



Article Original

Prévalence des Facteurs de Risque Cardiovasculaires chez l'Enfant et l'Adolescent en Surcharge Pondérale à Abidjan

Prevalence of cardiovascular risk factors in overweight children and adolescents in Abidjan

Adamou MS¹, Mamane Ba², Timi Al³, Yao A⁴, Danho J⁴, Abassi A⁵, Douka A⁵

RÉSUMÉ

1. Hôpital National de Niamey
2. Hôpital General de référence de Niamey
3. Université Dan Dicko Dan Kolodo de Maradi
4. Université Felix Houphouët Boigny d'Abidjan
5. Université de Andre Salifou de Zinder

Auteur correspondant :

Adamou Madougou Souley
Hôpital National de Niamey
Email : souleymadougou@yahoo.fr
Tel : 0022791545784

Mots-Clés : Facteurs de risque cardiovasculaire, surcharge pondérale, enfants, adolescents

Key words: Cardiovascular risk factors, Overweight, Children

Introduction. L'obésité précoce chez l'enfant est en train de devenir un des problèmes majeurs de santé publique. Le surpoids et l'obésité sont des facteurs de risque majeurs pour un certain nombre de maladies chroniques, parmi lesquelles le diabète, les dyslipidémies, les maladies cardio-vasculaires. **Méthodologie.** Il s'agit d'une étude transversale à visée descriptive menée au service de nutrition de l'Institut National de Santé Publique d'Abidjan. Elle a inclus 82 enfants en surcharge pondérale âgés de 5 à 18 ans. **Résultats.** On notait une nette prédominance féminine dans notre population d'étude. Ces enfants étaient issus d'un milieu socioéconomique favorisé et pratiquaient peu d'activité physique. Dans cette étude, 12,19 % des patients avaient un taux de HDL cholestérol bas et 10,97% avaient une hypertriglycéridémie. Par ailleurs, le taux de cholestérol total était élevé chez 23,17% de nos patients. Dans notre série 21,95% des patients avaient un taux élevé d'acide urique. On a également retrouvé que 8 enfants soit 9,76% de notre échantillon présentaient une intolérance au glucose selon les critères de la FID. En outre nous avons retrouvé des chiffres tensionnels supérieurs au 95^e percentile chez 10,98% des patients. Dans notre étude 12,4% de patient avaient au moins 3 facteurs de risque cardiovasculaires. **Conclusion.** Les messages d'éducation concernant l'alimentation et la pratique d'une activité physique doivent être diffusés dès l'enfance et tout au long du cursus scolaire. Ceci permettra essentiellement de gagner sur le risque de maladies métaboliques et cardiovasculaires chez les adultes de demain.

ABSTRACT

Introduction. Early childhood obesity is becoming one of the major public health problems. Overweight and obesity are major risk factors for a number of chronic diseases, including diabetes, dyslipidemia and cardiovascular disease. **Materials and methods.** This was a descriptive cross-sectional study conducted in the nutrition department of the National Institute of Public Health (INSP). It included 82 overweight children aged 5 to 18 years. **Results.** There was a clear female predominance in our population. These children came from a privileged socioeconomic background and practiced little physical activity. In our study, 12.19% of patients had low HDL cholesterol levels and 10.97% had hypertriglyceridemia. In addition, the total cholesterol level was high in 23.17% of our patients. In our series 21.95% of patients had a high level of uric acid. It was also found that 8 patients or 9.76% of our sample had glucose intolerance according to the IDF criteria. In addition, we found blood pressure figures above the 95th percentile in 10.98% of our patients. In our study, 12.4% of patients had at least 3 cardiovascular risk factors. **Conclusion.** Educational messages concerning food and the practice of physical activity must be disseminated from childhood and throughout the school curriculum. This will essentially reduce the risk of metabolic and cardiovascular diseases in the adults of tomorrow.

