

EPIDEMIOLOGIE DES SUPPURATIONS INTRACRANIENNES AU CHU DE YOPOUGON COTE D'IVOIRE 2004 2013

**SISSOKO D.¹, TOKPA V.², DJIMÉ M.³, DIALLO O.¹, KAYENTAO K.³,
KONÉ N.⁴, HAIDARA A.⁴**

1. CHU "Hôpital du Mali "-Bamako, CHU de Yopougon-Abidjan, MALI

2. CHU de Yopougon-Abidjan, valentin_tokpa@yahoo.fr; Côte D'Ivoire

3. Malaria Research and Training Center; USTTB, Bamako-Mali, MALI

4. CHU de Yopougon-Abidjan, Côte D'Ivoire.

Résumé : *Introduction :* Malgré l'apport de la tomodensitométrie (TDM) dans la précision diagnostique des suppurations intracrâniennes (SIC), des difficultés persistent dans leur diagnostic du fait de l'absence de symptômes spécifiques. Surtout en Afrique où les maladies infectieuses fébriles endémiques posent un problème de diagnostic différentiel avec les SIC. Cela explique le retard du diagnostic conduisant à des complications de la maladie. Cette étude a été conduite dans le but de déterminer les caractéristiques épidémiologiques, diagnostiques, thérapeutiques et évolutives des SIC à Abidjan. *Matériel et méthode :* Il s'agissait d'une étude rétrospective et descriptive qui a été conduite du 1er janvier 2004 au 31 décembre 2013 au CHU de Yopougon à Abidjan. L'étude a porté sur 103 patients admis pour SIC diagnostiquée par une TDM ou une imagerie par résonance magnétique (IRM). Résultats : Les enfants de moins de 16 ans ont les plus fréquents avec 46,6% de l'échantillon étudié. On notait une prédominance masculine. La sinusite a été décrite comme porte d'entrée de la SIC chez 53,4% des patients. Le symptôme prédominant était la fièvre (97 cas ; 94,2%) suivi par les céphalées (87 cas ; 84,5%). La TDM a permis de mettre en évidence la localisation de la SIC. L'empyème sous-dural représentait 53% des SIC. L'analyse bactériologique réalisée chez 21 patients a permis de déterminer la prédominance de Staphylococcus aureus avec 33,3%. Le traitement a été médico-chirurgical chez 77 des 103 patients soit 74,8%. Le taux de guérison était de 92%. Parmi les patients guéris, 6 (6,3%) ont gardé des séquelles à 3 mois de recul. *Conclusion :* Les SIC sont des pathologies de l'enfant et de l'adulte jeune en Afrique où la sinusite constitue la première cause. L'empyème sous dural semble être la plus fréquente au cours de notre étude.

Mots clés : *Abcès cérébral, Empyème intracrânien, Tomodensitométrie, Abidjan.*

ABSTRACT : *Introduction :* Despite the contribution of computed tomography (CT) in accuracy of the diagnostic of intracranial suppurations (ICS), difficulties persist in their diagnosis due to the absence of specific symptoms. Especially in Africa where endemic febrile infectious diseases constitute a problem of differential diagnosis with ICS. This explains the delay in diagnosis leading to complications of the disease. This study was carried out with the aim of determining the epidemiological, diagnostic, therapeutic and evolutionary characteristics of ICS in Abidjan. *Methods :* This was a retrospective and descriptive study conducted from January 1st, 2004 to December 31, 2013 at Yopougon University Hospital in Abidjan. The study involved 103 patients admitted for ICS diagnosed by CT or magnetic resonance imaging (MRI). *Results :* The under 16 years old children were the most common with 46.6% of the sample studied. There was a male predominance. With 53.4% of patients, sinusitis was described as an entry for ICS. The predominant symptom was fever (97 cases; 94.2%) followed by headache (87 cases; 84.5%). The CT allowed to highlight the localization of the ICS. The subdural empyema accounted for 53% of ICS. Bacteriological analysis carried out in 21 patients determined the predominance of Staphylococcus aureus (33.3%). The treatment was medico-surgical in 77 of the 103 patients, or 74.8%. The cure rate was 92%. Among the cured patients, 6 cases (6.3%) retained sequela after 3 months. *Conclusion :* The ICSs are the pathologies of children and young adults in Africa where sinusitis is the leading cause. Subdural empyema seemed to be the most common during our study.

