



## Article Original

# Profil du Diabète de l'Enfant et de l'Adolescent au Niger

## *Pattern of child and adolescent diabetes in Niger*

Mahamane Sani MA<sup>1</sup>, Ousmane Bounou O<sup>1</sup>, Daou M<sup>1</sup>, Boubacar<sup>1</sup>, Ada A<sup>2</sup>, Maman O<sup>3</sup>, Brah S<sup>1</sup>, Garba A<sup>3</sup>, Adehossi E<sup>1</sup>

### ABSTRACT

**Introduction.** Le diabète sucré constitue un problème de santé publique dans le monde. Il existe plusieurs types, le diabète de type 1, type 2, le diabète secondaire et gestationnel. Le but de ce travail est de décrire les aspects épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutifs du diabète de l'enfant et de l'adolescent au Niger. **Matériels et méthodes.** Etude multicentrique prospective de type descriptive, allant du 24 Mars 2019 au 14 Février 2020. Elle portait sur 62 patients diabétiques âgés de 0 à 20 ans, au Niger. **Résultats.** Sur 2818 patients diabétiques, 62 avaient un âge entre 0 à 20 ans, soit une fréquence 2,2%. L'âge moyen des patients était de 15,90± 4,48(2-20 ans). La tranche d'âge de 16 à 20 ans était majoritaire 66,1% des cas. Le sexe ratio (H/F) était de 0,51. Les antécédents familiaux de diabète étaient retrouvés dans 63%. L'antécédent d'hospitalisation pour diabète 53%. Diabète était inaugural dans 47% des cas. La durée moyenne du diabète était de 4,33 ± 1,7 an. Le mode de découverte était dans 51,6% devant des complications, 46,8% signes cardinaux et 1,6% grossesse. L'indice de masse corporel (IMC) moyenne 20,56 kg/m<sup>2</sup>± 6,85. La moyenne glycémique était de 4,16±1,2 g/litre. Les Anticorps-anti-GAD étaient positif dans 45,5% des cas ; anticorps anti-IA2 dans 36,4% et les 2 positifs dans 18,2 %. Le Peptide C'était bas dans 66% des cas, normal dans 34% et élevé dans 2% de cas. Ainsi, 82,9 % DT1 (35,64% DT1 auto-immun confirmé), et 17,1% DT2. L'insulinothérapie 93,6% dont 98% en 2 injections. 4,8% ADO et 1,6% régime seul. L'autocontrôle et suivi régulier moins de la moitié de l'échantillon. **Conclusion.** Le diabète de l'enfant et de l'adolescent n'est pas une affection rare au Niger. Ce diabète touche le plus souvent les adolescentes, avec des antécédents familiaux du diabète. Cependant une éducation thérapeutique s'avère nécessaire pour une meilleure prise en charge.

### RÉSUMÉ

**Introduction.** Diabetes mellitus is a public health problem worldwide. There are several types, type 1 diabetes, type 2, secondary and gestational diabetes. The aim of this work is to describe the epidemiological, clinical, therapeutic and evolutionary aspects of childhood and adolescent diabetes in Niger. **Materials and methods.** Prospective multicenter descriptive type study, from March 24, 2019 to February 14, 2020. It involved 62 diabetic patients aged 0 to 20, in Niger. **Results.** Of 2818 diabetic patients, 62 were between 0 and 20 years old, representing a frequency of 2.2%. The average age of the patients was 15.90 ± 4.48 (2-20 years). The age group of 16 to 20 years was the majority 66.1% of cases. The sex ratio (M/F) was 0.51. A family history of diabetes was found in 63%. History of hospitalization for diabetes 53%. Diabetes was inaugural in 47% of cases. The average duration of diabetes was 4.33 ± 1.7 years. The mode of discovery was in 51.6% before complications, 46.8% cardinal signs and 1.6% pregnancy. The average body mass index (BMI) 20.56 kg/m<sup>2</sup> ± 6.85. The glycemic average was 4.16±1.2 g/litre. Anti-GAD antibodies were positive in 45.5% of cases; anti-IA2 antibodies in 36.4% and the 2 positives in 18.2%. Peptide C was low in 66% of cases, normal in 34% and high in 2% of cases. So, 82.9% DT1 (35.64% confirmed autoimmune DT1), and 17.1% DT2. Insulin therapy 93.6% including 98% in 2 injections. 4.8% ADO and 1.6% diet alone. Self-checking and regular monitoring less than half of the sample. **Conclusion.** Childhood and adolescent diabetes is not a rare condition in Niger. This diabetes most often affects teenage girls, with a family history of diabetes. However, health education is necessary for better management.

