



Journal Homepage: [-www.journalijar.com](http://www.journalijar.com)

## INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI:10.21474/IJAR01/18333  
DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/18333>



### RESEARCH ARTICLE

#### ASPECTS CLINIQUES ET EVOLUTIFS DU CHOC SEPTIQUE EN REANIMATION DU CHU ANDOHATAPENAKA CLINICAL ASPECTS AND OUTCOME OF SEPTIC SHOCK IN THE INTENSIVE CARE UNIT OF ANDOHATAPENAKA UNIVERSITY HOSPITAL

Andrianiaina Rakotoarisoa Joso<sup>1</sup>, Rabenjarison Francklin<sup>1</sup>, Tofotranjara Heriniaina Aldino<sup>2</sup>, Rakotomavo Falihery Albertin<sup>3</sup> and Raveloson Nasolotsiry Enintsoa<sup>3</sup>

1. Service de Réanimation Polyvalente, Centre Hospitalier Universitaire Andohatapenaka Antananarivo, Madagascar.
2. Service de Réanimation Chirurgicale, Centre Hospitalier Universitaire Joseph RavoahangyAndrianavalona, Antananarivo, Madagascar.
3. Service de Réanimation Chirurgicale, Centre Hospitalier Universitaire Joseph RavoahangyAndrianavalona, Antananarivo, Madagascar.

#### Manuscript Info

##### Manuscript History

Received: 26 December 2023  
Final Accepted: 28 January 2024  
Published: February 2024

##### Key words:-

Epidemiology, Madagascar, Mortality,  
Prevalence, Septic Shock

#### Abstract

**Introduction:** Septic shock is a major problem in intensive care units because it is responsible for high mortality. We aim to describe septic shock's clinical, bacteriological, therapeutic, and outcome aspects in the Intensive Care Department of Andohatapenaka University Hospital.

**Methods:** This is a 30-month retrospective descriptive study of patients admitted with septic shock to the intensive care unit of CHU Andohatapenaka. The parameters studied were sociodemographic data, clinical parameters, bacteriological parameters, and evolutionary outcomes.

**Results:** The incidence of septic shock was 9.5%. The mean age was 59±15 years. Male predominance was 65.8%, with a sex ratio of 1.9. Hypertension was the main comorbidity (64.3%). Disturbed consciousness was the most common reason for admission (41.5%). Polypnoea was found in 92.7% of patients. Pulmonary infection was predominant in 78.1% of cases. In this study, 34.2% had undergone bacteriological sampling. Koch's bacillus (9.7%) and Gram-negative bacilli (12.2%) predominated among the germs found. All patients received vascular filling, vasopressors, oxygen therapy, and antibiotic treatment. In this study, 39% of patients received mechanical ventilation. The mortality rate was 73.1%.

**Conclusion:** Septic shock is still a real public health problem. It is the leading cause of death in intensive care. A further study will be necessary to determine the predictive factors of septic shock to improve management.

Copy Right, IJAR, 2024,. All rights reserved.

**Corresponding Author:- Andrianiaina Rakotoarisoa Joso**

Address:- Service de Réanimation Polyvalente, Centre  
Hospitalier Universitaire Andohatapenaka Antananarivo, Madagascar.

**Introduction:-**

Le choc septique est un sous-ensemble du sepsis dont la mortalité est accrue de manière significative par des anomalies graves de la circulation et ou du métabolisme cellulaire. Le choc septique comprend une hypotension persistante définie comme le besoin de vasopresseurs pour maintenir la Pression Artérielle Moyenne (PAM) supérieure ou égale à 65 mmHg, et un niveau de lactate sérique supérieur à 18 mg/dL ou 2 mmol/L, malgré une réanimation volumique adéquate [1]. Le choc septique s'avère être un véritable problème de santé publique. L'organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime à près de 6 millions le nombre de décès dans le monde chaque année [2]. Dans les pays développés les avancés en termes de prise en charge, de plateau technique ont permis durant la dernière décennie d'avoir une diminution de la mortalité liée au choc septique [3]. Concernant les pays en développement une mortalité plus sévère a été retrouvée [4,5]. Parmi ces pays en développement figure Madagascar, peu d'étude sur le choc septique a été fait. C'est dans ce cas que nous avons mené cette étude dans le service de réanimation du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) d'Andohatapenaka. Notre objectif consiste à décrire les aspects cliniques, bactériologiques, thérapeutiques et évolutifs du choc septique dans le service de Réanimation du CHU Andohatapenaka.