Keywords : *Brain abscess, Intracranial empyema, Computed tomography.*

INTRODUCTION

Les suppurations intracrâniennes (SIC) sont des collections purulentes développées à l'intérieur de la boîte crânienne. Elles regroupent 3 entités : Les abcès cérébraux, les empyèmes sous duraux et les empyèmes extra duraux. Ce sont des pathologies très graves dont la mortalité était estimée à 90% avant les antibiotiques [10]. Elles peuvent par ailleurs être responsables de séquelles neurologiques lourdes après leur guérison [9].

Cependant leur prise en charge a été améliorée de nos jours grâce à plusieurs facteurs comme une meilleure précision diagnostique avec l'avènement de la tomodensitométrie (TDM), une intervention chirurgicale précoce et l'utilisation prolongée des antibiotiques dans le traitement [10,18,12].

En dépit de ces avancées, des difficultés persistent dans le diagnostic de ces pathologies en raison de l'absence de spécificité des symptômes et expliquant ainsi la consultation tardive des patients en milieux spécialisés [18,19]. Spécifiquement en Afrique, d'autres maladies fébriles comme le paludisme constitue un diagnostic différentiel des suppurations intracrâniennes avant l'installation des signes de focalisation neurologique. Cet état de fait explique le diagnostic presque toujours retardé jusqu'au stade de déficit moteur ou de trouble de la vigilance. Dans une étude réalisée par Broalet en 2002 en Côte d'ivoire sur les SIC en milieu pédiatrique, 33% des patients était admis dans un tableau de déficit hémicorporel et 36% d'entre eux présentait des crises convulsives [4].

Par ailleurs, la prise en charge des SIC n'est pas harmonisée et fait toujours l'objet de controverses [15,6].

Devant ces constatations, nous avons trouvé utile de réaliser ce travail dont l'objectif est d'analyser les caractéristiques épidémiologiques, diagnostiques, thérapeutiques et évolutives des SIC à Abidjan.

MATERIEL ET METHODE

Nous avons réalisé une étude transversale à collecte de données rétrospective sur 10 ans (du 1er janvier 2004 au 31 décembre 2013) dans le service de neurochirurgie du CHU de Yopougon à Abidjan. Les dossiers des patients reçus dans le service ont été examinés pour extraire les informations sur

les caractéristiques sociodémographiques, diagnostiques et thérapeutiques des patients inclus.

Ont été inclus tous les dossiers de patients admis pour une SIC diagnostiquée par une tomodensitométrie (TDM) ou une imagerie par résonance magnétique (IRM), quelque soit l'âge du patient. N'ont pas été inclus les dossiers des patients souffrant d'infections du système nerveux sans collection intracrânienne évidente, les parasitoses, les mycoses et la tuberculose cérébrale.

Ainsi, pendant la période d'étude, 103 dossiers ont été retenus et les variables mesurées chez chaque patient portaient sur :

Les paramètres analysés ont été :

- L'âge
- Le sexe
- La porte d'entrée de la SIC
- Le délai de prise en charge
- Les signes cliniques
- Les données de la radiologie
- Les données bactériologiques
- Le traitement et l'évolution des patients

Les données ont été saisies sur Excel version 14.7.7 et l'analyse a été faite à l'aide du logiciel R version 3.5.1.

L'anonymat des patients était garanti par des numéros d'identification. Aucune information permettant d'identifier les patients n'apparaît dans les résultats.

RESULTATS

- EPIDÉMIOLOGIE :

L'âge moyen des patients était de 10,6 ans avec des extrêmes de 40 jours à 75 ans. La population pédiatrique (de zéro à 15 ans) a été la plus représentée avec 46,6% suivie des adolescents et les adultes jeunes de 16 à 30 ans qui ont constitué 42,7% de notre population d'étude. Le reste des données sur l'épidémiologie sont résumées dans le tableau 1.