<sup>1</sup> Service de Médecine Interne, Hôpital National de Niamey, BP 238 - Niamey  
<sup>2</sup> Département de Médecine nucléaire de l'Institut de radio-isotopes Niamey –Niger  
<sup>3</sup> Service de Pédiatrie, Hôpital National de Niamey, BP 238 – Niger

**Auteur correspondant :** Mahamane Sani Mahamane Aminou  
 Service d'Endocrinologie, diabétologie Nutrition de l'Hôpital General de Reference de Niamey  
 BP : 238, Tel (+227)98556450,  
 E-mail : [aminousani7@yahoo.fr](mailto:aminousani7@yahoo.fr)

**Mots clés:** diabète, enfant et adolescent, Niger

**Keywords:** diabetes, childhood and adolescence, Niger

## INTRODUCTION

Le diabète sucré constitue un problème de santé publique dans le monde. C'est une pathologie métabolique chronique qui est en pleine expansion dans le monde tant chez l'adulte que chez l'enfant et l'adolescent [1]. Il existe plusieurs types de diabète sucré, le diabète de type 1 est plus fréquent chez l'enfant et l'adolescent. Le type 2 se déclare avec une fréquence croissante chez l'adolescent, du fait de l'augmentation de la fréquence de l'obésité chez les jeunes [2]. Cependant d'autres type de diabète sucré sont aussi beaucoup plus fréquent chez cette tranche de la population notamment le diabète MODY, le diabète monogénique, le diabète rentrant dans le cadre des pathologies génétiques. Le diagnostic est biologique le plus souvent fait devant une complication (acidocétose diabétique) du fait du retard diagnostique [3]. Le traitement fait appel le plus souvent à l'insulinothérapie mais aussi dans une moindre proportion aux antidiabétiques oraux ou l'association de deux. Le pronostic est lié aux complications métaboliques aiguës du diabète qui mettent en jeu le pronostic vital en absence de prise en charge. A long terme le pronostic est lié aux complications chroniques dégénératives. Pour les parents il s'agit d'un traumatisme psychologique à l'annonce du diagnostic, la prise en charge et le suivi constitue un fardeau d'où la nécessité d'une éducation et d'un accompagnement des parents et des patients. Au Niger, plusieurs études ont porté sur le diabète mais peu se sont intéressées à l'enfant et à l'adolescent. Le but de ce travail est de décrire les aspects épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutifs du diabète de l'enfant et de l'adolescent au Niger.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude multicentrique prospective de type descriptive. L'étude a duré 11 mois allant du 24 Mars 2019 au 14 Février 2020. Étaient inclus les enfants diabétiques âgés de 0 à 20 ans, colligés en consultation d'Endocrinologie-Diabétologie ou hospitalisés durant la période d'étude.

Le service de médecine interne et de pédiatrie de l'Hôpital National de Niamey (HNN), la Polyclinique Magori de Niamey et les 8 régions du Niger.

La collecte des données avait été réalisée après consentement du patient sur le but de l'étude et l'obtention de l'accord préalable des parents pour les mineurs, nous avons procédé à l'entretien suivi d'un examen clinique complet. Pour assurer la qualité des données, des smartphones avaient été utilisés dans le cadre de la saisie des données. Cette saisie de données sur les tablettes s'était appuyée sur l'application de **Kobo collect**. L'anamnèse nous avait permis de recueillir les données des patients ;

- **Données sociodémographiques :** l'âge, le sexe, l'ethnie, la provenance, la région d'origine, l'habitat, la scolarité, le métier, le niveau socioéconomique des parents.
- **Données cliniques :** les circonstances de découverte ; les antécédents de diabète dans la famille ; le mode d'admission, les signes fonctionnels à l'admission ; les constantes.