INTRODUCTION

L'obésité précoce chez l'enfant est en train de devenir un des problèmes majeurs de santé publique. Maladie plutôt rare autrefois en Afrique, elle a fait son apparition sous diverses formes qui n'épargnent aucun âge de la vie et s'accompagne de complications multiples [1,2]. Le

surpoids et l'obésité sont des facteurs de risque majeurs pour un certain nombre de maladies chroniques, parmi lesquelles le diabète, les dyslipidémies, les maladies cardio-vasculaires et le cancer. Devant ce constat, l'OMS a demandé à chaque pays la création de programmes de prévention et de gestion de l'obésité [2].

POINTS SAILLANTS**Ce qui est connu du sujet**

L'obésité précoce chez l'enfant est un phénomène grandissant en Afrique noire.

La question abordée dans cette étude

Le profil métabolique de l'enfant ivoirien en surcharge pondérale et ses principaux facteurs de risque cardiovasculaires.

Ce que cette étude apporte de nouveau

Les dyslipidémies, l'hyperuricémie et l'intolérance au glucose atteignaient un à trois enfants obèses sur dix. En outre, 12,4% parmi eux avaient au moins trois facteurs de risque cardiovasculaires.

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

Renforcer l'éducation concernant l'alimentation et la pratique d'une activité physique dès l'enfance et tout au long du cursus scolaire.

L'obésité infantile est un facteur prédictif de l'obésité à l'âge adulte. En effet, la probabilité qu'un enfant obèse le reste à l'âge adulte est de 20 à 50 % avant la puberté et de 50 à 70% après [3].

L'ampleur épidémique qu'a prise l'obésité chez l'enfant et l'adolescent s'est accompagnée d'une augmentation marquée de la prévalence des facteurs de risque cardiovasculaires dans cette tranche d'âge [4].

Les études épidémiologiques s'accordent pour conclure que l'obésité dans l'enfance est associée à une augmentation du risque de mortalité prématurée à l'âge adulte, en raison notamment de l'accroissement de la mortalité d'origine cardiovasculaire [5].

Des études épidémiologiques en Afrique ont montré une augmentation de la prévalence de l'obésité chez les enfants et adolescents [6,7]. Néanmoins très peu d'entre elles se sont intéressées aux facteurs de risque cardiovasculaire dans cette frange de la population.

C'est dans ce contexte que nous avons décidé de mener cette étude dont le but est de déterminer le profil métabolique du jeune enfant en surcharge pondérale et d'identifier la prévalence de ses principaux facteurs de risque cardiovasculaires.

Il s'agit d'une étude prospective et transversale à visée descriptive, réalisée sur une période de 6 mois au service de Nutrition de l'Institut National de Santé Publique d'Adjamé (INSP).

Ont été inclus dans cette étude, les enfants et adolescents de moins de 18 ans, présentant une surcharge pondérale et ayant réalisé un bilan biologique.

N'ont pas été inclus les enfants dont le bilan était incomplet et ceux reçus pour une pathologie autre que l'obésité.

Les variables étudiées et définition opérationnelle

- La prise des mesures anthropométriques a été effectuée à l'aide d'une balance électronique exprimant le poids (en kilogrammes) à 100g près, chez un patient légèrement habillé avec les pieds nus et d'une toise pour la taille (en mètres) à 0.1cm près. Un ruban mètre a été utilisé pour le tour de taille (en centimètres au mm près).

- La surcharge pondérale a été catégorisée suivant les valeurs de l'IMC définie par la classification de l'international *obesity task force* (IOTF) :

- Surpoids : seuil IOTF-25
- Obésité : seuil IOTF-30

- La tension artérielle a été prise avec un tensiomètre électronique exprimant la tension artérielle en mm hg. La tension artérielle a été prise aux 2 bras et la moyenne des 2 valeurs a été retenue pour l'enquête.

Le diagnostic de tension artérielle anormale a été retenu si un enfant présente des valeurs dépassant constamment le 95e percentile.

Paramètres biologiques

Les valeurs seuils définissant les concentrations anormales du bilan lipidique correspondent aux valeurs proposées par US National Cholestérol Education Program (NCEP) :

- Cholestérol total ≥ 200 mg/dl
- LDL cholestérol ≥ 130 mg/dl
- HDL cholestérol $< 0,45$ mg/dl
- Triglycérides ≥ 150 mg/dl

- L'intolérance au glucose a été retenue selon les critères de la fédération internationale du diabète (FID) soit une glycémie à jeûn ≥ 5.6 mmol/l (100mg/dl)

- Les valeurs définissant l'hyper uricémie sont les suivantes :

- Acide urique > 70 mg/l chez l'homme
- Acide urique > 60 mg/l chez la femme

Analyse des données

L'analyse des données ont été effectuées avec les logiciels Epi Info7.2.1.0.

