

Revue nationale

2023

P11- Comlan Jules, Gninkoun, Annelie Kerekou Hode, Adébayo Alassane, Marie Jésus Ahoudjinou

Evaluation des performances diagnostiques des moyens cliniques de dépistage de l'artériopathie des membres inférieurs chez le patient diabétique à Cotonou, Bénin

Journal de la Société de Biologie Clinique 2022; 039, 129- 133



Le Journal de la **SOCIÉTÉ
DE BIOLOGIE
CLINIQUE-BENIN**

Organe Officiel d'information de la Société de Biologie Clinique du Bénin - N° 039 - Année 2022

- DIAGNOSTIC MOLECULAIRE PAR PCR EN TEMPS REEL DES MENINGITES BACTERIENNES DE L'ENFANT AU BENIN**
- TUMEUR PSEUDO PAPILLAIRE ET SOLIDE DU PANCREAS : A PROPOS D'UN CAS ET REVUE DE LITTÉRATURE**
- DERMOHYPODERMITE AIGUE NECROSANTE (DHBAÑ) DUE A UN GERME INHABITUEL : PROVIDENCIA STUARTII (PS).**
- ARTHROPLASTIE TOTALE DE HANCHE DANS L'OSTÉONECROSE ASEPTIQUE DE LA TÊTE FÉMORALE CHEZ LE DRÉPANOCYTAIRE : A PROPOS DE 17 CAS**
- PLACE DES ACTES MEDICO-LEGAUX DANS L'INSTRUCTION JUDICIAIRE DES HOMICIDES JUGÉES EN COUR D'ASSISES AU SUD DU BENIN**
- INTERET PRONOSTIQUE DU NT-PROBNP DANS LA PRISE EN CHARGE DE L'INSUFFISANCE CARDIAQUE AIGUË AU CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE LIBREVILLE, GABON**



COMITE DE LECTURE (REFEREES)

Professeur J. BERTHET	(Belgique)
Professeur M. MOURAY	(France)
Professeur I. ZOHOUN	(Bénin)
Professeur M. PHILIPPE	(Belgique)
Professeur M. SOSSO	(Cameroun)
Professeur S.A. AKPONA	(Bénin)
Professeur S.Y. ANAGONOU	(Bénin)
Professeur D. THIAM	(Sénégal)
Professeur M. TOURE	(Sénégal)
Professeur S. ABDOU BA	(Sénégal)
Professeur E. NGOU MILAMA	(Gabon)
Professeur K. KOUMARE	(Mali)
Professeur J. AKA	(Côte d'Ivoire)
Professeur A. MASSOUGBODJI	(Bénin)
Professeur S. LATOUNDI	(Bénin)
Professeur J. NGOGANG	(Cameroun)

COMITE DE REDACTION

Directeur de publication : Raphaël Darboux
Directeur Adjoint : Marcellin Amoussou-Guenou

Membres : Simon Akpona
Séverin Anagonou

Composition et mise en page :

Centre de Réalisation de Matériels de Communication
Champ de Foire 01 BP 188 Cotonou
Tél : 229/21301236
E-mail : cmc.fss@gmail.com



EVALUATION DES PERFORMANCES DIAGNOSTIQUES DES MOYENS CLINIQUES DE DEPISTAGE DE L'ARTÉRIOPATHIE DES MEMBRES INFÉRIEURS CHEZ LE PATIENT DIABÉTIQUE A COTONOU, BENIN

Comlan Jules GNINKOUN¹, Annelie KEREKOU HODE¹, Adébayo ALASSANI², Marie Jésus AHOUDJINOU¹.