- **Données biologiques :** le typage du diabète de type 1 a été possible par le dosage de la C peptidémie, le dosage des anticorps anti GAD, et des anticorps anti IA2. Ce dosage a été réalisé exclusivement par la technique radio-immunologique (RIA) à l'institut des radio-isotopes de l'université Abdou Moumouni de Niamey/Niger.

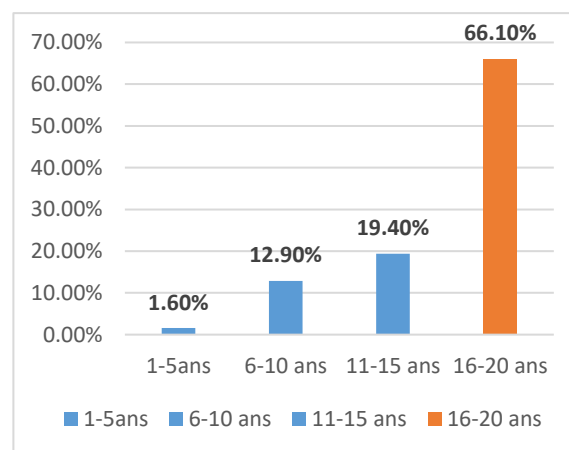
La saisie et l'analyse des données a été faite grâce au logiciel world et Excel 2013. Traitement statistique des données collectées avec le logiciel SPSS version 20.

## RÉSULTATS

Nous avons colligé 2818 patients diabétiques venus en consultation ou hospitalisés durant notre période d'étude, 62 parmi eux, sont des enfants et adolescents dont l'âge est compris entre 0 à 20 ans, soit une fréquence de 2,2%.

### Caractéristiques sociodémographiques

L'âge moyen de nos patients était de  $15,90 \pm 4,48$  ans avec des extrêmes entre 2-20 ans. Les patients dont l'âge était compris entre 16 et 20 ans étaient majoritaire ils représentent 66,1% des cas, suivis de la tranche de 11 à 15 ans pour un taux de 19,4%. Les moins de 5 ans ne représentent que 1,6% des cas (Figure 1). Les patients sont de sexe féminin dans 66% des cas avec un sexe ratio (H/F) de 0,51. Ils provenaient de zones urbaines dans 82,3% des cas. Dans la série, 80,6% les patients étaient scolarisés (dont 51,6% des cas au niveau secondaire, 1,6% des cas au niveau supérieur et 27,4% des cas niveau primaire). En outre, 19,4% des patients n'étaient pas scolarisés. Le niveau socioéconomique des parents était moyen chez 62,9% des patients.



**Figure 1 :** répartition des patients en fonction de l'âge.

### Caractéristiques cliniques

Les antécédents familiaux de diabète sucré étaient retrouvés chez 63% des patients, repartis en diabète de type 1 dans 33,3% des cas et du diabète de type 2 dans 66,7% des cas. Le diabète était inaugural chez 47% des patients et 53% des patients étaient connus diabétiques. La durée moyenne d'évolution du diabète était de  $4,33 \pm 1,7$  ans, dont 43% de nos patients avaient une durée

d'évolution comprise entre 1 et 5 ans, avec une durée maximale de 14 ans (Tableau I).

