

Epidémiologie et facteurs pronostiques des comas diabétiques en réanimation au Centre Hospitalier Universitaire de Libreville

Epidemiology and prognostic factors of diabetic comas in intensive care at the university hospital of Libreville

Ngomas JF¹, Manga F¹, Nsame D², Obame AVC¹, Nze Obiang PC³, Bitegue L¹, Ifoudji Makao A¹, Soami V¹, Essola L¹, Sima Zué A¹

1. *Département d'Anesthésie Réanimation et Urgences du CHU de Libreville*
2. *Service d'Endocrinologie du CHU de Libreville*
3. *Service d'Anesthésie-Réanimation du CHU Mère-Enfant Fondation Jeanne Ebori*

Auteur correspondant : Ngomas Jean Félix. E-mail : ngomasjf@yahoo.fr. Tel : (+241)66854878. BP : 1976 Libreville/Gabon

Résumé

Objectif : Etudier les aspects épidémiologiques et les facteurs pronostics des comas diabétiques au service de Réanimation au Centre Hospitalier Universitaire de Libreville (CHUL).

Patients et méthodes : il s'agissait d'une étude monocentrique, rétrospective, descriptive à visée analytique sur 5 ans. Etaient inclus les patients hospitalisés pour coma avec une hyper ou une hypoglycémie. Les variables analysées étaient la fréquence, l'âge, le sexe, les antécédents, les aspects cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutifs.

Résultat : Quatre-vingt patients étaient inclus. L'âge moyen était de $44,9 \pm 19,4$ ans. Le sex ratio était de 0,4. Le diabète était connu chez 73,8% des patients. Le coma acidocétosique était retrouvé dans 50% des cas, suivi du coma hyperosmolaire dans 45% et le coma hypoglycémique dans 5%. Les causes infectieuses constituaient le facteur de décompensation le plus retrouvé avec 52,5%. La durée moyenne d'hospitalisation était de $5,2 \pm 5,7$ jours. Le taux de mortalité était de 38,8%. L'âge avancé, les dysnatrémies, l'insuffisance rénale et les apports hydriques insuffisants les 24 premières heures étaient les facteurs de mauvais pronostic. Un score IGSII supérieure à 30 était prédictif d'une évolution défavorable.

Conclusion : Les comas diabétiques sont relativement fréquents en réanimation. Plusieurs facteurs de mauvais pronostic ont été identifiés dont la majorité sont des facteurs modifiables.

Mots clés : coma, acidocétose, hyperosmolaire, pronostic, Libreville.

Summary

Objective: This article aims to study the epidemiological aspects and prognostic factors of diabetic comas in the intensive care unit at the University Hospital of Libreville.

Patients and methods: This was a monocentric, retrospective, descriptive study with an analytical aim over 5 years, including hospitalized patients for coma with hyper or hypoglycemia. As variables analyzed were frequency, age, sex, history, clinical, and paraclinical, therapeutic, and evolutionary aspects.

Results: there were eighty patients included. The average age was 44.9 ± 19.4 years. As far sex is concerned, the ratio was 0.4. Diabetes was detected in 73.8% of patients. Acidotic coma was found in 50% of cases, followed by hyperosmolar coma in 45% and hypoglycemic coma in 5%. Infectious causes were the most common cause of decompensation with 52.5%. The average length of hospitalization was 5.2 ± 5.7 days. The death rate was 38.8%. Advanced age, dysnatremia, renal failure and insufficient water intake during the first 24 hours were the factors of poor prognosis. An SAPII score higher than 30 was predictive of an unfavorable evolution.

Conclusion: Diabetic comas are relatively frequent in intensive care. Several poor prognostic factors have been identified, the majority related to modifiable factors.

Key words: coma, ketoacidosis, hyperosmolarity, prognosis, Libreville.

Introduction

Le diabète est une maladie métabolique caractérisée par une hyperglycémie chronique résultant d'un défaut de sécrétion d'insuline ou de l'action de l'insuline ou de ces deux anomalies associées [1]. Son évolution est émaillée de complications métaboliques aiguës pouvant mettre en jeu le pronostic vital [2]. En Afrique, la fréquence des complications métaboliques aiguës du diabète reste élevée variant de 12,4 à 25% [3]. Leur pronostic est encore mauvais dans les pays en voie de développement surtout en Afrique subsaharienne avec des taux de mortalité élevés notamment 29,8% au Kenya [4] et 25% au Bénin [5]. Une étude réalisée dans un service d'urgences rapportait une mortalité de 1,3% due aux complications métaboliques du diabète sur une période de 3 mois [6]. Nous avons réalisé ce travail dont l'objectif était d'étudier les aspects épidémiologiques et les facteurs pronostiques des comas diabétiques dans un service de Réanimation à Libreville.