¹Faculté des Sciences de la Santé de Cotonou, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

²Faculté de Médecine, Université de Parakou

Auteur correspondant : GNINKOUN Comlan Jules, mail : julesla67@yahoo.fr

RESUME

Introduction : L'artériopathie des membres inférieurs est l'une des complications macrovasculaires du diabète. Elle constitue l'un des mécanismes étiopathogéniques du pied diabétique nécessitant un dépistage. L'objectif de ce travail était d'évaluer les performances diagnostiques des moyens de dépistage de l'artériopathie des membres inférieurs chez le patient diabétique suivis à la Banque d'insuline de Cotonou. **Méthode :** Il s'est agi d'une étude transversale descriptive, qui a porté sur 150 patients diabétiques vus en consultation. La sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive, la valeur prédictive négative de chacun de chaque moyen de dépistage ont été déterminées. L'aire sous la courbe ROC a été calculée avec un seuil de performance fixé à 0,70. **Résultats :** L'âge moyen des patients était de $54,9 \pm 10,8$ ans avec des extrêmes de 25 ans et de 78 ans. Le diabète de type 2 était le plus fréquent (97,20%) et 71,90% des patients avaient une hypertension artérielle. De plus, 8,90% des patients étaient tabagiques et le diabète était de mauvais équilibre dans 77% des cas. L'index de pression systolique (IPS) était plus sensible pour le dépistage de l'artériopathie comparativement au questionnaire d'Edimbourg et à la palpation des pouls. De plus, l'IPS avait la plus grande valeur de l'aire sous la courbe ROC (ASC) comparativement aux autres moyens et la combinaison des moyens permettait d'améliorer les ASC. **Conclusion :** La mesure de l'IPS associée à la recherche de la claudication intermittente et à la palpation des pouls pourrait améliorer le dépistage de l'artériopathie des membres inférieurs chez le diabétique.

Mots clés: Diabète, Artériopathie, complications macrovasculaires, index de pression systolique.

ABSTRACT

Introduction: Peripheral arterial disease is a macro-vascular complication of diabetes. It is also one of the etiopathogenic mechanisms of diabetic foot disease that requires screening. The objective of this study was to evaluate the performance of the diagnostic methods used to detect peripheral arterial disease in diabetic patients followed at the Cotonou diabetics center (Banque d'insuline de Cotonou).

Method: This was a descriptive cross-sectional study of 150 diabetic patients attending the clinic. The sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of each screening method were determined. The area under the ROC curve was calculated with a performance threshold set at 0.70. **Results:** The mean age of the patients was 54.9 ± 10.8 years with extremes of 25 and 78 years. Type 2 diabetes was the most common (97.20%) and 71.90% of patients had hypertension. In addition, 8.90% of the patients were smokers and the diabetes was poorly controlled in 77% of cases. The Ankle-brachial index (ABI) was more sensitive in detecting arterial disease than the Edimbourg questionnaire and pulse palpation. Moreover, the ABI had the highest area under the ROC curve (AUC) value compared with the other screening methods, and the combination of the several methods improved the AUC.

Conclusion: Measurement of ABI in combination with intermittent claudication investigation and pulse palpation may improve screening for peripheral arterial disease in diabetes.

Key words: Diabetes, arteriopathy, macrovascular complications, Ankle-brachial index

INTRODUCTION

Le diabète est une maladie chronique dont la prévalence est sans cesse croissante dans le monde. Il est responsable des complications dégénératives aussi bien sur le plan macrovasculaire que microvasculaire. L'artériopathie des membres inférieurs (AMI) est l'une de ses complications macrovasculaires. La prévalence de cette complication est variable selon les moyens de dépistage. En 2010, environ 202 millions de personnes dans le monde [1] étaient atteintes avec une prévalence qui varie de 3 à 10% dans la population adulte [2]. En 2017 au

