

# Prevalence et facteurs étiologiques de l'agression rénale aiguë (ARA) en réanimation polyvalente : une étude observationnelle au CHU de Treichville

## Prevalence and etiological factors of acute kidney aggression (aka) in multi-purpose intensive care: an observational study at the treichville university hospital

Aka AAJ<sup>1,2</sup>, Adingra SCE<sup>1,3</sup>, Bedie YV<sup>1,5</sup>, Diomande S<sup>1,3</sup>, Kone K<sup>1,4</sup>, Kouame A<sup>1,3</sup>, Sai SS<sup>1,3</sup>, Ango P<sup>1,4</sup>, Boua N<sup>1,4</sup>

1. <sup>1</sup> UFR Sciences Médicales Abidjan, Université Felix Houphouët Boigny

2. <sup>2</sup> Service de néphrologie centre hospitalier et universitaire (CHU) de Treichville, Abidjan, Côte d'Ivoire

3. <sup>3</sup> Service d'anesthésie-réanimation centre hospitalier et universitaire (CHU) de Treichville, Abidjan, Côte d'Ivoire

4. <sup>4</sup> Service urgences médicales centre hospitalier et universitaire (CHU) de Treichville, Abidjan, Côte d'Ivoire

5. <sup>5</sup> Service d'anesthésie-réanimation centre hospitalier et universitaire (CHU) de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire

**Auteur correspondant :** Aka Astrid Affi Jean, Mail : [akaastrid3@gmail.com](mailto:akaastrid3@gmail.com) , Tel : +2250709102604)

### Résumé

**Contexte :** L'agression rénale aiguë (ARA), anciennement appelée insuffisance rénale aiguë est une complication fréquente en réanimation associée à une morbi-mortalité importante. Cette pathologie à incidence croissante est l'apanage des néphrologues et des réanimateurs dans notre pays, cependant reste très peu décrite en milieu de réanimation. **Objectif :** Déterminer la prévalence et décrire les caractéristiques cliniques, biologiques étiologiques et thérapeutiques des patients hospitalisés en réanimation polyvalente du CHU de Treichville. **Méthode :** Étude rétrospective, descriptive, réalisée de janvier à décembre 2023, incluant tous les patients âgés de plus de 16 ans hospitalisés en réanimation ayant développé une ARA (KDIGO 2012). Ont été exclus tous les patients décédés 24h après le diagnostic d'ARA. **Résultats :** Sur 411 patients admis, 66 ont présentés une ARA soit une prévalence de 16%. L'âge moyen des patients était de 48,38 ± 19,21 ans. On notait une prédominance masculine avec un sex-ratio de 1,12. Les principales comorbidités étaient : l'HTA (25,8%), diabète (21,2%) et l'infection à VIH (13,6%). Les patients étaient admis essentiellement pour trouble de la conscience (43,9%) détresse respiratoire (13,6%) et état de choc (6,1%). L'examen clinique à l'admission retrouvait : une tachycardie (80,3%), une polypnée (62,1%), une hypotension (40,9%), une hyperthermie (48,5%). Concernant l'atteinte rénale il s'agissait d'une ARA organique (89,4%), à diurèse conservée (51,5%) et Oligo-anurique (31,8%). Les étiologies dominantes étaient le choc septique (48,5 %), le sepsis (33,3 %) et la défaillance multiviscérale (47 %). Le traitement comprenait : un remplissage vasculaire (87,9%), une antibiothérapie (86,4%), un support vasopresseur (43,9%). Une épuration extrarénale a été réalisée dans 16,7% (HDI 6,1%, HDC 10,6%). Les principales indications de dialyse étaient : anurie > 12 H (10,6%), acidose métabolique (9,1%), hyperkaliémie menaçante (6,1%). La durée moyenne d'hospitalisation est de 3,47± 2,86 jours. La mortalité était de 43,9 %, principalement liée au choc septique (27,3 %). **Conclusion :** L'ARA est fréquente en réanimation à Treichville, dominée par les étiologies infectieuses et associée à une mortalité élevée. Une prise en charge rapide et précoce du sepsis et un accès facile à l'épuration extrarénale pourraient améliorer le pronostic. **Mots clés :** Agression rénale aiguë – réanimation – sepsis-mortalité-Cote d'Ivoire.

