



Article Original

Profil Clinicobiologique des Patients Hospitalisés pour Acidocétose Diabétique au Centre Hospitalier et Universitaire de Cocody (Abidjan)

Clinical and biological profile of patients admitted for diabetic ketoacidosis in the University Teaching Hospital of Cocody (Abidjan)

Bedie Yao V^{1,*}, Yapo-Ke B², Ecrabey YC², Lohore C², Vanie Bi F³, Gnagne Agnero GC², Cisse-Camara M³, Monde Ake A², Tetchi Yavo D¹

RESUME

Objectif. L'objectif était de décrire les caractéristiques cliniques et biologiques des patients hospitalisés pour acidocétose diabétique (ACD) au Centre Hospitalier et Universitaire (CHU) de Cocody (Abidjan) dans les services de réanimation et des urgences. **Patients et méthodes.** Il s'agissait d'une étude transversale et descriptive qui s'était déroulée du 1^{er} janvier au 31 juillet 2019. Les patients admis pour ACD, âgés de plus de 18 ans, des deux sexes et hospitalisés dans les services sus cités étaient inclus. **Résultats.** La prévalence de l'ACD était de 3,3 % et la plupart des patients étaient hospitalisés aux urgences médicales (80,7 %). L'âge moyen était de 52,9 ± 12,3 ans (extrêmes : 28 ans et 81 ans). Les patients de plus de 48 ans étaient les plus nombreux (64,5%). Le sex-ratio était de 0,7. Les patients non lettrés et ceux ayant un niveau d'étude secondaire prédominaient avec 64,5 %. L'HTA (41,9 %) et la sédentarité (61,3 %) étaient les antécédents les plus retrouvés. L'ACD était inaugurale dans 34,5 % et 74,2 % avaient un diabète de type 2. Le taux moyen d'HbA1c était de 11,3 % ± 2,3 % avec 96,8 % des patients qui présentait un taux d'HbA1c supérieur à 7 %. Une dyslipidémie était observée chez 76,9 %. Une altération de la fonction rénale était retrouvée chez 54,8 % et la mortalité était à 6,4%. **Conclusion.** Une élévation du taux d'HbA1c était présente chez la majorité des patients avec une dyslipidémie chez plus de la moitié.

ABSTRACT

Objective. The objective of the study was to describe the clinical and biological characteristics of patients hospitalised for diabetic ketoacidosis (DKA) at the University Hospital Centre (UHC) of Cocody Abidjan in the intensive care and emergency departments. **Patients and methods.** This was a cross-sectional, descriptive study that took place from 1 January to 31 July 2019. Patients admitted for DKA, aged over 18 years, of both sexes and hospitalized in the above-mentioned departments were included. **Results.** The prevalence of DKA was 3.3 % and patients were more likely to be admitted to medical emergencies (80.7 %). The mean age was 52.9 ± 12.3 years (extremes: 28 and 81 years). Patients over 48 years of age were the most numerous (64.5 %). The sex ratio was 0.7. Non-literate patients and those with secondary education predominated with 64.5 %. High blood pressure (41.9 %) and sedentary lifestyle (61.3 %) were the most common histories. DKA was inaugural in 34.5 % and 74.2 % had type 2 diabetes. The mean HbA1c level was 11.3 % ± 2.3 % with 96.8 % of patients having an HbA1c level above 7 %. Dyslipidaemia was observed in 76.9 %. Impaired renal function was found in 54.8 % and mortality was 6.4 %. **Conclusion.** An elevation of HbA1c was present in the majority of patients; dyslipidaemia was present in more than half of them.

1. Service de réanimation CHU de Cocody-Abidjan-RCI.

2. Laboratoire de biochimie médicale CHU de Treichville-Abidjan-RCI.

3. Laboratoire de biochimie médicale CHU de Cocody – UFR des Sciences Médicales - Université Félix Houphouët Boigny Abidjan-RCI.

