

Hémodialyse en urgence chez l'enfant en Côte d'Ivoire : expérience de l'unité de néphrologie pédiatrique du CHU de Yopougon (2020–2023)

Emergency hemodialysis in children in Côte d'Ivoire: experience of the pediatric nephrology unit at Yopougon University hospital (2020–2023)

Ehilé-Kacou AMS, Bouah-Kamon NE, Diarrassouba G, Koné-Ouattara N, Djabia G, Kouadio BAR, Eboua TKF, Lasme-Guillao BE

Service de pédiatrie médicale, Centre Hospitalier et Universitaire de Yopougon (Abidjan)

Auteur correspondant : mayal28fr@yahoo.fr

Résumé

Introduction : L'hémodialyse en urgence chez l'enfant reste peu documentée en Côte d'Ivoire, où elle est confrontée à de nombreux défis. Cette étude visait à décrire les indications, les modalités techniques et les résultats cliniques, afin d'identifier les contraintes de prise en charge et les facteurs influençant le pronostic. **Matériel et méthode :** Une étude rétrospective analytique a été menée au CHU de Yopougon entre janvier 2020 et décembre 2023, incluant des enfants de 1 à 15 ans ayant bénéficié d'une hémodialyse en urgence. Les données cliniques, biologiques et évolutives ont été analysées par régression logistique ($p < 0,05$). **Résultats :** Cinquante-trois patients ont été colligés, majoritairement de sexe féminin (56,6 %), avec une prédominance de la tranche d'âge 5–10 ans (43,4 %). Le paludisme (58,5 %) et la glomérulonéphrite (18,9 %) étaient les principales étiologies. Les indications le plus fréquentes étaient l'hyperurémie symptomatique (75,5 %) et l'hyperkaliémie menaçante (49,1 %). Un retard de dialyse >3 jours était observé dans 71,7 % des cas, principalement pour raisons financières (83,0 %). L'évolution était favorable chez 60,4 % des enfants, avec 20,7 % de décès et 18,9 % de passage à la dialyse chronique. Le retard de dialyse réduisait la probabilité de guérison ($OR = 0,45$; $p = 0,03$), et l'anurie prolongée augmentait le risque de chronicisation ($OR = 2,90$; $p = 0,03$). **Conclusion :** L'hémodialyse en urgence pédiatrique reste entravée par des retards évitables. Un accès plus rapide et structuré est essentiel pour améliorer le pronostic. **Mots clés :** hémodialyse pédiatrique, enfant, insuffisance rénale aiguë, Côte d'Ivoire

Abstract

Introduction: Emergency hemodialysis in children remains poorly documented in Côte d'Ivoire, where it faces numerous challenges. This study aimed to describe the indications, technical modalities, and clinical outcomes of pediatric emergency hemodialysis, in order to identify barriers to care and factors influencing prognosis. **Materials and Methods:** A retrospective analytical study was conducted at the University Hospital of Yopougon from January 2020 to December 2023, including children aged 1 to 15 years who underwent emergency hemodialysis. Clinical, biological, and outcome data were analyzed using logistic regression ($p < 0.05$). **Results:** Fifty-three patients were included, mostly female (56.6%), with a predominance in the 5–10-year age group (43.4%). The main etiologies were malaria (58.5%) and glomerulonephritis (18.9%). The most frequent indications were symptomatic uremia (75.5%) and life-threatening hyperkalemia (49.1%). A delay in initiating dialysis beyond 3 days was observed in 71.7% of cases, mainly due to financial constraints (83.0%). Outcomes were favorable in 60.4% of children, with 20.7% mortality and 18.9% progression to chronic dialysis. Delayed dialysis reduced the likelihood of recovery ($OR = 0.45$; $p = 0.03$), while prolonged anuria increased the risk of chronic kidney disease ($OR = 2.90$; $p = 0.03$). **Conclusion:** Pediatric emergency hemodialysis remains hindered by avoidable delays. Faster and better-structured access is essential to improve outcomes. **Keywords:** pediatric hemodialysis, child, acute kidney injury, Côte d'Ivoire

