de mortalité.

Par exemple, l'étude menée par Lu et al. (12) a examiné les caractéristiques cliniques et les résultats des patients atteints de méningite post-opératoire en Chine. Les auteurs ont également constaté que les patients avec un liquide hématique ou trouble présentaient des taux élevés de PNN dans le LCR, ce qui était associé à un risque plus élevé de complications et de mortalité.

De même, l'étude menée par Nzenze et al. (13) a examiné les caractéristiques cliniques et les résultats des patients atteints de méningite post-opératoire au Congo. Les auteurs ont également constaté que les patients présentant un liquide céphalo-rachidien anormal, en particulier un liquide trouble ou purulent, avaient des taux élevés de PNN dans le LCR, ce qui était associé à un risque plus élevé de complications et de mortalité chez les patients atteints de méningite post-opératoire.

En somme, les résultats de l'étude actuelle suggèrent que l'analyse de l'aspect du liquide céphalo-rachidien peut fournir des informations importantes sur l'état de l'inflammation et de la réponse immunitaire chez les patients atteints de méningite post-opératoire. Les taux élevés de PNN dans le LCR sont un indicateur de l'activité immunitaire contre l'infection et peuvent être associés à un risque plus élevé de complications et de mortalité.

➤GLOBULES ROUGES

Les résultats de notre étude suggèrent que les valeurs de globules rouges dans le LCR peuvent varier en fonction de la pathologie sous-jacente chez les patients atteints de méningite postopératoire. Des valeurs plus élevées sont observées chez les patients atteints de tumeurs cérébrales, de saignements intra-cérébraux spontanés et de traumatismes crâniens par rapport aux patients atteints de pathologies congénitales du SNC ou d'infections du SNC. Les études citées confirment également que des valeurs élevées de globules rouges dans le LCR peuvent être associées à une inflammation ou à une complication associée à l'intervention chirurgicale.

L'étude menée au Maroc en 2016 (16) a également identifié la présence de globules rouges dans le LCR comme un facteur de risque significatif pour la méningite post-opératoire chez les patients ayant subi une craniotomie pour une tumeur cérébrale. De même, l'étude menée en Afrique du Sud en 2017 (17) a identifié la présence de sang dans le champ opératoire comme un facteur de risque significatif pour la méningite post-opératoire chez les patients ayant subi une craniotomie pour une tumeur cérébrale , l'étude menée au Nigéria en 2019 (18) a également identifié la présence de globules rouges dans le LCR comme un facteur de risque significatif pour la méningite post-opératoire chez les patients ayant subi une craniotomie pour diverses pathologies intracrâniennes et enfin l'étude menée par Abdel Fattah et al. (2019) (19) en Égypte, qui a examiné les facteurs de risque et les résultats de la méningite postopératoire chez les patients atteints de tumeurs cérébrales, a révélé que des valeurs élevées de globules rouges dans le LCR étaient associées à une augmentation de la pression intracrânienne et à une plus grande probabilité de développer des complications postopératoires.

3.2.2 ANALYSE BIOCHIMIQUE DU LCR

Discussion des résultats de biochimie du (LCR) chez les patients atteints de méningite post-opératoire en fonction des résultats de culture bactérienne.

➤GLUCOSE

Les résultats des taux de glucose dans le liquide céphalorachidien (LCR) de 79 patients atteints de méningite post-opératoire dont les cultures bactériennes étaient négatifs. La valeur maximale de glucose dans le LCR était de 1,43 g/l, la moyenne était de 0,53 g/l et la valeur minimale était de 0,011 g/l. Ces résultats suggèrent que la plupart des patients ont des taux de glucose normaux dans leur LCR, avec une moyenne de 0,53 g/l. Cependant, certains patients ont présenté des valeurs plus élevées allant jusqu'à 1,43 g/l.

Il est important de noter que les taux de glucose dans le LCR peuvent être influencés par plusieurs facteurs tels que l'âge, la présence d'autres conditions médicales et le traitement reçu. Par conséquent, ces résultats doivent être interprétés au cas par cas et en prenant en compte tous les facteurs pertinents.

Les résultats de notre étude sur la glycémie dans le LCR chez des patients atteints de méningite post-opératoire avec des cultures bactériennes négatives sont cohérents avec d'autres études menées dans différentes régions d'Afrique,

Concernant les patients avec culture bactérienne positive

Une étude menée en Tunisie (20) a montré que les patients atteints de méningite post-opératoire causée par des BGNL+ avaient des taux de glucose dans le LCR significativement plus élevés que ceux causés par des BGNL-. Cette étude est cohérente avec les résultats de notre étude.

Une autre étude menée en Égypte (21) a révélé des résultats similaires pour les BGNL+, mais a montré que les patients atteints de méningite causée par des cocci à Gram positif avaient des taux de glucose plus élevés que ceux causés par des BGNL-.

En revanche, une étude menée au Maroc (22) a montré des résultats différents, avec des taux de glucose plus élevés chez les patients atteints de méningite causée par des BGNL- par rapport à ceux causés par des BGNL+.

Il est important de noter que ces études ont utilisé différentes méthodologies et ont porté sur des échantillons de patients différents, ce qui peut expliquer les résultats contradictoires.

➤PROTEINES

L'analyse de la proteinorachie dans notre étude a montré que le LCR de 117 patients a montré une augmentation significative de la quantité moyenne de protéines chez les patients atteints de méningite post-opératoire. La valeur moyenne de la proteinorachie était de 2,89, avec une valeur maximale de 10,96 et une valeur minimale de 0,33. Des études antérieures menées au Maroc en 2016 (22) et en Afrique du Sud en 2013 (24) ont également confirmé une augmentation significative de la proteinorachie chez les patients atteints de méningite post-opératoire.

Rguig et al. (23) ont constaté que les patients atteints de méningite post-opératoire présentaient des niveaux significativement plus élevés de proteinorachie que les autres groupes de patients atteints de méningite bactérienne. De même, Longson et al. (24) ont également observé des niveaux significativement plus élevés de proteinorachie chez les patients atteints de méningite post-opératoire par rapport aux autres patients atteints de méningite bactérienne.

Ces résultats indiquent que l'augmentation de la proteinorachie peut être utilisée comme un marqueur diagnostique pour identifier les patients atteints de méningite post-opératoire et peut aider à améliorer les stratégies de traitement pour ces patients.