**Tableau I : répartition des patients en fonction de la durée d'évolution.**

Age	Fréquence	Pourcentage
Moins d'un an	23	37,10%
1 à 5 ans	27	43,55%
6 à 10 ans	11	17,74%
11 à 15 ans	1	1,61%
Total	62	100,0%

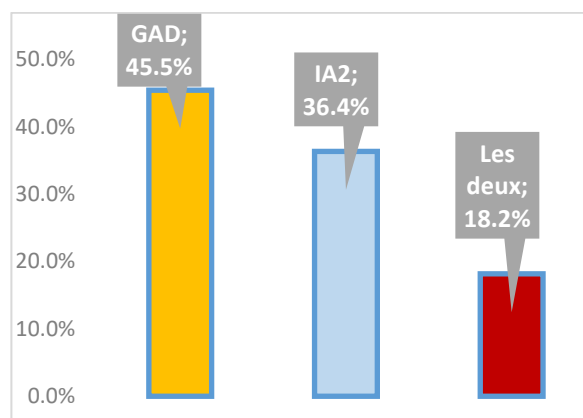
Le mode de découverte du diabète dans 51,6% des cas c'était devant des complications, 46,8% des cas c'étaient devant des signes cardinaux et 1,6% des cas c'était lors d'une grossesse. La répartition des patients dont le diabète était découvert devant une complication, il s'agirait du coma acidocétosique dans 50% des cas, 44% des cas d'acidocétose et dans 6% des cas au cours d'une furonculose. L'indice de masse corporelle (IMC) moyenne était de 20,56 kg/m<sup>2</sup>± 6,85 avec extrêmes de 9,40 à 48,11 kg/m<sup>2</sup>, dont 17,7% avaient un surpoids ou une obésité (Tableau II). Pendant la période de notre étude 37% des patients étaient hospitalisés.

**Tableau II : Répartition des patients en fonction de l'indice de masse corporelle**

IMC	Fréquence	Pourcentage
[10-18,5[	25	40,4%
[18,5-25[	26	41,9%
[25-40[	11	17,7%
Total	62	100,0%

**Caractéristiques biologiques**

La moyenne glycémiée était de 4,16±1,2 g/litre au moment de la découverte, avec une glycémiée maximale enregistrée de 7,7 g/litre et un minimum de 2,2g/litre. Cependant 54,8% des patients avaient une glycémiée comprise entre 3,5 et 5 grammes par litre. L'acétonurie moyenne globale pour tous les patients enquêtés était de 2,71±1,5 croix. 89,8 % des patients avaient une acétonurie positive à la découverte. La glycosurie moyenne de toute la série était de 3,6±1,4 croix. La glycosurie de découverte était positive chez 89,8 % des patients. La recherche des anticorps pour le diagnostic du diabète type 1 auto-immune était réalisée chez 66% des patients, avec un résultat positif chez 54% parmi eux. Le résultat du dosage trouvait les anticorps-anti-GAD positif dans 45,5% des cas ; 36,4% des cas pour les anticorps anti-IA2 et 18,2 % des patients avaient à la fois des anticorps anti-GAD et anti-IA2 positifs (Figure2). Le dosage du peptide C'était réalisé en même temps que ces anticorps, les résultats selon les normes du laboratoire, 66% des patients présentaient une C peptidémie basse, tandis que 32% des patients avaient une C peptidémie normale. La C peptidémie était élevé dans 2% des cas.



**Figure 2 :** Répartition des patients en fonction du résultat du dosage des anticorps

En fonction des résultats des anticorps et de la C peptide et de la présentation clinique, nous concluons que 82,9 % des patients présentaient un diabète sucré de type 1 (35,64% des cas de type 1 auto-immun confirmé), et 17,1% des cas un diabète sucré type 2.

**Traitement**

Dans notre échantillon 65% des patients dit avoir respectés les mesures hygiéno-diététiques et 77% des patients avaient une activité physique légère à modéré de manière irrégulière.

En plus du changement du mode de vie préconisé, l'insulinothérapie était prescrite chez 93,6% dont 3,2 % des cas associé aux ADO. 4,8% des patients étaient traités par ADO et régime et 1,6% par régime seul (Tableau III). Le schéma d'insulinothérapie à deux injections était utilisé chez 98% des patients. La gestion du traitement insulinique était assurée par le patient lui-même dans 70,4% des cas, 18,5% des patients avec l'aide de l'entourage et 11,1% des patients faisaient appel au personnel de santé.