Bénin cette prévalence était de 5,5% [3]. Le risque de développer une artériopathie est 4 fois plus élevé chez le diabétique que dans la population générale [4]. Le pied diabétique est une autre des complications du diabète, responsable de près de 80% des amputations non traumatiques des membres pelviens dans le monde. Les mécanismes étiopathogéniques du pied diabétique sont la neuropathie et l'artériopathie. Dans une étude hospitalière en 2015 au Bénin, la prévalence des pieds diabétiques était de 21,53% et l'artériopathie a été retrouvée

dans 70,40% des cas chez les patients hospitalisés pour pieds diabétique [5]. Chez le patient ayant une claudication intermittente, le risque d'amputation est de 5 % à 5 ans, passant à 25 % à un an en cas d'ischémie critique. [6]. Le taux d'amputation chez le diabétique est 5 fois plus élevé et la mortalité supérieure et plus précoce que chez le non diabétique [7]. Le dépistage de l'artériopathie doit donc être systématique chez tout patient diabétique présentant une lésion du pied. Plusieurs moyens de dépistage ou de diagnostic sont couramment utilisés dans le monde à savoir l'interrogatoire (questionnaire d'Edimbourg), la palpation et l'auscultation des axes vasculaires, l'indice de pression systolique (IPS), l'échodoppler artérielle des membres pelviens, l'angioscanner, l'angiogramme et l'artériographie des membres pelviens. L'échodoppler artérielle, examen non invasif, recommandée pour le diagnostic, n'est pas toujours accessible pour tous les malades sous nos cieux du fait du coût financier et l'absence d'une assurance maladie généralisée. Il arrive donc qu'en pratique hospitalière que la décision thérapeutique pour un pied diabétique se base uniquement sur les éléments cliniques. Ces moyens cliniques de dépistage, quoique présentant des limites jouent donc un grand rôle dans un contexte de ressources limitées. Il nous a donc paru nécessaire d'évaluer les performances diagnostiques de ces moyens de dépistage de l'artériopathie.

PATIENTS ET METHODE

L'étude s'est déroulée dans le centre de dépistage, de suivi et de traitement ambulatoire des diabétiques de Cotonou, communément appelé Banque d'insuline.

Il s'agit d'une étude transversale descriptive qui s'est déroulée du 18 novembre 2018 au 17 décembre 2018. Les patients diabétiques âgés de plus de 18 ans et ayant donné leur consentement ont été inclus dans le travail. Les patients amputés des deux jambes ou ayant une neuropathie hyperalgique des membres inférieurs n'ont pas été inclus. Un échantillonnage non probabiliste a été effectué et la taille de l'échantillon a été calculée par le logiciel Openepi version 3.01 ; en prenant $p=22,07\%$ (prévalence de l'artériopathie des membres inférieurs en Côte d'Ivoire[8]), nous avons obtenu une taille de 109 que nous avons portée à 150 afin de minimiser l'impact des données manquantes.

Variables

> Variable dépendante

C'est l'artériopathie des membres inférieurs.

Elle a été définie par quatre moyens :

- le questionnaire d'Edimbourg : c'était la présence d'une claudication intermittente.

l'examen physique, c'était la diminution ou l'abolition d'un pouls ou la présence d'un souffle artériel. Les pouls ont été palpés par deux examinateurs différents pour le même patient ; l'un n'était pas informé du résultat de l'autre; en cas de résultats discordants, un troisième examinateur a été sollicité. La conclusion finale a été la réponse majoritaire.

L'index de pression systolique (IPS) pour une valeur $\leq 0,9$. La mesure de l'IPS a été faite chez un patient allongé et au repos depuis au moins 10 à 15 minutes. On commence par prendre une tension aux bras à l'aide d'un tensiomètre et on note la systolique. Au membre inférieur on utilise le doppler de poche SONOTRAX doté d'une sonde 8 Mhz. Le brassard du tensiomètre est placé au niveau de la partie distale de la jambe en effleurant les malléoles. Après avoir mis en marche le doppler « appliqué du gel sur le bout de la sonde, on repère le pouls au niveau de la cheville d'abord sur l'artère pédieuse puis tibiales postérieure, en effleurant la peau sans appuyer fort pour entendre le pouls ; l'axe de la sonde faisant un angle de 45° avec l'axe artériel [9,10]. L'IPS de repos du membre inférieur droit est défini comme la pression artérielle systolique la plus élevée de la jambe droite divisée par la pression artérielle la plus élevée des deux bras. L'IPS de repos du membre inférieur gauche est mesuré de la même façon mais en prenant la pression la plus élevée à la jambe gauche.