Matériels et méthode

Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive à visée analytique réalisée en 3 mois. Elle prenait en compte une période de 5 ans, allant du 1^{er} janvier 2015 au 31 décembre 2019, au service de Réanimation du Centre Hospitalier Universitaire de Libreville (CHUL). La population d'étude était constituée par l'ensemble des patients admis durant la période d'étude.

Etaient inclus les patients hospitalisés pour coma diabétique avec une durée de séjour supérieure à 24h. Les données étaient colligées sur une fiche de recueil préconçue, à l'aide des dossiers médicaux des patients et des registres d'hospitalisations. Les

paramètres étudiés étaient les caractéristiques sociodémographiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives.

Les données recueillies étaient saisies sur un tableau Excel. Le logiciel SPSS version 20 était utilisé pour les analyses statistiques. Les associations entre variables qualitatives étaient évaluées grâce au test statistique de chi deux. Le test était considéré comme significatif pour une valeur de $p < 0,05$. L'odds ratio (OR) et l'intervalle de confiance à 95% (IC95) permettaient d'évaluer l'existence d'une association entre les variables.

Résultats

Durant la période d'étude, 2331 patients étaient hospitalisés en Réanimation, parmi lesquels 91 présentaient une complication métabolique aiguë du diabète, soit une fréquence de 3,9%. Seuls 80 patients répondaient aux critères d'inclusion, dont 23 hommes (28,8%) et 57 femmes (71,2%). Le sex-ratio H/F était de 0,4. L'âge moyen était de $44,9 \pm 19,4$ ans, avec des extrêmes de 10 et 82 ans. Quarante-neuf patients (61,2%) avaient une assurance maladie. Cinquante-neuf patients (73,8%) étaient diabétiques connus parmi lesquels 44 (74,6%) étaient de type 2. Concernant les paramètres cliniques à l'admission, tous les patients étaient admis pour altération de l'état de conscience. Le délai moyen d'admission était de $2,7 \pm 2,5$ jours avec des extrêmes de 1 et 18 jours. A l'examen physique, 70 patients (87,5%) présentaient une altération de l'état général. Une déshydratation globale était retrouvée chez 74 patients (92,5%). La fréquence cardiaque moyenne était de $111,8 \pm 24,9$ bpm. La glycémie capillaire moyenne était de $3,6 \pm 1,8$ g/l avec des extrêmes de 0,12 et 6g/dl.

Tableau 1 : Répartition en fonction de la glycémie capillaire, de l'acétonurie et de la glucosurie ($n = 80$).

Paramètres	Caractéristiques	Effectif	Pourcentage (%)
Glycémie capillaire (g/l)	< 1,3	9	11,2
	[1,3–2,5[13	16,2
	[2,5–4,5[26	32,5
	$\geq 4,5$	32	40
Glucosurie	+	11	13,7
	2+	23	28,7
	3+	16	20
	4+	30	37,5
Acétonurie	+	35	43,8
	2+	20	25
	3+	13	16,2
	4+	12	15

Concernant les paramètres paracliniques, une hyperleucocytose était retrouvée chez 63,8% des patients, une anémie chez 35% d'entre eux et 30% présentaient une thrombopénie. Une hypernatrémie et une hyperkaliémie étaient retrouvées chez 30% des patients. De même une altération de la fonction rénale était présente chez 62,5% des patients.

S'agissant du type de coma diabétique, le coma acidocétosique, le coma hyperosmolaire et le coma hypoglycémique étaient retrouvés respectivement chez 40 patients (50%), 36 patients (45%) et 4 patients (5%). Aucun cas d'acidose lactique n'était enregistré. La figure 1 montre la répartition du type de coma selon les tranches d'âge.