À l'aide de ces logiciels, nous avons réalisé une analyse descriptive simple des différentes variables étudiées. Ainsi des moyennes et leurs écarts types ont été calculés pour les variables quantitatives et des proportions pour les variables qualitatives.

Aspects éthiques

Les données ont été collectées, saisies et traitées de façon anonyme. Chaque enfant a été inclus après autorisation de son tuteur légal.

RESULTATS

Au cours de la période d'étude 82 patients répondants aux critères d'inclusion ont été recrutés. On notait une nette prédominance féminine (65,85%) soit un sexe ratio de 0,51. L'âge moyen des patients était de $11,91 \pm 2,84$ ans avec des extrêmes de 5 et 18 ans. Les patients ayant un âge compris entre 10 et 15 ans représentaient plus de la moitié de notre échantillon (58,53%). Au total 53,65 % de nos patients fréquentaient l'école primaire. Les difficultés socioéconomiques n'ont été retrouvées que dans 5 cas.

Parmi les patients, 32,9% pratiquaient une activité physique régulière.

Antécédents et mode de vie

Le surpoids parental (49,38%) était l'antécédent le plus retrouvé au sein de la population d'étude. On a retrouvé un antécédent maternel de diabète de type 2 chez 15 enfants (18,29%).

Données cliniques et biologiques

L'IMC moyen dans notre étude était de $29,95 \pm 5,34$ kg/m² avec des extrêmes de 21,06 et 29,95 kg/m².

Tableau I : Données socio démographiques

	Effectif	%
Sexe		
Masculin	28	34,15
Féminin	54	65,85
Tranche d'âge		
<=5 ans	1	1,21
5 - 10 ans	23	28,04
10 - 15 ans	48	58,53
>15 ans	10	12,19
Mode de vie		
Difficultés socio-économiques des parents	5	6,10
Activité physique régulière	27	32,92
Niveau de scolarisation		
Primaire	44	53,65
Secondaire	37	45,12
Supérieur	1	1,21

Tableau II : Antécédents et mode de vie

Antécédents	Effectif	%
Tabagisme maternel	2	2,47
Diabète chez la mère	15	18,29
Surpoids/obésité parentale	40	49,38
Excès ou défaut de croissance intra-utérin	15	18,29
Prise de poids pendant la grossesse	14	17,28

La majorité des patients était obèses (78,05%) avec 21,05% d'enfants en surpoids.

La pression artérielle était au-delà du 95^e percentile chez 10,98% des enfants en surcharge pondérale.

La glycémie moyenne était de 0,83g/l (ET : 0,10) avec des extrêmes de 0,60 et de 1,18g/l. En outre, 8 patients (9,76 %) avaient un trouble de la tolérance au glucose selon les critères de la FID.

Dans notre série 31 patients (37,8%) ont présenté une dyslipidémie. Une élévation du cholestérol totale a été observée chez 23,17% des patients. Le LDL cholestérol était anormale dans 15,85% de cas.

Dans notre série 21,95% des patients avaient un taux élevé d'acide urique. Ce taux variait entre 32,20 et 92 mg/l et la moyenne était de 53,75 (ET : 13,56 mg/l).

D'autres symptômes cliniques associés au surpoids ont été retrouvés, notamment les lombalgies notées chez neuf patients.