Introduction : L'atteinte rénale aiguë (anciennement appelée insuffisance rénale aiguë) est une urgence médicale dont le pronostic vital et fonctionnel dépend d'une prise en charge rapide et adaptée [1,2]. Chez l'enfant, les indications d'épuration extrarénale sont souvent complexes, nécessitant une expertise multidisciplinaire et des équipements spécifiques. L'hémodialyse, bien que moins fréquente chez l'enfant que la dialyse péritonéale, reste indispensable dans certaines situations critiques : surcharge volémique sévère, hyperkaliémie menaçante ou intoxication aiguë [3]. Dans les pays à ressources limitées, sa mise en œuvre chez l'enfant pose plusieurs défis : disponibilité du matériel adapté, formation du personnel, coût des soins et organisation hospitalière [4,5]. Les données locales sur les indications et les résultats de l'hémodialyse pédiatrique en urgence restent rares [6]. Le service de pédiatrie du CHU de Yopougon, à Abidjan, est le centre de référence pour la prise en charge des pathologies rénales pédiatriques en Côte d'Ivoire. Cette étude documente l'expérience de son unité de néphrologie pédiatrique entre 2020 et 2023, en décrivant les indications, les modalités techniques et les résultats cliniques de l'hémodialyse en urgence, tout en identifiant les contraintes rencontrées et les facteurs influençant le pronostic.

Matériel et méthode : Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive et analytique menée à l'unité de néphrologie pédiatrique (UNP) du CHU de Yopougon, délocalisée à l'INSP d'Adjamé depuis janvier 2020. Elle couvre la période de janvier 2020 à juillet 2023. Ont été inclus tous les enfants ayant reçu une ou plusieurs séances d'hémodialyse en contexte d'urgence, dans le cadre d'une insuffisance rénale aiguë ou chronique. Les dossiers incomplets n'ont pas été inclus. L'échantillonnage était non probabiliste, consécutif et exhaustif. L'hémodialyse en urgence était définie comme toute séance réalisée en réponse à une décompensation aiguë menaçant le pronostic vital. Les indications comprenaient : œdème aigu du poumon, hypertension artérielle maligne, dysnatrémie sévère ($<6,5$ mmol/L), acidose métabolique

non contrôlée ($\text{pH} < 7,1$), encéphalopathie urémique (urée >30 mmol/L avec signes neurologiques), et syndrome urémique (urée >40 mmol/L avec signes digestifs ou généraux) [7-10]. La levée de l'urgence correspondait à l'arrêt des séances, indépendamment du retour à des valeurs biologiques normales. Les données ont été extraites à partir des dossiers d'hémodialyse archivés à l'UNP et des dossiers d'hospitalisation des services d'origine des patients. Les variables étudiées incluaient les caractéristiques sociodémographiques, les antécédents, les étiologies, les données clinico-biologiques, le déroulement des séances et l'évolution clinique. L'analyse a été réalisée avec SPSS (v26.0). Les variables quantitatives ont été décrites en moyennes \pm écart-type ou en médianes selon leur distribution. L'analyse univariée a utilisé le test du Chi-deux ; les associations avec $p < 0,20$ ont été intégrées dans une régression logistique multivariée par élimination descendante. Les résultats sont exprimés en odds ratios (OR) ajustés avec IC95 %. Le seuil de significativité était fixé à $p < 0,05$. Deux modèles ont été élaborés : l'un pour les facteurs associés à la guérison, l'autre pour ceux liés à la progression vers une insuffisance rénale chronique. Les variables intégrées comprenaient les indications cliniques, anomalies biologiques, délai de mise en dialyse, durée d'anurie, nombre de séances, complications et caractéristiques sociodémographiques. L'étude a été autorisée par le chef de service de pédiatrie du CHU de Yopougon et les directions médicales des établissements référents. La confidentialité des données a été respectée tout au long du processus. **Résultats :** Au cours de la période d'étude, 64 dossiers de patients ayant reçu au moins une séance d'hémodialyse ont été recensés, totalisant 1595 séances. Parmi celles-ci, 229 ont été réalisées en contexte d'urgence, soit 14,35 % du total. Après exclusion de onze dossiers non exploitables, 53 cas ont été retenus pour l'analyse. La Figure 1 illustre la répartition annuelle de ces patients.