### Abstract

**Background:** Acute kidney injury (AKI), formerly known as acute renal failure, is a frequent complication in intensive care units (ICUs) associated with significant morbidity and mortality. This increasingly common condition is primarily treated by nephrologists and intensivists in our country, yet remains poorly described in the ICU setting. **Objective:** To determine the prevalence and describe the clinical, biological, etiological, and therapeutic characteristics of patients hospitalized in the general ICU at Treichville University Hospital. **Method:** A retrospective, descriptive study was conducted from January to December 2023, including all patients over 16 years of age hospitalized in the ICU who developed AKI (KDIGO 2012). Patients who died within 24 hours of AKI diagnosis were excluded. **Results:** Of 411 patients admitted, 66 presented with AKI, representing a prevalence of 16%. The mean age of the patients was 48.38 ± 19.21 years. There was a male predominance with a sex ratio of 1.12. The main comorbidities were hypertension (25.8%), diabetes (21.2%), and HIV infection (13.6%). Patients were admitted primarily for altered mental status (43.9%), respiratory distress (13.6%), and shock (6.1%). Clinical examination upon admission revealed tachycardia (80.3%), tachypnea (62.1%), hypotension (40.9%), and hyperthermia (48.5%). Renal involvement consisted of organic acute renal failure (89.4%), with preserved diuresis (51.5%), and oliguria/anuria (31.8%). The predominant etiologies were septic shock (48.5%), sepsis (33.3%), and multiple organ failure (47%). Treatment included fluid resuscitation (87.9%), antibiotic therapy (86.4%), and vasopressor support (43.9%). Extracorporeal renal replacement therapy (ECRT) was performed in 16.7% of cases (intravenous hemodialysis 6.1%, central hemodialysis 10.6%). The main indications for dialysis were anuria > 12 hours (10.6%), metabolic acidosis (9.1%), and life-threatening hyperkalemia (6.1%). The mean length of hospital stay was 3.47 ± 2.86 days. Mortality was 43.9%, primarily due to septic shock (27.3%). **Conclusion:** Acute renal failure (ARF) is common in the intensive care unit in Treichville, predominantly caused by infectious etiologies and associated with high mortality. Rapid and early management of sepsis and easy access to ECRT could improve the prognosis.

**Keywords:** Acute renal injury – resuscitation – sepsis – mortality – Ivory Coast.

**Introduction** L'agression rénale aiguë (ARA), anciennement appelée insuffisance rénale aigue se définit par une baisse brutale du débit de filtration glomérulaire entraînant une rétention de toxines urémiques et d'autres déchets azotés, ainsi qu'une perturbation de l'homéostasie hydrique et électrolytique [1]. Elle constitue une complication fréquente en réanimation, grevée d'une morbi-mortalité élevée [2]. L'ARA est le plus souvent multifactorielle, associée à des états de choc, des infections sévères ou une défaillance multiviscérale [2]. Dans les pays développés, son épidémiologie est relativement bien connue, avec une incidence estimée à 20 % en réanimation en France en 2011 [3]. En Afrique subsaharienne, les données restent limitées et hétérogènes, issues de séries hospitalières isolées. Une étude sud-africaine a rapporté une incidence de 58,5 % d'ARA en réanimation avec une mortalité hospitalière de 31,8 % [4]. Mais, ces chiffres ne peuvent être généralisés à l'ensemble du continent, où les réalités cliniques et les ressources diffèrent. Dans notre contexte, plusieurs facteurs aggravants convergent : forte prévalence des infections graves, admission souvent tardive en réanimation, et le recours limité aux techniques d'épuration extrarénale. Pourtant, les données locales restent limitées, rendant difficile l'élaboration de stratégies adaptées de prévention et de prise en charge. C'est dans ce contexte que nous avons entrepris cette étude, visant à déterminer la prévalence de l'ARA en réanimation polyvalente du CHU de Treichville, d'en décrire les caractéristiques cliniques et biologiques et étiologiques. **Méthode** L'étude s'est déroulée dans le service de réanimation polyvalente du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Treichville, à Abidjan (Côte d'Ivoire). Ce service constitue l'une des principales unités de soins intensifs du pays, accueillant des patients adultes présentant des pathologies médicales et chirurgicales graves. Il dispose d'une capacité de 08 lits de réanimation, avec une permanence médicale et paramédicale assurée 24 heures sur 24. Les patients y sont admis principalement pour des états de choc, des détresses respiratoires aiguës, des polytraumatismes, des intoxications, des défaillances multiviscérales ou des complications graves de pathologies chroniques. Tous les patients hospitalisés en réanimation pendant la période d'étude. Ont été inclus tous les patients âgés de plus de 16 ans ayant développé une ARA (critère KDIGO 2012). Ont été exclu tous les patients décédés 24h après le diagnostic d'ARA. Il s'agissait d'une étude de cohorte rétrospective, à visée descriptive sur une période de 12 mois (janvier 2023-décembre 2023). Pour chaque patient inclus, les données suivantes ont été collectées à l'aide d'une fiche d'enquête standardisée comportant : données sociodémographiques (âge, sexe), les antécédents médicaux (HTA, diabète, infection à VIH, etc...), les paramètres cliniques à l'admission (score de