Tableau III : Données cliniques et biologiques

Donnée	Fréquence	%
Surpoids	18	21,95
Obésité	64	78,05
Tension artérielle élevée	9	10,98
Intolérance au glucose	8	9,76
Hyper uricémie	18	21,95
Dyslipidémie	31	37,80
Élévation du cholestérol total	19	23,17
HDL cholestérol bas	10	12,19
Élévation des Triglycérides	9	10,97
LDL cholestérol élevé	13	15,85
Autres symptômes		
Lombalgie	7	8,53
Arthropathie	2	2,43
Colopathie fonctionnelle	3	3,65
Autres symptômes	9	10,97

DISCUSSION

Nous avons inclus dans cette étude 82 enfants présentant une surcharge pondérale et il en ressort une prédominance féminine avec un sexe ratio de 0,51. Ces résultats rejoignent ceux de Ghannem et de Faye qui retrouvaient une prédominance féminine de l'obésité infantile respectivement à Tunis et à Dakar [8, 9]. Le sexe féminin était donc fortement associé à l'obésité. Dans l'ensemble de l'Afrique, la prévalence du surpoids et de l'obésité est plus élevée chez les femmes [10, 11]. Cette prédominance féminine pourrait s'expliquer par l'effet anabolisant des œstrogènes [12]. Il est également à noter que dans de nombreux pays subsahariens, l'embonpoint est considéré comme un critère de beauté et de bien-être chez les femmes [6].

L'âge moyen de ces patients était de $11,91 \pm 2,84$ ans avec des extrêmes de 5 et 18 ans. Les enfants ayant un âge compris entre 10 et 15 ans représentaient plus de la moitié de notre échantillon (58,53%).

Les patients constituant notre échantillon pratiquaient très peu d'activité physique. En effet seul un tiers (32,92%) des patients pratiquait une activité physique et il s'agissait de sport d'intensité modérée dans 66,6% des cas. La sédentarité est reconnue comme l'un des principaux facteurs favorisant la [13].

Survenue d'une obésité.

Dans les pays développés, la surcharge pondérale était plus fréquente dans les familles où il existait des difficultés socioéconomiques [14, 15]. Contrairement aux pays développés, dans notre échantillon les difficultés socioéconomiques n'ont été retrouvées que dans 5 cas. Ces données rejoignent ainsi les observations de Robert Beaglehole (2004), qui affirmait que : « L'obésité, dans les pays riches, est un problème de pauvres, dans les pays pauvres, c'est un problème de riches ». Ce qui souligne la nécessité de la promotion d'une alimentation équilibrée dès le plus jeune âge.

L'indice de masse corporelle moyen dans notre étude était de $29,95 \pm 5,34$ kg/m² avec des extrêmes de 21,06 et 29,95 kg/m². Dans notre échantillon 78,05% des patients ont été classés obèses selon les critères de l'IOTF. Ainsi une faible proportion de patients en surcharge pondérale venait consulter au stade de surpoids (21,95%). En effet la surcharge pondérale n'est pas considérée comme un état pathologique dans le contexte africain [6]. Les patients ne viennent consulter que lorsque cette surcharge pondérale est très importante ou à l'origine des symptômes. Dans cette étude les lombalgies (8,53%) étaient le symptôme clinique le plus fréquent malgré le jeune âge des patients.

Les chiffres moyens de la pression artérielle des sujets inclus dans notre étude étaient de 115,62 mm Hg pour la systolique et 73,67 mm Hg pour la diastolique. Agemang a rapporté des chiffres de pression systolique similaires chez des sujets âgés de 8 à 16 ans en zone urbaine au Ghana [16]. En outre nous avons retrouvé des chiffres tensionnels supérieurs au 95^e percentile chez 10,98% de nos patients. Au Cameroun, Eunice retrouve une élévation des chiffres tensionnels chez 25% d'enfant obèses inclus dans son étude [17]. Plusieurs études rapportent une élévation des chiffres tensionnels chez des enfants obèses comparativement aux enfants de poids normal [18, 19].

Nos résultats ne font ainsi que corroborer l'impact négatif de l'obésité sur l'équilibre tensionnel.

Néanmoins il est à noter qu'au cours de ces études la mesure des chiffres tensionnels a été réalisée au cours d'une même journée, ce qui aurait pu majorer la prévalence des hypertension artérielles chez ces enfants. Plusieurs études ont démontré l'intérêt des mesures répétitives de la pression artérielle [18,19].