* Correspondance:

BEDIE Yao Vianney
Médecin anesthésiste réanimateur,
Service réanimation-CHU Cocody
Mail : bedieviata@yahoo.fr
Tel : (+225) 0747831643

Mots-clés: : diabète, acidocétose, hémoglobine glyquée, urgences, réanimation.

Keywords: diabetes, ketoacidosis, glycated haemoglobin, emergency, resuscitation.

Article history

Submitted: 16 February 2023
Revision requested: 7 March 2023
Accepted: 16 March 2023
Published: 30 March 2023

FAITS SAILLANTS

Ce qui est connu du sujet

En Côte d'Ivoire, une association entre la présence de complications dégénératives et l'élévation du taux d'HbA1c a été démontrée, mais peu de travaux ont porté sur les valeurs des paramètres biochimiques au cours de l'acidocétose diabétique (ACD).

La question abordée dans cette étude

Les caractéristiques clinicobiologiques des patients hospitalisés pour ACD à Abidjan.

Ce que cette étude apporte de nouveau

Chez les patients admis pour ACD, l'ACD est inaugurale dans un tiers des cas, le taux moyen d'HbA1c est de 11.3 %, une dyslipidémie est présente chez trois quarts et une altération de la fonction rénale est retrouvée chez la moitié. Le taux de mortalité est de 6.4%.

Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures

Il faut améliorer le suivi des patients diabétiques à Abidjan.

INTRODUCTION

Le diabète sucré est une maladie métabolique caractérisée par une hyperglycémie chronique résultant d'un défaut de la sécrétion de l'insuline ou de l'action de l'insuline ou de ces deux anomalies associées [1]. En Afrique, sa prévalence est de plus en plus élevée du fait de l'urbanisation galopante, de l'obésité, du mode de vie et des habitudes alimentaires [2]. Le diabète sucré a plusieurs complications, dont les complications métaboliques aiguës notamment l'acidocétose diabétique (ACD) qui constitue un motif fréquent d'admission aux urgences médicales et en réanimation [3, 4]. Afin de prévenir la survenue des complications, le suivi régulier du diabétique par la réalisation d'au moins un bilan biologique annuel est recommandé [5]. Parmi ces bilans, l'hémoglobine glyquée (HbA1c) est de plus en plus recommandée pour suivre l'évolution de la maladie diabétique [6, 7]. Des travaux effectués ont montré l'intérêt de l'HbA1c dans le suivi du patient en montrant le lien entre la variation de l'HbA1c et la survenue de complication notamment microvasculaire et macrovasculaire [7]. En Afrique, des études antérieures ont été réalisées sur la surveillance de l'équilibre glycémique par le dosage du taux d'HbA1c [8, 9]. En Côte d'Ivoire, nous avons dans une étude antérieure montré qu'il existait une association entre la présence de complication dégénérative liée au diabète et l'élévation du taux d'HbA1c suite au déséquilibre glycémique [10] mais, peu de travaux se sont focalisés sur la variation l'HbA1c et des autres paramètres biochimiques lors de l'ACD, d'où l'intérêt de ce travail qui avait pour objectif de décrire les caractéristiques cliniques et biologiques des patients hospitalisés pour acidocétose diabétique (ACD) au Centre Hospitalier et Universitaire (CHU) de Cocody Abidjan dans les services de réanimation et des urgences.

PATIENTS ET MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude transversale et descriptive qui s'était déroulée du premier janvier au 31 juillet 2019 (sept mois). Les patients avaient été recrutés dans les services des urgences médicales et de réanimation du CHU de Cocody. Les patients étaient âgés de plus de 18 ans des deux sexes admis pour acidocétose diabétique et avaient donné leur accord selon la déclaration d'Helsinki [11] quand ils étaient conscients ou d'un parent lorsque le patient était inconscient.

Le diagnostic d'acidocétose diabétique était retenu sur la base de la présence du trépied suivant (à défaut de la gazométrie artérielle) :

1. une glycémie supérieure ou égale à 13,8 mmol / L soit 2,5g/l.
2. une cétonurie supérieure ou égale à 2 croix.
3. une glycosurie supérieure ou égale à 2 croix.