Glasgow, pression artérielle, fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, température, diurèse), données biologiques (urée, créatinine, kaliémie, natrémie, hémoglobine), les éléments diagnostiques relatifs à l'ARA (sepsis, choc septique, hypovolémie, défaillance multiviscérale, etc.), les modalités thérapeutiques (remplissage, antibiothérapie, utilisation d'amines vasoactives, épuration extrarénale) ainsi que l'évolution (durée d'hospitalisation, récupération de la fonction rénale, issue favorable, décès). L'ARA a été définie par Défaillance soudaine et potentiellement réversible de la fonction rénale, définie selon les critères de la classification KDIGO 2012 comme [1] : une augmentation de la créatininémie  $\geq 0,3$  mg/dl ( $\geq 26,5$   $\mu\text{mol/l}$ ) en moins de 48 heures, Ou une augmentation  $\geq 1,5$  fois la valeur de base sur 7 jours, Ou une diurèse  $< 0,5$  ml/kg/h pendant plus de 6 heures. La diurèse est dite conservée devant un débit urinaire  $\geq 0,5$  ml/kg/h (soit environ 400 à 500 ml/24 h chez l'adulte). L'oligurie est définie par une diurèse  $< 400$  ml/24 heures chez l'adulte et l'anurie une diurèse  $< 100$  ml/24 heures. La défaillance multiviscérale (DFMV) est l'atteinte simultanée d'au moins deux fonctions d'organes vitaux (neurologique, hémodynamique, respiratoire, hépatique, rénale, hématologique), nécessitant un support intensif [5]. Le Sepsis est un syndrome de réponse inflammatoire systémique (SRIS) secondaire à une infection prouvée ou suspectée, avec au moins deux critères parmi : Température  $> 38^\circ\text{C}$  ou  $< 36^\circ\text{C}$ , Fréquence cardiaque  $> 90$  bpm, Polypnée  $> 20/\text{min}$  ou  $\text{PaCO}_2 < 32$  mm Hg, et Leucocytes  $> 12\,000$  ou  $< 4\,000/\text{mm}^3$  ou  $> 10\%$  de formes immatures [6]. Le choc septique constitue un Sepsis avec défaillance circulatoire persistante (hypotension nécessitant des drogues vasoactives après remplissage) et signes d'hypoperfusion cellulaire [6]. L'hyperkaliémie est dite menaçante devant un taux de potassium sérique  $\geq 6,5$  mmol/l ou présence de signes ECG associés (troubles de conduction, bradycardie, arrêt cardiaque imminent). L'hyponatrémie a été définie par concentration sérique de sodium inférieure à 135 mmol/l. L'anémie a été définie par un taux d'hémoglobine  $< 13$  g/dl chez l'homme ou  $< 12$  g/dl chez la femme. Elle était **Modérée** pour devant un taux d'hémoglobine compris entre 8-10 g/dl et jugé **sévère** s'il était  $< 8$  g/dl. L'épuration extrarénale (EER) est une méthode artificielle de suppléance de la fonction rénale chez un patient en IRA sévère. Elle comprend l'hémodialyse intermittente (HDI) ou continue (HDC). On parle de Récupération rénale complète quand il y a un Retour à une créatininémie normale (ou à la valeur de base antérieure) sans nécessité d'EER en sortie. Décès lié à l'ARA était tout décès survenu chez un patient avec diagnostic d'ARA, en lien direct avec une défaillance rénale ou ses complications (hyperkaliémie, surcharge, acidose, etc.).