A l'échodoppler artérielle, elle a été définie par la présence de l'un des trois éléments suivants: la plaque d'athérome, la calcification et la sténose artérielle. La réalisation de l'échodoppler artérielle sur un appareil General Electric vivid 7 à l'aide d'une sonde linéaire de 12Mhz par un médecin spécialiste en imagerie médicale.

> Variables indépendantes

Ce sont des variables sociodémographiques, des variables relatives aux antécédents médico-chirurgicaux, des variables relatives aux facteurs de risque de l'artériopathie, des variables anthropométriques, des variables cliniques et des variables paracliniques.

- L'hypertension artérielle : un patient est hypertendu si $PAS \geq 140 \text{ mmHg}$ et/ou $PAD \geq 90 \text{ mmHg}$ chez un patient au repos depuis 10 minutes ou un patient sous antihypertenseur.

- Les dyslipidémies : elles correspondent à l'une des situations suivantes :

cholestérolémie LDL \geq 1g/L ou traitement spécifique en cours, cholestérolémie HDL $<$ 0,40g/L chez l'homme et à 0,50g/L chez la femme ou traitement spécifique en cours, cholestérolémie totale $>$ 2g/L ou traitement spécifique en cours, triglycéridémie $>$ 1,5g/L ou traitement spécifique en cours.

Collecte et analyse des données

Les données ont été collectées à l'aide d'une fiche établie pour les besoins de l'étude. A la fin des saisies une vérification a été faite dans la base de données afin d'évaluer la cohérence et la fidélité des données enregistrées par rapport aux fiches d'enquête. Le logiciel EPI-INFO 3.5.1 a été utilisé pour la gestion, le traitement et l'analyse des données. Le traitement de texte, les tableaux et les graphiques ont été réalisés grâce aux logiciels MICROSOFT WORD 2010 ET MICROSOFT EXCEL 2010.

Les fréquences ont été déterminées avec leur intervalle de confiance, les moyennes avec leur écart-type.

L'échodoppler artérielle a été considérée comme la technique de référence pour l'évaluation des performances diagnostiques du ques-

tionnaire d'Edimbourg, de la palpation, de l'auscultation et de l'IPS dans le dépistage de l'artériopathie. Nous avons calculé la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive, la valeur prédictive négative de chacun de ces moyens de dépistage. L'aire sous la courbe ROC a été calculée avec un seuil de performance fixé à 0,70.

RESULTATS

Au total, 150 sujets diabétiques ont été inclus et parmi eux, 04 patients n'avaient pas réalisé l'échodoppler artérielle. L'analyse des données sur les performances a donc porté sur 146 patients.

Caractéristiques générales de la population d'étude

L'âge moyen des patients était de $54,9 \pm 10,8$ ans avec des extrêmes de 25 ans et de 78 ans. Il y avait une prédominance féminine avec un sexe ratio de 0,40. Le diabète de type 2 était le plus fréquent (97,20%) et 71,90% des patients avaient une hypertension artérielle. Le reste des caractéristiques générales est présenté dans le tableau I.

Tableau I : Caractéristiques générales des patients évalués pour artériopathie des membres inférieurs, Cotonou, 2018

	n (%) ou Moyenne \pm SD
Age en années	54,9 \pm 10,8
Sexe (masculin)	62 (42,50)
Type du diabète (DT2)	142 (97,20)
Ancienneté du diabète en années	8,4 \pm 7,1
Antécédent d'ulcère de pied	23 (15,80)
Facteurs de risque cardiovasculaire	
Tabagisme	13 (8,90)
Hypertension artérielle	105 (71,90)
Obésité androïde	102 (71,40)
Excès pondéral (IMC $>$ 25kg/m ²)	117 (80,20)
Présence de neuropathie périphérique	85 (58,20)
Anomalies biologiques	
HbA1c $>$ 7%	101 (77,70)
HDL bas	67 (62,00)
LDL $>$ 1g/L	70 (68,00)
Triglycérides $>$ 1,5g/L	23 (22,30)

Prévalence de l'artériopathie selon les moyens diagnostiques et leurs performances diagnostiques

L'IPS était plus sensible pour le dépistage de l'artériopathie comparativement au questionnaire d'Edimbourg et la palpation des pouls (Tableaux II).