- CLINIQUE :

Le délai moyen de diagnostic était de 35 jours avec des extrêmes de 1 à 180 jours. (Figure1)

Les signes cliniques sont résumés dans le tableau 2.

Caractéristiques	n (%)
Tranches d'âge	
≤ 15 ans	48 (46,6)
> 15 ans	55 (53,4)
Sexes	
Féminin	29 (28,2)
Masculin	74 (71,8)
Catégories socio-professionnelles	
Elèves/Étudiants	51 (49,5)
Profession libérale	12 (11,6)
Fonctionnaires	3 (2,9)
Sans emploi	25 (24,4)
Inconnue	12 (11,6)
Porte d'entrée de la suppuration intracrânienne	
Sinusites	55 (53,4)
Otites	8 (7,8)
Autres	8 (7,8)
Inconnue	32 (31)
Statut HIV	
Positive	4 (3,9)
Négative	4 (3,9)
Inconnue	95 (92,2)

Tableau 1 : Caractéristiques générales des patients (n = 103)

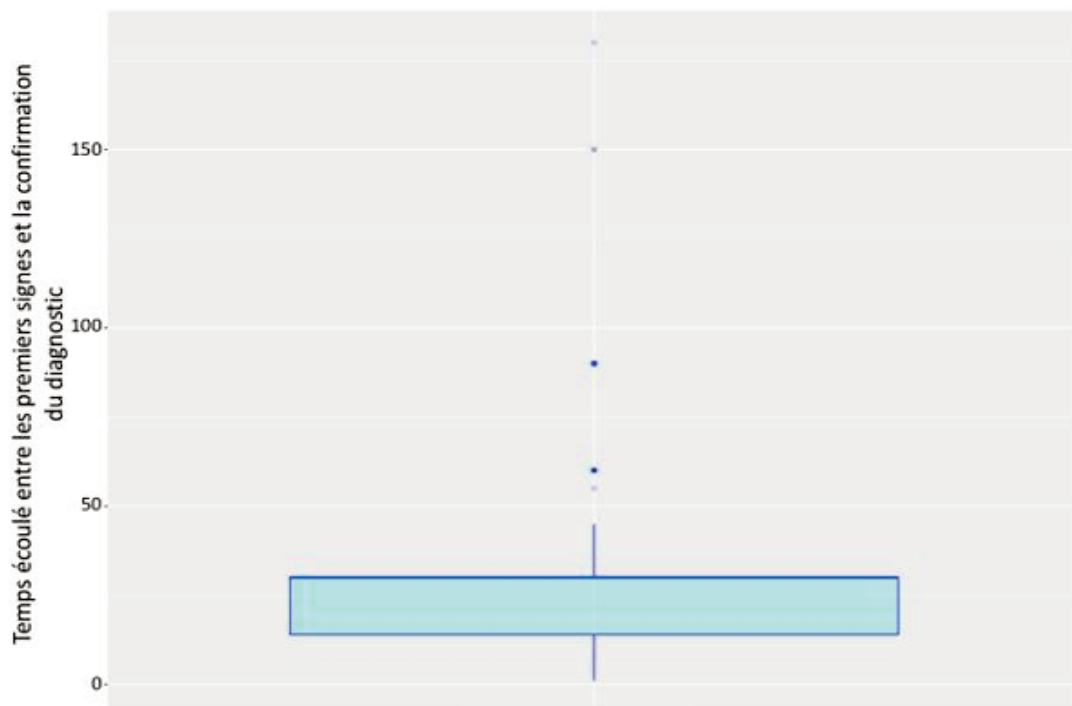


Figure 1 : Délai diagnostique

Signes clinique	Fréquence	Pourcentage
Céphalées	87	84,5
Vomissements	31	30,1
Troubles visuels	12	11,7
Déficit moteur	73	70,9
Trouble de la vigilance	53	51,5
Crises comitiales	42	40,8
Fièvre	97	94,2
Aphasie	7	6,8
Triade de Bergmann	61	59,2

Tableau 2 : Signes cliniques associés à la suppuration intracrânienne

-IMAGERIE :