Les données ont été saisies dans une base Excel, puis analysées avec le logiciel SPSS version 25. Les données qualitatives ont été présentées en fréquences et pourcentages. Les données quantitatives en moyenne  $\pm$  écart-type. Aucun test statistique comparatif n'a été réalisé. En raison du caractère rétrospectif de l'étude, fondée sur l'exploitation des données médicaux archivés aucun consentement individuel n'a été requis. L'anonymat et la confidentialité des données des patients ont été rigoureusement préservés, et un code unique a été attribué à chaque patient pour éviter toute identification directe. Cette étude a été conduite conformément aux principes éthiques de la

déclaration d'Helsinki. **Résultats** Sur 411 patients admis, 66 ont présentés une ARA soit une prévalence de 16%. L'âge moyen des patients était de  $48,38 \pm 19,21$  ans. On notait une prédominance masculine avec un sex-ratio de 1,12. Les principales comorbidités étaient : l'HTA (25,8%), diabète (21,2%) et l'infection à VIH (13,6%). Les patients étaient admis essentiellement pour trouble de la conscience (43,9%) détresse respiratoire (13,6%) et instabilité hémodynamique (6,1%). L'examen clinique à l'admission retrouvait : une tachycardie (80,3%), une polypnée (62,1%), une hypotension (40,9%), une hyperthermie (48,5%). **Tableau I**

**Tableau I :** Caractéristiques sociodémographiques, comorbidités et données cliniques à l'admission (N = 66)

Variables	Effectif (n)	Pourcentage (%)
<b>Sexe</b>		
Masculin	35	53,0
Féminin	31	47,0
<b>Âge moyen (ans)</b>	$48,38 \pm 19,21$	
<b>Comorbidités</b>		
Hypertension artérielle	17	25,8
Diabète	14	21,2
Infection à VIH	9	13,6
<b>Motifs d'admission</b>		
Trouble de la conscience	29	43,9
Détresse respiratoire	9	13,6
Instabilité hémodynamique	4	6,1
<b>Signes cliniques à l'admission</b>		
Tachycardie	53	80,3
Polypnée	41	62,1
Hypotension	27	40,9
Hyperthermie	32	48,5

Concernant l'atteinte rénale il s'agit d'une ARA organique (89,4%), à diurèse conservée (51,5%) et oligo-anurique (31,8%). **Tableau II**

**Tableau 2 :** Profil biologique et atteinte rénale (N = 66)

Variables	Effectif (n)	Pourcentage (%)
<b>Type d'ARA</b>		
Organique	59	89,4
Fonctionnelle ou pré-rénale	7	10,6
<b>Diurèse</b>		
Conservée	34	51,5
Oligurie	21	31,8
Anurie	11	16,7

Les étiologies dominantes étaient le choc septique (48,5 %), le sepsis (33,3 %) et la défaillance multiviscérale (47 %). Le traitement comprenait : un remplissage vasculaire (87,9%), une antibiothérapie (86,4%), un support vasopresseur (43,9%). Une épuration extrarénale a été réalisée dans 16 7% (HDI 6,1%, HDC 10,6%). Les principales indications de

dialyse étaient : anurie > 12 H (10,6%), acidose métabolique (9,1%), hyperkaliémie menaçante (6,1%). La durée moyenne d'hospitalisation est de  $3,47 \pm 2,86$  jours. La mortalité hospitalière était de 43,9 %, principalement liée au choc septique (27,3 %). **Tableau III**

**Tableau 3 : Étiologies, modalités thérapeutiques, évolution et causes de décès (N = 66)**

Variables	Effectif (n)	Pourcentage (%)
<b>Étiologies principales de l'ARA</b>		
Choc septique	32	48,5
Sepsis	22	33,3
Défaillance multiviscérale	31	47,0
<b>Prise en charge</b>		
Remplissage vasculaire	58	87,9
Antibiothérapie	57	86,4
Amines vasopressives	29	43,9
Épuration extrarénale	11	16,7
- Hémodialyse intermittente (HDI)	4	6,1
- Hémodialyse continue (HDC)	7	10,6
<b>Indications principales de la dialyse</b>		
Anurie > 12 h	7	10,6
Acidose métabolique	6	9,1
Hyperkaliémie menaçante	4	6,1
<b>Évolution</b>		
Durée moyenne d'hospitalisation (jours)	3,47 ± 2,86	
Décès	29	43,9
<b>Étiologies des décès</b>		
Choc septique	18	27,3
Autres causes (DFMV, complications CV, neuro, etc.)	11	16,6