Tableau II : Performances diagnostiques des moyens d'évaluation l'artériopathie des membres inférieurs chez des patients diabétiques, Cotonou, 2018

	Prévalence	Sensibilité	Spécificité	Valeur prédictive positive	Valeur prédictive négative
Questionnaire d'Edimbourg	12,30%	24,49%	93,81%	66,67%	71,09%
Palpation des pouls	21,20%	46,94%	91,75%	74,19%	77,39%
IPS	45,50%	75,51%	71,13%	58,92%	85,19%

Evaluation des aires sous les courbes ROC des moyens de dépistage de l'artériopathie

L'IPS avait la plus grande valeur de l'aire sous la courbe ROC (ASC) comparativement aux autres moyens (figure 1). Par ailleurs, la combinaison des moyens permettait d'améliorer les ASC. (Tableau III)

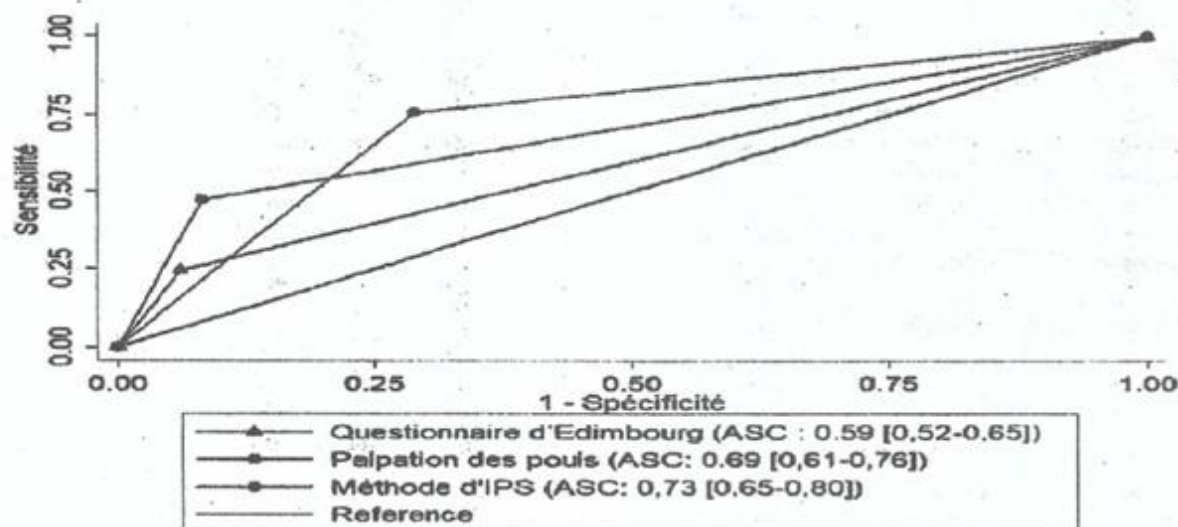


Figure 1 : Aires sous les courbes ROC des différents moyens de dépistage de l'artériopathie des membres inférieurs, Cotonou, 2018

Tableau III : Performances diagnostiques de l'association des moyens d'évaluation l'artériopathie des membres inférieurs chez des patients diabétiques, Cotonou, 2018

	Questionnaire d'Edimbourg+ palpation	Questionnaire d'Edimbourg+ IPS	IPS+ palpation
ASC	0,71	0,76	0,77

DISCUSSION

Il s'agit d'une étude transversale ayant porté sur les patients diabétiques dont l'objectif principal était l'évaluation de la performance diagnostique des moyens de dépistage de l'artériopathie. Au terme de ce travail, il est apparu que parmi les moyens cliniques de dépistage de l'artériopathie, l'IPS était le plus performant suivi de la palpation.

