

# *Troubles Electrolytiques chez les Patients Atteints de Diabète Vivant à Bamako, Mali*

Soumaïla Konaté<sup>1</sup>, Nouhoum Diarra<sup>1</sup>, Issiaka Togola<sup>1\*</sup>, and Bakary Sacko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department de Biologie, Faculté des Sciences et Techniques, Bamako, Mali



**Résumé** – Les patients diabétiques développent fréquemment une constellation de troubles électrolytiques qui contribue aux complications observées chez ces malades. L'objectif de cette étude était d'évaluer les perturbations des électrolytes chez les patients diabétiques vivant à Bamako. Le glucose sérique et les électrolytes (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup>) ont été déterminés chez 179 sujets diabétiques et 101 sujets non diabétiques. Tous les patients diabétiques ont présenté une augmentation significative (p-value <0,05) du taux sérique en sodium et potassium. Il a été noté une diminution significative du taux sérique des ions chlorures chez les diabétiques (p-value <0,05). Ainsi, cette étude montre que les patients atteints de diabète sont plus enclins à développer des déséquilibres électrolytiques.

**Mots clés:** Diabète, Ionogramme sanguin, Hypochlorémie, Hypernatrémie, Hyperkaliémie

**Abstract** – Diabetic patients frequently develop a constellation of electrolyte disorders that contribute to the complications observed in these patients. The objective of this study was to evaluate electrolyte disturbances in diabetic patients living in Bamako. Serum glucose and electrolytes (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> and Cl<sup>-</sup>) were determined in 179 diabetic and 101 non-diabetic subjects. All diabetic patients showed a significant increase (p-value <0.05) in serum sodium and potassium. There was a significant decrease in serum chloride ion levels in diabetic patients (p-value <0.05). Thus, this study shows that diabetic patients are more prone to develop electrolyte imbalances.

**Keywords** – Diabetes, Blood Ionogram, Hypochloremia, Hypernatremia, Hyperkalemia

## I. INTRODUCTION

Le diabète est un groupe hétérogène de troubles métaboliques caractérisés par un niveau élevé de glucose sanguin avec une altération du métabolisme des glucides, des lipides et des protéines résultant de défauts dans la sécrétion et/ou l'action de l'insuline [1]. En 2013, on comptait 19,8 millions de diabétiques et ce nombre augmenterait jusqu'à atteindre 41,4 millions en 2035 [2]. Au Mali, en 2019, on comptait 2669 décès dus au diabète dans la tranche d'âge 20-79 ans, et le nombre de personnes atteintes de diabète s'élevait à 157600 personnes [3].

Le diabète fait partie des maladies présentant une fréquence accrue d'anomalies électrolytiques, étant donné que les facteurs comme l'altération de la fonction rénale, les syndromes de malabsorption, les troubles acido-basiques et

les régimes multi-médicamenteux sont souvent présents chez les diabétiques [4]. Ainsi, les perturbations des électrolytes doivent être prises en compte dans la surveillance du diabète. Cependant, dans notre pays, le test de glycémie à jeun est le principal test effectué pour la gestion du diabète.

Le but de cette étude est de mettre en évidence la variation de l'ionogramme sanguin (sodium, potassium et chlore) chez les patients atteints de diabète vivant à Bamako au Mali.

## II. METHODOLOGIE

### 2.1. Type d'étude et participants

Il s'agissait d'une étude rétrospective et prospective qui a été menée sur 179 diabétiques et 101 contrôles non diabétiques venus pour des analyses sanguines au laboratoire

d'analyses biomédicales BIOTECH de Bamako. La période d'étude s'est étendue de Janvier à Décembre 2018.

## 2.2. Paramètres explorés lors de l'étude

Les données sociodémographiques (sexe, âge), la glycémie et l'ionogramme sanguin ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  et  $\text{Cl}^-$ ) des patients diabétiques et contrôles ont été recueillis. La glycémie a été réalisée par la technique spectrophotométrique mettant en jeu le système glucose – oxydase, eau oxygénée selon LABKIT et exprimé en g/L. Quant à l'ionogramme sanguin, le dosage a été réalisé par la technique potentiométrique à électrodes sélectives selon E Blyte-921 c. Les plages de référence normales des électrolytes sériques étaient les suivantes : 135-145 meq/L pour la natrémie ; 3,5-5,0 meq/L pour la kaliémie et 97-106 meq/L pour la chlorémie.