La glycémie moyenne était de $0,83 \pm 0,10$ g/l avec des extrêmes de 0,60 et 1,18g/l. Huit (08) patients soit 9,76% de notre échantillon présentaient une intolérance au glucose selon les critères de la FID.

Nos résultats sont assez similaires à ceux d'Eunice et al, au Cameroun, qui retrouvaient 13% d'enfants présentant un trouble de la tolérance au glucose [17]. Une prévalence beaucoup plus importante a été retrouvée au Maroc par Ounaissa et al, ou 37% d'enfants en surcharge pondérale présentaient une anomalie de la tolérance au glucose [20]. Une plus forte prévalence liée à la différence des critères diagnostics utilisés. En effet la réalisation d'une hyperglycémie provoquée par voie orale pouvant augmenter la prévalence du trouble de la tolérance au glucose. Il a été démontré une grande disparité sur la prévalence de l'intolérance au glucose chez l'enfant en surcharge pondérale. L'intolérance au glucose concernait près d'un quart des jeunes obèses (25 %) aux Etats-Unis, contre 5 % en Europe [21,22].

Tous ces résultats apportent la preuve supplémentaire que l'obésité est l'une des causes de l'augmentation alarmante de la prévalence du diabète de type 2 de l'enfant.

Dans notre étude 37,80% de patients ont présenté une dyslipidémie, résultat inférieur à celui d'Asma et al qui ont retrouvé une dyslipidémie dans 55,3% de cas dans une population d'enfants suivis pour obésité [23]. Une forte prévalence de la dyslipidémie est fréquemment rapportée dans la littérature et plusieurs études identifient la dyslipidémie comme le principal facteur de risque cardiovasculaire chez l'enfant en surcharge pondérale [17,23].

Dans notre série 12,19 % des patients avaient un taux de HDL cholestérol bas et 10,97% avaient une hypertriglycéridémie. Par ailleurs, le taux de cholestérol total était élevé chez 23,17% de nos patients. Nos résultats diffèrent en tous points de ceux de plusieurs séries. Ainsi à Dubaï Asma et al, notaient 28,6% d'hypertriglycéridémie, 32,7% LDL et 18% présentait un taux de HDL cholestérol bas [23]. En Argentine Cassavalle et al, retrouvaient 31,9% d'hypertriglycéridémie et un taux de LDL cholestérol élevé dans 10,7% de cas. Le taux de HDL cholestérol quant à lui était anormal chez 29,7% d'enfant en surcharge pondérale [24].

Cette grande disparité pourrait être liée au fait que le profil lipidique dépend de plusieurs facteurs notamment génétiques et environnementaux, tel que l'activité physique et les habitudes alimentaires qui diffèrent d'un pays à un autre.

Dans cette série 21,95% des patients avaient un taux élevé d'acide urique. Ce taux variait entre 32,20 et 92 mg/l, la moyenne était de 53,75 mg/l. Des études récentes ont démontré que l'existence d'une hyper uricémie dans

l'enfance était un facteur prédictif de la survenue d'une hypertension artérielle à l'âge adulte [25, 26].

Cinquante-huit pourcent (58%) des patients inclus dans cette enquête présentaient au moins un facteur de risque cardiométabolique associé à la surcharge pondérale. Nezha, au Maroc en recherchant les facteurs de risque cardiovasculaire chez l'enfant a retrouvé la présence d'au moins un facteur de risque chez 49% des enfants constituant son échantillon [27].

Dans notre étude 12,4% des patients avaient au moins 3 facteurs de risque cardiovasculaires. Ces résultats sont différents de ceux de Nezah (22%) et Eunice au Cameroun (19%) [17, 27]. La prévalence du syndrome métabolique a été estimée à 36%, dans une population d'enfant américain d'origine indienne [28].

Ces résultats polymorphes s'expliquent par l'absence de consensus sur les critères de définition des facteurs de risque cardiovasculaire chez l'enfant.

La prévalence des facteurs de risque cardiovasculaires chez l'enfant en surcharge pondérale est alarmante. En effet il a été prouvé que l'association des facteurs de risque majorait le risque cardiovasculaire [29].