**Matériels Et Méthodes:-**

Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive des dossiers médicaux des patients âgés de plus de 18 ans ayant présenté des signes de choc septique qui étaient hospitalisés dans le service de Réanimation du Centre Hospitalier Universitaire Andohatapenaka. L'étude s'est étendue sur une période de 19 mois allant du 1er novembre 2020 au 1er juin 2022. L'étude concernait tous les malades hospitalisés dans le service de Réanimation du Centre Hospitalier Universitaire d'Andohatapenaka Antananarivo. Ont été inclus les patients hospitalisés qui ont fait un choc septique dans le service de Réanimation du CHU Andohatapenaka. La présence de choc septique était définie selon la nouvelle définition de 2016 [1]. En absence du lactatémie qui est non disponible, le choc septique a été défini dans cette étude comme une infection suspectée ou documentée associées à une dysfonction d'organe selon le critère de SOFA (Sepsis -related Organ Failure Assessment) et nécessitant l'utilisation d'un vasopresseur pour avoir un PAM supérieur ou égale à 65 mmHg. A noter que vue l'absence de gazométrie, une dysfonction respiratoire dans le score de SOFA a été défini comme la présence d'une saturation en oxygène inférieure à 90%. Ont été exclus, les dossiers médicaux incomplets. Notre recrutement a été exhaustif. Les paramètres étudiés sont : les variables socio-démographiques (prévalence, âge, sexe), les comorbidités, le motif d'entrée, les variables cliniques (paramètres vitaux, score de Glasgow, score de qSOFA), le foyer infectieux, les variables bactériologiques (prélèvement, germe), le traitement reçu et les variables évolutives (complications, nombre de séjour, issue du patient). Les données ont été recueillies à partir d'une fiche d'enquête complétée du dossier médical de chaque patient. Le traitement des données a été fait sur les logiciels Microsoft Office Excel version 2010 pour les calculs, tableaux et figures. Les résultats obtenus étaient interprétés en termes d'effectif, de proportion et de moyenne. Toutes les procédures d'étude ont été menées conformément à la déclaration d'Helsinki. Les auteurs disposaient de toutes les autorisations administratives nécessaires pour accéder aux données. Tous les auteurs ont examiné et approuvé le manuscrit final avant sa soumission.

**Resultats:-**

Durant la période d'étude, 431 patients ont été admis dans le Service de Réanimation d'Andohatapenaka dont 41 avaient fait un choc septique, soit une prévalence de 9,5 %.

L'âge moyen des patients était de 59±15 ans, 51,2 % des patients atteints avaient un âge supérieur ou égale à 65 ans (Tableau I).

Nous avons noté une prédominance masculine à 65,9 %. Le sex-ratio était de 1,92.

Concernant les comorbidités, l'hypertension artérielle (HTA) était retrouvée chez 64,3 % de notre population et le diabète chez 33,3% (Tableau I).

Le trouble de la conscience et l'altération de l'état général (AEG) étaient les motifs d'entrée les plus observés avec respectivement 41,5 % et 39 % (Tableau I).

**Tableau I:-** Caractéristique de la population d'étude et motif d'entrée.

	<b>Effectif (n=41)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
<b>Tranches d'âge</b>		
De 18-44 ans	7	17,1
De 45-64ans	13	31,7
De 65 ans à Plus	21	51,2
<b>Genre</b>		
Masculin	27	65,9
Féminin	14	34,1
<b>Comorbidités</b>		
HTA	27	64,3
Diabète	14	33,3
Asthme	4	9,8
BPCO	3	7,3
Autres*	9	21,9
<b>Motif d'entrée</b>		
Trouble de conscience	17	41,5
AEG	16	39
Détresse respiratoire	6	14,6
Autres**	2	4,9

\*tuberculose pulmonaire, insuffisance cardiaque, malnutrition, épilepsie

\*\* convulsion, toux

BPCO= Bronchopneumopathie Chronique Obstructive

Concernant les paramètres à l'admission, la majorité des patients avaient une tachycardie (90,2 %), une polypnée (92,7 %), une hyperthermie (58,5 %) et une désaturation en oxygène inférieur à 90 % (51,2 %) (Tableau II).