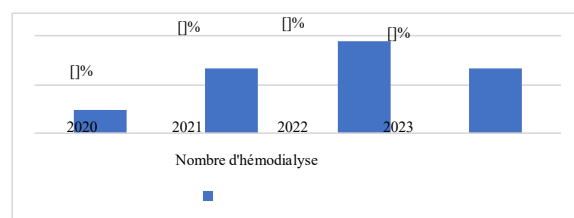


Figure 1 : Répartition des patients selon l'année

Caractéristiques générales des patients : La population étudiée était majoritairement féminine (sex-ratio : 0,76). La tranche d'âge la plus représentée était celle des 5 à 10 ans (43,4 %). Plus de la moitié des enfants étaient scolarisés (58,5 %) et résidaient à Abidjan (71,7 %). Les établissements référents étaient majoritairement publics (90,6 %), avec une prédominance des structures tertiaires situées à Abidjan (62,5 %). Aucun antécédent pathologique n'était rapporté dans 66,1 % des cas. Les antécédents les plus fréquents étaient le syndrome néphrotique et l'usage de traitements traditionnels (27,8 % chacun). Les principales

manifestations cliniques comprenaient une hypertension artérielle (54,7 %), une pâleur cutanéomuqueuse (41,5 %), un syndrome œdémateux (37,7 %) et des troubles de la conscience (30,2 %). Parmi les anomalies biologiques renseignées, l'anémie était la plus fréquente (86,1 %), suivie de l'hyponatrémie (71,9 %) et de l'hyperkaliémie (36,4 %). Les étiologies de l'atteinte rénale aiguë (ARA) étaient dominées par le paludisme (58,5 %), suivi de la glomérulonéphrite (18,9 %) et du syndrome néphrotique (13,2 %). Les principales caractéristiques sont résumées dans le **tableau I**.

Tableau I : caractéristiques sociodémographiques, cliniques et biologiques des patients.

Variables	Modalités	Effectifs (n=53)	Pourcentage (%)
Sexe	Féminin	30	56,6
	Masculin	23	43,4
Tranche d'âge	0–4 ans	11	20,8
	5–10 ans	23	43,4
	11–15 ans	19	35,8
	≥ 16 ans	1	1,9
Scolarisation	Scolarisés	31	58,5
	Non scolarisés	22	41,5
Lieu de résidence	Abidjan	38	71,7
	Autres localités	15	28,3
Type de structure d'origine	Publique	48	90,6
	Privée	5	9,4
Antécédents médicaux	Aucun antécédent	35	66,1
	Syndrome néphrotique	5	9,4
	Tradithérapie répétée	5	9,4
	Autres	3	5,7
Signes cliniques	Hypertension artérielle	29	54,7
	Pâleur cutanéomuqueuse	22	41,5
	Syndrome œdémateux	20	37,7
	Trouble de la conscience	16	30,2
	Dyspnée	6	11,3
	Autres	2	3,8
Anomalies biologiques	Anémie	31/36	86,1
	Hyponatrémie	23/32	71,9
	Hyperkaliémie	12/33	36,4
	Hypocalcémie	9/13	69,2
	Hyperphosphorémie	3/6	50
	Autres	1	1,9
Étiologies suspectées	Paludisme	31	58,5
	Glomérulonéphrite	10	18,9
	Syndrome néphrotique	7	13,2
	Néphrite toxique	4	7,5
	Syndrome hémolytique et urémique	1	1,9

Note : Les dénominateurs des anomalies biologiques varient selon la disponibilité des données

Prise en charge dialytique en urgence Les principales indications pour la dialyse en urgence étaient le syndrome néphrotique (71,5 %), l'hyperkaliémie (36,4 %), l'hypernatrémie (30,2 %), l'hypercalcémie (23,1 %) et l'hyperphosphorémie (50 %). Les principales causes de retard à la dialyse étaient les contraintes financières (83,0 %), matérielles (13,2 %) et humaines (3,8 %).

La majorité des séances (76,8 %) ont été prises en charge gratuitement grâce à des ONG et des donateurs anonymes. La répartition des motifs de

retard de prise en charge est présentée dans le **tableau II**.

Tableau II : Répartition des patients selon les motifs de retard de prise en charge

Motifs	Effectifs (n=53)	Fréquences (%)
Problème financier	44	83,01
Indisponibilité du matériel	7	13,2
Cathéter/rein	4	7,5
Générateur	3	5,7
Indisponibilité de l'équipe (week end)	1	1,9
Contre-indication médicale temporaire	1	1,9