**Tableau III :** Répartition des patients en fonction du type de traitement

Types de Traitement	N	%
Régime + Insulinothérapie seule	56	90,4%
Régime + Insulinothérapie + ADO	2	3,2%
Régime + ADO	3	4,8%
Régime seul	1	1,6%
Total	62	100%
ADO : antidiabétiques oraux		

**Suivi**

Le traitement était régulièrement suivi chez 81,7% des patients, cependant 45% des patients disposaient d'un carnet d'auto surveillance et 17% des patients enquêtés disposaient d'un lecteur de glycémiée. Le contrôle glycémiée était assuré dans 52,5% des cas une fois par mois, 32,2% de cas une fois par trimestre. Enfin 15,3% des patients assuraient un contrôle glycémiée hebdomadaire. Au cours du suivi, seulement 35% des patients avaient réalisé le test d'hémoglobine glyquée, dont la moyenne était de 10,45%±3,2. Seuls 25,9% des patients avaient réalisé un bilan annuel au moment de

l'étude. Les complications chroniques du diabète étaient retrouvées chez 3% des patients (micro-angiopathiques).

## DISCUSSION

Une période d'étude de 11 mois (allant d'avril 2016 à février 2017) nous a permis d'avoir la fréquence du diabète chez les enfants et les adolescents de 2,2%. Cette fréquence était proche de celle de Monabeka HG et al. [4] au Congo en 1999 avec 2,8%. Elle était supérieure de Sarr M et al. [5] au Sénégal en 1990 (0,24%), Toufiki R [6] à Marrakech en 2008 (1,54%). Par contre nos résultats étaient inférieurs à ceux de Claude J au Nigeria 3,3% [7] en 2011. Sur le plan épidémiologique nous ne disposons pas encore de registre concernant l'incidence et la prévalence du diabète de l'enfant et de l'adolescent au Niger pour évaluer son évolution. Le registre européen EURODIAB entre 1988 et 2004 montrait une augmentation de l'incidence annuelle du DT1 dans 17 pays avec une augmentation moyenne de 3,9% avec une augmentation 2 fois plus rapide dans la tranche d'âge entre 0 et 4 ans. D'ici 2020 cette incidence de moins de 5 ans sera au-delà de 10% [1]. 479 600 enfants étaient atteints de diabète de type 1 selon la Fédération internationale du diabète (IDF) en 2010 [8]. Les raisons de cette augmentation du diabète de type 1 chez l'enfant et l'adolescent sont mal connues.

Le DT1 représente plus de 90 % des diabètes de l'enfant dans les pays occidentaux et la tranche d'âge de moins de 5 ans est de 24% des cas en France [2]. Dans notre travail le diabète de type 1 représente 82,9% des cas, parmi eux la tranche d'âge de moins de 5 ans ne représente que 1,6 % des cas. Cette incidence faible des moins de 5 ans au Niger est-elle due à un sous diagnostic ? Cependant des campagnes de sensibilisation sont menées à l'endroit des soignants et de la population pour le dépistage et le diagnostic du diabète sucré. A l'avenir nous pouvons évaluer cette incidence des moins de 5 ans pour en tirer des conclusions. Le diabète de type 2 est aussi en augmentation du fait de l'augmentation de l'obésité chez les jeunes ; N. Tubiana-Rufi, et coll 2009 dans une revue et données préliminaires françaises trouvait le diabète de type 2 dans 5,2% des cas [9]. Il concerne 17,1% des cas dans notre échantillon, tous des adolescents en surpoids ou obèses nettement supérieur au résultat français.

Dans notre travail 66,1% des patients avaient un âge compris entre 16-20 ans. Résultat comparable avec celui de Monabeka HG et Coll. [4] au Congo en 1999 avec 63,2% des cas.