Limites de l'étude

Cette étude réalisée en zone urbaine dans la ville d'Abidjan et seulement dans le service de nutrition de l'INSP ne saurait être représentative de l'ensemble des populations vivant en Côte d'Ivoire. Il serait donc opportun d'étendre cette étude à d'autres régions du pays afin d'en affiner les conclusions.

CONCLUSION

Nous avons réalisé une étude transversale à visée descriptive qui a concerné 82 enfants et dont le but était d'étudier le profil cardiométabolique de l'enfant en surcharge pondérale afin de contribuer à l'amélioration de la prise en charge de cette maladie.

Nos résultats apportent une preuve supplémentaire sur la nécessité d'établir des stratégies de lutte contre la sédentarité et encourager la pratique de l'activité physique chez les enfants. Les messages d'éducation concernant l'alimentation et la pratique d'une activité physique doivent être diffusés dès l'enfance et tout au long du cursus scolaire. Ceci permettra essentiellement de gagner sur le risque de maladies métaboliques et cardiovasculaires chez les adultes de demain.

Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

REFERENCES

- [1]. Ford ES, Capewell S. Coronary heart disease mortality among young adults in the U.S. from 1980 through 2002: concealed leveling of mortality rates. *J Am Coll Cardiol.* 2007;50:2128–32.
- [2]. Organisation Mondiale de la Santé. Commission sur les moyens de mettre fin à l'obésité de l'enfant. Janvier 2016. [Document en ligne] Disponible sur : http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/206451/1/9789242510065_fre.pdf
- [3]. TOUNIAN P., GIRARDET JP. L'obésité de l'enfant: une maladie qui met en jeu le pronostic vital. *Archive de Pédiatrie,* 2001, 8, 7-10