Les limites de l'étude étaient : le caractère rétrospectif de l'étude avec risque de biais de sélection, l'absence d'analyse statistique sur l'impact de l'épuration extrarénale sur la survie, l'absence de score de gravité (SOFA, SAPS II), et la taille de l'échantillon modeste et période d'étude courte. **Discussion** La prévalence de l'ARA dans notre étude (16 %) est comparable à celle rapportée par Amekoudi et al. (Togo, 12,6 %) [7], mais inférieure à celle observée par Benouaz et al. (Algérie, 32,5 %) [8] et par Mahoungou et al. (Brazzaville, 37,9 %) [9]. La variabilité observée peut s'expliquer par des différences dans les critères diagnostiques retenus, le profil hétérogène des patients admis ainsi que les disparités en termes de ressources disponibles. Néanmoins, elle reste inférieure à celle rapportée dans les séries occidentales, où la prévalence peut atteindre jusqu'à 50 %, comme le décrivent Hoste et al. (2015) [5]. Dans notre série, une prédominance masculine était observée, avec un sex-ratio de 1,12. Cette tendance, également rapportée par Benouaz et al. (2017) et Tejera et al. (2017) [8,10], pourrait refléter une susceptibilité plus élevée des hommes aux facteurs de risque et, dans certains contextes, des différences potentielles d'accès aux soins. L'âge moyen des patients inclus dans notre étude était de 48,38 ± 19,21 ans, ce qui est similaire aux données rapportées par Benouaz et al. (2017) et Mahoungou et al. (2024) [8,9]. En revanche, les études internationales décrivent un âge moyen plus élevé, généralement supérieur à 60 ans, comme le

rapportent Hoste et al. (2015) et Tejera et al. (2017) [2,10]. Cette différence pourrait s'expliquer par la structure démographique plus jeune de la population africaine et la forte prévalence des infections aiguës, tandis que dans les pays industrialisés, l'ARA survient plus fréquemment chez des patients âgés présentant des comorbidités chroniques. Concernant les comorbidités, l'hypertension artérielle (25,8 %) et le diabète (21,2 %) étaient les plus fréquents comme rapporté dans l'étude de Failal et al. (2020). Néanmoins, ces proportions restent inférieures à celles rapportées dans les pays développés, où plus de 50 % des patients présentant une ARA souffrent d'HTA ou de diabète, comme le décrivent Hoste et al. (2015) [2]. Il convient également de souligner la part notable des patients infectés par le VIH (13,6 %), comme rapporté par Aylward et al. (2019) [4], constituant une spécificité des populations africaines. Les troubles de la conscience (43,9 %) et la détresse respiratoire (13,6 %) représentaient les principaux motifs d'admission, en accord avec les séries africaines rapportées par Benouaz et al. (2017) [8]. En revanche, dans les pays développés, les admissions en réanimation sont le plus souvent liées à des complications postopératoires, à des insuffisances respiratoires chroniques ou à des défaillances multiviscérales, comme le décrivent Hoste et al. (2015) [2]. Ces différences reflètent la prédominance des infections et des pathologies aiguës en Afrique, comparativement à des causes majoritairement chroniques dans les pays à ressources élevées.

À l'admission, les patients présentaient principalement une tachycardie (80,3 %), une polypnée (62,1 %), une hypotension (40,9 %) et une hyperthermie (48,5 %). Ces signes reflètent un état de sepsis sévère et une défaillance hémodynamique précoce, comme rapporté dans plusieurs études menées en Afrique subsaharienne par Halle et al. (2018) et Masewu et al. (2016) [12,13]. Dans les pays à ressources élevées, de tels signes apparaissent principalement dans des contextes postopératoires ou cardiovasculaires, soulignant un profil épidémiologique différent, comme le décrivent Hoste et al. (2015) [2]. Dans notre série, l'ARA était principalement de type organique (89,4 %), avec comme principales étiologies le choc septique (48,5 %), le sepsis (33,3 %) et la défaillance multiviscérale (47 %), ce qui est conforme aux observations rapportées dans d'autres études africaines par Halle et al. (2018) et Masewu et al. (2016) [12,13]. À l'échelle internationale, des travaux tels que ceux de Hoste et al. (2015) [2] montrent également que le sepsis et le choc hypovolémique sont les causes prédominantes, soulignant que les infections sévères et la défaillance d'organes multiples demeurent des déterminants majeurs de l'ARA, quel que soit le contexte. Le remplissage vasculaire et l'administration d'antibiotiques ont été réalisés dans plus de 85 % des cas, conformément aux recommandations de la Surviving Sepsis Campaign [14]. En revanche, le recours à l'épuration extrarénale (EER) est resté limité (16,7 %), inférieur aux standards