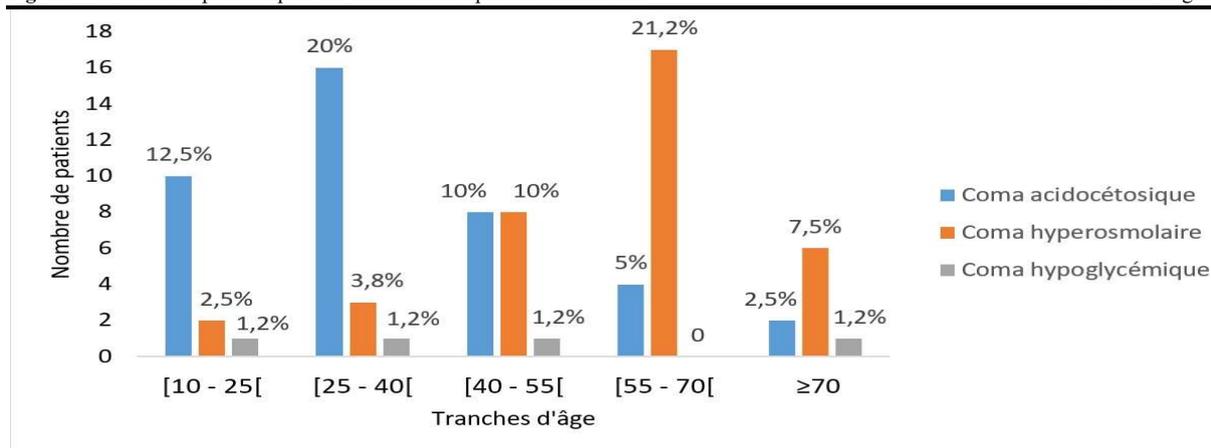


Figure 1 : Répartition du type de coma selon les tranches d'âges.

Parmi les facteurs de décompensation du diabète, les causes infectieuses étaient retrouvées chez 42 des patients (52,5%), suivies de l'arrêt intempestif du traitement chez 30 patients (37,5%) et l'écart de régime chez 17 patients (21,2%). Parmi les causes infectieuses les plus fréquentes, les infections pulmonaires étaient retrouvées chez 17 patients (21,2%), suivies des infections urinaires et du paludisme respectivement chez 12 patients (15%) et 9 patients (11,3%).

Au plan thérapeutique, les patients avaient bénéficié d'une réhydratation moyenne de 4,4±2,1 litres par jour. Une insulinothérapie à la seringue électrique était réalisée chez 75 patients (93,8%). Des antibiotiques étaient administrés à 77,5% des patients. Un traitement anticoagulant à dose

préventive était réalisé chez 71,2% des patients et 15% avaient reçu un traitement antipaludique.

En nous intéressant aux scores de gravité, sur 42 patients ayant présenté une infection, 35 avaient un score SOFA (sequential organ failure assessment) supérieure ou égale à 2. Le score SOFA moyen était de 3,9±2,5 avec des extrêmes de 0 et 11. S'agissant de l'indice de gravité simplifié 2 (score IGSII), 43 patients (53,8%) avaient un score supérieur à 30. Le score IGSII moyen était de 30,8±13,5 avec des extrêmes de 4 et 73. Quarante-neuf patients (61,2%) avaient une évolution favorable et 31 patients étaient décédés (38,8%). La durée moyenne d'hospitalisation était de 5,2±5,7 jours avec des extrêmes de 1 et 41 jours.

Concernant le devenir des patients, le tableau II montre l'évolution selon le type de coma.

Tableau II : Répartition de l'évolution des patients selon le type de coma.

Type de comas	Favorable n (%)	Décès n (%)	OR [IC95]	p
Coma acidocétosique	29 (36,2)	11 (13,8)	0,38 [0,15 ; 0,96]	0,066
Coma hyperosmolaire	19 (23,8)	17 (21,2)	1,92 [0,77 ; 4,78]	
Coma hypoglycémique	1 (1,2)	3 (3,8)		
Total (n=80)	49 (61,2)	31 (38,8)		

Parmi les facteurs pronostiques, l'âge avancé notamment les patients de plus de 70 ans, constituait un facteur de mauvais pronostique. De même, la profondeur du score de Glasgow avait un lien

statistique avec le devenir des patients lorsqu'il était inférieur à 9/15. Le tableau III montre la répartition des patients selon les facteurs de mauvais pronostic cliniques.

Tableau III : Répartition des facteurs de mauvais pronostic cliniques.