Le dosage de la glycémie a été réalisé à l'aide d'un lecteur de glycémie capillaire (glucomètre) et les glycosurie et cétonurie ont été déterminées qualitativement par les bandelettes réactives Kéto-Diastix®.

Le dosage de l'HbA1c a été réalisé par la méthode d'immunoturbidimétrie après prélèvement du sang veineux recueilli dans un tube contenant de l'Éthylène diamine tétraacétique (EDTA) à l'aide du Cobas C 311. Le dosage des paramètres lipidiques, lipoprotéiniques, de l'urée et de la créatinine a été fait par les méthodes classiques après prélèvement du sang veineux dans un tube sec à l'automate de Biochimie Cobas C 311.

La dyslipidémie correspondait à : une HDLémie basse, une LDLémie élevée et/ou une hypertriglycéridémie.

- HDLémie basse : concentration de l'HDL cholestérol sanguin inférieure à 0,4 g/L
- LDLémie élevée : concentration de LDL cholestérol sanguin supérieure ou égale 1,7 g/L
- Hypertriglycéridémie : concentration du triglycéride supérieure à 1,35 g/L chez l'homme et supérieure à 1,6 g/L chez la femme.

Le Taux d'HbA1c était élevé quand il était supérieur à 7%.

Les données ont été recueillies sur une fiche d'enquête personnel et standardisée comportant : les données épidémiologiques (âge, sexe, niveau d'étude, secteur d'activité), les données cliniques (antécédent, le type de diabète, âge d'évolution du diabète, température) et les paramètres biochimiques (glycémie capillaire, glycosurie, cétonurie, taux d'HbA1c, HDL cholestérol, LDL cholestérol, triglycéride)

Les tests de Student et de Pearson ont été appliqués avec $p < 0,05$ comme seuil de significativité.

RÉSULTATS

Caractéristiques sociodémographiques :

Nous avons recensé au terme de l'étude 62 patients avec une prévalence de l'ACD de 3,3 %. La moyenne d'âge était $52,9 \pm 12,3$ ans avec des extrêmes allant de 28 à 81

ans. Les patients âgés de plus de 48 ans étaient les plus représentés (64,5 %). Le sexe féminin prédominait avec un sex ratio à 0,7. Les patients non scolarisés et ceux avec un niveau d'étude secondaire étaient les plus représentés (64,5 %). Le secteur informel était le secteur d'activité le plus fréquent (45,2 %). (voir tableau I)

Tableau I : caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude

Paramètres étudiés	Nombre	Pourcentage (%)
Tranche d'âge		
[28-48]	22	35,5
[48-60]	20	32,3
≥ 60 ans	20	32,2
Niveau d'étude		
Analphabète	20	32,3
Primaire	14	22,6
Secondaire	20	32,2
Universitaire	8	12,9
Secteur d'activité		
Informel	28	45,2
Sans emploi	14	22,6
Cadre moyen /supérieur	14	22,5
Ouvrier	6	9,7

Caractéristiques cliniques

Les antécédents les plus trouvés étaient la sédentarité (61,3 %) et l'HTA (41,9 %). Le diabète était inaugural dans 34,5 % des cas et l'âge moyen d'évolution était de 68 ± 97 mois. Le diabète de type 2 était le plus représenté (74,2 %) ; la fièvre était présente dans 51,6 % des cas et la mortalité était à 6,4 %. (voir tableau II)

Tableau II : caractéristiques cliniques de la population d'étude

Paramètres étudiés	Nombre	Pourcentage (%)
Antécédents		
Sédentarité	38	61,3
HTA	26	41,9
Tabagisme	10	16,1
Dyslipidémie	3	6,5
Age du diabète		
Inaugural	22	35,5
1 à 72 mois	18	29
>72 mois	22	35,5
Type de diabète		
Type 1	16	25,8
Type 2	46	74,2
Fièvre		
Oui	32	51,6
Non	30	48,4