## 2.3. Analyse des données

Les données obtenues ont été traitées avec Excel® version 2013 et le logiciel Minitab 18.1. Les paramètres ioniques ont été exprimés sous forme de moyenne  $\pm$  erreur standard. Le test t de Student a été choisi pour comparer les valeurs des ions ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  et  $\text{Cl}^-$ ) des patients et des contrôles. Les p-values inférieures à 0,05 ont été considérées comme statistiquement significatives.

## III. RESULTATS

### 3.1. Caractéristiques socio-démographiques de la population de l'étude

La figure 1 montre la distribution des patients diabétiques et des contrôles en fonction du sexe. Ainsi, parmi les diabétiques, nous avons recensé 124 femmes soit (69,27%) et 55 hommes (30,73%). Au niveau des contrôles, 60,42% des personnes enrôlées étaient des femmes et 39,58% des hommes.

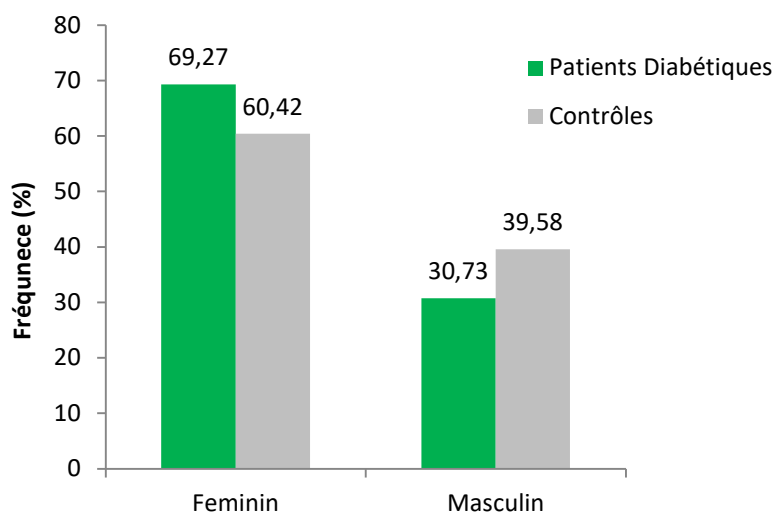


Figure 1: Répartition des patients en fonction du sexe

La tranche d'âge (<40 ans) chez les diabétiques représentait 15,08% contre 24,75% chez les contrôles, et les patients se trouvant dans l'intervalle 40 à 65 ans sont les plus représentées 65,92% chez les diabétiques contre

51,49% pour les contrôles. Les diabétiques âgés de plus de 65 ans constituaient 18,99% des effectifs alors que 22,77% ont été enregistré chez les contrôles (Figure 2).

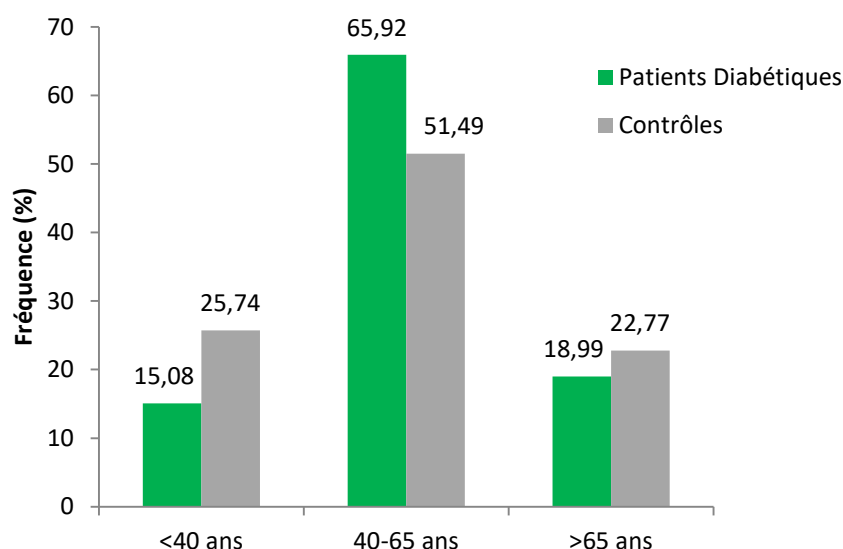


Figure 2 : Répartition des populations d'étude en fonction de l'âge (ans)

### 3.2. Distribution des patients en fonction de la glycémie

Les patients ayant une glycémie inférieure à 1,5 g/L avaient une fréquence de 34,08% ; ceux de l'intervalle 1,5 à

2 g/L étaient au nombre de 66 soit 36,87%. 29,05% des diabétiques avaient une glycémie supérieure à 2g/L (Figure 3).