Au plan général, les facteurs de risque de l'artériopathie retrouvés de façon prépondérante chez les patients diabétiques étaient l'hypertension artérielle, la dyslipidémie et le mauvais équilibre du diabète. Certains auteurs ont rapporté les mêmes constats. En effet, Ménanga et al au Cameroun en 2013 [11] et Konin et al en Côte-d'Ivoire en 2014 [8] ont retrouvé respecti-

vement 95,2% et 41,6% de patients hypertendus dans leurs études. La dyslipidémie a été également rapportée par Weragoda et al. Au Sri Lanka en 2013 [12]. Concernant le mauvais équilibre du diabète, Mwebaze et al en Ouganda en 2014 avaient fait le constat similaire avec 80,8% des patients qui avaient un mauvais équilibre du diabète [13]. Il s'agit des facteurs de risque classiques de l'artériopathie connus dans la littérature.

Concernant les performances diagnostiques, le questionnaire d'Edimbourg était peu sensible avec une aire sous la courbe ROC de 0,59 dans notre travail. Oueslati et al ont retrouvé des performances similaires avec une aire sous la courbe ROC de 0,58 [14]. Soyoye et al au Nigéria en 2016 avaient noté dans leur étude une sensibilité de 45% et une spécificité de 94% par

rapport à l'IPS [15]. Cette faible performance de ce questionnaire qui constitue la recherche d'une présence de claudication intermittente par l'interrogatoire peut être expliquée par le fait qu'il s'agit d'un signe subjectif. De plus, la fréquence élevée (58,20%) de la neuropathie périphérique chez les patients inclus pourrait constituer un facteur influençant important de la douleur dans le questionnaire d'Edimbourg.

L'index de pression systolique (IPS) avait une bonne performance diagnostique avec l'aire sous la courbe ROC de 0,73. Ce résultat n'est pas surprenant car d'après la littérature, l'IPS est un moyen bien validé pour le dépistage de l'artériopathie. En effet, dans une méta-analyse de D. Xu et al, la sensibilité et la spécificité pondérées de l'IPS $\leq 0,90$ pour le diagnostic de l'artériopathie des membres inférieurs ont été de 75 % et de 86 % [16]. De plus, Á Herraiz-Adillo et al. ont dans une méta-analyse, noté une sensibilité et une spécificité respectives de 61% et 92% pour la détection d'une sténose artérielle supérieure ou égale à 50%. [17]. Des résultats similaires ont été rapportés par d'autres auteurs. [6, 18, 19].

CONCLUSION

L'artériopathie des membres inférieurs est une complication macrovasculaire fréquente chez les patients diabétiques. L'outil le plus performant de diagnostic de l'artériopathie en dehors de l'échodoppler était l'IPS. L'association du questionnaire d'Edimbourg ou de la palpation à l'IPS permet d'améliorer cette performance. Un dépistage systématique en milieu hospitalier suivi d'une prise en charge pourrait prévenir la survenue des complications.