Caractéristiques biochimiques

À l'admission des patients, la glycémie moyenne était à 4,8 ± 1,3 g/L, la glycosurie moyenne à 3 ± 1 croix, la cétonurie moyenne à 2 ± 1 croix. Le taux moyen d'HbA1c était à 11,3 ± 2,3 %. La cholestérolémie totale moyenne

était à 1,7 ± 0,6 g/L, le taux moyen de HDL-cholestérol à 0,4 ± 0,2 g/L, de LDL-cholestérol à 1 ± 0,5 g/L et de triglycéridémie à 1,9 ± 1,3 g/L. Au niveau rénal, l'urée moyenne était à 0,9 ± 0,8 g/L et la créatininémie moyenne à 20,3 ± 13,9 mg/L. (Voir tableau III)

Tableau III : valeurs moyennes des paramètres biochimiques étudiés

Paramètres	Moyenne ± Ecart type
Glycémie (g/L)	4,8 ± 1,3
Glycosurie (nombre de croix)	3 ± 1
Cétonurie (nombre de croix)	2 ± 1
Hémoglobine glyquée (%)	11,3 ± 2,3
Cholestérol total (g/L)	1,7 ± 0,6
HDL cholestérol (g/L)	0,4 ± 0,2
LDL cholestérol (g/L)	1 ± 0,5
Triglycéride (g/L)	1,9 ± 1,3
Urémie (g/L)	0,9 ± 0,8
Créatininémie (mg/L)	20,3 ± 13,9

Une dyslipidémie était observée chez 76,9 % des patients avec une hypercholestérolémie (11,5 %), une hyperLDLémie (15,4 %) et une hypertriglycéridémie (46,2 %). Le taux d'HbA1c était supérieur à 7 % chez 96,8 % des patients. Une élévation du bilan rénal était retrouvée chez 51,6 % (urée) et 54,8 % (créatininémie). (voir tableau IV)

Tableau IV : Variation des paramètres lipidiques, lipoprotéiniques et rénaux de la population d'étude a J1 d'hospitalisation

Paramètres étudiés	Nombre	Pourcentage (%)
Cholestérol total		
Normal	29	46,2
Elevé	7	11,5
Abaissé	26	42,3
HDL cholestérol		
Normal	36	57,7
Abaissé	26	42,3
LDL cholestérol		
Normal	52	84,6
Elevé	10	15,4
Triglycéride		
Normal	33	53,9
Elevé	29	46,1
Dyslipidémie	48	76,9
Taux HbA1c		
>7	60	96,8
≤7	2	3,2
Urémie		
Normal	30	48,4
Elevé	32	51,6
Créatininémie		
Normal	28	45,2
Elevé	34	54,8

DISCUSSION

Paramètres socio épidémiologiques et cliniques

L'acidocétose diabétique était un motif fréquent d'admission en pratique médicale courante, l'âge moyen des patients de notre travail était de 52,9 ans avec des extrêmes de 28 et 81 ans ce qui était sensiblement

supérieur aux études de Leye *et al* [12], Kakoma *et al* [13] et Jouini *et al* [14] qui auraient respectivement rapporté 46,8 ans, 44,8 ans et 38 ans. L'âge moyen de survenue de l'acidocétose diabétique élevé était dû à la prédominance du diabète type 2 se manifestant majoritairement à l'âge adulte ce qui pourrait expliquer que, les patients de plus de 48 ans étaient les plus représentés (64,5 %). Bien qu'il ne fût pas particulièrement rapporté que la survenue de l'acidocétose diabétique serait liée au sexe, certains auteurs avaient trouvé une prédominance féminine [12, 14, 15, 16] et d'autres une prédominance masculine [13, 15]; nous avons rapporté une prédominance féminine (sex ratio : 0,7). La proportion élevée des patients non scolarisés et ceux avec un faible niveau d'étude respectivement 32,3 % et 22,6 % pourrait s'expliquer par le fait que les enquêtes aient été réalisées dans un établissement public.