La tomodynamométrie crânio-encéphalique a été réalisée chez tous les patients. Elle a permis de mettre en évidence un empyème sous-dural dans 53%, un abcès cérébral dans 27%, un empyème extradural dans 12%, l'association d'un empyème sous-dural à un abcès cérébral était présente dans 8%. La SIC avait une localisation multiple chez 36 patients (35%). (Figure 2)

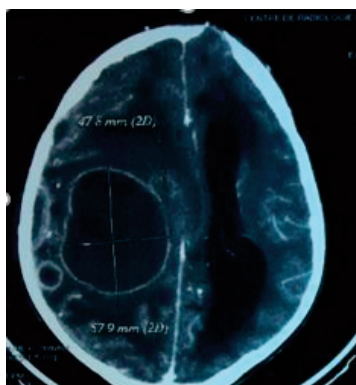


Figure 2 : Image de scanner crânio-encéphalique avec injection de produit de contraste en coupe axiale montrant une association d'empyème sous dural et de multiples abcès cérébraux dans l'hémisphère droit

-BACTÉRIOLOGIE :

Chez 21 patients (20,4%), l'analyse bactériologique a permis d'isoler au moins un germe. La liste des bactéries isolées et leurs fréquences sont mentionnées sur la Figure 3.

- TRAITEMENT ET ÉVOLUTION

Le traitement a été médico-chirurgical dans 77 cas (74,8%) et médical uniquement dans

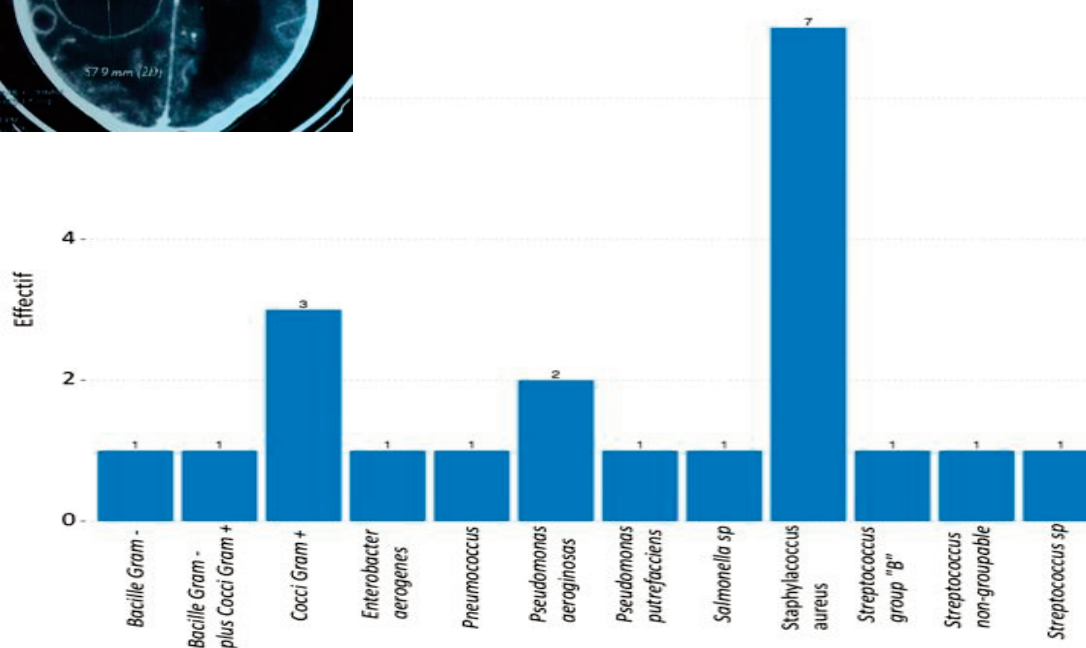


Figure 3: Les germes identifiés comme responsables de suppurations intracrâniennes

26 cas (25,2%). Tous les patients ont reçu un traitement antibiotique qui faisait appel à une association de céphalosporine de 3ème génération (C3G) et de Métronidazole. Un aminoside a été associé à ces antibiotiques dans certains cas pendant 5 jours au plus. Chez 42 patients (40,8%), un traitement antiépileptique a été administré.