Une hypotension artérielle à l'entrée était retrouvée chez 17,1 % des patients.

Concernant le score à l'échelle de Glasgow, le score entre 9 à 12 prédominait à 41,6 %.

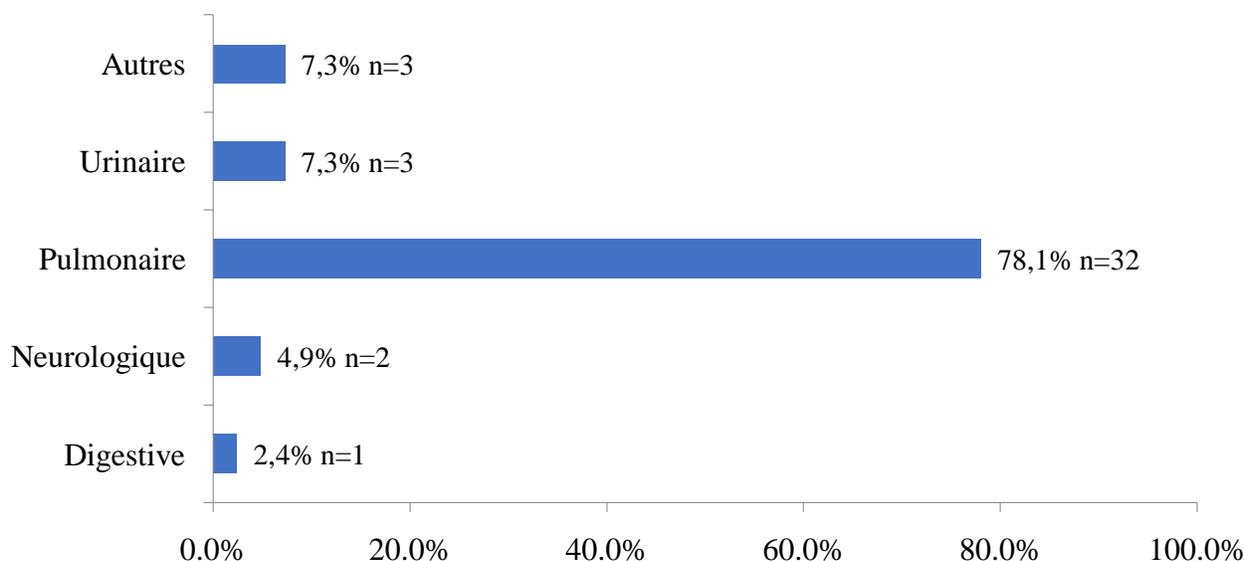
Le score de qSOFA était supérieur ou égale à 2 chez 92,7 % des patients.

**Tableau II:-** Caractéristique clinique de la population d'étude à l'admission.

	<b>Effectif (n=41)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
<b>Fréquence cardiaque</b>		
Bradycardie	2	4,9
Normal	2	4,9
Tachycardie	37	90,2
<b>Pression artérielle systolique</b>		
≥ 100 mmHg	34	82,9
< 100 mmHg	7	17,1
<b>Fréquence respiratoire</b>		
12 à 21 cpm	3	7,3
> 21 cpm	38	92,7
<b>Saturation en oxygène</b>		
< 90 %	21	51,2
90 à 95 %	17	41,5
96 à 100 %	3	7,3
<b>Température</b>		
≤ 36°	10	24,4
36°1 à 37°4	7	17,1
≥ 37°5	24	58,5

<b>Glasgow</b>		
<8	8	19,4
9-12	17	41,6
13-14	9	21,9
15	7	17,1
<b>qSOFA</b>		
< 2	3	7,3
≥ 2	38	92,7

Le foyer infectieux était pulmonaire pour les 78,1 % des patients (Figure 1).



**Figure 1:-** Répartition des patients selon les différents types des foyers infectieux.  
Autres : Cutané, neuro-méningé

Dans cette étude, 14 patients (34,2 %) ont bénéficié d'examens bactériologiques. Le prélèvement à type de crachat a été le plus fréquemment réalisé (17,1%). Les bacilles à gram négatif (BGN) étaient les plus observés (12,2 %) dont l'Escherichia coli, la Klebsiella pneumoniae et le Streptococcus pneumoniae. Le Bacille de Koch prédominait parmi les germes trouvés (9,7 %) (Tableau III).