Paramètres	Vivant n (%)	Décès n (%)	Total n (%)	OR [IC95]	p	
Age	> 70 ans	2 (2,5)	7 (8,7)	9 (11,2)	6,85 [1,3 ; 35,6]	0,022
	< 70 ans	47 (58,8)	24 (30)	71 (88,8)		
Score de Glasgow	> 9	43 (53,8)	20 (25)	63 (78,8)	3,9 [1,3 ; 12,2]	0,017
	< 9	6 (7,5)	11 (13,7)	17 (21,2)		

Huit patients (10%) avaient un taux d'hémoglobine inférieure à 8g/dl. La présence d'une anémie sévère constituait un facteur de mauvais pronostic. Dix-huit patients sur 38 (47,4%) avec une dyskaliémie avaient évolution défavorable. Vingt-trois patients sur 45 (51,1%) avec une dysnatrémie avaient une

évolution défavorable. Une altération de la fonction rénale avec une créatininémie > 265µmol/L constituait un facteur de mauvais pronostic. Le tableau IV renseigne sur la répartition des patients selon les facteurs de mauvais pronostic biologiques.

Tableau IV : Répartition des facteurs de mauvais pronostic biologiques.

Paramètres	Vivant n (%)	Décès n (%)	Total n=80	OR [IC95]	p	
Taux d'Hb	>8 g/dl	47 (58,7)	25 (31,3)	72 (90)	5,64 [1,06 ; 30,02]	0,0426
	<8 g/dl	2 (2,5)	6 (7,5)	8 (10)		
Kaliémie	Dyskaliémie	20 (25)	18 (22,5)	38 (47,5)	2,01 [0,81 ; 5,01]	0,13
	Normale	29 (36,2)	13 (16,3)	42 (52,5)		
Natrémie	Dysnatrémie	22 (27,8)	23 (28,8)	45 (56,2)	3,53 [1,32 ; 9,42]	0,01
	Normale	27 (33,8)	8 (10)	35 (43,8)		
Urémie	>15mmol/l	13 (16,2)	13 (16,3)	26 (32,5)	2 [0,77 ; 5,19]	0,15
	<15mmol/l	36 (45)	18 (22,5)	54 (67,5)		
Créatinémie	>265µmol/l	6 (7,5)	14 (17,5)	31 (38,7)	5,90 [1,94 ; 17,89]	0,0017
	<265µmol/l	43 (53,8)	17 (21,2)	49 (61,3)		

Un score IGSII supérieur à 30 pour une valeur prédictive de mortalité estimée au moins 10,64% était retrouvé chez 36 patients (45%). Parmi eux, 19 étaient décédés. Concernant les apports hydriques, 41 patients (51,2%) qui ont reçus moins de 4 litres

les 24 premières heures suivant l'admission avaient une évolution défavorable. Le tableau V renseigne sur l'évolution en fonction de l'IGSII et des apports hydriques des 24 premières heures.

Tableau V : l' évolution en fonction de l'IGSII et les apports hydriques

Paramètres	Favorable	Décès	Total	OR [IC95]	p	
Valeur IGS II	>30	17 (21,2)	19 (23,8)	36 (45)	2,98 [1,2 ; 7,57]	0,019
	<30	32 (40)	12 (15)	44 (55)		
Apports hydriques	>4l/24h	29 (36,2)	10 (12,5)	39 (48,8)	3,05 [1,2 ; 7,74]	0,019
	≤4l/24h	20 (25)	21 (26,3)	41 (51,2)		

Discussion

Les principales limites de cette étude sont liées à sa nature. D'abord la taille de l'échantillon qui est petit. Il s'agit d'une étude monocentrique à caractère rétrospectif par conséquent soumis au biais de sélection. Par ailleurs le lieu d'étude n'est pas un service spécialisé pour la prise en charge des patients diabétiques.

Toutefois les données recueillies nous ont permis d'obtenir quelques résultats suscitant néanmoins d'être commenté et discuté.

La fréquence des complications métaboliques aiguës du diabète, était de 3,9%. Ce taux est inférieur à celui retrouvé par Tchaou *et al* [7] qui étaient de 7,8%.

Cette différence peut s'expliquer par la durée de la période d'étude qui était de 1 an dans son étude.