La chirurgie consistait en une ponction-aspiration de la collection s'il s'agissait d'un abcès, une ponction-drainage lorsqu'il s'agissait d'empyèmes extradural ou sous dural sans œdème important. Un large volet décompressif était réalisé dans les empyèmes sous-duraux associés à un effet de masse important lié à l'œdème cérébral. (Figure 4)

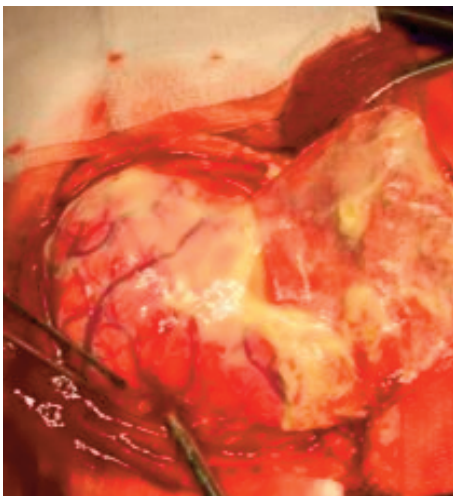


Figure 4 : Image d'un empyème sous dural opéré par un large volet décompressif. Mise en évidence du pus sur le cortex après ouverture de la dure mère

Dans le groupe des patients ayant reçu le traitement médico-chirurgical, 4 patients sont décédés, ce qui a représenté 5,2% des patients de ce groupe. Quatre décès sont survenus également dans le groupe des patients non opérés, soit 15,4% des patients dudit groupe. Le taux global de mortalité était de 7,8%. Au total 95 patients ont été guéris parmi lesquels 6 (6,3%) ont gardé des séquelles à 3 mois de recul. Les séquelles étaient des crises convulsives (2 cas), un déficit moteur persistant (3 cas), une hydrocéphalie (1 cas).

DISCUSSION

Les SIC sont des pathologies fréquentes chez les enfants et les adolescents en Afrique [10,15,2,7]. Nos résultats sont en faveur de ces données de la littérature. Près de la moitié de nos patients avaient moins de 15

ans et 89,3% avaient au plus 30 ans. La moitié de nos patients (49,5%) était des élèves et des étudiants. L'âge de survenu des SIC serait plus élevé dans les pays développés. La majorité des abcès cérébraux surviendrait entre la 3ème et la 4ème décade aux Etats unis [6]. Dans l'étude de Widdrington J.D réalisée au royaume uni, l'âge médian des patients était de 53 ans [18].

Les infections ORL sont la première cause de ces SIC [15,2]. Certains facteurs climatiques en milieu tropical pourraient expliquer cette association. En saison sèche, le vent de sable, favoriserait l'irritation des muqueuses rhinopharyngées et réduirait leur capacité de défense contre l'infection. Cela pourrait être à l'origine de la grande fréquence des infections ORL, qui pourraient ensuite se compliquer de SIC [15].

Dans les pays développés, on note une recrudescence des SIC ces dernières années liée à une augmentation du nombre d'immunodéprimés par le VIH et la transplantation au détriment des abcès d'origine ORL en nette régression. L'amélioration de la prise en charge de cette porte d'entrée ORL dans les pays développés expliquerait cette différence avec l'Afrique.

La prédominance masculine est constante dans la littérature et sur tous les continents [2,6,9,10,15,18,19]. Cependant, Diallo a retrouvé une prédominance féminine dans une étude portant sur les empyèmes intracrâniens à Bamako [7].

L'un des problèmes majeurs que pose la prise en charge des SIC dans notre contexte est le diagnostic tardif. Devant un syndrome fébrile chez l'enfant, la première hypothèse diagnostique reste le paludisme en Afrique sub-saharienne [12]. La réalisation d'une imagerie cranio-encéphalique à la recherche d'une SIC ne survient en général qu'à la suite de signes neurologiques graves comme un déficit hémicorporel, des crises convulsives ou un trouble de la vigilance. Dans notre étude, le délai diagnostic moyen était de 35 jours avec des extrêmes de 1 à 180 jours. Ce délai concorde avec plusieurs données de la littérature [2,7,9,14].