**Tableau III:-** Répartition des prélèvements réalisés et des germes retrouvés.

	Effectif (n=41)	Pourcentage (%)
<b>Type du prélèvement</b>		
Crachat	7	17,1
Hémoculture	3	7,3
Urine	3	7,3
Ganglion	1	2,4
<b>Germes retrouvés</b>		
Bacille de Koch	4	9,7
Escherichia coli	3	7,3
Klebsiella pneumoniae	1	2,4
Pseudomonas aeruginosa	1	2,4
Streptococcus pneumoniae	2	4,9

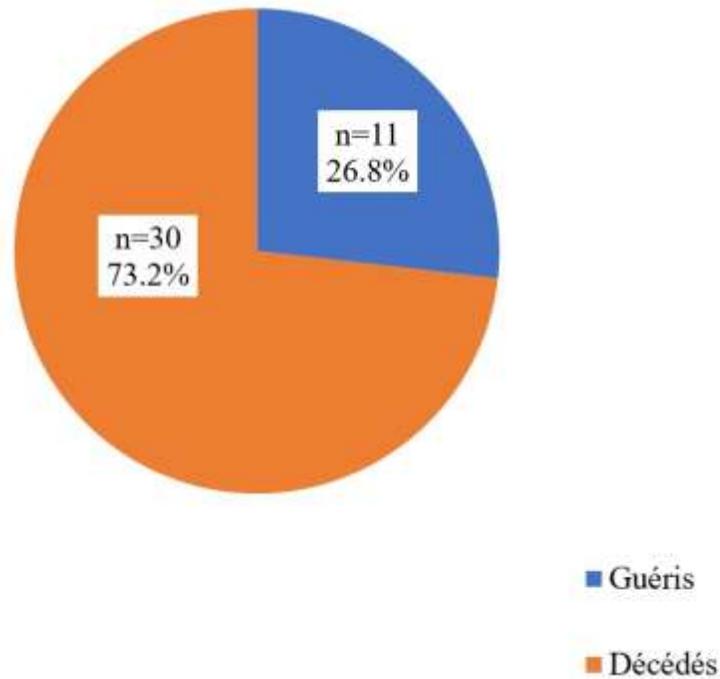
Tous les patients choqués avaient bénéficiés de remplissage, de vasopresseurs et d'oxygénothérapie. Dans cette étude, 39 % des patients ont bénéficié d'une ventilation mécanique.

Concernant les autres traitements, 65,8 % ont reçu une biantibiothérapie, 34,1 % triantibiothérapie. L'association la plus fréquente retrouvée était céphalosporine de troisième génération (C3G) -aminoside (31,7 %) et C3G-aminoside-imidazolé (31,7 %). Dans cette étude, 65,8% patients avaient reçu une corticothérapie.

La durée moyenne du séjour d'hospitalisation était de  $8,69 \pm 15,07$  jours.

La majorité des complications étaient un syndrome de détresse respiratoire aiguë à 60,6%. Une complication par la CIVD (Coagulation Intra-Vasculaire Disséminée) a été retrouvée chez 15,2 % des patients.

Il a été noté ici que 73,2 % des patients étaient décédés suite au choc septique et 26,8% étaient guéris (Figure 2).



**Figure 2:-** Répartition des patients selon l'issue évolutive de la maladie.

### Discussion:-

Notre étude a trouvé que la prévalence du choc septique au CHU Andohatpenaka est de 9,5 %. En France, une étude menée par Quenot et al a objectivé une incidence de 13,7 % [6]. Une prévalence de 12,9 % a été vue en Congo au Brazaville [4]. Comme rapportée d'autres auteurs [7,8], l'incidence du choc septique ne cesse pas d'augmenter avec le temps. Cette augmentation de la prévalence du choc septique peut être le résultat plusieurs raisons, dont l'augmentation de la résistance aux antibiotiques, les populations vieillissantes plus susceptibles aux infections et la prévalence croissante de maladies chroniques telles que le diabète et l'obésité qui compromettent le système immunitaire.

L'âge moyen des patients était de  $59 \pm 15$  ans, 51,2 % des patients atteints avaient un âge supérieur à 65 ans. Samaet al [5], au Togo et Outsouta et al [4], au Congo avaient trouvé un âge moyen 43 ans. En Asie [9], l'âge moyen était de 65 ans. En France, l'âge médian était de 68 ans [6]. Cet écart entre les moyennes d'âge pourrait être lié à plusieurs facteurs, dont une différence de la répartition des pyramides des âges de chaque pays.