L'accès vasculaire a été réalisé par cathéter veineux central, posé au lit du malade sous sédation intraveineuse au diazépam et anesthésie locale. La voie fémorale a été utilisée dans 96,2 % des cas, avec une prédominance de la veine fémorale droite (84,9 %). Le cathéter de calibre 8 French était le plus fréquemment employé (37,7 %). Dans 83,1 % des cas, le dispositif était adapté à la morphologie de l'enfant. Les bains de dialyse prescrits étaient uniformes, avec une concentration en calcium de 1,75 mmol/L et en potassium de 2 mmol/L. La durée de la première séance variait entre deux et deux heures trente chez 86,8 % des patients. Une transfusion sanguine a été réalisée au cours de cette séance chez 28,3 % des enfants. L'anticoagulation n'a pas été prescrite dans 47,2 % des cas. L'ultrafiltration n'a pas été effectuée lors de la première séance chez 62,3 % des patients. La première séance s'est déroulée sans incident chez 52,8 % des enfants. Des complications ont été observées chez sept patients (17,1 %), incluant des épisodes d'hypotension per-dialytique, des crampes musculaires et un cas de coagulation du circuit. Les séances ultérieures, d'une durée de 4 à 5 heures, ont été réalisées avec anticoagulation ajustée au poids et sans incident. **Évolution et facteurs pronostiques :**

La majorité des patients, soit 52,8 %, avait bénéficié de plus de trois séances d'hémodialyse pour la levée de l'urgence. L'évolution était favorable chez 60,4 % des enfants, tandis que 20,7 % sont décédés au cours de la prise en charge. Une progression vers la dialyse chronique a été observée chez 18,9 % des patients. Parmi les enfants ayant nécessité une dialyse chronique, seuls quatre ont bénéficié d'un maintien en traitement à l'UNP grâce à un appui externe, contre cinq dont la prise en charge a été interrompue en raison de contraintes financières.

Une association significative a été retrouvée entre le délai de prise en charge et l'évolution vers la guérison ($p = 0,02$), les patients guéris ayant bénéficié d'une hémodialyse plus précoce. En revanche, aucune relation statistiquement significative n'a été observée entre le délai de prise en charge et la survenue du décès ($p = 0,98$) ou de la chronicisation ($p = 0,29$). Concernant les indications de la dialyse, l'hypertension artérielle mal contrôlée était associée à une absence de guérison ($p = 0,001$). Toutefois, cette relation n'était pas confirmée en analyse multivariée (p ajustée = 0,99). Les autres indications, telles que l'hyperkaliémie, l'anurie de plus de 72 heures ou l'hyperurémie symptomatique, n'étaient pas significativement associées à l'évolution clinique. Une régression logistique multivariée a été conduite pour identifier les déterminants de la guérison chez les patients dialysés en urgence. Parmi les facteurs étudiés, seul un délai de prise en charge supérieur à trois jours était significativement associé à une diminution de la probabilité de guérison ($OR = 0,45$; $IC95 \% : 0,20-0,90$; $p = 0,03$). Aucune des indications cliniques ni des anomalies biologiques testées n'était significativement liée à l'évolution favorable. Dans le modèle multivarié explorant les facteurs de progression vers la dialyse chronique, l'anurie prolongée (>72 heures) était le seul facteur indépendamment associé à cette évolution ($OR = 2,90$; $IC95 \% : 1,10-7,80$; $p = 0,03$). En revanche, ni le délai de mise en dialyse ni le nombre de séances réalisées n'étaient significativement liés au risque de chronicisation. **Le tableau III** présente uniquement les variables ayant montré une association statistiquement significative en analyse univariée ou multivariée, en lien avec l'évolution clinique des patients.

Tableau III : Récapitulatif des facteurs statistiquement associés à l'évolution clinique (analyses univariées et multivariées)

Variable	Issue analysée	Effectif (n)	p-value (univariée)	p-value (multivariée)	OR ajusté	IC à 95 %	Interprétation
Délai de dialyse >3 jours	Guérison	38	0,02	0,03	0,45	[0,20 – 0,90]	Moins de chances de guérison
HTA mal contrôlée	Guérison	7	0,001	0,99	—	—	Association non confirmée
Anurie >72h	Dialyse chronique	8	<0,001	0,03	2,90	[1,10 – 7,80]	Risque accru de chronicisation