Les signes cliniques sont rarement au complet dans les SIC [4]. La triade de Bergman associant la fièvre, l'hypertension intracrânienne et un déficit neurologique focal est caractéristique des SIC. Elle a été observée chez 59,2% de nos patients. La

fièvre a été à la tête des signes cliniques suivie de la céphalée et du déficit moteur hémicorporel. Même si ces signes cliniques sont les plus retrouvés dans la littérature, au lieu de la fièvre comme dans notre étude, les céphalées arrivent au premier plan dans beaucoup de séries [2,4,9,15]. Dans 51,5% des cas, les patients ont été admis dans un tableau de trouble de la vigilance allant jusqu'au coma dans certains cas. Le retard diagnostic pourrait expliquer cet état de fait.

L'examen de dépistage des SIC est le scanner avec injection de produit de contraste [10]. Il a été l'examen qui a permis de poser le diagnostic chez tous nos patients et de préciser la porte d'entrée lorsqu'il s'agissait d'une sinusite ou d'une otite. L'IRM, moins disponible en urgence, est utile pour le suivi et dans l'établissement du diagnostic différentiel. Elle a l'avantage de ne pas être irradiante. Elle est plus performante que le scanner dans les lésions de la fosse postérieure et dans la recherche de thrombose veineuse associée [10,14]. Le scanner a suffi pour poser le diagnostic chez tous nos patients.

L'empyème sous dural a été la SIC la plus fréquente dans notre série, suivi de l'abcès et de l'empyème extradural. Ces données concordent avec une autre étude antérieure réalisée en Côte d'Ivoire par Broalet [4]. Cependant d'autres études réalisées en Afrique et sur d'autres continents ont retrouvé une prédominance des abcès [1,13,18]. Plusieurs poches d'abcès peuvent coexister chez le même patient comme nous l'avons observé dans notre étude. Une association d'empyème et d'abcès cérébraux a également été décrite dans la littérature [4,15,18]. Ce cas de figure a représenté 8% des patients dans notre série.

Le taux de positivité de l'analyse bactériologique du pus diffère en fonction des auteurs. Pour plusieurs d'entre eux, la culture était stérile dans plus de 50% des cas dans leurs études [2,4,10,14]. Dans notre série, seulement 20,4% des prélèvements était positif. Ce faible taux de positivité de la culture du pus pourrait s'expliquer par le conditionnement du pus et l'administration d'antibiotiques probabilistes avant le prélèvement [14,16]. Dans l'étude antérieurement réalisée par Broalet en Côte d'Ivoire, 67,6% des prélèvements étaient stériles [4]. Dans ladite étude, les Cocci gram positif sont arrivés au premier plan suivis des entérobactéries. Les Cocci Gram positif dominés par le Staphylococcus

Aureus ont également été les plus fréquents dans notre série. Hammami a eu une prédominance des Streptocoques non groupables en Tunisie [9]. Au Royaume Uni, dans l'étude de Widdrington ou le taux de positivité était plus élevé (86%), le Streptococcus Anginosus et le Staphylocoque Coagulase-négative ont été les plus retrouvés suivis des anaérobies [18].

Les SIC sont des pathologies graves avec une morbi-mortalité élevée si une prise en charge prompte et adéquate n'est pas mise en route [3,9,10]. Elles constituent de ce fait une urgence médicochirurgicale. L'antibiothérapie doit être la plus précoce possible, à forte dose et sur plusieurs semaines [10,18]. Dans notre étude, la durée du traitement était en général de 8 semaines. Pendant les 3 premières semaines, les antibiotiques étaient administrés par voie parentérale et le traitement était poursuivi par voie orale les 5 semaines suivantes. Cependant, des controverses existent jusqu'à nos jours sur la durée de l'antibiothérapie et le choix des antibiotiques. Pour certains auteurs, une durée de 6 à 8 semaines est recommandée, d'autres suggèrent 4 à 6 semaines et enfin, pour d'autres, 2 semaines peuvent suffire pour le traitement [3,5,6,8,17,18]. Le choix de l'antibiotique doit être basé sur des données bactériologiques et l'antibiogramme, mais très souvent la bactérie n'est pas isolée ou elle est isolée plusieurs jours après le début du traitement. Une antibiothérapie probabiliste, à large spectre et ayant une bonne diffusion cérébrale est donc indiquée dès le diagnostic de la SIC [10,9].