La prédominance était féminine avec un sex ratio de 0,4. Elle était proche de celle retrouvée par Sow *et al* [8] avec un sex ratio de 0,33, mais contraire à celle de Bonkougou *et al* [9] qui retrouvait une prédominance masculine avec un sex ratio de 1,45.

L'âge moyen était de 44,9±19,4 ans. Il est inférieur à ceux de Bonkougou et de Jemea qui rapportaient des moyennes d'âge respectives de 55 ± 17,1 ans et de 60,2 ± 16,6 ans [7,10]. Parmi les patients ayant présenté un coma acidocétosique 85% avaient moins de 55ans et pour ceux ayant présentés le coma hyperosmolaire ou syndrome hyperosmolaire hyperglycémique (SHH) 57,5% avaient plus de

55ans. Comme le stipulent les données de la littérature, l'acidocétose survient le plus souvent chez les sujets jeunes et le SHH est l'apanage de sujets plus âgés [11,12,13]. Ces résultats sont proches de ceux rapportés par Tchaou [7] et Barski [14]. Plus l'âge est avancé, plus le risque de décès est grand. La fragilité de l'état de santé, la sédentarité, la baisse de l'autonomie et la mauvaise observance du traitement des personnes âgées pourrait expliquer cette situation.

Parmi les principaux facteurs de décompensations, les causes infectieuses étaient les plus retrouvées suivies de l'observance thérapeutique. Cette séquence était retrouvée dans la littérature [15, 16]. Essola [6] et Jemea [10] retrouvaient aussi une prédominance des infections comme facteurs de décompensation. Par contre, pour Guillermo [11], Mobio [17] et Tchaou [7] l'observance thérapeutique était le facteur de décompensation le plus fréquent dans leurs études. Les infections pulmonaires étaient les plus fréquentes suivies des infections urinaires. Les infections et l'observance thérapeutique pourraient s'expliquer par la précarité touchant la majeure partie de ces populations, rendant difficile l'accessibilité aux soins.

Concernant le diagnostic, le coma acidocétosique était la complication la plus fréquente avec 50% des cas suivi du coma hyperosmolaire dans 45% des cas. Tchaou avait retrouvé une séquence différente en réanimation avec le coma hyperosmolaire (41,9%), le coma hypoglycémique (30,2%) et l'acidocétose (27,9%). Cette différence s'explique dans son étude par la survenue de ces complications qui étaient associées à un âge avancé ($p = 0,01$) et un faible niveau socio-économique ($p = 0,00$). La prévalence du coma hyperosmolaire était proche du résultat de Tchaou avec 41,9% [7]. Le coma hypoglycémique par contre représentait 5% des complications. Ce résultat est nettement inférieur à celui rapporté par Bonkougou qui était 27,3% [9].

Sur le plan biologique, une dysnatrémie était présente chez 56,2% des patients à l'admission et une dyskaliémie chez 47,5%. Une relation statistiquement significative était retrouvée entre les dysnatrémies et le pronostic vital ($p = 0,01$). Une dysnatrémie était corrélée à une élévation du risque de décès (OR=3,53 ; IC95 [1,32-9,42]). Parmi les patients décédés 71% présentaient une dysnatrémie et 42% une dyskaliémie. Ainsi, la correction des troubles électrolytiques des 48 premières heures doit constituer un but de la prise en charge. La qualité des solutés à perfuser pour la réhydratation est d'une importance capitale et dépend du type de coma [18]. Une altération de la fonction rénale était retrouvée chez 62,5% des patients. Il y avait une association statistiquement significative entre une valeur de créatinine plasmatique supérieure à 265 $\mu\text{mol/l}$ et le pronostic vital ($p=0,0017$; OR=5,9. IC95 [1,94 – 17,89]). Des résultats similaires étaient retrouvés par

Otieno *et al* [19] et Avinash *et al* [20]. Selon Avinash, une valeur de créatinémie supérieure à 213 $\mu\text{mol/l}$ était corrélée à une élévation du risque de décès ($p<0,001$) [20]. L'altération de la fonction rénale pourrait s'expliquer par la préexistence d'une néphropathie diabétique, première cause d'insuffisance rénale chronique terminale dans le monde [21].