Les études de l'effet de l'insulinothérapie sur la pression artérielle avaient montré que l'insulinothérapie était associée à une augmentation de la pression artérielle [17, 18]. Cet effet de l'insuline pourrait expliquer que plusieurs études antérieures avaient retrouvé une prévalence élevée de l'hypertension artérielle chez les patients diabétiques type 2 traité par insuline [16]. Nous avons fait le même constat avec une prévalence élevée de l'HTA (41,9 %). Les autres antécédents comportaient la sédentarité (61,3 %), la dyslipidémie (6,5 %). La faible proportion de la dyslipidémie dans les antécédents pourrait s'expliquer par le manque de culture de consultation médicale et de réalisation systématique d'un bilan biologique de suivi en dehors de la maladie. L'acidocétose diabétique, autrefois considérée comme typique du diabète sucré de type 1, affectait de plus en plus les personnes atteintes de diabète sucré de type 2 dans notre contexte [19, 20]. Cependant, dans les études réalisées dans les pays où la population était majoritairement caucasienne, l'acidocétose diabétique était fréquente dans les diabètes de type 1 [14, 19-22] et lorsqu'elle était associée au diabète de type 2, elle survenait chez les populations d'origine subsaharienne [20]. Les études réalisées en Afrique subsaharienne avaient montré une prédominance de l'acidocétose dans le diabète de type 2 [12]. Cette prévalence élevée de l'acidocétose dans le diabète de type 2 s'expliquerait par l'existence en Afrique noir d'un diabète type 2 particulier considéré comme un sous type de diabète type 2 dit « diabète sucré à tendance cétosique » « Diabète Africain », qui avait été décrit chez des migrants issus d'Afrique subsaharienne ou chez des Afro-américains. Nos résultats étaient conformes avec les données de la littérature [2, 23] car la Côte d'Ivoire étant un pays d'Afrique subsaharienne, le diabète de type 2 représentait la majorité des cas (74,2 %).

Le diabète sucré était révélé par une acidocétose inaugurale chez plus du tiers des patients (34,5 %). Cette proportion élevée de décompensation inaugurale avait été observée dans d'autres travaux [12, 23]. L'acidocétose diabétique était associée à une hyperthermie chez plus de la moitié des patients (51,6 %). La présence de fièvre

traduisant une infection était le principal facteur de décompensation dans les pays à faible niveau économique [12, 13], d'autres études le plus souvent réalisées dans les pays à niveau économique élevé avaient mis en évidence plusieurs facteurs notamment la non observance du traitement, l'alcoolisme, la dépression ; l'infection était peu retrouvée [14, 19, 24]. Cette prédominance de l'étiologie infectieuse dans nos régions pourrait être corrélée à plusieurs facteurs parmi lesquels l'endémicité de certaines affections comme le paludisme et le manque d'hygiène.

Caractéristiques biochimiques

Le diagnostic de l'acidocétose diabétique reposait sur une hyperglycémie à 2,5g/l établie comme seuil, tout en précisant que la définition ne se résolvait pas à cette seule hyperglycémie [4]. En effet, il existait des hyperglycémies supérieures à 2,5 g/l ne s'accompagnant pas forcément d'acidocétose et à l'inverse, d'authentiques acidocétoses avaient été décrites avec une glycémie initiale inférieure à 2,5 g/l. Ces acidocétoses étaient dites euglycémiques [25]. Dans notre contexte, la glycémie moyenne était à $4,8 \pm 1,3$ g/L avec une cétonurie à 2 ± 1 croix. Deux méthodes permettent de mettre en évidence les corps cétoniques : le dosage sérique de l'acétoacétate et du β -hydroxybutyrate, et l'acétoacétate dans les urines par les bandelettes urinaires. Cependant, Le dosage sérique du β -hydroxybutyrate (principal produit) était plus performant et plus précis que la cétonurie pour détecter une acidocétose aux urgences [4]. Mais ce dosage plasmatique bien qu'indispensable n'était pas de pratique courante dans nos hôpitaux.