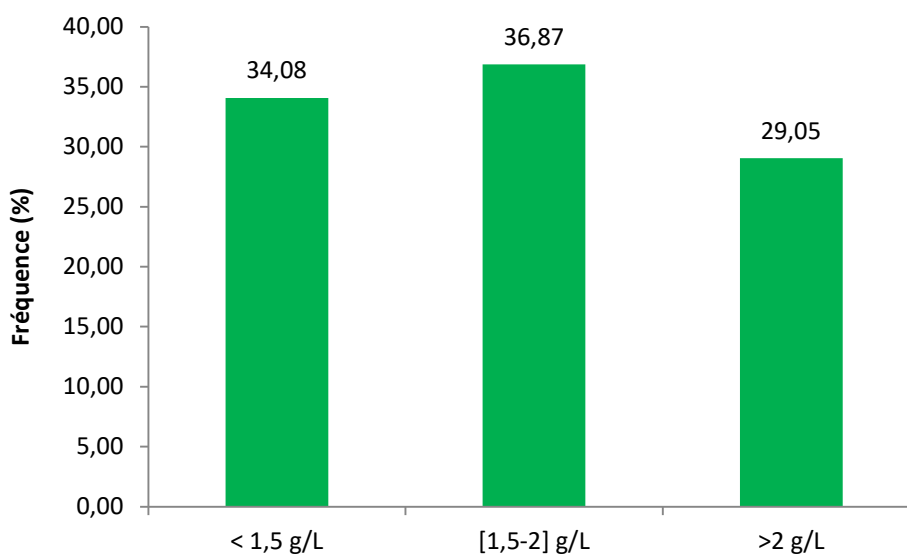


Figure 3 : Répartition des patients en fonction du taux de glucose sanguin (g/L)

### 3.3. Valeurs moyennes des taux d'électrolytes sanguins

Le tableau 1 montre la variation du taux sérique en K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup> en fonction de l'âge des patients diabétiques.

L'analyse des données montre qu'aucun ion ne varie en fonction de l'âge (p-values supérieurs 0,05).

Tableau 1 : Variation de l'ionogramme en fonction de l'âge des diabétiques

| Ions            | Age (ans)   |             |             | P-value |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|---------|
|                 | <40         | [40-65]     | >65         |         |
| K <sup>+</sup>  | 4,38±0,52   | 4,46±1,27   | 4,28±0,77   | 0,685   |
| Na <sup>+</sup> | 141,81±4,15 | 140,73±4,53 | 138,92±9,01 | 0,119   |
| Cl <sup>-</sup> | 107,14±6,92 | 106,54±4,71 | 106,08±6,90 | 0,761   |

Les données du tableau 2 indiquent que la variation du taux d'électrolytes sanguins est indépendante du genre (p-value >0,05).

Tableau 2 : Variation de l'ionogramme en fonction du sexe des diabétiques

| Ions            | Féminin     | Masculin    | P-value |
|-----------------|-------------|-------------|---------|
| K <sup>+</sup>  | 4,44±1,28   | 4,37±0,57   | 0,709   |
| Na <sup>+</sup> | 141,14±4,42 | 139,20±7,61 | 0,059   |
| Cl <sup>-</sup> | 106,06±5,77 | 106,75±5,40 | 1       |

Comme observé avec l'âge et le sexe, les données du tableau 3 montrent aussi que l'ionogramme sanguin ne varie pas en fonction du taux de glucose sanguin (p-values > 0,05).

Tableau 3 : Variation de l'ionogramme en fonction de la glycémie

| Ions            | Glycémie    |             |             | P-value |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|---------|
|                 | <1,5        | 1,5-2,0     | >2          |         |
| K <sup>+</sup>  | 4,42±1,72   | 4,42±0,62   | 4,40±0,63   | 0,995   |
| Na <sup>+</sup> | 140,45±7,35 | 141,46±4,54 | 139,49±4,35 | 0,169   |
| Cl <sup>-</sup> | 106,95±5,77 | 106,50±5,43 | 106,08±5,35 | 0,701   |

Le tableau 4 récapitule la comparaison de l'ionogramme sanguin (K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup>) des sujets diabétiques et contrôles. Ainsi, nous avons noté une augmentation du taux sanguin en sodium et en potassium chez les patients diabétiques par

rapport aux contrôles. Cette augmentation est significative pour les ions K<sup>+</sup> (p-value=6,57 E-06) et Na<sup>+</sup> (p-values=3,49 E-06). Par contre le taux sérique en chlore a connu une baisse significative chez les diabétiques, p-value = 1,77 E-05.