L'âge moyen de nos patients était de  $15,90 \pm 4,48$  ans. Nos résultats étaient similaires à ceux de Mahamane Sani MA et al. [10] au Niger en 2014 avec une moyenne d'âge de 16,79 ans, par contre ils étaient différents à ceux de Baldé NM et al. [11] en Guinée en 2013 avec une moyenne de  $12,5 \pm 3,9$  ans. Dans notre série 66% de nos patients sont de sexe féminin, cela peut être expliqué par le fait que les femmes représentent plus de 50% de la population nigérienne. Cette prédominance féminine est une caractéristique de la population diabétique du Niger selon les résultats d'autres études. Dans notre travail l'ethnie Zarma était prédominante avec 43,3% des cas, c'est parce que l'Hôpital National de Niamey et la Polyclinique

Magori où nous avons recensé le plus de patients sont plus proches des régions Zarma. Le niveau socioéconomique des parents était jugé moyen dans 62,9% des cas. Nos résultats étaient similaires à ceux de Lahaucine A [12] à Marrakech en 2008 avec 61% des cas pour le niveau moyen mais étaient supérieurs de Sarr M et Coll. [5] au Sénégal en 1990 avec 24% des cas.

Le statut économique peut influencer directement l'accès aux soins de santé et la capacité à payer les médicaments ou les exigences du traitement, qui affectent à leur tour la bonne gestion de la maladie.

Le diabète était inaugural chez 47% de nos patients, il est découvert à l'occasion d'une décompensation acidocétosique dans 44% des cas. L'acidocétose est un mode de révélation fréquent du diabète chez l'enfant et l'adolescent, elle est inaugurale dans 40 % des cas dans une étude française [13].

Cette plus grande fréquence des acidocétoses est due au type du diabète majoritaire type 1, au retard du diagnostic et à l'accès aux soins de qualité insuffisants dans notre contexte. Même dans les pays développés cette fréquence reste élevée [3].

Parmi le cas d'acidocétose inaugurale dans notre travail, 50% de ces patients étaient admis dans un coma acidocétosique. Nos résultats se rapprochent de ceux de Baldé NM [5] en Guinée en 2013 avec 53% de cas. Par contre ils étaient supérieurs à celle rapportée par Monabeka HG et al. [4] au Congo en 1999, 14,1% des cas, et Lahaucine A [12] à Marrakech en 2008, 26% des cas.

La prise en charge et le suivi de nos patients n'était pas aisée, seuls 17% de nos patients possédaient leur propre lecteur de glycémie afin d'assurer l'autocontrôle glycémique. 32,2% des cas faisaient le contrôle glycémique tous les 3 mois, 52,5% des cas une fois par mois et 15,3% des cas une fois par semaine. L'explication réside dans le fait que nos patients ont un faible niveau socioéconomique, d'autres ignorent l'utilité du lecteur de glycémie et ils n'ont pas d'assurance maladie. Le coût de la prise en charge du diabète est entièrement assuré par les patients. Le niveau socioéconomique et les difficultés à honorer les prescriptions sur une longue période pourraient être à l'origine de ce constat d'une part et d'autre part la chronicité de la maladie qui impose aux patients un traitement à vie. Les problèmes d'observance thérapeutique se rencontrent dans la plus part des maladies chroniques.

Plus de la moitié de nos patients affirme avoir respecté les mesures hygiéno-diététiques consignés, ce qui est difficilement vérifiable. Et dans 77 % des cas ils disent avoir des activités physiques de manière irrégulière, ce qui est connue dans cette tranche d'âge [14]. Une éducation thérapeutique s'avère très nécessaire dans notre population d'étude. Cette éducation thérapeutique de l'enfant et l'adolescent doit tenir compte de certains paramètres, le contexte psychologique, familial, socio-économique, culturel de chaque patient. Elle a pour but de permettre aux patients, ainsi qu'à ses parents, de comprendre la pathologie et de la gérer, en utilisant des méthodes et des outils d'apprentissage adaptés et ludiques [14,15].