#### Références

1. **Kellum JA, Lameire N, Aspelin P, et al.** Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl.* 2012;2(1):1-138.
2. **Hoste EA, Bagshaw SM, Bellomo R, Cely CM, Colman R, Cruz DN, et al.** Epidemiology of acute kidney injury in critically ill patients: the multinational AKI-EPI study. *Intensive Care Med.* 2015;41(8):1411-23. doi:10.1007/s00134-015-3934-7.
3. **Klouche K, Sandapa D, Barrau H, Jonquet O.** Insuffisance rénale aiguë en réanimation: prévention et traitement. *Réanimation.* 2011;20(6):552-9. doi:10.1007/s13546-010-0030-4.
4. **Aylward RE, van der Merwe E, Pazi S, et al.** Risk factors and outcomes of acute kidney injury in critically ill South African adults: a prospective cohort study. *BMC Nephrol.* 2019;20:460. doi:10.1186/s12882-019-1620-7.
5. **Hoste EA, Kellum JA, Selby NM, et al.** Global epidemiology and outcomes of acute kidney injury. *Nat Rev Nephrol.* 2018;14(10):607-25. doi:10.1038/s41581-018-0052-0.
6. **Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al.** The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016;315(8):801-10. doi:10.1001/jama.2016.0287.
7. **Amekoudi EMY, Sabi KA, Keoula MD, Dolaama B, Assenouwe S, Mouzou T.** Facteurs de risque de mortalité chez les patients atteints d'insuffisance rénale aiguë en réanimation au Togo. *Rev Ouverte Néphrol.* 2024;14(1):37-47.
8. **Benouaz S, Toudert K, Batouche DD, Benouaz NA, Meghraoui H, Mentouri Z.** Profil épidémiologique et facteurs pronostiques de l'insuffisance rénale aiguë en réanimation. *Néphrol Thérapeut.* 2017;13(5):401. doi:10.1016/j.nephro.2017.08.313.
9. **Mahoungou GH, Elombila M, Koumous M, Sinomono DTE, Ongoth FEM, Ngabe EG, et al.** Profil étiologique et évolutif de l'insuffisance rénale aiguë en réanimation à Brazzaville. *Health Sci Dis.* 2024;25(5).

10. **Tejera D, Varela F, Acosta D, Figueroa S, Benencio S, Verdaguer C, et al.** Epidemiology of acute kidney injury and chronic kidney disease in the intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2017;29(4):444-52. doi:10.5935/0103-507X.20170061.
11. **Failal I, Ezzaki S, Mtioui N, Elkhayat SS, Zamed M, Medkouri G, et al.** Insuffisance rénale aiguë: profil épidémiologique, étiologique, thérapeutique et évolutif. *Néphrol Thérapeut.* 2020;16(5):326. doi:10.1016/j.nephro.2020.07.203.
12. **Halle MPE, Chipekam NM, Beyiha G, Fouda H, Coulibaly A, Hentchoya R, et al.** Incidence, characteristics and prognosis of acute kidney injury in Cameroon: a prospective study at the Douala General Hospital. *Ren Fail.* 2018;40(1):30-7. doi:10.1080/0886022X.2017.1419970.
13. **Masewu A, Makulo JR, Lepira F, Amisi EB, Sumaili EK, Bukabau J, et al.** Acute kidney injury is a powerful independent predictor of mortality in critically ill patients: a multicenter prospective cohort study from Kinshasa, the Democratic Republic of Congo. *BMC Nephrol.* 2016;17(1):118. doi:10.1186/s12882-016-0333-4.
14. **Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al.** Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med.* 2021;47(11):1181-247. doi:10.1007/s00134-021-06506-y.
15. **Hellman T, Uusalo P, Järvisalo MJ.** Renal replacement techniques in septic shock. *Int J Mol Sci.* 2021;22(19):10238. doi:10.3390/ijms221910238.
16. **Coulibaly O, Diallo M, Keita K, Diallo B, Dicko H, Diakité IK, et al.** Insuffisance rénale aiguë: facteurs étiologiques et pronostiques en réanimation polyvalente du CHU du Point G. *JACCR Africa.* 2020;4(2):374-81.
17. **Melo FAF, Macedo E, Fonseca Bezerra AC, Melo WAL, Mehta RL, Burdmann EA, et al.** A systematic review and meta-analysis of acute kidney injury in the intensive care units of developed and developing countries. *PLoS One.* 2020;15(1):e0226325. doi:10.1371/journal.pone.0226325.