Le taux moyen d'HbA1c était élevé à $11,3 \pm 2,3$ % ; cette élévation du taux d'HbA1c était en concordance avec les données de la littérature [12, 19, 20, 26] et presque la totalité des patients (96,8 %) avait un taux d'HbA1c anormal (>7 %), ce qui traduisait une association entre l'élévation du taux d'HbA1c et le risque de survenue d'acidocétose diabétique. Cette proportion élevée de patients avec un taux d'HbA1c élevé chez les patients souffrant d'acidocétose diabétique avait été observé dans d'autres travaux [26]. Cette élévation du taux d'HbA1c chez les patients présentant une acidocétose diabétique s'expliquerait par le fait que l'HbA1c traduit un déséquilibre glycémique et ce déséquilibre accroissait le risque de survenue de complication, dont l'acidocétose diabétique [8, 9].

Les données de laboratoire, notamment les bilans lipidiques et lipoprotéiques étaient conformes avec les résultats obtenus dans d'autres études. En effet, Benabadi *et al* [16] avaient trouvé une cholestérolémie moyenne de $1,8 \pm 0,04$ g/L ; une LDLémie moyenne de $1,1 \pm 0,04$ g/L ; une HDLémie moyenne de $0,5 \pm 0,02$ g/L et une triglycéridémie moyenne de $1,5 \pm 0,06$ g/L. Nous avons obtenu des résultats similaires. En cours d'hospitalisation, nous avons rapporté une dyslipidémie (76,9 %) avec une hypoHDLémie (42,3 %), une hyperLDLémie (15,4 %) et une hypertriglycéridémie (46,2 %). Cette fréquence élevée de la dyslipidémie avait été trouvée dans plusieurs études [16, 19, 27]. Cela s'expliquerait par la fréquence

élevée du syndrome métabolique chez les patients diabétiques de type 2, notamment sa composante lipidique [27]. L'interaction entre le métabolisme glucidique et lipidique expliquerait le fait que le diabète entraînerait une dyslipidémie et à l'inverse, la dyslipidémie serait à l'origine d'une perturbation du métabolisme glucidique [28, 29]. Selon Vergès *et al*, les patients diabétiques type 1 et type 2 présentaient des anomalies lipidiques qualitatives et quantitatives. Les anomalies quantitatives étaient observées en cas de diabète mal contrôlé et les anomalies qualitatives étaient observées même en cas de bon contrôle glycémique [29]. Ces anomalies observées dans le diabète sucré de type 2 seraient la conséquence d'une réduction du catabolisme des particules riches en triglycérides en raison de la diminution de l'activité de la lipoprotéine lipase souvent associée à une diminution plus ou moins importante de l'activité de la paraoxonase (enzyme liée aux HDL, s'oppose à l'oxydation des LDL, et possède ainsi un effet antiathérogène) [30]. L'exploration de la fonction rénale avait mis en évidence une urémie et une créatininémie élevée respectivement chez 51,6 % et 54,8 % des patients diabétiques. Newton et Raskin [20] avaient trouvé une hyperurémie chez 36,3 % et une hypercréatininémie chez 41, 5 %. Quant à l'étude de Mahamane *et al* [31], l'urée et la créatinine étaient élevés respectivement dans 36,8 % et 38,4 %.

CONCLUSION

L'acidocétose diabétique est un motif fréquent d'admission aux urgences médicales. Les femmes, les patients non suffisamment lettrés et les patients âgés de plus de 48 ans sont les plus exposés. La sédentarité était l'antécédent le plus retrouvé suivi par l'HTA, la proportion des patients diabétiques de type 2 était la plus importante. Le principal facteur de décompensation était l'infection. La dyslipidémie était fréquemment observée chez les patients d'où l'intérêt de mettre en place un suivi rigoureux et régulier des patients diabétiques.

CONFLIT D'INTÉRÊT

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Bedie Yao Vianney : conception de l'étude, récolte des données, discussion des résultats, rédaction et/ou révision du manuscrit.