Tableau 4 : Comparaison des paramètres des taux d'électrolytes sanguins entre le groupe de patients diabétiques et les contrôles.

| Ions            | Diabétiques | Contrôles   | P-value   |
|-----------------|-------------|-------------|-----------|
| K <sup>+</sup>  | 4,41±1,11   | 3,90±0,30   | 6,57 E-06 |
| Na <sup>+</sup> | 140,54±5,64 | 137,56±3,84 | 3,49 E-06 |
| Cl <sup>-</sup> | 106,54±5,51 | 109,28±4,13 | 1,77 E-05 |

#### IV. DISCUSSION

Les perturbations des électrolytes sont courantes chez les patients diabétiques et peuvent être le résultat d'une altération de la distribution des électrolytes liée à des déplacements du liquide osmotique induits par l'hyperglycémie ou à des déficits de l'ensemble du corps provoqués par la diurèse osmotique [5]. Selon les mêmes auteurs, les complications liées aux lésions des organes terminaux et les thérapies utilisées dans la gestion du diabète peuvent également contribuer aux perturbations des électrolytes. Dans cette étude chez les diabétiques, nous n'avons pas noté de différences significatives du taux sérique en  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  et  $\text{Cl}^-$ . Ainsi, selon cette étude, ni le sexe, ni l'âge, ni la glycémie n'impacterait les déséquilibres électrolytiques. Par contre, comparé aux contrôles, nous avons observé une augmentation du taux de  $\text{Na}^+$  et de  $\text{K}^+$ . Cette tendance est similaire à celle rencontrée chez les patients atteints de diabète à Cotonou au Bénin [6]. Cependant, le phénomène inverse a été observé en Arabie Saoudite [7].

Les pertes rénales hypotoniques dues à la diurèse osmotique peuvent entraîner une hypernatrémie si cette perte d'eau est remplacée de manière insuffisante [8]. Selon la même source, la concentration sérique de  $\text{Na}^+$  est variable, reflétant l'équilibre entre le mouvement de l'eau hors des cellules induit par l'hyperglycémie qui diminue le taux d'ion sodium, et la diurèse osmotique induite par la glucosurie, qui tend à augmenter la concentration sérique en sodium. Il a été prouvé que l'hypernatrémie et l'hyperosmolarité sont associées à une altération du métabolisme du glucose à médiation par l'insuline et de la libération de glucose dépendante du glucagon [9,10]. Ainsi, selon [11], l'hypernatrémie et l'hyperosmolarité doivent être considérées comme des facteurs contribuant à la survenue de l'hyperglycémie chez les patients gravement malades.

De façon générale, l'incidence de l'hyperkaliémie est plus élevée chez les patients diabétiques [12]. En effet, l'hyperkaliémie associée au diabète a des causes multiples telles qu'une réduction de la filtration glomérulaire, une redistribution du potassium du compartiment intracellulaire au compartiment extracellulaire et des altérations de l'ATPase  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  qui maintient les gradients transmembranaires du sodium et du potassium [13]. Il est à noter que le régime alimentaire typique d'un diabétique en bonne santé est souvent riche en  $\text{K}^+$  et pauvre en sodium, ce qui contribue à l'apparition d'une hyperkaliémie chez les personnes sensibles [12]. Toutefois, le syndrome d'hypoaldostérisme hyporéninémique est le facteur causal le plus courant de l'hyperkaliémie chronique chez les diabétiques [14].

Dans cette étude, une réduction du taux sérique en ion chlorure a été constatée chez les diabétiques. D'autres études ont également révélé que le niveau moyen de chlorure était plus faible chez les patients diabétiques par rapport aux sujets normaux [15,16]. Pour Steven et Salyer [17], il est possible que la fréquence accrue d'hypochlorémie observée chez les diabétiques soit due à des facteurs tels que les vomissements excessifs ou une aspiration nasogastrique [18]. Ainsi, il est pertinent d'étudier les perturbations électrolytiques chez les sujets diabétiques car ils sont plus susceptibles de développer des complications dues à celles-ci.