Discussion : L'étude menée à l'UNP d'Abidjan décrit les réalités de l'hémodialyse pédiatrique en urgence dans un contexte à ressources limitées. Elle visait à identifier les indications, les modalités techniques et les résultats cliniques, tout en explorant les facteurs influençant le pronostic. Plusieurs limites ont affecté la qualité des données. Les gaz du sang et l'électrocardiogramme n'étaient pas disponibles en urgence, en raison d'un plateau technique insuffisant. De nombreux dossiers présentaient des données biologiques incomplètes, ce qui a restreint l'analyse de certaines variables. L'étude reste monocentrique, avec un effectif modeste, ce qui limite la portée des conclusions. Malgré ces contraintes, l'étude apporte des données inédites sur une population peu documentée. Elle couvre une période de trois ans, avec un échantillonnage exhaustif et une analyse multivariée des facteurs pronostiques. La fréquence des séances d'hémodialyse en urgence (14,35 %) et l'augmentation du nombre de patients entre 2020 et 2023 traduisent une activité croissante. Cette évolution semble liée à une meilleure sensibilisation des praticiens, renforcée par les journées de dépistage et les rencontres scientifiques en néphrologie pédiatrique organisées ces dernières années. Le profil des patients diffère des données habituelles : la prédominance féminine (sex-ratio 0,76) contraste avec les séries antérieures [11,12], et le paludisme reste l'étiologie principale (58,5 %), comme rapporté par N'Dongo [13] et Mahoungou [14]. L'origine géographique des enfants, avec près d'un tiers résidant hors d'Abidjan, souligne les inégalités d'accès aux soins spécialisés. Le recours à l'UNP comme unique centre pédiatrique équipé pour l'hémodialyse d'urgence reflète une centralisation des ressources, déjà observée dans d'autres pays à revenu faible ou intermédiaire [15]. Le délai médian de quatre jours entre l'indication et la première séance est préoccupant. Il était significativement associé à une moindre probabilité de guérison (OR = 0,45 ; p = 0,03), en accord avec les travaux de Ding et al. [16]. Ce retard, principalement lié aux contraintes financières (83,1 %) et à l'indisponibilité du matériel, affecte directement le pronostic. L'anurie

prolongée (>72h) était le seul facteur indépendamment associé à la progression vers la dialyse chronique (OR = 2,90 ; p = 0,03), comme observé par Ng et al. [17]. Les autres indications cliniques n'étaient pas significativement liées à l'évolution, ce qui suggère que le pronostic dépend davantage du délai de prise en charge et des ressources disponibles. Sur le plan technique, la voie fémorale était utilisée dans 96,2 % des cas, pour sa simplicité, mais elle expose à des risques infectieux et thrombotiques [18,19]. La prescription du bain de dialyse était uniforme, avec des concentrations standards en calcium et potassium, ce qui facilitait la logistique. Dans notre contexte, cette approche était néanmoins adaptée aux besoins cliniques des enfants pris en charge, conformément aux recommandations pédiatriques [20]. L'absence d'anticoagulation dans plus de la moitié des cas peut s'expliquer par le risque hémorragique et la brièveté des séances, comme le suggèrent les recommandations KDOQI [21]. L'évolution était favorable chez 60,4 % des enfants, avec une mortalité de 20,7 %, un taux comparable à celui rapporté par Keita au Sénégal (22,2 %) [22], tandis que Touré souligne une mortalité élevée liée à l'interruption du traitement pour raisons financières [23]. La chronicisation (18,9 %) met en évidence les limites du suivi et les obstacles à la continuité thérapeutique. La majorité des enfants concernés ont été suivis jusqu'au diagnostic d'insuffisance rénale chronique. Ceux qui ne pouvaient être pris en charge à l'UNP étaient orientés vers le Centre National de Prise en charge de l'Insuffisance Rénale (CNPITIR), parfois saturé. Ce relais reste limité par l'absence de programme pédiatrique dédié et par des contraintes financières persistantes. Seuls quatre enfants ont pu poursuivre la dialyse grâce à un appui externe. Ces résultats renforcent la nécessité d'améliorer la formation en néphrologie pédiatrique, de renforcer les capacités techniques des structures périphériques, et de développer des mécanismes de financement durable. La subvention de l'hémodialyse pédiatrique apparaît comme une priorité pour lever les barrières financières à l'accès aux soins spécialisés. [4].

Conclusion : Cette étude met en évidence la faisabilité de l'hémodialyse en urgence chez l'enfant dans un contexte à ressources limitées, avec une évolution favorable dans plus de la moitié des cas. Le taux de mortalité observé (20,7 %) reste préoccupant mais comparable aux données régionales, soulignant les défis persistants liés à la précocité du diagnostic et à la continuité des soins. La prédominance du paludisme comme étiologie, la sévérité des indications cliniques et la mortalité non négligeable soulignent l'urgence d'un renforcement des stratégies de prévention, de dépistage précoce et de continuité des soins. La chronicisation chez près d'un enfant sur cinq reflète les limites du suivi et