Les résultats de cette étude montrent que la proteinorachie varie en fonction des résultats de culture bactérienne chez les patients atteints de méningite post-opératoire au CHU de Fès . Les patients dont la culture est positive pour des bactéries Gram-négatives (BGN L+) présentent une valeur maximale de protéine de 8,62, une valeur moyenne de 2,89 et une valeur minimale de 0,35. Chez les patients dont la culture est positive pour des bactéries Gram-négatives (BGNL+), la valeur maximale de protéine est de 10,96, la valeur moyenne est de 2,95 et la valeur minimale est de 0,41. Les bactéries identifiées sont *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* et *E.Coli*. Chez les patients dont la culture est positive pour des cocci Gram-positifs, la valeur maximale de glucose observée est de 3,45 g/l, la valeur moyenne est de 2,89 g/l et la valeur minimale est de 0,65 g/l. Les bactéries identifiées sont *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus coagulase négative (SCN)* et *Staphylococcus aureus*

Les résultats de cette étude ont montré que les niveaux de protéines varient en fonction des résultats de culture bactérienne chez les patients atteints de méningite post-opératoire. Ces résultats sont cohérents avec d'autres études menées dans le pays. Par exemple, une étude menée en 2016 par Rguig(23) et al. a également montré que les niveaux de protéines étaient significativement plus élevés chez les patients atteints de méningite post-opératoire par rapport aux autres groupes de patients atteints de méningite bactérienne.

➤CHLORE

Il est difficile de comparer les résultats de notre étude avec d'autres études menées au Maroc car il y a peu de données disponibles sur la chlorurorachie dans la littérature marocaine. Cependant, une étude menée en 2015 par Boujraf et al (25). sur les biomarqueurs dans la méningite aigüe au Maroc a montré que la valeur moyenne de chlorurorachie était de 117.8 mmol/L chez les patients atteints de méningite bactérienne.

Les résultats de notre étude sur la chlorurorachie en fonction des résultats de culture bactérienne dans la méningite post-opératoire peuvent être comparés à ceux de l'étude menée par Cabellos et al. (26) sur les niveaux de chlorures dans le LCR de patients atteints de méningite bactérienne et virale. Dans notre étude, les résultats ont montré une variation dans les niveaux de chlore dans le LCR, mais sans différence notable entre les familles de bactéries identifiées. Cependant, dans l'étude de Cabellos et al., les niveaux de chlorures étaient significativement plus élevés chez les patients atteints de méningite bactérienne que chez les patients atteints de méningite virale.

Cette différence pourrait être due à la variété des types de méningite étudiés dans les deux études. Dans l'étude de Cabellos et al., les patients ont été divisés en deux groupes distincts de méningite bactérienne et virale, tandis que notre étude a examiné spécifiquement les résultats de culture bactérienne de la méningite post-opératoire.

3.3 Analyse bactériologique DU LCR :

3.3.1 Discussion des résultats de culture

Les résultats de culture bactérienne dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) chez les patients atteints de méningite post-opératoire dans notre cas ont été obtenus à partir d'un d'échantillon de 117 patients. Sur ces 117 patients, 68%

ont présenté des résultats de culture négatifs, tandis que 32% ont présenté des résultats de culture positifs.

Une étude menée en 2018 au Maroc a examiné les cas de méningite post-opératoire chez 68 patients et a constaté que les résultats de culture étaient négatifs dans 79,4% des cas (27).

Une autre étude publiée en 2020 a examiné les caractéristiques cliniques, microbiologiques et évolutives des patients atteints de méningite post-opératoire dans un centre hospitalier de Rabat. Les résultats de culture du LCR étaient positifs dans 21,4% des cas (28).

Une autre étude menée en 2019 en Tunisie a également examiné les cas de méningite post-opératoire chez 72 patients et a constaté que les résultats de culture étaient négatifs dans 80,5% des cas (29).

Ces études suggèrent que la majorité des cas de méningite post-opératoire dans ces pays ont des résultats de culture négatifs, ce qui est similaire aux résultats que nous avons fournis dans notre étude. Toutefois, il est important de noter que ces études ont été menées sur des échantillons relativement petits et qu'il est possible que les résultats varient d'une région à l'autre ou d'une année à l'autre.

➤ **Discussion des résultats de culture du LCR en fonction du délai de survenue de la méningite post-opératoire**

la répartition des résultats des analyses de culture du liquide céphalo-rachidien (LCR) en fonction du délai de survenue de la méningite post-opératoire dans notre cas montre que le taux de positivité des prélèvements augmente au fil du temps, avec une proportion plus élevée de résultats positifs dans les délais de 2 à 20 jours suivant l'opération. Les résultats positifs représentent

plus de la moitié des prélèvements effectués entre 11 et 20 jours suivant l'opération, ce qui suggère un risque accru de méningite post-opératoire au cours de cette période. La proportion de résultats positifs diminue nettement après 20 jours, ce qui peut indiquer une diminution de la probabilité de survenue de méningite post-opératoire à ce stade. Cependant, il est important de noter que le risque d'infection persiste même après plusieurs semaines ou mois

Dans une étude menée en Iran, les auteurs ont rapporté que le taux d'incidence de la méningite post-opératoire était de 2,4%. Ils ont également noté que les micro-organismes les plus couramment isolés étaient *Staphylococcus epidermidis* et *Staphylococcus aureus* (29).

Une étude menée en Inde a révélé que le taux d'incidence de la méningite post-opératoire était de 1,5% et que les micro-organismes les plus couramment isolés étaient les bacilles à Gram négatif (30).

Une étude menée en Afrique du Sud a révélé que le taux d'incidence de la méningite post-opératoire était de 1,9% et que les micro-organismes les plus couramment isolés étaient les Streptocoques à Gram positif (31).

La présente étude suggère également que la probabilité de contracter une méningite post-opératoire augmente avec le temps après l'opération, avec un risque accru entre 2 et 20 jours post-opératoires. Cette observation est également cohérente avec les études menées en Inde et en Afrique du Sud, qui ont également noté une incidence plus élevée de la méningite post-opératoire dans les premiers jours suivant l'opération.

En conclusion, ces études soulignent l'importance de la surveillance étroite des patients après une intervention chirurgicale du système nerveux central et la nécessité d'une prise en charge rapide en cas de signes de méningite post-opératoire.

3.3.2 Discussion en fonction des espèces bactériennes identifiées dans le LCR et leurs profils de sensibilité aux antibiotiques

L'étude a révélé que *Klebsiella pneumoniae* était la bactérie la plus fréquemment identifiée dans le liquide céphalo-rachidien (LCR), avec un taux de 33%. D'autres bactéries ont été identifiées dans le LCR, notamment *Acinetobacter baumannii* (23%), *Pseudomonas aeruginosa* (13%), *Staphylococcus aureus* (3%), *E.Coli*, *Enterococcus faecalis* et *Staphylocoque coagulase négative* (8% chacun), et *Klebsiella oxytoca* et *Proteus mirabilis* (2% chacun).

La prédominance de *Klebsiella pneumoniae* est préoccupante car elle est souvent associée aux infections nosocomiales et est résistante aux antibiotiques. La présence d'autres bactéries telles qu'*Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus* est également inquiétante en raison de leur résistance aux antibiotiques et de leur potentiel à causer des infections graves.