#### V. CONCLUSION

Cette étude a montré la présence de déséquilibres électrolytiques chez les patients diabétiques étudiés. Ainsi, des cas de hypernatrémie, hyperkaliémie et d'hypochlorémie ont été constatés. Le déséquilibre des électrolytes a un effet significatif sur le risque de contracter de nombreuses maladies. Il est clair que le mauvais contrôle d'hygiène de vie ainsi que le manque de connaissances des risques liés au diabète au Mali sont responsables de l'état de santé de nos diabétiques. Ainsi, un contrôle régulier et permanent de la glycémie, du régime alimentaire ainsi qu'une prise en charge thérapeutique adéquate incluant un suivi régulier des ions sériques peuvent permettre à ces patients de mieux vivre avec le diabète.

#### REFERENCES

- [1] Khanduker S., Ahmed R., Khondker F., Aharama A., Afrose N., Chowdhury MAA. 2017. Electrolyte disturbances in patients with diabetes mellitus. Bangladesh J Med Biochem. 10(1): 27-35.
- [2] Diop SN et Diédhiou D. 2015. Le diabète sucré en Afrique sub-saharienne : aspects épidémiologiques et socioéconomiques. Médecine des maladies Métaboliques. 9(2) : 123-129.
- [3] IDF DIABETES ATLAS, Ninth edition 2019/AFRIQUE.
- [4] Elisaf MS, Tsatsoulis AA, Katopodis KP, Siamopoulos KC. 1996. Acid-base and electrolyte disturbances in patients with diabetic ketoacidosis. Diabetes Res Clin Pract. 34: 23-27.
- [5] Palmer BF, Clegg DJ. 2015. Electrolyte and Acid-Base Disturbances in Patients with Diabetes Mellitus. N Engl J Med. 373(6):548-59.
- [6] Anago EAA, Medehouenou TCM, Akpovi CD and Tchouhouenou H. 2016. Electrolyte disturbances in diabetic patients in Cotonou, Benin. Int J Res Med Sci.

- 4(12):5430-5435. <http://dx.doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20164223>.
- Clinical and Diagnostic Research. ; 13(2): OC12-OC15. DOI: 10.7860/JCDR/2019/38487.12573.
- [7] Hasona NA and Elsbali A. 2016. Evaluation of Electrolytes Imbalance and Dyslipidemia in Diabetic Patients. Med. Sci. 4,7. doi:10.3390/medsci4020007.
- [8] Liamis G, Liberopoulos E, Barkas F, Elisaf M. 2014. Diabetes mellitus and electrolyte disorders. World J Clin Cases 2(10): 488-496.
- [9] Komjati M, Kastner G, Waldhäusl W, Bratusch-Marrain P. 1988. Detrimental effect of hyperosmolality on insulin-stimulated glucose metabolism in adipose and muscle tissue in vitro. Biochem Med Metab Biol; 39: 312-318.
- [10] Liamis G, Milionis H, Elisaf M. Blood pressure drug therapy and electrolyte disturbances. 2008. Int J Clin Pract; 62: 1572-1580. DOI: 10.1111/j.1742-1241.2008.01860.x.
- [11] Lindner G and Funk GC. 2013. Hypernatremia in critically ill patients. J Crit Care; 28: 216.e11-216.e20. DOI: 10.1016/j.jcrc.2012.05.001.
- [12] Palmer BF. 2004. Managing hyperkalemia caused by inhibitors of the renin-angiotensin-aldosterone system. N Engl J Med; 351: 585-592. DOI: 10.1056/NEJMra035279.
- [13] Shahid SM, Rafique R, Mahboob T. 2005. Electrolytes and sodium transport mechanism in diabetes mellitus. Pak J Pharm Sci.;18(2):6-10.
- [14] DeFronzo RA. 1980. Hyperkalemia and hyporeninemic hypoaldosteronism. Kidney Int; 17: 118-134.
- [15] Ugwuja E, Eze N. A. 2006. Comparative Study of Serum Electrolytes, Total Protein, Calcium and Phosphate Among Diabetic and HIV/AIDS Patients in Abakaliki, Southeastern, Nigeria. Internet J Lab Med. 2(1).
- [16] Sharma A, Hirulkar NB, Ranka P. 2011. Effect of hyperglycemia on electrolytes Imbalance. Int J Pharm Biol Sci Arch.;2(1):526-33.
- [17] Steven W and Salyer PA. 2007. Hypochloremia. Essential Emergency Medicine. 2007;311-417. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-141602971-7.10008-X>.
- [18] Karuppan A., Sahay M. I., Ravindranaathan R., Haripriya P., Sriram D. K., George M. 2019. Electrolyte Disturbances among Diabetic Patients Admitted in a Multi-specialty Hospital in Southern India. Journal of