Dans cette étude 65,9 % des cas étaient des hommes. Le sex- ratio était de 1,92. Chin-Ming et al ont trouvé, à Taiwan, une prédominance masculine avec une proportion de 62,6 % [10]. Quenot et al [6], rejoint ce résultat avec une prédominance masculine à 63 %. Cette prédominance des hommes pourrait être expliquée par les habitudes toxiques et les comorbidités qui sont plus fréquentes chez les hommes entraînant plus de fragilité par rapport à l'infection.

L'hypertension artérielle était la principale comorbidité retrouvée chez les patients (64,3 %), 33,3 % étaient diabétiques. Dans une étude française, les principales comorbidités étaient l'alcoolisme chronique, la maladie pulmonaire obstructive chronique et le diabète sucré [11]. Certains travaux ont rapporté que les comorbidités chroniques étaient observées chez des patients présentant un choc septique et l'existence de ces pathologies chroniques favorisait à la fois la survenue du sepsis et sa gravité et qui sont aggravés par les facteurs d'immunodépression comme la malnutrition, le diabète, les cancers [12].

La présente étude a trouvé que le trouble de conscience, l'altération de l'état général et la difficulté respiratoire constituaient essentiellement les motifs d'hospitalisation avec les proportions respectives de 31,7 %, 22,0 % et 14,6 %. Selon les études de Tohaina et al [13], l'altération de l'état général prédominait parmi les motifs d'hospitalisation. Dans l'étude de Quenot et al [6], la majorité des motifs d'hospitalisation était d'origine médicale. Sama et al [5] avait trouvé que la majorité des motifs d'hospitalisation était d'ordre chirurgicale. Cette différence serait due à la l'inégalité de la fréquence des pathologies les plus rencontrées dans ces services de réanimation, mais aussi au type de service de réanimation qui peuvent être chirurgicale, médicale ou polyvalente.

La polypnée était retrouvée chez 92,7 % des cas et la tachycardie chez 90,3 % des cas. Selon Sama et al [5], la fièvre était le principal signe observé chez les patients (65 %). Cette prédominance des polypnées dans notre étude serait probablement liée à la prédominance pulmonaire de notre site infectieux.

Le foyer infectieux était pulmonaire pour les 78,1 % des patients. En France, Boussekey et al [11] ont retrouvé une prédominance à 48 % du site infectieux pulmonaire. En Chine, Cheng B et al ont trouvé une prédominance à 72,3 % des infections intra-abdominales [14]. Selon Caraballo et al [15], en Colombie les sites les plus fréquemment observés étaient représentés par l'infection urinaire (27,8 %), l'infection pulmonaire (27,5 %), l'infection intra-abdominale (10,8 %). Ce pourcentage élevé de sites infectieux pulmonaires de notre étude peut être expliqué par notre période d'étude qui recouvrait les périodes de vague de COVID 19.

Dans la présente étude, seulement 14 patients (34,2 %) ont bénéficié des examens bactériologiques. La fréquence de réalisation des examens bactériologique est très faible par rapport à la littérature. Notre étude concorde avec celle de Outsouta et al [4] et Sama et al [5] qui a objectivé une proportion faible de réalisation des examens bactériologique. Ce sont deux études ont été fait dans des pays africains. La réalisation d'examen bactériologiques est d'utilisation courante dans les services de réanimation des pays développés [16]. Dans le contexte des pays en développement le problème pécuniaire et la non-disponibilité de ces examens dans le CHU explique la faible réalisation d'examen bactériologique de ces pays.

On a rapporté 5 cas d'infections aux BGN (*Escherichia Coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*), 4 cas d'infection au Bacille de Koch. Selon la littérature, les bacilles à gram négatif sont les plus fréquemment retrouvés tels que : *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Protéus*, *Pseudomonas aeruginosa* [4,17]. Les germes retrouvés peuvent être différents en fonction du pays, du type de prélèvement, de la comorbidité et du service dans lequel l'étude a été effectuée.

Dans notre cas, 100 % des patients ont bénéficié d'une antibiothérapie, d'un remplissage vasculaire et d'une oxygénothérapie. La corticothérapie était utilisée chez 22,6 % des patients. La ventilation mécanique a été faite chez 39 % des patients. Selon Boussekey et al, 90 % de leurs patients avaient bénéficié d'une ventilation mécanique 90 % [11]. Cet écart serait probablement expliqué par la peur de l'usage de ventilation mécanique pendant les périodes de COVID chez nombreux services de réanimation de Madagascar.