L'indication de la chirurgie est discutée dans la littérature. Dans une étude réalisée par Leys en France, sur 56 patients présentant un abcès hémisphérique de moins de 5 cm de diamètre, il n'a trouvé aucune différence en terme de mortalité entre le groupe de patients ayant eu un traitement médico-chirurgical et celui ayant eu seulement un traitement médical. Mais la durée d'hospitalisation était plus courte dans le groupe ayant reçu le traitement médico-chirurgical [11]. Hammami avait rapporté dans sa série une bonne évolution avec uniquement une antibiothérapie chez les patients porteurs d'abcès et d'empyèmes de petites tailles et qui étaient bien tolérés cliniquement, mais avec cependant un syndrome cérébelleux définitif dans un cas [9]. Contrairement aux abcès, dans les empyèmes sous duraux, il est exceptionnel

que la gravité du tableau neurologique soit directement en rapport avec le volume de la collection selon certains auteurs [10]. A cause de l'œdème cérébral important qui accompagne les empyèmes sous duraux et qui contribuent à assombrir le tableau neurologique, l'évacuation chirurgicale du pus se fait en général par un volet large [10]. Dans notre série, le volet décompressif n'était pas systématique dans la chirurgie des empyèmes sous duraux. Il était réalisé lorsque l'empyème sous dural était associé à un œdème cérébral important. Par ailleurs, une ponction-drainage était réalisée.

Le traitement antiépileptique était administré au cas par cas selon que le patient ait fait des crises convulsives ou non. La prise en charge de la porte d'entrée était systématique à chaque fois que celle-ci était connue.

L'évolution a été favorable chez 92,2% de nos patients parmi lesquels 6,3% ont gardé des séquelles. Les 3 trois principales séquelles décrites dans la littérature seraient la persistance d'un déficit moteur focal, une hydrocéphalie communicante et une épilepsie [10]. Ces séquelles ont été celles retrouvées dans notre série. Dans l'étude de Broalet qui a porté sur une population uniquement pédiatrique, les séquelles ont été une hydrocéphalie, une hypoacousie, une épilepsie et un retard psychomoteur [4].

CONCLUSION

Notre étude s'accorde avec plusieurs études antérieures sur la fréquence plus élevée des SIC chez les enfants et les adolescents par rapport aux adultes en Afrique. Les infections ORL, notamment les sinusites constituent la porte d'entrée majeure. Elles se caractérisent par un retard diagnostic lié à la non spécificité des signes, expliquant l'admission des patients dans un état neurologique grave. L'empyème sous dural semble être la plus fréquente entité dans notre contexte. Si un prélèvement de pus ne peut être réalisé rapidement avant l'instauration d'antibiotiques, la recherche d'un germe ne doit pas faire attendre la mise en route du traitement antibiotique. Le traitement médical seul peut être essayé si les signes cliniques sont mineurs avec une SIC de petite taille, par ailleurs un traitement chirurgical s'impose de façon urgente. Cependant des recherches futures peuvent être envisagées pour comparer l'efficacité du traitement chirurgical à celle du traitement médical dans notre contexte.

CONFLIT D'INTERET : Aucun des auteurs n'a déclaré un conflit d'intérêt.