Yapo-Ke Benedicte : récolte des données, révision du manuscrit.

Ecrabey Yan Christian : récolte des données, révision du manuscrit.

Lohore Colombe : récolte des données, révision du manuscrit.

Vanie Bi Foua : récolte des données, révision du manuscrit.

Gnagne Agnero Gauze Chantal : révision du manuscrit.

Cisse-Camara Massara : révision du manuscrit.

Monde Ake Absalome : conception de l'étude, discussion des résultats, rédaction du manuscrit.

Tetchi Yavo Denis : révision du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Remerciement au chef de service des urgences médicales du CHU de Cocody Abidjan, Pr HORO KIGNINLMAN.

REFERENCES

1. Drouin P, Blickle JF, Charbonnel B, Eschwège E, Guillausseau PJ, Plouin PF, *et al*. Diagnostic et classification du diabète sucré. Les nouveaux critères. *ALFEDIAM. Diabetes Metab*. 1999 ; 25, 72-80.
2. Mbanya JCN, Motala AA, Sobngwi E, Assah FK, Enoru ST. Diabetes in sub-Saharan Africa. *Lancet*. 2010 ; 375 (9733) :2254-66.
3. Orban JC, Ichai C. Complications métaboliques aiguës du diabète. *Réanimation. Désordres métab et réanim*. 2008 ; 17 (8) : 761-7.
4. Kitabchi A E, Guillermo E, Umpierrez , Miles J M, Fisher N J. Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes. *Diabetes Care*. 2009 ; 32, 7.
5. Le Jeune R, Battini J, Ganne A, Hascoet J-. Prise en charge du diabète de Type II. Bretagne: Groupes Qualité 2009.
6. Aldasouqi SA, Gossain VV. Hemoglobin A1c: past, present and future. *Ann Saudi Med*. 2008 ;28(6):411-9.
7. Stratton IM, Adler AI, Neil HA. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ*. 2000 ; 321 : 405-12
8. Camara A, Moussa Balde N, Sobngwi E, Mansour Diallo M, Limen S, Diallo A, *et al*. P2051 Facteurs associés au mauvais contrôle glycémique chez 1 267 diabétiques de type 2 en Afrique Subsaharienne. *Diabetes & Metabolism*. 2013 ; 39 : A80.
9. Dionandji N, Oumar A, Nodjito M, Ibrahim A. Prévalence des complications médicales chez les diabétiques hospitalisés à l'hôpital National de Référence de Ndjamen. *Health Sci Dis*. 2015; 16(3) : 1-4.
10. Monde AA, Camara-Cisse M, Koffi KG, Diallo I, Ake AA, Yapo-Ake B, *et al*. Correlation between glycosylated hemoglobin and venous blood sugar in diabetic patients monitored in Abidjan. *Afr J Biochem Res*. 2020;14(4):135-41.
11. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*.2013 ; 310(20) :2191.
12. Lèye YM, Leye A, Ndiaye N, Diack, Ngo Bikai V, Toure P S *et al*. Aspects épidémiologiques et diagnostiques de la cétoacidose diabétique en milieu hospitalier à Dakar. Analyse de 102 cas au CHU de Pikine. *RAFMI*. 2016 ; 3 (2) : 8-11.
13. Kakoma PK, Kadiebwé DM, Kayembe AM, Kashindi PM, Bugeme M, Mukuku O. Acidocétose diabétique chez l'adulte à l'Hôpital Sendwe de Lubumbashi: à propos de 51 cas. *Pan Afr Med J*. 2014;17.
14. Jouini S, Aloui A, Slimani O, Hebaieb F, Kaddour RB, Manai H, *et al*. Profils épidémiologiques des acidocétoses diabétiques aux urgences. *Pan Afr Med J*. 2019 ; 33.
15. Hossain MZ, Muhammad A, Azad KAK, Deb SR, Rahman MM *et al*. Clinical characteristics of diabetic ketoacidosis in type 2 diabetes mellitus in Bangladeshi adult patients. *J Dhaka Med Coll*. 2012 ; 21 (2): 131-9.
16. Benabadji N, Amani MEA, Benzian Z, Ouhadj S. Caractéristiques métaboliques des patients diabétiques type 2 suivis au service d'endocrinologie de l'EHU d'Oran, Algérie. *Annales d'Endocrinologie*. 2015 ; 76(4):525.