RÉFÉRENCES

1. F.G.R. Fowkes, D. Rudan, I Rudan, Aboyans V, JO Denenberg, McDermott MM et al, Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis. *Lancet* 2013; 382:1329-40.
2. Aboyans V, Lacroix P, Laskar M. Prevalence of symptomatic and asymptomatic peripheral arterial disease in primary care patients. *Atherosclerosis* 2004; 175:183-4.
3. Amidou S, Houehanou YC, Houinato SD, Aboyans V, Sonou A, Saka D, et al. Epidemiology of lower extremity artery disease in a rural setting in Benin, West Africa: The TAHES study. *International Journal of Cardiology* 267 (2018) 198–201.
4. M. Lepantalo, J. Apelqvist, C. Setacci, J-B. Ricco, G. de Donato, F. Becker, et al, Chapter V: Diabetic foot. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2011. 42(2):S60-74.
5. Kerekou Hode A., Djrolo F., Amoussou-guenou D. Aspects bactériologiques du pied diabétique à cotonou, *Journal de la Société de Biologie Clinique du Bénin*, 2015; 022:5-8.
6. V Aboyans, M-A Sevestre, I Désormais, P Lacroix, G Fowkes, M H. Criqui, *Épidémiologie de l'artériopathie des membres inférieurs*, *Presse Med*. 2018; 47: 38–46.
7. E.B Jude, S.O Oyibo, N. Chalmers, A.J.M Boulton. Peripheral arterial disease in diabetic and nondiabetic patients: a comparison of severity and outcome. *Diabetes Care*. 2001. 24(8):1433-7.
8. C. Konin, A.S. Essam N'oo, A. Adoubi, I. Coulibaly, R. N'guetta, B. Boka et al. Artériopathie des membres inférieurs du diabétique noir africain : aspects ultrasoniques et facteurs déterminants. *Journal des Maladies Vasculaires*, 2014; 39:373-381.
9. Meijer WT, Grobbee DE, Hunink MG, Hofman A, Hoes AW. Determinants of peripheral arterial disease in the elderly: the Rotterdam study. *Arch Intern Med* 2000; 160:2934–8.
10. Curb JD, Masaki K, Rodriguez BL, Abbott RD, Burchfiel CM, Chen R, et al. Peripheral artery disease and cardiovascular risk factors in the elderly. The Honolulu Heart Program. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1996; 16:1495–500.
11. Menanga A, Hamadou B, Ahinaga AJ, Guegang GE, Hakapoka H, Yomba A et al. Artériopathie obli-térante asymptomatique des membres inférieurs chez un groupe de patients avec des facteurs de risque cardiovasculaires à Yaoundé. *Health Sci. Dis*, 2014;15:1-7.
12. Weragoda J, Seneviratne R, Manuj, We-erasinghe C et Wijeyaratne SM. Risk factors of peripheral arterial disease: a case control study in Sri Lanka. *BMC Res Notes* (2016) 9:508.
13. Mwebaze RM, Kibirige D. Peripheral arterial disease among adult diabetic patients attending a large outpatient diabetic clinic at a national referral hospital in Uganda: a descriptive cross sectional study. *PLoS ONE* 9(8): e105211.
14. Ibtissem Oueslati, Hana Belhadj Hassen, Habib Ben Ahmed, Kahena Bouzid, Karima Khiari, Hedi Baccar, Nejib Ben Abdallah. Edinburgh questionnaire in the screening for peripheral artery disease in type 2 diabetic patients. *Tunis Med* Aug-Sep 2018;96(8-9):505-509.
15. Soyoye DO, Ikem RT, Kolawole BA, Oluwadiya, Bolarinwa et Adebayo OJ. Prevalence and Correlates of Peripheral Arterial Disease in Nigerians with Type 2 Diabetes. *Adv Med*. 2016; 2016: 3529419.
16. Dachun Xu, Liling Zou, Yan Xing, Lei Hou, Yidong Wei, Ji Zhang, Yongxia Xiao, Yawei Xu, Jue Li, Yunsheng Ma. Diagnostic Value of Ankle-Brachial Index in Peripheral Arterial Disease: A Meta-analysis. *Canadian Journal of Cardiology* 2013, 9(4): 492-498
17. Ángel Herraiz-Adillo, Iván Cervero-Redondo, Celia Álvarez-Bueno, Diana P. Pozuelo-Carrascos, Montserrat Solera-Martínez. The accuracy of toe brachial index and ankle brachial index in the diagnosis of lower limb peripheral arterial disease: A systematic review and meta-analysis. *Atherosclerosis* 2020, 315: 81-92.
18. Lijmer JG, Hunink MG, van den Dungen JJ, Loonstra J, Smit AJ. ROC analysis of noninvasive tests for peripheral arterial disease. *Ultrasound Med Biol* 1996;22:391–8.
19. Perez-Martin A. L'IPS est-il la solution pour le dépistage de l'AOMI ? *Journal des maladies vasculaires* 2014;39:311.