Tous les auteurs ont lu et approuvé la version du travail.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) ALLIEZ B, DUCOLOMBIER A, GUEYE C. Les suppurations collectées intracrâniennes. Etude de 64 observations anatomo-cliniques. Méd. Afr. Noire 1992 ; 39 : 377-82
- 2) BADOU-N'GUESSAN KE, SISSOKO D, BURAIMA F, DROGBA L, TANON-ANO H MJ, BA ZEZE V, KOUASSI B. Les suppurations intracrâniennes à porte d'entrée ORL chez l'enfant à Abidjan. Journal de neurochirurgie 2016; 23 : 46-9
- 3) BERNARDINI GL. Diagnosis and Management of Brain Abscess and Subdural Empyema. Current neurology and neuroscience reports 2004;4:448-56
- 4) BROALET E, N'DRI OKA D, EHOLIE S, GUILLAO-LASME EB, VARLET G, Abcès et empyèmes intracrâniens chez l'enfant observés à abidjan (Côte D'Ivoire). African Journal of Neurological Sciences 2002 ; 21 (1) 38-41
- 5) BROUWER MC, TUNKEL AR, MCKHANN GM, VAN DE BEEK D. Brain abscess. N Engl J Med 2014; 371:447-56
- 6) CALFEE DP, WISPELWEY B. Brain abscess. seminars in neurology 2000 ; 20 (3) : 353-60
- 7) DIALLO M, TRAORE Y, FAYE M, COULIBALY A, KANIKOMO D, Les empyèmes intracrâniens : aspects diagnostiques et thérapeutiques dans le service de neurochirurgie du CHU Gabriel Touré à propos d'une série de 32 cas. Rev. Cames Santé 2017; 5 (2) : 64-9
- 8) DE LOUVOIS J, BROWN EM, BAYSTON R, LEES PD, POPLE IK. The rational use of antibiotics in the treatment of brain abscess. Br J Neurosurg. 2000;14:525-30

- 9) HAMMAMI B, MOALLA J, KALLEL S, CHARFEDDINE F, CHAKROUN A, BEN MAHFOUDH KF, BOUDAWARA MZ, CHARFEDDINE I, GHORBEL A. Abscès et empyèmes intracrâniens d'origine orl. *Rev Tun Infectiol* 2009;3(3):8-12.
- 10) LEYS D. Abscès et empyèmes intracrâniens. *Encyclopédie médico-chirurgicale* 17- 485-A-10.
- 11) LEYS D, CHRISTIAENS JL, DERAMBURE P, HLADKY JP, LESOIN F, ROUSSEAU M, JOMIN M, PETIT H. Management of focal intracranial infections: is medical treatment better than surgery? *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1990; 53:472-5.
- 12) MASE MJ, BASSAT Q, FEASEY NA, MANDOMANDO I, MUSICHA P, CRUMP JA. The epidemiology of febrile illness in sub-Saharan Africa: implications for diagnosis and management. *Clin Microbiol Infect* 2018;24(8):808-14
- 13) NATHOO N, NAADVIS S, VAN DELLEN JR, GOWS E. Intracranial subdural empyemas in the era of computed tomography : a review of 699 cases. *Neurosurgery* 1999 ;4453 :529-35
- 14) OUIMINGA HAK, THIAM AB, NDOYE N, FATIGBA H, THIOUB M, MEMOU S, GAYE SAKHO M, KORCHI A, MENDY J, BA MC, BADIANE SB. Les empyèmes intracrâniens : aspects épidémiologiques, cliniques, paracliniques et thérapeutiques. Étude rétrospective de 100 observations. *Neurochirurgie* 2014; 60(6):299-303
- 15) PASSERON H, SIDY KAA, DIAKHATÉ A, IMBERT P. Suppurations intracrâniennes à porte d'entrée otorinolaryngologique chez l'enfant au Sénégal. *Archives de Pédiatrie* 2010;17:132-40
- 16) QURASHI H, ZEVALLOS JP. Subdural empyema as a complication of sinusitis in the pediatric population. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006; 70(9):1581-6
- 17) SONNEVILLE R, RUIMY R, BENZONANA N, RIFFAUD L, CARSIN A, TADIÉ JM, PIAU C, REVEST M, TATTEVIN P. An update on bacterial brain abscess in immunocompetent patients. *Clin Microbiol Infect*. 2017;23:614-20
- 18) WIDDRINGTON JD, BOND H, SCHWAB U, PRICE DA, SCHMID ML, MCCARRON B, CHADWICK DR, NARAYANAN M, WILLIAMS J, ONG E. Pyogenic brain abscess and subdural empyema: presentation, management, and factors predicting outcome. *Infection* 2018 ; 46 (6):785-92.
- 19) XU SM, HU DF, ZHANG LQ, LI XY, WANG LX. Chronic Subdural Intracranial Empyema: Report on 4 Cases. *Neurosurg Q* 2011; 21(4) 275-6