Concernant les paramètres hématologiques, une anémie était retrouvée chez 35% des patients. Une relation statistiquement significative entre le pronostic vital et l'anémie était notée pour un taux d'hémoglobine inférieure à 8g/dl ($p= 0,0426$). Un résultat différent était retrouvé par Avinash *et al* ($p=0,437$) pour un taux d'hémoglobine de 10,59g/dl [20]. Cette corrélation entre l'anémie et le décès était favorisée par la présence de plusieurs comorbidités chez ces patients.

La majorité des patients avait bénéficié d'une insulinothérapie. Elle était administrée par voie intraveineuse préférentiellement au moyen d'une seringue autopousseuse. Seuls 7,5% des patients l'avaient reçue en sous cutanée. Son utilisation par voie intraveineuse en continue reste la voie actuellement recommandée par l'American Diabetes Association (ADA) [21].

Concernant les apports hydriques, le chlorure de sodium à 0,9% était le soluté le plus utilisé, administré à un débit initial de 500 à 1000ml/h pendant les 2 à 4 premières heures. D'après Van Zyl, il n'existe pas de différence significative entre le chlorure de sodium à 0,9% et le Ringer lactate dans la correction de l'acidocétose. Toutefois le temps de correction de la glycémie serait plus long avec le Ringer lactate [22]. Une relation statistiquement significative était retrouvée entre un apport hydrique inférieur à 4 litres les 24 premières heures suivant l'admission et le pronostic vital ($p= 0,019$). Moins les apports hydriques étaient importants plus le risque de décès était élevé (OR=3,05 ; IC95% [1,2– 7,7]). Ainsi une réanimation hydro-électrolytique avec correction du déficit hydrique dans les 24 premières heures aide à améliorer le pronostic, surtout dans le coma hyperosmolaire d'après Orban *et al* [23].

La durée moyenne d'hospitalisation était de 5,2 \pm 5,7 jours. Ce résultat est proche de celui de Jemea *et al* [10] et de Mobio *et al* [17] qui trouvaient une moyenne de 6 jours. Cette évolution atteste de la prise en charge bien codifiée des patients et de la gravité relative de leur état après une réanimation adaptée.

L'évolution était favorable dans la majorité des cas (61,2%). La majorité des décès était liée au coma hyperosmolaire (54,8%), suivi de l'acidocétose. Il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre le type de complication et le pronostic vital ($p=0,066$).

Un score IGSII supérieur à 30 était retrouvé chez 45% des patients, avec une valeur prédictive de la mortalité estimée à 10,6%, pour une moyenne de $30,8 \pm 13,5$. Une association statistiquement significative était retrouvée entre un score IGSSII supérieur à 30 et le pronostic vital ($p=0,019$; $OR=2,98$; $IC95 [1,2-7,6]$).

Conclusion

Les comas diabétiques constituent une urgence relativement fréquente avec une prédominance féminine. Le coma acidocétose est la complication la plus retrouvée suivie du coma hyperosmolaire. Les

infections constituent la principale cause de décompensation suivie de la mauvaise observance thérapeutique. La mortalité était liée à de multiples facteurs parmi lesquels dont l'âge supérieur ou égal à 70 ans, un coma profond à l'admission, les dysnatrémies, l'insuffisance rénale avec créatinine supérieure à $265 \mu\text{mol/l}$, l'anémie avec taux d'Hb inférieur à 8g/dl , les apports hydriques insuffisants les 24 premières heures d'hospitalisation et un score IGSII supérieure à 30.

La prise en charge immédiate doit être réalisée en réanimation afin d'améliorer le pronostic. La mortalité liée à ces comas reste encore élevée malgré une prise en charge adéquate et bien codifiée.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