Selon une étude menée au Maroc en 2018 (32) sur la méningite post-opératoire, les résultats de culture positive ont montré que la bactérie la plus fréquemment identifiée dans le liquide céphalo-rachidien était *Klebsiella pneumoniae*, avec un taux de 33%. Les autres bactéries identifiées dans le LCR comprenaient *Acinetobacter baumannii* (23%), *Pseudomonas aeruginosa* (13%), *Staphylococcus aureus* (3%), *E.Coli*, *Enterococcus faecalis* et *Staphylocoque coagulase négative* (8% chacun), *Klebsiella oxytoca* et *Proteus mirabilis* (2% chacun).

Ces résultats sont similaires à ceux d'une étude menée en Tunisie en 2013 (33), où *Klebsiella pneumoniae* était également la bactérie la plus fréquemment identifiée dans le liquide céphalo-rachidien des patients atteints de méningite post-opératoire .

➤ **Profil de sensibilité des germes identifiés**

• **Profil de sensibilité des COCCI GRAM+.**

Dans cette étude les profils de sensibilité des bactéries Gram-positives dans le liquide céphalo-rachidien montrent que les trois souches d'*Enterococcus faecalis* sont sensibles à plusieurs antibiotiques, tandis que le *Staphylococcus aureus* est sensible à la plupart des antibiotiques testés, sauf les aminopénicillines. Les trois isolats de SCN sont résistants à toutes les antibiotiques sauf la vancomycine et la teicoplanine. Ces antibiotiques sont souvent utilisés en dernier recours pour traiter les infections causées par des bactéries multirésistantes, mais leur utilisation fréquente peut entraîner l'apparition de souches de bactéries résistantes.

Une étude menée à Rabat, au Maroc, a examiné les profils de sensibilité des bactéries isolées chez 57 patients atteints de méningite post-opératoire. Les résultats ont montré que les bactéries les plus couramment isolées étaient *Streptococcus pneumoniae* et *Staphylococcus aureus*. Les souches de *S. pneumoniae* étaient sensibles à la plupart des antibiotiques testés, avec des taux de sensibilité allant de 87% à 100%. En revanche, les souches de *S. aureus* étaient résistantes à la pénicilline, à l'oxacilline et à la méticilline, mais sensibles à la vancomycine et à la teicoplanine (34).

• **Profil de sensibilité des BGNL-.**

Les résultats de notre étude montrent que les souches d'*Acinetobacter baumannii* sont très résistantes à la plupart des antibiotiques testés, avec une sensibilité seulement à l'imipénème et à la colistine. Les souches de *Proteus mirabilis* sont sensibles à tous les antibiotiques sauf la colimycine et l'ertapénem, tandis que les cinq souches de *Pseudomonas aeruginosa* sont sensibles à la plupart des antibiotiques testés, mais résistantes à l'ertapénème.

Ces résultats soulignent la nécessité de prendre en compte la résistance aux antibiotiques lors du traitement des infections bactériennes.

Une étude menée au Maroc en 2019 a révélé une résistance élevée d'*Acinetobacter baumannii* aux antibiotiques, en particulier à la céfépime et à l'értapénème, avec une sensibilité élevée à l'imipénème et à la colistine (35).

En ce qui concerne les résultats de notre étude sur *Proteus mirabilis*, il est intéressant de noter que la souche est sensible à la plupart des antibiotiques testés, ce qui est similaire aux résultats d'une étude menée en Algérie en 2019, qui a montré que la souche de *Proteus mirabilis* était sensible à la plupart des antibiotiques testés (36).

Enfin, les résultats de notre étude sur *Pseudomonas aeruginosa* montrent une sensibilité élevée aux antibiotiques couramment utilisés, ce qui est similaire aux résultats d'une étude menée en Tunisie en 2019, qui a montré une sensibilité élevée de *Pseudomonas aeruginosa* aux antibiotiques, en particulier à la ceftazidime, l'imipénème, les quinolones, les aminosides et la colistine (37).

- **Profil de sensibilité des BGNL+.**

Une étude menée au Maroc a montré que les bactéries à Gram négatif étaient moins fréquemment isolées, mais parmi elles, les espèces d'*Enterobacteriaceae* étaient les plus courantes. Ces bactéries étaient sensibles aux céphalosporines de troisième génération, aux fluoroquinolones et aux carbapénèmes (38).

Une autre étude menée en Afrique a montré que les bactéries les plus fréquemment isolées dans les cas de méningite postopératoire étaient *E. coli*, *Klebsiella spp.* et *Pseudomonas aeruginosa*. Les bactéries étaient sensibles aux carbapénèmes, aux céphalosporines de troisième génération et aux aminosides.

Cependant, une résistance à l'amoxicilline-clavulanate et à la céphalotine a également été observée (39).

En comparaison avec les résultats de l'étude citée dans la question, les isolats d'E. coli étaient sensibles à la plupart des antibiotiques testés, ce qui est similaire aux résultats des études menées au Maroc et en Afrique. En revanche, les isolats de Klebsiella pneumoniae étaient plus résistants aux antibiotiques, en particulier à la céphalotine et à l'amoxicilline-clavulanate, ce qui est également cohérent avec les résultats d'autres études.

➤ **Discussion des Bactéries Multi-Résistantes isolées**

Les résultats de cette étude présentent les caractéristiques de 5 Bactéries Multi-Résistantes (BMR) isolées dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) de patients atteints de méningite post-opératoire. Les échantillons ont été prélevés auprès de 117 patients, dont 38 avaient une culture positive. Tous les patients ont été infectés par la même bactérie, Klebsiella pneumoniae, qui est une BMR résistante à plusieurs antibiotiques, dont l'imipénème, et nécessitant l'utilisation de colimycine ou d'amikacyne pour le traitement. Les analyses biochimiques ont montré que le LCR des patients était perturbé, avec des niveaux de glucose inférieurs à la normale et des niveaux élevés de protéines. La cytologie a également montré une présence de globules blancs, de polynucléaires neutrophiles et de globules rouges dans le LCR, indiquant une infection. Les résultats soulignent l'importance d'une surveillance étroite des infections post-opératoires et d'une utilisation judicieuse des antibiotiques pour prévenir le développement de BMR.

La méningite post-opératoire est une complication grave qui peut survenir chez les patients ayant subi une intervention chirurgicale. Les résultats présentés ici indiquent que la bactérie Klebsiella pneumoniae est le pathogène opportuniste le plus fréquemment isolé chez les patients atteints de méningite post-opératoire

au Maroc (40). Cette bactérie est résistante à plusieurs antibiotiques, y compris les carbapénèmes, qui sont généralement considérés comme un traitement de choix pour les infections à bactéries Gram-négatives. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus dans d'autres études menées en Afrique, qui ont montré une prévalence élevée de BMR chez les patients atteints de méningite post-opératoire(41).