Références

1. Andreoli SP. Acute kidney injury in children. *Pediatr Nephrol.* 2009;24(2):253–63.
2. Kaddourah A, Basu RK, Bagshaw SM, Goldstein SL. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill children and young adults. *N Engl J Med.* 2017;376(1):11–20.
3. Goldstein SL, Somers MJ, Baum MA, et al. Pediatric patients with multi-organ dysfunction syndrome receiving continuous renal replacement therapy. *Kidney Int.* 2005 ;67(2):653–8.
4. Olowu WA, Niang A, Osafo C, et al. Outcomes of acute kidney injury in children and adults in sub-Saharan Africa: a systematic review. *Lancet Glob Health.* 2016 ;4(4): e242–50.
5. Bamgboye EL. Hemodialysis: management problems in developing countries, with Nigeria as a surrogate. *Kidney Int.* 2003;63(Suppl 83):S93–5.
6. Esezobor CI, Alakaloko AE, Admani B, et al. Paediatric nephrology in Africa. *Curr Pediatr Rep.* 2021; 9:134–41. doi:10.1007/s40124-021-00256-7.
7. Ronco C, Bellomo R, Kellum JA. Acute kidney injury. *Lancet.* 2019 ;394(10212):1949–64.
8. Rosner MH, Husain-Syed F, Reis T, Ronco C, Vanholder R. Uremic encephalopathy. *Kidney Int.* 2022 ;101(2):227–41. doi : 10.1016/j.kint.2021.09.025.
9. Moritz ML, Ayus JC. Disorders of water metabolism in children: hyponatremia and hypernatremia. *Pediatr Clin North Am.* 2019 ;66(1):155–74.
10. Kraut JA, Madias NE. Metabolic acidosis : pathophysiology, diagnosis and management. *Nat Rev Nephrol.* 2010 ;6(5):274–85.
11. Bourquia A, Benyahia M. Profil épidémiologique de l'insuffisance rénale aiguë chez l'enfant au Maroc. *Nephrol Ther.* 2010 ;6(3):193–7.
12. Esezobor CI, Ladapo TA, Oseni SB, et al. Acute kidney injury in children: incidence, causes and outcome. *Niger J Paediatr.* 2012 ;39(1):25–9.
13. N'Dongo A, Diouf B, Fall M, et al. Insuffisance rénale aiguë chez l'enfant en milieu tropical: aspects épidémiologiques et étiologiques. *Arch Pediatr.* 2008 ;15(5) :789–93.
14. Mahoungou G, Moukouama P, Boukadia V, et al. Paludisme grave et insuffisance rénale aiguë chez l'enfant à Brazzaville. *Rev Afr Néphrol.* 2019 ;22(1) :17–22.
15. Naicker S. End-stage renal disease in sub-Saharan Africa. *Kidney Int Suppl.* 2013 ;3(2) :161–3.
16. Ng KH, Tan CC, Leong YY, et al. Prolonged anuria as a predictor of chronic kidney disease in pediatric acute kidney injury. *Pediatr Nephrol.* 2018 ;33(2):215–22.
17. Warady BA, Bakaloglu SA, Newland J, et al. Vascular access and clinical practices in children on hemodialysis: a global perspective. *Pediatr Nephrol.* 2014 ;29(6) :1019–28.
18. Chand DH, Valentini RP, Kamil ES, et al. Complications of femoral vein catheterization in pediatric hemodialysis. *Clin Nephrol.* 2009 ;71(2):183–9.
19. Tönshoff B, Weber LT, Höcker B, et al. Dialysis in children and adolescents with acute kidney injury: recommendations from the European Pediatric Dialysis Working Group. *Pediatr Nephrol.* 2015;30(4):683–701.
20. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *Am J Kidney Dis.* 2020;75(4 Suppl 2): S1–S164.
21. Toure AO, Balde MD, Diallo A, et al. The direct cost of dialysis supported by families for patients with chronic renal failure in Ouagadougou (Burkina Faso). *BMC Nephrol.* 2022; 23:222. doi:10.1186/s12882-022-02847-y
22. Ding X, He F, Han L, et al. Timing of initiation of renal replacement therapy in acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Ren Fail.* 2017 ;39(1):745–56.
23. Keita Y, Ka EF, Ly F, et al. Etat des lieux de l'hémodialyse chronique pédiatrique au Sénégal : enquête rétrospective. *PAMJ Clin Med.* 2020 ;2:72. doi:10.11604/pamj-cm.2020.2.72.20948.