- [4]. Perichart-Perera O, Balas-Nakash M, Schiffman-Selechnik E, Barbato-Dosal A, Vadillo-Ortega F. Obesity increases metabolic syndrome risk factors in school-aged children from an urban school in Mexico City. *J Am Diet Assoc.* 2007;107(1):81-91.
- [5]. Institut national de la santé et de la recherche médicale. Obésité : Bilan et évaluation des programmes de prévention et de prise en charge. Paris: Inserm; 2006. <http://www.inserm.fr/thematiques/santepublique/expertises-collectives>
- [6]. J. Correia Z, Pataky A, Golay, Comprendre l'obésité en Afrique: poids du développement et des représentations, *Rev Med Suisse* 2014; 10: 712-6
- [7]. A. LOKROU, C. NIOBLE : Prévalence du surpoids et de l'obésité en milieu scolaire en Côte-d'Ivoire. *Médecine des maladies Métaboliques* - Mai 2008 - Vol. 2 - N°3.
- [8]. Ghannem H, Darioli R, Limam k, Harrabi I, Gaha R, Trabelsi L, Fredj A.H, Boulasma A, Epidemiology of cardiovascular risk factors among school children in Sousse, Tunisia, *J cardiovasc Risk.* 2001 Apr ;8(2):87-79.
- [9]. Faye J, Diop M, Gati R.O, Seck M, Mandengué S.H, Mbengue A., Samb A, Guèye L, Cissé F ; Prévalence de l'obésité de l'enfant et de l'adolescent en milieu scolaire à Dakar, *Bull. Soc. Pathol. Exot.* 2011 ; 104 :49-52.
- [10]. Yessoufou A. G., Behanzin J., Djihoumeto E., Istina Z. A., Ahokpe M., Sezan, A., 2015. Aspects épidémiologiques du syndrome métabolique au sein de la population obèse de la Commune Ouidah au Sud-ouest du Bénin. *Antropo*, 33, 111-116.
- [11]. A.-M.Diallo, M.-M.Diallo, N.-M.Baldé, M.Diakité, T.-A.Baldé, A.Bah, A.Kaké, A.Camara, N.-M.Bah, A.Lokrou. Prévalence et association des différents critères du syndrome métabolique dans une population de diabétiques de type 2, en Guinée. *Médecine des maladies Métaboliques* – Décembre 2012 – Vol.6 – N°6
- [12]. Institut national de prévention et d'éducation pour la santé. Évaluer et suivre la corpulence des enfants. Brochure et disque, Inpes. <http://www.inpes.sante.fr/cfesbases/catalogue/pdf/imc/docimcconf.pdf>
- [13]. Rolland-Cachera, M.F., Deheeger, M., Bellisle, F. et al. Adiposity rebound in children: a simple indicator for predicting obesity. *Int J Obesity*, 1984, vol. 39, p. 129-35.
- [14]. Kleiser C, Schaffrath Rosario A, Mensink GB, Prinz-Langenohl R, Kurth BM. Potential determinants of obesity among children and adolescents in Germany: results from the cross-sectional KiGGS Study. *BMC Public Health.* 2009;9:46.
- [15]. Ritchie LD, Welk G, Styne D, Gerstein DE, Crawford PB. Family environment and pediatric overweight: what is a parent to do? *J Am Diet Assoc.* 2005;105(5 Suppl 1):S70-S79.
- [16]. Agyemang C, Redekop WK, Owusu-Dabo E and Bruijnzeels MA. Blood pressure patterns in rural, semi-urban and urban children in the Ashanti region of Ghana, West Africa. *BMC Public Health* 2005; 5:114.
- [17]. Eunice C, Suzanne S, Simeon-Pierre C, Issa NT, Daniel N, Olivier KN; Cardiometabolic profile of obese children in a sub-Saharan African setting: a cross-sectional study, *BMC Pediatr.* 2017; 17: 129.
- [18]. Sorof, J.M., Poffenbarger, T., Franko, K., et al. Isolated systolic hypertension, obesity, and hyperkinetic hemodynamic states in children. *J Pediatr*, 2002, vol. 140, n° 6, p. 660-6
- [19]. Plancoulaine S, Charles MA, Lafay L, Infant feeding patterns are related to blood cholesterol concentration in prepubertal children aged 5-11 year: the Fleurbaix-Laventie ville santé study. *Eur J Clin Nutr*, 2000, vol. 54, p. 114-9.
- [20]. Ounaissa K, Mhallaf H, Hamadi S, Amrouche C, Jamoussi H, Profil hormonal des enfants et des adolescents obèses ayant des anomalies de la tolérance au glucidique. *Annales d'Endocrinologie*, volume 76, Page 563
- [21]. Lévy-Marchal, C., Fagot-Campagna, A., Daniel, M. Surveillance épidémiologique du diabète de l'enfant. *Saint-Maurice : INVS*, 2007. 63 p. Maladies chroniques et traumatismes. 9782110971118.
- [22]. Weiss R, Dziura J, Burget T.S, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med*, June 2004, vol. 350, n° 23, p. 2363-74.
- [23]. Asma D, Salima A, Samia M, Ghada E, Abubaker E, Dyslipidemia and Fatty Liver Disease in Overweight and Obese Children, *J Obes.* 2018; 2018: 8626818
- [24]. Casavalle PL, Lifshitz F, Romano LS, Pandolfo M, Caamaño A, Boyer PM, Rodríguez PN, Friedman SM. Prevalence of dyslipidemia and metabolic syndrome risk factor in overweight and obese children. *Pediatr Endocrinol Rev.* 2014 Dec;12(2):213-23.
- [25]. Alper AB, Chen W, Yau L, et al. Childhood uric acid predicts adult blood pressure : the Boglusa Heart Study. *Hypertension.* 2005 ; 45 :34-8
- [26]. Baker JF, Krishnan E, Chen L, et al. Serum uric acid and cardiovascular disease : recent developments, and where do they leave us? *Am J Med.*2005 ; 118 :816-26.
- [27]. Nezha M, Imane CD, Said E, Toufik M, Nabil K, Aziz B, Amina B, Metabolic profil in a group of obese moroccan children enrolled in schools in the city of Rabat, *Pan Afr Med J.* 2014; 19: 377.
- [28]. Singh R, bhansali R, Siely R, et al. Prevalence of metabolic syndrome in adolescents from a north Indian population. *Diabet Met.* 2007; 24(2) :195-9.
- [29]. Boursier V. Le syndrome métabolique. *Journal des Maladies Vasculaires (Paris).* 2006 ; 31(4) : 190-201.