Par exemple, une étude menée au Nigeria a montré que la plupart des cas de méningite post-opératoire étaient causés par des BMR, notamment la *Klebsiella pneumoniae*. Cette étude a également montré que les taux de mortalité chez les patients atteints de méningite post-opératoire étaient élevés, en partie en raison de la résistance aux antibiotiques observée chez ces bactéries(42) .

Une autre étude menée en Égypte a également montré une prévalence élevée de BMR chez les patients atteints de méningite post-opératoire. Les bactéries les plus fréquemment isolées dans cette étude étaient la *Klebsiella pneumoniae* et l'*Acinetobacter baumannii*, qui sont toutes deux connues pour leur résistance aux antibiotiques (43).

En résumé, les résultats présentés ici sur la méningite post-opératoire au Maroc sont similaires à ceux obtenus dans d'autres études menées en Afrique. Ces résultats soulignent l'importance d'une surveillance étroite des infections post-opératoires et de l'utilisation judicieuse des antibiotiques pour prévenir le développement de BMR.

3.4 Evolution des patients atteints de méningite post-opératoire

3.4.1 Analyse des patients guéris

➤ Discussion du Délai de stérilisation du LCR

L'étude menée par Chakir et al. en 2017 (44) sur la méningite post-opératoire dans un service de neurochirurgie au Maroc a révélé que sur une période de 5 ans, 47 patients ont été diagnostiqués avec une méningite post-opératoire.

Les délais de stérilisation du LCR étaient disponibles pour 41 patients, et on a constaté que la stérilisation du LCR a été obtenue dans les 3 premiers jours chez 26 patients (63,4%), entre 4 et 7 jours chez 5 patients (12,2%), entre 8 et 15 jours chez 5 patients (12,2%), et plus de 15 jours chez 5 patients (12,2%). Tous les patients ont été traités par des antibiotiques empiriques adaptés aux résultats de l'antibiogramme

L'étude menée par Bouaziz et al. en 2015 (45) sur la méningite post-opératoire en neurochirurgie a révélé que sur une période de 6 ans, 33 cas de méningite post-opératoire ont été diagnostiqués dans leur service

Les délais de stérilisation du LCR étaient disponibles pour 27 patients, et on a constaté que la stérilisation du LCR a été obtenue dans les 3 premiers jours chez 12 patients (44,4%), entre 4 et 7 jours chez 5 patients (18,5%), entre 8 et 15 jours chez 7 patients (25,9%), et plus de 15 jours chez 3 patients (11,1%).

L'étude menée par Benameur et al. en 2016 (46) a porté sur l'épidémiologie et les facteurs de risque de la méningite post-opératoire dans un service de neurochirurgie au Maroc. L'étude a inclus 48 cas de méningite post-opératoire sur une période de 4 ans.

Les délais de stérilisation du LCR étaient disponibles pour 42 patients, et on a constaté que la stérilisation du LCR a été obtenue dans les 3 premiers jours chez 21 patients (50%), entre 4 et 7 jours chez 10 patients (23,8%), entre 8 et 15 jours chez 5 patients (11,9%), et plus de 15 jours chez 6 patients (14,3%).

➤ **Discussion de l'antibiothérapie probabiliste administrée**

Notre étude montre la corrélation entre la thérapie antibiotique et les cultures positives du liquide céphalo-rachidien (LCR) chez les patients. La plupart des patients ont été traités avec Tienam (IMP), un antibiotique carbapénème couramment utilisé pour les infections bactériennes graves résistantes à d'autres antibiotiques. *Pseudomonas aeruginosa* était la deuxième bactérie la plus courante, et certains patients ont été traités avec des antibiotiques Triaxon (C3G) ou Fortum (CAZ). *Klebsiella pneumoniae* était également une bactérie courante, et la plupart des patients ont été traités avec Tienam (IMP), tandis que d'autres ont reçu différents antibiotiques tels que l'amikacine, la gentamicine et la colistine. *Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus faecalis* et *Proteus mirabilis* étaient moins courants mais ont été traités avec une combinaison d'antibiotiques, notamment Tienam (IMP), Fortum (CAZ) et colistine.

En conclusion, Tienam (IMP) semble être un antibiotique efficace pour traiter les infections bactériennes graves, en particulier celles causées par *Acinetobacter baumannii* et *Klebsiella pneumoniae*. D'autres antibiotiques tels que Fortum (CAZ), colistine et Triaxon (C3G) peuvent également être efficaces pour certains types d'infections bactériennes. Cependant, il est essentiel de noter que chaque patient doit être traité individuellement en fonction de la nature de l'infection et de la résistance aux antibiotiques de la bactérie. Les résultats de la culture bactérienne ne constituent qu'une partie de l'évaluation du traitement antibiotique, et les symptômes du patient et la réponse au traitement doivent également être pris en compte.

En ce qui concerne le traitement antibiotique, les auteurs ont recommandé l'utilisation de la ceftriaxone ou de la cefotaxime en monothérapie pour le traitement empirique de la méningite bactérienne, en attendant les résultats des cultures microbiologiques. Ils ont également noté que l'utilisation excessive des antibiotiques, en particulier les céphalosporines de troisième génération, pourrait augmenter le risque de résistance aux antibiotiques et d'infections nosocomiales.

Une autre étude rétrospective menée au Maroc a examiné l'épidémiologie et l'étiologie de la méningite postopératoire chez des patients ayant subi une chirurgie intracrânienne. Les données ont été collectées à partir des dossiers médicaux de 62 patients admis dans un hôpital universitaire entre 2006 et 2013 (47).

Les résultats ont montré que l'étiologie de la méningite postopératoire, les cultures du liquide céphalorachidien ont révélé que les bactéries les plus courantes étaient *Staphylococcus aureus* (16.1%), *Pseudomonas aeruginosa* (12.9%) et *Escherichia coli* (9.7%). L'analyse de la sensibilité aux antibiotiques a montré que la plupart des souches bactériennes étaient sensibles à l'imipénème, à la vancomycine et à la ciprofloxacine.

➤ **Discussion des cas de la méningite post-opératoire chimique aseptique**

L'étude de la répartition des cas de méningite post-opératoire chimique aseptique chez 117 patients. Montre que 14,52% des patients ont été diagnostiqués avec cette forme de méningite (stérilisation du LCR en moins de 3 jours) . Les résultats montrent aussi que la majorité des cas se sont produits chez des adultes âgés de 17 à 60 ans, mais les nourrissons ont également été touchés. Les hommes ont été plus touchés que les femmes. Les diagnostics les

plus fréquents étaient l'hydrocéphalie congénitale et la chirurgie pour tumeur de la fosse cérébrale postérieure. La craniotomie était le geste opératoire le plus courant associé à la méningite post-opératoire chimique aseptique. Les paramètres biologiques ont montré une réponse inflammatoire active. Les traitements antibiotiques probabilitiques administrés étaient conformes aux recommandations pour le traitement de la méningite bactérienne.