17. Kanoun F, Ben Amor Z, Zouari B, Ben Khalifa F. Insulin therapy may increase blood pressure levels in type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Metab.* 2001 ; 27 : 695-700.
18. Ben Salem Hachmi L, Bouguerra R, Maatki O, Smadhi H, Turki Z, Hraoui S, et al. Hypertension and insulin treatment in type 2 diabetes. *Arch Mal Coeur Vaiss.* 2007 ; 100(8) : 664-7.
19. Tittel SR, Sondern KM, Weyer M, Poeplau T, Sauer BM, et al. Multicentre analysis of hyperglycaemic hyperosmolar state and diabetic ketoacidosis in type 1 and type 2 diabetes. *Acta Diabetol.* 2020 ; 57(10) : 1245-53.
20. Newton CA, Raskin P. Diabetic ketoacidosis in type 1 and type 2 diabetes mellitus: clinical and biochemical differences. *Arch Intern Med.* 2004; 164:1925-31.
21. Galm BP, Bagshaw SM, Senior PA. Acute Management of Diabetic Ketoacidosis in Adults at 3 Teaching Hospitals in Canada: A Multicentre, Retrospective Cohort Study. *Can J Diabetes.* 2019; 43(5):309-15.
22. Clark A, Kraut E, Yen HH, Moore S, Hopman W, Houlden RL. Evaluation of a Diabetic Ketoacidosis Order Set in Adults With Type 1 and Type 2 Diabetes at a Tertiary Academic Medical Centre: A Retrospective Chart Audit. *Can J Diabetes.* 2018 : 1-5 .
23. Lokrou A, Kouassi F. Bilan de 9 années de prise en charge de l'acidocétose du diabétique africain adulte en Côte-d'Ivoire. *Médecine des Maladies Métaboliques.* 2014 ;8(3) :330-4.
24. Weinert LS, Scheffel RS, Severo MD, Cioffi AP, Teló GH, 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.
25. Schlienger J.-L., Halimi S. Les acidocétoses diabétiques atypiques. *Médecine des Maladies Métaboliques.* 2016 ;10(4) :314-9.
26. Mbugua PK, Otieno CF, Kayima JK et al. Diabetic ketoacidosis: clinical presentation and precipitating factors at Kenyatta National Hospital, Nairobi. *East Afr Med J.* 2005; 82: S191-6.
27. Raharinalalana SA, Razanamparany T, Raheison RE, Rakotomalala ADP. Prévalence du syndrome métabolique et des facteurs de risque cardiovasculaire chez les diabétiques de type 2 vu au service d'endocrinologie, Antananarivo. *Pan Afr Med J.* 2020 ; 36.
28. Parhofer KG. Interaction between Glucose and Lipid Metabolism: More than Diabetic Dyslipidemia. *Diabetes Metab J.* 2015 ;39(5) :353.
29. Vergès B. Lipid disorders in type 1 diabetes. *Diabetes & Metabolism.* 2009 ; 35(5):353-60.
30. Kalmár T, Seres I, Balogh Z, Káplár M, Winkler G, Paragh G. Correlation between the activities of lipoprotein lipase and paraoxonase in type 2 diabetes mellitus. *Diabetes & Metabolism.* 2005;31(6):574-80
31. Mahamane SMA, Maazou ML, Maharou M, Brah S, Yarima S, Daou M et al. Facteurs de Survenue de l'Acidocétose chez le Diabétique à l'Hôpital National de Niamey. *Health Sci. Dis.* 2020 ; 21(2) : 63-7