La moyenne de la durée d'hospitalisation était de 8 jours avec un écart-type de 15 jours. Sama et al avait retrouvé une durée moyenne de 14 jours [5]. Boussekey et al [11] a retrouvé une durée d'hospitalisation moyenne de 6 jours en soins intensifs. La durée d'hospitalisation dépend du plateau technique, la précocité de diagnostic et de la prise en charge.

Dans la présente étude, les complications les plus observées étaient un syndrome de détresse respiratoire aiguë (20 cas), une complication neurologique (4 cas) et un Coagulation Intravasculaire Disséminés CIVD (2 cas). Nos résultats concordent à ceux de Hayakawa et al [18] au Japon qui a trouvé 88 % de complication pulmonaire, 66 % de complication cardiovasculaire et 48 % de complication rénale. Selon d'autres études, au cours du choc septique, la complication rénale est plus fréquente telle qu'une insuffisance rénale aiguë fonctionnelle du fait de l'hypoperfusion

rénale par un mécanisme de bas débit [19,20]. Au fait, le diagnostic ainsi que la prise en charge précoce de la maladie sont primordiaux pour minimiser le risque de survenue des complications.

La présente étude a constaté que 73,2% des patients étaient décédés suite au choc septique et 26,8 % étaient guéris. Sama et al [5] au Togo dans le service de réanimation chirurgicale du CHU du point G rapporte une mortalité globale de 97,5 %. Dans une méta-analyse publiée récemment à propos de la mortalité du choc septique en Europe et en Amérique du Nord, les auteurs ont rapporté un chiffre de mortalité intra-hospitalière de 39%. La mortalité dans les unités de réanimation était de 37.3% [21]. En effet, l'amélioration du plateau technique dans notre établissement pourrait diminuer de manière importante la mortalité liée au choc septique.

### **Conclusion:-**

Le choc septique reste encore un problème majeur dans les services de réanimation en raison de proportion élevée de mortalité qu'il engendre, surtout dans le pays en voie de développement. Cette étude que nous avons effectuée au sein du service de Réanimation Polyvalente d'Andohatpenaka nous a permis de déterminer la prévalence du choc septique qui est de 9,5 %. L'âge moyen des patients était de 59±15 ans. Une prédominance masculine était retrouvée. Le foyer pulmonaire était le plus représenté. La faisabilité des examens bactériologiques était limitée du fait du non-disponibilité de ce test au sein de l'établissement ainsi qu'au problème pécuniaire de malade. La mortalité était élevée à 73,2 %, non-comparable à la mortalité dans les pays développés. Cette première étude sur le choc septique au CHU Andohatpenaka serait une base pour une étude à grande échelle à Madagascar, mais aussi pour la réalisation de différentes études pour améliorer les soins prodigués aux patients présentant un choc septique.