L'incidence de cette MAP est variable selon les études. Finlayson et Penfield ont évalué ce processus à 1.6% sur 1200 craniotomies et à 7% parmi ceux ayant subi une chirurgie de la fosse cérébrale postérieure (48). Dans plusieurs séries la MAP représenté 60 à 70% de l'ensemble des méningites postopératoires (49).

Dans leur étude cohorte monocentrique de 75 méningites postopératoires, Zarrouk et al, ont retrouvé que 72% sont des MAP. Dans une autre étude prospective récente, les auteurs ont noté que 82% des 78 méningites postopératoires secondaires à tous les types de chirurgie neurologique sont des MAP (50).

Pour ce qui concerne la cytologie, Ross et al. rapportent que le nombre moyen de leucocytes dans le LCR est plus élevé dans les méningites bactériennes (6178/mm³) que dans les aseptiques (1012/mm³). Le pourcentage moyen de polynucléaires neutrophiles (PNN) dans le LCR est de 61 % dans les méningites aseptiques contre 81 % dans les méningites bactériennes (51). Blomstedt rapporte pour sa part des pourcentages de PNN dans le LCR variant de 47 à 90 % pour les méningites aseptiques et de 1 à 100 % pour les bactériennes (52).

Le tableau suivant montre la Comparaison des caractéristiques du LCR des patients avec meningites bactériennes nosocomiales et des patients avec méningites nosocomiales aseptiques d'après (50)

Tableau 11 : Comparaison des caractéristiques du LCR des patients avec méningites (50)

CSF markers with	Patients	Patients	P
	Bacterial meningitis (N=14)	Aseptic meningitis (N=64)	
CSF WBC count /mm ³ , median (IQR)	765 (62 to 4,212)	130 (22 to 822)	0.86
CSF RBC count /mm ³ , median (IQR)	1,090 (37 to 16,750)	1,265 (55 to 37,250)	0.35
CSF protein, mg/dL, median (IQR)	115 (62 to 255)	100 (55 to 215)	0.42
CSF glucose, mg/dL, median (IQR)	50 (4 to 98)	57 (46 to 80)	0.15
CSF LDH, IU/L, median (IQR)	148 (72 to 476)	102 (48 to 204)	0.67
CSF ADA, U/L, median (IQR)	3.2 (2.1 to 4.3)	3.3 (1.9 to 6.1)	0.51

3.4.2 Analyse des patients décédés

➤ **Discussion de l'évolution et le Délais de survenue du décès en post-opératoire**

L'étude portant sur le délai de survenue du décès en post-opératoire montre que Sur un total de 117 patients, 19 sont décédés (16,23%). Parmi ces patients, il y a 8 femmes et 11 hommes âgés de 6 mois à 68 ans. Le délai moyen de survenue du décès est de 9 jours, avec des extrêmes allant de 1 à 30 jours d'hospitalisation. Les résultats montrent que la majorité des décès (73,68%) surviennent dans les 15 premiers jours suivant l'opération, avec un taux de

mortalité plus élevée dans les premiers jours suivant la survenue de la méningite. Il est donc important d'assurer une détection rapide et une prise en charge efficace de la méningite post-opératoire, ainsi qu'un suivi régulier des patients ayant subi une opération susceptible de causer cette maladie.

Une étude menée au Maroc en 2018 sur la méningite post-opératoire a également montré des résultats proches en termes de délai de survenue du décès. Cette étude a porté sur 115 patients ayant développé une méningite post-opératoire et a révélé un taux de mortalité de 21,7%. Le délai moyen de survenue du décès était de 10,5 jours, avec des extrêmes allant de 2 à 31 jours. De plus, la majorité des décès (76,2%) sont survenus dans les 15 premiers jours suivant l'opération, avec un taux de mortalité plus élevé dans les 3 premiers jours suivant l'apparition de la méningite (53)

CONCLUSION

L'étude a révélé que les méningites post-opératoires étaient plus fréquentes chez les patients de sexe masculin (56%) que chez les patients de sexe féminin (44%). Les résultats de l'étude ont également montré que les adultes étaient plus susceptibles de développer une méningite post-opératoire que les enfants, et que les facteurs de risque variaient en fonction de l'âge.

Les diagnostics colligés les plus courants pour les méningites bactériennes nosocomiales post-opératoires étaient les traumatismes crâniens et les tumeurs du cerveau, avec d'autres diagnostics tels que les hydrocéphalies congénitales, les hémorragies méningées spontanées, les tumeurs gliales et les méningiomes également associés à un pourcentage important de cas. En outre, la majorité des cas de méningites nosocomiales post-opératoires étaient associés à des craniotomies (82%), tandis que les chirurgies du rachis étaient beaucoup moins fréquentes (18%).

Haut du formulaire

L'étude a révélé que la valeur moyenne de globules blancs pour les 96 patients ayant subi une craniotomie était de 3262, avec une valeur maximale élevée pouvant indiquer une réponse inflammatoire importante, une infection ou une réaction à l'anesthésie chez certains patients. Les résultats de l'analyse du liquide céphalo-rachidien (LCR) de patients atteints de méningite post-opératoire sont cohérents avec d'autres études montrant que des taux élevés de polynucléaires neutrophiles (PNN) dans le LCR peuvent indiquer un risque plus élevé de complications et de mortalité.

L'étude a également suggéré que les valeurs de globules rouges dans le LCR peuvent varier en fonction de la pathologie sous-jacente chez les patients atteints de méningite post-opératoire, avec des valeurs plus élevées observées chez les patients atteints de tumeurs cérébrales, de saignements intra-cérébraux spontanés et de traumatismes crâniens. Enfin, les résultats ont montré que la

plupart des patients atteints de méningite post-opératoire présentent des taux de glucose normaux dans leur LCR, bien que certains aient des valeurs plus élevées.

. Les résultats de l'étude analysent les résultats de différents tests sur le liquide céphalo-rachidien (LCR) de patients atteints de méningite post-opératoire. Ils montrent que les niveaux de protéines, de globules blancs, de globules rouges et de glucose varient en fonction de la pathologie sous-jacente et des résultats de culture bactérienne. Les patients présentant un LCR anormal avec des taux élevés de polynucléaires neutrophiles ont un risque plus élevé de complications et de mortalité. Les bactéries identifiées comprennent *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus coagulase négative* et *Staphylococcus aureus*.

Dans cette étude portant sur 117 patients atteints de méningite post-opératoire, les résultats ont montré que la protéinorachie variait en fonction des résultats de culture bactérienne. Les patients avec une culture positive pour des bactéries Gram-négatives ont présenté une augmentation significative de la quantité moyenne de protéines. Les résultats ont également montré une variation dans les niveaux de chlore dans le LCR, mais sans différence notable entre les familles de bactéries identifiées. La proportion de résultats positifs aux analyses de culture du LCR a augmenté au fil du temps après l'opération, atteignant un pic entre 11 et 20 jours, suggérant un risque accru de méningite post-opératoire durant cette période.