L'hémoglobine glyquée était réalisée chez 35% des patients avec une moyenne de  $10,45 \pm 3,2$  % (5,8-15 %). Elle était proche à celle de Amagara DT [16] au Mali en 2010 avec  $11, \pm 6\%$ . Elle était plus élevée que celle d'une étude réalisée en France entre 1988 et 1990 [17] avec une moyenne de  $8,9 \pm 1,9\%$  Hdidou Y [18] au Maroc en 2015 avec 8,94%.

L'insulinothérapie était prescrite chez 90,4% des patients dont 98% parmi eux en deux injections ; mais seulement 53,9% des patients suivaient régulièrement le traitement. Nos résultats sont supérieurs à ceux de Toufiki R [6] à Marrakech en 2008, Amagara DT [16] au Mali en 2010 avec respectivement 49,41% des cas et 45,7% des cas.

Sur les 15 dernières années, l'emploi des schémas à 2 ou 3 injections est passé de 50 à 10 %, les insulines mixtes de plus de 30 % à 1 %, tandis que les schémas basal-bolus et la pompe à insuline ont progressé jusqu'à 40 % et 45 %, respectivement [19], la pompe étant souvent utilisée chez l'enfant d'âge préscolaire [20].

L'évolution sous traitement était défavorable que chez 14% de nos patients du fait de l'inobservance thérapeutique ou l'arrêt du traitement. La même constatation était faite par Toufiki R [6] à Marrakech en 2008 avec 13,4% des cas ; Sarr M et al.[5] avec 13,3% des cas. 78% des patients avaient présenté au moins une complication métabolique au cours du suivi. Nos résultats sont proches de ceux de Toufiki R [6] à Marrakech en 2008 et Sarr M et al. [5] au Sénégal en 1990 avec respectivement 88% et 79,8%. Ils sont supérieurs à ceux de Monabeka HG et al. [4] au Congo en 1999 avec 62,2% et Amagara DT [16] au Mali en 2010 avec 40%.

Il ressort de notre étude que 3% de nos patients présentaient une complication chronique dont un cas de neuropathie et deux cas de néphropathie. Nos résultats étaient similaires à ceux de Amagara DT [16] au Mali en 2010 avec un cas de neuropathie et deux cas de néphropathie ; par contre cette proportion était différente de celle rapportée par Liman EAI [21] au Mali en 1999 qui n'a retrouvé aucune complication ; Monabeka HG et al. [4] au Congo en 1999 avec deux rétinopathies et un cas de neuropathie.

Les complications chroniques apparaissent après quelque année d'évolution chez les enfants diabétiques, la prise en charge optimale du diabète doit faire éviter leurs survenues. Or aux âges pédiatriques il est difficile d'obtenir l'équilibre glycémique recommandé (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, ISPAD [22]).

## CONCLUSION

Le diabète de l'enfant et de l'adolescent n'est pas une affection rare au Niger. Ce diabète touche le plus souvent les adolescentes, avec des antécédents familiaux du diabète. L'acidocétose, le syndrome cardinal, et l'infection étaient les modes de révélation lors du diagnostic. Le diabète de type 1 était majoritaire sous schéma d'insulinothérapie en deux injections. Notre population d'étude est confrontée à un problème socioéconomique pour le coût de la prise en charge du diabète sucré. Cependant une éducation thérapeutique s'avère nécessaire pour une meilleure prise en charge.