### **Bibliographie:-**

1. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock. JAMA. 2016 Fevriar23; 315(8) : 801–10.
2. OMS. L'OMS appelle à une action mondiale contre l'état septique, responsable d'un décès sur 5 dans le monde. OMS [En ligne]. 2020 [consulté le 10 août 2022]. Disponible sur : <https://www.who.int/fr/news/item/08-09-2020-who-calls-for-global-action-on-sepsis---cause-of-1-in-5-deaths-worldwide>
3. Bauer M, Gerlach H, Vogelmann T, Preissing F, Stiefel J, Adam D. Mortality in sepsis and septic shock in Europe, North America and Australia between 2009 and 2019- results from a systematic review and meta-analysis. Crit Care. 2020 May 19;24(1):239.
4. Outsouta NG, Monkessa EMMC, Elombila M, Dahlia P, Leyono-Mawandza G, Esther Nina Ontsira Ngoyi ONE et al. Sepsis et Choc Septique en Réanimation à Brazzaville. HealthSci. Dis. 2023 ; 24 (1) : 101-108.
5. Sama H.D, Kaboré R, Orouban'naMaman A.F. et al. Prise en charge du choc septique en réanimation chirurgicale au CHU SylvanusOlympio de Lomé (Togo) : étude observationnelle à propos de 40cas.RARMUR 2013 ; 18(1) :40-43.
6. Quenot JP, Binquet C, Kara F The epidemiology of septic shock in French intensive care units: the prospective multicenter cohort EPISS study. Crit Care 2013 17:R65.
7. Dupuis C, Bouadma L, Ruckly S, Perozziello A, Van-Gysel D, Mageau A et al. Sepsis and septic shock in France: incidences, outcomes and costs of care. Ann Intensive Care. 2020 Oct 20; 10(1) : 145.
8. Fleischmann-Struzek C, Mikolajetz A, Schwarzkopf D, Cohen J, Hartog C, Pletz MW et al. Challenges in assessing the burden of sepsis and understanding the inequalities of sepsis outcomes between National Health Systems: secular trends in sepsis and infection incidence and mortality in Germany. Intensive Care Med. 2018; 4(11):1826-35.
9. Park DW, Chun BC, Kim JM, Sohn JW, Peck KR, Kim YS et al. Epidemiological and clinical characteristics of community-acquired severe sepsis and septic shock : a prospective observational study in 12 university hospitals in Korea. J Korean Med Sci. 2012 Nov; 27(11): 1308-14.
10. Chin-Ming C, Kuo CC, Khee-Siang C, Wen-Liang Y. Age May Not Influence the Outcome of Patients with Severe Sepsis in Intensive Care Units. International journal of Gerontology; 2014; 8: 22-6.
11. Boussekey N, Cantrel J, Dorchin Debrabant L, Langlois J, Devos P, Meybeck A et al. Epidemiology, prognosis, and evolution of management of septic shock in a French intensive care unit: a five years survey. Crit Care Res Pract. 2010; 427-36.
12. Esper AM, Moss M, Lewis CA, Nisbet R, Mannino DM, Martin GS. The role of infection and comorbidity: factors that influence disparities in sepsis. Crit Care Med. 2006 Oct; 34(10): 2576-82.

13. Tohaina D V, Andrianiana Rakotoarisoa J, Razafindrabekoto L D E, Randrianirina H H, Riel A M, Raveloson N E. Infections sévères vue au service des urgences du Centre Hospitalier Universitaire Mahavoky Atsimo : Facteurs pronostics et Issue. *Rev. Anesth.-Réanim. Med. Urg. Toxicol.* 2023; 15(1) : 84-89.
14. Cheng B, Xie G, Yao S, Wu X, Guo Q, Gu M et al. Epidemiology of severe sepsis in critically ill surgical patients in ten university hospitals in China. *Crit Care Med.* 2007 Nov; 35(11) : 2538-46.
15. Caraballo C, Ascuntar J, Hincapié C, Restrepo C, Bernal E, Jaimes F. Association between site of infection and in-hospital mortality in patients with sepsis admitted to emergency departments of tertiary hospitals in Medellin, Colombia. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2019 Jan; 31(1) : 47-56.
16. Dahyot S, Lemee L, Pestel-Caron M. Description et place des techniques bactériologiques dans la prise en charge des infections pulmonaires [Description and role of bacteriological techniques in the management of lung infections]. *Rev Mal Respir.* 2017 Dec; 34(10):1098-1113.
17. Fernando SM, Guo KH, Lukasik M, Rochweg B, Cook DJ, Kyeremanteng K et al. Frailty and associated prognosis among older emergency department patients with suspected infection : A prospective, observational cohort study. *CJEM.* 2020 Sep; 22(5): 687-91.
18. Hayakawa M, Saito S, Uchino S, Yamakawa K, Kudo D, Iizuka Y et al. Characteristics, treatments, and outcomes of severe sepsis of 3195 ICU-treated adult patients throughout Japan during 2011-2013. *J Intensive Care.* 2016 Jul 12; 4:44.
19. Ahmed W, Memon JI, Rehmani R, Al-Juhaiman A. Outcome of patients with acute kidney injury in severe sepsis and septic shock treated with early goal-directed therapy in an intensive care unit. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2014 May; 25(3) : 544-51.
20. Kumar A, Roberts D, Wood KE, Light B, Parrillo JE, Sharma S et al. Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. *Crit Care Med.* 2006 Jun; 34(6) :1589-96.
21. Vincent JL, Jones G, David S, Olariu E, Cadwell KK. Frequency and mortality of septic shock in Europe and North America: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2019 May 31; 23(1) : 196.