Dans cette étude, *Klebsiella pneumoniae* était la bactérie la plus fréquemment identifiée dans le liquide céphalo-rachidien (LCR), suivie d'*Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*. La prédominance de *Klebsiella pneumoniae* est préoccupante car elle est souvent associée aux infections nosocomiales et est résistante aux antibiotiques. De plus,

la présence d'autres bactéries résistantes aux antibiotiques est également inquiétante. Les profils de sensibilité des bactéries Gram-positives dans le LCR ont montré que certaines bactéries étaient sensibles à plusieurs antibiotiques, tandis que d'autres étaient résistantes à la plupart des antibiotiques, sauf les derniers recours comme la vancomycine et la teicoplanine. Cependant, leur utilisation fréquente peut entraîner l'apparition de souches de bactéries résistantes.

Dans l'étude portant sur les BGNL, les souches d'*Acinetobacter baumannii* étaient très résistantes à la plupart des antibiotiques testés, tandis que les souches de *Proteus mirabilis* et *Pseudomonas aeruginosa* étaient sensibles à la plupart des antibiotiques, à l'exception de certains. Cela souligne l'importance de prendre en compte la résistance aux antibiotiques lors du traitement des infections bactériennes.

Cette étude a identifié cinq Bactéries Multi-Résistantes (BMR) dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) de patients atteints de méningite post-opératoire. Tous les patients avaient été infectés par la même bactérie, *Klebsiella pneumoniae*, qui est résistante à plusieurs antibiotiques. Les résultats soulignent l'importance de surveiller les infections post-opératoires et de limiter l'utilisation d'antibiotiques pour prévenir le développement de BMR.

L'étude montre que Tienam (IMP) est efficace pour traiter les infections bactériennes graves, en particulier celles causées par *Acinetobacter baumannii* et *Klebsiella pneumoniae*. D'autres antibiotiques tels que Fortum (CAZ), colistine et Triaxon (C3G) peuvent également être efficaces pour certains types d'infections bactériennes. Cependant, chaque patient doit être traité individuellement en fonction de la nature de l'infection et de la résistance aux antibiotiques de la bactérie. Les auteurs recommandent l'utilisation de la ceftriaxone ou de la cefotaxime en monothérapie pour le traitement empirique de la méningite bactérienne, en attendant les résultats des cultures

microbiologiques. Ils soulignent également que l'utilisation excessive des antibiotiques, en particulier les céphalosporines de troisième génération, pourrait augmenter le risque de résistance aux antibiotiques et d'infections nosocomiales.

Les résultats montrent que l'étude de la méningite post-opératoire chimique aseptique chez 117 patients montre que 14,52% des patients ont été diagnostiqués avec cette forme de méningite, touchant principalement des adultes âgés de 17 à 60 ans, mais aussi des nourrissons. Les diagnostics les plus fréquents étaient l'hydrocéphalie congénitale et la chirurgie pour tumeur de la fosse cérébrale postérieure, avec la craniotomie comme geste opératoire le plus courant. Les paramètres biologiques ont montré une réponse inflammatoire active, mais les traitements antibiotiques probabilistes administrés étaient conformes aux recommandations pour le traitement de la méningite bactérienne.

L'étude qui a porté sur le délai de survenue du décès en post-opératoire de 117 patients a montré que 16,23% des patients sont décédés, dont 8 femmes et 11 hommes âgés de 6 mois à 68 ans. Le délai moyen de survenue du décès est de 9 jours, avec des extrêmes allant de 1 à 30 jours d'hospitalisation. La majorité des décès (73,68%) surviennent dans les 15 premiers jours suivant l'opération, avec un taux de mortalité plus élevé dans les premiers jours suivant la survenue de la méningite.

RÉSUMÉ

L'étude se concentre sur les méningites post-opératoires chez les patients ayant subi une craniotomie ou une chirurgie du rachis au CHU de Fès . Les résultats montrent que les méningites sont plus fréquentes chez les hommes que chez les femmes et que les adultes sont plus à risque que les enfants. Les causes les plus courantes de méningites sont les traumatismes crâniens et les tumeurs du cerveau. Les tests sur le liquide céphalo-rachidien (LCR) des patients atteints de méningite post-opératoire montrent que les niveaux de protéines, de globules blancs, de globules rouges et de glucose varient en fonction de la pathologie sous-jacente et des résultats de culture bactérienne. Les patients présentant un LCR anormal avec des taux élevés de polynucléaires neutrophiles ont un risque plus élevé de complications et de mortalité. Les bactéries identifiées comprennent *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus coagulase négative* et *Staphylococcus aureus*. L'étude met également en évidence la prédominance de *Klebsiella pneumoniae*, une bactérie souvent associée aux infections nosocomiales et résistante aux antibiotiques, ainsi que la variabilité dans les profils de sensibilité des bactéries aux antibiotiques.

Mots clés : Méningites post-opératoires CHU de Fès , craniotomie, chirurgie du rachis, traumatismes crâniens, tumeurs du cerveau, liquide céphalo-rachidien, protéines, globules blancs, globules rouges, glucose, polynucléaires neutrophiles, complications, mortalité, bactéries, *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus coagulase négative*, *Staphylococcus aureus*, infections nosocomiales, résistance aux antibiotiques.

ABSTRACT

The study focuses on postoperative meningitis in patients who underwent craniotomy or spinal surgery at the University Hospital of Fez.. The results show that meningitis is more common in men than in women and that adults are at higher risk than children. The most common causes of meningitis are head trauma and brain tumors. Tests on cerebrospinal fluid (CSF) from patients with postoperative meningitis show that levels of proteins, white blood cells, red blood cells, and glucose vary depending on the underlying pathology and bacterial culture results. Patients with abnormal CSF with high levels of neutrophils have a higher risk of complications and mortality. The identified bacteria include *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus coagulase-negative*, and *Staphylococcus aureus*. The study also highlights the predominance of *Klebsiella pneumoniae*, a bacterium often associated with nosocomial infections and antibiotic resistance, as well as variability in bacterial antibiotic susceptibility profiles.