## RÉFÉRENCES

- [1] Robert J.J. Diabète de l'enfant et de l'adolescent. In : Louis Monnier. Diabétologie 3<sup>ème</sup> édition. Paris. Masson ; 2019 :451-468.
- [2] Barat P, Levy-Marchal C. Épidémiologie des diabètes sucrés chez l'enfant. Archives de pédiatrie. 2013 ; 20 : 110-116.
- [3] Halimi S. Diabète de type 1 de l'enfant en France : données plus précises, mais un risque d'acidocétose inaugurale inchangé malgré une campagne active. Médecine des maladies métaboliques. 2017; 11(8) :675-677.
- [4] Monabeka HG, Moyon G. Aspects épidémiologiques et évolutifs du diabète sucré de l'enfant et de l'adolescent au Congo. Med Afr. Noire ,1999 ; 46(7) :359-361.
- [5] Sarr M, Fall M, Diouf S. Aspects généraux du diabète de l'enfant au service de pédiatrie au CHU de Dakar à propos d'une étude portant sur 58 observations. Médecine d'Afrique Noire : 1990,37(7). p 7.
- [6] Toufiki R. Diabète de l'enfant : difficultés de prise en charge à propos de 85 cas. Th Méd. Marrakech N°56/2008.p92
- [7] Claude J. The pattern of diabetes mellitus in a Nigeria, teaching Hospital East Afric. Rev Med . 2011. p23.
- [8] International Diabetes Federation (IDF). Diabetes in the young : a global perspective. In : IDF Diabetes Atlas. Fourth Edition. Brussels : International Diabetes Federation ; 2010.www.IDF.org
- [9] Tubiana-Rufi N, Szermau-Nathan N, Ramos E et al. Diabète de type 2 chez les enfants et adolescents : Revue et données préliminaires françaises. Médecine des Maladies métaboliques. 2009 ; 3(2) : 192-197
- [10] Mahamane Sani MA, Ali A, Brah S et al. Aspects épidémiologiques et nosologiques du diabète de l'enfant et de l'adolescent au Niger : à propos de 32 cas. Diabetes Research and Clinical Practice .103 S (2014) SI-SI6.
- [11] Baldé NM, Bangoura JS, Kouyaté M et al. Le diabète de l'enfant et de l'adolescent en Guinée. Diabetes & amp ; Metabolism volume 39, n°S1 page A127 (Mars 2013)
- [12] Lahaucine A. Difficultés de la prise en charge de l'enfant diabétique insulinodép à l'Hôpital d'Agadir. Th Méd. Marrakech N°47/2008.p85.
- [13] Choleau C, Maitre J, Filipovic Pierucci V, Elie C, Barat P, et al. The AJD study group. Ketoacidosis at diagnosis of type 1 diabetes in French children and adolescents. Diabetes Metab 2014 ;40 :137-42.
- [14] Le Rhun A, Greffier C, Mollé I, Pélissand J. Spécificités de l'éducation thérapeutique chez l'enfant. Rev Fr Allergol 2013 ;53 :319-25.
- [15] Tubiana-Rufi N. Éducation thérapeutique des enfants et adolescents atteints de maladie chronique. Presse Med 2009 ;38 :1805-13.
- [16] Amagara DT. Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques du diabète chez l'enfant et l'adolescent au Mali. Bamako 2010. Th Méd Bamako 2010; p 107.
- [17] Holl RW, Swift PG, Mortensen HB. Insulin injection regimens and metabolic control in an international survey of adolescents with type 1 diabetes over 3 years :Results from the Hvidovre study group . Eur J Pediatr 2003 ; 162 :22-9.

- [18] Youssef H. Le suivi de l'enfant diabétique (à propos de 92 cas). Th Méd.Maroc N°074 /15. p112
- [19] Redon I, Beltrand J, Martin D, et al; AJD health care teams. Changes in insulin therapy regimens over 10 years in children and adolescents with type 1 diabetes attending diabetes camps. *Pediatr Diabetes* 2014; 15:329-35.
- [20] Phillip M, Battelino T, Rodriguez H, et al; European Society for Paediatric Endocrinology; Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society; International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes; American Diabetes Association; European Association for the Study of Diabetes. Use of insulin therapy in the pediatric age-group. Consensus statement from the European Society for Paediatric Endocrinology, the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society, and the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, endorsed by the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care* 2007;30:1653-62.
- [21] Liman EAI. Le diabète juvénile chez les enfants de moins de 20 ans au Mali. Th Méd. Bamako; N°53 /1999.p62.
- [22] Lange K, Swift P, Pańkowska E, Danne T; International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Diabetes education in children and adolescents. *Pediatr Diabetes* 2014 ;15(Suppl.20):77-85.