Références

1. **American Diabetes Association.** Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care* 2017;40 (suppl 1):S11-24.
2. **Fédération Internationale du Diabète (FID).** *Diabetes Atlas, 7^e édition 2015.* Disponible sur www.diabetesatlas.org. [consulté le 20 février 2019]
3. **Monebeka H G, Nsakala-Kibangou N.** Coma céto-acidosique inaugurant le diabète chez l'adulte noir. *Cahier d'études Rech franc/Santé* 2001;11(2):127-9.
4. **Mbugua P K, Otieno C F, Kayima J K et al.** Diabetic ketoacidosis: clinical presentation and precipitating factors at Kenyatta National Hospital, Nairobi. *East Afr Med J* 2005, 82 (Suppl12):S191- 196.
5. **Kérékou A, Zoumenou E, Agbantey M et al.** Étude de la prise en charge des urgences métaboliques diabétiques à la CUAU du CNHU-HKM de Cotonou. *Diabetes & Metabolism* 2014 ; 40 (Suppl 1):A79.
6. **Essola L, Nkoh Ngoma NS, Ifoudji M. et al.** Les complications métaboliques aiguës du diabète aux Urgences adultes du Centre Hospitalier Universitaire de Libreville. *Bull med Owendo.* 2018 ;16(44):49-56
7. **Tchaou B, Moutawakilou G, Agbo M, Akpona S :** Complications aiguës métaboliques du diabète sucre dans l'Unité de Réanimation de l'hôpital universitaire de Parakou (Benin). *European Scientific Journal.* 2014 ;10 (24) :208-18.
8. **Sow D, Diédhiou D, Diallo IM et al.** Etude des facteurs de risque cardiovasculaire chez les patients diabétiques de type 2 au Centre Marc Sankalé de Dakar. *RAFMI,* 2018;5(2): 43-49.
9. **Bonkoungou P, Lankoandé M, Guira O et al.** Complication aiguës métaboliques du diabète sucré dans le service de réanimation polyvalente du centre hospitalier universitaire Yalgado Ouédraogo de Ouagadougou au Burkina Faso. *Rev CAMES Santé,* 2017;5(1):36-41
10. **Jemea B, Bengono Bengono R, Ndongo AS, et al.** Complications Aiguës Métaboliques du Diabète en Réanimation : Epidémiologie, Prise en Charge et Pronostic à Yaoundé *Health Sci. Dis,* 2021;22 (8):42-46
11. **Guillermo EU, Murphy MB, Kitabchi AE.** Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar syndrome. *Diabetes spectrum* 2002;15(1):28-36.
12. **Amichi L, Andronikof M.** Les Urgences endocriniennes. Chapitre 24. 9^e congrès de la société française de médecine d'urgence. Paris, SFMU ; 2015 pages 1-6.
13. **Placide K, David M, Mbuyu A, et al.** Acidocétose diabétique chez l'adulte à l'Hôpital Sendwe de Lubumbashi : à propos de 51 cas, *Pan Afr Med J.* 2014;17:324.
14. **Barski L, Nevzorov R, Rabaev E et al.** Diabetic ketoacidosis: clinical characteristics, precipitating factors and outcomes of care. *Isr Med Assoc J.* 2012;14 (5):299–303.
15. **Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, Goguen J, Gilbert J.** Hyperglycemic emergencies in adults. *Can J Diabetes.* 2018 ; 42(1):S109- S114.
16. **Weinert LS, Scheffel RS, Severo MD, Cioffi AP, Teló G H, Boschi A et al.** Precipitating factors of diabetic ketoacidosis at a public hospital in a middle-income country. *Diabetes Res Clin Pract.* 2012; 96 (1): 29-34.

17. **Mobio MP, Nétro D, Olama MC, et al.** Facteurs pronostiques des complications métaboliques du diabète sucré dans un service de Réanimation à Abidjan (RCI). RAMUR, 2017;22(1):9-13.
18. **Marco B, Pier P, Mattia B et al.** Hyperglycemic Hyperosmolar State : A Pragmatic Approach to Properly Managing Sodium Disorders Curr Diabetes Rev. 2018;14(6): 534-541
19. **Otieno CF, Kayima JK, Mbugua PK et al.** Facteurs pronostiques chez les patients hospitalisés pour acidocétose diabétique à l'hôpital national Kenyatta de Nairobi. Afrique de l'Est Med J. 2010;87:66-73.
20. **Avinash A, Ambuj Y, Manish G et al.** Prognostic factors in hospitalized patients with diabetic ketoacidosis Endocrinol Metab (Séoul). 2016;31(3): 424-432.
21. **Gariani K, S de Seigneux, Pechère-Bertschi, et al.** Néphropathie diabétique Rev Med Suisse 2012;8:473-9
22. **Van Zyl DG, Rheeder P, Delpont E.** Fluid management in diabetic-acidosis--Ringer's lactate versus normal saline : a randomized controlled trial. QJM : monthly journal of the Association of Physicians, 2012;105(4):337-343.
23. **Orban JC, Ichai C.** Complications métaboliques aiguës du diabète, SRLF. Elsevier Masson SAS 2008 ;17 :761-767