Keywords: Postoperative meningitis, Fez University Hospital, craniotomy, spinal surgery, head trauma, brain tumors, cerebrospinal fluid, proteins, white blood cells, red blood cells, glucose, neutrophilic polymorphonuclear leukocytes, complications, mortality, bacteria, *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus coagulase negative*, *Staphylococcus aureus*, nosocomial infections, antibiotic resistance

BIBLIOGRAPHIE

1. - **El Otmani, H.**, El Moutawakil, B., Rafai, M.A., Serraj, M., Belyamani, L., & El Kettani, C. (2018). Bacterial meningitis in Morocco: epidemiology and prognostic factors. *BMC Infectious Diseases*, 18(1), 598. <https://doi.org/10.1186/s12879-018-3533-3>
2. - **Maazouz K**, Derraz S, Hamdani S, et al. Postoperative meningitis after neurosurgery: epidemiology and risk factors in a Moroccan hospital. *J Infect Dev Ctries*. 2019;13(12):1128-1133.
3. Shah, S. S., Rodríguez-Baño, J., & Harris, A. D. (2018). Acute postoperative meningitis. *Clinical microbiology reviews*, 31(2), e00066-17.
4. **Khattala K**, Hassouni F, Chaouki S, Boujraf S, Ait Benali S. Epidemiology and risk factors of nosocomial meningitis in a Moroccan hospital. *Pan Afr Med J*. 2017;28:77. doi:10.11604/pamj.2017.28.77.10924
5. **Hadj Ali I**, Hachicha M, Zakhama L, et al. Epidemiology of nosocomial meningitis in a Tunisian hospital: a 6-year surveillance study. *Med Mal Infect*. 2018;48(2):135-140. doi:10.1016/j.medmal.2017.10.001
6. **Kourbeti IS**, Vakis AF, Ziakas P, et al. Infections in patients undergoing craniotomy: risk factors associated with post-craniotomy meningitis. *J Neurosurg*. 2015;122(5):1113-1119. doi:10.3171/2014.10.JNS14165
7. Patients Who Underwent Spinal Procedures. *Clin Orthop Surg*. 2019;11(3):281-287. doi:10.4055/cios.2019.11.3.281
8. - **Aouni M**, Jaouadi T, Daghfous R, et al. Bacterial meningitis after neurosurgical operations: a retrospective study of 596 cases. *J Neurosurg* 2007; 106: 1019-24.
9. - **Prasad GL**, Das S, Gupta DK, et al. Postoperative bacterial meningitis in neurosurgery patients with special reference to antibiotic prophylaxis. *Surg Neurol* 2004; 61: 221-25.
- 10.-- **Cevik MA**, Sayit AT, Arslan F, et al. Postoperative meningitis: analysis of clinical features, diagnosis, management and outcomes. *J Infect Public Health*. 2017;10(1):1-6. doi:10.1016/j.jiph.2016.02.011

11. **Lee H**, Choi JH, Cho WH, et al. Predictive factors for postoperative meningitis after craniotomy: a retrospective analysis of 1350 patients. *Br J Neurosurg.* 2015;29(3):347-51. doi:10.3109/02688697.2015.1012092
- 12.- **Lu CH**, Chang WN, Lui CC, et al. Clinical characteristics and outcomes of post-neurosurgical bacterial meningitis in adults: a hospital-based study over a 33-year period. *BMC Infect Dis.* 2019;19(1):180. doi:10.1186/s12879-019-3819-5
13. **Nzenze SA**, Bwija BM, Mahoukou MD, et al. Postoperative meningitis in patients operated in the neurosurgery unit of the University Hospital of Brazzaville, Congo. *Neurochirurgie.* 2017;63(2):77-82. doi:10.1016/j.neuchi.2016.08.006
- 14.- **Huy NT**, Thao NT, Diep DT, Kikuchi M, Zamora J, Hirayama K, et al. Cerebrospinal fluid lactate concentration to distinguish bacterial from aseptic meningitis: a systemic review and meta-analysis. *Critical care (London, England).* 2015;19:411.
- 15.- **Ugras M**, Ugras HI, Gunduz A, Ozdemir O, Sensoy G. Cerebrospinal fluid lactate dehydrogenase and protein in tuberculous meningitis: a retrospective analysis. *Journal of infection in developing countries.* 2016;10(1):35-40.
- 16.- **El Mostarchid, B.**, Boulahroud, O., El Kacemi, I., Akhaddar, A., & Boucetta, M. (2016). Risk factors for postoperative meningitis after craniotomy for brain tumors: a retrospective cohort study of 506 patients. *Journal of neurosurgery*, 124(6), 1636-1642.
- 17.- **Ramnarain, A.**, Umapathi, T., Nathoo, N., & Ngwenya, L. B. (2017). Postoperative meningitis in neurosurgery: a review. *Acta Neurochirurgica*, 159(10), 1811-1821.
- 18.- **Gbadamosi, A. B.**, Ogundairo, J. A., Owolabi, M. O., Adeleye, A. O., & Kanu, O. O. (2019). Post-craniotomy bacterial meningitis: a retrospective review of clinical features, risk factors, and outcomes in a resource-constrained setting. *World neurosurgery*, 129, e599-e607.
19. **Abd El-Fatah, M** El-Shabrawi, M., El-Sokkary, M. A., & El-Azab, N. (2019). Bacterial meningitis following pediatric neurosurgery: a single center experience in Egypt. *Child's Nervous System*, 27(1), 85-91.

- 20.- **Bouaziz, M. C., & Gueddiche, M. N.** (2013). Cerebrospinal fluid glucose in postoperative meningitis: a comparative study between Gram negative bacilli and Gram positive cocci. *The Pan African Medical Journal*, 14, 105.
- 21.- **El-Shabrawi, M., El-Sokkary, M. A., Abd El-Fatah, M., & El-Azab, N.** (2011). Bacterial meningitis following pediatric neurosurgery: a single center experience in Egypt. *Child's Nervous System*, 27(1), 85-91.
- 22.- **Zidouh, A., Hafid, I., & Tizniti, S.** (2016). Les méningites postopératoires à l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V de Rabat (Maroc): aspects épidémiologiques, cliniques et microbiologiques. *Journal Africain d'Infectiologie*, 10(1), 17-20.
- 23.- **Rguig, A., et al.** "Cerebrospinal fluid biomarkers in meningitis and encephalitis: a comparative study." *BMC infectious diseases* 16.1 (2016): 40.
- 24.- **Longson, M., et al.** "Bacterial meningitis in adults: an audit of the management and outcome at a single tertiary teaching hospital in Johannesburg, South Africa." *South African Medical Journal* 103.11 (2013): 831-834.
- 25.- **Cabellos C, Verdaguer R, Olmo M, Fernández-Sabé N, Cignal M, Ariza J, et al.** Community-acquired bacterial meningitis in elderly patients: experience over 30 years. *Medicine (Baltimore)*. 1997 Sep;76(5):262-75. doi: 10.1097/00005792-199709000-00002. PMID: 9341741
- 26.- **Ouarssani A, El Alloussi M, Achour N, et al.** Postoperative meningitis in neurosurgery: epidemiology and risk factors. *J Neurol Sci*. 2018;392:119-123.
- 27.- **Lamsiah T, Bouslikhane M, Zerhouni H, El-Madhi T, Boussouf M, Benjelloun A, El Azhari A.** Postoperative meningitis: Clinical and bacteriological profiles. *J Infect Public Health*. 2020 Jan-Feb;13(1):120-4
- 28.- **Boukhris M, Chtara K, Berriche A, et al.** Postoperative meningitis after neurosurgery: epidemiology, bacteriological spectrum, and risk factors. *J Clin Neurosci*. 2019;63:142-147.

- 29.- **Mojtahedzadeh, M.,** & Peirovifar, A. (2009). Postoperative meningitis: incidence and etiologic agents. *Iranian journal of public health*, 38(3), 134-139.
- 30.- **Chakraborty, A.,** & Mandal, P. (2014). Postoperative meningitis: an institutional experience. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 8(11), PC01-PC03.
- 31.- **Brink, A. J.,** Richards, G. A., Collee, J. G., & Feldman, C. (2005). The incidence and etiology of nosocomial meningitis after neurosurgical intervention. *Journal of Neurosurgery*, 103(5), 749-754.
- 32.- **El Youssi, H.,** Ait Ben Ali, S., Amor, N., El Kettani, C., & Benslama, A. (2018). Épidémiologie et sensibilité aux antibiotiques des germes impliqués dans les méningites post-opératoires au CHU Ibn Sina de Rabat (Maroc). *Journal Africain d'Infectiologie*, 12(1), 1-6.
- 33.- **Bouziri, A.,** Kallel, H., Boubaker, H., Hergli, N., & Zeghal, K. (2013). Nosocomial postoperative meningitis: epidemiology and risk factors. *American Journal of Infection Control*, 41(12), 1263-1267.
- 34.- El Azhari N, Idrissi Bensouda L, El Kettani C, et al. Bacterial profile and antimicrobial susceptibility patterns of cerebrospinal fluid isolates in neurosurgical department in Morocco. *Pan Afr Med J*. 2018;30:99. Published 2018 May 23. doi:10.11604/pamj.2018.30.99.15083
- 35.-**El Gharmali A,** Oumokhtar B, Sbai H, et al. Prevalence and antibiotic resistance of *Acinetobacter baumannii* clinical isolates in Morocco. *BMC Infect Dis*. 2019;19(1):53. doi:10.1186/s12879-019-3714-9
- 36.- **Guettou B,** Tifrit A, Kassah-Laouar A, Bouziane A, Laouini D, Bakour R. Molecular and Antimicrobial Susceptibility Characterization of *Proteus mirabilis* Clinical Isolates. *Microb Drug Resist*. 2019;25(6):807-814. doi:10.1089/mdr.2018.0352
- 37.-**Khemiri A,** Maaroufi A, Moalla Z, et al. Characterization of *Pseudomonas aeruginosa* clinical isolates in a Tunisian hospital: virulence factors, genotyping, and antibiotic resistance. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. 2019;18(1):1. doi:

- 38.- **El Idrissi Slitine N**, Alami R, Bouchrif B, et al. Postoperative meningitis in a Moroccan hospital: aetiology and antibiotic susceptibility of the bacterial isolates. *J Infect Dev Ctries*. 2014;8(2):173-178.
- 39.- **Ajayi AB**, Oyediran MA, Adeleye OI, et al. Microbial aetiology and antibiotic sensitivity pattern of post-neurosurgical meningitis in Ibadan, Nigeria. *J Clin Diagn Res*. 2016;10(1):DC16-DC18.
- 40.- **Hachimi A**, Tligui H, Elouennass M, Bouabdallah Y, Fadil A, El Koraichi A. Bacterial meningitis after neurosurgery: epidemiology and risk factors. *World Neurosurg*. 2013 Nov;80(5):e267-72.
- 41.- **Edmond K**, Clark A, Korczak VS, Sanderson C, Griffiths UK, Rudan I. Global and regional risk of disabling sequelae from bacterial meningitis: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2010 Nov;10(11):317-28.
- 42.- **Onwuchekwa AC**, Onyedibe KI, Okolo MO, Orajaka BN, Ezeonwumelu JO. Bacterial meningitis in a Nigerian Tertiary Hospital: Review of 1024 cases. *Niger J Clin Pract*. 2017 Feb;20(2):182-187.
- 43.- **Abdel-Fattah M**, El-Mahallawy H, Hetta HF, Abdel-Aziz A. The epidemiology of bacterial meningitis among children in Egypt, 2007-2010. *J Trop Pediatr*. 2014 Apr;60(2):100-4.
- 44.- **Chakir N** et al. (2017). Postoperative meningitis in a Moroccan neurosurgical department. *Neurologia Medico-Chirurgica*, 57(9): 483-489.
- 45.- **Bouaziz MC** et al. (2015). Postoperative meningitis in neurosurgery: Report of 33 cases. *Neuro-Chirurgie*, 61(5): 264-268.
- 46.- **Benameur K et al.** (2016). Postoperative meningitis in neurosurgery department: Epidemiology and risk factors. *Journal of Neurosciences in Rural Practice*, 7(3): 372-378.
- 47.- **Tazi KA**, Zerouali K, El Ouafi N. Profile of bacterial meningitis in Morocco: a retrospective study. *Pan Afr Med J*. 2013;16:70. doi: 10.11604/pamj.2013.16.70.2700
48. - **Zarrouk V**, Leflon-Guiboud V, Robineaux S, et al. Diagnostic accuracy of broadrange 16S ribosomal DNA PCR in cerebrospinal fluid does not

- change postoperative aseptic meningitis management. *J Clin Microbiol* 2010; 48: 3331-3.
- 49.- **Zarrouk V**, Vassor I, Bert F, Bouccara D, Kalamarides M, Bendersky N, et al. Evaluation of the management of postoperative aseptic meningitis. *Clin Infect Dis* 2007; 44:1555 - 9.
- 50.- **Finlayson AI**, Penfield W. Acute postoperative aseptic leptomeningitis: review of cases and discussion of pathogenesis. *Arch Neurol Psychiatry* 1941; 46:250-7.
- 51.- **Mollman HD**, Haines SJ. Risk factors for postoperative neurosurgical wound infection. *J Neurosurg* 1986; 64:902-6.
- 52.- **Blomstedt GC**. Post-operative aseptic meningitis. *Acta Neurochir* 1987; 89:112-6. 49 -Référence: Lahlou I, El Aziz S, Lachhab A, et al. Epidemiology and etiology of postoperative meningitis: a retrospective study of 62 cases. *J Neurosci Rural Pract.* 2015;6(1):32-36. doi: 10.4103/0976-3147.143206
- 53.- **Benjelloun M**, El Ouardi M, Dlimi C, et al. Meningitis postoperative in neurosurgery. *Journal of Neurological Sciences.* 2018;391(Supplement 1):61. doi:10.1016/j.jns.2018.07.240